

ДООО «ГАЗПРОЕКТИНЖИНИРИНГ»

**СВОЙСТВА
ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ,
ОБРАЩАЮЩИХСЯ В НЕФТЕГАЗОВОМ
КОМПЛЕКСЕ**

СПРАВОЧНИК

Воронеж
2005

Составители:

Г. Ж. Литвинова (руководитель темы), С. Б. Ошеров, А.П.Вогман, А. Н. Белоусов, О. К. Зольников, Л. Г. Жданова, Н. Д. Бондарева, А. Н. Семенов

Рецензенты:

Доктор технических наук, главный научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны (ВНИИПО) МЧС России Л. П. Вогман.

Доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии Воронежского государственного педагогического университета В. Н. Жердев.

Доктор химических наук, профессор Воронежского государственного университета Г. В. Семенова.

**Свойства вредных и опасных веществ,
обращающихся в нефтегазовом комплексе**

Справочник

В справочнике собраны, актуализированы и систематизированы свойства вредных и опасных веществ, наиболее часто использующихся (обращающихся) на предприятиях нефтегазового комплекса в основном, вспомогательном производствах, на транспорте. Для каждого вещества (материала) представлены свойства, определяющие его потенциальную опасность для человека, окружающей среды, промышленного объекта.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников и специалистов, связанных с обеспечением промышленной, экологической и по взрывопожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-----------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 7 |
| ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ | 9 |
| ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ | 21 |
| Азота диоксид | 22 |
| Азота оксид | 25 |
| Алюминия сульфат | 28 |
| Аммиак | 30 |
| Аммиак водный | 33 |
| Ацетилен | 36 |
| Ацетон | 40 |
| Бензин | 44 |
| Бензол | 47 |
| 1,3-Бутадиен | 51 |
| н-Бутан | 55 |
| н-Бутен | 59 |
| Бутилацетат | 62 |
| Винилацетат | 65 |
| Водород | 67 |
| Водород фтористый | 71 |
| Водород хлористый | 74 |
| Водорода пероксид | 77 |
| н – Гексан | 79 |
| н – Гептан | 82 |
| Глицерин | 85 |
| н-Декан | 87 |
| Дизельное топливо | 89 |
| 1,2-Дихлорэтан | 93 |
| Диэтаноламин | 97 |
| Диэтиленгликоль | 99 |
| Железа оксид (III) | 102 |
| Изобутан | 104 |
| Изооктан | 108 |
| Калия гидроксид | 111 |
| Кальция карбид | 113 |
| Керосин | 115 |
| Кислота азотная | 118 |
| Кислота аскорбиновая | 121 |
| Кислота бензойная | 123 |
| Кислота ортофосфорная | 126 |
| Кислота салициловая | 128 |
| Кислота серная | 130 |
| Кислота уксусная | 133 |
| Ксилол | 137 |
| Мазут | 142 |
| Масло промышленное | 145 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Масло компрессорное..... | 148 |
| Масло трансмиссионное..... | 150 |
| Масло трансформаторное..... | 153 |
| Масло турбинное..... | 156 |
| Метан..... | 159 |
| Метантиол (одорант) | 163 |
| Моноэтаноламин..... | 166 |
| Натрия ацетат | 168 |
| н- Нонан | 170 |
| н-Октан..... | 173 |
| Пенополиуретан | 176 |
| н-Пентан..... | 179 |
| Пиперазин | 183 |
| Полиакриламид | 185 |
| Поливинилацетат | 187 |
| Поливинилхлорид | 189 |
| Полипропилен | 192 |
| Полистирол..... | 195 |
| Полиэтилен высокого давления..... | 198 |
| Полиэтилен низкого давления | 201 |
| Пропан..... | 204 |
| Пропилен..... | 208 |
| Пропиленгликоль | 212 |
| Пропиленкарбонат | 214 |
| Пропин | 216 |
| Сажа..... | 218 |
| Сера | 220 |
| Сероводород | 223 |
| Сероуглерод..... | 226 |
| Серы диоксид | 230 |
| Сольвент..... | 233 |
| Спирт амиловый..... | 236 |
| Спирт н-бутиловый..... | 239 |
| Спирт гексиловый..... | 242 |
| Спирт изобутиловый..... | 245 |
| Спирт изопропиловый | 248 |
| Спирт метиловый | 251 |
| Спирт пропиловый..... | 255 |
| Спирт этиловый..... | 258 |
| Стирол | 261 |
| Толуол | 264 |
| Трибутилфосфат..... | 267 |
| Уайт - спирт..... | 269 |
| Углерод оксид сульфид | 272 |
| Углерод четыреххлористый..... | 275 |
| Углерода оксид..... | 278 |
| Фенол..... | 281 |
| Формальдегид..... | 285 |
| Хлороформ..... | 288 |

| | |
|---|------------|
| Церезин..... | 290 |
| Эмаль ПФ - 115 | 292 |
| Этан..... | 294 |
| Этантиол (одорант)..... | 298 |
| Этилен..... | 301 |
| Этиленгликоль | 304 |
| Этилендиамин | 307 |
| Эфир диэтиловый | 310 |
| Эфир петролейный | 314 |
| Перечень синонимов, технических названий веществ в алфавитном порядке | 317 |
| Приложения | 321 |
| Приложение А (справочное) Скорость испарения ЛВЖ и ГЖ | 323 |
| Приложение Б (справочное) Пожаровзрывобезопасность горючих пылей..... | 330 |
| Приложение В (справочное) Физико-химические характеристики и значения показателей пожарной опасности некоторых индивидуальных веществ, смесей и технических продуктов | 339 |
| Приложение Г (справочное) Сжиженные углеводородные газы..... | 347 |
| Приложение Д (справочное) Физико-химические свойства газовых конденсатов и ароматических газойлей | 355 |
| ИСПОЛЬЗОВАННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА | 357 |

ВВЕДЕНИЕ

Обращение с веществами и материалами в промышленности регламентируется основами законодательства, кодексами, федеральными Законами, Указами Президента, Постановлениями Правительства и иными нормативными актами, содержащими соответствующие нормы.

Правовой основой обеспечения безопасности производства и потребления опасных и вредных веществ и материалов являются:

Федеральный закон **"О промышленной безопасности опасных производственных объектов"** от 20.07.97 №116-ФЗ,

Федеральный закон **"О пожарной безопасности"** от 21.12.94 г. №69-ФЗ,

Федеральный закон **"О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"** от 30.03.99 г., № 52-ФЗ

Федеральный закон **«Об охране окружающей среды»** от 10.01.2002 г. №7-ФЗ

Федеральный закон **"Об основах охраны труда в Российской Федерации"** от 17.07.99 г., № 181-ФЗ

Федеральный закон **"Об отходах производства и потребления"** от 24.06.98 г. №89-ФЗ и ряд других.

В настоящем справочнике названия индивидуальных веществ приведены в алфавитном порядке, в соответствии с правилами Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC). Кроме того, даны синонимы и технические названия этих веществ. Приведены регистрационные номера Chemical Abstracts Service (CAS) и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Все значения физико-химических величин приведены в единицах СИ (Международной системы единиц), а также в единицах, допускаемых к применению наравне с единицами СИ. Относительные величины - безразмерные. Отрицательные величины обозначены словом "минус".

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. ГОСТ 12.0.003-80 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
4. ГОСТ 12.1.007-76* ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
5. ГОСТ 12.1.010-76* ССБТ. Взрывобезопасность.
6. ГОСТ 12.1.041-83 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей.
7. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
8. ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
9. ГОСТ 7.4-95 Издания. Выходные сведения.
10. ГОСТ 8.417-81 Единицы физических величин.
11. ГОСТ Р 51330-2-99. Электрооборудование взрывозащищенное.
Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».
12. ГОСТ Р 51330-5-99. Электрооборудование взрывозащищенное.
Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения.
13. ГОСТ Р 51330-9-99. Электрооборудование взрывозащищенное.
Часть 10. Классификация взрывоопасных зон.
14. ГОСТ Р 51330-11-99. Электрооборудование взрывозащищенное.
Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным максимальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам.
15. ГОСТ Р 51330.19-99. Электрооборудование взрывозащищенное.
Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования.

16. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы.
17. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. 2000
18. НПБ 23-2001. Пожарная опасность технологических сред. Номенклатура показателей.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аэрозоль – система, состоящая из твердых и жидких мелких частиц (с размером менее 850 мкм), диспергированных (распыленных) в газовой среде (НПБ 23).

БЭМЗ (безопасный экспериментальный максимальный зазор) – максимальный зазор между двумя частями камеры, состоящей из полусфер с фланцами длиной 25 мм, исключающий воспламенение внешней смеси газа или пара в воздухе при воспламенении этой смеси внутри камеры (ГОСТ Р 51330.2).

БЭМЗ – максимальный зазор между фланцами оболочки, через который не происходит распространения горения в окружающую среду (НПБ 23).

Взрыв – дефлаграционное горение предварительно перемешанной смеси горючего с окислителем (ГОСТ 12.1.044).

Вредное вещество - вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений (ГОСТ 12.1.007).

Вредное воздействие на человека - воздействие факторов среды обитания, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений (ГОСТ 12.0.003).

Вязкость динамическая – это сопротивление жидкости передвижению одного её слоя относительно другого. Вязкость характеризует внутреннее трение. Вязкость выражается в системе СИ в Па.с, ранее - в пуазах П. $1 \text{ Па.с} = 10 \text{ П} = 1 \text{ г}/(\text{см.с})$. *Текучесть* является величиной обратной вязкости [7].

Газы - вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25 °С и давлении 101,3 кПа превышает 101,3 кПа (ГОСТ 12.1.044).

Гигиенический норматив – норматив, установленный исследованиями,

допустимого максимального или минимального количественного и (или) качественного значения показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека (ГОСТ 12.0.003).

Горение – экзотермическая реакция, протекающая в условиях её прогрессивного самоускорения (ГОСТ 12.1.044).

Горючие (сгораемые) – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться при воздействии источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления (ГОСТ 12.1.044).

Горючие газы – газы, имеющие концентрационные пределы распространения пламени (КПР). Если газ не имеет КПР, то относится к негорючим. Если газ не имеет КПР, но имеет температуру самовоспламенения, то он относится к трудногорючим газам. Трудногорючий газ при нагревании может стать горючим [3]

Горючие жидкости – жидкости, имеющие температуру воспламенения. Жидкости, не имеющие температуры воспламенения, но имеющие температуру вспышки и температуру самовоспламенения, относятся к трудногорючим, а их пары, имеющие КПР, – к горючим. [3]

Горючая пыль – дисперсная система, состоящая из твердых частиц размером менее 850 мкм, находящихся во взвешенном (аэрозоль) или осевшем (аэрогель) состоянии в газовой среде, способная к самостоятельному горению в воздухе нормального состава (ГОСТ 12.1.041)

Группа горючести – классификационная характеристика способности веществ и материалов к горению. По горючести вещества и материалы подразделяют на три группы: негорючие, трудногорючие, горючие (ГОСТ 12.1.044).

Давление насыщенного пара – давление пара, находящегося в равновесии с жидкостью (или твердым веществом) [7]. Является функцией температуры. Для практических расчетов наиболее удобна корреляция Антуана:

$$\lg P = A - \frac{B}{t + C_A},$$

где A,B,C – константы, значения которых приведены в справочнике для давления насыщенных паров P в кПа.

$$(1 \text{ атм} = 760 \text{ мм рт. ст.} = 101325 \text{ Па} = 101,3 \text{ кПа})$$

Константы уравнения Антуана можно вычислить, располагая значениями P при трех разных температурах:

$$A = \frac{n \cdot \lg P_1 - \lg P_3}{n - 1}; \quad n = \frac{(t_2 - t_1)(\lg P_3 - \lg P_2)}{(t_3 - t_2)(\lg P_2 - \lg P_1)};$$

$$B = \frac{(t_2 - t_1)(A - \lg P_1)(A - \lg P_2)}{\lg P_2 - \lg P_1}; \quad C = \frac{B}{(A - \lg P_1) - t_1}$$

Жидкости - вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25 °С и давлении 101,3 кПа меньше 101,3 кПа. К жидкостям относят также твердые плавящиеся вещества, температура плавления или каплепадения которых меньше 50 °С (ГОСТ 12.1.044).

Зона дыхания - пространство в радиусе до 50 см от лица работающего (ГОСТ 12.1.005)

Зона острого действия - отношение средней смертельной концентрации вредного вещества к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций (ГОСТ 12.1.007).

Зона хронического действия - Отношение минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменение биологических показателей на уровне целостного организма, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей вредное действие в хроническом эксперименте по 4 ч, пять раз в неделю на протяжении не менее четырех месяцев (ГОСТ 12.1.007).

Испарение - парообразование, происходящее со свободной поверхности жидкости. [7]

Кипение – парообразование, происходящее не только с поверхности, но и внутри жидкости путем, образования пузырьков пара во всем объеме жидкости и выделения их [7]

Кислородный индекс – минимальное содержание кислорода в кислородно-азотной смеси, при котором возможно свечеобразное горение материалов в условиях специальных испытаний (ГОСТ 12.1.044).

Концентрационные пределы распространения пламени: нижний (верхний) – минимальное (максимальное) содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания (ГОСТ 12.1.044). В литературе эти показатели также называют пределами воспламенения, пределами взрываемости, пределами зажигания.

Коэффициент возможного ингаляционного отравления (КВИО) – Отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20 °С к средней смертельной концентрации вещества для мышей (ГОСТ 12.1.007).

Критическое состояние (критическая фаза) – состояние двухфазной системы, в котором сосуществующие в равновесии фазы (напр. жидкость и её насыщенный пар) становятся тождественными по всем своим свойствам. Параметры критического состояния системы (давление P , температура T , объем V) называются *критическими*. За пределами критического состояния сосуществование рассматриваемых фаз в равновесии невозможно, система превращается в однофазную (гомогенную). *Приведенные критические параметры* – отношения параметров P, T, V , характеризующие данное состояние, к их критическим значениям [7].

Легковоспламеняющиеся горючие жидкости (ЛВЖ) –горючие жидкости с температурой вспышки не более 61°С в закрытом тигле или 66°С в открытом тигле зафлегматизированных смесей, не имеющих температуры вспышки в закрытом тигле. Особо опасными называют ЛВЖ с температурой вспышки не более 28 °С (ГОСТ 12.1.044).

Максимальное давление взрыва – наибольшее избыточное давление, возникающее при дефлаграционном сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси в замкнутом сосуде при начальном давлении смеси 101,3 кПа (ГОСТ 12.1.044).

Минимальная энергия зажигания – наименьшая энергия электрического разряда, способная воспламенить наиболее легковоспламеняющуюся смесь горючего вещества с воздухом (ГОСТ 12.1.044).

Минимальное взрывоопасное содержание кислорода – такая концентрация кислорода в горючей смеси, состоящей из горючего вещества, воздуха и флегматизатора, меньше которой распространение пламени в смеси становится невозможным при любой концентрации горючего в смеси, разбавленной данным флегматизатором (ГОСТ 12.1.044).

Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора – наименьшая концентрация флегматизатора в смеси с горючим и окислителем, при которой смесь становится неспособной к распространению пламени при любом соотношении горючего и окислителя (ГОСТ 12.1.044).

Негорючие (несгораемые) – вещества и материалы, не способные к горению в воздухе. Негорючие вещества могут быть пожаровзрывоопасными (например, окислители или вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом) (ГОСТ 12.1.044).

Нормальная скорость распространения пламени – скорость перемещения фронта пламени относительно несгоревшего газа в направлении, перпендикулярном его поверхности (ГОСТ 12.1.044). Также называется нормальной скоростью горения.

Нормальные условия – температура 273 К (0°C) и давление 101,325 кПа.

ОБУВ – ориентировочный безопасный уровень воздействия (ГН 2.2.5.1313).

Опасные вещества (ФЗ №116) :

- а) *воспламеняющиеся вещества* – газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и

температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;

б) *окисляющие вещества* – вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

в) *горючие вещества* – жидкости, газы, пыли, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

г) *взрывчатые вещества* – вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

д) *токсичные вещества* – способные при воздействии на живые организмы приводить их к гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок - от 15 мг/кг до 200 мг/кг, включительно;
- средняя смертельная доза при нанесении на кожу - от 50 мг/кг до 400 мг/кг, включительно;
- средняя смертельная концентрация в воздухе - от 0,5 мг/л до 2 мг/л, включительно;

е) *высокотоксичные вещества* – вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить их к гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок - не более 15 мг/кг;
- средняя смертельная доза при нанесении на кожу - не более 50 мг/кг;
- средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 мг/л;

ж) *вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды*

Острое отравление – возникает после однократного воздействия и может привести к смертельному исходу (иногда не сразу после отравления) (ГОСТ 12.0.003).

Относительная плотность вещества – определяется отношением плотности данного вещества к плотности другого вещества, принимаемой за удельную или стандартную.

Для твердых и жидких веществ в качестве стандартной принимается плотность дистиллированной воды при давлении 101,3 кПа (760 мм рт.ст.) и температуре 3,98 °С (≈ 4 °С) равная 999,973 кг/м³ (≈ 1000 кг/м³).

Для газов в качестве стандартной принимается плотность сухого атмосферного воздуха при давлении 101,3 кПа (760 мм рт.ст.) и температуре 0 °С равная 1,293 кг/м³.

Парообразование – переход вещества из жидкого состояния в парообразное [7].

Плотность – масса единицы объема, т.е. отношение массы вещества в состоянии покоя к занимаемому им объему. Единица плотности в системе СИ – кг/м³.

Пожар – диффузионное горение (ГОСТ 12.1.044).

Пожаровзрывоопасность веществ и материалов – совокупность свойств, характеризующих их способность к возникновению и распространению горения (ГОСТ 12.1.044).

Предельно допустимая концентрация ПДК – количество вредного вещества, отнесенное к массе или объему конкретного компонента окружающей среды, которое при постоянном контакте или при воздействии в определенный промежуток времени не оказывает влияния на здоровье человека и не вызывает последствий у его потомства.

Значения ПДК устанавливаются отдельно для воздуха рабочей зоны и для атмосферного воздуха населенных мест [2].

Предельно допустимая концентрация вещества в атмосферном воздухе (ПДК_{а.в.}) – максимальная концентрация примеси, отнесенная к определенному времени усреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного влияния, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом.

Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДК_{р.з.}) – концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности рабочего дня, но не более 41 ч в неделю в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений (ГОСТ 12.1.005).

ПДК_{р.з.} устанавливаются в виде максимально разовой (ПДК_{м.р.}) и среднесменной (ПДК_{с.с.}).

ПДК_{м.р.} – концентрация, продолжительность действия которой на работающего в течение смены не должна превышать 15 мин (30 мин для аэрозолей преимущественно фиброгенного действия) подряд и повторяться не чаще 4 раз в смену (ГН 2.2.5.1313-03).

ПДК_{с.с.} – средняя концентрация, полученная при непрерывном или прерывистом отборе проб воздуха при суммарном времени не менее 75% продолжительности рабочей смены, или концентрация средневзвешенная во времени длительности всей смены в зоне дыхания работающих на местах постоянного или временного их пребывания (ГН 2.2.5.1313-03).

Для веществ, способных вызывать преимущественно хронические интоксикации (фиброгенные пыли, аэрозоли дезинтеграции металлов и др.), устанавливаются *среднесменные ПДК*, для веществ с остронаправленным токсическим эффектом (ферментные, раздражающие яды и др.) устанавливаются *максимально разовые концентрации*; для веществ, при воздействии которых возможно развитие как хронических, так и острых интоксикаций, ус-

танавливаются наряду с максимально разовыми и среднесменные ПДК (ГН 2.2.5.1313-03).

Промышленная безопасность опасных производственных объектов - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий (ФЗ №116).

Пыли - диспергированные твердые вещества и материалы с размером частиц менее 850 мкм (ГОСТ 12.1.044).

Рабочая зона - пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного (непостоянного) пребывания работающих. На постоянном рабочем месте работающий находится большую часть своего рабочего времени (более 50% или более 2 ч непрерывно). Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона (ГН 2.2.5.1313-03).

Скорость выгорания - количество жидкости, сгорающей в единицу времени с единицы площади (ГОСТ 12.1.044).

Скорость нарастания давления взрыва - производная давления взрыва по времени на восходящем участке зависимости давления взрыва горючей смеси в замкнутом сосуде от времени (ГОСТ 12.1.044).

Средняя смертельная доза при введении в желудок - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном введении в желудок.

Средняя смертельная доза при нанесении на кожу - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном нанесении на кожу.

Средняя смертельная концентрация в воздухе - концентрация вещества, вызывающая гибель 50% животных при двух-четырёхчасовом ингаляционном воздействии.

Стандартные условия - температура 298 К (25°C) и давление 101,3 кПа. [7].

Твердые вещества и материалы - индивидуальные вещества и их смеси с температурой плавления или каплепадения больше 50

°С, а также вещества, не имеющие температуру плавления (например, древесина, ткани и т. п.) (ГОСТ 12.1.044).

Температурные пределы распространения пламени (воспламенения) – такие температуры вещества, при которых его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему (нижний температурный предел) и верхнему (верхний температурный предел) концентрационным пределам распространения пламени (ГОСТ 12.1.044). Температурные пределы распространения пламени связаны с концентрационными соотношением: $\rho_t = \omega_n \cdot 760/100$, где ρ_t – давление насыщенного пара, соответствующее концентрационному пределу ω_n .

Температура воспламенения – наименьшая температура горючего вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение (пламенное горение вещества, инициированное источником зажигания и продолжающееся после его удаления) (ГОСТ 12.1.044).

Температура вспышки – наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает (ГОСТ 12.1.044).

Температура самовоспламенения – наименьшая температура окружающей среды, при которой в условиях специальных испытаний наблюдается самовоспламенение вещества (резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций, сопровождающееся пламенным горением и/или взрывом) (ГОСТ 12.1.044).

Теплоемкость – количество тепла, необходимое для нагревания единицы массы или объема вещества на один градус Цельсия (или Кельвина). Теплоемкость вещества, рассчитанную на единицу массы, называют массовой (кДж/кг.град), а рассчитанную на 1 моль вещества – молярной (кДж/моль.град).

Теплопроводность – процесс распространения тепла в телах без перемещения вещества этих тел (без конвекции и лучистого теплообмена). Коэффициент теплопроводности характеризует количество тепла, которое проходит через единицу поверхности в единицу времени при изменении температуры на 1°C на единицу длины.

Теплота испарения (парообразования) – количество теплоты, поглощаемое веществом при изотермическом испарении жидкости, равновесной со своим паром [7].

Теплота сгорания – изменение энтальпии (тепловой эффект), которое сопровождает изотермически и изобарно протекающую реакцию горения единицы вещества (моль) с эквивалентным содержанием кислорода [7]. В справочнике даны значения низшей теплоты сгорания (т.е. без учета теплоты конденсации воды) в кДж/моль и *удельной теплоты сгорания* в кДж/кг или кДж/м³.

Теплота образования – изменение энтальпии (тепловой эффект), которое сопровождает изотермически и изобарно протекающую реакцию образования моля данного соединения из простых веществ [7].

Трудногорючие (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления (ГОСТ 12.1.044).

Хроническое отравление – заболевание, развивающееся в результате систематического воздействия таких доз вещества, которые при однократном поступлении в организм не вызывают отравления (ГОСТ 12.0.003).

Классификация загрязняющих веществ по степени опасности

(ГОСТ 12.1.007)

| Наименование показателя | Норма для класса опасности | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | 1-го (чрезвычайно опасные) | 2-го (высоко опасные) | 3-го (умеренно опасные) | 4-го (малоопасные) |
| Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³ | Менее 0,1 | 0,1-1,0 | 1,1-10,0 | Более 10,0 |
| Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг | Менее 15 | 15-150 | 151-5000 | Более 5000 |
| Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг | Менее 100 | 100-500 | 501-2500 | Более 2500 |
| Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³ | Менее 500 | 500-5000 | 5001-50000 | Более 50000 |
| Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО) | Более 300 | 300-30 | 29-3 | Менее 3 |
| Зона острого действия | Менее 6.0 | 6,0-18,0 | 18,1-54,0 | Более 54.0 |
| Зона хронического действия | Более 10.0 | 10,0-5,0 | 4,9-2,5 | Менее 2.5 |

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

АЗОТА ДИОКСИД (АЗОТ (IV) ОКСИД, ДВУОКИСЬ АЗОТА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула NO_2
- Молекулярная масса, кг/кмоль 46,01
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид красно-бурый газ
- Запах удушливый
- Применение: применяется как окислитель, в смесевых взрывчатых веществах, при очистке нефтепродуктов от сераорганических соединений; как катализатор окисления органических соединений. Присутствует в отходящих дымовых газах при сгорании топлива, при сварочных работах.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,491
- Температура кипения, °С 21,3
- Температура плавления, °С минус 11,1
- Критическая температура, °С 158,4
- Критическое давление, МПа 10,13
- Константы уравнения Антуана,
в температурном интервале минус 43 – плюс 47°С,

А 20,5324
 В 4141,29
 С 3,65
- Теплоемкость, Дж/(моль.К) 37,18
- Динамическая вязкость, Па·с $111 \cdot 10^{-7}$

- **Растворимость в воде:** взаимодействует с водой с образованием азотной и азотистой кислот.
- **Реакционная способность:** обладает высокой растворимостью в трибутилфосфате, диметилфталате и др. растворителях. В смеси с сероуглеродом, жидким аммиаком, водородом, оксидом углерода, сероводородом, метаном, бутаном взрывается. Восстанавливается водородом в присутствии платины или никеля до аммиака. Многие вещества сгорают в диоксиде азота, так как он является сильным окислителем. Со щелочами образует смесь нитратов и нитритов. Хорошо поглощается серной кислотой. В присутствии восстановителей и катализаторов разлагается на азот и воду.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 10102-44-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 2,0
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0301
- Класс опасности в атмосферном воздухе 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,085/0,04
- **Воздействие на людей:** относится к веществам с остронаправленным механизмом действия, требующим автоматического контроля за их содержанием в воздухе. Обладает выраженным раздражающим и прижигающим действием на дыхательные пути, приводит к отеку легких, угнетает аэробное и стимулирует анаэробное окисление в легочной ткани. При длительной работе в атмосфере, содержащей диоксид азота развиваются различные хронические заболевания: ринофаринголарингит, эрозия, перфорация носовой перегородки, трахеит, бронхит, пневмосклероз.
- **Меры первой помощи пострадавшим:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При рефлекторных расстройствах дыхания и сердечной деятельности применяют, так называемую, противодымную смесь (хлороформа 40 ч., 96% этилового спирта 4 ч., серно-

го эфира 20 ч.); к этой смеси добавляют 5 капель нашатырного спирта. При раздражении дыхательных путей - содовые ингаляции, горячее молоко с содой или щелочной минеральной водой. При тяжелом отравлении - госпитализация.

- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. При электро- и газовой сварке внутри аппаратуры, вообще в тесных и замкнутых пространствах, обязательна подача свежего воздуха для вытеснения оксидов азота. Обязательный автоматический контроль за содержанием в воздухе диоксида азота.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз. Изолирующие шланговые противогазы с подачей чистого воздуха. Герметичные очки с полумаской. Перчатки резиновые кислотостойкие бесшовные, перхлорвиниловые бесшовные; кислотозащитные рукавицы; перчатки, покрытые латексом, наиритом. Спецодежда, покрытая слоем перхлорвиниловой смолы, или из ткани, обработанной парафино-стеарино-фосфатной эмульсией и латексом СВХ-1. Сапоги, брюки поверх сапог.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести:** негорючий, пожароопасный газ

АЗОТА ОКСИД

(АЗОТ (II) ОКСИД, ОКИСЬ АЗОТА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула NO
- Молекулярная масса, кг/кмоль 30,01
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах отсутствует
- Применение: для получения NH_2OH . Присутствует в отходящих дымовых газах при неполном сгорании топлива.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³1,3402
- Плотность жидкой фазы при минус 163°С, кг/м³ 1332
- Температура плавления, °С минус 163,5
- Критическая температура, °С минус 93
- Критическое давление, МПа. 6,48
- Теплота образования, кДж/моль91,26
- Константы уравнения Антуана,
в температурном интервале минус 233 – минус 178°С,
A 20,1314
B 1572,52
C минус 4,88
- Динамическая вязкость, Па·с $183 \cdot 10^{-7}$
- Теплоемкость, Дж/(моль·К) 29,86
- Молярный объем в критической точке, см³/моль 58

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| t | минус 184,5 _{т*} | минус 180,5 _т | минус 178,2 _т | минус 175,3 _т | минус 171,7 _т | минус 168,9 _т | минус 166,0 _т | минус 162,3 _т | минус 156,8 _т | минус 151,7 _т |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| t | минус 151,7 | минус 145,1 | минус 135,7 | минус 127,3 | минус 116,8 | минус 109,0 | минус 103,2 | минус 99,0 | минус 98,4 |

*Т- твердое вещество;

- Растворимость в воде: слабо растворим
- Реакционная способность: ниже 1000 °С практически не разлагается. С водой, разбавленными растворами кислот и щелочей не взаимодействует. Растворим в спирте, сероуглероде и серной кислоте. При обычных условиях быстро окисляется до диоксида азота, с повышением температуры скорость реакции уменьшается. Присоединяет галогены с образованием нитрозилгалогенидов (NOHal). С серной кислотой в присутствии воздуха дает нитрозилсерную кислоту (NO)HSO₄. Восстанавливается углеродом, фосфором, серой, водородом, металлами, до азота. Окисляется, например, хроматами и перманганатами до азотной кислоты. С солями многих металлов образует нитрозокомплексы.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны (в пересчете на NO₂), мг/м³ 5,0
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0304
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,4/0,06
- Воздействие на людей: кровавой яд, оказывает прямое действие на центральную нервную систему.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При рефлекторных расстройствах дыхания и сердечной деятельности применяют, так называемую, противодымную смесь (хлороформа 40 ч., 96%

этилового спирта 4 ч., серного эфира 20 ч.); к этой смеси добавляют 5 капель нашатырного спирта. При раздражении дыхательных путей - содовые ингаляции, горячее молоко с содой или щелочной минеральной водой. При тяжелом отравлении – госпитализация.

- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. При электро- и газовой сварке внутри аппаратуры, вообще в тесных и замкнутых пространствах, обязательна подача свежего воздуха для вытеснения оксидов азота
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз. Изолирующие шланговые противогазы с подачей чистого воздуха. Герметичные очки с полумаской. Перчатки резиновые кислотостойкие бесшовные, перхлорвиниловые бесшовные; кислотозащитные рукавицы КР; перчатки, покрытые латексом. Спецдежда, покрытая слоем перхлорвиниловой смолы, или из ткани, обработанной парафино-стеарино-фосфатной эмульсией и латексом СВХ-1. Сапоги, брюки поверх сапог.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** негорючий, пожароопасный газ

АЛЮМИНИЯ СУЛЬФАТ **(ДИАЛЮМИНИЙ СУЛЬФАТ, АЛЮМИНИЙ СЕРНОКИСЛЫЙ)**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 342,14
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид: неслеживающиеся куски неопределенной формы и разного размера, белого цвета с оттенками серого, голубого и розового цвета
- Запах без запаха
- Состав примесей, %:
 - оксид алюминия 16
 - не растворимые в воде остатки. 0,3
 - железо в пересчете на оксид железа (III) 0,02
 - мышьяк в пересчете на оксид мышьяка (III) 0,001
- Применение: в качестве коагулянта при очистке воды. Кроме того, его используют при дублении кож, консервировании древесины, получении квасцов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2710
- Плотность для $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ кг/м³ 1690
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С . . 770 (с разложением)
- Растворимость в воде, г/100г воды
 - при 0 °С 31,2
 - при 100 °С 89,0
- Реакционная способность: плохо растворим в спиртах. С сульфатами щелочных металлов и аммонием образует соответствующие квасцы.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 10043-01-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 3
- ПДК_{м.р/с.с} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 2/0,5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0172
- Класс опасности в атмосферном воздухе 2
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,010
- Воздействие на людей: пыль сульфата алюминия поступает в организм через органы дыхания и может вызвать раздражение верхних дыхательных путей.
- Меры предосторожности: герметизация оборудования и коммуникаций. Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией. Обязательно должна проводиться влажная уборка. Места возможного пыления должны быть снабжены местной вытяжной вентиляцией.
- Средства защиты: респираторы, пылезащитная спецодежда, защитные очки, перчатки.
- Методы перевода вещества в безвредное состояние: воздух, содержащий пыль сульфата алюминия подвергают сухой или мокрой очистке до установленных норм ПДК (ОБУВ). Сточные воды, образующиеся в результате слива, влажной уборки, очистки воздуха направляются в промышленную канализацию.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести пожаровзрывобезопасное вещество

АММИАК (ГИДРИД АЗОТА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула NH_3
- Молекулярная масса, кг/кмоль 17,3
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах резкий удушливый
- Применение: в качестве хладагента в холодильных установках, для производства азотной кислоты, нитрата и сульфата аммония, удобрений (аммиакатов), мочевины, соды, в органическом синтезе. Содержится в неочищенном ацетилене.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 0,771
- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 0,723
- Плотность по воздуху 0,597
- Температура кипения, °С минус 33,4
- Температура плавления, °С минус 77,75
- Критическая температура, °С 133
- Критическое давление, МПа 0,0114
- Теплота сгорания кДж/моль минус 316,5
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 18294,8
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале минус 94 – минус 12°С
 - А 16,9481
 - В 2132,50
 - С минус 32,98
- Коэффициент диффузии газа в воздухе, см²/с 0,198
- Коэффициент теплопроводности газа в критич. точке, Вт/(м.град). . . 0,092

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| t | минус 109,1 _{т*} | минус 97,5 _т | минус 91,9 _т | минус 85,8 _т | минус 79,2 _т | минус 74,3 | минус 68,4 | минус 57,0 | минус 45,4 | минус 33,6 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| t | минус 33,6 | минус 18,7 | 4,7 | 25,7 | 50,1 | 66,1 | 79,9 | 89,3 | 98,3 |

*_т - твердое вещество;

- Растворимость в воде, % (масс): 42,8 (0 °С); 33,1 (20 °С); 23,4 (40 °С)
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях. Аммиак присоединяет акцепторы электронов, например, фторид бора (BF₃). Образуется амины при взаимодействии с солями. Щелочные и щелочно-земельные металлы реагируют с жидким и газообразным аммиаком, образуя амиды. При обычных условиях устойчив. При нагревании в атмосфере аммиака многие металлы и неметаллы образуют нитриды. Аммиак окисляется бромом и хлором до азота. На воздухе быстро переходит в карбонат аммония или поглощается влагой. При взаимодействии с метаном образует синильную кислоту. Сухая смесь аммиака с воздухом (соотношение 4:3) способна взрываться. Баллоны (емкости) могут взрываться при нагревании. В порожних ёмкостях образуются взрывоопасные смеси.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 7664-41-7
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 4
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 20
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0303
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,2/0,04
- Воздействие на людей: высокие концентрации вызывают обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, боли в желудке, рвоту, задержку мочи. При попадании на кожу может вызвать ожог. Порог обонятельного ощущения 0,0005 – 0,00055 мг/л. Мини-

мально действующая концентрация 0,00035 мг/л. При длительной работе в атмосфере, содержащей аммиак, развиваются различные хронические заболевания: ринофаринголарингит, эрозия, перфорация носовой перегородки, трахеит, бронхит, пневмосклероз.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При раздражении дыхательных путей – свежий воздух, вдыхание теплых водяных паров, 10% раствора метанола в хлороформе. Пить теплое молоко с содой или боржоми. При тяжелом отравлении – госпитализация.
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз с временем защитного действия при концентрации аммиака 2,3 мг/л - 240 мин. При отсутствии в воздухе органических веществ возможно использовать противогаз с защитным временем 90 мин. Защитные очки. Перчатки из щелочестойкой резины. Спецодежда из плотной ткани.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С** 650
- **Концентрационные пределы распространения пламени, %**
 - в воздухе** 15-28
 - в кислороде** 13,5 - 79
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 680,0
- **Нормальная скорость распространения пламени при 150 °С, м/с** 0,23
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 16,2
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 588,0
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 3,18
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т1
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** инертные газы (в закрытых помещениях), распыленная вода, водяные завесы.

АММИАК ВОДНЫЙ

(ГИДРОКСИД АММОНИЯ, АММИАЧНАЯ ВОДА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула NH_4OH
- Массовая доля аммиака, %. не менее 25
- Молекулярная масса, кг/кмоль 35,05
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид прозрачная жидкость, иногда с желтоватым оттенком
- Запах резкий
- Применение: применяется в промышленности (в производстве красителей, при получении соды, в электролитическом производстве марганца, ферросплавов), как удобрение и для аммонизации кормов. Применяется в качестве подщелачивающего реагента, в химанализах. 10% водный раствор («нашатырный спирт») используется в медицине.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность 18,5 – 25%-ного раствора при 15 °С, кг/м³ 910 – 930
- Парциальное давление NH_3 над раствором аммиака:

| Концентрация NH_3 , % (масс.) | Парциальное давление NH_3 , мм рт.ст. | Концентрация NH_3 , % (масс.) | Парциальное давление NH_3 , мм рт.ст. |
|--|--|--|--|
| 10 °С | | 30 °С | |
| 4,16 | 16,5 | 3,93 | 41,2 |
| 8,26 | 37,2 | 9,75 | 120,0 |
| 12,32 | 64,2 | 12,77 | 175,0 |
| 15,88 | 95,1 | 17,76 | 290,2 |
| 21,83 | 169,8 | 21,47 | 404,6 |
| 19,9 °С | | 50 °С | |
| 4,18 | 27,4 | 3,29 | 79,1 |
| 6,50 | 45,8 | 5,90 | 151,3 |
| 10,15 | 80,6 | 8,91 | 246,6 |
| 16,64 | 166,1 | 11,57 | 341,7 |
| 23,37 | 302,4 | 14,94 | 487,1 |

- **Реакционная способность:** гидроксид аммония по своим свойствам аналогичен щелочам, вступает в реакции нейтрализации с образованием солей аммония. Щелочные и щелочно-земельные металлы реагируют с жидким аммиаком, давая амиды.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПО АММИАКУ)

- Регистрационный номер по CAS 7664-41-7
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 4
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 20
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0303
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,2/0,04
- **Воздействие на людей:** обусловлено выделением аммиака из раствора. Высокие концентрации аммиака вызывают обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, боли в желудке, рвоту, задержку мочи. При попадании на кожу может вызвать ожог. Порог обонятельного ощущения 0,0005 – 0,00055 мг/л. Минимально действующая концентрация 0,00035 мг/л. При длительной работе в атмосфере, содержащей аммиак, развиваются различные хронические заболевания: ринофаринголарингит, эрозия, перфорация носовой перегородки, трахеит, бронхит, пневмосклероз.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При попадании брызг в глаза немедленно обильное промывание широко раскрытого глаза водой. При поражении кожи – обмывание чистой водой, наложение примочки из 5 % раствора уксусной, лимонной, виннокислотной или соляной кислот. При раздражении дыхательных путей – свежий воздух, вдыхание теплых водяных паров, 10% раствора метанола в хлороформе. Пить теплое молоко с содой или боржоми. При тяжелом отравлении – госпитализация.

- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Аммиачную воду хранят и перевозят в железнодорожных и автомобильных цистернах, стальных баках и стеклянных бутылках.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз с временем защитного действия при концентрации аммиака 2,3 мг/л - 240 мин. При отсутствии в воздухе органических веществ возможно использование противогаза с защитным временем 90 мин. Защитные очки. Перчатки из щелочестойкой резины. Спецодежда из плотной ткани.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** обработка мест разлива сыпучими веществами (активированным углём, углём-катализатором и другими сорбентами). После впитывания сорбент собирают в герметичную тару и заливают обеззараживающим (дегазирующим) раствором. Тару плотно закрывают и вывозят в специальные места (полигоны), где сорбент уничтожают (сжигают) с соблюдением правил техники безопасности.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести:** водный раствор аммиака не способен к самостоятельному горению; однако над поверхностью раствора возможно образование взрывоопасной смеси аммиака с воздухом. В открытых сосудах и при разливе в помещении большого объема вероятность создания взрывоопасной концентрации незначительна.
- **Показатели пожаровзрывоопасности аммиачной воды:**

| Концентрации раствора, % (масс) | Температура самовоспламенения, °С | Температурные пределы распространения пламени, °С | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|----------------|
| | | нижний предел | верхний предел |
| 15 | >750 | 23 | 33 |
| 27 | >750 | -2 | 10 |

- **Средства пожаротушения:** инертные газы (в закрытых помещениях), распыленная вода, водяные завесы.

АЦЕТИЛЕН (ЭТИН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_2H_2
- Структурная формула $CH\equiv CH$
- Содержание воздуха и других малорастворимых в воде газов, не более %(об.) 1,5
- Содержание фосфористого водорода, не более %(об.) 0,08
- Содержание сероводорода, не более %(об.) 0,15
- Молекулярная масса, кг/кмоль 26,04
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах: технический ацетилен имеет резкий неприятный запах, обусловленный наличием различных примесей (главным образом, фосфористого водорода).
- Применение: используется при газосварочных работах в качестве горючего газа, создающего температуру пламени до 3000 °С. Ацетилен является ценным продуктом для химической промышленности. Из него получают синтетический каучук, уксусный альдегид, уксусную кислоту, этиловый спирт и др.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,0896
- Плотность в сжиженном состоянии при минус 83 °С, кг/м³ 620,8
- Плотность пара по воздуху 0,91
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 83,8
- Температура плавления при давлении 170,2 кПа, °С минус 81,0
- Критическая температура, °С 35,2
- Критическое давление, МПа 6,4

- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1301
- Удельная теплота сгорания, кДж/м³ 58348
кДж/кг 49962
- Коэффициент диффузии в воздухе, см²/с 0,14
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале
минус 79 -минус 71°С
А 16,3481
В 1637,14
С минус 19,77
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 142,9 _{т*} | минус 133,0 _т | минус 128,2 _т | минус 122,8 _т | минус 116,5 _т | минус 112,8 _т | минус 107,9 _т | минус 100,3 _т | минус 92,0 _т | минус 84,0 _т |

| | | | | | | | | | |
|--------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|------|------|------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°С | минус 84,0 _т | минус 71,6 | минус 50,2 | минус 32,7 | минус 10,0 | 4,8 | 46,8 | 26,8 | 34,8 |

*т - твердое вещество.

- Растворимость в воде : растворяется
- Реакционная способность: характерны реакции присоединения, которые происходят в две стадии: сначала образуются замещенные этилена, затем – замещенные алканов; реакции замещения, полимеризации и окисления. Ацетилен разлагается с выделением большого количества тепла и при определенных условиях со взрывом. При повышенном давлении (выше 196 кПа), а также в твердом и жидком состоянии ацетилен взрывается от удара и при резком нагревании. Легко реагирует с солями серебра, меди и ртути, образуя при этом нестойкие взрывчатые ацетилениды.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 0,1 (по фосфористому водороду)
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0528
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 1,5
- **Воздействие на людей:** слабый наркотик. В смеси с воздухом действует преимущественно косвенно, вызывая удушье вследствие уменьшенного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе. Ацетилен, полученный из карбида кальция, содержит фосфористый водород, вызывающий отравления.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы, положить с приподнятыми ногами. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Ацетилен может накапливаться в слабопрветриваемых помещениях в высших точках, где возможно образование ацетилено-воздушной смеси.
- **Средства защиты:** для защиты от невысоких концентраций можно применять фильтрующий противогаз. При работе в тесных, плохо проветриваемых помещениях рекомендуются шланговые противогазы или полумаски с принудительной подачей воздуха.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючий газ
- Температура самовоспламенения, °С 335
- Концентрационные пределы распространения пламени, %: 2,5– (814100)
(в зависимости от энергии источника зажигания)
- Максимальная нормальная скорость распространения пламени, м/с . 1,57

- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)**
при разбавлении:
 - азотом 6,5
 - диоксидом углерода 9,0
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 1009
- **Температура горения, °С** 2322
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,37
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** IIС
- **Средства пожаротушения:** для предупреждения взрыва при аварийном истечении ацетилена и тушении факела в закрытых объемах минимальная концентрация диоксида углерода 57% об., азота 10% об. Взрывной распад ацетилена с переходом в детонацию возможен при давлении 65 кПа. Особую опасность представляют вторичные наружные взрывы, возникающие при срабатывании мембран и подобных устройств. В качестве огнепреградителя рекомендуются орошаемые водой насадки из колец Рашига размером 35 x 35 и 50 x 50 при высоте слоя 1,5 и 2,0 м соответственно при давлении до 0,25 МПа. Скорость движения ацетилена через огнепреградитель допускается до 10 м/с.

АЦЕТОН

(2-ПРОПАНОН, АЦЕТОН, ДИМЕТИЛКЕТОН, ПРОПАН-2-ОН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_3H_6O
- Структурная формула CH_3COCH_3
- Молекулярная масса, кг/кмоль 58,08
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная летучая прозрачная жидкость
- Запах характерный
- Применение: в качестве растворителя органических веществ. В газовой отрасли используется также при аналитическом определении содержания органических примесей и серосодержащих соединений в природном газе. Благодаря малой токсичности, используется в пищевой, фармацевтической промышленности; служит сырьем для органического синтеза.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 790,8
- Плотность в сжиженном состоянии при минус 83 °С, кг/м³ 620,8
- Плотность пара по воздуху 2,0
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 56,5
- Температура плавления (кристаллизации)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 95,35
- Критическая температура, °С 235
- Критическое давление, МПа 4,76
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1821,38
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 31360
- Теплота образования, кДж/моль минус 217,57

- **Константы уравнения Антуана**

в температурном интервале минус 15 – плюс 93 °С

A 6,37551

B 1281,721

C 237,088

- **Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:**

| | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----|------|------|------|
| P мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t °С | минус 59,4 | минус 40,5 | минус 31,1 | минус 20,8 | минус 9,4 | минус 2,0 | 7,7 | 22,7 | 39,5 | 56,5 |

| | | | | | | | | | |
|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| P атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t °С | 56,5 | 78,6 | 113,0 | 144,5 | 181,0 | 205,0 | 214,5 | - | - |

- **Растворимость в воде:** неограниченная.
- **Реакционная способность:** относится к органическим растворителям. Образует кристаллическое соединение с гидросульфатами щелочных металлов. Только сильные окислители, напр., щелочной р-р KMnO_4 и хромовая кислота окисляют ацетон до уксусной и муравьиной кислот и далее – до CO_2 и воды. Действием хлора и щелочи ацетон превращается в хлороформ. Ацетон окисляет вторичные спирты в присутствии алкоголятов Al до кетонов. При контакте с перекисью натрия или хромовым ангидридом ацетон загорается со взрывом. Смешивается с эфиром, метанолом, этанолом, сложными эфирами.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 67-64-1
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 4
- **ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 800/200
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 1401
- **Класс опасности атмосферном воздухе** 4
- **ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,350/3
- **Воздействие на людей:** обладает наркотическим действием. Адсорбируется неповрежденной кожей. На коже – стигмы. При продолжительном вдыха-

нии паров ацетон накапливается в организме. Отравление ацетоном возможно при вдыхании паров ацетона в концентрации, превышающей ПДК. Порог восприятия запаха – 0,0011 мг/л.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** свежий воздух. При обморочном состоянии вдыхание нашатырного спирта; крепкий сладкий чай или кофе; ингаляция кислорода. Сердечные средства. При попадании в желудочно-кишечный тракт – зондовое промывание желудка 2% раствором соды с последующим введением адсорбирующих и обволакивающих средств.
- **Меры предосторожности:** все работы должны проводиться с использованием приточно-вытяжной вентиляции, вдали от огня и источников искрообразования. В производственных условиях должна быть соблюдена герметизация оборудования, аппаратов, процессов слива и налива для исключения попадания паров ацетона в воздушную среду. Защита от статического электричества.
- **Средства защиты:** индивидуальные средства защиты, спецодежда, спецобувь, противогаз.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сорбция паров ацетона.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С**
 - закрытый тигель минус 18
 - открытый тигель минус 9
- **Температура воспламенения, °С** минус 5
- **Температура самовоспламенения, °С**
 - в воздухе 535
 - в кислороде 485
 - в хлоре 325

- Концентрационные пределы распространения
пламени (воспламенения), % (об.) 2,7-13,0
- Температурные пределы распространения пламени, °С . минус 20 –плюс 6
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,41
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,44
- Температура горения, °С 2322
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)
при разбавлении
азотом 11,9
диоксидом углерода 14,9
- Максимальное давление взрыва, кПа 570
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 8,3-13,8
- Скорость выгорания, кг/(м²с) 5,96·10⁻²
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, %
(об.):
азота 41
диоксида углерода 28
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,04
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: порошок, инертные газы, распыленная вода, водопенные составы, для небольших очагов порошковые огнетушители, асбестовое одеяло, песок.

БЕНЗИН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Применение: как топливо для автомобильных и мотоциклетных двигателей, а также двигателей другого назначения, рассчитанных на использование этилированного и неэтилированного бензина, также используют в качестве растворителей и промывочных жидкостей.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 15°C, кг/м³:

| | | | |
|------------|--------------|------------|----------|
| Нормаль-80 | Регулятор-91 | Премиум-95 | Супер-98 |
| 700-750 | 725-780 | 725-780 | 725-780 |

- Давление насыщенных паров, кПа:

| Класс | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35-70 | 45-80 | 55-90 | 60-95 | 80-100 |

- Температура замерзания ниже, °C минус 60
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 43000-44000
- Растворимость в воде: не растворим.
- Реакционная способность: химически стабилен.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 8032-32-4
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 300/100
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 2704
- Класс опасности в атмосферном воздухе 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 5,0/1,5

- **Воздействие на людей:** обладает наркотическим действием, раздражает верхние дыхательные пути, слизистую оболочку глаз и кожу человека. Постоянный контакт с бензином может вызвать острые воспаления и хронические экземы.
- **Меры предосторожности:** в помещениях для хранения и использования бензинов запрещается обращение с открытым огнем; электрооборудование, электрические сети и искусственное освещение должны быть взрывобезопасного исполнения. При работе с бензином не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру.
Емкости и трубопроводы, предназначенные для хранения и транспортирования бензина, должны быть защищены от статического электричества.
Помещения для работ с бензинами должны быть оборудованы общеобменной вентиляцией, места интенсивного выделения паров бензинов должны быть снабжены местными отсосами.
- **Средства защиты:** при работе с бензином применяют индивидуальные средства защиты.
Работу в зоне с высокой концентрацией паров бензина необходимо проводить с применением средств защиты органов дыхания: кратковременно – фильтрующие противогазы марки А, долговременно – шланговые противогазы.
- **Меры первой помощи:** при попадании бензина на открытые участки тела необходимо его удалить и обильно промыть кожу теплой мыльной водой; при попадании на слизистую оболочку глаз обильно промыть глаза теплой водой.
- **Методы перевода в безвредное состояние:** при разливе бензина необходимо собрать его в отдельную тару; место разлива протереть сухой тряпкой; при разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением и обезвреживанием.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легко воспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С минус 27-минус 39
- Температура самовоспламенения, °С 255-370
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) 1-6
- Температурные пределы распространения пламени, °С
нижний. минус 27-минус 39
верхний. минус 8-минус 27
- Скорость нарастания прогретого слоя, м/ч 0,7
- Температура прогретого слоя, °С 80-100
- Температура пламени, °С 1200
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, при подслоном тушении – фторированные пенообразователи.

БЕНЗОЛ

(БЕНЗЕН, ФЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_6H_6
- Молекулярная масса, кг/кмоль 78,11
- Основной продукт, % 99,7
- Примеси (с идентификацией):
 - массовая доля н-гептана 0,06
 - массовая доля метилциклогексана + толуола 0,13
 - массовая доля метилциклопентана 0,08
 - массовая доля серы 0,0001
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная прозрачная жидкость (не содержащая посторонних примесей и воды)
- Запах характерный
- Применение: в производстве этиленбензола, кумола и циклогексана, как компонент моторного топлива для повышения октанового числа, как растворитель и экстрагент в производстве лаков, красок и др.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 873,68
- Плотность пара по воздуху 2,77
- Вязкость, мПа.с:
 - при 0°С 0,91
 - при 20°С 0,65
 - при 50°С 0,44
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 80,1
- Температура кристаллизации (плавления)
при давлении 101,3 кПа, °С 5,3-5,5
- Критическая температура, °С 290,5

- Критическое давление, МПа5,076
- Теплота сгорания, кДж/мольминус 3169,4
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг40576
- Теплота образования, кДж/моль82,9
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с0,0775
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 20 – плюс 6 °С

A 5,61391
B 902,275
C 178,099

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 36,7 _{т*} | минус 19,6 _т | минус 11,5 _т | минус 2,6 _т | 7,6 | 15,4 | 26,1 | 42,2 | 60,6 | 80,1 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°С | 80,1 | 103,8 | 142,5 | 178,8 | 221,5 | 249,5 | 272,3 | 290,3 | - |

*_т – твердое вещество.

- Растворимость в воде при 25 °С, %.0,18
- Реакционная способность: неограниченно растворяется в углеводородах, эфире, хуже – в метаноле; не растворим в этиленгликоле, глицерине. Растворяет жиры, каучуки, гудрон, серу, фосфор, йод. Образует азеотропные смеси. Устойчив к действию окислителей. Относится к ароматическим углеводородам.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS71-43-2
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны2
- ПДК_{м.р/с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³15/5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:0602
- Класс опасности в атмосферном воздухе.2
- ПДК_{м.р/с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³0,300/0,100

- **Воздействие на людей:** высоко опасен. Канцероген; обладает мутагенным действием. Вызывает раздражение кожи. При высоких концентрациях обладает наркотическим действием. Хроническое отравление может привести к профзаболеваниям: токсический гепатит, токсическая анемия, токсическое поражение нервной системы; полиневропатия, неврозоподобные состояния, энцефалопатию, острые и хронические лейкозы.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** в тяжелых случаях при резком ослаблении или полной остановке дыхания – немедленно начинать искусственное дыхание. Внутривенно - этимизол и др. Срочно госпитализировать больного, не прекращая искусственного дыхания.
- **Меры предосторожности:** применять герметичные аппараты, оборудование и транспортные средства. Помещения должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией, а оборудование – местными отсосами. В помещениях запрещается применение открытого огня, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении. Защита от статического электричества.
- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз с коробкой, изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха, резиновые перчатки, защитные мази, пасты и кремы. Спецодежда из х/б ткани с хлорвиниловым или силикатно-казеиновым покрытием, защитные перчатки.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** разлитый продукт засыпать песком, собрать в герметичную тару, отнести в специальное отведенное место для дальнейшего уничтожения в установленном порядке. При больших разливах смывать водой в дренажную емкость или химический сток.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)

- Температура вспышки, °С минус 11
- Температура самовоспламенения, °С 560
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) .. 1,43-8,0
- Температурные пределы распространения пламени °С:
 - нижний минус 15
 - верхний плюс 13
- Минимальная энергия зажигания при 25°С , мДж. 0,22
- Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с 0,478
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.):
 - при разбавлении азотом 11,5
 - при разбавлении диоксидом углерода 14,4
- Максимальное давление взрыва, кПа 880
- Скорость нарастания давления взрыва МПа/с. 15,8
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.):
 - диоксида углерода 31
 - азота 45
- Скорость выгорания кг/м²с 0,112
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,99
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 IIА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

1,3-БУТАДИЕН (ДИВИНИЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_4H_6
- Структурная формула $CH_2=CH-CH=CH_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 54,09
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах характерный неприятный запах
- Применение: является одним из основных мономеров для производства синтетического каучука, используется для получения пластмасс, хлоропрена, бутиленгликоля и др.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа, кг/м³. 2,256
- Плотность парв по воздуху 1,88
- Плотность в сжиженном состоянии при температуре кипения, кг/м³ . .650
- Температура кипения, °C минус 4,47
- Температура плавления, °C минус 108,9
- Критическая плотность, г/см³ 0,245
- Критическая температура, °C 152
- Критическое давление, МПа 4,32
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2411
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44573,9
- Теплота образования, кДж/моль минус 110,2
- Теплота плавления, кДж/кг 147,7

- **Теплота испарения, кДж/кг**
при минус 4,41°C 418
при 25°C 389
- **Вязкость, мПа·с**
при минус 20°C 0,29
при 0°C 0,25
при 40°C 0,20
- **Теплоемкость, кДж/(кг·К) жидкости при минус 8,16°C** 2,23
газа при 0°C 1,37
газа при 25°C 1,47
- **Энтропия, Дж/(моль·К)** 278,7
- **Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:**

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°C | минус 102,8 | минус 87,6 | минус 79,7 | минус 71,0 | минус 61,3 | минус 55,1 | минус 46,8 | минус 33,9 | минус 19,3 | минус 4,5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°C | минус 4,5 | 15,3 | 47,0 | 76,0 | 114,0 | 139,8 | 160,0 | - | - |

- **Растворимость в воде:** 0,39 объема в 1 объеме воды при 20°C
- **Реакционная способность:** хорошо растворим в бензоле, эфире, хлороформе, CCl₄, плохо – в метаноле и этаноле. Легко полимеризуется со стиролом, нитрилами или эфирами акриловой и метакриловой кислот, изобутиленом, изопропеном. По двойным связям к бутадиену присоединяются водород, галогены, и др.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 106-99-0
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 4
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 3
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 0503

- **Класс опасности в атмосферном воздухе.** 4
- **ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³** 3/1
- **Воздействие на людей:** в высоких концентрациях действует наркотически, в малых – раздражает слизистые оболочки, вызывает функциональные сдвиги в центральной нервной системе.
- **Меры первой помощи:** удалить потерпевшего из вредной атмосферы, освободить от стесняющих частей одежды; положить с приподнятыми ногами; согреть тело. Оберегать от простуды. При нарушении дыхания – кислород. При отсутствии дыхания немедленно начать искусственное дыхание по методу « изо рта в рот» с последующим использованием аппаратов для искусственной вентиляции легких. При тяжелом отравлении – госпитализация. В стационаре – сердечные, кислород, снотворные и др.
- **Меры предосторожности:** герметизация технологических процессов. Вентиляция помещений и проветривание аппаратов до их открывания. Для предупреждения взрыва при аварийном истечении бутадиена и тушения факела в закрытых объемах необходимая минимальная концентрация диоксида углерода 35 % объема, азота 48% объема.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз, изолирующие противогазы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура вспышки, °С** минус 85
- **Температура самовоспламенения, °С**
 в воздухе 430
 в кислороде 335
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** ... 2-11,5
- **Максимальная нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,545
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,188

- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)**
при разбавлении паровоздушной смеси азотом 10,8
при разбавлении паровоздушной смеси диоксидом углерода 13,6
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,79
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** T2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11**IIВ
- **Средства пожаротушения:** . . огнетушащие газовые и аэрозольные составы.

Н-БУТАН

(1,2-ДИМЕТИЛЭТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_4H_{10}
- Структурная формула. $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 58,123
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах слабый
- Применение: применяется в качестве бытового и промышленного газа. В смеси с пропаном используется как топливо и как бездымное горючее для автомобилей. В качестве растворителя - для депарафинизации и деасфальтирования нефтепродуктов, в процессах полимеризации виниловых эфиров и для экстракции жиров, а также для получения сажи. В смеси с кислородом – для резки металлов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,7
- Плотность по воздуху 2,0665
- Плотность жидкой фазы при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 578,9
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 0,5
- Температура кристаллизации (плавления)
при давлении 101,3 кПа, °С. минус 138,35
- Критическая температура, °С 158,2
- Критическое давление, МПа 3,6
- Теплота сгорания, кДж/моль. минус 2657
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 45713
- Теплота образования, кДж/моль минус 126

- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале

минус 130 – 0 °С

A 6,00525

B 968,098

C 242,555

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°C | минус 101,5 | минус 85,7 | минус 77,8 | минус 68,9 | минус 59,1 | минус 52,8 | минус 44,2 | минус 31,2 | минус 16,3 | минус 0,5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-----------|------|------|------|-------|-------|----|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°C | минус 0,5 | 18,8 | 50,0 | 79,5 | 116,0 | 140,6 | - | - | - |

- Растворимость в воде: не растворим
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях. При обычных температурах - химически инертен. При высоких - полностью сгорает, образуя углекислый газ и воду. С воздухом в определенных концентрациях образует взрывчатые смеси.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 106-97-8
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0402
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 200
- Воздействие на людей: малоопасное вещество. Является достаточно сильным наркотиком, однако, в связи с ничтожной растворимостью его в воде и крови, сила наркотического эффекта ослабляется. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаза, конъюнктивиты. При сильных отравлениях - пневмония, потеря сознания.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация.
Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Одновременное присутствие в воздухе сероводорода и повышенные температуры усиливают токсический эффект.
- **Средства защиты:** при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура вспышки, (расч.) °С** минус 69
- **Температура самовоспламенения, °С** 405
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):**

| Окислитель | Нижний предел | Верхний предел |
|-----------------|---------------|----------------|
| Воздух | 1,8 | 9,1 |
| Кислород | 1,8 | 49,0 |
| Гемиоксид азота | 1,8 | 21,0 |
| Оксид азота | 7,0 | 13,0 |

- **Минимальная энергия зажигания при 25°С, мДж** 0,25
- **Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с** 0,45
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.):**
 - при разбавлении диоксидом углерода 14,9
 - при разбавлении азотом 12
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 843

- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.):
 - диоксида углерода 29
 - азота 41
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,98
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т2
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ЛА
- Средства пожаротушения: огнетушащие газовые составы, аэрозольные составы.

n-БУТЕН (*n*-БУТИЛЕН, ЭТИЛЭТИЛЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_4H_8
- Структурная формула. $CH_2=CH-CH_2-CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 56,11
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах резкий, неприятный
- Применение: применяется в составе сжиженного газа. Для производства бутадиена, изопрена, полибутадиенов, антиоксидантов и др.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,329
- Относительная плотность по воздуху 1,93
- Плотность жидкой фазы при 0°С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 646
- Температура кипения, °С минус 6,25
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С. минус 185,34
- Критическая температура, °С 146,4
- Критическое давление, МПа. 4,02
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2542,6
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 45315
- Теплота образования, кДж/моль минус 0,12
- Теплота плавления, кДж/кг 75,6
- Теплота испарения, кДж/моль 359,01
- Низшая теплота сгорания жидкой фазы, МДж/м³ 28,7
- Теплоемкость газа при 25°С и
постоянном давлении, кДж/(кг·град) 1,5289

- Теплоемкость газа при 0°C и постоянном давлении, кДж/(кг·град) 1,4868
- Теплоемкость жидкости при 25°C и постоянном давлении, кДж/(кг·град) 2,3003
- Объем паров с 1 кг сжиженных газов при нормальных условиях, м³ 0,4
- Объем паров с 1 л сжиженных газов при нормальных условиях, м³ . .0,254
- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°C | минус 104,8 | минус 89,4 | минус 81,6 | минус 73,0 | минус 63,4 | минус 57,2 | минус 48,9 | минус 36,2 | минус 21,7 | минус 6,3 |

- Растворимость в воде при 25 °C не растворим
- Реакционная способность: легко растворяется в этаноле, эфире. Присоединяет по двойной связи водород, галогены, галогеноводороды и т. д. Окисляется кислородом воздуха в присутствии катализатора в эпоксиды, щелочным раствором окислителей – в гликоли. Легко полимеризуется.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:0502
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 3
- Воздействие на людей: наркотик, раздражающий также дыхательные пути.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация.
Противопоказаны морфин и адреналин!
- Меры предосторожности: герметизация технологических процессов. Вентиляция помещений и проветривание аппаратов до их открывания. Хранение при низких температурах и малом давлении.

- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз марки А. При высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы, самовсасывающие или с принудительной подачей воздуха.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ), взрывоопасен
- **Температура самовоспламенения, °С** 384
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):** .. 1,6 – 10
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,27
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,43
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.):**
 - при разбавлении диоксидом углерода 14
 - при разбавлении азотом 11,6
- **Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.):**
 - диоксида углерода 33
 - азота 45
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 1,95
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** газовые составы, огнетушащие аэрозоли.

БУТИЛАЦЕТАТ (БУТИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_6H_{12}O_2$
- Структурная формула:
 - н-Бутилацетат $CH_3COO(CH_2)_3CH_3$
 - изо-Бутилацетат $CH_3COOCH_2CH(CH_3)_2$
 - трет-Бутилацетат $CH_3COOC(CH_3)_3$
 - втор-Бутилацетат $CH_3COOCH(CH_3)C_2H_5$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 116,16
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах фруктовый
- Применение: наибольшие практическое значение имеют н-бутилацетат и изо-бутилацетат – растворители нитро-, этил- и ацетилцеллюлозы, перхлорвиниловых, полиакриловых и других лакокрасочных материалов, хлоркаучука, натуральных и синтетических смол, растительных масел, жиров и др.; экстрагенты душистых веществ, входящих в состав фруктовых эссенций, парфюмерных композиций.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³ 882,5
- Плотность пара по воздуху 4,01
- Температура кипения, °С
 - н-Бутилацетат 126,3
 - изо-Бутилацетат 116,5
 - трет-Бутилацетат 96,0
 - втор-Бутилацетат 112,2

- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С:
 - н-Бутилацетат минус 76,8
 - изо-Бутилацетат 98,9
- Теплота сгорания, кДж/моль 3285
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 28280
- Теплота образования, кДж/моль 526
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,066
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале 59 –126 °С
 - A 6,25205
 - B 1430,418
 - C 210,745
- Растворимость в воде при 25 °С, % по массе
 - н-Бутилацетат 1,0
 - изо-Бутилацетат 0,6
 - втор-Бутилацетат 4,0
- Реакционная способность: хорошо растворяется в органических растворителях. По химическим свойствам бутилацетат – типичный сложный эфир. Легко гидролизуеться в присутствии кислот или щелочей, переэтерифицируется в присутствии кислых катализаторов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 123-86-4
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 200/50
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1210
- Класс опасности в атмосферном воздухе 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,1
- Воздействие на людей: наркотик. Пары бутилацетата раздражают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей, вызывают сухость кожи.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: удалить пострадавшего из вредной атмосферы, положить с приподнятыми ногами.

При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация.

- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз марки А. Герметичные очки, спецодежда.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** 29
- **Температура воспламенения, °С** 35
- **Температура самовоспламенения, °С** 330
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** .. 1,35-9,0
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 22-61
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,4
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,4
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 11,7
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 755
- **Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.)**
 диоксида углерода 26,9
 воды 33,1
 азота 43,2
- **Скорость выгорания кг/м²с** $5,2 \cdot 10^{-2}$
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 1,04
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

ВИНИЛАЦЕТАТ

(ЭТЕНИЛАЦЕТАТ, ВИНИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_6O_2$
- Структурная формула $CH_3COOCH=CH_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 86,09
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Применение: как мономер для производства поливинилацетата и сополимеров с винилхлоридом, этиленом.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³ 933,8
- Относительная плотность пара по воздуху 3
- Температура кипения, °С 72,7
- Температура плавления, °С минус 92,8
- Критическая температура, °С 228,9
- Критическое давление, МПа 2,27
- Теплота образования, кДж/моль минус 118
- Удельная теплота сгорания (расч.), кДж/кг 22048
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| P, мм рт. ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 48,0 | минус 28,0 | минус 18,0 | минус 7,0 | 5,3 | 13,0 | 23,3 | 38,4 | 55,5 | 72,5 |

- Растворимость в воде: 2 – 2,4% масс.
- Реакционная способность: хорошо растворим в органических растворителях. В растворах кислот или щелочей гидролизуетсся с образованием уксусной кислоты и ацетальдегида. Взаимодействует с карбоновыми кислотами в

присутствии солей ртути, образуя новые виниловые эфиры. Принимает по двойной связи галогены, хлоро- и бромоводороды, водород, уксусную кислоту.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 108-05-4
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 30/10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1213
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,150/3
- Воздействие на людей: вызывает сильное раздражение и ожог роговой оболочки глаз.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С минус 8
- Температура воспламенения, °С 2
- Температура самовоспламенения, °С 427
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) .. 2,6-13,4
- Температурные пределы распространения пламени, °С . минус 8 -плюс 28
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,42
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,7
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,94
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т2
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11IIA
- Средства пожаротушения:воздушно-механическая пена, порошки.

ВОДОРОД

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Молекулярная формула H_2
- Молекулярная масса, кг/кмоль 2,016
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах без запаха.
- Применение: газообразный водород применяют для синтеза аммиака, метанола, высших спиртов, углеводородов, хлористого водорода и др., как восстановитель при получении многих органических соединений, в том числе пищевых жиров. В металлургии водород используют для получения металлов, для создания защитной среды при обработке металлов и сплавов, в нефтепереработке – для гидроочистки нефтяных фракций и смазочных масел, гидрирования и гидрокрекинга нефтяных дистиллятов, нефтяных остатков и смол. Водород применяют также в производстве изделий из кварцевого стекла с использованием водородо-кислородного пламени, для атомно-водородной сварки тугоплавких сталей и сплавов, для охлаждения турбогенераторов, как восстановитель в топливных элементах. Жидкий водород применяется как горючее в ракетной и космической технике.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 0 °С, кг/м³ 0,08988
при 20 °С, кг/м³ 0,0837
- Плотность по воздуху 0,0695
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 252,8
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 259,2
- Критическая температура, °С минус 240,2
- Критическое давление, МПа 1,277

- Теплота сгорания, кДж/моль 241,6
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 119841
- Коэффициент диффузии в воздухе, см²/с 0,68
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 259 – минус 248 °С

A 13,6333
B 164,90
C 3,19
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном давлении, кДж/(кг·°С) 14,238
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном объеме, кДж/(кг·°С) 10,097
- Динамическая вязкость, Н·с/м² 83,4·10⁷
- Кинематическая вязкость, м²/с 93,8·10⁶
- Коэффициент теплопроводности газа при 0°С
и давлении 101,3 кПа, Вт/(м·К) 0,1721

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 263,3 _{т*} | минус 261,9 _т | минус 261,3 _т | минус 260,4 _т | минус 259,6 _т | минус 258,9 | минус 257,9 | минус 256,3 | минус 254,5 | минус 252,5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|----|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°С | минус 252,5 | минус 250,2 | минус 246,0 | минус 241,8 | - | - | - | - | - |

*_т – твердое вещество.

- Растворимость в воде при стандартных условиях, см³/г: 1,73 (малорастворим).
- Реакционная способность: растворяется в этиловом спирте. При низких температурах малоактивен, без нагревания реагирует лишь с фтором и на свету хлором. С неметаллами взаимодействует активнее, чем с металлами. С кислородом реагирует практически необратимо. С азотом в присутствии катализатора при повышенных температурах и давлении образует аммиак. С галогенами – галогеноводороды, с халькогенами – гидриды. С углеродом водород реагирует только при высоких температурах. Со щелочными и ще-

лочноземельными металлами, элементами III, IV, V, VI гр. периодической системы, а также с интерметаллическими соединениями водород образует гидриды. Водород восстанавливает оксиды и галогениды многих металлов до металлов; ненасыщенные углеводороды - до насыщенных.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Воздействие на людей:** нетоксичный, физиологически инертный газ; лишь в очень высоких концентрациях вызывает удушье вследствие уменьшения нормального давления кислорода. Наркотическое действие может проявиться лишь при очень высоком давлении водорода.
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С.** 510
- **Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения), % (об.)**
 - в воздухе 4,12 – 75
 - в кислороде 4,1 – 96,0
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,017
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с.** 2,7
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.):**
 - при разбавлении диоксидом углерода 7,9
 - при разбавлении азотом 5
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 730
- **Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.):**
 - диоксида углерода. 62
 - азота 76

-

- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,28
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 IIС
- Средства пожаротушения: азот, диоксид углерода.

Для прекращения диффузионного горения водорода, истекающего из трубопровода со скоростью 10 м/с, необходимо его разбавить 10-кратным объемом азота.

ВОДОРОД ФТОРИСТЫЙ (ГИДРОФТОРИД)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула HF
- Молекулярная масса, кг/кмоль 20,01
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах резкий, раздражающий
- Применение: широко применяется для получения синтетического криолита (сырье для получения Al), в производстве урана, для синтеза разнообразных фторуглеродов, в качестве катализатора синтеза бензина – алкилата, для травления стекла. Входит в состав газообразных веществ, выделяющихся при сварочных работах.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа, кг/м³ 0,921
- Плотность жидкого HF при 12 °С, кг/м³ 980
- Температура кипения, °С 19,43
- Температура плавления, °С минус 83,37
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 67 – плюс 10 °С

А 17,6958
 В 3404,49
 С 15,06
- Удельная теплоемкость жидкого HF, кал/г.град 0,58
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|---------------|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|------|
| P, мм рт. ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | t* | минус 74,7 | минус 65,8 | минус 56,0 | минус 45,0 | минус 37,9 | минус 28,2 | минус 13,2 | 2,5 | 19,7 |

*t – твердое вещество.

- **Растворимость в воде:**неограничено растворим
- **Реакционная способность:** химические свойства определяются в основном двумя факторами: ярко выраженной кислотностью безводного HF и способностью к образованию комплексных соединений, интенсивно реагирует с большинством элементов и их окислами, слабо действует на свинец и медь, не действует на эбонит, резину, некоторые пластмассы, парафин. Водные растворы HF носят название *плавиковой кислоты*. В отличие от других галогеноводородов, являются слабыми электролитами. Характерной особенностью HF является способность интенсивно реагировать со многими силикатными материалами, в частности со стеклом. При взаимодействии с металлами выделяет водород.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS.** 7664-39-3
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 2
- **ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 0,5/0,1
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 0342
- **Класс опасности в атмосферном воздухе** 2
- **ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,02/0,005
- **Воздействие на людей:** попадание на кожу как безводного, так и водного HF вызывает пузырьковые дерматиты. Пары HF сильно раздражают верхние дыхательные пути. Хронические отравления вызываются токсичностью иона фтора (протоплазменный яд, действующий на ферменты). При высоких концентрациях вызывает раздражение слизистых носа, полости рта, гортани и бронхов, сердечно-сосудистые повреждения, функциональные заболевания печени, нефропатия. Смерть в результате поражения легких (кровоизлияния и отек).
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** свежий воздух, тепловлажные содовые ингаляции; внутрь кодеин, дионин, препара-

ты кальция, димедрол, теплое молоко с боржоми или содой. Немедленная госпитализация.

- **Меры предосторожности:** относится к веществам с остронаправленным механизмом действия, требующим автоматического контроля за их содержанием в воздухе. Герметизация аппаратуры и коммуникаций; вентиляция помещений; использование особо стойких к коррозии материалов. Периодические медицинские осмотры. Ежедневно 2 мг витамина А и 100 мг витамина С. Рацион, богатый кальцием и витаминами С, D, Р.
- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз, при наличии тумана кислоты – с фильтром. Резиновые перчатки, фартуки, сапоги. Для работы в цехах электролиза алюминия рекомендуется металлизированная спецодежда. Защитные очки из оргстекла.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести:** негорючий газ. Безводный HF мгновенно обугливает фильтровальную бумагу.

ВОДОРОД ХЛОРИСТЫЙ (ГИДРОХЛОРИД)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула HCl
- Молекулярная масса, кг/кмоль 36,46
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид: бесцветный газ, при выделении в атмосферу влажного воздуха сильно дымит, образуя мельчайшие капельки.
- Запах специфический, острый
- Применение: используется как сырье в производстве хлорвинила и ацетилена, синтетического каучука – наирита, хлористого этила из этилена, хлористого метила из метилового спирта и ряда других продуктов гидрохлорирования органических соединений.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 0 °С и 101,3 кПа, кг/м³ 1,639
- Относительная плотность по воздуху. 1,268
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 85,1
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С. минус 114,2
- Критическая температура, °С. 51,4
- Критическое давление, МПа 8,26
- Удельная теплоемкость газа, кал/(г.град) 0,194
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале минус 136 - минус 73 °С
 - А 16,5040
 - В 1714,25
 - С минус 14,45
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°C | минус 150,8 _{т*} | минус 140,7 _т | минус 135,6 _т | минус 130,0 _т | минус 123,8 _т | минус 119,6 _т | минус 114,0 | минус 105,2 | минус 95,3 | минус 84,8 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----|------|------|------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°C | минус 84,8 | минус 71,4 | минус 50,5 | минус 31,7 | минус 8,8 | 5,9 | 17,8 | 27,9 | 36,2 |

*_т – твердое вещество.

• **Растворимость в воде при стандартных условиях, г / 100 г воды:**

- при 0 °C 82,3
- при 30 °C 67,3
- при 40 °C 63,3
- при 50 °C 59,6
- при 60 °C 56,1

Хорошо растворим с выделением тепла и образованием *соляной кислоты*.
Образует ряд жидких гидратов.

- **Реакционная способность:** растворяется в спиртах, диэтиловом эфире, бензоле. Сильные окислители окисляют хлористый водород до хлора.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 7647-01-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 5,0
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0316
- Класс опасности в атмосферном воздухе 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,2/0,1
- **Воздействие на людей:** токсичен. При высоких концентрациях – раздражение слизистых, в особенности носа; конъюнктивит; помутнение роговицы. Охриплость, чувство удушья, покалывание в груди, насморк, кашель.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух, освободить от стесняющей дыхания одежды. Ингаляция кислорода. Промывание глаз, носа, полоскание

2 % раствором пищевой соды (NaHCO_3). Пить теплое молоко с содой и боржомом, маслом или медом.

- **Меры предосторожности:** герметизация емкостей для хранения и транспортировки. Вентиляция производственных помещений, в которых обращается хлористый водород.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести:**негорючий газ.

ВОДОРОДА ПЕРОКСИД (ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула H_2O_2
- Молекулярная масса, кг/кмоль 34,01
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах: 100 % пероксид раздражающий
 водные растворы пероксида без запаха
- Применение: в качестве отбеливателя материалов животного и растительного происхождения; как окислитель для кубовых красителей; как топливо в ракетных и торпедных двигателях; как пенообразователь для получения пористых материалов; для производства перекисных соединений; в медицине как антисептик. Выпускается в виде водных растворов: 3% - гидроперит, 30% - пергидроль, 80-90%.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1448
- Относительная плотность 100 % пероксид 1,45
- Температура кипения (100 % пероксид) при давлении, °С
 3,72 кПа 69,7
 6,25 кПа 80,2
 101,3 кПа, °С 150,2
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------------|--------------------|--------------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 | T _{пл} ** |
| t | 15,3 | 38,8 | 50,4 | 63,3 | 77,0 | 85,8 | 97,9 | 116,5 | 137,4 _p * | 158,0 _p | минус 0,9 |

*p – разлагается; **T_{пл} – точка плавления.

- Растворимость в воде: растворяется в любых соотношениях.

- **Реакционная способность:** растворяется в эфирах, спиртах. Обладает как окислительными так и восстановительными свойствами в зависимости от среды. По коррозионной агрессивности и бурной реакции с органическими веществами 100% пероксид аналогичен азотной кислоте.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух.**0312
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,02
- **Воздействие на людей:** вызывает воспалительные заболевания кожи, раздражение слизистых оболочек, заболевание бронхов и легких, экземы.
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Периодические медицинские осмотры один раз в год. Концентрированные водные растворы взрывоопасны. Органические соединения и их растворы, содержащие концентрированную перекись водорода, способны к самовоспламенению и взрыву при ударе. Концентрированная перекись чувствительна к различным органическим и минеральным примесям, которые вызывают каталитическое разложение с большим выделением тепла. Хранить растворы H₂O₂ в темном прохладном месте.
- **Средства защиты:** защитная спецодежда из тонкой ткани. Перчатки из полихлорвинила, полиэтилена, полиэфирных пластиков. Защитные очки или защитные маски из прозрачных полимерных материалов. Сапоги резиновые, противогаз фильтрующий.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести:** Негорючая, пожароопасная жидкость. Сильный окислитель. При воздействии 65 %-го раствора H₂O₂ на бумагу, опилки и другие горючие вещества происходит их воспламенение. Концентрированный раствор может взрываться. Для раствора H₂O₂ низкой концентрации возможно саморазложение при воздействии тепла, в присутствии органической пыли или веществ, действующих каталитически (металлы, соли металлов).

n – ГЕКСАН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_6H_{14}
- Структурная формула. $CH_3(CH_2)_4CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 86,18
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах без запаха.
- Применение: высокооктановые компоненты моторных топлив; растворитель и жидкость в низкотемпературных термометрах. Содержится в бензиновых фракциях составная часть природного газа.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³ 654,81
- Относительная плотность пара по воздуху 2,97
- Температура кипения, °С 68,74
- Температура плавления, °С минус 95,32
- Критическая температура, °С 234,8
- Критическое давление, МПа 2,998
- Теплота сгорания, кДж/моль. минус 3887
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 45105
- Теплота образования, кДж/моль. минус 167,2
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см/с² 0,0663
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 54 – плюс 69°С
 - А 5,99517
 - В 1166,274
 - С 223,661

- Теплоемкость молярная при постоянном давлении, Дж/(моль·К) 195
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°C | минус 53,9 | минус 35,4 | минус 25,0 | минус 14,1 | минус 2,3 | 5,4 | 15,8 | 31,6 | 49,6 | 68,7 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-------|-------|-------|----|----|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°C | 68,7 | 93,0 | 131,7 | 166,6 | 209,4 | - | - | - | - |

- Растворимость в воде: практически не растворим
- Реакционная способность: хорошо растворяется в органических растворителях. Обладает всеми химическими свойствами, характерными для насыщенных углеводородов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 110-54-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0403
- Класс опасности в атмосферном воздухе 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 60
- Воздействие на людей: практически действие ослабляется ничтожной растворимостью их в воде и крови, вследствие чего необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создались опасные концентрации в крови.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: удалить пострадавшего из вредной атмосферы, положить с приподнятыми ногами, согреть тело. При нарушении дыхания – кислород (лучше чередовать с карбогеном через каждые 15 мин.). При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин!
- Меры предосторожности: контроль содержания в воздухе. В случае повышения концентраций – немедленное удаление работающих и проветривание.

- **Средства защиты:** изолирующие и вспомогательные респираторы для выхода из опасной атмосферы шахт, фильтрующие или изолирующие самоспасатели со сроком защитного действия 40 мин (при наличии не менее 17 % кислорода).
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** минус 23
- **Температура самовоспламенения, °С** 233
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)**
 - в воздухе 1,24 – 7,5
 - в гемеоксиде азота 0,69 – 21,8
- **Температурные пределы распространения пламени, °С**
 - нижний минус 26
 - верхний 4
- **Минимальная энергия зажигания при 25°С, мДж** 0,25
- **Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с** 0,385
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.):**
 - при разбавлении азотом 11,9
 - при разбавлении диоксидом углерода 14,6
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 850
- **Скорость выгорания кг/(м²·с)** $10,3 \cdot 10^{-2}$
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,93
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** ТЗ
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы.

n – ГЕПТАН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_7H_{16}
- Структурная формула $CH_3(CH_2)_5CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 100,21
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Применение: содержится в бензиновых фракциях нефтей и газовых конденсатов. Высокооктановые компоненты моторных топлив; растворитель.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³ 683,76
- Плотность пара по воздуху 3,46
- Температура кипения, °С 98,43
- Температура плавления, °С минус 90,61
- Критическая температура, °С 266,8
- Критическое давление, МПа 2,72
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 4501
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44919
- Теплота образования, кДж/моль минус 187,7
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,0609
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 60 – плюс 98 °С
 - А 6,07647
 - В 1295,405
 - С 219,819

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 34,0 | минус 12,7 | минус 2,1 | 9,5 | 22,3 | 30,6 | 41,8 | 58,7 | 78,0 | 98,4 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°С | 98,4 | 124,8 | 165,7 | 202,8 | 247,5 | - | - | - | - |

- Растворимость в воде, % (по массе): практически не растворим.
- Реакционная способность: хорошо растворяется в органических растворителях. Обладает всеми химическими свойствами, характерными для насыщенных углеводородов

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р/с.с.} в воздухе рабочей зоны
(для предельных углеводородов C₁ – C₁₀), мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0416
- ОБУВ в атмосферном воздухе
(для предельных углеводородов C₆ – C₁₀), мг/м³ 30
- Воздействие на людей: сильный наркотик. Действие на организм ослабляется за счет низкой растворимости гептана в крови.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: удалить пострадавшего из вредной атмосферы, положить с приподнятыми ногами, согреть тело. При нарушении дыхания – кислород (лучше чередовать с карбогеном через каждые 15 мин.). При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин!
- Меры предосторожности: контроль содержания в воздухе. В случае повышения концентраций – немедленное удаление работающих и проветривание.

- Средства защиты: изолирующие и вспомогательные респираторы, фильтрующие или изолирующие самоспасатели со сроком защитного действия 40 мин (при наличии не менее 17 % кислорода).
- Методы перевода вещества в безвредное состояние:сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С. минус 4
- Температура воспламенения, °С. минус 4
- Температура самовоспламенения, °С. 215
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) 1,07 – 6,7
- Температурные пределы распространения
пламени, °С минус 7 - плюс 26
- Минимальная энергия зажигания, мДж. 0,24
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,424
- Максимальное давление взрыва, кПа 843
- Скорость выгорания кг/(м² · с) 8,97·10⁻²
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,91
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 ТЗ
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ЛА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы.

ГЛИЦЕРИН

(1,2,3-ПРОПАНТРИОЛ, ГЛИЦЕРОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_3H_8O_3$
- Структурная формула $CH_2OHCH_2OHCH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 92,09
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная вязкая жидкость
- Запах без запаха
- Применение: используют для производства нитроглицерина, глифталевых смол; как мягчитель для тканей, кожи, бумаги; компонент эмульгаторов, антифризов, смазок; кремов для обуви; мыл; клеев; парфюмерных и косметических препаратов; медицинских мазей; ликеров; кондитерских изделий.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³ 1260,4
- Плотность пара по воздуху 3,2
- Вязкость, мПа.с :
 - при 0 °С 12100
 - при 20 °С 1499
- Температура кипения, °С 290
- Температура плавления, °С 17,9
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1483
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 16102
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 141 – 263 °С:
 - A 8,177393
 - B 3074,220
 - C 214,712
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см/с² 0,08

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | 125,5 | 153,8 | 167,2 | 182,2 | 198,0 | 208,0 | 220,1 | 240,0 | 263,0 | 290,0 |

- Диэлектрическая постоянная 44,84
- Растворимость в воде: смешивается с водой в любых соотношениях. При смешивании с водой выделяется тепло и происходит контракция (уменьшение объема).
- Реакционная способность: хорошо растворяется в этаноле, метаноле, ацетоне, не растворяется в хлороформе и эфире, растворяется в их смесях с этанолом. Кислотные свойства у глицерина выражены значительно сильнее, чем у одноатомных спиртов. Термически неустойчив, при длительном нагревании (до 90-130 °С) разлагается с образованием легковоспламеняющихся веществ: акролеина, ацетона, понижающих температуру вспышки до 112 °С, а также полимеризуется с образованием ди-, три- и полиглицеринов. Гигроскопичен. Взаимодействует с галогенами. Взаимодействие глицерина с марганцевокислым калием приводит к самовозгоранию.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 2853
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,1

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючая жидкость (ГЖ)
- Температура вспышки, °С
 - 100 % раствора 198
 - 98 % раствора 138
- Температура воспламенения, °С 203
- Температура самовоспламенения, °С 400
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) . 2,6 – 11,3
- Температурные пределы распространения пламени, °С 182 - 217
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы.

n-ДЕКАН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_{10}H_{22}$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 142,28
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах бензиновый запах
- Применение: входит в состав дизельного топлива, в смеси парафинов $C_9 - C_{16}$ используется при производстве α -олеинов для биоразлагающихся моющих средств.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 734
- Плотность пара по воздуху 4,9
- Температура кипения, °C 174,12
- Температура плавления, °C минус 29,7
- Критическая температура, °C 344,4
- Критическое давление, МПа 2,036
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 6346
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44602
- Теплота образования, кДж/моль минус 249,6
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 17 – 174 °C:
 - A 6,52023
 - B 1809,975
 - C 227,7
- Вязкость при 20 °C, кПа·с 0,907
- Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К) 0,1351
-

- Теплостемкость, кДж/(кг·град)1,658
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | 17,1 | 42,5 | 55,4 | 69,1 | 84,6 | 94,6 | 108,0 | 127,8 | 149,9 | 173,0 |

- Растворимость в воде:не растворим.
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (по углеводородам предельным C₁-C₁₀)

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 47
- Температура воспламенения, °С 66
- Температура самовоспламенения, °С 230
- Температурные пределы распространения пламени, °С 46-87
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) ... 0,7-5,1
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,42
- Скорость выгорания, кг/(м²·с) 5,67·10⁻²
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,05
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 ТЗ
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Применение:** дизельным топливом (по ГОСТ 26098-84) называется жидкое нефтяное топливо для использования в двигателях с воспламенением топливно-воздушной смеси от сжатия.

По ГОСТ 305-82, распространяющийся на топливо для быстроходных дизельных и газотурбинных двигателей наземной и судовой техники, в зависимости от условий применения устанавливаются три марки дизельного топлива:

Марка Л (летнее) – рекомендуется для эксплуатации при температуре окружающего воздуха 0 °С и выше.

Марка З (зимнее) – рекомендуется для эксплуатации при температуре окружающего воздуха минус 20 °С и выше (температура застывания топлива не выше минус 35 °С) и минус 30 °С и выше (температура застывания топлива не выше минус 45 °С).

Марка А (арктическое) – рекомендуется для эксплуатации при температуре окружающего воздуха минус 50 °С и выше.

| Наименование показателей | Марка Л | Марка З | Марка А |
|---------------------------------|--|------------------------|---------|
| Эмпирическая формула (условная) | $C_{14,511}H_{29,120}$ | $C_{12,343}H_{23,889}$ | - |
| Молекулярная масса, кг/кмоль | 203,6 | 172,3 | - |
| Состав основных продуктов, % | Сложная смесь углеводородов: парафиновых 10 – 40, нафтеновых 20 – 60, ароматических 14 – 30 | | |
| Состав примесей, % | - зольность, не более 0,01; - массовая доля серы, не более 0,2; - меркаптановой серы, не более 0,01. | | |
| Агрегатное состояние | Жидкость | | |
| Внешний вид | Маслянистая жидкость желто-коричневого цвета | | |
| Запах | Характерный запах нефтепродуктов | | |

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Растворимость в воде:** не растворяется
- **Реакционная способность:** химически стабильно

| Параметры | А, ГОСТ 305-82 | АВТ | Л, ГОСТ 305-82 | ДА (арк- тич.) | ДЗ, ГОСТ 4749-73 | ДЛ, ГОСТ 4749-73 | ДС, ГОСТ 4749-73 | ДТ-1 | ДТ-2 | З, ГОСТ 305-82 | С | ТЗ | ТЛ |
|---|----------------------|-----|----------------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Плотность, кг/м³ | 788 | 866 | 824 | 847 | 815 | 841 | 832 | 916,8 | 921 | 804 | 820- 920 | 820- 920 | 820- 920 |
| Температура кипения, °С | 150- 322 | - | 246 | - | 185- 348 | 198- 356 | - | - | - | 209 | - | - | - |
| Группа горючести | ЛВЖ | ГЖ | ГЖ | ГЖ | ЛВЖ | ГЖ | ГЖ | ГЖ | ГЖ | ЛВЖ | ГЖ | ЛВЖ | ЛВЖ |
| Температура вспышки, °С | 37 | 75 | 65 | 64 | 59 | 65 | 92 | 110 | 110 | 48 | 90 | 40 | 65 |
| Температура воспламенения, °С | - | - | - | - | - | - | 112 | - | - | - | - | - | - |
| Температура самовоспламенения, °С | 333 | 260 | 210 | 330 | 237 | 225 | 231 | 370 | 350 | 225 | 230 | - | - |
| Нижний концентрационный предел распространения пламени, % об. | - | - | 0,5 | - | - | - | - | - | - | 0,6 | - | - | - |
| Температурные пределы распространения пламени, °С | 35-75 | - | 58-108 | 57-105 | 54-98 | 64-116 | 76-146 | 99-137 | 91-155 | 43-92 | - | - | - |

| Параметры | А, ГОСТ 305-82 | АВТ | Л, ГОСТ 305-82 | ДА (арк- тич.) | ДЗ, ГОСТ 4749-73 | ДЛ, ГОСТ 4749-73 | ДС, ГОСТ 4749-73 | ДТ-1 | ДТ-2 | З, ГОСТ 305-82 | С | ТЗ | ТЛ |
|--|-------------------------------------|-----|------------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|------|------------------------------|---|----|----|
| Константы уравне- ния Антуана в тем- пературном интер- вале 60-240 °С: А В С | | | 5,8763 1314,04 192,473 | | | | | | | 5,9534 1255,73 199,523 | | | |
| Удельная теплота сгорания, кДж/кг | | | 43419 | | | | | | | 43590 | | | |
| Коэффициент диффузии пара в воздухе при давле- нии 101,3 кПа, см²/с | | | 0,0481 | | | | | | | 0,0470 | | | |
| Средства пожаро- тушения | Воздушно-механическая пена, порошки | | | | | | | | | | | | |

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 4
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 300,0
- **Воздействие на людей:** при попадании в организм вызывает раздражение слизистых оболочек носа, глотки и глубоких дыхательных путей, головную боль, головокружение, тошноту. При хроническом отравлении поражаются желудочно-кишечный тракт, почки, печень. Раздражает кожу.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при легких отравлениях - свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхание одежды. Успокаивающие средства. При потере сознания пострадавшему необходимо придать горизонтальное положение с несколько опущенной головой. Вдыхание нашатырного спирта. При тяжелых отравлениях – ингаляция увлажненным кислородом, при остановке или резком ослаблении дыхания – искусственное дыхание. Госпитализация.
- **Меры предосторожности:** максимальное устранение выделения паров, аэрозоля и контактов с кожей. В помещениях для хранения и работы с дизельным топливом запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, помещение должно быть снабжено общеобменной механической вентиляцией. Не допускается пользоваться инструментами, дающими при ударе искру. Емкости должны быть герметичны и защищены от статического электричества.
- **Средства защиты:** респираторы, резиновые перчатки, спецодежда, фартук. Не допускать попадания внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание. При разливе дизельного топлива необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением.

1,2-ДИХЛОРЭТАН

(ЭТИЛЕНДИХЛОРИД, ХЛОРИД ЭТИЛЕНА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_2H_4Cl_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 98,96
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах сладковатый
- Применение: в качестве специфического растворителя (при невозможности замены), в производстве винилхлорида, этилендиамина и этиленгликоля

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1253
- Плотность пара по воздуху 3,4
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 83,47
- Температура плавления (кристаллизации)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 35,36
- Критическая температура, °С 288,4
- Критическое давление, МПа 5,37
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1076
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 10873
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см/с² 0,072
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале минус 24 – плюс 83 °С

А 6,7862
 В 1640,179
 С 259,715

- Теплоемкость при постоянном давлении, кДж/(кг·К)

пара:

при 0°C 0,774

при 100°C 0,891

жидкости:

при 20°C 1,289

при 100°C 1,410

- Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)

пара:

при 100°C 0,0087

при 500°C 0,0306

жидкости:

при 20°C 0,147

при 140°C 0,120

- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°C | минус 44,5 _{T*} | минус 24,0 | минус 13,6 | минус 2,4 | 10,0 | 18,1 | 29,4 | 45,7 | 64,0 | 82,4 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°C | 83,7 | 108,1 | 147,8 | 183,5 | 226,5 | 254,0 | 272,0 | 285,0 | - |

*_T – твердое вещество.

- Растворимость в воде, % (масс.):

при 25 °C: 0,86

при 0 °C: 0,91

Образует азеотропную смесь

- **Реакционная способность:** хорошо растворим в органических растворителях. Реагирует с хлором в жидкой фазе или паровой в присутствии катализатора с образованием 1,1,2-трихлорэтана. При гидрохлорировании водными или спиртовыми растворами щелочей образуется винилхлорид.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 107-06-2
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 30/10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0856
- Класс опасности в атмосферном воздухе 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 3/1
- **Воздействие на людей:** наркотик, вызывающий дистрофические изменения, главным образом, в печени, а также в почках и других органах. Вызывает помутнение роговицы в результате резорбтивного действия. Проникает через кожу. Прием дихлорэтана внутрь вызывает тяжелые или смертельные отравления. Может вызывать психические расстройства.
- **Меры первой помощи пострадавшим:** при остром ингаляционном отравлении – свежий воздух, покой. При резком ослаблении дыхания – искусственное дыхание. В тяжелых случаях немедленная госпитализация. При попадании яда внутрь – тщательное промывание желудка через зонд.
- **Меры предосторожности:** производственное оборудование должно быть герметичным. Все помещения производства дихлорэтана должны быть оборудованы общей и местной вентиляцией, обеспечивающей содержание паров дихлорэтана ниже действующей ПДК. Покрытие стен должно быть сделано из материалов, не сорбирующих пары дихлорэтана. В случае пролива дихлорэтана на пол, он должен быть немедленно убран при помощи песка, а затем место пролива обильно смачивается водой.
- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз, изолирующий противогаз, защитные перчатки из стойкой резины, защитная спецодежда.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 9
- Температура самовоспламенения, °С 413
- Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения), % :
 - в воздухе 6,2-16,0
 - в кислороде 6 - 59
- Температурные пределы распространения пламени, °С 8 - 31
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, при разбавлении диоксидом углерода, % (об.) 16,4
- Максимальное давление взрыва, кПа 650
- Средняя скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 3,6
- Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 6,3
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,8
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т2
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 IIА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки, при небольших очагах порошковые огнетушители

ДИЭТАНОЛАМИН
(ДИ-(2-ГИДРОКСИЭТИЛ)АМИН, 2,2*-ИМИДОЭТАНОЛ,
2,2*-ДИОКСИЭТИЛАМИН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_{11}O_2N$
- Структурная формула $HN(CH_2CH_2OH)_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 105,14
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах аммиачный
- Применение: в производстве эмульгаторов, моющих средств, косметических препаратов и др. В качестве легко регенерируемых поглотителей кислых газов, ингибиторов коррозии, полупродуктов в синтезе лекарственных препаратов. В качестве восстановителя.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1090
- Плотность пара по воздуху 3,65
- Плотность при температуре 20 °С,
отнесенная к плотности воды при 4°С 1,0919
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 269,0
- Температура плавления, °С 28,0
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 10873
- Вязкость при 30°С, мПа.с 380
- Растворимость в воде: смешивается в любых соотношениях.
- Реакционная способность: хорошо растворяется в спиртах, растворим в хлороформе, плохо растворим в углеводородах и эфире. Слабое основание, поглощает углекислый газ (CO₂) из воздуха; с металлическим натрием обра-

зует алкоголяты; с минеральными и сильными кислотами дает кристаллические соли, с жирными кислотами образует нейтральные аддукты.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 111-42-2
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1880
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,05
- Воздействие на людей: оказывает общетоксическое (изменения в печени, почках), раздражающее (слизистые оболочки, дыхательные пути) действие.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: при отравлении – госпитализация.
- Меры предосторожности: обязательная защита кожи рук и глаз, при наличии аэрозоля – и органов дыхания. Устройство местных отсосов в местах выделения.
- Средства защиты: респираторы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючая жидкость
- Температура вспышки, °С 151
- Температура самовоспламенения, °С 405
- Нижний концентрационный предел распространения
пламени паров, % (об.) 1,9
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода,
при разбавлении диоксидом углерода, % (об.) 16,4
- Максимальное давление взрыва, кПа 650
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 3,6-6,3
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки, вода со смачивателями.

ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

(2,2*-ОКСИДИЭТАНОЛ, 2,2*-ДИГИДРОКСИДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР,
ДИГЛИКОЛЬ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_{10}O_3$
- Структурная формула $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 106,12
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная или желтоватая вязкая гигроскопичная прозрачная жидкость
- Запах без запаха
- Применение: в газовой промышленности используется как осушитель газов. Для экстракции ароматических веществ, компонент антифризов, гидротормозных жидкостей; растворитель нитрацеллюлозы и полифенольных смол; в производстве сложных эфиров, полиуретанов и текстильно-вспомогательных веществ.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1119
- Плотность пара по воздуху 3,66
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 244,8
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 7,8
- Теплота сгорания при 20°С, кДж/моль минус 2374
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 22370,9
- Теплота образования, кДж/моль минус 626,8
- Теплота плавления, кДж/моль 13,46
- Теплота испарения, кДж/моль 31,07

-
- **Относительная плотность.** 1,1161
- **Вязкость, мПа·с** 35,7
- **Поверхностное натяжение при 25 °С, мН/м** 48,5
- **Теплоемкость, Дж/(г·К)** 2,093
- **Теплопроводность, Вт/(м·К)** 0,25
- **Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:**

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | 91,8 | 120,0 | 133,8 | 148,0 | 164,3 | 174,0 | 187,5 | 207,0 | 226,5 | 244,8 |

- **Растворимость в воде:** неограниченно
- **Реакционная способность:** обладает химическими свойствами, характерными для гликолей и простых эфиров. Смешивается неограниченно с низшими спиртами, ацетоном, фенолом, хлороформом, целлюзольвами, анилином. Смешивается ограниченно с бензолом, дибутилфталатом, стиролом, толуолом, диэтиловым эфиром, CCl_4 . Плохо растворяет минеральные и растительные масла. При взаимодействии с карбоновыми кислотами и их ангидридами образует сложные моно- и диэфиры, с альдегидами и кетонами – циклические ацетали.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПАРЫ И АЭРОЗОЛЬ)

- **Регистрационный номер по CAS** 111-46-6
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 3
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 10
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 1023
- **Класс опасности в атмосферном воздухе** 4
- **ПДК_{с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,2
- **Воздействие на людей:** оказывает общетоксичное и раздражающее действие. При попадании в организм вызывает острое отравление, действует на

центральную нервную систему и почки. В связи с низкой упругостью паров не представляет опасности острых ингаляционных отравлений.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при отравлении через рот вызвать рвоту, обильно промыть желудок водой или насыщенным раствором соды. Покой, тепло. По показаниям – кислород, сердечные и возбуждающие средства.
- **Меры предосторожности:** места возможного выделения ДЭГ оборудовать местными вентиляционными отсосами.
- **Средства защиты:** респиратор, противогаз с фильтром, спецодежда.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** разлитый диэтиленгликоль засыпать песком или опилками. Способ уничтожения – сжигание добавлением в горючие смеси.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость (ГЖ)
- **Температура вспышки °С**
закрытый тигель 124
открытый тигель 143
- **Температура самовоспламенения, °С** 345
- **Концентрационные пределы распространения пламени, %(об.)** ... 1,7-10,6
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 118-170
- **Скорость выгорания, кг/(м²·с)** 1,6 10⁻²
- **Адиабатическая температура горения, К** 2056
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена, порошки, распыленная вода.

ЖЕЛЕЗА ОКСИД (III)

(α -ГЕМАТИТ, γ -МАГГЕМИТ, диЖЕЛЕЗО ТРИОКСИД)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула Fe_2O_3
- Молекулярная масса, кг/кмоль
 α 159,69
 γ 231,54
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид: α -кристаллы от темно-красного до черно-фиолетового, γ -коричневые.
- Запах без запаха.
- Применение: железа оксид (III) в виде α - и γ - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – используется в качестве основы поглотителей в процессе очистки газа от сероводорода; α - Fe_2O_3 – компонент поглотительной массы для очистки газов; входит в состав керамики и термостойких эмалей, полирующего материала; используется для получения ферритов; α - и γ - Fe_2O_3 – рабочий слой магнитных лент.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³
 α 5240
 γ 4400-4880
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С 1565,0 (с разл.)
- Теплоемкость при 0 °С, Дж/(моль.К) 113,91
- Растворимость в воде при 25 °С, %. не растворим
- Реакционная способность: не растворим в этаноле, диэтиловом эфире. Растворяется в соляной и серной кислотах, слабо – в азотной.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 1309-37-1
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ -/6,0
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0123
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,040
- Воздействие на людей: относится к аэрозолям преимущественно фиброгенного действия. Соединения Fe (III) действуют прижигающе на пищеварительный канал и вызывают рвоту. Аэрозоль (пыль, дым) Fe и его окислов при длительном воздействии откладываются в легких и вызывают сидероз.
- Средства защиты: для защиты от железосодержащих пылей - респираторы. Защитные герметичные очки. Спецодежда из пыленепроницаемой ткани.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Проявляет пирофорные свойства.

ИЗОБУТАН

(2-МЕТИЛПРОПАН, ТРИМЕТИЛМЕТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_4H_{10}
- Структурная формула $(CH_3)_2CHCH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 58,12
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах слабый запах
- Применение: применяется в составе природного и сжиженных газов как топливо. Бутаны – легкие высокооктановые компоненты моторного топлива для карбюраторных двигателей внутреннего сгорания. Применяется как сырье в производстве изобутилена.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,672
- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,486
- Плотность пара по воздуху 2,06
- Плотность жидкой фазы при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 582
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 11,72
- Температура кристаллизации (плавления)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 159,6
- Критическая температура, °С 134
- Критическое давление, МПа 3,75
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2649
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 45578

- Теплота образования, кДж/моль минус 134,5
- Теплота плавления, кДж/моль 13,46
- Теплота испарения, кДж/моль 19,2
- Коэффициент диффузии газа в воздухе, см²/с 0,0819
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 159 – плюс 12 °С
 - A 5,95318
 - B 916,054
 - C 243,783
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном объеме, кДж/(кг·°С) 1,4574
- Теплоемкость жидкой фазы при 0°С
и давлении 101,3 кПа, кДж/(кг·°С) 2,239
- Объем паров с 1 кг сжиженных газов
при нормальных условиях, м³ 0,386
- Объем паров с 1 л сжиженных газов при нормальных условиях, м³ . 0,229
- Динамическая вязкость, Н·с/м² 73,89·10⁷
- Динамическая вязкость жидкой фазы, Н·с/м² 188,1·10⁶
- Кинематическая вязкость, м²/с 2,86·10⁶
- Коэффициент теплопроводности газа
при 0°С и давлении 101,3 кПа, Вт/(м·К) 0,0135
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 109,2 | минус 94,1 | минус 86,4 | минус 77,9 | минус 68,4 | минус 62,4 | минус 54,1 | минус 41,5 | минус 27,1 | минус 11,7 |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------------|-----|------|------|-------|-------|----|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t°С | минус 11,7 | 7,5 | 39,0 | 69,3 | 108,7 | 137,5 | - | - | - |

- Растворимость в воде при 25 °С : образует кристаллогидраты
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях. При обычных температурах - химически инертен. При высоких - полностью сго-

рает, образуя углекислый газ (диоксид углерода) и воду. С воздухом в определенных концентрациях образует взрывчатые смеси.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 106-97-8
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0402
- Класс опасности в атмосферном воздухе 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 200
- **Воздействие на людей:** как и другие предельные углеводороды, относится к сильным наркотикам, однако сила их действия ослаблена из-за очень малой растворимости в крови. Следовательно, при обычных условиях они физиологически индифферентны. Могут вызвать удушье только при очень высоких концентрациях вследствие уменьшения содержания кислорода в воздухе. В повышенных концентрациях оказывает вредное воздействие на нервную систему.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация.
Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Одновременное присутствие в воздухе сероводорода и повышенные температуры усиливают токсический эффект.
- **Средства защиты:** при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючий газ (ГГ)
- Температура вспышки паров (расч.), °С минус 76
- Температура самовоспламенения, °С 460
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):
 - в воздухе 1,8-8,4
 - в кислороде 1,8-48,0
 - в диоксиде азота 1,8-48,0
- Концентрационные пределы распространения пламени
 - в смеси с воздухом при 0°С и давлении 101,3 кПа, °С 1,7-8,5
- Минимальная энергия зажигания, мДж. 0,376
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с. 0,349
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.):
 - при разбавлении диоксидом углерода 14,8
 - при разбавлении азотом 12
- Максимальное давление взрыва, кПа 843
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.):
 - диоксида углерода 30
 - азота 43
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,95
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: объемное тушение азотом, диоксидом углерода, аэрозольными составами. При небольших очагах порошковые и углекислотные огнетушители.

ИЗООКТАН (2-МЕТИЛГЕПТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_8H_{18}
- Структурная формула $(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 114,23
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид прозрачная бесцветная жидкость
- Запах слабый запах прямогонного бензина
- Применение: технически чистый изооктан применяют в качестве первичного эталонного топлива для определения сортности бензина, технический – как компонент авиационных бензинов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 703
- Плотность пара по воздуху 3,93
- Температура кипения, °C 116
- Температура плавления, °C минус 107,38
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале плюс 41,7 – 118,5 °C

| | |
|---|----------------|
| A |6,01307 |
| B | 1319,529 |
| C | 211,625 |
- Теплоемкость при постоянном давлении при 25°C, кДж/(кг·К) 1,648
- Энергия Гиббса, кДж/моль 12,552
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44817

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | минус 21,0 | 1,3 | 12,3 | 24,4 | 37,9 | 46,6 | 58,3 | 76,0 | 96,2 | 117,6 |

- Растворимость в воде: не растворим.
- Реакционная способность: образует бинарные азеотропные смеси с бензолом, метанолом, этанолом и другими спиртами. Неограниченно смешивается с углеводородами, плохо растворим в диэтиловом эфире, ацетоне и этаноле.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р/с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Воздействие на людей: раздражает слизистые оболочки и кожу.
- Меры предосторожности: необходима герметизация оборудования, аппаратов процесса слива и налива с целью исключения попадания паров в воздушную среду помещения.

В помещениях для хранения и эксплуатации запрещается обращение с открытым огнем; искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении.

При работе не допускается использование инструментов, дающих при ударах искру.

- Средства защиты: необходимо применять индивидуальные средства защиты.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С минус 10
- Температура самовоспламенения, °С 410
- Температура воспламенения (расч.), °С 16

- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) . . 0,95-6,0
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,49
- Температурные пределы распространения пламени, °С . . минус 9-плюс24
- Минимальная энергия зажигания, мДж 1,35
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

КАЛИЯ ГИДРОКСИД

(ЕДКОЕ КАЛИ, ГИДРАТ ОКИСИ КАЛИЯ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула КОН
- Молекулярная масса, кг/кмоль 56,11
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белые расплывающиеся кристаллы
- Запах без запаха
- Применение: как абсорбент H_2S , SO_2 и CO_2 ; осушающий агент для NH_3 , N_2O , PH_3 и др. не реагирующих с ним газов. Для получения жидкого мыла, мерсеризованного хлопка, соединений калия, в щелочных аккумуляторах.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2044
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 1325
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С 405
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t°С | 719 | 814 | 863 | 918 | 976 | 1013 | 1064 | 1142 | 1233 | 1327 |

- Растворимость в воде при 0°С, % (по масс.) 49,4
- Реакционная способность: сильно гигроскопичен, образует тетра-, ди-, и моногидраты. Хорошо растворяется в этаноле, метаноле. Сильное основание, относится к едким щелочам.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Воздействие на людей:** действует на ткани прожигающим образом, растворяя белки с образованием щелочных альбуминатов. При попадании растворов или пыли на кожу и, в особенности, на слизистые оболочки образуется мягкий струп. Проникает и в более глубокие ткани. После «ожогов» остаются рубцы.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при попадании на кожу – обмывание пораженного участка струей воды в течение 10 мин, затем примочки из 5 % раствора уксусной или лимонной кислоты. При попадании в глаза – тщательное немедленное промывание струей воды в течение 10 – 30 мин. Затем закапать 2 % раствор новокаина или 0,5 % раствора декаина.
- **Меры предосторожности:** обязательная защита кожи рук. При наличии аэрозоля – защита органов дыхания. Устройство вентиляционных отсосов в местах выделения аэрозоля.
- **Средства защиты:** спецодежда из плотной ткани, резиновые перчатки, на рукавники, фартуки, обувь. Индифферентные и гидрофобные защитные мази.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** нейтрализация растворами кислот.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** негорючее вещество

КАЛЬЦИЯ КАРБИД

(КАРБИД КАЛЬЦИЯ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CaC_2
- Молекулярная масса, кг/кмоль 64,1
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид кристаллы серого цвета
- Применение: для производства цианамиды кальция и ацетилена.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 2220
- Температура плавления (с разложением), °С 2300
- Теплота образования, кДж/моль минус 59,9
- Теплота плавления кДж/моль
.31,19
- Теплоемкость, Дж/(моль·К) 1,65
- Энергия Гиббса, кДж/моль минус 64,9
- Энтропия, Дж/(моль·К) 70,01
- Растворимость в воде: бурно реагирует с водой с выделением ацетилена и разогревом.
- Реакционная способность: реагирует с разбавленными минеральными кислотами и водными растворами щелочей. С водородом выше 2200 °С образует ацетилен и гидрид кальция, с азотом и аммиаком при нагревании – цианамид кальция. Окисляется на воздухе выше 700°С, взаимодействует с хлором и хлористым водородом выше 250°С. Сильный восстановитель. Восстанавливает при нагревании почти все оксиды металлов до карбидов или свободных металлов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0129
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,300
- Воздействие на людей: вызывает сухость и воспаление кожи, раздражение слизистых оболочек.
- Средства защиты: защита органов дыхания и особо тщательная защита кожи (лицевая маска, респиратор, перчатки, защитные очки, применение гидрофобных и ожиряющих масок).
- Меры предосторожности: следует упаковывать в герметичные железные барабаны со стенками не менее 0,51 мм и массой от 50 до 130 кг. Хранить в сухом хорошо проветриваемом помещении с легкой кровлей.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести негорючее, пожароопасное вещество

КЕРОСИН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Состав:** сложная смесь углеводородов (%масс.): парафиновых 20 – 60, наф-
теновых 20 – 50, бициклических ароматических 5 – 25, непредельных до 2.
Содержит примеси сернистых, азотистых или кислородных соединений.

| Наименование | Осветительный | | |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | КО-20 | КО-22 | КО-25 |
| Эмпирическая формула | $C_{13,595}H_{26,860}$ | $C_{10,914}H_{22,832}$ | $C_{11,054}H_{21,752}$ |
| Молекулярная масса, кг/кмоль | 197,1 | 153,1 | 154,7 |

- **Агрегатное состояние** жидкое
- **Внешний вид:** бесцветная или светло-коричневая с голубым оттенком жидкость
- **Запах** характерный запах нефтепродуктов
- **Применение:** как горючее; для промывки деталей, для пропитки кож, как растворитель, как сырье для пиролиза, для освещения.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

| Наименование | АВТМ | Осветительный | | | | Суль- фиро- ван- ный | Трак- тор- ный |
|--|----------|---------------|----------|----------|----------|-------------------------------|----------------------|
| | | марка А | КО-20 | КО-22 | КО-25 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Плотность, кг/м ³ | 781 | 792 | - | - | - | 810 | 809- 823 |
| Температура ки- пения, °С | - | - | 236 | 184 | 189 | - | - |
| Константы урав- нения Антуана в температурном интервале 404240 °С: А | - | - | 5,697 | 6,4712 | 6,0002 | - | - |
| В | - | - | 1211,7 | 1374,7 | 1223,9 | - | - |
| С | - | - | 194,67 | 204,26 | 203,34 | - | - |

- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 43540
- Растворимость в воде: не растворим
- Реакционная способность: химически стабилен

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS. 8008-20-6
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 600/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 2732
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 1,2
- Воздействие на людей: сильно раздражает слизистую оболочку и кожу
- Меры первой помощи пострадавшим: при легких отравлениях - свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхание одежды. Успокаивающие средства. При потере сознания пострадавшему необходимо придать горизонтальное положение с несколько опущенной головой. Вдыхание нашатырного спирта. При тяжелых отравлениях – ингаляция увлажненного кислорода, при остановке или резком ослаблении дыхания – искусственное дыхание. Госпитализация.
- Меры предосторожности: максимальное устранение выделения паров, аэрозоля и контактов с кожей. В помещениях для хранения и работы с керосином запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении, помещение должно быть снабжено общеобменной механической вентиляцией. Не допускается пользоваться инструментами, дающими при ударе искру. Емкости должны быть герметичны.
- Средства защиты: шланговый изолирующий с принудительной подачей чистого воздуха противогаз, фильтрующий противогаз, спецодежда, перчатки.
- Методы перевода вещества в безвредное состояние: сжигание. При разливе керосина необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

| Наименование | АВТМ | Освети- тель- ный марки А | КО-20 | КО-22 | КО-25 | Суль- фиро- ван- ный | Трак- тор- ный |
|--|---|---------------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|----------------------|
| Группа горючести | Легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ) | | | | | | |
| Температура вспышки, °С | 30-53 | 57 | 55-68 | 46-50 | 40-49 | 51 | 4-28 |
| Температура вос- пламенения, °С | - | 63 | 84 | 56 | 57 | - | - |
| Температура са- мовоспламенения, °С | 420 | 238 | 227 | 245 | 236 | 235 | 250- 290 |
| Нижний концен- трационный пре- дел распростра- нения пламени, % | - | - | 0,6 | 0,7 | 0,9 | - | 1,0 |
| Температурные пределы распро- странения пламе- ни, °С | - | 35 - 75 | 51 - 95 | 43 - 82 | 37 - 75 | 43 - 75 | 4 - 27 |

- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 ТЗ
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ЛА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

КИСЛОТА АЗОТНАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула HNO_3
- Молекулярная масса, кг/кмоль 63,016
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах специфический
- Применение: для производства удобрений, взрывчатых веществ, киноплёнки, целлюлозных лаков, искусственного шелка, нитратов, ряда кислот, для травления цветных металлов, в полиграфии, входит в состав ракетного топлива.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1513
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 83,8
- Температура кристаллизации при давлении 101,3 кПа, °С минус 41,6
- Теплота плавления, кДж/моль 10,47
- Теплота испарения, кДж/моль 39,1
- жидкости минус 174,1
- газа минус 134,9
- Теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(моль·К)
жидкость 109,9
газ 54,22
- Растворимость в воде: смешивается во всех соотношениях. В водных растворах практически полностью диссоциирует на ионы H^+ и NO_3^- . Образует с водой азеотропную смесь (68,4% по массе HNO_3 ; т. кип. 120,7 °С, плотностью 1410 кг/м³), моно- и тригидраты.

- **Реакционная способность:** сильный окислитель. Для практических целей используют 30-60%-ные водные растворы или 97-99%-ные (конц.) растворы азотной кислоты. Под действием азотной кислоты металлы превращаются в нитраты или оксиды, сера энергично окисляется в серную кислоту, фосфор – в P_2O_5 ; органические соединения окисляются и нитруются. В разбавленной азотной кислоте стойки хромо-никелевые стали, титан, в концентрированной – чистый алюминий, чугун. В азотной кислоте любой концентрации стойки стекло, кварц, фторопласт-4.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПАРЫ И АЭРОЗОЛЬ)

- Регистрационный номер по CAS 7697-37-2
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 2
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0302
- Класс опасности в атмосферном воздухе 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0.4/0,15
- **Воздействие на людей:** раздражает дыхательные пути, может вызвать разрушение зубов, конъюнктивиты и поражения роговицы глаза. Действия паров азотной кислоты резко усиливается при одновременном присутствии в воздухе различных аэрозолей дезинтеграции – SiO_2 и $NaCl$, моторного и минерального масел. Пары азотной кислоты приблизительно на 25% токсичнее. Концентрированная HNO_3 вызывает тяжелые ожоги. Разбавленные растворы могут быть причиной экземы.
- **Меры первой помощи пострадавшим:** при ожогах кожи быстро обмыть струей воды пораженное место. В течение последующих 1 – 2 дней – повязка с 2 – 3 % раствором пищевой соды ($NaHCO_3$). При раннем инфицировании поражений или для предупреждения инфекции – влажные повязки с риванолом (1:1000 или фурацилином 1:5000.)
- **Меры предосторожности:** оборудование специальных гидрантов в помещениях. Устранение непосредственного контакта HNO_3 с работающими.

- **Средства защиты:** противогаз (с фильтром при наличии тумана HNO_3 , защитные очки), защитные щитки или маски из прозрачного материала, наголовные щитки с экраном из оргстекла. Спецодежда из специальной шерсти или хлориновой ткани. Комбинезоны или костюмы из лавсана, из тканей обработанных латексами, кислотостойким полимером. Перчатки кислотостойкие, двойные из натурального или неопренового латекса. Наручники, фартуки. Сапоги резиновые или пластмассовые.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** нейтрализация растворами кальцинированной или каустической соды.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** негорючая, пожароопасная жидкость
- **Средства пожаротушения:** тушить пожары на объектах, где может быть азотная кислота, независимо от степени задымленности, следует обязательно в противогазе.

КИСЛОТА АСКОРБИНОВАЯ

(γ -ЛАКТОН 2,3-ДЕГИДРОГУЛУОНОВОЙ КИСЛОТЫ, ВИТАМИН С)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_6H_8O_6$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 176,14
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид бесцветные кристаллы
- Применение: для определения окислителей методами титриметрии; как антиоксидант при производстве пищевых жиров и фруктовых соков; для предотвращения образования в мясных и колбасных изделиях канцерогенных нитрозаминов из нитритов, добавляемых к этим продуктам для сохранения природного цвета; в медицине.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Кажущаяся плотность, кг/м³ 1650
- Температура плавления (с разложением), °С 190-192
- Плотность при температуре 25°С, отнесенная к плотности воды при 4°С 1,65
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 12597
- Растворимость в воде: хорошо растворима.
- Реакционная способность: хорошо растворяется в этаноле, метаноле. Не растворима в диэтиловом, петролейном эфирах, бензоле, хлороформе. Легко разрушается при нагревании и воздействии кислорода воздуха. С растворами щелочей образует еноляты, с хлорангидридами высших жирных кислот – сложные эфиры, с катионами металлов – комплексы. Под влиянием соляной кислоты превращается в фурфурол.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 50-81-7
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 2
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1513
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,5

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура самовоспламенения, °С
аэрогеля 280
аэровзвеси 460
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ .. 60
- Максимальное давление взрыва, кПа 610
- Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 33,2
- Минимальная энергия зажигания, мДж 20
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

КИСЛОТА БЕНЗОЙНАЯ (КИСЛОТА БЕНЗОЛКАРБОНОВАЯ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_7H_6O_2$
- Структурная формула C_6H_5COOH
- Молекулярная масса, кг/кмоль 122,13
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белый порошок
- Применение: как добавку к алкидным лакам, улучшающую блеск, адгезию, твердость и химическую стойкость покрытия; как консервант в пищевой промышленности; антисептик в медицине, парфюмерии и косметике; в производстве фенола, капролактама, бензоилхлорида.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1265,9
- Плотность при температуре 24°C,
отнесенная к плотности воды при 4° 1,316
- Температура кипения, °C 249,2
- Температура плавления, °C 122,4
- Температура возгонки, °C 100
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 3176
- Теплота плавления, кДж/моль 18
- Теплота испарения, Дж/г 527
- Теплота возгонки, Дж/г 686
- Вязкость, мПа·с
при 122,5°C 1,67
при 130°C 1,26

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t°С | 96,0 _{т*} | 119,5 _т | 132,1 | 146,7 | 162,6 | 172,8 | 186,2 | 205,8 | 227,0 | 249,2 |

*_т - твердое вещество;

- Растворимость в воде:слабо растворима.
- Реакционная способность: растворяется в этаноле, эфире, бензоле, ацетоне. При взаимодействии с бензоилхлоридом превращается в бензойный ангидрид.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 65-85-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 3331
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,030
- Воздействие на людей: оказывает раздражающее действие на кожу, вдыхание паров и пыли вызывает раздражение верхних дыхательных путей.
- Меры предосторожности: при работе необходимо обеспечить герметизацию аппаратуры, механизацию загрузки, наличие общеобменной и местной вытяжной вентиляции в местах возможного пыления.
- Средства защиты: индивидуальные средства защиты (противопылевые респираторы, защитные очки, резиновые перчатки, спецодежда).

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура вспышки, °С
 закрытый тигель 120
 открытый тигель 125
- Температура воспламенения, °С 146
- Температура самовоспламенения, °С 532

- **Нижний концентрационный предел распространения пламени**
аэрозвеси, г/м³ 4,3
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 20
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 9
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 640
- **Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с** 37,9
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода со смачивателями, воздушно-механическая смесь

КИСЛОТА ОРТОФОСФОРНАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула H_3PO_4
- Структурная формула $(\text{OH})_3\text{PO}$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 98,08
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид бесцветные кристаллы
- Запах без запаха
- Применение: важный полупродукт для производства удобрений, технических реактивов (фосфатов натрия, аммония, кальция и др.). Применяют в синтезе ряда органических продуктов, в производстве активированного угля, для создания на металлах защитных покрытий.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1870
- Температура кипения (с разложением) при давлении 101,3 кПа, °С ... 213
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С 42,35
- Теплота образования, ккал/моль минус 309,4
- Растворимость в воде: смешивается во всех отношениях.
- Реакционная способность: безводная кислота склонна к переохлаждению. При нормальной температуре инертна и ниже 350 °С не восстанавливается углеродом и водородом. При повышенных температурах реагирует с большинством металлов и их окислов. Окислительные и восстановительные свойства не характерны. При обычной температуре H_3PO_4 взаимодействует только со щелочами.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 7664-38-2
- ОБУВ в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 1
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0348
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,02
- Воздействие на людей: оказывает значительное прижигающее действие, вызывает воспалительные заболевания кожи. Приводит к общетоксическим явлениям
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: при попадании на кожу – смыть большим количеством воды.
- Меры предосторожности: оборудование в кислотоопасных помещениях специальных гидрантов для быстрого смывания попавшей на одежду или кожу кислоты. Полная герметизация использования в любой отрасли промышленности
- Средства защиты: защита органов дыхания, кожи и глаз.
- Методы перевода вещества в безвредное состояние: нейтрализация растворами кальцинированной или каустической соды

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести негорючее вещество.

КИСЛОТА САЛИЦИЛОВАЯ

(2-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНАЯ, О-КАРБОКСИФЕНОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_7H_6O_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 138,12
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид кристаллический светло-розовый порошок
- Применение: используется в медицине, пищевой промышленности, как полупродукт в производстве красителей, лекарственных препаратов, фунгицидов, в аналитической практике для колориметрических определений железа и меди.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³. 1443
- Температура кипения, °С 256
- Температура плавления, °С 156,6-159
- Теплота образования, кДж/моль минус 589,5
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 3022,5
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 22465
- Температура возгонки, °С 76
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 113,7 _{т*} | 136,0 _т | 146,2 _т | 156,8 _т | 172,2 | 182,0 | 193,4 | 210,0 | 230,5 | 256,0 |

*т- твердое вещество;

- Растворимость в воде: плохо смешивается водой
- Реакционная способность: растворима в этаноле, эфире, хлороформе, ацетоне, бензоле. При нагревании со спиртами (фенолами) образуются эфиры

салициловой кислоты. Взаимодействует с анилином в присутствии треххлорного фосфора с образованием салициланилина.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS69-72-7
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 0,1
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 3337
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,010
- Средства защиты: специальная защита кожи и глаз.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура вспышки, °С (открытый тигель) 157
- Температура самовоспламенения, °С
аэрогеля 540
аэровзвеси 620
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ .. 50
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) 10
- Максимальное давление взрыва, кПа 500
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 3
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

КИСЛОТА СЕРНАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула H_2SO_4
- Молекулярная масса, кг/кмоль 98,08
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная маслянистая жидкость
- Запах без запаха
- Применение: в производстве минеральных удобрений, для получения разнообразных минеральных кислот и солей, всевозможных органических продуктов, красителей, дымообразующих и взрывчатых веществ, в нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной и других отраслях промышленности.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1834
- Плотность пара по воздуху 3,4
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 330
- Температура кристаллизации при давлении 101,3 кПа, °С 10,37
- Теплота плавления, ккал/кг 26,55
- Теплота испарения, ккал/кг 122,1
- Теплоемкость при 20°С и давлении 101,3 кПа, кал/(г·град) 0,338
- Растворимость в воде: смешивается во всех соотношениях, выделяя большое количество тепла. Начиная с 200 °С и выше выделяет пары SO_3 , которые с водяным паром воздуха образуют белый туман.
- Реакционная способность: сильный окислитель. Разбавленная кислота растворяет металлы с выделением водорода, концентрированная вызывает самовозгорание горючих веществ.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 7664-93-9
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 1
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0322
- Класс опасности в атмосферном воздухе 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,3/0,1
- **Воздействие на людей:** раздражает и прижигает слизистые верхних дыхательных путей, поражает легкие. При попадании на кожу вызывает тяжелые ожоги. Аэрозоль обладает более выраженным токсическим действием, чем SO₂. Раздражающее действие проявляется уже при концентрации 1 мг/м³.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при раздражении слизистой дыхательных путей – свежий воздух, ингаляции содовым раствором. Осторожное вдыхание паров этилового спирта, эфира, хлороформа, а также 10 % раствора метанола в хлороформе. Пить теплое молоко с содой и боржоми. При кашле – кодеин, дионин, горчичники. При попадании на кожу или слизистые концентрированной кислоты – немедленное, обильное промывание. При ожоге накладывают в течение 1 – 2 дней – повязки с 2 – 3 % раствором пищевой соды (NaHCO₃). При раннем инфицировании поражений или для предупреждения инфекции – влажные повязки с риванолом (1 : 1000) или фурацилином (1 : 5000). При ожогах II – III степени в ранних стадиях – стрептоцидную и синтомициновую эмульсии.
- **Меры предосторожности:** оборудование в кислотоопасных помещениях специальных гидрантов для быстрого смывания попавшей на одежду или кожу кислоты. Нейтрализация пролитой кислоты порошком МЛ (кальцинированная сода 60 %, жидкое стекло 30 %, сульфенол 10 %).
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз; шланговые противогазы. Защитные очки или маски и щитки из оргстекла. Спецдежда (брюки и куртки или комбинезон, фартуки, перчатки или рукавицы) из ки-

слотостойких тканей, кислотозащитное сукно, смешенные ткани из лавсана с хлоропреном. Сапоги резиновые.

- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** нейтрализация растворами кальцинированной или каустической соды

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** негорючая, пожароопасная жидкость

КИСЛОТА УКСУСНАЯ

(ЭТАНОВАЯ КИСЛОТА, МЕТАНКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_2H_4O_2$
- Структурная формула CH_3COOH
- Молекулярная масса, кг/кмоль 60,05
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах резкий
- Применение: в производстве ацетона, ацетилцеллюлозы, синтетических красителей; при крашении и печатании тканей, в пищевой промышленности.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1049
- Плотность пара по воздуху 2,07
- Критическая плотность, МПа 5,79
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 118,1
- Температура кристаллизации при давлении 101,3 кПа, °С 16,6
- Критическая температура, °С 321,6
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 786,5
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 13097,4
- Теплота образования, кДж/моль минус 437,3

- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале

минус 17 – плюс 118°C

А. 7,10337

В. 1906,53

С. 255,973

- Удельная теплоемкость при 17°C, кал/(г·град) 0,48

- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|-------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| t | минус 17,2* | 6,3 _т | 17,5 | 29,9 | 43,0 | 51,7 | 63,0 | 80,0 | 99,0 | 118,1 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| t | 118,1 | 143,5 | 180,3 | 214,0 | 252,0 | 276,5 | 297,0 | 312,5 | - |

*_т - твердое вещество;

- Растворимость в воде: растворима неограниченно.
- Реакционная способность: смешивается во всех отношениях со спиртом, эфиром, бензолом; не растворима в сероуглероде. Гидроксильная группа уксусной кислоты очень реакционноспособна. Этерифицируется спиртами.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 64-19-7
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1555
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{м.р./с.с} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,2/0,06
- Воздействие на людей: оказывает общетоксическое и сильное раздражающее действие (слизистые оболочки носа, глотки, гортани, глаз, бронхов, вызывает ожоги кожи).
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: обильное промывание водой пораженных мест, в том числе глаз (эффективнее, чем промывание пищевой содой).

- **Меры предосторожности:** вентиляция производственных помещений. Устранение непосредственного контакта.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз. Защита глаз и кожи
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** нейтрализация.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** закрытый тигель 40
открытый тигель 54
- **Температура воспламенения, °С** 61
- **Температура самовоспламенения, °С** 465
- **Концентрационные пределы распространения пламени, %** 4–19,9
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 35-76
- **Показатели пожарной опасности водных растворов уксусной кислоты**

| Содержание уксусной кислоты в растворе, % (масс.) | Температура вспышки, °С | Температура самовоспламенения, °С | Температурные пределы распространения пламени, °С | |
|---|-------------------------|-----------------------------------|---|---------|
| | | | нижний | верхний |
| 98 | 48 | 458 | 42 | 80 |
| 95 | 51 | 466 | 50 | 83 |
| 90 | 54 | 477 | 59 | 85 |
| 85 | 57 | 477 | 68 | 85 |
| 80 | 60 | 490 | 76 | 85 |
| 78 | 60,5 | 492 | 83 | 83 |
| 75 | 61,5 | 494 | Нет | Нет |
| 70 | 63 | 500 | Нет | Нет |
| 60 | 66 | 520 | Нет | Нет |
| 55 | Нет | 528 | Нет | Нет |
| 50 | Нет | 538 | Нет | Нет |

- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода при разбавлении, % (об.):**
 диоксида углерода 15
 водяного пара 14,1
 азота 11,7

- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, (об.)
 диоксида углерода 27,2
 водяного пара 31,8
 азота 43,5
- Скорость выгорания, кг/(м²·с) 2,81·10⁻²
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,76
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: вода в виде компактных или распыленных струй, порошки.

КСИЛОЛ (ДИМЕТИЛБЕНЗОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_8H_{10}
- Структурная формула $(CH_3)_2C_6H_4$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 106,17
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах запах бензола
- Применение: как растворитель лаков, красок, мастик; высокооктановая добавка к моторным топливам.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Ксилол (смесь изомеров):

- Плотность, кг/м³ 855
- Плотность пара по воздуху 3,66
- Температура кипения, °C 139,1
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 0-50 °C
 - A 6,17972
 - B 1478,16
 - C 220,535
- Растворимость в воде: не растворяется (менее 0,015%).
- Реакционная способность: смешивается с этанолом, диэтиловым эфиром, ацетоном, хлороформом, бензолом. Легко алкилируется, хлорируется, сульфируется, нитруется.

Изомеры ксилола:

| Показатель | о-Ксилол | м-Ксилол | п-Ксилол |
|---|--|---|--|
| Плотность, кг/м ³ | 875,9 | 859,9 | 856,69 |
| Относительная плотность | 0,8802 | 0,8642 | 0,8611 |
| Плотность пара по воздуху | 3,66 | 3,66 | 3,66 |
| Температура кипения, °С | 144,4 | 139 | 138,3 |
| Константы уравнения Антуана | в температурном интервале минус 3,8-144,4 °С | в температурном интервале 20,7-181,1 °С | в температурном интервале минус 8,1-138,3 °С |
| А | 6,28893 | 6,58807 | 6,25485 |
| В | 1575,114 | 1906,796 | 1537,082 |
| С | 223,579 | 234,917 | 223,608 |
| Температура плавления, °С | минус 25 | минус 47,9 | 13,3 |
| Коэффициент диффузии пара в воздухе, см ² /с | 0,057 | 0,057 | 0,057 |
| Теплота образования, кДж/моль | минус 24,4 | минус 28,4 | минус 24,4 |
| Теплота сгорания, кДж/моль | минус 4376 | минус 5608,9 | минус 4375 |
| Удельная теплота сгорания, кДж/кг | 41217 | 52829 | 41208 |
| Вязкость, мПа·с | 0,809 | 0,617 | 0,644 |
| Поверхностное натяжение, Н/м | 0,03003 | 0,02863 | 0,02831 |
| Критическая температура, °С | 359 | 346 | 345 |
| Критическое давление, мПа | 3,6 | 3,5 | 3,4 |
| Критическая плотность, г/см ³ | 0,28 | 0,27 | 0,29 |
| Теплоемкость, Дж/(моль·К) | 187,945 | 183,256 | 183,968 |
| Теплота испарения, Дж/моль | 43,46 | 42,68 | 42,40 |
| Энтропия, Дж/(моль·К) | 246,614 | 252,388 | 247,524 |

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

о-Ксилол:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 3,8 | 20,2 | 32,1 | 45,1 | 59,5 | 68,8 | 81,3 | 100,2 | 121,7 | 144,4 |

м-Ксилол:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 6,9 | 16,8 | 28,3 | 41,1 | 55,3 | 64,4 | 76,8 | 95,5 | 116,7 | 139,1 |

п-Ксилол:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 8,1 | 15,5 | 27,3 | 40,1 | 54,4 | 63,5 | 75,9 | 94,6 | 115,9 | 138,3 |

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 1330-20-7
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 150/50
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0616
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,200
- Воздействие на людей: пары ксилола при высоких концентрациях действуют наркотически, вредно влияют на нервную систему, оказывают раздражающее действие на кожу и слизистую оболочку глаз. На коже вызывают дерматит.
- Меры предосторожности: соблюдение надлежащей герметизации процессов и приточно-вытяжная вентиляция помещений. При сливо-наливных операциях следует строго соблюдать правила защиты от статического электричества. В помещениях для хранения и применения ксилола запрещается обращение с открытым огнем, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении.

- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз, шланговый изолирующий противогаз с принудительной подачей воздуха.
- **Меры первой помощи пострадавшим:** в тяжелых случаях при резком ослаблении или полной остановке дыхания – немедленно начинать искусственное дыхание. Срочная госпитализация. При попадании на кожу смыть большим количеством воды.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** адсорбционные процессы поглощения паров ксилола из воздуха.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** 29
- **Температура воспламенения, °С** 44
- **Температура самовоспламенения, °С** 490
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** . . . 1,1-6,5
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 24-50
- **Скорость выгорания, кг/(м²·с)** $8,8 \cdot 10^{-2}$

| Показатель | о-Ксилол | м-Ксилол | п-Ксилол |
|---|------------------------|----------|----------|
| Температура вспышки, °С | 31 (з.т.) 46 (о.т.) | 28 | 26 |
| Температура самовоспламенения, °С | 460 | 530 | 530 |
| Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) | 1,0-6,7 | 1,1-6,4 | 1,1-6,5 |
| Температурные пределы распространения пламени, °С | 27-65 | 26-60 | 24-58 |
| Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) | 11,3 | 11,2 | 11,2 |
| Минимальная флегматизирующая концентрация азота, % (об.) | 45 | 45,5 | 45,5 |
| Максимальное давление взрыва, кПа | 764 | 765 | 765 |

| Показатель | о-Ксилол | м-Ксилол | п-Ксилол |
|--|----------|-----------------------|-------------------------------------|
| Температура горения, К | 1557 | 1557 | 1557 |
| Нормальная скорость распространения пламени, м/с | 0,47 | 0,45 | 0,34 |
| Минимальная энергия зажигания, мДж | 1,97 | - | 84,5 (при 25°C) 0,534 (при 30°C) |
| Скорость выгорания, кг/(м ² ·с) | | 7,28·10 ⁻² | |

- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,09
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

МАЗУТ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула остаточный продукт после выделения из нефти или продуктов ее вторичной переработки бензиновых, керосиновых и газойлевых фракций.
- Основной продукт, %
 - углерод 83,5-88,5
 - водород 10,5-12,5
- Примеси (с идентификацией), %:
 - массовая доля механических примесей 0,1
 - массовая доля воды 0,3
 - массовая доля серы 0,5-3,5
 - массовая доля золы до 0,3
 - массовая доля смол 10,2-13,6
 - массовая доля асфальтенов 8,4-0,9
 - массовая доля карбенов и карбоидов 0,9-0,03
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид жидкость темно-коричневого цвета
- Запах нефтяной
- Применение: в качестве топлива для транспорта, стационарных котельных и технологических установок. Остаток вакуумной перегонки мазута используют для переработки на установках термического крекинга и коксования, в производстве остаточных смазочных масел и битума.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 350-360
- Растворимость в воде: не растворим

- **Реакционная способность:** растворяется в растворителях, не обладает способностью образовывать токсичные соединения с воздухом и сточными водами.

| Наименование показателя | Значение для марки | | | |
|---|-----------------------|---------------------|----------------|--------------|
| | Ф5 | Ф12 | 40 | 100 |
| Кинематическая вязкость при 50 °С, м ² /с | 36,2x10 ⁻⁶ | 89x10 ⁻⁶ | - | - |
| Зольность, % не более: малозольный зольный | - 0,05 | - 0,10 | 0,04 0,12 | 0,05 0,14 |
| Механические примеси | 0,1 | 0,12 | 0,5 | 1,0 |
| Массовая доля воды, % не более | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 |
| Температура вспышки, °С не ниже | 80(з.т.*) | 90(з.т.) | 90 (о.т.*) | 110(о.т.) |
| Температура застывания, °С не выше | Минус 5 | Минус 8 | 10 | 25 |
| Теплота сгорания (в пересчете на сухое топливо), кДж/кг, не менее | 41454 | 41454 | 40740 | 40530 |
| Плотность, кг/м ³ , не более | 955 | 960 | Не нормируется | |

* з.т. – в закрытом тигле, о.т. – в открытом тигле

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Воздействие на людей:** содержание в мазуте бенз(а)пирена (0,001%) может обуславливать его слабо токсическое действие. Хроническое отравление может привести к профзаболеваниям: эпидермоз, дерматиты, масляные фолликулиты.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при попадании на открытые участки тела – промыть теплой водой с мылом, при попадании в глаза – промыть обильно водой.
- **Меры предосторожности:** помещения должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией. В помещениях для хранения и эксплуатации мазута запрещается обращение с открытым огнем. Арматура, электрооборудование, искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении. Емкости и трубопроводы должны быть герметичны и защищены от статического электричества.
- **Средства защиты:** индивидуальные средства защиты.

- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе собрать мазут в отдельную тару, место разлива промыть горячей водой и протереть сухой тряпкой. При разливе на открытой площадке место засыпать песком с последующим удалением массы песка , пропитанного мазутом.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость (ГЖ)
- **Температура самовоспламенения, °С.** 250
- **Температура пламени, °С.** 1000
- **Температура прогретого слоя, °С.** 230-300
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** ... 1,4-8,0
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 91-155
- **Скорость выгорания кг/(м²·с)** 0,015
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена на основе фторированных пенообразователей.

МАСЛО ИНДУСТРИАЛЬНОЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Индустриальные масла подгруппы А** – представляют собой очищенные дистиллятные и остаточные масла или их смеси без присадок, применяются в машинах и механизмах промышленного оборудования, условия работы которых не предъявляют особых требований к антиокислительным и антикоррозионным свойствам масел, а также в качестве гидравлических жидкостей и базовых масел.
- **Внешний вид:** вязкая жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета.
- **Запах** специфический
- **Применение:** для смазки производственного оборудования, энергосиловых машин, приборов, бытового оборудования и т.п.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

| Наименование показателя | Марка масла индустриального | | | | | | | |
|---|-----------------------------|----------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| | И-5А | И-8А | И-12А | И-12А ₁ | И-20А | И-30А | И-40А | И-50А |
| Кинематическая вязкость при 40 °С, мм ² /с | 6-8 | 9-11 | 13-17 | 13-17 | 29-35 | 41-51 | 61-75 | 90-110 |
| Зольность, % не более | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| Мех. примеси, % | отсутствуют | | | | | | | |
| Масс. доля воды, % | следы | | | | | | | |
| Температура вспышки, °С не ниже (о.т.) | 125 | 150 | 170 | 165 | 200 | 210 | 220 | 225 |
| Температура застывания, °С не выше | минус 18 | минус 15 | минус 15 | минус 30 | минус 15 | минус 15 | минус 15 | минус 15 |
| Плотность при 20 °С, кг/м ³ , не более | 870 | 880 | 880 | 880 | 890 | 890 | 900 | 910 |

- **Растворимость в воде:**не растворимо.
- **Реакционная способность:** растворяется в растворителях, масла - химически инертны.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS**
для масел минеральных нефтяных 8042-47-5
- **Класс опасности масляного тумана в воздухе рабочей зоны** 3
- **ПДК_{м.р.} масляного тумана в воздухе рабочей зоны, мг/м³.** 5
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух.** 2735
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³.** 0,05
- **Воздействие на людей:** малотоксичное. Хроническое отравление может привести к заболеваниям кожи: масляный фолликулит, токсические меланодермии, экземы, кератозы, папилломы.
- **Меры предосторожности:** в помещениях с обращением масла запрещается использовать открытый огонь. Электрооборудование, искусственное освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении. Не допускается использовать инструменты, дающие искру при ударе. Помещение должно быть оснащено вентиляцией.
- **Средства защиты:** следует применять индивидуальные средства защиты: респираторы, резиновые перчатки, спецодежду, фартук. Не допускать попадания препарата внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе масла необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением массы песка, пропитанного маслом.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость (ГЖ)
- **Температура самовоспламенения, °С**

- марка И-5А 235
- марка 50 380
- Температурные пределы распространения пламени, °С:
 - марка И-5А 118-162
 - марка 50. 146 – 191
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

МАСЛО КОМПРЕССОРНОЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Примеси (с идентификацией):

| Наименование примеси | Размерность | К-12 | К-19 |
|----------------------|-------------|-------|-------|
| зола | % | 0,015 | 0,01 |
| механические примеси | % | 0,007 | 0,007 |
| вода | % | нет | нет |
| сера | % | 0,30 | 0,30 |

- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид вязкая красно-коричневая жидкость.
- Запах специфический
- Применение: для смазки поршневых и ротационных компрессоров и воздухоу-
хоувок.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 860-900
- Температура застывания при давлении 101,3 кПа, °С:
 - марка К-12 минус 25
 - марка К-19 минус 5
- Растворимость в воде: не растворимо
- Реакционная способность: химически инертно. Растворяется в растворите-
лях.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS
для масел минеральных нефтяных. 8042-47-5
- Класс опасности, в воздухе рабочей зоны 3

- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух. 2735
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,05
- **Воздействие на людей:** малотоксичное. Хроническое отравление может привести к заболеваниям кожи: масляный фолликулит, токсические меланодермии, экземы, кератозы, папилломы.
- **Меры предосторожности:** в помещениях с обращением масла запрещается использовать открытый огонь. Электрооборудование, искусственное освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении. Не допускается использовать инструменты, дающие искру при ударе. Помещение должно быть оснащено вентиляцией.
- **Средства защиты:** следует применять индивидуальные средства защиты: респираторы, резиновые перчатки, спецодежду, фартук. Не допускать попадания препарата внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе масла необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость (ГЖ)
- **Температура вспышки, °С**
 - марка К-12 216
 - марка К-19 245
- **Температура воспламенения, °С** 350-400
- **Температура самовоспламенения, °С** 400
- **Температурные пределы распространения пламени, °С:** 215-242
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена, порошки.

МАСЛО ТРАНСМИССИОННОЕ (НИГРОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Примеси (с идентификацией), %**
 - фосфор 0,1
 - цинк нет
 - хлор нет
 - сера 1,9-2,3
- **Агрегатное состояние** жидкое
- **Внешний вид:** вязкая жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета.
- **Запах** специфический.
- **Применение:** для смазывания агрегатов трансмиссий (автомобилей, тракторов, тепловозов, строительно-дорожных и с/х машин) и зубчатых редукторов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

| Наименование показателя | Значение для марки | | | | | |
|--|--------------------|--------|---------|---------|-----------|----------------------------|
| | ТЭп-15 | ТСП-10 | ТСП-15К | ТАп-15В | ТСП-14гип | ТАД-17и |
| Кинематическая вязкость при 100 °С, мм ² /с | 15,0 | - | - | 15,0 | - | - 110-120 (при 50°С) |
| Зольность, % не менее | 0,3 | - | - | - | - | 0,3 |
| Механические примеси, % | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | Отсутст. |
| Массовая доля воды, % | следы | | | | Отсутст. | следы |
| Температура вспышки, °С, не ниже (о.т.) | 185 | 128 | 191 | 185 | 215 | 200 |

| Наименование показателя | Значение для марки | | | | | |
|--|--------------------|----------|-----------|----------|------------|-----------|
| | ТЭп-15 | ТСп-10 | ТСп-15К | ТАп-15В | ТСп-14гип | ТАД-17и |
| Температура застывания, °С не выше | Минус 18 | Минус 40 | Минус 25 | Минус 20 | Минус 25 | Минус 25 |
| Плотность при 20 °С, кг/м³ | 950 | 915 | 910 | 930 | 910 | 907 |
| Склонность к пенообразованию, см³, не более: при 24 °С при 94 °С | - - | 80 90 | 300 50 | - - | 500 450 | 100 50 |

- **Растворимость в воде** не растворимо
- **Реакционная способность:** растворяется в растворителях, масла - химически инертны.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS**
для масел минеральных нефтяных 8042-47-5
- **Класс опасности, в воздухе рабочей зоны** 3
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 5
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 2735
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,05
- **Воздействие на людей:** малотоксичное. Хроническое отравление может привести к заболеваниям кожи: масляный фолликулит, токсические меланодермии, экземы, кератозы, папилломы.
- **Меры предосторожности:** в помещениях запрещается обращение с открытым огнем. Электрооборудование, искусственное освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении. Не допускается использовать инструменты, дающие искру при ударе. Помещение должно быть оснащено вентиляцией.

- **Средства защиты:** следует применять индивидуальные средства защиты: респираторы, резиновые перчатки, спецодежду, фартук. Не допускать попадания препарата внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе масла необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением массы песка, пропитанного маслом.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость (ГЖ)
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена, порошки, при небольших очагах порошковые огнетушители.

МАСЛО ТРАНСФОРМАТОРНОЕ
(ТЕТРАМЕТИЛДИАМИНОДИФЕНИЛМЕТАН,
СУЛЬФИТНОСПИРТОВАЯ БАРДА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Условная эмпирическая формула $C_{21,74}H_{42,28}S_{0,04}$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 303,9
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид вязкая прозрачная жидкость
- Запах специфический запах нефтепродуктов
- Применение: для заливки трансформаторов, масляных выключателей и другой высоковольтной аппаратуры в качестве основного электроизоляционного материала.

| Наименование показателя | Значение для марки | | | |
|---|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | ТК | Т-750 | Т-1500 | ПТ |
| Механические примеси, % | отсутствуют | отсутствуют | отсутствуют | отсутствуют |
| Массовая доля осадка, % | 0,1 | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| Масса летучих низкомолекулярных кислот, мг КОН на 1 г масла | 0,005 | 0,04 | 0,04 | 0,02 |
| Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м ³ | 900 | 895 | 885 | 895 |
| Температура застывания при давлении 101,3 кПа, °С | минус 45 | минус 55 | минус 45 | минус 45 |

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С. 300
- Температура застывания, °С. минус 45
- Константы уравнения Антуана,
в температурном интервале 164 –343 °С
A 7,75932
B 2524,17
C 174,010
- Растворимость в воде. не растворимо.
- Реакционная способность: растворяется в растворителях, масла - химически инертны.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS
для масел минеральных нефтяных 8042-47-5
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³. 5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух. 2735
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³. 0,05
- Воздействие на людей: малотоксичное. Хроническое отравление может привести к заболеваниям кожи: масляный фолликулит, токсические меланодермии, экземы, кератозы, папилломы.
- Меры предосторожности: в помещениях запрещается обращение с открытым огнем. Электрооборудование, искусственное освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении. Не допускается использовать инструменты дающие, искру при ударе. Помещение должно быть оснащено вентиляцией.

- **Средства защиты:** следует применять индивидуальные средства защиты: респираторы, резиновые перчатки, спецодежду, фартук. Не допускать попадания препарата внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе масла необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением массы песка, пропитанного маслом.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость (ГЖ)
- **Температура вспышки, °С** не ниже 135
- **Температура воспламенения, °С** 135-163
- **Температура самовоспламенения, °С** 270
- **Концентрационные пределы распространения пламени**
в воздухе, % (об.) нижний 0,291
- **Температурные пределы распространения пламени, °С:** 125-193
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена, порошки.

МАСЛО ТУРБИННОЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Примеси (с идентификацией):

| Наименование примеси | Размерность | T ₂₂ | T ₃₀ | T ₄₆ | T ₅₇ |
|---|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| механические примеси | % | отсутствует | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| зольность | % | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,030 |
| содержание водорастворимых кислот и щелочей | % | отсутствует | отсутствует | отсутствует | отсутствует |

- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид . вязкая жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета.
- Запах специфический.
- Применение: для смазывания подшипников и вспомогательных механизмов турбоагрегатов (паровых и газовых турбин, турбокомпрессорных машин, гидротурбин), а также для работы в системах регулирования этих машин в качестве гидравлической жидкости.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С, кг/м³. 860-900
- Температура застывания при давлении 101,3 кПа, °С:
 - марка T₂₂ минус 15
 - марка T₃₀. минус 10
 - марка T₄₆. минус 10
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг. 41870
- Растворимость в воде: не растворимо.

- **Реакционная способность:** растворяется в растворителях, масла - химически инертны.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS**
для масел минеральных нефтяных 8042-47-5
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 3
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 5
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 2735
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,05
- **Воздействие на людей:** малотоксичное. Хроническое отравление может привести к заболеваниям кожи: масляный фолликулит, токсические меланодермии, экземы, кератозы, папилломы.
- **Меры предосторожности:** в помещениях запрещается обращение с открытым огнем. Электрооборудование, искусственное освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении. Не допускается использовать инструменты, дающие искру при ударе. Помещение должно быть оснащено вентиляцией.
- **Средства защиты:** следует применять индивидуальные средства защиты: респираторы, резиновые перчатки, спецодежду, фартук. Не допускать попадания препарата внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе масла необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива засыпать песком с последующим удалением массы песка, пропитанного маслом.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** трудногорючая жидкость
- **Температура вспышки, °С**
 - марка T₂₂ 180
 - марка T₃₀ 180

- марка T₄₆ 195
- марка T₅₇ 195
- Температура самовоспламенения, °C 840
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

МЕТАН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CH_4
- Молекулярная масса, кг/кмоль 16,043
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах без запаха
- Применение: применяется в качестве бытового и промышленного газа. Для получения синтез-газа, водорода, ацетилена, технического углерода, HCN , CHCl_3 , CCl_4 , CH_3NO_2 , фреонов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 0,668
- Плотность газа при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 0,7168
- Относительная плотность газа 0,554
- Плотность жидкой фазы при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 416
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 161
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 182,5
- Критическая температура, °С минус 82,5
- Критическое давление, МПа 4,58
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 802
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 50000
кДж/м³ 35760
- Теплота образования, кДж/моль минус 74,8
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 182 – минус 162 °С
А 5,68923
В 380,224
С 264,804

- Коэффициент диффузии газа в воздухе, см²/с 0,196
- Теплоемкость газа при 0°C
при постоянном давлении, кДж/(кг.К) 2,1714
- Теплоемкость газа при 0°C
при постоянном объеме, кДж/(кг.К) 1,6548
- Теплоемкость жидкой фазы при 0°C
и давлении 101,3 кПа, кДж/(кг.К) 3,461
- Коэффициент теплопроводности жидкой фазы, Вт/(м.К) 0,306
- Коэффициент теплопроводности газа, Вт/(м.К) 0,032
- Динамическая вязкость газа, Н.с/м² 102,99 .10⁻⁷
- Кинематическая вязкость, м²/с 14,17.10⁻⁶
- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| t | минус 205,9 _{т*} | минус 199,0 _т | минус 195,5 _т | минус 191,8 _т | минус 187,7 _т | минус 185,1 _т | минус 181,4 | минус 175,5 | минус 168,8 | минус 161,5 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----|----|
| t | минус 161,5 | минус 152,3 | минус 138,3 | минус 124,8 | минус 108,5 | минус 96,3 | минус 86,3 | - | - |

*_т - твердое вещество;

- Растворимость в воде при 25 °C: практически не растворим.
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях (этанол, эфире, четыреххлористом углероде, в углеводородах). При обычных температурах химически инертен. При высоких - полностью сгорает, образуя диоксид углерода и воду.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 74-82-8
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 7000
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0410
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 50

- **Воздействие на людей:** является сильнейшим наркотиком, однако, в связи с ничтожной растворимостью его в воде и крови, для наркотического эффекта необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создались опасные концентрации в крови, поэтому относится к малоопасным веществам. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаза, конъюнктивиты. При сильных отравлениях - пневмония, потеря сознания.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация.
Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Одновременное присутствие в воздухе сероводорода и повышенные температуры усиливают токсический эффект.
- **Средства защиты:** при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С** 535
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):**
 - в воздухе. 5,28-14,1
 - в кислороде. 5,1-61
 - в гемеоксиде азота 4,3-22,9
 - в оксиде азота. 8,6-21,7
 - в хлоре. 5,6-70
- **Минимальная энергия зажигания, мДж.**
 - в воздухе 0,28

| | |
|--|----------------|
| в кислороде. | 0,0027 |
| • Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с. | 0,338 |
| • Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.): | 11 |
| • Максимальное давление взрыва, кПа | 706 |
| • Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с | 18 |
| • Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % об. | |
| - диоксида углерода | 24 |
| - азота | 37 |
| - водяного пара. | 29 |
| - аргона | 51 |
| - четыреххлористого углерода. | 13 |
| • Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 | T1 |
| • Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 | ПА |
| • Средства пожаротушения: | инертные газы. |

МЕТАНТИОЛ (ОДОРАНТ) (МЕТИЛМЕРКАПТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CH_4S
- Структурная формула $\text{H}_3\text{C-SH}$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 48,10
- Агрегатное состояние до 6°C – жидкое, выше 6°C – газообразное
- Внешний вид бесцветная жидкость или газ
- Запах резкий, неприятный специфический запах
- Применение: в качестве одорантов (добавляют в горючие углеводородные газы или воздух для придания им характерного, предупреждающего утечку запаха).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность жидкого CH_4S при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 868
- Плотность пара по воздуху 1,6
- Температура кипения, $^\circ\text{C}$ 5,97
- Температура плавления, $^\circ\text{C}$ минус 123,1
- Критическая плотность, МПа 7,23
- Критическая температура, $^\circ\text{C}$ 196,8
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1520,8
- Удельная теплота сгорания, кДж/моль 31594
- Теплота образования, кДж/моль минус 46,3
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале
минус 51,28 – плюс $5,97^\circ\text{C}$
 - А 6,18911
 - В 1030,117
 - С 240,289

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 90,7 | минус 75,3 | минус 67,5 | минус 58,8 | минус 49,2 | минус 43,1 | минус 34,8 | минус 22,1 | минус 7,9 | 6,8 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 6,8 | 26,1 | 55,9 | 83,4 | 117,5 | 140,0 | 157,7 | 172,0 | 185,0 |

- Растворимость в воде: мало растворим.
- Реакционная способность: хорошо растворим в эфире, растворим в этаноле. Являясь производным сероводорода, проявляет слабые кислотные свойства. Взаимодействует с водородом с образованием сероводорода и метана (при температурах 200-300 °С и в присутствии катализаторов).

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 74-93-1
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 0,8
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1715
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³. 0,0001
- Воздействие на людей: при концентрации 0,001 – 0,002 мг/л и вдыхании в течение 5 мин работоспособность нарушалась, но при многодневном повторении воздействия восстанавливалась. В ничтожных концентрациях пары вызывают рефлекторную тошноту и головную боль вследствие отвратительного запаха. В более высоких концентрациях влияют на центральную нервную систему. Обладают наркотическим эффектом, характеризующимся особой мышечной скованностью.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: при легких отравлениях – свежий воздух, покой, крепкий чай или кофе. При сильной тошноте – аминазин (0,025 г), трифтазин (0,001 г) или седативные средства, а также витамины В₆ (10 мг), РР (25 мг), С (100 мг). При упорной рвоте –

внутримышечно 1 – 2 мг 2,5% раствора аминазина. При раздражении слизистой глаз, полости рта и носа – обильно промыть 2% раствором соды, в нос закапать несколько капель раствора 0,05% нафтизина. При попадании на кожу тщательно обмыть теплой водой с мылом.

- **Меры предосторожности:** тщательная герметизация всех процессов. Местная и общая вентиляция помещений. Контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях – изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха. Защитные герметичные очки, защита кожи, спецодежда.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Концентрационные пределы распространения пламени % (об.)** . 3,9 – 21,8
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 1,15
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** инертные газы.

МОНОЭТАНОЛАМИН
(ЭТАНОЛАМИН, 2-АМИНОЭТАНОЛ, КОЛАМИН,
2-АМИНОЭТИЛОВЫЙ СПИРТ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_2H_7ON
- Структурная формула $H_2N-CH_2-CH_2-OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 61,08
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная вязкая жидкость.
- Запах специфический
- Применение: применяется в качестве легко регенерируемых поглотителей кислых газов, ингибиторов коррозии, полупродуктов в синтезе лекарственных препаратов, в производстве эмульгаторов, моющих средств, косметических препаратов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1020
- Плотность пара по воздуху 2,1
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 171
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С 10,51
- Вязкость при 20°С, мПа.с 24,1
- Растворимость в воде: растворим.
- Реакционная способность: смешивается со спиртами, плохо в углеводородах и эфире. С металлическим натрием образует алкоголяты, с минеральными и сильными органическими кислотами дает кристаллические соли, с жирными кислотами образует нейтральные аддукаты.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS141-43-5
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 0,5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:1852
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,02
- Меры предосторожности: помещения, в которых проводятся работы с препаратом, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной механической вентиляцией; анализ препарата в лабораториях следует проводить в вытяжном шкафу.
- Средства защиты: следует применять индивидуальные средства защиты: респираторы, резиновые перчатки, спецодежду, фартук. Необходимо соблюдать меры личной гигиены. Не допускать попадания препарата внутрь организма.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючая жидкость (ГЖ)
- Температура вспышки, °С
 - закрытый тигель85
 - открытый тигель.93
- Температура самовоспламенения, °С..... 410

Водные растворы этаноламина являются трудногорючими жидкостями:

| | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| концентрация, % (масс.) | 10 | 20 | 80 |
| температура самовоспламенения, °С | 476 | 461 | 434 |

- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) .. 3,0-17,9
- Температурные пределы распространения пламени, °С 82-107
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, тонкораспыленная вода.

НАТРИЯ АЦЕТАТ **(УКСУСНОКИСЛЫЙ НАТРИЙ)**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_2H_3O_2Na$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 82,03
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид бесцветные кристаллы
- Применение: в производстве красителей, мыл, уксусного ангидрида, ацетилхлорида, винилацетата, ацетатов меди и др., как протраву при крашении тканей, катализатор поликонденсации, компонент буферных растворов, электролитов в гальванотехнике.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1528
- Температура плавления, °С 324
- Теплота плавления, кДж/моль 18
- Теплота образования, кДж/моль минус 709,32
- Теплосмкость, Дж/(моль·К) 79,9
- Энергия Гиббса образования вещества, кДж/моль минус 607,7
- Растворимость в воде: растворим
- Реакционная способность: плохо растворим в этаноле, диэтиловом эфире. Водой гидролизуется. При нагревании до 400°С образует ацетон, с гемеоксидом азота – аддукты.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 127-09-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 4
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 3168
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³.....0,100

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура воспламенения, °С 475
- Температура самовоспламенения, °С 565
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ 160
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)
при разбавлении диоксидом углерода 15
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

n-НОНАН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_9H_{20}
- Молекулярная масса, кг/кмоль 128,26
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах слабый бензиновый запах
- Применение: как компонент моторных и ракетных топлив, в качестве растворителя, как базовый компонент для получения разнообразных органических соединений, важное сырье в процессах получения полупродуктов для производства пластмасс, каучуков, синтетических волокон, моющих средств и многих других продуктов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 717,6
- Плотность пара по воздуху 4,4
- Плотность при температуре 20°C,
отнесенная к плотности воды при 4°C 0,7176
- Температура кипения, °C 150,8
- Температура плавления, °C минус 53,7
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 5731
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44683
- Теплота образования, кДж/моль минус 229
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,0499
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале 2-150 °C
 - A 6,17776
 - B 1510,695
 - C 211,502

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 2,4 | 26,3 | 38,0 | 51,0 | 65,6 | 74,1 | 86,0 | 104,7 | 126,8 | 149,5 |

- Растворимость в воде: не растворим.
- Реакционная способность: Хорошо растворяется в углеводородах и их галогенопроизводных, простых и сложных эфирах; хуже растворим в этаноле, пиридине; малорастворим в метаноле, фурфуроле, феноле, нитробензоле. Практически нерастворим в глицерине, этиленгликоле. При термическом хлорировании или в присутствии катализатора (тетраэтилсвинец) получается хлористый алкил, а также ди-, три-, полихлорсоединения. Действием фторида кобальта на нонан при повышенной температуре получается перфторпроизводные. Реакцией с диоксидом серы и кислородом получают сульфоновые кислоты, при фосфонилировании – хлорангидриды алкилфосфорных кислот.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0416
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 30
- Меры предосторожности: герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- Средства защиты: при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 31
- Температура воспламенения, °С 38
- Температура самовоспламенения, °С 205
- Нижний концентрационный предел
распространения пламени, % (об.) 0,78
- Температурные пределы распространения пламени, °С 31-68
- Скорость выгорания, кг/(м²·с) $6,23 \cdot 10^{-2}$
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т3
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

n-ОКТАН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_8H_{18}
- Молекулярная масса, кг/кмоль 114,23
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах слабый запах бензина
- Применение: содержится в бензиновой фракции нефти и продуктах её деструктивной переработки. Применяется в производстве ксилолов, октанола, октанола, а также как растворитель.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C, кг/м³ 702,52
- Плотность пара по воздуху 3,93
- Температура кипения, °C 125,66
- Температура плавления, °C минус 56,79
- Критическая температура, °C 296,2
- Критическое давление, МПа 2,464
- Критическая плотность, кг/м³ 235
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 5116
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44787
- Теплота образования, кДж/моль минус 208
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,0503
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале
минус 14 – 126 °C
 - А 6,09396
 - В 1379,556
 - С 211,896

- Теплоемкость, кДж/(кг·К) 1,641
- Энергия Гиббса, кДж/моль. 16,32
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 14,0 | 8,3 | 19,2 | 31,5 | 45,1 | 53,8 | 65,7 | 83,6 | 104,0 | 125,6 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 125,6 | 152,7 | 196,2 | 235,8 | 181,4 | - | - | - | - |

- Растворимость в воде:практически не растворим в воде.
- Реакционная способность: неограниченно смешивается с углеводородами, плохо растворим в диэтиловом эфире, ацетоне и этаноле.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0416
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 30
- Воздействие на людей: легкая анемия, легкое раздражение кожи, нарушение пищеварения.
- Меры предосторожности: герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- Средства защиты: при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 14
- Температура воспламенения, °С 19
- Температура самовоспламенения, °С 215
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) . . . 0,9-6,2
- Температурные пределы распространения пламени, °С 13-49
- Кислородный индекс, % (об.) 16
- Скорость выгорания, кг/(м²·с) 7,89·10⁻²
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,94
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 ТЗ
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

ПЕНОПОЛИУРЕТАН **(ПОЛИГИРДОКСИТОЛУОЛДИИЗОЦИАНАТ)**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Агрегатное состояние** твердое
- **Внешний вид** пористый материал
- **Применение:** пенополиуретан применяется в судостроении, авиационной промышленности, для теплоизоляции строительных конструкций, холодильников, трубопроводов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- **Кажущаяся плотность, кг/м³** 15-45
- **Температура разложения, °С** 210 – 250
- **Удельная теплота сгорания, кДж/кг** 24853-27363
- **Растворимость в воде :** не растворяется
- **Реакционная способность:** отличается повышенной устойчивостью к термоокислительной деструкции и химически стойкий. Стоек к бензину, бензолу, галогенуглеводородам, разбавленным кислотам, спиртам, пластификаторам. Ограниченно стоек к кетонам, эфирам, концентрированным кислотам.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** (по триэтаноламину) 0,04
- **Воздействие на людей:** жесткие пенополиуретаны создают в воздухе концентрации толуилендиизоцианатов 4,8 – 26,5 мг/л и триэтанолamina (активатор) 9 – 61 мг/м³. При концентрациях, превышающих допустимые (в основном при производстве), резь в глазах, головная боль, раздражительность, повышенная утомляемость, сонливость. Обнаруживались также конъюнктивит и воспалительные заболевания кожи.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при попадании пыли в глаза – обильное промывание водой или 1 – 3% раствором NaCl. Попадшую на кожу пыль снять ветошью, промыть участок кожи спиртом и смазать ожиряющей мазью.
- **Меры предосторожности:** тщательная защита органов дыхания, глаз и кожи.
- **Средства защиты:** спецодежда. При работе в закрытых емкостях при напылении пенополиуретана обязательны шланговые противогазы с принудительной подачей чистого воздуха. Герметичные очки. Резиновые перчатки. Защитные мази. Надо иметь ввиду высокую опасность перенагревания и горения, при которых выделяется толуилендиизоцианат, угарный газ (оксид углерода).
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** твердые отходы пенополиуретана размельчают, а затем смесь крошки и основного сырья для пенополиуретана прессуют в формах и после обработки доводят до требуемой твердости в сушильной камере. Наиболее крупные обрезки используют для изготовления ковриков, уплотнительных полос для окон.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий материал. Продукты горения токсичны
- **Температура самовоспламенения, °С**
аэрогеля 440
аэровзвеси 510
- **Нижний концентрационный предел распространения пламени**
аэровзвеси, г/м³ 30
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 20
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 600
- **Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с** 25,5
- **Кислородный индекс, % (об.)** 21,1 – 21,4

- **Средства пожаротушения:** распыленная вода со смачивателем. При сгорании пенополиуретана выделяются следующие токсичные газы: цианистый водород (HCN), угарный газ (CO), углекислый газ (CO₂). При отсутствии воздуха заметное количество этих газов выделяется при температуре 500 °С, причем HCN адсорбируется частицами дыма. При продувке воздуха через поры пенополиуретана резко (до максимума при температуре 500° С) возрастает выделение и последующее окисление HCN, ускоряются разложение полимера и вывод газообразных продуктов из зоны реакции. При свободном горении цианистый водород образуется в меньшем количестве.

n-ПЕНТАН (ДИМЕТИЛПРОПАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_5H_{12}
- Структурная формула $H_3C-(CH_2)_3-CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 72,146
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах слабый
- Применение: используют для получения изо-пентана, пентенов, амиловых спиртов и их эфиров, а также в качестве растворителя. Пиролиз пентана в составе легких низкооктановых бензинов приводит к образованию этилена и пропилена.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность жидкой фазы при 0 °С при давлении 101,3 кПа, кг/м³ 621,4
- Плотность газовой фазы при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 3,457
- Плотность газовой фазы при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 3,221
- Критическая плотность, кг/м³ 231,9
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 36,07
- Температура плавления (кристаллизации)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 129,7
- Критическая температура, °С 197,2
- Критическое давление, МПа 3,34
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 3272
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 45350
кДж/м³ 146180
- Теплота образования, кДж/моль минус 146,02

- Теплота испарения, кДж/моль 25,77
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с. 0,0729
- Константы уравнения Антуана

в температурном интервале минус 50 – плюс 36 °С:

A 5,97208

B 1062,555

C 231,805

- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном давлении, кДж/(кг·°С) 1,6002
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном объеме, кДж/(кг·°С) 1,424
- Теплоемкость жидкой фазы при 0°С
и давлении 101,3 кПа, кДж/(кг·°С) 2,668
- Объем паров с 1 кг сжиженного газа
при нормальных условиях, м³ 0,312
- Объем паров с 1 л сжиженного газа при нормальных условиях, м³ ..0,198
- Динамическая вязкость, Н·с/м² 69,9·10⁷
- Динамическая вязкость жидкой фазы, Н·с/м² 284,2·10⁶
- Кинематическая вязкость, м²/с 2,18·10⁶
- Коэффициент теплопроводности газа
при 0°С и давлении 101,3 кПа, Вт/(м·К) 0,043
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|------|------|
| t | минус 76,6 | минус 62,5 | минус 50,1 | минус 40,2 | минус 29,2 | минус 22,2 | минус 12,6 | 1,9 | 18,5 | 36,1 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|----|----|----|
| t | 36,1 | 58,0 | 92,4 | 124,7 | 164,3 | 191,3 | - | - | - |

- Растворимость в воде: практически не растворим.
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях. При обычных температурах химически инертен. При высоких - полностью сгорает, образуя диоксид углерода и воду.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS109-66-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0405
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 100/25
- **Воздействие на людей:** малоопасное вещество. Оказывает раздражающее, наркотическое (в больших концентрациях) действие. Пороговая концентрация ощущения запаха - 217 мг/м³, пороговая концентрация влияния на функциональную деятельность центральной нервной системы – 130 мг/м³, пороговая концентрация хронического действия при ингаляционном воздействии – 116 мг/м³.
- **Меры первой помощи пострадавшим:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- **Средства защиты:** при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С минус 44
- Температура воспламенения, °С минус 34
- Температура самовоспламенения, °С 286
- Концентрационные пределы распространения пламени, %(об). ... 1,47-7,7

- Температурные пределы
распространения пламени, °С минус 48 – минус 23
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,22
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,385
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)
при разбавлении:
 - азотом. 11,9
 - диоксидом углерода. 14,8
- Максимальное давление взрыва, кПа 850
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,93
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 ТЗ
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

ПИПЕРАЗИН
(ГЕКСАГИДРОПИРАЗИН, ДИЭТИЛЕНДИАМИН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_{10}N_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 86,14
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид бесцветные кристаллы
- Запах аминный запах
- Применение: как ингибитор коррозии, ускоритель полимеризации хлор-пирена, в медицине.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Температура кипения, °C 146
- Температура плавления, °C 104
- Теплота образования, кДж/моль минус 45,63
- Растворимость в воде: хорошо растворим в воде.
- Реакционная способность: хорошо растворим в глицерине, хуже – в этаноле, не растворим в диэтиловом эфире. Поглощает диоксид углерода из воздуха.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 110-85-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 1
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 2417
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,01

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючий порошок
- Температура самовоспламенения аэровзвеси, °С 480
- Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 9,6
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с
 средняя 3,4
 максимальная 9,6
- Минимальное давление взрыва, кПа 500
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

ПОЛИАКРИЛАМИД (ПОЛИМЕР АКРИЛАМИДА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $(C_3H_5NO)_n$
- Структурная формула $[-CH_2 - CH - (CONH_2)]_n$
- Молекулярная масса, кг/кмоль
в зависимости от условий получения $[72,07]_n$ (1000000); $10^4 - 10^7$
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид аморфное белое или частично прозрачное вещество
- Запах без запаха
- Применение: в качестве эффективных флокулянтов, шлихтующих добавок, флотореагентов, диспергаторов, загустителей, агентов уменьшения гидродинамического сопротивления жидкостей, структурообразователей для почв.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 23 °С, кг/м³ 1302,0
- Температура плавления, °С 100
- Растворимость в воде при 25 °С, г/дм³ 2155,0
- Реакционная способность: растворим в морфолине, формамиде, глицерине, этиленгликоле, ледяной уксусной кислоте; набухает в пропионовой кислоте, диметилсульфоксиде и пропиленгликоле. Не растворим в спиртах, кетонах, диметилформамиде (ДМФА), углеводородах, ацетоне, этаноле. Стоек к действию масел, жиров, восков; при температурах выше 60 °С в полиакриламиде происходят деструктивные процессы, что может привести к потере растворимости в воде.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS9003-05-8
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 2985
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,25
- Воздействие на людей: головная боль, быстрая утомляемость, раздражительность, слезотечение. Отклонения со стороны нервной системы, астено-вегетативный невроз и вегетативная сосудистая дистония, дерматит.
- Меры предосторожности: защита органов дыхания от летучих выделений и пыли. Защита кожи рук.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура самовоспламенения, °С
 - аэрогель 240
 - аэровзвесь 410
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ ... 40
- Минимальная энергия зажигания, мДж 30
- Максимальная скорость нарастания давления, мПа/с. 17,5
- Максимальное давление взрыва, кПа 600
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Структурная формула $[-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OCOCH}_3)-]_n$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 10000-500000
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белый порошок
- Применение: в качестве вододисперсионной краски, клея, шпатлевки и др., для переработки в поливиниловый спирт.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1190
- Температура стеклования, °С 24-34
- Температура разложения, °С 170
- Теплопроводность, кал/(сек·см·град) $38 \cdot 10^{-5}$
- Растворимость в воде: Не растворим.
- Реакционная способность: хорошо растворяется в кетонах, сложных эфирах, хлорированных и ароматических углеводородах, метаноле, хуже – в этаноле. Не растворим в алифатических углеводородах, бензине, минеральных маслах, гликолях. Обладает хладотекучестью, устойчив к старению в атмосферных условиях. Пластифицируется эфирами фталевой, себаценовой, фосфорной кислот. Легко гидролизуются растворами щелочей или кислот с образованием поливинилового спирта. Выше 180-200° С разрушается с выделением уксусной кислоты. Дисперсионную полимеризацию винилацетата в воде проводят при 65-90° С в присутствии защитных коллоидов. Растворы поливинилацетата в органических растворителях – клеи.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура самовоспламенения аэровзвеси, °С 550
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ 40
- Минимальная энергия зажигания, мДж 160
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода при разбавлении диоксидом углерода, % (об.) 17
- Максимальное давление взрыва, кПа 200
- Средняя скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 1,4
- Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 2,7
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, распыленная вода.

ПОЛИВИНИЛХЛОРИД

(ПВХ, ВЕСТОЛИТ, ХОСТАЛИТ, ВИННОЛ, КОРВИК, СОЛЬВИК, СИКРОН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $[C_2H_3Cl]_n$
- Структурная формула $[-CH_2CHCl-]_n$
- Молекулярная масса, кг/кмоль $[62,49]_n$
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белый порошок
- Применение: как конструкционный коррозионностойкий материал для изготовления химической аппаратуры и коммуникаций, вентиляционных воздуховодов, труб, фитингов, для изоляции и оболочек для электропроводов и кабелей, для производства шлангов, а также для покрытия полов, облицовки стен, тепло- и звукоизоляции, изготовления плинтусов, оконных переплетов и других строительных деталей, объемной тары для пищевых продуктов, бутылки.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1350,0 – 1430,0
- Температура плавления, °С разлагается при 110 – 120
- Теплота сгорания, кДж/кг 18000 -20700
- Растворимость в воде: не растворим (водопоглощение 0,4 – 0,6%).
- Реакционная способность: растворим в дихлорэтано, циклогексаноне, хлор- и нитробензоле, ТГФ, ДМФА, ограниченно – в бензоле, ацетоне. Не растворим в спиртах, углеводородах. Стоек в растворах щелочей, кислот, солей; атмосферо- и грибостоек. Трудногорюч. При температурах выше 120 °С начинается отщепление хлороводорода. При более высоких температурах наблюдается разрыв полимерных цепей с образованием углеводородов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS9002-86-2
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 6
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 2921
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,1
- **Воздействие на людей:** при производстве поливинилхлорида у рабочих описаны явления сосудистого невроза, связанные с вдыханием хлористого винила. При концентрации пыли больше предельно допустимой – изменение дыхательных путей, головная боль, тошнота, утомляемость, резь в глазах, першение в горле.
- **Меры предосторожности:** защита органов дыхания, спецодежда, перчатки, защитные кремы. Вытяжные устройства при использовании клеевых композиций, пылеобразовании, нагреве, механической обработке. Ограничение температур нагрева.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** продукция: черепица рядовая, черепица коньковая, плитки облицовочные полукожух защитный ПКЗ-75. Предварительно подготовленные пластмассовые отходы смешиваются в смесителе периодического действия при определенной температуре с предварительно подготовленным строительным песком. Полученная однородная термопластичная композиция, в которой полимеры являются связующими элементом, а песок - наполнителем, порциями закладывается в технологическую оснастку (прессформы для разнообразных изделий). Методом прессования, с охлаждением изделия в прессформе и последующей его выдержкой, получают готовый продукт. Переработка отходов полиэтилена и других видов пластмасс на роторном измельчителе пластмасс ИПР-450 в крошку, пригодную для вторичного использования в литневых машинах и термопластавтоматах.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура воспламенения (аэрогель), °C 390
- Температура самовоспламенения (аэрогель), °C 450
- Нижний концентрационный предел распространения
пламени, г/м³ 250
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

ПОЛИПРОПИЛЕН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $(C_3H_6)_n$
- Структурная формула $(-CH_2-CH-CH_3)_n$
|
- Молекулярная масса, кг/кмоль 30 000 – 500 000
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белый порошок
- Запах без запаха
- Применение: полипропилен предназначен для изготовления пленки, волокна, труб, технических изделий и изделий народного потребления.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 900 - 910
- Температура плавления, °С 165
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 44 000
- Теплопроводность, кал/сек·см·град 0,00033
- Удельная теплоемкость, кал/г·град 0,40-0,50
- Предел прочности при разрыве, кг/см² 260-400
- Растворимость в воде: нерастворим.
- Реакционная способность: обладает высокой стойкостью к кислотам, щелочам, растворам солей и другим неорганическим агрессивным средам. В органических жидкостях полипропилен при комнатной температуре не растворяется; при повышенных температурах набухает и растворяется в некоторых растворителях, например в бензоле, четыреххлористом углероде, эфире. Ряд растворителей, например гексан и терпентин, проникают в полипропилен легче, чем в другие полиолефины.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- При нагревании полипропилена и его сополимеров в процессе переработки выше 150 °С возможно выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащих органические кислоты, карбонильные соединения, в том числе формальдегид и ацетальдегид, оксид углерода. Санитарно-гигиенические характеристики приведены по наиболее опасному веществу.
- **Регистрационный номер по CAS**9003-07-0
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны**3
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³**10
- **Воздействию на людей:** гранулированные полипропилен и сополимеры пропилена при комнатной температуре не выделяют в окружающую среду токсических веществ и не оказывают вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер предосторожности.

Мелкая пыль полимера при вдыхании и попадании в легкие может вызвать вялотекущие фиброзные изменения в них.
- **Меры предосторожности:** полипропилен следует перерабатывать в производственных помещениях, оборудованных местной вытяжной и общеобменной вентиляцией. Относительная влажность в рабочих помещениях должна быть не ниже 50 %.

Переработку полипропилена осуществляют с соблюдением правил пожарной и взрывобезопасности.
- **Средства защиты:** для защиты от токсичных продуктов, образующихся в условиях пожара, при необходимости применяют изолирующие противогазы любого типа или фильтрующие противогазы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести твердое горючее вещество
- Температура воспламенения аэрогеля, °С 325
- Температура самовоспламенения аэрогеля, °С 345
- Минимальная энергия зажигания, мДж 3,4
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ .. 40
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, %(об.) 9,5
- Максимальное давление взрыва, кПа 590
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 39
- Кислородный индекс, % (об.) 17,5
- Средства пожаротушения: для тушения полипропилена применяют огне-
тушители любого типа, воду, водяной пар, водопенные составы, инертные
газы, песок, асбестовые одеяла.

ПОЛИСТИРОЛ

(ПОЛИЭТИЛЕНБЕНЗОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $[C_8H_8]_n$
- Структурная формула
$$\left[\begin{array}{cc} -CH_2 & -CH- \\ & | \\ & C_6H_5 \end{array} \right]_n$$
- Молекулярная масса, кг/кмоль $[104,15]_n$ (50000-200000)
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид: высоко прозрачный, бесцветный, окрашивается в любой цвет.
- Применение: для изготовления пленки и конструктивных изделий, используемых как высокочастотные диэлектрики, а также для изготовления изделий широкого технического и бытового назначения (пенистых изделий и облицовочных плиток).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1030 -1070
- Температура плавления, °С 240
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 39800-40700
- Растворимость в воде: стоек к воде
- Реакционная способность: растворим в ароматических углеводородах, кетонах, альдегидах, сложных эфирах, хлороформе. Набухает в бензине и керосине. Не растворим в низших спиртах, эфирах, феноле, алифатических углеводородах. Стоек к кислотам, щелочам.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 9003-53-6

- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 4
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 10
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 2990
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,35
- **Воздействие на людей:** сухость в носу и горле, сухой кашель, першение в горле, частые ангины.
- **Меры предосторожности:** защита от вдыхания выделяющихся летучих соединений и пыли. Защита кожи рук. Обязательные местные вытяжные устройства в местах нагревания полимера и изделий из него, в местах склеивания, остывания нагретых изделий, при механической обработке полистирольных пластиков и изделий из них.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** Предварительно подготовленные пластмассовые отходы смешиваются в смесителе периодического действия при определенной температуре с предварительно подготовленным строительным песком. Полученная однородная термопластичная композиция, в которой полимеры являются связующими элементом, а песок - наполнителем, порциями закладывается в технологическую оснастку (прессформы для разнообразных изделий). Методом прессования, с охлаждением изделия в прессформе и последующей его выдержкой, получают готовый продукт. Переработка отходов полистирола и других видов пластмасс на роторном измельчителе пластмасс ИПР-450 в крошку, пригодную для вторичного использования в литневых машинах и термопластавтоматах.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** Горючее вещество
- **Температура воспламенения (аэрогель), °С** 345
- **Температура самовоспламенения (аэрозоль), °С** 485

- **Нижний концентрационный предел распространения
пламени (воспламенения), г/м³30**
- **Минимальная энергия зажигания, мДж15**
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)9,5**
- **Максимальное давление взрыва, кПа 690**
- **Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.**

ПОЛИЭТИЛЕН ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

(ПОЛИТЕН, ПОЛИЭТЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $(C_2H_4)_n$
- Структурная формула $(-CH_2-CH_2-)_n-$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 18 000 – 35 000
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белый порошок
- Применение: полиэтилен применяют в качестве электроизоляционных оболочек всевозможных кабелей, в том числе подводных; как защитный материал в агрессивных средах, упаковочный пленочный материал и т.д.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 945 - 955
- Температура плавления, °С 138
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 46000-47000
- Теплопроводность, кал/с·см·град 0,0007
- Удельная теплоемкость при 25°С, кал/г·град 0,50-0,68
- Степень кристалличности, % 55-70
- Предел прочности при растяжении, кг/см² 120-160
- Растворимость в воде: нерастворим
- Реакционная способность: обладает высокой стойкостью к различным агрессивным средам (кислотам, щелочам, растворам солей и различным органическим жидкостям). При повышенных температурах набухает и растворяется в бензоле, четыреххлористом углероде, толуоле и др.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 9002-88-4
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10
- При нагревании выше 140 °С возможно выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащих органические кислоты, карбонильные соединения, в том числе формальдегид и ацетальдегид, оксид углерода. Санитарно-гигиенические характеристики приведены по наиболее опасному веществу.
- **Воздействие на людей:** полиэтилен при комнатной температуре не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает при непосредственном контакте влияния на организм человека. Работа с ним не требует особых мер предосторожности.
- **Меры предосторожности:** переработка полиэтилена должна проводиться при работающей местной вытяжной и общеобменной вентиляции, при строгом соблюдении технологического режима.
В соответствии с правилами защиты от статического электричества оборудование должно быть заземлено, относительная влажность в рабочих помещениях должна быть не ниже 50 %. Рабочие места должны быть снабжены резиновыми ковриками.
- **Средства защиты:** для защиты от токсичных продуктов, образующихся в условиях пожара, при необходимости применяют изолирующие противогазы любого типа или фильтрующие противогазы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура воспламенения аэрозоля, °С 340
- Температура самовоспламенения аэрозоля, °С 350
- Минимальная энергия зажигания, мДж 30

- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ . . 40
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, %(об.) 9,5
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода при
разбавлении пылевоздушной смеси азотом % (об.) 9
- Максимальное давление взрыва, кПа 620
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 32
- Средства пожаротушения: распыленная вода со смачивателем.

ПОЛИЭТИЛЕН НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

(ПОЛИТЕН, ПОЛИЭТЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $(C_2H_4)_n$
- Структурная формула $(—CH_2—CH_2—)_n—$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 70 000 – 800 000
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид белый порошок
- Применение: полиэтилен применяют в качестве электроизоляционных оболочек всевозможных кабелей, в том числе подводных, как защитный материал в агрессивных средах, упаковочный пленочный материал и т.д.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 918 - 935
- Температура плавления, °С 120
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 46090-46686
- Теплопроводность, кал/сек·см·град 0,001
- Степень кристалличности, % 80-90
- Предел прочности при растяжении, кг/см² 220-280
- Растворимость в воде: нерастворим
- Реакционная способность: обладает высокой стойкостью к различным агрессивным средам (кислотам, щелочам, растворам солей и различным органическим жидкостям). При повышенных температурах набухает и растворяется в бензоле, четыреххлористом углероде, толуоле и др.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 9002-88-4
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4

- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10

- При нагревании свыше 140 °С возможно выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащих органические кислоты, карбонильные соединения, в том числе, формальдегид, ацетальдегид и оксид углерода. Санитарно-гигиенические характеристики приведены по наиболее опасному веществу.

- **Воздействие на людей:** полиэтилен при комнатной температуре не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает при непосредственном контакте влияния на организм человека. Работа с ним не требует особых мер предосторожности.

Продукты термоокислительной деструкции полиэтилена и композиций полиэтилена при содержании в воздухе рабочей зоны в концентрациях, превышающих предельно допустимые, способны вызывать острые и хронические отравления.

- **Меры предосторожности:** переработка полиэтилена должна проводиться в производственных помещениях, оборудованных местной вытяжной и общеобменной вентиляцией. Кратность обмена воздуха в помещении должна составлять не менее 8. Общеобменная вытяжная вентиляция принимается равной 0,5 от местной при скорости воздуха в вытяжной вентиляции 2 м/с.

При переработке полиэтилена необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные технологическими регламентами по изготовлению изделий.

Производственные помещения должны быть обеспечены техническими средствами контроля состояния воздушной среды.

В соответствии с правилами защиты от статического электричества оборудование должно быть заземлено, относительная влажность в рабочих помещениях должна соответствовать ГОСТ 12.1.005-88.

Рабочие места должны быть снабжены резиновыми ковриками.

- **Средства защиты:** при работе с порошкообразным полиэтиленом необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура воспламенения аэрогеля, °С 306
- Температура самовоспламенения аэрогеля, °С 415
- Минимальная энергия зажигания, мДж 5,6
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м³ .. 30
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, %(об.) 9,5
- Максимальное давление взрыва, кПа 630
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 37
- Средства пожаротушения: распыленная вода со смягчителями.

ПРОПАН (ДИМЕТИЛМЕТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_3H_8
- Структурная формула $H_3C-CH_2-CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 44,09
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах без запаха
- Применение: в составе природного газа и в смеси с бутаном используется как топливо и как бездымное горючее для автомобилей. В качестве растворителя - для депарафинизации и деасфальтирования нефтепродуктов, в процессах полимеризации виниловых эфиров и для экстракции жиров, а также для получения сажи, с кислородом – для резки металлов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,872
- Плотность при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,0037
- Плотность жидкой фазы при давлении 101,3 кПа, кг/м³ 528
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 42,1
- Температура плавления (кристаллизации)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 187,7
- Критическая температура, °С 96,8
- Критическое давление, МПа 4,21
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2044
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 46353
- Коэффициент диффузии газа в воздухе, см²/с. 0,0977

- **Константы уравнения Антуана**

в температурном интервале минус 189 – минус 42 °С:

A 5,95547

B 813,864

C 248,116

- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном давлении, кДж/(кг·°С) 1,554
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном объеме, кДж/(кг·°С) 1,365
- Объем паров с 1 кг сжиженных газов при нормальных условиях, м³ . .0,51
- Объем паров с 1 л сжиженных газов при нормальных условиях, м³ . .0,269
- Динамическая вязкость, Н·с/м² 73,58·10⁷
- Динамическая вязкость жидкой фазы, Н·с/м² 135,2·10⁶
- Кинематическая вязкость, м²/с 3,82·10⁶
- Коэффициент теплопроводности газа
при 0°С и давлении 101,3 кПа, Вт/(м·К) 0,0152
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 128,9 | минус 115,4 | минус 108,5 | минус 100,9 | минус 92,4 | минус 87,0 | минус 79,6 | минус 68,4 | минус 55,6 | минус 42,1 |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------------|---------------|-----|------|------|------|------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | минус 42,1 | минус 25,6 | 1,4 | 26,9 | 58,1 | 78,7 | 94,8 | - | - |

- Растворимость в воде: плохо растворим.
- Реакционная способность: хорошо растворим в бензоле, хлороформе, этаноле. Мало растворим в ацетоне.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, для алифатических предельных углеводородов C₁-C₁₀, мг/м³. 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0415
- ОБУВ в атмосферном воздухе, для смеси

предельных углеводородов C₁-C₅, мг/м³. 50

- **Воздействие на людей:** малоопасное вещество. Является сильнейшим наркотиком, однако, в связи с ничтожной растворимостью его в воде и крови, для наркотического эффекта необходимы высокие концентрации в воздухе, чтобы создались опасные концентрации в крови. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаза, возбуждение нервной системы, замедление пульса. При сильных отравлениях - пневмония, потеря сознания.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- **Средства защиты:** при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести горючий газ (ГГ)**
- **Температура самовоспламенения, °С 470**
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):**
 - в воздухе 2,3 - 9,4**
 - в гелиоксиде азота 2,1 - 25**
 - в хлоре 5 - 40**
 - в диоксиде азота 6,5 - 33,5**
 - в кислороде 2,3-55**
- **Минимальная энергия зажигания, мДж 0,25**
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,39**

- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.):
 - при разбавлении азотом 11,6
 - при разбавлении диоксидом углерода 14,3
 - при разбавлении 1,2 ди-бромтетрафторэтаном. 20
 - при разбавлении дифторхлорметаном. 17,4
 - при разбавлении 1,1,2 трифтортрихлорэтаном 18,2
- Максимальное давление взрыва, кПа 843
- Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 24,8
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % об.
 - азота 45
 - диоксида углерода. 32
 - 1,2 ди-бромтетрафторэтана 3,2
 - дифторхлорметана 16
 - 1,1,2 трифтортрихлорэтана 11,9
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,92
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: инертные газы, порошки.

ПРОПИЛЕН (ПРОПЕН, МЕТИЛЭТИЛЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_3H_6
- Структурная формула $CH_2 = CH - CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 42,08
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах слабый
- Применение: в производстве полипропилена, нитрила акриловой кислоты, изопропилового и бутилового спиртов, изопропилбензола, глицерина и других продуктов, сырьем высокооктановых компонентов моторных топлив, растворителей.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,784
- Плотность газа при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,9149
- Плотность пара по воздуху 1,5
- Плотность жидкой фазы при 0°С и давлении 101,3 кПа 609
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 47,7
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 185,25
- Критическая температура, °С 91,4
- Критическое давление, МПа 4,6
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1919
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 45694
- кДж/м³ 86490
- Константы уравнения Антуана

в температурном интервале минус 107,3 – минус 47,1 °С:

А 5,94852

В 786,532

С 247,243

- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном давлении, кДж/(кг·°С) 1,4322
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном объеме, кДж/(кг·°С) 1,222
- Объем паров с 1 кг сжиженных газов при нормальных условиях, м³ . .0,52
- Объем паров с 1 л сжиженных газов при нормальных условиях, м³ . .0,287
- Динамическая вязкость, Н·с/м² 74,97·10⁷
- Кинематическая вязкость, м²/с 4,11·10⁶
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| Р, мм рт.ст | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| t | минус 131,9 | минус 120,7 | минус 112,1 | минус 104,7 | минус 96,5 | минус 91,3 | минус 84,1 | минус 73,3 | минус 60,9 | минус 47,7 |

| Р, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|---------------|---------------|--------------|------|------|------|------|----|----|
| t | минус 47,7 | минус 31,4 | минус 4,8 | 19,8 | 49,5 | 70,0 | 85,0 | - | - |

- Растворимость в воде при 25 °С: 44,6мл в 100мл воды
- Реакционная способность: растворимость в этаноле – 1250 мл/100мл; растворимость в уксусной кислоте – 524,2 мл/100мл. Реакционноспособен, легко присоединяет по двойной связи разнообразные соединения. При температуре 500°С с хлором образует хлористый аллил. Регулируемым окислением смеси пропилена с аммиаком в промышленности получают акрилонитрил. Каталитическими процессами гидроформилирования с диоксидом углерода (CO₂) и водородом (H₂) получают нормальный и изомасляный альдегиды, с CO₂ и H₂O – бутанолы. При полимеризации в присутствии триалкилалюминия образуется димер пропилена, при действии фосфорной кислоты – тетрамер пропилена, в присутствии хлорида алюминия (AlCl₃)– смазочные масла. В воздушной среде не образует токсические соединения.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0521
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 3,000
- **Воздействие на людей:** оказывает общетоксическое действие; является пре- канцерогеном, мутагеном. При превышении ПДК оказывает наркотическое действие, может вызывать головную боль, головокружение, ослабление ды- хания, нарушение кровообращения, потерю сознания. При попадании на кожу сжиженный пропилен вызывает поражение, аналогичное ожогу. Про- пилен кумулятивными свойствами не обладает.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при от- равлении: свежий воздух, тепло, покой, в случае необходимости – искусст- венное дыхание. Пораженные участки кожи смазать противоожоговой ма- зью и наложить стерильную повязку. После оказания первой помощи обра- титься к врачу.
- **Меры предосторожности:** при сливо-наливных операциях следует соблю- дать правила защиты от статического электричества. Производственные по- мещения, в которых ведутся работы, должны быть обеспечены приточно- вытяжной вентиляцией, а оборудование – местными отсосами. В помещени- ях для хранения и применения пропилена запрещается обращение с откры- тым огнем, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть во взрыво- безопасном исполнении.
- **Средства защиты:** изолирующий самоспасатель, дыхательный аппарат со сжатым воздухом, кислородно-изолирующий противогаз.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести Горючий газ (ГГ)
- Температура самовоспламенения, °С 455

- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):
 - в воздухе 2,4 - 11
 - в гемииоксиде азота. (верхний) 28,8
 - в кислороде. 2,1 - 53
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,24
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,51
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)
при разбавлении:
 - азотом 11,9
 - диоксидом углерода. 14,6
- Максимальное давление взрыва, кПа 648
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % об.
 - азота 43
 - диоксида углерода. 30
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,91
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: инертные газы.

ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ
(α -ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ, 1,2-ПРОПАНДИОЛ,
1,2-ДИГИДРОКСИПРОПАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_3H_8O_2$
- Структурная формула $CH_2(OH)CH(OH)CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 76,11
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная густая жидкость
- Запах без запаха
- Применение: входит в состав незамерзающих жидкостей для охлаждения радиаторов. Пластификатор для связующих веществ (в смеси с клеем) в производстве целлофана, полиэфиров, синтетических волокон и т.п. растворитель красок. Используется в текстильной, кожевенной, табачной, фармацевтической, парфюмерной промышленности.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1040
- Плотность пара по воздуху. 2,6
- Температура кипения, °С 189
- Теплота сгорания, кДж. минус 1821,6
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 23933,8
- Теплота образования, кДж. минус 499,9
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 45,5 | 70,8 | 83,2 | 96,4 | 111,2 | 119,9 | 132,0 | 149,7 | 168,1 | 188,2 |

- Растворимость в воде при 25 °С: неограниченная.

- **Реакционная способность:** смешивается со спиртом. Плохо растворим в эфире, петролейном эфире, бензоле.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS57-55-6
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³7
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1034
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³0,03
- **Воздействие на людей:** острое отравление парами маловероятно ввиду малой летучести, а хронические отравления - возможны. При попадании через рот очень токсичен, действует, главным образом, на центральную нервную систему и почки. Обладает наркотическим действием (легкая форма).
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при отравлении через рот вызвать рвоту, обильно промыть желудок водой или насыщенным раствором соды, сделать сифонную клизму. Для борьбы с ацидозом – щелочная терапия: обильное питье боржоми, 5% раствора пищевой соды. Покой, согревание тела грелками. Обязательная госпитализация.
- **Меры предосторожности:**местные вентиляционные отсосы.
- **Средства защиты:** респираторы или противогаз с фильтром.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючестигорючая жидкость (ГЖ)
- Температура вспышки, °С96
- Температура воспламенения, °С110
- Температура самовоспламенения, °С 370
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) .2,6 – 12,6
- Температурные пределы распространения пламени, °С94 - 143
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

ПРОПИЛЕНКАРБОНАТ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_6O_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 102,09
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Применение: применяется в качестве растворителя, используемого в процессе сероочистки.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1204,7
- Температура кипения, °С 242
- Температура плавления, °С минус 50,8
- Вязкость при температуре °С, МПа·с
 - 20 2,76
 - 50 1,62
 - 75 1,23
 - 100 1,06
- Растворимость в воде при температуре °С, %
 - 20 20,0
 - 40 25,0
 - 60 36,0
 - 80 не ограничена
- Реакционная способность: хорошо растворяет многие органические вещества. Растворимость пропиленкарбоната в парафиновых углеводородах $C_5 - C_{16}$ при 50 °С не превышает 0,75%. Независимо от присутствия воды пропи-

ленкарбонат разлагается даже при температуре ниже 150 °С на диоксид углерода, оксид пропилена и пропиленгликоль. При кипячении в водных растворах он легко гидролизуется. Гидролиз в сильной степени ускоряется щелочами и в меньшей степени кислотами. Щелочной гидролиз протекает с высокой скоростью уже при комнатной температуре. Реакции с алифатическими аминами экзотермичны и протекают при комнатной температуре с разрывом связи между кислородом и карбонатной группой.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючая жидкость
- **Температура вспышки, °С**126
- **Температура воспламенения, °С**128
- **Температура самовоспламенения, °С** 485
- **Температурные пределы распространения пламени, °С**120 - 153
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

ПРОПИН
(АЛЛИЛЕН, МЕТИЛАЦЕТИЛЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_3H_4
- Структурная формула $CH_3C\equiv CH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 40,07
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах неприятный запах
- Применение: в органическом синтезе.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа по воздуху 1,38
- Температура кипения, °С минус 23,2
- Температура плавления, °С минус 102,7
- Критическая температура, °С 129,24
- Критическое давление, МПа 5,628
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1939
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 48390
- Теплота образования при 25°С, кДж/моль минус 185,44
- Теплота испарения, кДж/кг минус 555,2
- Теплоемкость, кДж/(кг·град) 1,517

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 111,0,* | минус 97,5 | минус 90,5 | минус 82,9 | минус 74,3 | минус 68,8 | минус 61,3 | минус 49,8 | минус 37,2 | минус 23,3 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | минус 23,3 | минус 7,1 | 19,5 | 43,8 | 74,0 | 94,0 | 111,5 | 125,0 | - |

*Т - твердое вещество;

- Растворимость в воде: плохо растворим.
- Реакционная способность: хорошо растворим в органических растворителях, спиртах, эфире. Образует азеотропные смеси с аммиаком, пропаном. Легко вступает в реакции электрофильного, нуклеофильного и радикального присоединения по тройной связи. Гидратируется в разбавленной серной кислоте в ацетон. При пропускании через аммиачные растворы солей меди или серебра, щелочные растворы солей ртути образует метилацетилениды металлов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0536
- Класс опасности в атмосферном воздухе 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 3
- Воздействие на людей: слабый наркотик. При отравлении вызывает судороги.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючий газ (ГГ)
- Адиабатическая температура горения, К 2472
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) ... 2,7-18
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,11
- Максимальная нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,71
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 IIВ
- Средства пожаротушения: инертные газы.

САЖА (УГЛЕРОД ЧЕРНЫЙ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула С
- Атомная масса, кг/кмоль. 12
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид тонкодисперсный порошок
- Применение: основным потребителем являются отрасли шинной промышленности, также полиграфической и лакокрасочной промышленности, в электротехнической промышленности при изготовлении электродов, щеток, электрических сопротивлений. В малых количествах для стабилизации некоторых полимеров, для изготовления линолеума, клеенки. Ее применяют в качестве теплоизоляционного материала. Как высококачественный углерод в металлургии.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1800-1950
- Кажущаяся плотность, кг/м³ 25000-35000
- Коэффициент отражения, % 0,6-6
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 15648-28326
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| t | 3580 _т * | 3828 _т | 3946 _т | 4069 _т | 4196 _т | 4273 _т | 4373 _т | 4516 _т | 4660 _т | 4827 _т |

*_т - твердое вещество;

- Реакционная способность: весьма стойка к действию щелочей, кислот и других химических реагентов, нерастворима в маслах и различных органических растворителях, отличается высокой стабильностью, малой чувствительностью к действию света, кислорода воздуха, высоких и низких темпе-

ратур. Сажа сильно поглощает свет не только видимой, но и в УФ- и ИК-частях спектра.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0328
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,15/0,05
- Воздействие на людей: возможна татуировка конъюнктивы, конъюнктивит, раздражение роговицы. Сухость кожи, гнойничковые заболевания кожи и подкожной клетчатки, дерматиты, гингивит.
- Средства защиты: респираторы, спецодежда из плотной ткани, защитные очки.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючий порошок (склонен к самовозгоранию)
- Температура самовоспламенения аэровзвеси, °С 790
- Те Нижний концентрационный предел
распространения пламени, г/м³ 60
- Максимальное давление взрыва, кПа 920
- Максимальная скорость нарастания давления, МПа/с 8,5
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, распыленная вода со смачивателем.

СЕРА

(СЕРА ТЕХНИЧЕСКАЯ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула S
- Атомная масса, кг/кмоль 32,064
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид : вещество желтого цвета. При понижении температуры светлеет и при температуре жидкого воздуха становится белой.
- Применение: для производства серной кислоты, сульфитцеллюлозы; в резиновой промышленности, в производстве искусственного волокна, взрывчатых веществ, в промышленности органического синтеза, в медицине.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 1960 -2070
- Температура кипения, °С 444,6
- Температура плавления, °С 112,8 – 119,3
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 9205
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 183,8 | 223,0 | 213,8 | 264,7 | 268,3 | 305,5 | 327,2 | 359,7 | 399,6 | 444,6 |

- Растворимость в воде: не растворима
- Реакционная способность: α-форма растворима в сероуглероде (CS₂), бензоле, толуоле, ацетоне, пиридоне, хлороформе; β-форма растворима CS₂, этаноле, бензоле; γ-форма не растворима в CS₂. Соединяется почти со всеми элементами, за исключением азота, йода, золота, платины и инертных газов. При комнатной температуре во влажном воздухе слабо окисляется с образованием следов оксида серы или серной кислоты. При 280 °С горит в кисло-

роде, а при 360 °С – в воздухе. Смесь паров серы и кислорода взрывается. С фтором сера на холоде воспламеняется. Хлор и бром при полном отсутствии влаги реагируют при комнатной температуре. При 150 – 200 °С соединяется с водородом с образованием сероводорода, при других температурах – полисульфиды. С углеродом реагирует при температуре 800 – 900 °С с образованием сероуглерода. С концентрированной серной кислотой на холоде не действует, с разбавленной – реагирует. Не взаимодействует с разбавленной азотной кислотой, концентрированная – превращает в серную кислоту. Соляная кислота сама по себе не действует на серу, в присутствии окислителей переводит в серную кислоту.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS7704-34-9
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 4
- ПДК_{с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³6
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0331
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,07
- Воздействие на людей: аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Вызывает жжение в глазах, слезотечение и светобоязнь, раздражение слизистых оболочек; быстрая утомляемость, повышенная раздражительность, головные боли, головокружение.
- Меры предосторожности: обязательное мытье в душе после работы. Организация дистанционного управления механизмами, механизация расфасовки и выгрузки, вентиляция помещений.
- Средства защиты: респираторы, перчатки, спецодежда.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючее вещество
- Температура самовоспламенения, °С:
аэрогель 220

| | |
|---|------|
| аэрозвесь | 190 |
| • Нижний концентрационный предел распространения пламени, г/м ³ | 35 |
| • Минимальная энергия зажигания, мДж | 15 |
| • Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) при разбавлении пылевоздушной смеси диоксидом углерода | 12 |
| • Максимальное давление взрыва, кПа | 560 |
| • Максимальная скорость нарастания давления, МПа/с | 32,4 |
| • Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена. | |

Тонкоизмельченная сера склонна к химическому самовозгоранию в присутствии влаги, при контакте с окислителями, а также в смеси с углем, жирами, маслами. Сера образует взрывчатые смеси с нитратами, хлоратами и перхлоратами. Самовозгорается при контакте с хлорной известью.

СЕРОВОДОРОД
(ВОДОРОДА ДИСУЛЬФИД, СЕРНИСТЫЙ ВОДОРОД,
ДИГИДРОСУЛЬФИД)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула H_2S
- Молекулярная масса, кг/кмоль 34,08
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах: характерный резкий неприятный запах тухлых яиц. При высоких концентрациях запах не чувствуется.
- Применение: для производства элементарной серы, серной кислоты, различных сульфидов и тиосоединений.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,538
- Плотность жидкого сероводорода, кг/м³ 938
- Плотность пара по воздуху 1,19
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 60,38
- Температура кристаллизации (плавления)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 85,6
- Критическая температура, °С 100,3
- Критическое давление, МПа 9,01
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 16988,8
- Теплота образования, кДж/моль 20,16
- Удельная теплоемкость при 25°С, кал/(г·град) 8,18
- Теплопроводность при 0°С, кал/(см·с·град) $0,335 \cdot 10^{-4}$

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|
| t | минус 134,3 _{т*} | минус 122,4 _т | минус 116,3 _т | минус 109,7 _т | минус 102,3 _т | минус 97,9 _т | минус 91,6 _т | минус 82,3 | минус 71,8 | минус 60,4 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|------------|------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|
| t | минус 60,4 | минус 45,9 | минус 22,3 | минус 0,4 | 25,5 | 41,9 | 55,8 | 66,7 | 76,3 |

*Т - твердое вещество;

- Растворимость в воде на 1 объем воды 4,37 (0°С); 2,91 (20°С)
- Реакционная способность: при растворении образуется сероводородная кислота. Водный раствор сероводорода взаимодействует со щелочами, образуя сульфиды. Избыток сероводорода приводит к образованию гидросульфидов. Окисляется серной кислотой до серы. Взаимодействует с аммиаком. Разрушающе действует на металлы, особенно при повышенной температуре или в присутствии влаги, образуя сульфиды. При обычных температурах устойчив. Является сильным восстановителем. Легко окисляется галогенами.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS7783-06-4
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0333
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³0,008
- Воздействие на людей: токсичный газ, относится к веществам с остронаправленным механизмом действия, требующее автоматического контроля за его содержанием в воздухе. Сильный нервный яд, вызывающий смерть от остановки дыхания. Раздражает дыхательные пути и глаза. При высоких концентрациях запах не чувствуется, так как сероводород быстро парализует нервные клетки слизистой оболочки носовой полости человека.

- **Меры первой помощи пострадавшим:** свежий воздух, освободить от стесняющей одежды, покой, тепло, ингаляция кислорода. При нарушении дыхания и асфиксии – длительное искусственное дыхание с кислородом.
- **Меры предосторожности:** помещения, в которых проводятся работы с сероводородом, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной механической вентиляцией. В лабораториях работы с H_2S следует проводить в вытяжном шкафу.
- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз, тщательная защита глаз, герметичные очки, спецодежда.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** термическое разложение при высокой температуре. Окислительно-восстановительные и сорбционные процессы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ
- **Температура самовоспламенения, °С** 245
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):**
 - в воздухе** 4,3 – 4,6
 - в кислороде** 4 – 88,5
 - в оксиде азота** 20 - 55
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,068
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,41
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода при разбавлении диоксидом углерода, % (об.)** 14
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 500
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,89
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** ТЗ
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** IIВ
- **Средства пожаротушения:** инертные газы.

СЕРОУГЛЕРОД (УГЛЕРОД ДИСУЛЬФИД)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CS₂
- Молекулярная масса, кг/кмоль 76,14
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная летучая жидкость
- Запах . . приятный, однако под действием света, частично разлагается; продукты разложения придают сероуглероду желтый цвет и отвратительный запах.
- **Применение:** входит в состав природного газа газоконденсатных месторождений. Образуется в больших количествах в процессе очистки природных газов от сероводорода по методу Клауса. Сероуглерод хороший растворитель жиров, масел, смол, каучука. Применяется в производстве искусственного шелка – вискозы. Широко применяется для вулканизации каучука, как экстрагент и как сырье для получения различных соединений.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1260
- Плотность пара по воздуху 2,64
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 46
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 111,61
- Критическая температура, °С 273,05
- Критическое давление, МПа 7,38
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1075
- Удельная теплота сгорания, кДж/моль 14020
- Теплота образования, кДж/моль 88,7
- Теплота плавления, кДж/кг 57,78

- Теплота испарения, кДж/кг357,55
- Удельная теплоемкость, кал/г град.
 - жидкой фазы0,24
 - газа.0,14
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале 15 – 80 °С
 - A 6,12537
 - B 1202,471
 - C 245,616

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 73,8 | минус 54,3 | минус 44,7 | минус 34,3 | минус 22,5 | минус 15,3 | минус 5,1 | 10,4 | 28,0 | 46,5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 46,5 | 69,1 | 104,8 | 136,3 | 175,5 | 201,5 | 222,8 | 240,0 | 256,0 |

- Растворимость в воде: практически не растворим.
- Реакционная способность: растворяется в спиртах и эфирах, хлороформе. Реагирует с водяным паром при высокой температуре с образованием углекислого газа и сероводорода. Легко взаимодействует с оксидами металлов, образуя сульфиды. При взаимодействии с кислородом образуется углекислый и сернистый газы. Сильные окислители разлагают сероуглерод с выделением серы.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS75-15-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р/с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10/3
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0334
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{м.р/с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³0,03/0,005

- **Воздействие на людей:** ядовит. При попадании в организм вызывает раздражение слизистых оболочек носа, глотки и глубоких дыхательных путей, головную боль, головокружение, тошноту. При хроническом отравлении поражаются желудочно-кишечный тракт, почки, печень, может вызвать сердечно-сосудистые заболевания и инфаркт миокарда. Вызывает дерматиты, ожоги.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удаление пострадавшего из опасной атмосферы, вызов врача.
- **Меры предосторожности:** помещения, в которых проводятся работы с сероуглеродом, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной механической вентиляцией. В лабораториях работы с CS_2 следует проводить в вытяжном шкафу.
- **Средства защиты:** следует применять индивидуальные средства защиты: фильтрующие промышленные противогазы, респираторы, резиновые перчатки, защитные очки, спецодежду, фартук. Не допускать попадания паров внутрь организма.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** окислительно-восстановительные, сорбционные, каталитические процессы с выделением элементарной серы.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С минус 43
- Температура самовоспламенения, °С 102
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) 1 - 50
- Температурные пределы распространения пламени, °С: минус 50–плюс 26
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,009
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,59
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)
при разбавлении:

| | |
|--|-------|
| азотом | 5,2 |
| водяным паром | 8,3 |
| диоксидом углерода | 8,0 |
| • Максимальное давление взрыва, кПа | 780 |
| • Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм | 0,229 |
| • Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 | T6 |
| • Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 | ПС |
| • Средства пожаротушения: преимущественно порошки и вода; при объем- ном тушении огнетушащая концентрация диоксида углерода 62% (об.) | |

СЕРЫ ДИОКСИД

(СЕРЫ ДВУОКИСЬ, СЕРНИСТЫЙ АНГИДРИД)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формулаSO₂
- Молекулярная масса, кг/кмоль 64,06
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах характерный, резкий запах
- Применение: производство серной кислоты. Благодаря большой теплоте испарения, а также легкой конденсированности жидкий SO₂ применяют в холодильной технике. Будучи сильным восстановителем в водных растворах, SO₂ обесцвечивает многие органические красители, что используется при отбеливании соломы, шерсти, шелка, кукурузной муки и сахара. Жидкий SO₂ применяют также в целлюлозной промышленности, в некоторых органических производствах как консервирующее вещество (например, при хранении и перевозке фруктов и ягод).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,926
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 10,01
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 85,5
- Критическая температура, °С 157,2
- Критическое давление, МПа 7,87
- Теплота образования, ккал/моль минус 70,96
- Удельная теплоемкость газа, кал/(г·град) 0,145
- Теплопроводность при 0°С, кал/(см·с·град) 0,0195

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 95,5 _{т*} | минус 83,0 _т | минус 76,8 _т | минус 69,7 | минус 60,5 | минус 54,6 | минус 46,9 | минус 45,4 | минус 23,0 | минус 10,0 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | минус 10,0 | 6,3 | 32,1 | 55,5 | 83,8 | 102,6 | 118,0 | 130,2 | 141,7 |

*Т - твердое вещество;

- Растворимость в воде при 25 °С хорошо растворим
- Реакционная способность: растворим в этиловом спирте, серной кислоте. С водными растворами щелочей реагирует с образованием солей сернистой кислоты – сульфитов и бисульфитов. Абсолютно сухой диоксид серы при обычной температуре не реагирует с кислородом, водородом, галогенами, сероводородом. При высоких температурах на катализаторе водородом восстанавливается до сероводорода, окисью углерода – до серы. Влажный диоксид серы взаимодействует с сероводородом при обычной температуре с образованием серы. Различные окислители окисляют до триоксида серы или серной кислоты. С газообразным аммиаком в присутствии паров воды реагирует с образованием сульфита аммония, а в присутствии воды – амидосульффиновой кислоты. С диоксидом серы реагируют в водных растворах органические амины, образуя сульфиты соответствующих органических оснований, а в безводном виде – сложные эфиры амидосульффиновой кислоты.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 7446-09-5
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0330
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,5/0,05

- **Воздействие на людей:** вызывает раздражение дыхательных путей, спазм бронхов, ухудшается обоняние, понижается вкусовое восприятие, возможны ожоги кожи и глаз.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** вынести на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды. Ингаляции кислородом. Тепло на область шеи. При затруднении дыхания через нос – эфедрин. В дальнейшем – отхаркивающие; пить теплое молоко с содой, маслом и медом.
- **Меры предосторожности:** недопущение образования и выделения диоксида серы в воздух рабочей зоны; проведение мероприятий по очистке вентиляционных выбросов, содержащих диоксид серы.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз с фильтром. Защита глаз и кожи.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести:** негорючее , непожароопасное вещество

СОЛЬВЕНТ

(НЕФРАС- А130/150)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Агрегатное состояние** жидкое
- **Внешний вид** . бесцветная или бледно-желтого цвета прозрачная жидкость
- **Запах** бензиновый
- **Применение:** применяется в качестве растворителя лаков, красок и эмалей.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- **Плотность, кг/м³** 850-880
- **Пределы температуры кипения, °С** 120-180
- **Плотность при 20 °С, отнесенная к плотности воды при 4 °С** 0,875
- **Константы уравнения Антуана,**
в температурном интервале минус 40 - 0°С,

А 6,2276
В 1529,33
С 226,679

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 64742-91-2
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 4
- **ПДК_{м.р/с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 300/100
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 2750
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,200
- **Воздействие на людей:** нефтяной сольвент действует на организм как наркотик. При попадании на кожу вызывает сухость кожи, а также дерматиты и экземы.

При однократном воздействии – головокружение, плохое самочувствие, легкие желудочно-кишечные расстройства, раздражение бронхов. Более тяжелая форма: бессознательное состояние, переходящее в кому.

При хроническом воздействии – головная боль, головокружение, вялость или возбуждение, плохой сон, мышечные подергивания, похолодание и онемение пальцев рук и ног, бледность, потеря аппетита, расстройство пищеварения, тошнота, похудание, малокровие, иногда некоторая лейкопения, ослабление мышечной силы.

- **Меры предосторожности:** в помещениях для хранения и эксплуатации нефтяного сольвента запрещается обращение с открытым огнем; искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении; помещение должно быть снабжено общеобменной механической вентиляцией.

При вскрытии тары не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру.

Запрещается слив и перекачка нефтяного сольвента с помощью сжатого воздуха.

Емкости, смесители, коммуникации, насосные агрегаты должны быть герметичными, исключающими попадание продукта в рабочее помещение.

Для предотвращения опасных разрядов при движении и истечении нефтяного сольвента безопасной является скорость 1,2 м/с для трубопроводов диаметром до 200 мм.

Нефтяной сольвент должен поступать в резервуары ниже уровня находящегося в них остатка жидкости. При заполнении порожнего резервуара нефтяной сольвент должен подаваться со скоростью не более 1 м/с до момента затопления конца загрузочной трубы.

Для предотвращения опасных искровых разрядов оборудование и коммуникации должны быть защищены от статического электричества.

- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях – изолирующие противогазы – шланговые с подачей чистого воздуха.

- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** при разливе нефтяного сольвента необходимо собрать его в отдельную тару и вынести из помещения, место разлива протереть сухой тряпкой. При разливе на открытой площадке место разлива необходимо засыпать песком с последующим его удалением.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С:**
 закрытый тигель 21
 открытый тигель 74
- **Температура воспламенения, °С.** 83
- **Температура самовоспламенения, °С.** 520
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** 1-8
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 21-56
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

СПИРТ АМИЛОВЫЙ

(1-ПЕНТАНОЛ, *перв*-АМИЛОВЫЙ СПИРТ, БУТИЛКАРБИНОЛ,)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_5H_{12}O$
- Структурная формула $CH_3(CH_2)_3CH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 88,15
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах сладковатый удушливый запах
- Применение: как растворитель лаков, в производстве порохов и пищевых эссенций, амилацетата, валериановой кислоты.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 811
- Плотность пара по воздуху 3,1
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 138
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 79
- Теплота сгорания, кДж/моль. минус 3383,6
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 38385
- Теплота образования кДж/моль. минус 302,5
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,068
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале 74 – 157 °С

А 6,3073
В 1287,625
С 161,330

▪ Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 13,6 | 34,7 | 44,9 | 55,8 | 68,0 | 75,5 | 85,8 | 102,0 | 119,8 | 137,8 |

- Растворимость в воде при 25 °С27,0 в 100 мл воды
- Реакционная способность: с щелочными, щелочноземельными и некоторыми другими металлами образует солеобразные соединения. С минеральными кислотами образует оксониевые соединения. С кислотами образует сложные эфиры

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS71-41-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1039
- Класс опасности в атмосферном воздухе..... 3
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³0,01
- Воздействие на людей: наркотик, обладающий значительной общей токсичностью и сильным раздражающим действием. Вызывает раздражение глаз и дыхательных путей, прилив крови к голове, головную боль.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: свежий воздух, покой, согревания, сердечно-сосудистые средства, ингаляция кислородом. При необходимости успокаивающие средства. При раздражении слизистых промывание 2% раствором соды или борной кислоты, закапывание 30% раствором альбумида, содовые и масляные ингаляции, теплое молоко с содой.
- Меры предосторожности: обязательные местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация оборудования.
- Средства защиты: перчатки, индивидуальные средства защиты.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 48
- Температура воспламенения, °С 57
- Температура самовоспламенения, °С 300
- Концентрационные пределы распространения
пламени, % (об.) 1,46 –8,3
- Температурные пределы распространения пламени, °С 45-79
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) 11,5
- Максимальное давление взрыва, кПа 740
- Скорость выгорания, кг/(м²·с) $4,07 \cdot 10^{-2}$
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора,
%(об.)
 - азота 44,3
 - воды 34,5
 - диоксида углерода 28
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,30
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т3
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

СПИРТ *n*-БУТИЛОВЫЙ (БУТАН-1-ОЛ, *n*-БУТИЛОВЫЙ СПИРТ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_{10}O$
- Структурная формула $CH_3(CH_2)_3OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 74,12
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: как растворитель, а также в органическом синтезе для денатурирования этилового спирта.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 805,5
- Плотность пара по воздуху 2,6
- Температура кипения, °С 117
- Температура плавления, °С минус 89,5
- Критическая температура, °С 287
- Критическое давление, МПа 4,9
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2728
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 36805,2
- Теплота образования, кДж/моль минус 274,6
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,081
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале минус 1 – плюс 126 °С

А 8,72232
 В 2664,684
 С 279,638

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 1,2 | 20,0 | 30,2 | 41,5 | 53,4 | 60,3 | 70,1 | 84,3 | 100,8 | 117,5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 117,5 | 139,8 | 172,5 | 203,0 | 237,0 | 259,0 | 277,0 | - | - |

- Растворимость в воде : с водой образует азеотропную смесь.
- Растворимость в растворителях: хорошо растворяется в органических растворителях. Типичные алифатические спирты.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS71-36-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³. 30/10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1042
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 3
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,1
- Воздействие на людей: наркотики с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути и кожу.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: свежий воздух, покой, согревание, сердечно-сосудистые средства, ингаляции кислородом.
- Меры предосторожности: обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений, где возможно, испарение с больших поверхностей с выделением паров, особенно при их нагреве. Герметизация аппаратуры и коммуникаций.
- Средства защиты: для защиты рук рекомендуются перчатки из полиэтиленовой пленки. Фильтрующий промышленный противогаз. В некоторых случаях шланговые изолирующие противогазы. Защитные герметичные очки.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С**
 - закрытый тигель 35
 - открытый тигель 41
- **Температура воспламенения, °С** 43
- **Температура самовоспламенения, °С** 340
- **Концентрационные пределы распространения**
 - пламени, % (об.) 1,8 –10,9
- **Температурные пределы распространения**
 - пламени, °С 34- 67
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,276
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 11,4
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 720
- **Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с** 18,6
- **Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора:**
 - % (об.)
 - диоксида углерода. 28
 - водяного пара. 34,8
 - азота. 44,7
- **Скорость выгорания, кг/(м²·с).** $4,55 \cdot 10^{-2}$
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,94
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** Распыленная вода, воздушно-механи-ческая пена, порошки.

СПИРТ ГЕКСИЛОВЫЙ (ГЕКСАН-1-ОЛ, АМИЛКАРБИНОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_6H_{14}O$
- Структурная формула $CH_3(CH_2)_4CH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 102,17
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: в синтезе сложных эфиров, в парфюмерной промышленности, в производстве пластмасс, фармацевтических препаратов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 815,3
- Плотность пара по воздуху. 3,5
- Температура кипения, °С 155,7
- Температура плавления, °С минус 46,7
- Теплота сгорания, кДж/моль. минус 4044,6
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 39587
- Теплота образования, кДж/моль. минус 319,8
- Коэффициент диффузии пара в воздухе при 20°С, см²/с. 0,058
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 60 –108 °С
 - А 7,23663
 - В 1872,743
 - С 202,666
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 52 –157 °С
 - А 6,1789
 - В 1293,831
 - С 152,631

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 24,4 | 47,2 | 58,2 | 70,3 | 83,7 | 92,0 | 102,8 | 119,6 | 138,0 | 157,0 |

- Растворимость в воде. плохо растворяется
- Реакционная способность: растворяется в органических растворителях. Обладает химическими свойствами спиртов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS111-27-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1043
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,8/0,2
- Воздействие на людей: наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути и кожу.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: свежий воздух, покой, согревание, сердечно-сосудистые средства, ингаляции кислородом.
- Меры предосторожности: обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций.
- Средства защиты: фильтрующий промышленный противогаз. Защитные герметичные очки. Перчатки и защитная одежда из полиэтиленовой армированной пленки. Смазывание рук жиряющими мазями.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 60
- Температура воспламенения, °С 70

- Температура самовоспламенения, °С 285
- Концентрационные пределы распространения пламени, % 1,2-7,4
- Температурные пределы распространения пламени, °С 57- 92
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) 11,5
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, %(об)
 азота 44
 диоксида углерода 28
- Скорость выгорания, кг/(м² · с) 4,3·10⁻²
- Средства пожаротушения: эффективна пена на основе «Сампо» с интенсивностью подачи 0,13 л/(м² · с), порошки, аэрозольные составы.

СПИРТ ИЗОБУТИЛОВЫЙ
(2-МЕТИЛ-1-ПРОПАНОЛ, ИЗОБУТАНОЛ,
ИЗОПРОПИЛКАРБИНОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_{10}O$
- Структурная формула $(CH_3)_2CHCH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 74,12
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: как растворитель в лакокрасочной промышленности, модификаторы мочевино- и меламино-формальдегидных смол. для получения пластификаторов, для получения изобутилацетата и изобутилксантогената, пестицидов, душистых веществ, пищевых эссенций, лекарственных средств.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 803,6
- Плотность пара по воздуху 2,56
- Температура кипения, °С 107,8
- Температура плавления, °С минус 108
- Критическая температура, °С 265
- Критическое давление, МПа 4,86
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2723,4
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 36743,1
- Теплота образования, кДж/моль минус 283,2
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,084
- Константы уравнения Антуана

в температурном интервале минус 9 – плюс 116⁰С

А 7,83005

В 2058,392

С 245,642

- Температуры в ⁰С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 9,0 | 11,0 | 21,7 | 32,4 | 41,1 | 51,7 | 61,5 | 75,9 | 91,4 | 108,0 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 108,0 | 127,3 | 156,2 | 182,0 | 212,5 | 232,0 | 251,0 | - | - |

- Растворимость в воде, %: Хорошо растворим
- Реакционная способность: хорошо растворяется в спиртах, эфирах. По химическим свойствам – типичный алифатический спирт.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 78-83-1
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1048
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,1
- Воздействие на людей: наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз и верхние дыхательные пути.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: свежий воздух, покой, согревание, сердечно-сосудистые средства, ингаляция кислородом, при необходимости успокаивающие средства.
- Меры предосторожности: обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений, герметизация аппаратуры и коммуникаций.
- Средства защиты: перчатки из полиэтиленовой пленки.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С 28
- Температура воспламенения, °С 39
- Температура самовоспламенения, °С 390
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) .. 1,8-11,4
- Температурные пределы распространения пламени, °С 26- 60
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) 11,4
- Максимальное давление взрыва, кПа 745
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора,
 %(об.)
 - азота 44,6
 - диоксида углерода 28,5
 - водяного пара. 34,7
- Скорость выгорания, кг /($\text{м}^2 \cdot \text{с}$) $4,5 \cdot 10^{-2}$
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

СПИРТ ИЗОПРОПИЛОВЫЙ

(2-ПРОПАНОЛ, ИЗОПРОПАНОЛ, ДИМЕТИЛКАРБИНОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_3H_8O
- Структурная формула $(CH_3)_2CHOH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 60,09
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: для производства ацетона, эфиров, как растворитель в лакокрасочной, парфюмерной, косметической и фармацевтической промышленности, как экстрагент масел, природных смол, натуральных латексов, в качестве антиобледенителя и антифриза.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 784,4
- Плотность пара по воздуху 2,1
- Температура кипения, °С 82,3
- Температура плавления, °С минус 89,5
- Критическая температура, °С 235
- Критическое давление, МПа 5,37
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2051,4
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 34138,8
- Теплота образования, кДж/моль минус 272,4
- Коэффициент диффузии пара в воздухе при 20°С, см²/с 0,095

- **Константы уравнения Антуана**

в температурном интервале минус 26 – плюс 148 °С

A 7,51055

B 1733,00

C 232,38

- **Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:**

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 26,1 | минус 7,0 | 2,4 | 12,7 | 23,8 | 30,5 | 39,5 | 53,0 | 67,8 | 82,5 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 82,5 | 101,3 | 130,2 | 155,7 | 186,0 | 205,0 | 220,2 | 232,0 | - |

- **Растворимость в воде:**неограниченная.
- **Реакционная способность:** растворяется в органических растворителях. Обладает всеми свойствами вторичных одноатомных спиртов жирного ряда, образуя простые и сложные эфиры.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS**67-63-0
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 3
- **ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³**50/10
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 1051
- **Класс опасности в атмосферном воздухе.** 3
- **ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³**0,6
- **Воздействие на людей:** наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути и кожу.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** свежий воздух, покой, согревание, сердечно-сосудистые средства, ингаляция кислородом. При необходимости - успокаивающие средства.
- **Меры предосторожности:** обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры, коммуникаций.

- Средства защиты: фильтрующий промышленный противогаз. Иногда шланговые изолирующие противогазы. Защитные герметичные очки.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легко воспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С
 - закрытый тигель 14
 - открытый тигель 18
- Температура воспламенения, °С 21
- Температура самовоспламенения, °С 430
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.): 2,23-12,7
- Температурные пределы распространения пламени, °С 11-42
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,65
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,415
- Максимальная скорость нарастания давления, МПа/с 13,2
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.) 11,4
- Максимальное давление взрыва, кПа 634
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % (об.)
 - азота 44,6
 - диоксида углерода 28,0
 - водяного пара 34,5
- Скорость выгорания, кг/(м² · с) $4,36 \cdot 10^{-2}$
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,0
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т2
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 IIА
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

СПИРТ МЕТИЛОВЫЙ

(МЕТАНОЛ, КАРБИНОЛ, ДРЕВЕСНЫЙ СПИРТ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CH_4O
- Структурная формула CH_3OH
- Молекулярная масса, кг/кмоль 32,04
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: для устранения гидратообразования. Для производства формальдегида, уксусной кислоты, лекарственных веществ, как добавку к бензину, для получения бензина в целях экономии нефтяного сырья.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С, кг/м³ 786,9
- Плотность пара по воздуху 1,1
- Температура кипения, °С 64,9
- Температура плавления, °С минус 93,9
- Критическая температура, °С 240
- Критическое давление, МПа 7,98
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 763,8
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 23839
- Теплота образования, кДж/моль минус 201,3
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,162
- Коэффициент теплопроводности при 20°С, Вт/(м.К) $2025 \cdot 10^{-4}$
- Поверхностное натяжение при 20°С, Н/м $22,5 \cdot 10^{-3}$
- Константы уравнения Антуана
в температурном интервале минус 10 – плюс 90 °С

А 7,3527

В 1660,454

С 245,818

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|------|------|------|------|------|
| t | минус 44,0 | минус 25,3 | минус 16,2 | минус 6,0 | 5,0 | 12,1 | 21,2 | 34,8 | 49,9 | 64,7 |

| Р, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t | 64,7 | 84,0 | 112,5 | 138,0 | 167,8 | 186,5 | 203,5 | 214,0 | 224,0 |

- Растворимость в воде:неограниченная.
- Реакционная способность: растворяется в спиртах, ацетоне, бензоле. По химическим свойствам - типичный одноатомный алифатический спирт: сочетает свойства очень слабого основания и еще более слабой кислоты. С щелочными металлами образует метилаты, с кислотами – сложные эфиры. Окисляется кислородом воздуха.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS67-56-1
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 15/5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1052
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 1/0,5
- Воздействие на людей: сильный преимущественно нервный и сосудистый яд с резко выраженным кумулятивным эффектом. Слабо действует на кожу.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: задача заключается в удалении метилового спирта из организма, задержке его окисления и борьбе с ацидозом. При острых отравлениях через рот – промывание желудка в течение первых 2 ч; внутрь 2 – 4 л и внутривенно 1 л 5 % раствора пищевой соды. Под кожу 500 мл 5 % раствора глюкозы. Противоядие –

этиловый спирт: 1 л 5 % этилового спирта в 5 % водном растворе глюкозы вводят внутривенно незамедлительно.

- **Меры предосторожности:** обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Замена метилового спирта всюду, где только возможно, на этиловый синтетический или гидролизный спирты; изъятие из рецептуры растворителей. Предупреждение всех о высокой ядовитости метилового спирта как питья. Маркировка тары и соответствующая окраска трубопроводов с указанием на токсичность.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** 6
- **Температура воспламенения, °С** 13
- **Температура самовоспламенения, °С** 440
- **Концентрационные пределы распространения
пламени, % (об.)** 6,98-35,5
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 5 - 39
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,14
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,572
- **Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с** 39
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 10,48
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 620
- **Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % об.:**
азота 49
диоксида углерода 32
водяного пара 38,6
- **Скорость выгорания, кг / (м² · с)** $2,59 \cdot 10^{-2}$
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,92

- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** T2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена, порошки, преимущественно порошки ПСБ и ПФ; при тушении пенами использовать фторированные пенообразователи с интенсивностью подачи 0,06 – 0,08 л/(м²·с).

СПИРТ ПРОПИЛОВЫЙ

(1-ПРОПАНОЛ, ЭТИЛКАРБИНОЛ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_3H_8O
- Структурная формула $CH_3CH_2CH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 60,09
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: как реагент и растворитель для получения пропионового альдегида, некоторых фармацевтических препаратов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 801
- Плотность пара по воздуху 2,1
- Температура кипения, °С 97,8
- Температура плавления, °С минус 127
- Критическая температура, °С 263,7
- Критическое давление, МПа 5,05
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2067,4
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 34405
- Теплота образования, кДж/моль минус 257,7
- Коэффициент диффузии пара в воздухе при 25°С, см²/с 0,0803
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 0 – 97°С:
 - A 7,44201
 - B 1751,981
 - C 225,125

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 15,0 | 5,0 | 14,7 | 25,3 | 36,4 | 43,5 | 52,8 | 66,8 | 82,0 | 97,8 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 97,8 | 117,0 | 149,0 | 177,0 | 210,8 | 232,3 | 250,0 | - | - |

- Растворимость в воде: неограниченная.
- Реакционная способность: растворяется в органических растворителях. Обладает всеми свойствами вторичных одноатомных спиртов жирного ряда, образуя простые и сложные эфиры.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS71-23-8
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 30/10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1054
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 3
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,3
- Воздействие на людей: раздражающее действие паров на слизистые оболочки глаз и верхние дыхательные пути, возможность повреждения сетчатки глаза и зрительного нерва.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: свежий воздух, покой, согревание, сердечно-сосудистые средства, ингаляции кислородом. При необходимости успокаивающие средства.
- Меры предосторожности: обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Профилактические медицинские осмотры с привлечением окулиста.
- Средства защиты: фильтрующий промышленный противогаз, шланговый изолирующий противогаз. Защитные герметичные очки.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С
 - закрытый тигель23
 - открытый тигель29
- Температура воспламенения, °С30
- Температура самовоспламенения, °С
 - в воздухе370
 - в хлоре210
- Температура горения, К 1542
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)
 - в воздухе 2,3-13,6
 - в хлоре. 3,0-51,5
- Температурные пределы распространения пламени, °С21-55
- Максимальная скорость распространения пламени, м/с 0,49
- Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.). 11,34
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, % об.:
 - азота. 45,0
 - диоксида углерода 28,8
 - водяного пара 35,0
- Скорость выгорания, кг /($\text{м}^2 \cdot \text{с}$) $4,09 \cdot 10^{-2}$
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,99
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т2
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПВ
- Средства пожаротушения: вода в виде компактных или распыленных струй, порошки, аэрозольные составы.

СПИРТ ЭТИЛОВЫЙ (ЭТАНОЛ, ВИННЫЙ СПИРТ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_2H_6O
- Структурная формула CH_3CH_2OH
- Молекулярная масса, кг/кмоль 46,07
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах спиртовой
- Применение: для синтеза многих органических соединений, для получения синтетического каучука по методу Лебедева, в спиртоводочной и пивоваренной промышленности, в качестве растворителя лаков и политуры, антифриза; для экстрагирования; как топливо для реактивных двигателей; для производства пищевых продуктов и медикаментов, производства дезинфицирующих средств, детергентов и дезодорантов.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 785
- Плотность пара по воздуху 1,6
- Вязкость, мПа.с :
 - при 0 °С 1,78
 - при 20 °С 1,19
 - при 50 °С 0,701
- Температура кипения, °С 78,5
- Температура плавления, °С минус 114,15
- Критическая температура, °С 243,5
- Критическое давление, МПа 6,39
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1408
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 30562,2

- Теплота образования, кДж/моль минус 234,9
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,132
- Константы уравнения Антуана

в температурном интервале минус 31 – плюс 78 °С

A 7,81158

B 1918,508

C 252,125

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 31,3 | минус 12,0 | минус 2,3 | 8,0 | 19,0 | 26,0 | 34,9 | 48,4 | 63,5 | 78,4 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 78,4 | 97,5 | 126,0 | 151,8 | 183,0 | 203,0 | 218,0 | 230,0 | 242,0 |

- Растворимость в воде: неограниченная.
- Реакционная способность: растворяется в органических растворителях: спиртах, эфире, глицерине, бензине и др. С щелочными металлами образуются этилаты, с кислотами – сложные эфиры, с уксусной кислотой – этилацетат, при дегидрировании образуется ацетальдегид.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 64-17-5
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны. 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 2000/1000
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1061
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 5,0
- Воздействие на людей: наркотик, вызывающий сначала возбуждение, а затем паралич центральной нервной системы. При длительном воздействии больших доз может вызвать тяжелые органические заболевания нервной системы, печени, сердечно-сосудистой системы, пищеварительного тракта.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** свежий воздух, покой.
- **Меры предосторожности:** обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Недоступность этилового спирта, разъяснительная работа.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С**
 - **закрытый тигель** 13
 - **открытый тигель** 16
- **Температура воспламенения, °С** 18
- **Температура самовоспламенения, °С** 400
- **Концентрационные пределы распространения**
пламени, % (об.) 3,6-17,7
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 11 - 41
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,246
- **Максимальная нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,556
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 11,1
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 680
- **Минимальная флегматизирующая концентрация, % (об)**
азота 46,0
диоксида углерода 29,5
водяного пара 35,7
- **Скорость выгорания, кг/(м² · с)** 3,7·10⁻²
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,91
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПА
- **Средства пожаротушения:** вода в виде компактных или распыленных струй.

СТИРОЛ

(ВИНИЛБЕНЗОЛ, ЭТЕНИЛБЕНЗОЛ, ФЕНИЛЭТИЛЕН, ЦИННАМЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_8H_8
- Структурная формула $C_6H_5-CH=CH_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 104,14
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах своеобразный сладковатый
- Применение: при изготовлении различных полимеризационных пластмасс (полистиролов), синтетических сополимерных каучуков, ионообменных смол.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 25 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 901,7
- Плотность пара по воздуху 3,6
- Температура кипения, °С 145
- Температура плавления, °С минус 30,628
- Критическая температура, °С 373
- Критическое давление, МПа 4,05
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 4438,8
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 42623,4
- Теплота образования, кДж/моль 155,6
- Коэффициент диффузии пара в воздухе при 0°С, см²/с 0,0674
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале
минус 7 - плюс 146 °С

| | |
|---|----------|
| А | 7,06542 |
| В | 2123,057 |
| С | 272,988 |

- Теплоемкость при 25 °С, кал/(г град) 0,416
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 7,0 | 18,0 | 30,8 | 44,6 | 59,8 | 69,5 | 82,0 _{п*} | 101,3 _п | 122,5 _п | 145,2 _п |

*п - полимеризуется;

- Растворимость в воде: не растворим.
- Реакционная способность: очень реакционноспособен. Способен к полимеризации. Растворяется в органических растворителях: спиртах, эфирах, уксусной кислоте; ограниченно растворим в гликолях. Чистый стирол полимеризуется при комнатной температуре, образуя твердый метастирол – смесь полимеров разной молекулярной массы. При хранении больших объемов полимеризация может принять взрывной характер.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS100-42-5
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р/с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 30/10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 0620
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{м.р/с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,04/0,002
- Воздействие на людей: наркотическое действие, влияние на кроветворные органы, слизистые оболочки. Вызывает поражение печени.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: срочная госпитализация. Теплое молоко с содой или боржоми.
- Меры предосторожности: обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Устранение ручных операций и соприкосновения кожного покрова с жидким стиролом.
- Средства защиты: спецодежда из шерстяной ткани, специальная спецодежда для женщин, защищающая от проникновения пыли.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С
 - закрытый тигель 30
 - открытый тигель 37
- Температура самовоспламенения, °С 490
- Температура горения, К 1590
- Концентрационные пределы распространения
пламени, % (об) 1,1-7,2
- Температурные пределы распространения пламени, °С 27- 67
- Минимальная энергия зажигания, мДж 0,99
- Нормальная скорость распространения пламени, м/с 0,57
- Максимальное давление взрыва, кПа 650
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы.

ТОЛУОЛ

(МЕТИЛБЕНЗОЛ, ФЕНИЛМЕТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_7H_8
- Структурная формула $C_6H_5-CH_3$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 92,14
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная подвижная жидкость
- Запах бензольный
- Применение: в качестве растворителя; высокооктанового компонента авиационных и автомобильных бензинов; в производстве капролактама, при производстве красителей, в фармацевтической промышленности. Тoluол встречается в некоторых нефтях, содержится в продуктах термической переработки нефти, в сланцевом масле.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 866,9
- Плотность пара по воздуху 3,1
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 110,6
- Температура кристаллизации (плавления)
при давлении 101,3 кПа, °С минус 94,99
- Критическая температура, °С 320,8
- Критическое давление, МПа 4,05
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 40936
- Низшая теплота сгорания, кДж/моль минус 3771,88
- Теплота образования, кДж/моль 50,17
- Коэффициент диффузии пара в воздухе при 0°С, см²/с 0,0753
- Теплоемкость при 20 °С, кал/(г.град) 0,404

- **Константы уравнения Антуана, в температурном интервале минус 26,7 – плюс 110,6 °С**
 А. 6,0507
 В. 1328,171
 С. 217,713
- **Вязкость при 20 °С, сПауз...** 0,587
- **Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:**

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 26,7 | минус 4,4 | 6,4 | 18,4 | 31,8 | 40,3 | 51,9 | 69,5 | 89,5 | 110,6 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 110,6 | 136,5 | 178,0 | 215,8 | 262,5 | 292,8 | 319,0 | - | - |

- **Растворимость в воде при 16 °С, % по массе:** 0,06
- **Реакционная способность:** термически весьма устойчив. Склонен к реакциям замещения с галогенами, алкилметаллами, щелочными металлами. Легко сульфировается с образованием толуолсульфокислоты, нитруется с образованием тринитротолуола («тротила»).

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 108-88-3
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 3
- **ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 150/50
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 0621
- **Класс опасности в атмосферном воздухе.** 3
- **ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,600
- **Воздействие на людей:** толуол обладает слабым наркотическим действием. Действует раздражающе на слизистые оболочки и кожу, а также вызывает поражение жизненно важных органов и систем.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при легких отравлениях – свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхания одежды. Успокаивающие и седативные средства. При потере соз-

нения – вдыхание нашатырного спирта. При тяжелых случаях – немедленное искусственное дыхание методом «изо рта в рот». Вызов врача.

- **Меры предосторожности:** помещения, в которых проводятся работы с толуолом, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной механической вентиляцией; в лабораториях - вытяжными шкафами. Работы с толуолом следует проводить вдали от огня.
- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз, спецодежда, резиновые перчатки, защитные мази и пасты.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** адсорбционные процессы поглощения паров толуола из воздуха.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** 7
- **Температура самовоспламенения, °С** 535
- **Температура горения, К** 1635
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** . . 1,27-6,8
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** 6 - 37
- **Минимальная энергия зажигания при 25°С, мДж** 0,26
- **Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с** 0,388
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)** 11,1
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 634
- **Скорость нарастания давления при взрыве, МПа/с** 16,5
- **Минимальная флегматизирующая концентрация азота % (об.)** 46
- **Скорость выгорания кг/(м²с)** $8,5 \cdot 10^{-2}$
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т1
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** IIА
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки, аэрозольные составы.

ТРИБУТИЛФОСФАТ

(ТРИ-Н -БУТИЛОВЫЙ ЭФИР ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_{12}H_{27}O_4P$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 266,32
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Применение: применяется как растворитель и пластификатор.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, кг/м³ 972-982
- Температура кипения, °С 292
- Температура замерзания, °С минус 80
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 7974
- Теплота образования, кДж/моль минус 1456
- Давление насыщенных паров при температуре, (Па)
 - 20°С 0,5
 - 40°С 2,4
 - 100°С 133
- Вязкость при температуре, мПа·С
 - 20°С 3,19
 - 40°С 2,15
 - 100°С 1,0
- Растворимость в воде: 0,420 г/л (при 16°С), 0,397 г/л (при 19°С), 0,380 г/л (при 22°С). Растворимость воды в трибутилфосфате – 7%(масс.) при 25°С.
- Реакционная способность: смешивается со всеми обычными органическими растворителями. Трибутилфосфат химически устойчив, практически не

подвергается гидролизу, устойчив к концентрированной азотной кислоте. Устойчив к действию многих окислителей, даже таких сильных, как селен.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 126-73-8
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 0,5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 2125
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,01
- Воздействие на людей: вдыхание аэрозоля вызывает сильное раздражение слизистых оболочек, отдышку, возбуждение. При однократном нанесении на кожу дает отек, при многократном – длительно не заживающие гнойные язвы.
- Средства защиты: тщательная защита кожи. Использование перчаток, фартуков, нагрудников и т.д. из кислотощелочестойких, полихлорвиниловых, полиэтиленовых материалов.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючая жидкость (ГЖ)
- Температура вспышки (открытый тигель), °С 144
- Температура воспламенения, °С 175
- Температура самовоспламенения, °С 345
- Температурные пределы распространения пламени, °С 131-192
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

УАЙТ - СПИРИТ
(НЕФРАС С4-155/200, БЕНЗИН-РАСТВОРИТЕЛЬ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Высококипящая фракция бензина, смесь жидких углеводородов

- Эмпирическая формула $C_{10,5}H_{21}$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 147
- Примеси (с идентификацией), % :
 - массовая доля ароматических углеводородов, не более 16
 - растворимые кислоты, щелочи, вода и механические примеси: отсутствуют
 - массовая доля серы 0,025
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид прозрачная маслянистая жидкость
- Запах характерный запах керосина
- Применение: как растворитель лаков и олиф.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 760-790
- Температура выкипания, °С 140-200
- Константы уравнения Антуана, в температурном интервале 20 -80 °С
 - А 7,13623
 - В 2218,3
 - С 273,15
- Растворимость в воде: не растворяется.
- Реакционная способность: химически стабилен.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS8052-41-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:2752
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³1,0
- Воздействие на людей: действует на организм как наркотик. При попадании на кожу вызывает сухость, а также дерматиты, экземы и стигмы.
- Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества: при легких отравлениях - свежий воздух, покой, тепло. Освободить от стесняющей дыхания одежды. Успокаивающие средства. При потере сознания пострадавшему необходимо придать горизонтальное положение с несколько опущенной головой. Вдыхание нашатырного спирта. При тяжелых отравлениях – ингаляция увлажненным кислородом, при остановке или резком ослаблении дыхания – искусственное дыхание. Госпитализация.
- Меры предосторожности: в помещениях для хранения и работы с уайт-спиритом запрещается обращение с открытым огнем, электрооборудование и искусственное освещение должны быть во взрывобезопасном исполнении, помещение должно быть снабжено общеобменной механической вентиляцией. Не допускается пользоваться инструментами, дающими при ударе искру. Емкости должны быть герметичны.
- Средства защиты: индивидуальные средства защиты.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С
закрытый тигель 33
открытый тигель 43
- Температура воспламенения, °С 47

- Температура самовоспламенения, °С.250
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) ... 0,7-5,6
- Температурные пределы распространения пламени, °С 33- 68
- Минимальная энергия зажигания при 70°С , мДж. 0,33
- Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с 0,52
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки.

УГЛЕРОД ОКСИД СУЛЬФИД

(СУЛЬФИДОКСИД УГЛЕРОДА, ОКСИСУЛЬФИД УГЛЕРОДА, КАРБОНИЛСУЛЬФИД, УГЛЕРОДА СЕРОКСИД, СЕРООКИСЬ УГЛЕРОДА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула COS
- Молекулярная масса, кг/кмоль 60,075
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах без запаха
- Применение: обнаруживается в незначительных количествах в составе природного газа газоконденсатных месторождений. Образуется в больших количествах в процессе очистки природных газов от сероводорода по методу Клауса.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 2,72
- Плотность по воздуху 2,07
- Температура кипения, °С минус 50,2
- Температура плавления, °С минус 138,2
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 553
- Теплота образования, кДж/моль минус 137,24
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 132,4 | минус 119,8 | минус 113,3 | минус 106,0 | минус 98,3 | минус 93,0 | минус 85,9 | минус 75,0 | минус 62,7 | минус 49,9 |

- **Растворимость в воде:** 133 мл/100г (при 0°C), 40,3 мл/100г (при 30°). Водой гидрализуется до углекислого газа (CO₂) и сероводорода (H₂S).
- **Реакционная способность:** 8 мл в 1мл спирта (при 28°C), 15 мл в 1 мл толуола (при 22 °C), хорошо растворим в сероуглероде (CS₂). С воздухом образует взрывчатые смеси. Горит на воздухе голубым пламенем с образованием CO₂ и диоксида серы (SO₂). Растворами щелочей быстро разлагается. С аммиаком образует тиокарбамат аммония, термическое разложение которого приводит к мочеvine.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 463-58-1
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 2
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 10
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух** 0370
- **ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,1
- **Воздействие на людей:** ядовитый газ. Поражает, главным образом, центральную нервную систему, раздражающий эффект незначителен.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** свежий воздух, освободить от стесняющей одежды, покой, тепло, ингаляция кислородом. При нарушении дыхания и асфиксии – длительное искусственное дыхание с кислородом.
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** гидролиз водой до диоксида углерода и сероводорода с последующим выделением серы.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ
- **Температура самовоспламенения, °C** 250

- Концентрационные пределы распространения пламени, %12-29
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 1,35
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 ТЗ
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: инертные газы

УГЛЕРОД ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ
(ТЕТРАХЛОРМЕТАН, ПЕРХЛОРМЕТАН, ФРЕОН-10,
ХЛАДОН-10, ТЕХНИЧЕСКАЯ «ТЕТРА»)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CCl_4
- Молекулярная масса, кг/кмоль 153,82
- Основной продукт, % 99,8
- Примеси (с идентификацией), % :
 - массовая доля воды 0,005
 - массовая доля кислот в пересчете на хлорную кислоту 0,002
 - массовая доля хлорорганических примесей 0,1
 - массовая доля хлороформа 0,04
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость.
- Запах специфический
- Применение: в качестве хладоагентов, как невоспламеняющийся и негорючий растворитель смол, лаков, жиров, восков; как растворитель при проведении многих реакций.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1595
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С 76,7
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С. минус 22,87
- Критическая температура, °С 283,1
- Критическое давление, МПа 4,56
- Теплота образования, кДж/моль минус 100,4
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,0754

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 50,0 _т | минус 30,0 _т | минус 19,6 | минус 8,2 | 4,3 | 12,3 | 23,0 | 38,3 | 57,8 | 76,7 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 76,7 | 102,0 | 141,7 | 178,0 | 222,0 | 251,2 | 276,0 | - | - |

*_т - твердое вещество.

- Растворимость в воде : растворим.
- Реакционная способность: с водой, муравьиной кислотой, метанолом и др. жидкостями образует азеотропы. Растворяет разнообразные органические соединения. В обычных условиях химически инертен. Устойчив к действию света, воздуха, концентрированной серной кислоты и других реактивов. Выше 250°С на поверхности металлов разлагается, образуя фосген. В присутствии железа, алюминия реагирует с водой при обычной температуре. Трехфтористая сурьма и фтористая кислота превращают во фреон (хладон). Со спиртами в присутствии щелочей образует ортоугольные эфиры. При контакте с открытым пламенем или раскаленными поверхностями разлагается с выделением фосгена, оксида углерода и хлористого водорода.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS56-23-5
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³20/10
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:0906
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 4/0,7
- Воздействие на людей: обладает наркотическим действием, поражает центральную нервную систему, печень, почки, оказывает местное раздражающее действие на кожу рук, слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные

пути, обладает кумулятивными свойствами. В организм человека может поступать ингаляционным путем, через кожу, через органы пищеварения.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при остром ингаляционном отравлении – свежий воздух, покой. Длительное вдыхание увлажненного кислорода с использованием носовых катетеров. Сердечные средства. При приеме внутрь – тщательное промывание желудка через зонд. Для предупреждения поражения печени – покой, диета, введение глюкозы и витаминов. При развитии нефрозонофрита – горизонтальное положение, ограничение питья и белков. Эффективное обменное переливание крови.
- **Меры предосторожности:** производственные помещения должны быть оборудованы общей приточной и местной вытяжной вентиляцией. Оборудование и коммуникации должны быть герметизированы.
- **Средства защиты:** индивидуальные средства защиты (спецодежда, резиновые сапоги, перчатки, защитные очки, промышленный фильтр, противогаз).
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** газовые выбросы на месте производства должны отсутствовать. Отходы утилизируют и обезвреживают: абгазные хлор и хлористый водород используют в производстве хлорированных углеводородов; жидкие хлорорганические продукты подвергают термическому обезвреживанию; технологические сточные воды отпаривают от органических примесей и направляют в коллектор щелочных стоков предприятий.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** негорючая, пожаробезопасная жидкость
- **Средства пожаротушения:** пары оказывают флегматизирующее действие на горение многих органических веществ. При термическом распаде в присутствии паров воды может образоваться фосген, поэтому как огнетушащее средство не применяют.

УГЛЕРОДА ОКСИД (УГАРНЫЙ ГАЗ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CO
- Молекулярная масса, кг/кмоль 28,01
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах без запаха.
- Применение: как одно из исходных соединений, лежащих в основе современной промышленности органического синтеза. Используют для восстановления металлов из окислов, для получения карбониллов металлов, фосгена, сероокиси углерода, хлористого алюминия, метилового спирта, формамида, ароматических альдегидов, муравьиной кислоты и др.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,250
- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,165
- Температура кипения, °С минус 192
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 205
- Критическая температура, °С минус 138,7
- Критическое давление, МПа 3,5
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 283
- Удельная теплота сгорания, кДж/моль 10107
- Теплота образования, кДж/моль минус 110,5
- Теплоемкость газа при 0°С и
 постоянном давлении, кДж/(кг·град) 1,0416
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном объеме, кДж/(кг·град) ... 0,7434
- Динамическая вязкость, Н·с/м² $166,04 \cdot 10^7$

- Кинематическая вязкость, $\text{м}^2/\text{с}$ $13,55 \cdot 10^6$
- Коэффициент теплопроводности газа
при 0°C и давлении 101,3 кПа, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ 0,0233
- Температуры в $^\circ\text{C}$, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| t | минус 222,0 _{т*} | минус 217,2 _т | минус 215,0 _т | минус 212,8 _т | минус 210,0 _т | минус 208,1 _т | минус 205,7 _т | минус 201,3 | минус 196,3 | минус 191,3 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|----|
| t | минус 191,3 | минус 183,5 | минус 170,7 | минус 161,0 | минус 149,7 | минус 141,9 | - | - | - |

*_т - твердое вещество.

- Растворимость в воде: растворим
- Реакционная способность: сравнительно хорошо растворяется, особенно под давлением, в растворах дихлорметана (CH_2Cl_2), гидрооксида аммония, соляной кислоте. При низких температурах оксид углерода достаточно инертен; при высоких – легко вступает в различные реакции, в особенности, в реакции присоединения. Обладает восстановительными свойствами. Окисляется в CO_2 при комнатной температуре.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 630-08-0
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, $\text{мг}/\text{м}^3$ 20*
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0337
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, $\text{мг}/\text{м}^3$ 5/3

* - При длительности работы в атмосфере, содержащей оксид углерода не более 1ч ПДК оксида углерода может быть повышена до $50 \text{ мг}/\text{м}^3$, при длительности работы не более 30 мин. – до $100 \text{ мг}/\text{м}^3$, при длительности работ не более 15 мин. – $200 \text{ мг}/\text{м}^3$. Повторные работы при условиях повышенного содержания оксида углерода в воздухе рабочей зоны могут проводиться с перерывом не менее, чем в 2ч.

- **Воздействие на людей:** ядовитое вещество, относится к веществам с остро-направленным механизмом действия, требующим автоматического контроля за его содержанием в воздухе. Токсическое действие на центральную нервную систему.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** свежий воздух, освободить от стесняющей дыхание одежды, покой, согревание. Отравления тяжелой и средней степени лечат в стационаре.
- **Меры предосторожности:** обязательны местные вытяжные устройства и общая вентиляция помещений. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Постоянный контроль за концентрацией в воздухе рабочей зоны, использование автоматических приборов и сигнализационных устройств.
- **Средства защиты:** фильтрующий противогаз.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С** 605
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** .. 12,5-74
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)**
при разбавлении:
азотом 5,6
диоксидом углерода 5,9
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 730
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,84
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т1
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** IIВ
- **Средства пожаротушения:** инертные газы.

ФЕНОЛ

(ГИДРОКСИБЕНЗОЛ, КАРБОЛОВАЯ КИСЛОТА)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_6H_6O
- Молекулярная масса, кг/кмоль 94,11
- Агрегатное состояние твердое
- Внешний вид . . белое кристаллическое вещество (для марки В допускается розоватый или желтоватый оттенок).
- Запах характерный
- Примеси (с идентификацией), % :

| | Марка А | Марка Б | Марка В |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Массовая доля нелетучего остатка, не более | 0,001 | 0,008 | 0,01 |
| Вода, не более | 0,03 | Не нормируют | |
| Сумма органических примесей, не более | 0,01 | Не нормируют | |
| Оксид мезетила, не более | 0,0015 | 0,004 | Не нормируют |
| Сумма α -метилстирола и изопропилбензола (кумола), не более | Не нормируют | 0,01 | Не нормируют |

- **Применение:** применяется в производстве капролактама, дифенилолпропана, медицинских препаратов, фенолоформальдегидных смол, ортокрезола, присадок к маслам, для селективной очистки масел.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1057,6
- Плотность пара по воздуху 3,2

- Температура кипения, °С 181,75
- Температура (кристаллизации) плавления, °С 43
- Критическая температура, °С 419
- Критическое давление, МПа 6,13
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2992,3
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг. 32550
- Теплота образования, кДж/моль минус 94,2
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | 40,1 [*] | 62,5 | 73,8 | 86,0 | 100,1 | 108,4 | 121,4 | 139,0 | 160,0 | 181,9 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 181,9 | 208,0 | 248,2 | 283,8 | 328,7 | 358,0 | 382,0 | 400,0 | 418,7 |

*Т – твердое вещество.

- Растворимость в воде при 15°С, % (масс.): 8,2
- Реакционная способность: хорошо растворим в спирте, эфире, ацетоне, хлороформе. При действии щелочей образуются феноляты. При взаимодействии с бромом получается 2,4,6-трибромфенол, азотной кислотой – пикриновая кислота, серной кислотой – смесь о и п- фенолсульфокислот, реакцией с алкилгалогенидами, олефинами – алкилфенолы.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 108-95-2
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 1/0,3
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1071
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,01/0,003
- Воздействие на людей: при превышении ПДК возможны отравления, раздражение слизистых оболочек и ожог кожи. Острые отравления фенолом происходят главным образом при попадании его на кожу. При общем от-

равлении наблюдается повышение температуры, нарушение функций нервной системы и дыхания. При хроническом отравлении – раздражение дыхательных путей, расстройство пищеварения, тошнота, слабость, кожный зуд, конъюнктивит.

- **Меры предосторожности:** производственные помещения, в которых производятся работы с фенолом, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией; лаборатории – вытяжными шкафами.

При производстве фенола и работе с ним необходимо соблюдать требования пожарной безопасности и электростатической искробезопасности.

При изготовлении, использовании и хранении продукта применяют знак «Запрещается пользоваться открытым огнем».

- **Средства защиты:** следует применять средства индивидуальной защиты от попадания продукта на кожные покровы и слизистые оболочки. В аварийных случаях для защиты органов дыхания необходимо применять фильтрующий противогаз.

При очистке аппаратов, а также при работе в емкостях применяют шланговый противогаз и специальный защитный костюм.

- **Меры первой помощи:** при смачивании одежды фенолом – немедленное удаление пострадавшего из зоны поражения. Немедленная смена одежды. Обтирание пораженных мест 10-40 % этиловым спиртом или растительными маслами. Обмывание всего тела водой с мылом (теплый душ). По показаниям: покой, согревание, ингаляции кислорода, искусственное дыхание, кофеин, камфара, кордиамин, внутривенно глюкоза (40% на физиологическом растворе), 30% раствор тиосульфата натрия (8-10 мл). В случае раздражения слизистых оболочек верхних дыхательных путей щелочные ингаляции. При отравлении через рот дать выпить несколько стаканов теплой воды или взвеси жженой магнезии в воде (20:200), вызвать рвоту (можно ввести под кожу 0,5-0,8 мл 1% раствора апоморфина). При необходимости – промывание желудка либо теплой водой с активированным углем, либо взвесью жженой магнезии, либо раствором сернокислого натрия до исчезновения

запаха фенола. Позже принимать касторовое масло, яичный белок, слизистые отвары; глотать кусочки чистого льда.

- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** фенол, разлитый на небольшой площади, необходимо засыпать песком. Загрязненный песок собрать совком, изготовленным из материала, исключающего искрообразование, в плотно закрывающуюся емкость и транспортировать в специально отведенное место для прокаливания.

Фенол, разлитый на значительной площади, необходимо собрать в плотно закрывающуюся емкость и направить в специально отведенное место для уничтожения путем сжигания после разбавления его легковоспламеняющейся жидкостью.

Для сжигания продукта и прокаливания песка использовать печь любой марки для сжигания химических отходов, снабженную устройством для очистки дымовых газов.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючее вещество
- **Температура вспышки, °C**
 - закрытый тигель** 79
 - открытый тигель** 85
- **Температура самовоспламенения, °C** 595
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** .. 1,5-8,8
- **Температурные пределы распространения пламени, °C** 48-83
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** T1
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** IIА
- **Средства пожаротушения:** вода в виде компактных или распыленных струй.

ФОРМАЛЬДЕГИД

(МЕТАНАЛЬ, МУРАВЬИНЫЙ АЛЬДЕГИД, ОКСОМЕТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CH_2O
- Молекулярная масса, кг/кмоль 30,03
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах резкий, раздражающий
- Применение: для получения изопрена, для синтеза пропаргилового спирта; для синтеза лекарственных веществ и красителей, для дубления кожи, как дезинфицирующее, антисептическое средство (35-40% водный раствор формальдегида называется формалином или формолем).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность, отнесенная к плотности воды при 4°
 - при температуре минус 20°C 0,8153
 - при температуре минус 80°C 0,9151
- Плотность газа по воздуху 1,03
- Температура кипения, °C минус 19,5
- Температура плавления, °C минус 118
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 570,78
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 19007
- Теплота образования, кДж/моль минус 115,9
- Теплоемкость, ккал/(моль град) 10,49

- Константы уравнения Антуана в температурном интервале минус 19 – плюс 60 °С

A 5,40973

B 607,399

C 197,626

- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | T* | T | минус 88,0 | минус 79,6 | минус 70,6 | минус 65,0 | минус 57,9 | минус 46,0 | минус 33,0 | минус 19,5 |

*T– твердое вещество;

- Растворимость в воде:растворим.
- Реакционная способность: хорошо растворим в спиртах, умеренно – в бензоле, эфире, ацетоне, хлороформе, не растворим в петролейном эфире. Склонен к полимеризации. Очень реакционноспособен.; он сильный восстановитель: из растворов солей осаждает многие металлы, окисляясь при этом в муравьиную кислоту. С мочевиной в щелочной среде образует моно- и ди-метилуольные производные. Из формальдегида и казеина производят галалит. С фенолами в присутствии кислот или оснований формальдегид конденсируется с конечным продуктом- фенолоформальдегидные смолы.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 50-00-0
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 2
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 0,5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1325
- Класс опасности в атмосферном воздухе. 2
- ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,035/0,003
- Воздействие на людей: вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Токсичен.

- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз, герметичные защитные очки. В условиях очень высоких концентраций – изолирующий шланговый или другие противогазы. Средство защиты рук.
- **Меры первой помощи пострадавшим:** при отравлении путем вдыхания вынести пострадавшего на свежий воздух. Затем вдыхание водяных паров с добавлением нескольких капель нашатырного спирта. По показаниям: ингаляция кислородом, сердечные стимуляторы, стимуляторы дыхания. При раздражении слизистых оболочек дыхательных путей – щелочные или масляные ингаляции. При болезненном кашле – кодеин, горчичники, банки. При раздражении глаз – обильное промывание водой или физиологическим раствором, холодные примочки, закапывание 1-2 капель 0,5% раствора новокаина. При отравлении через рот – незамедлительное промывание желудка раствором бикарбоната натрия. При попадании на кожу – немедленное обмывание водой, лучше – 5% раствором нашатырного спирта.
- **Меры предосторожности:** герметизация процессов. Дистанционное управление в производстве. Механизация налива. Вентиляция помещений.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С** 430
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** 7-73
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,57
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** IIВ
- **Средства пожаротушения:** инертные газы.

ХЛОРОФОРМ

(ТРИХЛОРМЕТАН, ХЛАДОН 20)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула CHCl_3
- Молекулярная масса, кг/кмоль 119,38
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах характерный сладковатый запах
- Применение: как исходное вещество для синтеза фреонов (хладонов), как растворитель в лабораторной практике и технике.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1483
- Температура кипения, °C 61,2
- Температура плавления, °C минус 63,5
- Критическая температура, °C 262
- Критическое давление, МПа 5,53
- Теплота образования, кДж/моль минус 131,8
- Теплоемкость, Дж/(моль·град) 116,3
- Теплоемкость, кал/ (моль · град) 27,96
- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|------|------|------|------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 58,0 | минус 39,1 | минус 29,7 | минус 19,0 | минус 7,1 | 0,5 | 10,4 | 25,9 | 42,7 | 61,3 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| Р, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 61,3 | 83,9 | 120,0 | 152,3 | 191,8 | 216,5 | 237,5 | 254,0 | - |

- Растворимость в воде: практически не растворим.

- **Реакционная способность:** растворим в большинстве органических растворителях. На свету медленно окисляется кислородом воздуха. Растворяет жиры, каучук, смолы, фосфор, йод. Разбавленной щелочью гидролизует. Реагируя с основаниями, промежуточно образует дихлоркарбен. С алкоголями дает ортомуравьиные эфиры.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 67-66-3
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 2
- **ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 10/5
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 0898
- **Класс опасности в атмосферном воздухе.** 2
- **ПДК_{м.р./с.с.} в атмосферном воздухе, мг/м³** 0,1/0,03
- **Воздействие на людей:** обладает сильным наркотическим и анестезирующим действием; из-за значительной токсичности для хирургического наркоза не применяется. Действует токсически на обмен веществ и внутренние органы, в особенности на печень.
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз, шланговый противогаз с принудительной подачей воздуха. Специальная защита кожи и глаз.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** негорючая жидкость

ЦЕРЕЗИН

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Эмпирическая формула** (смесь высших углеводородов) $C_{34}H_{70}$
- **Агрегатное состояние** аморфное
- **Внешний вид** однородная масса без заметных посторонних включений от светло-желтого до темно-желтого цвета
- **Применение:** предназначен для получения смазок, восковых сплавов, изоляционных материалов и других целей.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- **Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³** 910
- **Температура кипения, °C** 324
- **Температура плавления, °C** 64-77
- **Удельная теплота сгорания (расч.), кДж/кг** 44066
- **Растворимость в воде:** не смачивается водой, водонепроницаем.
- **Реакционная способность:** не растворим в холодном этаноле, хорошо растворим в бензине, хлороформе, бензоле и диэтиловом эфире. При нагревании выделяет пары углеводородов и диоксид углерода.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Воздействие на людей:** отравления возможны углеводородами, выделяющимися при переработке. При больших выделениях паров отравления развиваются быстро и выражаются сначала в раздражении слизистых оболочек глаз, носа и горла; затем развивается «опьянение» со слуховыми и зрительными галлюцинациями, с психомоторным возбуждением и эйфорией. Иногда склонность к агрессии, например, при выводе из опасных мест, или полная пассивность. При длительном воздействии паров возможна потеря

сознания, продолжающаяся несколько часов. Легкие случаи «опьянения» быстро проходят на свежем воздухе.

- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух.
- **Меры предосторожности:** помещения, в которых проводят работы с церезином, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается непосредственный контакт церезина с открытым огнем.
- **Средства защиты:** при работе с церезином необходимо применять индивидуальные средства защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючее вещество
- **Температура вспышки, °С (открытый тигель).** 285
- **Температура воспламенения, °С** 295
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена.

ЭМАЛЬ ПФ - 115

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- **Агрегатное состояние** жидкое
- **Внешний вид** суспензия (цвет различный)
- **Основной продукт, %(масс.):** пигменты и наполнители в алкидном лаке с введением органических растворителей, сиккатива и других добавок, пигмент – 55, ксилол – 22,5, уайт-спирит – 22,5.
- **Запах** характерный сильный запах
- **Применение:** для окрашивания металлических и деревянных поверхностей, подвергающихся воздействию атмосферных осадков.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- **Плотность при 20 °С, кг/м³.** 1500 – 1600
- **Растворимость в воде.** не растворима
- **Реакционная способность:** разбавляется сольвентом, ксилолом с уайт-спиритом, растворителем РЭ-4В.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Воздействие на людей:** при попадании на кожу действует раздражающе и может вызвать экзему. Оказывает действие на кровь, слизистую оболочку глаз и верхние дыхательные пути.
- **Меры предосторожности:** помещения должно быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.
- **Средства защиты:** средства индивидуальной защиты.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** разложение отходов осуществляется в шлаковой ванне ($t=1400-1600^{\circ}\text{C}$), в которой они интенсивно перемешиваются кислородсодержащим дутьем. Горючие компоненты отходов окисляются кислородом дутья до оксида углерода (СО). Минераль-

ная часть отходов растворяется в шлаке. Некоторые металлы (железо), расплавляясь (или восстанавливаясь из шлака), образуют слой металла на подине печи. Выделившиеся из ванны газы дожигаются ($t=1500-1700^{\circ}\text{C}$) над поверхностью расплава и направляются в котел и газоочистку. Окончательное дожигание осуществляется в котле. Процесс обеспечивает полное разложение органических соединений до диоксида углерода (CO_2) и H_2O . Практически нет вторичных отходов. Содержание оксидов азота (до очистки) в газах - 50-70 мг/нм³.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, $^{\circ}\text{C}$** 32 – 33
- **Температура самовоспламенения, $^{\circ}\text{C}$** 370 – 440
- **Температурные пределы распространения пламени (в зависимости от входящего в состав эмали пигмента), $^{\circ}\text{C}$**
 - **нижний** 29 – 33
 - **верхний** 60 – 73
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена.

ЭТАН (МЕТИЛМЕТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_2H_6
- Структурная формула. H_3C-CH_3
- Молекулярная масса, кг/кмоль 30,07
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах без запаха.
- Применение: в составе природного газа используется как топливо. Входит в состав сжиженных газов: незначительное количество этана в пропан-бутановой смеси повышает общее давление насыщенных паров газовой смеси, что обеспечивает в зимнее время избыточное давление, необходимое для нормального газоснабжения.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,263
- Плотность газа при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,356
- Плотность газа по воздуху 1,0488
- Плотность жидкой фазы при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 546
- Плотность жидкого этана при минус 90°С, кг/м³ 548,2
- Температура кипения при давлении 101,3 кПа, °С минус 88,63
- Температура кристаллизации (плавления)
при давлении 101,3 кПа, °С.минус 183,3
- Критическая температура, °С 32,3
- Критическое давление, МПа 4,82
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1576
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 52413

- кДж/м³ 63650
- Теплота образования, кДж/кг минус 84,68
- Теплоемкость газа при 0°C и постоянном давлении, кДж/(кг·град) .. 1,6506
- Теплоемкость газа при 0°C и постоянном объеме, кДж/(кг·град). ... 1,3734
- Теплоемкость жидкой фазы при 0°C и давлении 101,3 кПа 3,01
- Объем паров с 1 кг сжиженных газов при нормальных условиях, м³ .0,745
- Объем паров с 1 л сжиженных газов при нормальных условиях, м³ .. 0,31
- Динамическая вязкость газа, Н·с/м² 84,57·10⁷
- Динамическая вязкость жидкой фазы, Н·с/м² 162,7·10⁶
- Кинематическая вязкость, м²/с 6,45·10⁶
- Коэффициент диффузии газа в воздухе, см²/с 0,121
- Коэффициент теплопроводности газа
при 0°C и давлении 101,3 кПа, Вт/(м·К) 0,019
- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 159,5 | минус 148,5 | минус 142,9 | минус 136,7 | минус 129,8 | минус 125,4 | минус 119,3 | минус 110,2 | минус 90,7 | минус 88,6 |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|------|------|----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | минус 88,6 | минус 75,0 | минус 52,8 | минус 32,0 | минус 6,4 | 10,0 | 23,6 | - | - |

- Растворимость в воде : не растворим
- Реакционная способность: растворим в органических растворителях. При обычных температурах химически инертен. При высоких - полностью сгорает, образуя диоксид углерода и воду.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 4
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны
(для алифатических предельных углеводородов C₁-C₁₀), мг/м³ ... 900/300
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0415
- ОБУВ в атмосферном воздухе

(для смеси предельных углеводородов C_1-C_5), мг/м³ 50

- **Воздействие на людей:** малоопасное вещество. Является довольно сильным наркотиком, однако сила его действия ослабляется из-за очень малой растворимости в крови. Следовательно, при обычных условиях он физиологически индифферентен. Может вызывать раздражение слизистых оболочек глаза, конъюнктивиты. При сильных отравлениях - пневмония, потеря сознания.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** удалить пострадавшего из вредной атмосферы. При нарушении дыхания – кислород. При тяжелом отравлении – госпитализация. Противопоказаны морфин и адреналин!
- **Меры предосторожности:** герметизация аппаратуры и коммуникаций, вентиляция помещений. Одновременное присутствие в воздухе сероводорода и повышенные температуры усиливают токсический эффект.
- **Средства защиты:** при невысоких концентрациях пригоден фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях и нормальном содержании кислорода – изолирующие шланговые противогазы. При недостатке кислорода – кислородные респираторы.
- **Методы перевода вещества в безвредное состояние:** сжигание

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С** 515
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.):**
 - воздуха** 2,9-15
 - кислорода** 3-66
- **Минимальная энергия зажигания при 25°С, мДж** 0,24
- **Нормальная скорость распространения пламени при 25 °С, м/с** 0,476
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода % (об.):**
 - при разбавлении диоксидом углерода** 13,8

- при разбавлении азотом 11,3
- Максимальное давление взрыва, кПа 675
- Средняя скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 14,5
- Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с 17,2
- Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора, %
(об.)
- диоксида углерода 34
- азота 46
- Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм 0,91
- Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5 Т1
- Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11 ПА
- Средства пожаротушения: инертные газы.

ЭТАНТИОЛ (ОДОРАНТ) (ЭТИЛМЕРКАПТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_2H_6S
- Молекулярная масса, кг/кмоль 62,13
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость.
- Запах резкий, неприятный специфический запах.
- Применение: добавляют в горючие углеводородные газы или воздух для придания им характерного, предупреждающего запаха.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 840
- Плотность пара по воздуху 2,11
- Температура кипения, °С 37
- Температура плавления при давлении 101,3 кПа, °С минус 147,3
- Критическая температура, °С 225,5
- Критическое давление, МПа 5,49
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2173
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 34975,1
- Теплота образования, кДж/моль минус 73,3
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|------|------|
| Р, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 76,7 | минус 59,1 | минус 50,2 | минус 40,7 | минус 29,8 | минус 22,4 | минус 13,0 | 1,5 | 17,7 | 35,0 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| Р, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | 35,0 | 56,6 | 90,7 | 121,9 | 159,5 | 184,3 | 201,7 | 220,0 | - |

- **Растворимость в воде:**мало растворим.
- **Реакционная способность:** . мало растворим в эфире, растворим в этаноле.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 75-08-1
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 2
- **ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 1
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 1728
- **Класс опасности в атмосферном воздухе.** 3
- **ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³.** $5 \cdot 10^{-5}$
- **Воздействие на людей:** при концентрации 0,001 – 0,002 мг/л и вдыхании в течение 5 мин работоспособность нарушается, но при многодневном повторении воздействия восстанавливается. В ничтожных концентрациях пары вызывают рефлекторную тошноту и головную боль вследствие отвратительного запаха. В более высоких концентрациях влияют на центральную нервную систему. Обладает наркотическим эффектом, характеризующимся особой мышечной скованностью.
- **Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества:** при легких отравлениях – свежий воздух, покой, крепкий чай или кофе. При сильной тошноте – аминазин (0,025 г), трифтазин (0,001 г) или седативные средства, а также витамины В₆ (10 мг), РР (25 мг), С (100 мг). При упорной рвоте – внутримышечно 1 – 2 мг 2,5% раствора аминазина. При раздражении слизистой глаз, полости рта и носа – обильно промыть 2% раствором соды, в нос закапать несколько капель раствора 0,05% нафтизина. При попадании на кожу тщательно обмыть теплой водой с мылом.
- **Меры предосторожности:** тщательная герметизация всех процессов. Местная и общая вентиляция помещений. Контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны.
- **Средства защиты:** фильтрующий промышленный противогаз. При высоких концентрациях – изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха.

тельной подачей воздуха. Защитные герметичные очки, защита кожи, спецодежда.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** минус 20
- **Температура самовоспламенения, °С** 295
- **Концентрационные пределы распространения
пламени, % (об.)** 2,8 – 18,0
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,90
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т3
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПВ
- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, порошки, аэрозольные составы.

ЭТИЛЕН

(ЭТЕН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула C_2H_4
- Молекулярная масса, кг/кмоль 28,05
- Агрегатное состояние газообразное
- Внешний вид бесцветный газ
- Запах слабый
- Применение: используется для производства полиэтилена, поливинилхлорида, оксида этилена, этилового спирта, этилбензола, хлористого этила, уксусного альдегида и других органических продуктов, а также в качестве хладагента.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность газа при 20 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,174
- Плотность газа при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1,26
- Плотность газа по воздуху 0,974
- Плотность жидкой фазы при 0 °С и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 566
- Температура кипения, °С минус 103,7
- Температура плавления, °С минус 169,5
- Критическая температура, °С 9,6
- Критическое давление, МПа 5,033
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1318
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 46988
- Коэффициент диффузии газа в воздухе, см²/с 0,13
- Плотность при температуре минус 103,8,
отнесенная к плотности воды при 4°С 0,5699
- Теплоемкость газа при 0°С и постоянном давлении, кДж/(кг·град) . . 1,4658

- Теплоемкость газа при 0°C и постоянном объеме, кДж/(кг·град) 1,1634
- Теплоемкость жидкой фазы при 0°C
и давлении 101,3 кПа кДж/(кг·град)..... 2,415
- Объем паров с 1 кг сжиженных газов при нормальных условиях, м³ .. 0,8
- Объем паров с 1 л сжиженных газов при нормальных условиях, м³ .. 0,34
- Динамическая вязкость газа, Н·с/м² 94,31·10⁷
- Кинематическая вязкость, м²/с 7,548·10⁶
- Коэффициент теплопроводности газа
при 0°C и давлении 101,3 кПа, Вт/(м·К) 0,0164
- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
| t | минус 168,3 | минус 158,3 | минус 153,2 | минус 147,6 | минус 141,3 | минус 137,3 | минус 131,8 | минус 123,4 | минус 113,9 | минус 103,7 |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----|----|
| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| t | минус 103,7 | минус 90,8 | минус 71,1 | минус 52,8 | минус 29,1 | минус 14,2 | минус 1,5 | 8,9 | - |

- Растворимость в воде: плохо растворим
- Реакционная способность: растворимость газообразного этилена в 1 объеме спирта: 3,59 об.. Хорошо растворим в эфире. Мало растворим в бензоле, ацетоне. При действии хлора на этилен в органическом растворителе в присутствии металлического или хлорного железа образуется дихлорэтан. Конденсацией с бензолом в присутствии хлорида алюминия (AlCl₃) можно получить арилэтановый пластический материал. С соляной кислотой при нагревании дает хлористый этил. С хлоридами серы этилен образует дихлордиэтилсульфид (иприт). С диоксидом углерода образует пропионовую кислоту.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 0526
- Класс опасности в атмосферном воздухе 3
- ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе, мг/м³ 3

- **Воздействие на людей:** действует как наркотик.
- **Меры предосторожности:** . . . герметизация аппаратуры и коммуникаций.
- **Средства защиты:** при высоких концентрациях изолирующие шланговые противогазы; при более низких – фильтрующий промышленный противогаз

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** горючий газ (ГГ)
- **Температура самовоспламенения, °С** 435
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)**
 - в воздухе** 2,7-34
 - в кислороде** 2,9-80
 - в оксиде азота** 5-40
 - в диоксиде азота** 12,5-70,5
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,12
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)**
 - при разбавлении азотом** 10
 - при разбавлении диоксидом углерода** 12,1
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 830
- **Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с** 37,7
- **Максимальная нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,735
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,59
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т2
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11**ІВ
- **Средства пожаротушения:** инертные газы, аэрозольные составы. Для предупреждения взрыва при аварийном истечении этилена и тушения факела в закрытых объемах необходимая минимальная концентрация составляет: диоксида углерода 42% (об.), азота 52% (об.).

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ (ЭТАН-1,2-ДИОЛ, ГЛИКОЛЬ)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_2H_6O_2$
- Структурная формула $HOCH_2 - CH_2OH$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 62,1
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид сиропообразная бесцветная жидкость
- Запах без запаха
- Применение: используется в смеси с водой как антифриз; применяется в производстве пластмасс, искусственного волокна, используется в текстильной, парфюмерной, табачной и других отраслях промышленности.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 1116
- Плотность пара по воздуху 2,14
- Температура кипения, °C 197
- Температура плавления, °C минус 12,3
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 1199,7
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 19319
- Теплота образования, кДж/моль минус 453,8
- Теплота плавления, ккал/моль 2,78
- Скрытая теплота испарения, кал/г 190,9
- Константы уравнения Антуана в температурном интервале 53-198 °C:
 - А 8,13754
 - В 2753,183
 - С 252,0094

- Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м $8,6 \cdot 10^{-7}$
- Диэлектрическая постоянная при 25°C 37,7
- Температура замерзания водных растворов этиленгликоля:

| % этиленгликоля | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| температура замерзания | минус 2,8 | минус 5,0 | минус 8,3 | минус 12,0 | минус 16,0 | минус 21,0 | минус 26,0 | минус 31,0 | минус 37,0 |

- Температуры в °C, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|--------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t | 53,0 | 79,7 | 92,1 | 105,8 | 120,0 | 129,5 | 141,8 | 158,5 | 178,5 | 197,3 |

- Растворимость в воде: растворим
- Реакционная способность: смешивается во всех соотношениях со спиртами, ацетоном, глицерином, ледяной уксусной кислотой, пиридином, фурфуролом. Нерастворим в ароматических углеводородах, хлороформе, четыреххлористом углероде, хлорбензоле, сероуглероде. Мало растворим в эфире. Этиленгликоль обладает всеми характерными свойствами гликолей. Со щелочами он образует соединения типа алкоголятов – гликоляты; с ионами меди (Cu^{2+}) и т. п. – комплексные соединения. При окислении этиленгликоля получается смесь гликолевого альдегида $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CHO}$, гликолевой кислоты $\text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH}$, глиоксаля ONCCHO , глиоксалевой кислоты ONCCOOH и щавелевой кислоты. С галогеноводородными кислотами этиленгликоль дает галогенгидрины, с соляной кислотой, например, этиленхлоргидрин; перегонкой с серной кислотой он превращается в диоксан, а действием азотной кислоты – в гликольдинитрат. При дегидротации образует ацетальдегид. Бурно реагирует с пентасульфидом фосфора; известны случаи взрыва этиленгликоля в смеси с 70%-ой перхлорной кислотой.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 107-21-1
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р./с.с.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 10/5
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 1078
- ОБУВ в атмосферном воздухе 1,000
- Воздействие на людей: острое отравление парами маловероятно ввиду малой летучести этиленгликоля, а хронические возможны. При попадании через рот очень токсичен; действует главным образом на центральную нервную систему и почки (сосудистый и протоплазматический яд, вызывает ацидоз). Токсичен сам этиленгликоль и его метаболиты. Проникает через кожу.
- Меры предосторожности: вытяжная вентиляция.
- Средства защиты: респираторы или противогаз с фильтром.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести горючая жидкость (ГЖ)
- Температура вспышки, °С 111
- Температура самовоспламенения, °С 410
- Нижний концентрационный предел распространения пламени, %(об.) 4,3
- Температурные пределы распространения пламени, °С 100-124
- Средства пожаротушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена.

ЭТИЛЕНДИАМИН (1,2-ДИАМИНОЭТАН)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_2H_8N_2$
- Структурная формула $H_2NCH_2CH_2NH_2$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 60,1
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная гигроскопичная жидкость
- Запах аммиачный
- Применение: используют для получения солей и жирных кислот этилена, которые в свою очередь используются как смягчающие агенты; для получения тартрата этилена, который обладает пьезоэлектрическими свойствами.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 899,4
- Плотность при температуре 20°C
отнесенная к плотности воды при 4°C 0,8977
- Температура кипения, °C 117,2
- Температура плавления, °C 8,5
- Теплоемкость, ккал/(моль.град) 42,31
- Теплота парообразования, ккал/моль 10,0
- Смесь с водой:
- Температура плавления, °C 11
- Температура кипения, °C 118,5

Смесь с толуолом (30% этилендиамина):

- Температура кипения, °С 103

Смесь с целлозольвом (31-32% этилендиамина):

- Температура кипения, °С 130
- Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|-----------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| t | минус 11,0 _{т*} | 10,5 | 21,5 | 33,0 | 45,8 | 53,8 | 62,5 | 81,0 | 99,0 | 117,2 |

*_т – твердое вещество.

- **Растворимость в воде:** смешивается с водой во всех соотношениях.
- **Реакционная способность:** смешивается во всех соотношениях со спиртами, ацетоном, эфиром. Мало растворим в гептане. Образует азеотропную смесь с толуолом, целлозольвом. С минеральными кислотами образует соли. Реакция с хлоруксусной кислотой приводит к этилендиаминтетрауксусной кислоте. С мочевиной образует этиленмочевину, с сероуглеродом – этилентиомочевину.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регистрационный номер по CAS 107-15-3
- Класс опасности в воздухе рабочей зоны 3
- ПДК_{м.р.} в воздухе рабочей зоны, мг/м³ 2
- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух 1886
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,03

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- Группа горючести легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- Температура вспышки, °С
закрытый тигель 34
открытый тигель 42

- Температура воспламенения, °С 42
- Температура самовоспламенения, °С 410
- Температурные пределы распространения пламени, °С 16
- Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.) .. 3,8-19,6
- Средства пожаротушения: воздушно-механическая пена, порошки.

ЭФИР ДИЭТИЛОВЫЙ

(ЭТИЛОВЫЙ ЭФИР, ЭТОКСИЭТАН, СЕРНЫЙ ЭФИР)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Эмпирическая формула $C_4H_{10}O$
- Структурная формула $C_2H_5OC_2H_5$
- Молекулярная масса, кг/кмоль 74,12
- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах своеобразный
- Применение: как растворитель нитратов целлюлозы, животных и растительных жиров, природных и синтетических смол, алколоидов; как экстрагент для разделения плутония и продуктов его деления при получении и переработке ядерного горючего, при выделения урана из руд, анестезирующее средство в медицине.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 713,5
- Плотность пара по воздуху 2,6
- Плотность, при температуре 20°C,
отнесенная к плотности воды при 4°C 0,7138
- Температура кипения, °C 34,5
- Температура плавления, °C минус 116,3
- Критическая температура, °C 193,4
- Критическое давление, МПа 3,61
- Теплота сгорания, кДж/моль минус 2531
- Удельная теплота сгорания, кДж/кг 34147
- Теплота образования, кДж/моль минус 252,2
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,0772

- **Константы уравнения Антуана**

в температурном интервале минус 60,8 – плюс 35 °С

A 6,9979

B 1098,945

C 232,372

- **Теплоемкость, Дж/(моль·град)** 166,69
- **Вязкость при 20°С, мПа·с** 0,2448
- **Энтальпия испарения, кДж/моль** 27,3
- **Температуры в °С, соответствующие давлению насыщенного пара:**

| P, мм рт.ст. | 1 | 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 400 | 760 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|------|------|
| t | минус 74,3 | минус 56,9 | минус 44,4 | минус 38,5 | минус 27,7 | минус 21,8 | минус 11,5 | 2,2 | 17,9 | 34,6 |

| P, атм | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|----|----|----|
| t | 34,6 | 56,0 | 90,0 | 122,0 | 159,0 | 183,3 | - | - | - |

- **Растворимость в воде:** растворим
- **Реакционная способность:** растворим в этаноле, бензоле, ацетилене, хлороформе и других органических растворителях. При действии сильных кислот превращается в неустойчивые оксониевые соли. Устойчив к действию щелочей и щелочных металлов.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Регистрационный номер по CAS** 60-29-7
- **Класс опасности в воздухе рабочей зоны** 4
- **ПДК_{м.р/с.с} в воздухе рабочей зоны, мг/м³** 900/300
- **Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух:** 1105
- **Класс опасности в атмосферном воздухе** 4
- **ПДК_{м.р/с.с} в атмосферном воздухе** 1,0/0,6
- **Воздействие на людей:** наркотик. Слегка раздражает дыхательные пути, при остром отравлении наступает возбуждение, затем сонливость и потеря

сознания, иногда длительная. При попадании на кожу вызывает чувство жжения и холода.

- **Меры предосторожности:** надлежащая вентиляция. При получении или применении в органическом синтезе – герметизация оборудования и коммуникаций. Изоляция анестезиологов от непосредственного вдыхания диэтилового эфира. При хранении на свету образует нестойкие взрывчатые пероксиды, которые могут быть причиной его самовоспламенения при комнатной температуре.
- **Средства защиты:** защита кожи; фильтрующий промышленный противогаз, защитные очки.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** минус 41
- **Температура самовоспламенения, °С** 180
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** . . . 1,7-49
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** минус 44 – плюс 16
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,2
- **Нормальная скорость распространения пламени, м/с** 0,49
- **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % (об.)**
при разбавлении паровоздушной смеси азотом 10,7
при разбавлении паровоздушной смеси диоксидом углерода 13
при разбавлении паровоздушной смеси гелием 10
- **Максимальное давление взрыва, кПа** 720
- **Максимальная скорость нарастания давления взрыва, МПа/с** 21
- **Скорость выгорания, кг/(м²·с)** 10,83·10⁻²
- **Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм** 0,87
- **Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ Р 51330.5** Т4
- **Категория взрывоопасности смеси по ГОСТ Р 51330.11** ПВ

- **Средства пожаротушения:** распыленная вода, воздушно-механическая пена, порошки. Пена на основе ПО-11 с интенсивностью подачи $0,34 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, на основе ПО «Форэтол» - $0,1 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, на основе ПО «Сампо» - $0,25 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. При объемном тушении минимальная огнетушащая концентрация диоксида углерода 38% (об.), азота 49% (об.)

ЭФИР ПЕТРОЛЕЙНЫЙ

(НЕФРАС-П4-30/80)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Агрегатное состояние жидкое
- Внешний вид бесцветная жидкость
- Запах бензиновый
- Применение: . . в качестве растворителя смол, жиров, эфирных масел и др.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Плотность при 20°C и давлении 101,3 кПа, кг/м³ 633-685
- Плотность пара по воздуху 2,5
- Пределы кипения, °C 30-70
- Коэффициент диффузии пара в воздухе, см²/с 0,086
- Растворимость в воде: не растворим.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Код вещества, загрязняющего атмосферный воздух: 2877
- ОБУВ в атмосферном воздухе, мг/м³ 0,200
- Воздействие на людей: при попадании на кожу вызывает сухость и может привести к дерматитам и экземам.
- Меры предосторожности: в помещениях для хранения и применения петролейного эфира запрещается обращение с открытым огнем; искусственное освещение должно быть во взрывобезопасном исполнении. Все работы по вскрытию бочек и резервуаров должны проводиться инструментами, не дающими при ударе искру, т. е. с медным покрытием или изготовленными из цветного металла. Запрещается слив и перекачка с помощью сжатого воздуха. Емкость, смесители, коммуникации, насосные агрегаты должны быть герметичными, исключаящими попадание продукта в рабочее поме-

щение. Помещение, в котором проводят работы, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Для предотвращения опасных разрядов статического электричества скорость движения и истечения не должна превышать 1,2 м/с при диаметре трубопроводов до 200 мм. Петролейный эфир должен поступать в резервуары ниже уровня находящегося в них остатка продукта. В начале заполнения порожнего резервуара должен подаваться со скоростью не более 1 м/с до момента затопления конца загрузочной трубы. Для предупреждения возможности возникновения опасных искровых разрядов с поверхностями оборудования, перерабатываемых веществ, а также тела человека необходимо предусматривать отвод зарядов путем заземления оборудования и коммуникаций, а также обеспечение постоянного электрического контакта с заземлением тела человека в соответствии с правилами защиты от статического электричества.

- **Средства защиты:** при работе следует применять индивидуальные средства защиты (костюм хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы, очки защитные; на наружных работах зимой - дополнительно куртку и брюки ватные). При превышении предельно допустимой концентрации растворителя в воздухе рабочей зоны применяют противогаз фильтрующий, либо изолирующий в соответствии с типовыми нормами.
- **Методы перевода в безвредное состояние:** утилизацию проводят перегонкой на аппаратах периодического или непрерывного действия, если загрязнение (растворенное вещество) разлагается при температуре перегонки (45-200 °С) с образованием токсичных веществ. В противном случае продукт уничтожают сжиганием в полевых условиях. Учитывая высокую испаряемость растворителя, при уничтожении его сжигают дистанционно. При разливе в помещениях его необходимо собрать в отдельную тару и вынести из помещения. Место разлива протереть сухой тряпкой или засыпать песком.
- **Меры первой помощи:** первая помощь при легких отравлениях не требуется, при возбуждении употребляют валериановые капли. В тяжелых случаях

при резком ослаблении дыхания применяется искусственное дыхание. При случайном попадании петролейного эфира внутрь организма рекомендуется принимать растительное масло.

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

- **Группа горючести** легковоспламеняющаяся жидкость (ЛВЖ)
- **Температура вспышки, °С** минус 58 - минус 18
- **Температура самовоспламенения, °С** 280
- **Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)** . . . 0,7-8,0
- **Температурные пределы распространения пламени, °С** минус 22-плюс 8
- **Минимальная энергия зажигания, мДж** 0,18
- **Средства пожаротушения:** воздушно-механическая пена, порошки.

**ПЕРЕЧЕНЬ СИНОНИМОВ, ТЕХНИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ ВЕЩЕСТВ
В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ**

| Название | Стр. |
|---|------|
| 1,2,3-Пропантриол | 85 |
| 1,2-Диаминоэтан | 315 |
| 1,2-Дигидроксипропан | 213 |
| 1,2-Диметилэтан | 54 |
| 1,2-Пропандиол | 213 |
| 1-Пентанол | 236 |
| 1-Пропанол | 256 |
| 2,2*-Дигидроксидиэтиловый эфир | 100 |
| 2,2*-Диоксиэтиламин | 97 |
| 2,2*-Имидоэтанол | 97 |
| 2,2*-Оксидиэтанол | 100 |
| 2-Аминоэтанол | 167 |
| 2-Аминоэтиловый спирт | 167 |
| 2-Метил-1-пропанол | 245 |
| 2-Метилгептан | 109 |
| 2-Метилпропан | 105 |
| 2-Пропанол | 248 |
| 2-Пропанон | 39 |
| α -Гематит | 103 |
| α -Пропиленгликоль | 213 |
| γ -Лактон 2,3-дегидрогулоновой кислоты | 122 |
| γ -Маггемит | 103 |
| Азот (II) оксид | 23 |
| Азот (IV) оксид | 20 |
| Аллилен | 217 |
| Алюминий сернокислый | 26 |
| Амилкарбинол | 242 |
| Аммиачная вода | 32 |
| Ацетон | 39 |
| Бензен | 46 |
| Бензин-растворитель | 272 |
| Бутилкарбинол | 236 |
| Бутиловый эфир уксусной кислоты | 61 |
| Бутон-1-ол | 239 |
| Вестолит | 190 |
| Винилбензол | 263 |
| Виниловый эфир уксусной кислоты | 64 |
| Виннол | 190 |
| Винный спирт | 260 |
| Витамин С | 122 |
| Водорода дисульфид | 224 |

| | |
|--------------------------|-----|
| Гексагирдопиразин | 184 |
| Гексан-1-ол | 242 |
| Гидрат азота | 28 |
| Гидрат окиси калия | 112 |
| Гидроксибензол | 286 |
| Гидроксид аммония | 32 |
| Гидрофторид | 70 |
| Гидрохлорид | 73 |
| Гликоль | 312 |
| Глицерол | 85 |
| Двуокись азота | 20 |
| Ди-(2-гидроксиэтил)амин | 97 |
| Диалюминий сульфат | 26 |
| Дивинил | 50 |
| Дигидросульфид | 224 |
| Дигликоль | 100 |
| диЖелезо триоксид | 103 |
| Диметилбензол | 138 |
| Диметилкарбинол | 248 |
| Диметилкетон | 39 |
| Диметилметан | 205 |
| Диметилпропан | 180 |
| Диэтилендиамин | 184 |
| Древесный спирт | 252 |
| Едкое кали | 112 |
| Изобутанол | 245 |
| Изопропанол | 248 |
| Изопропилкарбинол | 245 |
| Карбинол | 252 |
| Карболовая кислота | 286 |
| Карбонилсульфид углерода | 275 |
| Кислота бензолкарбоновая | 124 |
| Коламин | 167 |
| Корвик | 190 |
| Метаналь | 291 |
| Метанкарбоновая кислота | 134 |
| Метанол | 252 |
| Метилацетилен | 217 |
| Метилбензол | 266 |
| Метилмеркаптан | 164 |
| Метилметан | 301 |
| Метилэтилен | 209 |
| Муравьиный альдегид | 291 |
| н-Бутилен | 58 |
| н-Бутиловый спирт | 239 |
| Нефрас-А130/150 | 233 |
| Нефрас С4-155/200 | 272 |

| | |
|--|----------|
| Нефрас-П4-30/80 | 322 |
| Нигрол | 151 |
| Окись азота | 23 |
| Окисульфид углерода | 275 |
| Оксометан | 291 |
| ПВХ | 190 |
| перв-Амиловый спирт | 236 |
| Перекись водорода | 76 |
| Перхлорметан | 278 |
| Полигидрокситолуолдиизоцианат | 177 |
| Полимер акриламида | 186 |
| Политен | 199, 202 |
| Полиэтен | 199, 202 |
| Полиэтиленбензол | 196 |
| Пропан-2-он | 39 |
| Пропен | 209 |
| Сера техническая | 221 |
| Сернистый ангидрид | 230 |
| Сернистый водород | 224 |
| Серный эфир | 318 |
| Сероокись углерода | 275 |
| Серы двуокись | 230 |
| Сикрон | 190 |
| Сольвик | 190 |
| Сульфитноспиртовая барда | 154 |
| Тетраметилдиаминодифенилметан | 154 |
| Тетрахлорметан | 278 |
| Техническая «тетра» | 278 |
| Триметилметан | 105 |
| Три-н-бутиловый эфир ортофосфорной кислота | 270 |
| Трихлорметан | 294 |
| Угарный газ | 282 |
| Углерод дисульфид | 227 |
| Углерод черный | 219 |
| Уксуснокислый натрий | 169 |
| Фен | 46 |
| Фенилметан | 266 |
| Фенилэтилен | 263 |
| Фреон-10 | 278 |
| Хладон 20 | 294 |
| Хладон-10 | 278 |
| Хлорид этилена | 93 |
| Хосталит | 190 |
| Этан-1,2-диол | 312 |
| Этановая кислота | 134 |
| Этанол | 260 |
| Этаноламин | 167 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Этен | 308 |
| Этенилацетат | 64 |
| Этилендихлорид | 93 |
| Этилкарбинол | 256 |
| Этилмеркаптан | 305 |
| Этиловый эфир | 318 |
| Этилэтилен | 58 |
| Этин | 35 |
| Этенилбензол | 263 |
| Этоксизтан | 318 |

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Скорость испарения ЛВЖ и ГЖ

(при температурах от 20 до 40° С, скорости воздушного потока над поверхностью испарения w ,
равной 0 и площади испарения, больше или равной 1м²)

Таблица А1

в м³/(м²·ч)

| № п.п. | Наименование химическая формула. | Температуры $t_{ж}$, в °С. | | | | | | | | |
|-----------|--|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 20 | 22,5 | 25 | 27,5 | 30 | 32,5 | 35 | 37,5 | 40 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. | и-Амилацетат $C_7H_{14}O_2$ | - | - | 0,0047 | 0,0056 | 0,0065 | 0,0077 | 0,0089 | 0,0104 | 0,0121 |
| 2. | Амилен C_5H_{10} | 0,5632 | 0,6276 | 0,6980 | 0,7779 | 0,8586 | 0,9496 | 1,0486 | 1,1558 | 1,2719 |
| 3. | и-Амиловый спирт $C_5H_{12}O$ | 0,0028 | 0,0032 | 0,0039 | 0,0049 | 0,0055 | 0,0065 | 0,0076 | 0,0085 | 0,0092 |
| 4. | Анилин C_6H_7N | - | - | - | - | - | - | 0,0011 | 0,0014 | 0,0016 |
| 5. | Ацетон C_3H_6O | 0,3098 | 0,3517 | 0,3983 | 0,4501 | 0,5076 | 0,5712 | 0,6415 | 0,7190 | 0,8044 |
| 6. | Бензиловый спирт C_7H_8O | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0006 |
| 7. | Бензин А-72 (зимний) $C_{6,991}H_{13,108}$ | 0,1670 | 0,1815 | 0,1970 | 0,2135 | 0,2311 | 0,2497 | 0,2695 | 0,2906 | 0,3128 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)

Продолжение таблицы А1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 8. | Бензин АИ-93 (летний) $C_{7,024}H_{13,706}$ | 0,1689 | 0,1833 | 0,1987 | 0,2150 | 0,2323 | 0,2507 | 0,2702 | 0,2909 | 0,3128 |
| 9. | Бензин АИ-93 (зимний) $C_{6,911}H_{12,168}$ | 0,1858 | 0,2020 | 0,2194 | 0,2379 | 0,2576 | 0,2786 | 0,3008 | 0,3245 | 0,3495 |
| 10. | Бензин авиационный Б-70 $C_{7,267}H_{14,796}$ | 0,0730 | 0,0814 | 0,0907 | 0,1009 | 0,1121 | 0,1244 | 0,1379 | 0,1527 | 0,1689 |
| 11. | Бензол C_6H_6 | 0,0894 | 0,1023 | 0,1167 | 0,1329 | 0,1509 | 0,1710 | 0,1933 | 0,2181 | 0,2455 |
| 12. | н-Бутилацетат $C_6H_{12}O_2$ | 0,0071 | 0,0084 | 0,0100 | 0,0118 | 0,0139 | 0,0164 | 0,0192 | 0,0223 | 0,0260 |
| 13. | Бутилацетат (вторичный) $C_6H_{12}O_2$ | 0,0231 | 0,0269 | 0,0312 | 0,0361 | 0,0417 | 0,0479 | 0,0551 | 0,0631 | 0,0721 |
| 14. | Дивиниловый эфир C_4H_6O | 0,6510 | 0,7289 | 0,8144 | 0,9080 | 1,0106 | 1,1226 | 1,2447 | 1,3776 | 1,5221 |
| 15. | Диметилформ- амид C_3H_7NO | - | - | 0,0053 | 0,0063 | 0,0075 | 0,0089 | 0,0105 | 0,0123 | 0,0144 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

Продолжение таблицы А1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 16. | Диоксан-1,4 $C_4H_8O_2$ | 0,0357 | 0,0412 | 0,0474 | 0,0544 | 0,0623 | 0,0712 | 0,0812 | 0,0924 | 0,1049 |
| 17. | Диэтиламин $C_4H_{11}N$ | 0,2207 | 0,2502 | 0,2831 | 0,3196 | 0,3601 | 0,4048 | 0,4542 | 0,5086 | 0,5685 |
| 18. | Диэтилоксалат $C_6H_{10}O_4$ | 0,0007 | 0,0009 | 0,0011 | 0,0013 | 0,0015 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0026 | 0,0031 |
| 19. | н-Додекан $C_{12}H_{26}$ | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0005 |
| 20. | Изопентан C_5H_{12} | 0,6147 | 0,6832 | 0,7579 | 0,8393 | 0,9295** | 1,0248** | 1,1279** | 1,2393** | 1,3597** |
| 21. | Изопропилбен- зол C_9H_{12} | 0,0031 | 0,0038 | 0,0045 | 0,0053 | 0,0062 | 0,0073 | 0,0086 | 0,0102 | 0,0117 |
| 22. | Метилвинил- дихлорсилан $C_3H_6SiCl_2$ | 0,0474 | 0,0546 | 0,0627 | 0,0718 | 0,0820 | 0,0935 | 0,1063 | 0,1206 | 0,1366 |
| 23. | Метилпропил- кетон $C_5H_{10}O$ | 0,0312 | 0,0359 | 0,0412 | 0,0472 | 0,0539 | 0,0615 | 0,0700 | 0,0795 | 0,0902 |
| 24. | Метилэтилкетон C_4H_8O | 0,0932 | 0,1063 | 0,1210 | 0,1374 | 0,1556 | 0,1758 | 0,1983 | 0,2232 | 0,2507 |
| 25. | Нитробензол $C_6H_5O_2N$ | 0,0002 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0009 | 0,0010 |
| 26. | γ -Пиколин $C_6H_7N^{**}$ | 0,0053 | 0,0063 | 0,0074 | 0,0087 | 0,0102 | 0,0120 | 0,0140 | 0,0162 | 0,0189 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)

Продолжение таблицы А1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 27. | Пиридин C_5H_5N | 0,0183 | 0,0216 | 0,0254 | 0,0297 | 0,0346 | 0,0402 | 0,0466 | 0,0539 | 0,0621 |
| 28. | Растворитель М (н-бутилацетат-30, этилацетат-5, этиловый спирт-60, изобутиловый спирт-5) $C_{2,761}H_{7,147}O_{1,187}$ | 0,0699 | 0,0821 | 0,0961 | 0,1123 | 0,1308 | 0,1521 | 0,1764 | 0,2041 | 0,2357 |
| 29. | Растворитель Р-4 (н-бутилацетат-12, толуол-62, ацетон- 26) $C_{5,452}H_{7,606}O_{0,535}$ | 0,1061 | 0,1209 | 0,1375 | 0,1559 | 0,1769 | 0,1993 | 0,2246 | 0,2527 | 0,2837 |
| 30. | Растворитель Р-4 (ксилол-15, толуол- 70, ацетон-15) $C_{6,231}H_{7,798}O_{0,223}$ | 0,0756 | 0,0863 | 0,0983 | 0,1116 | 0,1266 | 0,1432 | 0,1617 | 0,1821 | 0,2048 |
| 31. | Растворитель Р-5 (н-бутилацетат-30 ксилол-40, ацетон- 15) $C_{5,309}H_{8,655}O_{0,897}$ | 0,1067 | 0,1214 | 0,1378 | 0,1560 | 0,1764 | 0,1989 | 0,2240 | 0,2516 | 0,2822 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)

Продолжение таблицы А1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 32. | Растворитель Р-12 (н-бутилацетат-30 ксилол-10, толуол- 60) $C_{6,837}H_{9,217}O_{0,515}$ | 0,0187 | 0,0219 | 0,0254 | 0,0295 | 0,0341 | 0,0394 | 0,0453 | 0,0520 | 0,0595 |
| 33. | Растворитель РМЛ (толуол-10, этило- вый спирт-64, н- бутиловый спирт- 10, этилцеллозольв- 16) $C_{2,645}H_{5,810}O_{1,038}$ | 0,0561 | 0,0661 | 0,0777 | 0,0910 | 0,1065 | 0,1243 | 0,1447 | 0,1681 | 0,1949 |
| 34. | Растворитель РМЛ- 218 (н-бутилацетат-9, этилацетат-16, ксилол-21,5, толу- ол-21,5, этиловый спирт-16, н-бутиловый спирт-3, этилцел- лозольв-13) $C_{4,791}H_{8,318}O_{0,971}$ | 0,0472 | 0,0550 | 0,0639 | 0,0742 | 0,0858 | 0,0990 | 0,1140 | 0,1309 | 0,1500 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)

Продолжение таблицы А1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 35. | Растворитель РМЛ-315 (н-бутилацетат-18, ксилол-25, толуол-25, н-бутиловый спирт-15, этилцеллозольв-17) $C_{5,962}H_{9,779}O_{0,845}$ | 0,0173 | 0,0203 | 0,0238 | 0,0277 | 0,0322 | 0,0374 | 0,0433 | 0,0499 | 0,0575 |
| 36. | Сероуглерод CS_2 | 0,4027 | 0,4502 | 0,5024 | 0,5596 | 0,6221 | 0,6904 | 0,7649 | 0,8460 | 0,9342 |
| 37. | Стирол C_8H_8 | 0,0056 | 0,0065 | 0,0076 | 0,0086 | 0,0102 | 0,0119 | 0,0137 | 0,0158 | 0,0182 |
| 38. | Тетрагидрофуран C_4H_8O | - | - | 0,1641 | 0,1854 | 0,2088 | 0,2346 | 0,2628 | 0,2938 | 0,3276 |
| 39. | н-Тетрадекан $C_{14}H_{30}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 |
| 40. | Тетраэтоксисилан $C_8H_{20}O_4Si$ | 0,0013 | 0,0016 | 0,0019 | 0,0023 | 0,0027 | 0,0032 | 0,0038 | 0,0044 | 0,0052 |
| 41. | Толуол C_7H_8 | 0,0249 | 0,0289 | 0,0334 | 0,0385 | 0,0443 | 0,0508 | 0,0580 | 0,0662 | 0,0754 |
| 42. | н-Тридекан $C_{13}H_{28}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 |
| 43. | 2,2,4 -Триметилпентан C_8H_{18} | 0,0255 | 0,0293 | 0,0336 | 0,0384 | 0,0438 | 0,0499 | 0,0566 | 0,0641 | 0,0725 |
| 44. | Трихлорэтилен C_2HCl_3 | 0,0638 | 0,0732 | 0,0837 | 0,0955 | 0,1087 | 0,1235 | 0,1400 | 0,1583 | 0,1786 |
| 45. | Уайт-спирит $C_{10,5}H_{21,0}$ | 0,0021 | 0,0025 | 0,0030 | 0,0035 | 0,0041 | 0,0048 | 0,0055 | 0,0064 | 0,0075 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(окончание)

Окончание таблицы А1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 46. | н-Ундекан $C_{11}H_{24}$ | - | - | - | - | - | 0,0008 | 0,0009 | 0,0011 | 0,0013 |
| 47. | Фенилтрихлорсилан $C_6H_5Cl_3Si$ | 0,0003 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0012 |
| 48. | Хлорбензол C_6H_5Cl | 0,0091 | 0,0107 | 0,0125 | 0,0145 | 0,0169 | 0,0195 | 0,0226 | 0,0260 | 0,0299 |
| 49. | Фенилтрихлорсилан $C_6H_5Cl_3Si$ | 0,0003 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0012 |
| 50. | Хлорбензол C_6H_5Cl | 0,0091 | 0,0107 | 0,0125 | 0,0145 | 0,0169 | 0,0195 | 0,0226 | 0,0260 | 0,0299 |
| 51. | Циклогексан C_6H_{12} | 0,0769 | 0,0879 | 0,1003 | 0,1140 | 0,1294 | 0,1464 | 0,1654 | 0,1863 | 0,2094 |
| 52. | Циклогексано́л $C_6H_{12}O$ | 0,0027 | 0,0033 | 0,0039 | 0,0046 | 0,0055 | 0,0065 | 0,0076 | 0,0089 | 0,0104 |
| 53. | Циклогексанон $C_6H_{10}O$ | 0,0035 | 0,0042 | 0,0050 | 0,0060 | 0,0070 | 0,0083 | 0,0097 | 0,0114 | 0,0133 |
| 54. | Этилацетат $C_4H_8O_2$ | 0,0836 | 0,0962 | 0,1104 | 0,1264 | 0,1444 | 0,1644 | 0,1868 | 0,2118 | 0,2395 |
| 55. | Этилбензол C_8H_{10} | 0,0073 | 0,0086 | 0,0102 | 0,0119 | 0,0139 | 0,0162 | 0,0186 | 0,0218 | 0,0252 |
| 56. | Этилцеллозольв $C_4H_{10}O_2$ | 0,0042 | 0,0050 | 0,0060 | 0,0071 | 0,0083 | 0,0098 | 0,0116 | 0,0135 | 0,0158 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Пожаровзрывобезопасность горючих пылей

Извлечения из ГОСТ 12.1.041-83*

«2. Показатели пожаровзрывоопасности горючих пылей

2.1. Горючие пыли, находящиеся во взвешенном состоянии в газовой среде, характеризуются следующими показателями пожаровзрывоопасности:

нижним концентрационным пределом распространения пламени (воспламенения) (НКПР);

минимальной энергией зажигания (W_{min});

максимальным давлением взрыва (P_{max});

скоростью нарастания давления при взрыве

минимальным взрывоопасным содержанием кислорода (МВСК).

2.2. Горючие пыли, находящиеся в осевшем состоянии в газовой среде, характеризуются следующими показателями пожаровзрывоопасности:

- температурой воспламенения;

- температурой самовоспламенения (t_{cv});

- температурой самонагревания;

- температурой тления;

- температурными условиями теплового самовозгорания;

- минимальной энергией зажигания (W_{min});

- способностью взрываться и гореть при взаимодействии с водой кислородом воздуха и другими веществами.

2.3. Показатели пожаровзрывоопасности некоторых горючих пылей, находящихся во взвешенном состоянии, и температура самовоспламенения горючих пылей в осевшем состоянии приведены в справочном приложении 1 (таблица Б1) .

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(продолжение)

Приложение 1 (ГОСТ 12.1.41-83) справочное

Таблица 1. Показатели пожаровзрывоопасности горючих пылей

| Горючее вещество | НКПР, г·м ⁻³ | W _{min} , мДж | t _{св} , °С | P _{max} , кПа | $\frac{dP}{d\tau}$, кПа·с ⁻¹ | МВСК, % по объему |
|--|----------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Пластмассы</i> | | | | | | |
| Полимер метилметакрилата | 30 | 20 | - | 590 | 14000 | 8,0 |
| Сополимер метилметакрилата и этилакрилата | 30 | 10 | - | 600 | 42180 | 11,0 |
| Сополимер метилметакрилата, этилакрилата и стирола | 25 | 20 | - | 630 | 31930 | - |
| Сополимер метилметакрилата, стирола, бутадиена и акрилонитрила | 25 | 20 | 480 | 600 | 33000 | 11,0 |
| Сополимер метилметакрилата, стирола, бутадиена и этилакрилата | 25 | 25 | 480 | 590 | 30230 | 13,0 |
| Сополимер акриламида и винилбензилтриметил аммоний хлорида | 1000 | 8000 | 500 | 90 | 700 | - |
| Полимер акрилонитрила | 25 | 20 | - | 630 | 77330 | 13,0 |
| Сополимер акрилонитрила и винилпиридина | 20 | 25 | 240 | 600 | 42180 | - |
| Смола мочевиноформальдегидная | 135 | 1280 | - | 370 | 3520 | 15,0 |
| Смола феноланилиноформальдегидная | 71 | - | - | 700 | 28000 | 13,0 |
| Смола фенолформальдегидная | 55 | 10 | 420 | 650 | 33300 | 14,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(продолжение)

Продолжение приложения 1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----|-------|-----|-----|-------|-----------|
| Смола фенольная | 25 | 10 | 460 | 550 | 12000 | - |
| Смола эпоксидная без катализатора | 20 | 15 | 540 | 647 | 41340 | 12,0 |
| Полиацеталь | 60 | - | 470 | 642 | 56650 | - |
| Полиизобутилметакрилат | 160 | - | 319 | 200 | - | 15,0 |
| Полимарцин технический | 137 | 8,2 | 265 | 580 | 7500 | 18,0 |
| Полиэфир | 45 | 50 | 485 | 640 | - | - |
| Порошок ПБ-2В, фенолформальдегидное связующее, продукт аминотитрования новолачной фенолформальдегидной смолы с 8 % уротропина | 47 | - | 355 | 700 | 9500 | 14,0 |
| Порошок СФП-1, механическая смесь новолачной фенолформальдегидной смолы с 5 % уротропина | 45 | - | 355 | 870 | 8600 | 14,0 |
| То же + 6 % уротропина | 37 | - | 340 | 800 | 6500 | 14,0 |
| То же + 7 % уротропина | 45 | - | 345 | 670 | 9500 | 14,0 |
| Винилхлоридакрилонитрил вододисперсионный (сополимер 33-57) | 35 | 15 | 470 | 660 | 51800 | 15,0 |
| Металлы | | | | | | |
| Цирконий | 40 | 5 | 190 | 450 | 44500 | +У; +А |
| Титан | 60 | 25 | 510 | 371 | 23800 | +У:І |
| Магний | 25 | 10 | 490 | 500 | 70000 | +У |
| Алюминий | 10 | 0,025 | 470 | 660 | 63000 | 2,0 |
| Алюминиево-магниевый сплав | 25 | 0,047 | 280 | 600 | 70000 | +У; +А |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(продолжение)

Продолжение приложения 1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------------|-------|------|-----|-----|-------|------|
| Торий | 75 | 5 | 270 | 350 | 23000 | 2,0 |
| Силикокальций | 42 | 150 | 490 | 660 | 30000 | 8,0 |
| Железо карбонильное | 105 | 20 | 310 | 300 | 17000 | 10,0 |
| Ферротитан | 140 | 80 | 400 | 370 | 67000 | 13,0 |
| Железо восстанов- ленное | 66 | 80 | 475 | 250 | 50000 | 11,0 |
| Ферромарганец | 130 | 0,25 | 240 | 330 | 30000 | - |
| Марганец | 90 | 180 | 240 | 340 | 20000 | 15,0 |
| Тантал | 190 | 140 | 290 | 400 | 28000 | 14,0 |
| Олово | 190 | 80 | 430 | 260 | 9000 | 16,0 |
| Цинк | 480 | 0,15 | 460 | 350 | 13000 | 10,0 |
| Бронзовая пудра | 1000 | - | 190 | 300 | 9000 | - |
| Ферросилиций | 150 | 280 | 860 | 620 | 26000 | 15,0 |
| Ванадий | 220 | 60 | 490 | 340 | 4200 | 10,0 |
| Сурьма | 420 | 1920 | 330 | 56 | 700 | 16,0 |
| Кадмий | - | 4000 | 250 | 49 | 700 | - |
| <i>Сельскохозяйственные продукты</i> | | | | | | |
| Мука ржаная обдир- ная | 78 | 13,3 | 500 | 540 | 11000 | 11,5 |
| Ячмень дробленый | 47 | 14,2 | 470 | 435 | 7100 | 12,5 |
| Кукуруза дробленая | 50 | 23,4 | 355 | 570 | 9800 | 10,5 |
| Сорго дробленое | 36 | 17,2 | - | 575 | 8000 | 19,5 |
| Пшеница дробленая | 33 | 23,5 | 415 | 470 | 5300 | 13,5 |
| Отруби пшеничные | 42 | 16,5 | 470 | 540 | 8600 | 16,5 |
| Ячменная мука | 47,26 | 11,6 | 470 | 635 | 17600 | 12,5 |
| Арахис | 45 | 50 | 210 | 810 | 56000 | - |
| Мука пшеничная в/с | 28,8 | 50 | 380 | 650 | 13000 | 11,0 |
| Пробковая мука | 35 | 45 | 260 | 700 | - | 10,0 |
| Крахмал зерновой | 40 | 30 | 625 | 770 | - | 10,0 |
| Горох | 79,0 | - | 525 | 562 | 20700 | 12,5 |
| Соя | 35 | 40 | 215 | 700 | 17200 | 15,0 |
| Древесная мука | 13-25 | 20 | 255 | 770 | 17000 | 17,0 |
| Торфяная пыль | 50 | 41 | 205 | 250 | 9200 | 11,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(продолжение)

Продолжение приложения 1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|-------|------|-----|-----|-------|------|
| <i>Неорганические вещества</i> | | | | | | |
| Фосфор красный | 14 | 0,05 | 305 | 700 | 33000 | 4,0 |
| Фосфор пятисернистый | 20 | - | 265 | 510 | 40000 | 5,0 |
| Сера | 17 | - | 190 | 460 | 13300 | 5,0 |
| Кремний | 100 | 2,1 | 790 | 530 | 84000 | 11,0 |
| Бор | 100 | 60 | 400 | 630 | 17000 | - |
| <i>Органические вещества</i> | | | | | | |
| Адипиновая кислота | 35 | 70 | 410 | 630 | 19300 | - |
| Амино-салициловая кислота техническая | 98 | - | 450 | 250 | - | 11,0 |
| 2-Аминофенол | 55 | - | 390 | 830 | - | 11,0 |
| 4-Аминофенол | 40 | - | 500 | 568 | 5884 | 16,0 |
| Бензойная кислота | 20 | - | 532 | 640 | - | 9,0 |
| Бериллий ацетат | 80 | 100 | 620 | 600 | 15000 | 15,0 |
| Гексаметилентетрамин | 15 | 10 | 340 | 680 | 76000 | 14,0 |
| 2-Гидроксibenзойная кислота, салициловая кислота | 50 | - | 543 | 500 | 30000 | 10,0 |
| 4-Гидроксibenзойная кислота, N-оксibenзойная кислота | 26 | - | 550 | 600 | - | 12,0 |
| 4-Гидрокси-3- метоксибензаль- дегид, ванилин, ванилальдегид | 40 | 3,3 | 280 | 460 | 68000 | - |
| Декстрин | 40 | - | 400 | 680 | 19300 | 10,0 |
| Диметилизофталат | 25 | 15 | - | 580 | 5520 | 13,0 |
| Диметилтерефталат | 30 | 20 | - | 725 | 82680 | 12,0 |
| 2,4-Диоксибензойная. кислота | 31 | - | 530 | 583 | 13000 | 12,5 |
| Казеин, фосфорпротеид | 45 | 60 | - | 760 | 35000 | 17,0 |
| Железо диметилкарбонат, фер- бам | 15 | 25 | 150 | 600 | 41500 | - |
| Резиновая мука | 74-79 | 2 | 377 | 550 | 20000 | 14,0 |
| Резорцин | 25 | - | 515 | 147 | 14710 | 12,0 |
| Симазин технический | 26 | - | 530 | 550 | 7600 | 13,5 |
| Сорбиновая кислота | 30 | - | 425 | 551 | 34475 | 12,0 |
| Терефталевая кислота | 50 | 20 | 496 | 579 | 55160 | 15,0 |
| Уротропин | 15 | 10 | 683 | 700 | - | 14,0 |
| м-Фталевая кислота | 26 | - | 535 | 640 | 20400 | 13,0 |
| Фталевый ангидрид | 12 | 15 | 595 | 490 | - | 14,0 |
| Целлюлоза гидроксиэтил | 25 | 40 | 410 | 703 | 17940 | - |
| Целлюлоза ацетобутираль | 35 | 30 | 410 | 583 | 18330 | 7,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(продолжение)

Окончание приложения 1 (ГОСТ 12.1.041-83)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| Целлюлоза гидроксипропил | 20 | 30 | 400 | 662 | 15870 | - |
| Целлюлоза карбоксиметил | 110 | 440 | 320 | 338 | 20200 | - |
| Целлюлоза метил | 30 | 20 | 360 | 917 | 37950 | 13,0 |
| Целлюлоза этил | 45 | - | 310 | 588 | 14710 | 15,3 |

* +У - воспламеняется в углекислом газе; +А - воспламеняется в азоте.

Пр и м е ч а н и е:

Приведенные возможные значения показателей пожаровзрывоопасности могут изменяться в широких пределах в зависимости от химической чистоты вещества, распределения частиц по размерам, состояния их поверхности и т. д. Для практического применения значения показателей необходимо подтвердить расчетным или уточнить экспериментальными методами по ГОСТ 12.1.044-89*.

Приложение 2 (ГОСТ 12.1.41-83)

Справочное

Таблица 1. Перечень мер предотвращения пожара и взрыва для аппаратов химической технологии, в которых присутствуют горючие пыли

| Меры пожаровзрывопредотвращения | Аппараты |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Герметизация | Измельчения; просеивания; сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); сушилки кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); сушилки кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); циклоны; электрофильтры; элеваторы (нории); пневмотранспортирования; смешения; бункеры. |
| Изготовление камер из негорючего материала | Сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); сушилки кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); циклоны; пневмотранспортирования. |
| Размещение в изолированных помещениях | Рукавные фильтры; электрофильтры. |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(продолжение)

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|---|---|
| Местное обеспыливание | Измельчения; просеивания; сушилки кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); сушилки кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); элеваторы (нории); транспортные ленты (горизонтальные, наклонные); смешения; бункеры. |
| Устранение разрядов статического электричества | Измельчения; просеивания; сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); пылеосадительные камеры; рукавные фильтры; элеваторы (нории); транспортные ленты (горизонтальные, наклонные); пневмотранспортирования; смешения; бункеры. |
| Устранение искр удара и трения | Измельчения; сушилки кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); смешения. |
| Устранение искр тления от предшествующих аппаратов | Сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); рукавные фильтры. |
| Исключение застойных зон и опасных отложений пыли | Измельчения; сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); сушилки кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); сушилки кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); электрофильтры; пневмотранспортирования; смешения. |
| Предотвращение недогрузок или перегрузок | Измельчения; элеваторы (нории); транспортные ленты (горизонтальные, наклонные); бункеры. |
| Предотвращение нагрева трущихся деталей до температуры выше допустимой | Измельчения; пылеосадительные камеры. |
| Предотвращение образования взрывоопасной концентрации пылевоздушной смеси | Сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); пылеосадительные камеры; рукавные фильтры; элеваторы (нории); транспортные ленты (горизонтальные наклонные); бункеры. |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(продолжение)

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|--|--|
| Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок | Сушилki кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); пневмотранспортирования; смешения. |
| Применение химически пассивных поверхностей контакта с пылью и инструментом | Сушилki конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилki кондуктивные (вальцевые, трубчатые, шнековые); сушилki кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные). |
| Теплоизоляция аппарата с целью воспрепятствовать конденсации паров и прилипанию пыли к стенкам (для пылей склонных к самовозгоранию) | Циклоны; рукавные фильтры; электрофильтры; пневмотранспортирования; бункеры. |

Таблица 2. Перечень мер пожаровзрывозащиты для аппаратов химической технологии, в которых присутствуют горючие пыли

| Меры пожаровзрывозащиты | Аппараты |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Применение оборудования, рассчитанного на давление взрыва | Измельчения; сушилki конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); сушилki кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); рукавные фильтры; смешивания; бункеры. |
| Применение устройств аварийного сброса давления | Измельчения; просеивания; сушилki конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилki кондуктивные (вальцевые, шнековые, трубчатые); кондуктивные сушилki (полочные, обогреваемые, емкостные); циклоны, рукавные фильтры; электрофильтры; элеваторы (нории); пневмотранспортирования; смешения; бункеры. |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(продолжение)

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 |
|--|--|
| Применение огнепреграждающих устройств | Сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые барабанные); сушилки кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); пылеосадители камерные; пневмотранспортирования; смещения. |
| Локализация пожара и взрыва инертными газами | Измельчения; просеивания; сушилки конвективные (распылительные, аэрофонтанные, кипящего слоя, вихревые, барабанные); сушилки кондуктивные (валяцевые, трубчатые, шнековые); циклоны; рукавные фильтры; электрофильтры; бункеры. |
| Применение установок пожаротушения | Измельчения; просеивания; сушилки конвективные (лотковые, тоннельные, ленточные); сушилки кондуктивные (валяцевые, трубчатые, шнековые); сушилки кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); пылеосадительные камеры; элеваторы (нории); пневмотранспортирования; бункеры. |
| Применение системы активного подавления взрыва | Измельчения; просеивания; сушилки кондуктивные (валяцевые, трубчатые, шнековые); сушилки кондуктивные (полочные, обогреваемые, емкостные); смешения. |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Физико-химические характеристики и значения показателей пожарной опасности некоторых индивидуальных веществ, смесей и технических продуктов

Таблица В1. Значения показателей пожарной опасности некоторых индивидуальных веществ

| № п/п | Вещество | Химическая формула | Молярная масса, кг/кмоль | Температура вспышки, °С | Температура самовоспламенения, °С | Константы уравнения Антуана | | | Температурный интервал значений констант Антуана, °С | Нижний концентрационный предел распространения пламени, %(об) | Характеристика вещества | Удельная теплота сгорания, кДж/кг |
|----------|------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------|---------|---|---|----------------------------|--|
| | | | | | | А | В | С | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | Амилацетат | $C_7H_{14}O_2$ | 130,196 | +43 | +290 | 6,29350 | 1579,510 | 221,147 | 25 ÷ 147 | 1,08 | ЛВЖ | 29879 |
| 2 | Амилен | C_5H_{10} | 70,134 | < -18 | +273 | 5,91048 | 1014,294 | 229,783 | -60 ÷ 100 | 1,49 | ЛВЖ | 45017 |
| 3 | Анилин | C_6H_7N | 93,128 | +73 | +617 | 6,04622 | 1457,02 | 176,195 | 35 ÷ 184 | 1,3 | ГЖ | 32386 |
| 4 | Ацетальдегид | C_2H_4O | 44,053 | -40 | +172 | 6,31653 | 1093,537 | 233,413 | -80 ÷ 20 | 4,12 | ЛВЖ | 27071 |
| 5 | Бензиловый спирт | C_7H_8O | 108,15 | +90 | +415 | - | - | - | - | 1,3 | ГЖ | - |
| 6 | 2-Бутен | C_4H_8 | 56,107 | - | +324 | - | - | - | - | 1,8 | ГГ | 45574 |
| 7 | втор-Бутилацетат | $C_6H_{12}O_2$ | 116,16 | +19 | +410 | - | - | - | - | 1,4 | ЛВЖ | 28202 |
| 8 | Винилхлорид | C_2H_3Cl | 62,499 | - | +470 | 6,0161 | 905,008 | 239,475 | -65 ÷ -13 | 3,6 | ГГ | 18496 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(продолжение)

Продолжение таблицы В1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|-----------------------|----------------|---------|------|------|---------|----------|---------|----------------|------|-----|-------|
| 9 | н-Гексадекан | $C_{16}H_{34}$ | 226,44 | +128 | +207 | 5,91242 | 1656,405 | 136,869 | $105 \div 287$ | 0,47 | ГЖ | 44312 |
| 10 | Гидразин | N_2H_4 | 32,045 | +38 | +132 | 7,99805 | 2266,447 | 266,316 | $84 \div 112$ | 4,7 | ЛВЖ | 14644 |
| 11 | Дивиниловый эфир | C_4H_6O | 70,1 | -30 | +360 | - | - | - | - | 1,7 | ЛВЖ | 32610 |
| 12 | N, N-Диметил-формамид | C_3H_7ON | 73,1 | +53 | +440 | 6,15939 | 1482,985 | 204,342 | $25 \div 153$ | 2,35 | ЛВЖ | - |
| 13 | 1,4-Диоксан | $C_4H_8O_2$ | 88,1 | +11 | +375 | 6,64091 | 1632,425 | 250,725 | $12 \div 101$ | 2,0 | ЛВЖ | - |
| 14 | Диэтиламин | $C_4H_{11}N$ | 73,14 | -14 | +310 | 6,34794 | 1267,557 | 236,329 | $-33 \div 59$ | 1,78 | ЛВЖ | 34876 |
| 15 | н-Додекан | $C_{12}H_{28}$ | 170,337 | +77 | +202 | 7,29574 | 2463,739 | 253,884 | $48 \div 214$ | 0,63 | ГЖ | 44470 |
| 16 | Изобутилен | C_4H_8 | 56,11 | - | +465 | - | - | - | - | 1,78 | ГГ | 45928 |
| 17 | Изопентан | C_5H_{12} | 72,15 | -52 | +432 | 5,91799 | 1022,551 | 233,493 | $-83 \div 28$ | 1,36 | ЛВЖ | 45239 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

Продолжение таблицы В1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|----------------------|----------------------------------|---------|------|------|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|------|-----|-------|
| 18 | Изопрен | C ₅ H ₈ | 68,12 | - | +400 | 6,028253 | 1080,996 | 234,668 | -50 ÷ 100 | 1,7 | ГГ | 43900 |
| 19 | Изопропил-бензол | C ₉ H ₁₂ | 120,20 | +37 | +424 | 6,06756 | 1461,643 | 207,56 | 2,9 ÷ 152,4 | 0,88 | ЛВЖ | 46663 |
| 20 | Метилпропил-кетон | C ₅ H ₁₀ O | 86,133 | +6 | +452 | 6,98913 | 1870,4 | 273,2 | -17 ÷ 103 | 1,49 | ЛВЖ | 33879 |
| 21 | Метилэтилкетон | C ₄ H ₈ O | 72,107 | -6 | - | 7,02453 | 1292,791 | 232,340 | -48 ÷ 80 | 1,90 | ЛВЖ | - |
| 22 | Нафталин | C ₁₀ H ₈ | 128,06 | +80 | +520 | 9,67944 6,7978 | 3123,337 2206,690 | 243,569 245,127 | 0 ÷ 80 80 ÷ 159 | 0,9 | ТГВ | 39435 |
| 23 | Оксид этилена | C ₂ H ₄ O | 44,05 | -18 | +430 | - | - | - | - | 3,2 | ГГ | 27696 |
| 24 | н-Пентадекан | C ₁₅ H ₃₂ | 212,42 | +115 | +203 | 6,0673 | 1739,084 | 157,545 | 92 ÷ 270 | 0,5 | ГЖ | 44342 |
| 25 | γ -Пиколин | C ₆ H ₇ N | 93,128 | +39 | +578 | 6,44382 | 1632,315 | 224,787 | 70 ÷ 145 | 1,4 | ЛВЖ | 36702 |
| 26 | Пиридин | C ₅ H ₅ N | 79,10 | +20 | +530 | 5,91684 | 1217,730 | 196,342 | -19 ÷ 116 | 1,8 | ЛВЖ | 35676 |
| 27 | Тетрагидрид-рофуран | C ₄ H ₈ O | 72,1 | -20 | +250 | 6,12008 | 1202,29 | 226,254 | 23 ÷ 100 | 1,8 | ЛВЖ | 34730 |
| 28 | н-Тетрадекан | C ₁₄ H ₃₀ | 198,39 | +103 | +201 | 6,40007 | 1950,497 | 190,513 | 76 ÷ 254 | 0,5 | ГЖ | 44377 |
| 29 | н-Тридекан | C ₁₃ H ₂₈ | 184,36 | +90 | +204 | 7,09388 | 2468,910 | 250,310 | 59 ÷ 236 | 0,58 | ГЖ | 44424 |
| 30 | 2,2,4-Триметилпентан | C ₈ H ₁₈ | 114,230 | -4 | +411 | 5,93682 | 1257,84 | 220,735 | -60 ÷ 175 | 1,0 | ЛВЖ | 44647 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

Окончание таблицы В1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|-------------------|----------------|--------|------|------|---------|----------|---------|-------------------|-------------------------------|-----|-------|
| 31 | н-Ундекан | $C_{11}H_{24}$ | 156,31 | +62 | +205 | 6,80501 | 2102,959 | 242,574 | $31 \div 197$ | 0,6 | ГЖ | 44527 |
| 32 | Фталевый ангидрид | $C_8H_4O_3$ | 148,1 | +153 | +580 | 7,12439 | 2879,067 | 277,501 | $134 \div 285$ | 1,7 (15 гм ⁻³) | ТГВ | - |
| 33 | Хлорбензол | C_6H_5Cl | 112,56 | +29 | +637 | 6,38605 | 1607,316 | 234,351 | $-35 \div 132$ | 1,4 | ЛВЖ | 27315 |
| 34 | Хлорэтан | C_2H_5Cl | 64,51 | -50 | +510 | 6,11140 | 1030,007 | 238,612 | $-56 \div 12$ | 3,8 | ГГ | 19392 |
| 35 | Циклогексан | C_6H_{12} | 84,16 | -17 | +259 | 5,96991 | 1203,526 | 222,863 | $6,5 \div 200$ | 1,3 | ЛВЖ | 34833 |
| 36 | Этилацетат | $C_4H_8O_2$ | 88,10 | -3 | +446 | 6,22672 | 1244,951 | 217,881 | $15 \div 75,8$ | 2,0 | ЛВЖ | 23587 |
| 37 | Этилбензол | C_8H_{10} | 106,16 | +20 | +431 | 6,35879 | 1590,660 | 229,581 | $-9,8 \div 136,2$ | 1,0 | ЛВЖ | 41323 |
| 38 | Этилцелло-зольв | $C_4H_{10}O_2$ | 90,1 | +40 | +235 | 7,86626 | 2392,56 | 273,15 | $20 \div 135$ | 1,8 | ЛВЖ | 26382 |

Примечание. Размерность констант уравнения Антуана в таблице В 1 такова, чтобы вычислить давление насыщенных паров жидкостей в кПа для температуры, выраженной в °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

Таблица В2 . Значения показателей пожарной опасности некоторых смесей и технических продуктов

| № п/п | Продукт (состав смеси) % (масс.) | Суммарная формула | Моляр- ная масса кг/кмоль | Темпе- ратура вспыш- ки, °С | Темпе- ратура само- вопла- мене- ния, °С | Константы уравнения Антуана | | | Темпера- турный интервал значений констант Антуана, °С | Нижний концен- траци- онный предел распро- стра- нения пламе- ни, %(об) | Харак- тери- стика веще- ства | Удель- ная тепло- та сго- рания, кДж/к г |
|----------|--|-----------------------|---------------------------------|---|--|--------------------------------|---------|---------|--|---|---|--|
| | | | | | | А | В | С | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | Бензин авиационный Б-70 | $C_{7,267}H_{14,796}$ | 102,2 | -34 | +300 | 7,54424 | 2629,65 | 384,195 | -40 ÷ 100 | 0,79 | ЛВЖ | 44094 |
| 2 | Бензин А-72 (зимний) | $C_{6,991}H_{13,108}$ | 97,2 | -36 | - | 4,19500 | 682,876 | 222,066 | -60 ÷ 85 | 1,08 | ЛВЖ | 44239 |
| 3 | Бензин АИ-93 (летний) | $C_{7,024}H_{13,706}$ | 98,2 | -36 | - | 4,12311 | 664,976 | 221,695 | -60 ÷ 95 | 1,06 | ЛВЖ | 43641 |
| 4 | Бензин АИ-93 (зимний) | $C_{6,911}H_{12,188}$ | 95,3 | -37 | - | 4,26511 | 695,019 | 223,220 | -60 ÷ 90 | 1,1 | ЛВЖ | 43641 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

Продолжение таблицы В2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|--|---------------------------------------|-------|-------------|------|---------|----------|---------|----------------|------|-----|-----------|
| 5 | Масло трансформаторное | $C_{21,74}H_{42,28}S_{0,04}$ | 303,9 | $>+13$ 5 | +270 | 6,88412 | 2524,17 | 174,010 | $164 \div 343$ | 0,29 | ГЖ | 4311 1 |
| 6 | Масло АМТ-300 | $C_{22,25}H_{33,48}S_{0,34}N_{0,07}$ | 312,9 | $>+17$ 0 | +290 | 6,12439 | 2240,001 | 167,85 | $170 \div 376$ | 0,2 | ГЖ | 4225 7 |
| 7 | Масло АМТ-300Г | $C_{19,04}H_{24,58}S_{0,196}N_{0,04}$ | 260,3 | $>+18$ 9 | +334 | 5,62020 | 2023,77 | 164,09 | $171 \div 396$ | 0,2 | ГЖ | 4177 8 |
| 8 | Растворитель Р-4 (н-бутилацетат-12, толуол-62, ацетон-26) | $C_{5,452}H_{7,606}O_{0,535}$ | 81,7 | -7 | +550 | 6,29685 | 1373,667 | 242,828 | $-15 \div 100$ | 1,65 | ЛВЖ | 40936 |
| 9 | Растворитель Р-4 (ксилол-15, толуол-70, ацетон-15) | $C_{6,231}H_{7,798}O_{0,223}$ | 86,7 | -4 | - | 6,27853 | 1415,199 | 244,752 | $-15 \div 100$ | 1,38 | ЛВЖ | 43154 |
| 10 | Растворитель Р-5 (н-бутил-ацетат-30, ксилол - 40, ацетон - 30) | $C_{5,309}H_{8,655}O_{0,897}$ | 86,8 | -9 | - | 6,30343 | 1378,851 | 245,039 | $-15 \div 100$ | 1,57 | ЛВЖ | 43154 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(продолжение)

Продолжение таблицы В2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|--|-------------------------------|-------|-----|------|---------|----------|---------|---------|------|-----|-------|
| 11 | Растворитель Р-12 (н-бутилацетат – 30, ксилол – 10, толуол – 60) | $C_{6,837}H_{9,217}O_{0,515}$ | 99,6 | +10 | - | 6,17297 | 1403,079 | 221,483 | 0 ÷ 100 | 1,26 | ЛВЖ | 43154 |
| 12 | Растворитель М (н-бутил-ацетат – 30, этилацетат – 5, этиловый спирт – 60, изобутиловый спирт – 5) | $C_{2,761}H_{7,147}O_{1,187}$ | 59,36 | +6 | +397 | 8,05697 | 2083,566 | 267,735 | 0 ÷ 50 | 2,79 | ЛВЖ | 36743 |
| 13 | Растворитель РМЛ (толуол – 10, этиловый спирт-64, н-бутиловый спирт – 10, этил-целлозольв – 16) | $C_{2,645}H_{6,810}O_{1,038}$ | 55,24 | +10 | +374 | 8,69654 | 2487,728 | 290,920 | 0 ÷ 50 | 2,85 | ЛВЖ | 40936 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(окончание)

Окончание таблицы В2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---|-------------------------------------|-------|------|------|---------|----------|---------|---------|------|-----|-------|
| 14 | Растворитель РМЛ - 218 (толуол- 21,5, этиловый спирт- 16, н-бутил- ацетат - 9, кси- лол - 21,5, н- бутило-вый спирт -3, этил- целлозольв - 13, этилацетат 16) | $C_{4,791}H_{8,318}$ $O_{0,974}$ | 81,51 | +4 | +399 | 7,20244 | 1761,043 | 251,546 | 0 ÷ 50 | 1,72 | ЛВЖ | 43154 |
| 15 | Растворитель РМЛ - 315 (толуол- 25, эти- ловый спирт -- 15, н- бутилацетат -18, ксилол - 25, н- бутило-вый спирт -15, этил- цел-лозольв - 17) | $C_{5,962}H_{9,799}$ $O_{0,845}$ | 94,99 | +16 | +367 | 6,83653 | 1699,687 | 241,00 | 0 ÷ 50 | 1,25 | ЛВЖ | 43154 |
| 16 | Уайт-спирит | $C_{10,5}H_{21,0}$ | 147,3 | >+33 | +250 | 7,13623 | 2218,3 | 373,15 | 20 ÷ 80 | 0,7 | ЛВЖ | 43966 |

Примечание. Размерность констант уравнения Антуана в таблиц 2 такова, чтобы вычислить давление насыщенных паров жидкостей в кПа для температуры, выраженной в °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Сжиженные углеводородные газы

Сжиженные углеводородные газы должны соответствовать требованиям введенного с 01.01.92 ГОСТ 20448–90 «Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия», предусматривающего следующие марки газов и области их применения (табл. Г1):

ПТ – пропан технический;

СПБТ – смесь пропана и бутана технических;

БТ – бутан технический.

Таблица Г.1

Применение различных марок сжиженного газа для коммунально – бытового потребления

| Система газоснабжения | Применяемый сжиженный газ для макроклиматического района по ГОСТ 16350 | | | |
|---|--|------------------------|--------------------------|------------------|
| | Умеренного | | Холодного | |
| | Летний период | Зимний период | Летний период | Зимний период |
| Газобаллонная: с наружной установкой баллонов с внутриквартирной установкой баллонов; портативные баллоны | СПБТ СПБТ БТ | ПТ СПБТ БТ | СПБТ СПБТ БТ | ПТ СПБТ БТ |
| Групповые установки: без испарителей с испарителями | СПБТ СПБТ БТ | ПТ ПТ СПБТ БТ | ПТ СПБТ ПТ СПБТ | ПТ ПТ СПБТ |

П р и м е ч а н и я:

1. Все районы за исключением холодного и очень холодного:

летний период – с 1 апреля по 1 октября;

зимний период – с 1 октября по 1 апреля.

2. Холодный район:

летний период – с 1 июня по 1 октября;

зимний период – с 1 октября по 1 июня.

3. Очень холодный район:

летний период – с 1 июня по 1 сентября;

зимний период – с 1 сентября по 1 июня.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(продолжение)

По физико-химическим показателям сжиженные газы должны соответствовать нормам, приведенным в табл. Г.2

Таблица Г.2 **Физико-химические свойства сжиженных газов**

| Наименование показателя | Норма для марки | | |
|---|-----------------|----------------|----------------|
| | ПТ | СПБТ | БТ |
| 1. Массовая доля компонентов, %: сумма метана, этана и этилена | Не нормируется | Не нормируется | Не нормируется |
| сумма пропана и пропилена, не менее | 75 | Не нормируется | |
| сумма бутанов и бутиленов, не менее | Не нормируется | — | 60 |
| не более | Не нормируется | 60 | — |
| 2. Объемная доля жидкого остатка при 20°C, %, не более | 0,7 | 1,6 | 1,8 |
| 3. Давление насыщенных паров, избыточное, МПа при температуре: | | | |
| плюс 45 °С, не более | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| минус 20 °С, не менее | 0,16 | - | - |
| 4. Массовая доля сероводорода и меркаптановой серы, %, не более | 0,013 | 0,013 | 0,013 |
| в том числе сероводорода, не более | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 5. Содержание свободной воды и щелочи | Отсутствие | Отсутствие | Отсутствие |
| 6. Интенсивность запаха, баллы, не менее | 3 | 3 | 3 |

Примечания:

1. По согласованию изготовителя с потребителем допускается вырабатывать газ марки СПБТ с массовой долей пропана и пропилена не менее 60%.

2. При массовой доле меркаптановой серы в сжиженном газе 0,002% и более допускается не определять интенсивность запаха. При массовой доле меркаптановой серы менее 0,002% или интенсивности запаха менее 3 баллов сжиженные газы должны быть одорированы по методике, утвержденной в установленном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(продолжение)

Таблица Г.3

**Упругость насыщенных паров предельных (парафиновых)
углеводородных газов (алканов)**

| $t, ^\circ\text{C}$ | Упругость паров, МПа (абс.) | | | | |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | Этан C_2H_6 | Пропан C_3H_8 | Изобутан $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ | н-Бутан $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ | н-Пентан $n\text{-C}_5\text{H}_{12}$ |
| минус 50 | 0,553 | 0,07 | - | - | - |
| минус 45 | 0,655 | 0,088 | - | - | - |
| минус 40 | 0,771 | 0,109 | - | - | - |
| минус 35 | 0,902 | 0,134 | - | - | - |
| минус 30 | 1,050 | 0,164 | - | - | - |
| минус 25 | 1,215 | 0,197 | - | - | - |
| минус 20 | 1,400 | 0,236 | - | - | - |
| минус 15 | 1,604 | 0,285 | 0,088 | 0,056 | - |
| минус 10 | 1,831 | 0,338 | 0,107 | 0,068 | - |
| минус 5 | 2,081 | 0,399 | 0,128 | 0,084 | - |
| 0 | 2,355 | 0,466 | 0,153 | 0,102 | 0,024 |
| 5 | 2,555 | 0,543 | 0,182 | 0,123 | 0,030 |
| 10 | 2,982 | 0,629 | 0,215 | 0,146 | 0,037 |
| 15 | 3,336 | 0,725 | 0,252 | 0,174 | 0,046 |
| 20 | 3,721 | 0,833 | 0,294 | 0,205 | 0,058 |
| 25 | 4,137 | 0,951 | 0,341 | 0,240 | 0,067 |
| 30 | 4,460 | 1,080 | 0,394 | 0,280 | 0,081 |
| 35 | 4,889 | 1,226 | 0,452 | 0,324 | 0,096 |
| 40 | - | 1,382 | 0,513 | 0,374 | 0,114 |
| 45 | - | 1,552 | 0,590 | 0,429 | 0,134 |
| 50 | - | 1,740 | 0,670 | 0,490 | 0,157 |
| 55 | - | 1,943 | 0,759 | 0,557 | 0,183 |
| 60 | - | 2,162 | 0,853 | 0,631 | 0,212 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(продолжение)

Таблица Г.4

**Упругость насыщенных паров неперелетных (олефиновых)
углеводородных газов (алкенов)**

| <i>t</i> , °С | Упругость паров, МПа (абс.) | | | |
|---------------|---|---|--|---|
| | Этилен C ₂ H ₄ | Пропилен C ₃ H ₆ | <i>n</i> -Бутилен <i>n</i> -C ₄ H ₈ | Изобутилен <i>i</i> -C ₄ H ₈ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| минус 50 | 1,047 | 0,100 | 0,070 | 0,073 |
| минус 45 | 1,228 | 0,123 | 0,086 | 0,089 |
| минус 40 | 1,432 | 0,150 | 0,105 | 0,108 |
| минус 35 | 1,660 | 0,181 | 0,127 | 0,130 |
| минус 30 | 1,912 | 0,216 | 0,152 | 0,155 |
| минус 25 | 2,192 | 0,259 | 0,182 | 0,184 |
| минус 20 | 2,498 | 0,308 | 0,215 | 0,217 |
| минус 15 | 2,833 | 0,362 | 0,252 | 0,255 |
| минус 10 | 3,199 | 0,423 | 0,295 | 0,297 |
| минус 5 | 3,596 | 0,497 | 0,343 | 0,345 |
| 0 | 4,025 | 0,575 | 0,396 | 0,399 |
| 5 | 4,488 | 0,665 | 0,456 | 0,458 |
| 10 | 5,000 | 0,764 | 0,522 | 0,524 |
| 15 | - | 0,874 | 0,594 | 0,598 |
| 20 | - | 1,020 | 0,688 | 0,613 |
| 25 | - | 1,132 | 0,694 | 0,678 |
| 30 | - | 1,280 | 0,856 | 0,864 |
| 35 | - | 1,444 | 0,960 | 0,969 |
| 40 | - | 1,623 | 1,072 | 1,084 |
| 45 | - | 1,817 | 1,193 | 1,206 |
| 50 | - | 2,028 | 1,323 | 1,344 |
| 55 | - | 2,257 | 1,464 | 1,489 |
| 60 | - | 2,505 | 1,588 | 1,645 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(продолжение)

Таблица Г. 5

Зависимость плотности и удельного объема алканов от температуры

| Температура, °С | Удельный объем | | Плотность | |
|--|-------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | жидкости, л/кг | пара, м ³ /кг | жидкости, кг/л | пара, кг/м ³ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Пропан С₃Н₈ | | | | |
| минус 60 | 1,650 | 0,901 | 0,606 | 1,11 |
| минус 55 | 1,672 | 0,735 | 0,598 | 1,36 |
| минус 50 | 1,686 | 0,552 | 0,593 | 1,81 |
| минус 45 | 1,704 | 0,483 | 0,587 | 2,07 |
| минус 40 | 1,721 | 0,383 | 0,581 | 2,61 |
| минус 35 | 1,739 | 0,308 | 0,575 | 3,25 |
| минус 30 | 1,770 | 0,258 | 0,565 | 3,87 |
| минус 25 | 1,789 | 0,216 | 0,559 | 4,62 |
| минус 20 | 1,808 | 0,1825 | 0,553 | 5,48 |
| минус 15 | 1,825 | 0,156 | 0,548 | 6,40 |
| минус 10 | 1,845 | 0,132 | 0,542 | 7,57 |
| минус 5 | 1,869 | 0,110 | 0,535 | 9,05 |
| 0 | 1,894 | 0,097 | 0,528 | 10,34 |
| 5 | 1,919 | 0,084 | 0,521 | 11,90 |
| 10 | 1,946 | 0,074 | 0,514 | 13,60 |
| 15 | 1,972 | 0,064 | 0,507 | 15,51 |
| 20 | 2,004 | 0,056 | 0,499 | 17,74 |
| 25 | 2,041 | 0,0496 | 0,49 | 20,15 |
| 30 | 2,070 | 0,0439 | 0,483 | 22,80 |
| 35 | 2,110 | 0,0395 | 0,474 | 25,30 |
| 40 | 2,155 | 0,035 | 0,464 | 28,60 |
| 45 | 2,217 | 0,029 | 0,451 | 34,50 |
| 50 | 2,242 | 0,027 | 0,446 | 36,80 |
| 55 | 2,288 | 0,0249 | 0,437 | 40,22 |
| 60 | 2,304 | 0,0224 | 0,434 | 44,60 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(продолжение)

Продолжение таблицы Г. 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-------|--------|--------|--------|
| <i>n</i> -Бутан <i>n</i> -C ₄ H ₁₀ | | | | |
| минус 60 | - | - | - | - |
| минус 55 | - | - | - | - |
| минус 50 | - | - | - | - |
| минус 45 | - | - | - | - |
| минус 40 | - | - | - | - |
| минус 35 | - | - | - | - |
| минус 30 | - | - | - | - |
| минус 25 | - | - | - | - |
| минус 20 | - | - | - | - |
| минус 15 | 1,626 | 0,624 | 0,615 | 1,602 |
| минус 10 | 1,635 | 0,514 | 0,6115 | 1,947 |
| минус 5 | 1,653 | 0,476 | 0,605 | 2,100 |
| 0 | 1,664 | 0,355 | 0,601 | 2,820 |
| 5 | 1,678 | 0,299 | 0,596 | 3,350 |
| 10 | 1,694 | 0,254 | 0,5902 | 3,94 |
| 15 | 1,715 | 0,215 | 0,583 | 4,65 |
| 20 | 1,727 | 0,186 | 0,5709 | 5,39 |
| 25 | 1,745 | 0,162 | 0,5732 | 6,18 |
| 30 | 1,763 | 0,139 | 0,5673 | 7,19 |
| 35 | 1,779 | 0,122 | 0,562 | 8,17 |
| 40 | 1,801 | 0,107 | 0,5552 | 9,334 |
| 45 | 1,821 | 0,0946 | 0,549 | 10,571 |
| 50 | 1,843 | 0,0826 | 0,5426 | 12,10 |
| 55 | 1,866 | 0,0808 | 0,536 | 12,38 |
| 60 | 1,880 | 0,0643 | 0,532 | 15,40 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(продолжение)

Окончание таблицы Г. 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------|-------|--------|-------|
| Изобутан $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ | | | | |
| минус 60 | - | - | - | - |
| минус 55 | - | - | - | - |
| минус 50 | - | - | - | - |
| минус 45 | - | - | - | - |
| минус 40 | - | - | - | - |
| минус 35 | - | - | - | - |
| минус 30 | 1,616 | 0,671 | 0,6190 | 1,49 |
| минус 25 | 1,639 | 0,606 | 0,6100 | 1,65 |
| минус 20 | 1,650 | 0,510 | 0,6060 | 1,96 |
| минус 15 | 1,667 | 0,400 | 0,600 | 2,50 |
| минус 10 | 1,684 | 0,329 | 0,594 | 3,04 |
| минус 5 | 1,701 | 0,279 | 0,588 | 3,59 |
| 0 | 1,718 | 0,232 | 0,582 | 4,31 |
| 5 | 1,742 | 0,197 | 0,574 | 5,07 |
| 10 | 1,756 | 0,169 | 0,5694 | 5,92 |
| 15 | 1,770 | 0,144 | 0,565 | 6,95 |
| 20 | 1,794 | 0,126 | 0,5573 | 7,94 |
| 25 | 1,815 | 0,109 | 0,5511 | 9,21 |
| 30 | 1,836 | 0,087 | 0,5448 | 11,50 |
| 35 | 1,852 | 0,077 | 0,540 | 13,00 |
| 40 | 1,873 | 0,068 | 0,534 | 14,70 |
| 45 | 1,898 | 0,060 | 0,527 | 16,80 |
| 50 | 1,9298 | 0,053 | 0,5182 | 18,94 |
| 55 | 1,949 | 0,049 | 0,513 | 20,56 |
| 60 | 1,98 | 0,041 | 0,505 | 24,20 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(окончание)

Таблица Г. 6

Зависимость плотности, кг/л, сжиженных алкенов от температуры

| Температура, °С | Этилен | Пропилен | Н-Бутилен | Изобутилен |
|--------------------|--------|----------|-----------|------------|
| -40 | 0,461 | 0,599 | 0,670 | 0,6634 |
| -35 | 0,454 | 0,594 | 0,664 | 0,659 |
| -30 | 0,443 | 0,5865 | 0,656 | 0,6515 |
| -25 | 0,431 | 0,582 | 0,647 | 0,649 |
| -20 | 0,416 | 0,5735 | 0,641 | 0,6405 |
| -15 | 0,400 | 0,567 | 0,634 | 0,636 |
| -10 | 0,381 | 0,560 | 0,629 | 0,6294 |
| -5 | 0,363 | 0,552 | 0,624 | 0,625 |
| 0 | 0,345 | 0,545 | 0,619 | 0,616 |
| 5 | - | 0,538 | 0,612 | 0,612 |
| 10 | - | 0,5305 | 0,606 | 0,6061 |
| 15 | - | 0,5371 | 0,600 | 0,610 |
| 20 | - | 0,5438 | 0,514 | 0,614 |
| 25 | - | 0,5506 | 0,505 | 0,618 |

Таблица Г. 7

Коэффициент объемного расширения жидких углеводородов, керосина и воды

| Продукт | Коэффициент объемного рас- ширения при 15 °С | Среднее значение коэффициента объемного расширения в интервале температур, °С | |
|-----------|--|---|----------------|
| | | от -20 до + 10 | от +10 до + 40 |
| Пропан | 0,00306 | 0,00290 | 0,00372 |
| Пропилен | 0,00294 | 0,00280 | 0,00368 |
| Н-Бутан | 0,00212 | 0,00209 | 0,00220 |
| Н-Бутилен | 0,00203 | 0,00194 | 0,00210 |
| Керосин | 0,00095 | - | - |
| Вода | 0,00019 | - | - |

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Физико-химические свойства газовых конденсатов и ароматических газойлей

| Показатель | Оренбург- ский газовый конденсат | Карачаганак- ский газовый конденсат | Фенольная смола | Смола пи- ролиза | Термогазойль | Фенольный экстракт ка- талитическо- го газойля |
|---|--|---|--------------------|---------------------|--------------|---|
| Плотность ρ_4^{20} , кг/м ³ | 0,670 | 0,795 | 1,059 | 1,055 | 0,972 | 1,000 |
| Коэффициент пре- ломления | - | 1,4480 | 1,5720 | - | 1,5786 | 1,5860 |
| Молекулярная масса | 100 | 155 | 198 | - | 233 | 220 |
| Вязкость при 20°C, сСт | - | 2,1 | 10,7 ⁵⁰ | 2,2 ⁵⁰ | - | 70,0 |
| Содержание серы, % | 1,25 | 0,85 | - | 0,03 | 2,8 | 2,2 |
| Температура засты- вания, °C | - | - | -12 | -15 | 20 | 5 |
| Фракционный со- став, °C | | | | | | |
| н.к | 30 | 40 | 180 | 180 | 200 | 280 |
| 10 % по объему | 39 | 105 | 189 | - | - | 300 |
| 20 % -"- | 48 | 111 | 206 | - | - | - |
| 30 % -"- | 62 | 121 | 240 | - | - | - |
| 40 % -"- | 76 | 154 | 270 | 350 | - | - |
| 50 % -"- | 91 | 189 | 279 | - | 360 | 350 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(окончание)

Окончание таблицы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|------|-----|-----|------|------|------|
| 60 % -"- | 105 | 230 | 280 | - | - | - |
| 70 % -"- | 120 | 269 | 296 | - | - | - |
| 80 % -"- | 137 | 320 | 310 | - | 420 | 400 |
| 90 % -"- | 165 | 380 | 350 | - | 450 | - |
| к.к. | 180 | 380 | 350 | - | 490 | - |
| Ост., % по объему | 8,0 | 8,0 | 9,0 | - | 3,0 | - |
| Групповой химический состав, % по массе: | | | | | | |
| парафино-нафтенy | 91,0 | - | - | 0,5 | 27,7 | 13,5 |
| моноциклическая ароматика | 9,0 | - | - | - | 3,7 | 6,5 |
| бициклическая ароматика | 0 | - | - | 0 | 64,9 | 78,6 |
| трициклическая ароматика | 0 | - | - | 81,7 | 0 | 0 |
| смолы | 0 | 3,0 | - | 9,8 | 3,0 | 1,4 |
| асфальтены | 0 | - | - | 8,0 | 0 | 0 |
| Температура вспышки, °С | - | - | - | 90 | 80 | 72 |

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Г. А. Агаев. Окислительные процессы очистки сернистых природных газов углеводородных конденсатов - М., «Недра», 1996
2. В. И. Балаба, А. И. Колесов, Е. А. Коновалов. Проблемы экологической безопасности использования веществ и материалов в бурении.- М., ИРЦ Газпром, 2001
3. А. Н. Баратов. Горение- Пожар- Взрыв- Безопасность.-М., ФГУ ВНИИ-ПО МЧС РФ, 2003.
4. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. Метрологические аспекты. Справочник в 2-х томах под редакцией Л. К. Исаева – М., 1997
5. Вредные вещества в промышленности. Справочник в 3-х томах под редакцией Н. В. Лазарева, изд. 7-е – Л., «Химия», 1976
6. Я. М. Грушко. Вредные органические соединения в промышленных выбросах в атмосферу. Справочник – Л., «Химия», 1986
7. В. М. Деньгуб, В. Г. Смирнов. Единицы величин. Словарь-справочник – М., Изд-во стандартов, 1990.
8. В. А. Киреев. Краткий курс физической химии. Изд.2-е – М., Химия, 1978
9. А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в 2-х частях, 2-е изд., перераб. и доп. – М., «Пожнаука», 2004
10. Краткий химический справочник химика. Составил В. И. Перельман. - М., Л., «Химия», 1964
11. Краткий химический справочник под редакцией В. А. Рабиновича, изд.2-е – Л., «Химия», 1978
12. Краткая химическая энциклопедия. Под редакцией И. Л. Кнунянца в 5-и томах.- М., «Советская энциклопедия», 1967

13. А. А. Потехин. Свойства органических соединений. Справочник.-М., 1984
14. Сжиженный природный газ (СПГ). Физико-химические, энергетические и эксплуатационные свойства. Справочник под редакцией И. Л. Ходоркова. – С.-Пб. Химиздат, 2003
15. Справочник. Пожарная опасность. Взрывобезопасность. Под редакцией А. Н. Баратова. – М., Химия, 1987
16. Н. Л. Стаскевич, Д. Я. Вигдорчик. Справочник по сжиженным углеводородным газам - Л.,1989
17. Д. Р. Стэлл. Таблицы давления паров индивидуальных веществ. Перевод с англ. под редакцией С. В. Горбачева - М., 1949.
18. Справочник химика. В 7-и томах. Глав. редактор Б. П. Никольский.- Л., «Химия», 1965-1968
19. И. С. Таубкин. Пожаровзрывобезопасность автомобильных сливно-наливных эстакад и экспертный анализ нормативно-технических документов, её регламентирующих. – М., ВИНТИ, 1999
20. Н. Ф. Тищенко, А. Н. Тищенко. Охрана атмосферного воздуха. В 2-х книгах. Справочное издание, 2-е изд., испр. и доп. – М., «Химия»1993
21. Свойства газов и жидкостей. Инженерные методы расчета. Перевод с польск. под редакцией П. Г. Романкова – М.,Л. «Химия», 1966
22. Химическая энциклопедия. Под редакцией И. Л. Кнунянца. 3 тома – М.,»Большая российская энциклопедия» 1988-92.
23. Энциклопедия газовой промышленности. 4-ое изд. –М., 1994