|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Химические, физические и тепловые свойства хлора Cl2**  **Исключительно ядовитый (боевое отравляющее вещество)!!!**   |  |  | | --- | --- | | Молярная масса | 70,91 г/моль | | Температура плавления при НУ | -100,94 °C | | Температура кипенияпри НУ | -34,04 °C | | Критическая температура | 144,00 °C | | Критическое давление | 78,62 кгс/см2 | | Стандартная энтальпия образования | 0 ккал/кг | | Стандартная энтропия образования (298 К, газ) | 222,9 (Дж/моль·K) | | Энтальпия плавления | 6,406 (кДж/моль) | | Энтальпия кипения | 20,41 (кДж/моль) | | Температура разложения (диссоциации на атомы) | ~1400 °C | | Плотность газа при НУ | 3,214 г/л | | Теплоемкость (298 К, газ) | 34,94 (Дж/моль·K) | | ПДК в воздухе населенных мест - максимальная разовая дозировка | 0,10 мг/м3 | | ПДК в воздухе населенных мест - среднесуточная | 0,03 мг/м3 | | Токсичность хлора | очень опасен(!!!)  Антидота против хлора не существует!!!  Предельно допустимая концентрация хлора в воздухе рабочей зоны производственного помещения составляет 1 мг/м3, однако человек начинает ощущать хлор в атмосферном воздухе при превышении концентрации 3 мг/м3. Следовательно, если чувствуется резкий удушливый запах хлора, то работать без средств защиты уже опасно. Раздражающее действие возникает при концентрации около 10 мг/м3. Воздействие 100–200 мг/м3 хлора в течение 30–60 минут опасно для жизни.  *Действие на организм.*  По физиологическому действию на организм хлор относится к группе веществ удушающего действия. В момент контакта он оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку дыхательных путей и глаза. Признаки поражения наступают сразу после воздействия, поэтому хлор является быстродействующим АХОВ. Проникая в глубокие дыхательные пути, хлор разрушает лёгочную ткань, вызывая отёк лёгких.  В зависимости от концентрации (токсодозы) хлора степень тяжести отравления может быть различной.  При воздействии хлора уже в незначительных концентрациях наблюдается покраснение коньюктивы глаз, мягкого нёба и глотки, а также бронхит, лёгкая одышка, охриплость, чувство сдавливания в груди.  Пребывание в атмосфере, содержащей хлор в концентрациях 1,5–2 г/м3, сопровождается появлением болевых ощущений в верхних дыхательных путях, жжением и болью за грудиной (чувство сильного сдавливания в груди), жжением и резью в глазах, слезотечением, мучительным сухим кашлем. Через 2–4 ч появляются признаки отёка лёгких. Увеличивается одышка, учащается пульс, начинается отделение пенистой жёлтоватой или красноватой мокроты.  Воздействие высоких концентраций хлора в течение 10–15 мин может привести к развитию химического ожога лёгких и смерти. При вдыхании хлора в очень высоких концентрациях смерть наступает в течение нескольких минут из за паралича дыхательного центра.  *Признаки поражения хлором.*  Сильное жжение, резь в глазах; слезотечение; учащённое дыхание; мучительный сухой кашель; сильное возбуждение; страх; в тяжёлых случаях остановка дыхания. При утечке или розливе хлора нельзя прикасаться к пролитому веществу, так как оставшийся в проливе хлор захолаживается до температуры минус 34°С. | | Пожароопасность | Негорюч, но пожароопасен, поддерживает горение многих органических веществ. В смеси с водородом взрывоопасен. При нагревании ёмкости взрывается. | | Поведение в атмосфере | При разрушении емкости происходит бурное (в зависимости от давления) испарение хлора. Доля мгновенно испарившегося хлора зависит от температуры хранящегося жидкого хлора. Чем выше его температура, тем большая доля хлора практически мгновенно испаряется при аварийном выбросе (20% при 20°С и 30% при 40°С). При этом образуется так называемое первичное облако с концентрациями, значительно превышающими смертельные концентрации. Продолжительность поражающего действия первичного облака хлора на небольших удалениях от места аварии будет составлять от нескольких десятков секунд до нескольких минут.  Вторичное облако, образующееся при испарении хлора с площади розлива, характеризуется концентрацией этого вещества в нем на 2–3 порядка ниже, чем в первичном облаке. Однако продолжительность действия в этом облаке хлора значительно больше и определяется временем испарения разливающейся жидкости. Испарение идет за счет тепла поддона или подстилающей поверхности, а также окружающего воздуха. Время испарения зависит от количества вещества, характера разлива: в поддон или свободно (в обваловку) и от метеорологических условий. Испарение может длиться несколько часов и даже суток.  Газообразный хлор в 2,5 раза тяжелее воздуха, поэтому облако хлора перемещается по направлению ветра близко к земле. Обладает хорошей проникающей способностью в негерметичные сооружения. Может скапливаться в низких участках местности, подвалах домов, колодцах, тоннелях и защитных сооружениях, не оборудованных в противохимическом отношении.  За внешнюю границу зоны заражения принимается линия средней пороговой токсодозы, вызывающей начальные симптомы поражения. Она составляет 0,6 (мгЧмин)/л. | |

Химические, физические и тепловые свойства аммиака (NH3) : холодильный агент R 717. По умолчанию при атмосферном давлении.

|  |  |
| --- | --- |
| Молекулярная масса | 17.2 |
| Удельный объем жидкого аммиака при НУ | 1.43 м3/кг, 23.0 футов3/фунт |
| Плотность жидкого аммиака при НУ | 686 кг/м3,  42.6 фунтов/фут3 |
| Плотность газа аммиака при температуре кипения | 0.86 кг/м3 |
| Плотность газа аммиака при температуре 15oC = 59oF | 0.73 кг/м3 |
| Удельный объем газа аммиака при 21oC = 70oF | 1.411 м3/кг |
| Давление насыщенных паров аммиака при 25oC | 1.0 (MН/м2=МПа), 145.4 psia |
| Отношение объемов равных количеств газа аммиака и жидкого аммиака при температуре 15oC = 59oF | 947 |
| Абсолютная вязкость газа аммиака при 0oC | 0.01сПуаз,  6.72 10-6 фунтов/(фут\*с) |
| Абсолютная вязкость жидкого аммиака при -23oC | 245\*106 Н\*сек/м2 |
| Абсолютная вязкость жидкого аммиака при 27oC | 141\*106 Н\*сек/м2 |
| Абсолютная вязкость жидкого аммиака при 127oC | 38\*106 Н\*сек/м2 |
| Скорость звука в газе при 25oC | 415 м/с |
| Скорость звука в газе при 930 oC | 870 м/с |
| Скорость звука в жидком аммиаке при -33°C | 1729 м/с |
| Удельная теплоемкость жидкого аммиака при -23 °C | 4.52 кДж/(кг\*°C) |
| Удельная теплоемкость жидкого аммиака при 27 °C | 4.75 кДж/(кг\*°C) |
| Удельная теплоемкость жидкого аммиака при 127 °C | 6.91 кДж/(кг\*°C) |
| Удельная теплоемкость газа аммиака cp при 15 °C | 2,175 кДж/(кг\*°C) |
| Показатель (коэффициент) адиабаты газа аммиака cp/cv при 15 °C | 1.3 |
| Теплопроводность жидкого аммиака при -23 °C | 592\*106 кВт/(м\*°C) |
| Теплопроводность жидкого аммиака при 27 °C | 477\*106 кВт/(м\*°C) |
| Теплопроводность жидкого аммиака при 127 °C | 207\*106кВт/(м\*°C) |
| Теплопроводность газа аммиака при 0oC = 32oF | 0.026 Вт/мoC,  0.015 БТЕ/(час\*фут\*oF) |
| Температура кипения аммиака | -28oF,  -33.3oC |
| Удельная теплота парообразования аммиака при температуре кипения | 1373 кДж/кг,  589.3 БТЕ/фунт |
| Температура замерзания (таяния) аммиака | -77.7oC, -107.9 oF |
| Удельная теплота плавления аммиака(таяния) | 332,3 кДж/кг,  143.0 БТЕ/фунт |
| Критическая температура аммиака - температура при которой жидкая фаза существовать уже не может | 271.4oF, 132.5oC |
| Критическое давление аммиака - давление насыщенных паров при критической температуре | 11.4 (MН/м2=МПа), 1650 psia |
| Критический удельный объем аммиака – объем вещества в его критическом состоянии, когда теряется различие в свойствах между жидкостью и ее паром | 0.00424 м3/кг,  0.068 футов3/фунт |
| Растворимость газа аммиака в воде при 0oC = 32oF. Размерность : объем газа/объем воды | 862 |
| Токсичность аммиака | опасен  Аммиак относится к токсическим веществам. По ГОСТ 12.1.005-88 аммиак относится к IV классу опасности. Действие **газообразного аммиака** на человека характеризуется следующими показателями в мг/куб. м:  порог восприятия обонянием ................................ 35 можно  терпеть несколько часов без серьезных последствий ... 70  немедленное раздражение горла ............................ 280  немедленное раздражение глаз, обильное слезотечение и боль ..................................................... 490  ларингоспазм, сильные приступы кашля, головокружение, боль в желудке, рвота. После этого в течение нескольких часов могут наблюдаться непроизвольные глотательные движения. Ларингоспазм может привести к мгновенной неспособности дыхания. Затруднение дыхания будет наблюдаться в течение нескольких часов. Возможен отек легких ............................................. 1200  получасовая экспозиция может быть смертельной ........... 1700  смерть в результате прекращения дыхания и сердечной слабости ......................................... 3000 - 3500  **Жидкий аммиак** вызывает ожоги, а его пар - эритемы кожи. Предельно допустимые концентрации аммиака (ПДК), мг/куб. м:  в воздухе рабочей зоны производственного помещения ..... 20  в атмосферном воздухе территории промышленного предприятия ............................................. 7  в атмосферном воздухе населенного пункта ................ 0,2  в воде рыбохозяйственных водоемов ....................... 0,05  в воде водоемов санитарно - бытового назначения (по азоту) ........................................... 2 мг/л. |
| Воспламеняемость, температура самовоспламенения, взрывоопасность аммиака | **Газ** горючий. Температура его самовоспламенения в стальной бомбе, обладающей каталитическим действием, равна 650°С, теплота сгорания равна 20790 кДж/кг (4450 ккал/кг), минимальная энергия зажигания равна 680 мДж. Смесь аммиака с воздухом становится горючей при содержании в смеси 15-28 об.% аммиака (нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени). С увеличением температуры пределы распространения пламени расширяются и при 100°С они лежат в интервале 14,5-29,5 об.% аммиака.  **жидкость** - прекращает горение при прекращении кипения ( тепла от сгорания паров недостаточно для поддержания горения) - трудногорючая В связи    с    низкой    нормальной     скоростью     горения  аммиачновоздушной смеси,  составляющей всего 0,1 м/сек., аммиак не способен  к  диффузионному  горению,  то  есть гаснет при удаленииисточника поджигания.  При  поджигании  аммиака  в неограниченном объеме ударная взрывная волна,  способная причинить  разрушения,  не  образуется. Однако  аммиак  является  горючим  газом  и  при  его  сгорании (с воздухом или кислородом) внутри  замкнутого  объема  (оборудования или   помещения)   давление  может  повыситься  в  6  раз,  вызвав разрушение оборудования или здания и ударную волну  от  расширения сжатых  продуктов  сгорания.  Поэтому  для  помещений,  в  которыхобращается  аммиак,   по  пожарной   опасности  в  соответствии  с ОНТП 24  -  86 устанавливается категория A,  наружные установки не категорируются.  По ПУЭ взрывоопасные зоны с аммиаком  внутри  помещения  имеют класс B-1б, на наружных установках - B-1г. Аммиачно - воздушная  смесь  по  взрывоопасности  относится  к категории - 11A и группе - T1. |
| Взрывоопасные соединения аммиака | Контакт  аммиака  с  ртутью,   хлором,   йодом,   бромом, кальцием,   окисью   серебра   и  некоторыми  другими  химическими веществами может привести к образованию взрывчатых соединений. |
| Коррозионные свойства аммиака. | Аммиак взаимодействует с медью, цинком и их сплавами, особенно в присутствии воды; растворяет обычную резину.  Стали в жидком аммиаке с содержанием воды меньше 0,2% веса в присутствии кислорода могут подвергаться коррозионному растрескиванию при температуре эксплуатации до минус 20 град. C |

Первая помощь при отравлении аммиаком: промывание слизистых оболочек пострадавшего 2% раствором двууглекислой соды, внутрь кодеин или дионин, внутривенно — 10 мл 5—10% раствора хлорида кальция и 20 мл 40% раствора глюкозы, ингаляции кислорода (продолжительные); для предупреждения отека легких — постельный режим с постоянным наблюдением за пострадавшим. При поражении глаз — обильное промывание их водой, закапывание 30% раствора сульфацил-натрия, за веки 30% судьфа-циловая мазь.  
Профилактика отравлений: герметизация производственных процессов и аппаратуры, устройство укрытий и местной вытяжной вентиляции, подача воздуха на рабочие места в виде воздушных душей, вынос пульта управления производственными процессами в отдельное помещение.  
Индивидуальная защита — фильтрующий противогаз, предохранительные очки.

Первая помощь при отравлении — чистый воздух, покой, тепло, как можно раньше ингаляция кислорода. Госпитализация. При явлениях раздражения верхних дыхательных путей вдыхание распыленного 2% раствора тиосульфата (гипосульфит) натрия, 0,5% раствора гидрокарбоната натрия (сода), теплое молоко с боржомом или содой, кофе.  
Меры предупреждения: герметизация аппаратуры, систематический контроль содержания хлора в воздухе производственных помещений,  индивидуальные противогазы.