**ВСЕ О ГАЗАХ**

**Таблица1. Приборы для получения газов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Агрегатное состояние реагентов | Жидкость + жидкость | | Твёрдое вещество + жидкость | | | | | | Твёрдое + твёрдое | | Твёрдое вещество | |
| Температурный режим | При нагревании | | | Без нагревания | | | | | При нагревании | | | |
| Схема типового прибора | |  | | --- | | **3.** Капельная воронка |  |  | | --- | | **1 .**Сосуд с реакционной смесью |   C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\прибор.bmp   |  | | --- | | **2**. Пробка с газоотводной трубкой | | | | | | | | | |  | | --- | | **2.** |  |  | | --- | | **1.** |   прибор.bmp | | | |
| Варианты типовых приборов | **C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\1.bmp** | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\1.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\2.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\3.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\4.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\4.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\5.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\7.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\6.bmp | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\2.bmp | | C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\Мои рисунки\1.bmp |

**Таблица 2. Получение газов.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Газ | Реагенты, их концентрация и агрегатное состояние | Количество реагентов | Условия реакции | |
| Температурный режим | Особые условия |
| О2 | KMnO4 (тв.) | 1/5 пробирки | нагревание | прокалить |
| KClO3(тв.)  Катализатор MnO2(тв.) | 1 часть по массе  3 части | нагревание | прокалить |
| KNO3 (тв.) | 1/5 пробирки | нагревание | прокалить |
| KMnO4 (тв.)  H2SO4 – 10% р-р  H2O2 – 3% р-р | 3 г  40 – 50 мл  60 – 70 мл | Без нагревания | KMnO4 и H2SO4 смешиваем, а затем приливаем H2O2 |
| Н2 | H2SO4 р-р 1:5  Zn (тв.) | 2 – 3 мл  Несколько гранул | Без нагревания |  |
| НСl р-р 1:1  Zn (тв.) | 2 – 3 мл  Несколько гранул | Без нагревания |  |
| NaOH р-р  Al (тв.) | 2 – 3 мл  Несколько гранул | нагревание | Если реакция пойдёт слишком бурно, нагревание на время прекратить |
| Сl2 | MnO2 (тв.)  Конц. HCl (р-р) | Столовая ложка  10 – 15 мл | нагревание | Если реакция пойдёт слишком бурно, нагревание на время прекратить |
| Ca(OCl)2 (тв.)  HCl (р-р) | Столовая ложка  10 – 15 мл | Без нагревания | Сухой  Ca(OCl)2 |
| MnO2 (тв.)  NaCl (тв.)  H2SO4 р-р 1:2 | MnO2 + NaCl  1:1 | нагревание | MnO2 и NaCl смешиваем1:1, а затем приливаем H2SO4 |
| HCl | NaCl (тв.)  H2SO4 р-р 3:2 | 60 – 70 г (2 столовые ложки)  80 – 100 мл | нагревание | Кислоту приливаем к соли |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NH3 | NH4Cl (тв.)  Ca(OH)2 (тв.) | 1 часть по объёму  1 часть по объёму | нагревание | Ca(OH)2 взять чуть влажный |
| H2S | FeS (тв.)  р-р H2SO4 1:5 |  | Без нагревания |  |
| S (порошок)  Парафин (стружки)  Канифоль (тв.) | 1 часть по объёму  1 часть по объёму  1 часть по объёму | нагревание |  |
| SO2 | Cu (стружки)  Конц. H2SO4 (ж) | 30 г  70 мл | нагревание | Если реакция пойдёт слишком бурно, нагревание на время прекратить |
| Na2SO4 (тв.)  (NaHSO3 или Na2S2O3)  Конц. H2SO4 (ж) |  | Без нагревания |  |
| S (тв. порошок)  MnO2 (тв.) | 9 г  12 г | нагревание |  |
| N2 | Fe (тв. опилки)  KNO3 (тв.) | 20 частей по массе  1 часть | нагревание |  |
| NaNO2 насыщ. р-р  NH4Cl насыщ. р-р | 25 г соли в 35 мл воды  20 г соли в 55 мл воды | нагревание | Водяная баня. Р-р NaNO2 приливаем по каплям к горячему р-ру NH4Cl |
| NO | Cu (тв. стружки)  32% р-р HNO3 (1:1) | 2-3 стружки  3-5 мл | Без нагревания | Если реакция не идёт, смесь для инициирования подогреваем |
| NO2 | Cu (тв. стружки)  Конц. р-р HNO3 | 2-3 стружки  2-3 мл | Без нагревания | Если реакция идёт слабо, смесь подогреваем |
| СО | NaHCO3 (тв.)  Конц. р-р H2SO4 | 1 чайная лодка  1 чайная ложка | Без нагревания | Если реакция идёт плохо, смесь для инициирования подогреваем |
| Р-р муравьиной кислоты  Конц. р-р H2SO4 | 5 мл (плотность 1,2 г/мл)  20 мл (плотность 1,84 г/мл) | Без нагревания |  |
| СО2 | CaCO3 (кусочки мрамора)  Р-р HCl 1:4 | 2-3 кусочка  2-3 мл | Без нагревания |  |
| MgCO3 (тв.) | 1/5 пробирки | нагревание | прокаливание |
| СН4 | CH3COONa (тв.)  Натронная известь  (NaOH + CaO) | 1 часть  2 части | нагревание | Предварительно уксуснокислый натрий прокаливают в фарфоровой чаше, чтобы освободиться от воды |
| Al4C3 (тв.)  H2O2 (р-р) | Несколько кусочков | Без нагревания |  |
| С2Н4 | C2H5OH (р-р)  Конц. H2SO4 | 1 часть  3 части | нагревание | Смесь спирта и кислоты лучше приготовить заранее |
| С2Н2 | CaC2 (тв.)  Р-р H2SO4 1:3 | 3-4 кусочка  2-3 мл | Без нагревания | Вместо серной кислоты можно использовать воду, но в этом случае реакция идёт очень бурно |

**Таблица 3. Распознавание газов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Газ | Физические свойства | | | | Химические свойства | | | |
| цвет | запах | растворимость в воде | ядовитость | раствор лакмуса | горит или поддерживает горение | обесцвеч. р-ра KMnO4 (подкисл. серной кислотой) | другие характерные реакции |
| О2 | б/ц | - | м | - | - | Поддерживает горение | - | Вспыхивает тлеющая лучинка  С + О2 = СО2 + Q |
| N2 | б/ц | - | н | - | - | - | - |  |
| Н2 | б/ц | - | н | - | - | Горит.  В смеси с воздухом взрывоопасен. | - | При горении получается вода:  2Н2 + О2 = 2Н2О  Восстанавливает медь из оксида:  СuO + H2 = Cu + H2O - Q |
| Cl2 | Жёлто-зелёный | + | р | + | обесцвечивает | - | - | Посинение иод - крахмальной бумажки |
| НСl | б/ц | + | р | + | красный | - | + Сl2↑ | Ag+ + Cl- = AgCl↑ белый осадок. Образование  «белого дыма» при поднесении стеклянной палочки смоченной нашатырным спиртом. |
| NO | б/ц | + | м | + | - | - | - | 2NO (бесцв.) + O2 = 2NO2(бурый) |
| NO2 | бурый | + | р | + | красный | Поддерживает горение | + | охлаждение  2NO2(бурый) ↔ N2O4(бесцв.)  нагревание |
| NH3 | б/ц | + | р | + | синий | Горит плохо | - | Растворение осадка:  Cu(OH)2 + 4NH3 = Cu[(NH3)4]OH ярко-синий р-р |
| H2S | б/ц | +  Тухлых яиц | м | + | красный | горит | + S↓ | Чёрный осадок с Pb2+ или Cu2+ |
| SO2 | б/ц | + | р | + | красный | - | + | Обесцвечивает бромную воду.  Обесцвечивает раствор фуксина (при нагревании  окраска восстанавливается) |
| СО2 | б/ц | - | м | - | красный | - | - | Горящая лучинка гаснет.  Р-р Са(ОН)2 + СО2 = СаСО3↓ + Н2О |
| СО | б/ц | - | н | + | - | Горит синим пламенем | - | Почернение аммиачного раствора AgNO3 |
| C2Н2 | б/ц | -  Характерный запах из-за примесей | м | +  наркот | - | Горит коптящим пламенем | + | Обесцвечивание бромной воды.  В кислороде горит без копоти. |
| C2Н4 | б/ц | - | м | +  наркот | - | Светящееся пламя | + | Обесцвечивание бромной воды. |
| CН4 | б/ц | - | н | +  наркот | - | Бесцветное пламя | - |  |

**Таблица 4. Способы собирания газов в зависимости от их свойств.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свойства газа | Особенности собирания | |
| Способ собирания | Схема |
| М (газа) **<** М(воздуха)  Газ легче воздуха | Вытеснением воздуха  (приёмник вверх дном) |  |
| М (газа) **>** М(воздуха)  Газ тяжелее воздуха | Вытеснением воздуха  (приёмник вниз дном) |  |
| Газ нерастворим в воде и с ней не взаимодействует | Собирание над водой  (вытеснением воды) |  |
| Газ ядовит | Вытеснением воздуха  с дальнейшим поглощением избытка |  |

**Таблица 5. Вещества применяемые для промывания (очистки) и осушения газов.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Газы | Очистка (промывание) | Осушение |
| H2 | Раствором KMnO4 (H2SO4) | Конц. H2SO4 |
| O2 | Вода | Конц. H2SO4 |
| Cl2 | Вода | Конц. H2SO4 |
| HCl | Конц. H2SO4 | Конц. H2SO4 |
| H2S | Вода | CaCl2 (безв.) или P2O5 (не H2SO4 ) |
| SO2 | Конц.H2SO4 | Конц.H2SO4 |
| N2 | Конц.H2SO4 и KOH | Конц.H2SO4 |
| NH3 | ---- | Натронная известь (NaOH + CaO 1:2),  NaOH |
| CO | Раствором щёлочи | Конц.H2SO4, |
| CO2 | Вода | Конц.H2SO4 CuSO4(безв.),CaCl2(безв.) |
| NO | Раствором щёлочи | Конц.H2SO4 |
| NO2 | Конц.H2SO4 | Конц.H2SO4 |
| CH4, C2H4 | Вода | Конц.H2SO4 |

**Таблица 6. Поглотители газов.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Газы | Вещество - поглотитель | | |
| Вода | Раствор NaOH или KOH | Другие |
| Н2 | - | - | - |
| О2 | - | - | Щелочной раствор пирогаллола |
| Cl2 | Растворяется частично  Сl2 + H2O = HOCl + HCl | Cl2 + 2NaOH = NaOCl + NaCl + H2O | Активированный уголь |
| HCl | Растворяется хорошо | HCl + NaOH = NaCl + H2O | AgNO3 + HCl = AgCl↓ + HNO3 |
| H2S | Плохо растворяется в холодной воде | H2S +2 NaOH = Na2S + 2H2O | Активированный уголь |
| SO2 | SO2+H2OH2SO3 | 2NaOH + SO2 = Na2SO3 + H2O | Активированный уголь |
| N2 | - | - | - |
| NH3 | NH3 + H2O = NH4+OH- | - | NH3 + кислоты→соль |
| CO | - | - | Аммиачный р-р хлорида меди (I) |
| CO2 | CO2+H2OH2CO3 | 2NaOH + CO2 = Na2CO3 + H2O | Ca(OH)2 + CO2 = CaCO3↓ + H2O |
| NO | Плохо растворяется | NO+O2+NaOH = NaNO2+NaNO3+H2O | 2NO + O2 = 2NO2  Активированный уголь |
| NO2 | Хорошо растворяется в холодной воде (насыщенный раствор – ярко-зеленого цвета), полностью реагирует с ней  4NO2+ H2O(холод)= 2HNO3+N2O3  2NO2+ H2O(горяч)= 2HNO3+NO | 2NaOH+NO2=NaNO2+NaNO3+H2O | Активированный уголь |
| CH4 | - | - | Сжигание = СО2 + Н2О |
| C2H4 | - | - | р-р KMnO4, сжигание |
| C2H2 | - | - | р-р KMnO4, сжигание |

**Таблица 7. Хранение газов.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Газ | Особые свойства газа | Способ хранения | Газ | Особые свойства газа | Способ хранения |
| H2 | Горюч, с воздухом взрывоопасен | В хорошо закрытом сосуде | NO2 | Ядовит, поддерживает горение, растворим в воде и с ней взаимодействует | В хорошо закрытом сосуде |
| O2 | Поддерживает горение, в воде почти не растворим | газометр | N2 | Не горюч, в воде не растворим | газометр |
| Cl2 | Ядовит, поддерживает горение, частично растворим в воде и с ней взаимодействует | В хорошо закрытом сосуде | NH3 | Ядовит, хорошо растворим в воде, | В хорошо закрытом сосуде |
| HCl | Ядовит, хорошо растворим в воде | В хорошо закрытом сосуде | CO | Ядовит, горюч, не растворим в воде | В хорошо закрытом сосуде  СО+О2=СО2 |
| H2S | Ядовит, горюч, ядовит, в воде растворим плохо. | В хорошо закрытом сосуде | CO2 | Растворим в воде плохо и с ней взаимодействует | В хорошо закрытом сосуде |
| NO | Не горит, плохо растворим в воде | газометр | CH4 | Горюч, с воздухом взрывоопасен | В хорошо закрытом сосуде |
| SO2 | Ядовит, растворим в воде и с ней взаимодействует | В хорошо закрытом сосуде | C2H4, C2H2 | Горюч, с воздухом взрывоопасен | В хорошо закрытом сосуде |