**第二章 海水中的重要元素—钠和氯**

**第二节 氯及其化合物**

**第二课时 氯气的实验室制法、氯离子的检验**

【**学习目标】**1.通过小组分工合作完成氯气的实验室制备，掌握实验室气体的制备装置选择原则及方案设计，体会实验对认识和研究物质性质的重要作用及对环境保护的重要意义，增强社会责任感。

2.通过氯离子检验的实验探究，进一步理解Cl2对环境的影响。掌握常见离子的检验方法，形成能基于物质组成提出可能假设，通过分析加以证实的证据推理与模型认知的化学核心素养。

【**学习重点**】氯气的实验室制法、氯离子的检验

**【学习难点**】实验室制取气体装置的选择

**【课前预习】**

旧知回顾：1.实验室制CO2化学方程式： CaCO3+2HCl==CaCl2+CO2↑+H2O ；实验室制H2化学方程式（任写一个）： Zn+H2SO4==ZnSO+H2↑ 。反应的共同特点是 固体+液液→气体 。

2.检验SO42-离子的试剂是 盐酸、氯化钡溶液 ，反应的离子方程式为：Ba2++SO42-BaSO4↓，现象是 白色沉淀 。

新知预习：1.实验室制备氯气的原理（方程式）：MnO2＋4HCl(浓)MnCl2＋Cl2↑＋2H2O ，其中氧化剂为 MnO2 ,还原剂为 浓盐酸 ，可以用 NaOH 溶液吸收尾气中的氯气，防止污染环境。

2.检验氯离子的方法，一般是先在被检测的溶液中滴入 稀硝酸酸化 使其酸化，以排除 CO32-等 干扰离子。

【**课中探究**】

**情景导入：**1774年舍勒将软锰矿（主要成分是MnO2）与浓盐酸混合加热来发现氯气，到确认为一种新的元素—氯，时间长达三十多年，而这种制氯气的方法至今还是实验室制取氯气的主要方法之一。（见PPT视频）

**一、氯气的实验室制法**

**活动一、氯气的实验室制法原理**

**任务一**、阅读教材P48页内容，讨论交流实验室制备氯气的反应原理是什么？该反应有何特点？

【答案要点】①原理：舍勒发现氯气的方法至今还是实验室制取氯气的主要方法之一。即用MnO2氧化浓盐酸来制取氯气：MnO2＋4HCl(浓)MnCl2＋Cl2↑＋2H2O

②特点： a.MnO2 是氧化剂，HCl是还原剂，但还表现出酸性。浓盐酸中，部分Cl－的化合价升高，4 个 HCl参加反应，被氧化的Cl－为2 个。

b.反应条件必须是浓盐酸、加热。MnO2与稀盐酸不反应，因此，随着反应的进行盐酸浓度变小，无论MnO2是否足量，盐酸均不能完全反应，反应后溶液为盐酸和MnCl2的混合液。

③工业上用电解饱和食盐水的方法制取Cl2，反应的化学方程式为2NaCl＋2H2O2NaOH＋H2↑＋Cl2↑。

**任务二**、讨论交流：根据实验室MnO2 氧化浓盐酸制氯气及氧化还原反应的原理，思考是否可以用其它物质代替MnO2或浓盐酸？

【答案要点】①实验室制氯气时，氧化剂MnO2还可以用其它能氧化浓盐酸中的氯离子的氧化剂（相同条件下，氧化性强于MnO2）代替。

②常见的氧化剂有：KMnO4、KClO3、NaClO、Ca(ClO)2等。

2KMnO4＋16HCl(浓)===2KCl＋2MnCl2＋5Cl2↑＋8H2O

KClO3+6HCl（浓)==KCl+3Cl2↑+3H2O

2HCl＋ NaClO = NaCl＋H2O＋ Cl2↑

Ca(ClO)2+4HCl（浓)==CaCl2+2Cl2↑＋2H2O

③浓盐酸也可以用NaCl和浓硫酸代替。反应的化学方程式：

2NaCl+H2SO4（浓）Na2SO4+2HCl

MnO2＋4HCl(浓)MnCl2＋Cl2↑＋2H2O

总反应式：MnO2＋2NaCl+H2SO4（浓）MnSO4+Cl2↑＋2H2O

【对应训练】1.实验室用MnO2和浓盐酸在加热条件下反应制取Cl2。下列说法正确的是(　　)

A．MnO2是反应的氧化剂，盐酸是还原剂

B．盛浓盐酸的分液漏斗可用长颈漏斗代替

C．用饱和碳酸氢钠溶液可除去Cl2中混有的HCl

D．Cl2能使湿润的有色布条褪色，说明Cl2具有漂白性

【答案】A

【解析】发生MnO2+4HCl(浓)MnCl2+Cl2↑+2H2O，Mn元素的化合价降低、Cl元素的化合价升高，则MnO2是反应的氧化剂，盐酸是还原剂，A正确；若用长颈漏斗代替，氯气易从长颈漏斗逸出，且无法控制浓盐酸的用量，盛浓盐酸的分液漏斗不能用长颈漏斗代替，B错误；氯气与碳酸氢钠溶液反应，应选饱和食盐水除去，C错误；氯气与水反应生成HClO具有漂白性，能使湿润的有色布条褪色，氯气不具有漂白性，D错误。

2．下列关于含氯消毒剂的解释不正确的是（ ）

A．“84”消毒液不能与洁厕灵混合使用：2H++Cl-+ClO-=Cl2↑+H2O

B．工业上将氯气通入石灰乳制取漂白粉：2Cl2+2Ca(OH)2=CaCl2+Ca(ClO)2+2H2O

C．氯水应避光保存的原因是：2HClOH2O＋Cl2↑

D．氯气意外发生泄漏，可用浸有一定浓度NaHCO3溶液的毛巾捂住鼻子，向高处转移

【答案】C

【解析】A．84消毒液含NaClO，洁厕灵含HCl，两者混用发生反应NaClO+2HCl=Cl2↑+NaCl+H2O，A正确；B．工业上用Cl2与石灰乳反应制漂白粉，B正确；C．次氯酸见光易分解，2HClO2HCl＋O2↑，C错误；D．NaHCO3溶液具有弱碱性，能与氯气反应，处在该环境中，可用浸有一定浓度NaHCO3溶液的毛巾捂住鼻子，向高处转移，D正确；故选C。

**活动二、氯气的实验室制法装置的选择**

**任务一**、回顾初中所学的氧气、二氧化碳等气体的实验室制取方法，将相关内容填入下表。

**【**答案要点**】**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 气体 | 制取原理（方程式） | 反应物状态 | 反应条件 | 装置图 |
| O2 | 2KClO32KCl + 3O2↑  2KMnO4K2MnO4 + MnO2 + O2↑ | 固体+固体 | 加热 |  |
| O2 | 2H2O22H2O + O2↑ | 固体+液体 | 不加热 |  |
| CO2 | CaCO3 + 2HCl = CaCl2 + CO2↑+H2O | 固体+液体 | 不加热 |  |

**任务二、**讨论交流：结合上述气体的实验室制法，思考设计实验室中制取气体装置时应注意哪些问题？

【答案要点】①实验室中制取气体的装置包括发生装置和收集装置，根据实际需要，还可增加除杂装置和尾气处理装置等。

②选取发生装置的依据是制取气体所用试剂的状态和反应条件(加热与否)。

③选用收集方法的主要依据是气体的密度、水溶性及是否与水发生反应。

④选择气体干燥剂的主要依据是被干燥气体不能与干燥剂反应。如氯气能与碱反应，所以不能用碱石灰进行干燥，常用浓硫酸、五氧化二磷等进行干燥。

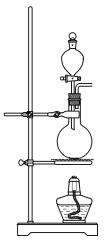
⑤选择尾气处理装置依据是气体的密度、气体在水中的溶解性，以及是否与水反应

⑥选择收集装置的依据是气体的性质。

⑦装置的连接顺序一般为:发生装置→除杂装置(如需要)→收集装置-→尾气处理装置(如需要)。

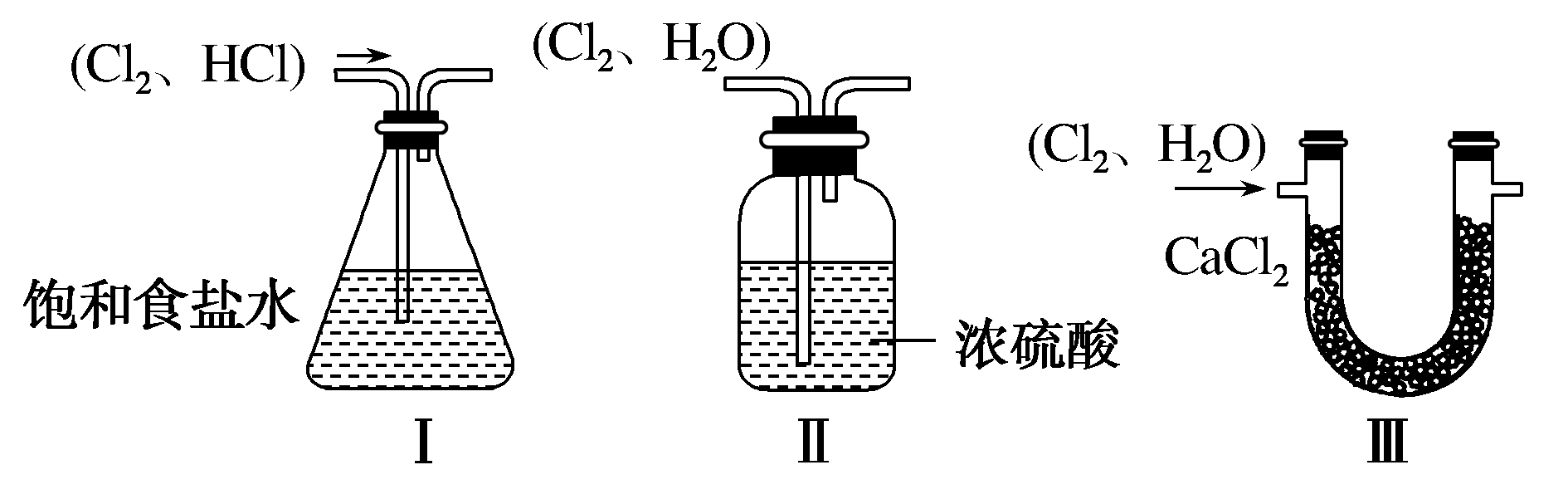
**任务三**、请根据实验室制气体的基本要求，结合氯气实验室制法原理，讨论交流实验室制备氯气的装置该如何选择？

【答案要点】①制取原理：固体+液体加热制取气体，所以不属于上述任何一种实验室制取模型。

②发生装置：实验室中按照固体+液体加热的方式制取气体时，一般会选取分液漏斗、圆底烧瓶和酒精灯组装气体发生装置。装置如图：分液漏斗中加入浓盐酸，圆底烧瓶中加入二氧化锰固体。

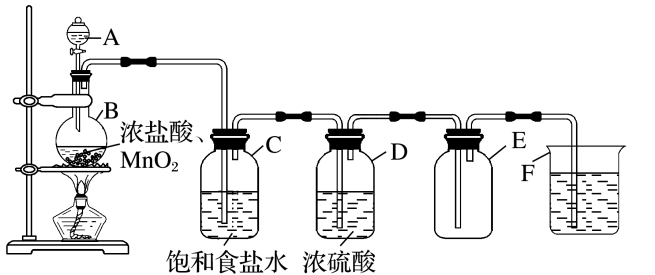
③收集装置：因为氯气能溶于水，密度比空气的大，所以收集氯气时，不能用排水法，应该用向上排空气法。Cl2在饱和食盐水中的溶解度较小，也可用排饱和食盐水法收集Cl2。

④除杂试剂的选择：用浓盐酸和二氧化锰制取氯气时，氯气中混有HCl和水蒸气等杂质，除去氯气中的HCl可以用饱和食盐水(如下图中Ⅰ所示)；除去氯气中的水蒸气可用浓硫酸(如下图中Ⅱ所示)或五氧化二磷或无水CaCl2(如下图中Ⅲ所示)。



⑤吸收装置：氯气有毒，实验室制取氯气时应在密闭系统或通风橱中进行，通常在收集装置的后面连接盛有NaOH溶液的吸收装置。注意不能用澄清石灰水吸收Cl2，因为溶液中Ca(OH)2浓度小，吸收不完全。

⑥实验室制取纯净氯气装置如图所示：



A：分液漏斗：加盐酸；B：圆底烧瓶：加MnO2；C：广口瓶：除去Cl2中少量的HCl气体；

D：广口瓶：干燥氯气(或除去氯气中的水蒸气)；E：广口瓶：收集Cl2；F：烧杯：尾气吸收装置。

**任务四、**问题探究：如何检验氯气已经收集满？为什么可用饱和氯化钠溶液除去氯气中的氯化氢？直接用水可以吗？

【答案要点】①验满方法：将湿润的淀粉碘化钾试纸靠近集气瓶瓶口，试纸变蓝；也可将湿润的蓝色石蕊试纸靠近集气瓶瓶口，试纸先变红后褪色，则可证明Cl2已收集满。

②除杂原因：饱和氯化钠中Cl-浓度比较高,因此Cl2和水的反应较弱,可以最大程度减少氯气损失.而HCl极易溶解于水,所以可以去除HCl杂质.用水损失的氯气要多一些,但也可以,因为氯气的溶解度不大.但没饱和NaCl效果好。

③提示：为了减少制得的C12中HC1的含量，加热温度不宜过高，以减少HC1的挥发。实验结束后，先使反应停止并排出装置中残留的C12再拆卸装置，避免污染空气。

【对应训练】1.下列关于实验室制取氯气的说法正确的是(　　)

A．盛浓盐酸的分液漏斗可用长颈漏斗代替

B．为了便于学生观察氯气的制备实验，可在讲台上直接做氯气的制备实验

C．可用饱和食盐水吸收尾气

D．可在集气瓶口放一张湿润的淀粉碘化钾试纸，观察氯气是否收集满

【答案】D

【解析】盛浓盐酸的分液漏斗若用长颈漏斗代替无法控制盐酸的用量，A错误；在讲台上直接做氯气的制备实验，没有在通风橱中进行，容易造成中毒事件，B错误；饱和食盐水不能与氯气反应，不能用于吸收尾气，C错误；可在集气瓶口放一张湿润的淀粉碘化钾试纸，若试纸变蓝，则氯气集满，D正确。

2．实验室用下列装置制取干燥氯气并处理尾气，其中不能达到实验目的的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  |  |  |
| 发生装置 | 除杂装置 | 收集装置 | 尾气处理装置 |

【答案】A

【解析】A．实验室用浓盐酸和二氧化锰制氯气应加热，缺酒精灯，所以不能到达实验目的，A项符合题意；B．饱和食盐水的目的是除去氯化氢气体，浓硫酸的目的是除去水，可以达到实验目的，B项不合题意；C．氯气的密度比空气大，采用向上排空气法，可以达到实验目的，C项不合题意；D．用氢氧化钠溶液吸收氯气，可以达到实验目的，D项不合题意；答案选A。

**二、氯离子的检验**

**活动一、氯离子的检验方法**

**任务一**、讨论交流：中学阶段离子检验的原理时什么？有哪些常用方法？

【答案要点】①原理：一般利用离子发生反应时，产生的特殊现象来判断（检验），因此，不同离子的检验方法不同。

②常用方法：a.观察颜色法—利用一些离子在水溶液中具有的特殊颜色。如Cu2+（蓝色）、Fe3+（黄色）、Fe2+（浅绿色）、MnO4-（紫红色）。

b.焰色试验法—钾元素（离子）焰色：紫色（通过蓝色钴玻璃观察）、钠元素（离子）焰色：黄色。

c.气体法—用于能转化为特殊气体的离子检验，如CO 或HCO→CO2、NH4+→NH3。

**任务二**、实验探究：阅读教材P49页内容，结合【实验2-9】在5支试管中分别加入2～3 mL稀盐酸、NaCl溶液、Na2CO3溶液、自来水、蒸馏水，然后各滴入几滴AgNO3溶液，观察现象，填写下表内容。

【答案要点】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 实验现象 | | 化学方程式 |
| 滴入几滴AgNO3溶液 | 加入少量稀硝酸 |
| ①稀盐酸 | 有白色沉淀生成 | 沉淀不溶解 | HCl+AgNO3===AgCl↓+HNO3 |
| ②NaCl溶液 | 有白色沉淀生成 | 沉淀不溶解 | NaCl+AgNO3===AgCl↓+NaNO3 |
| ③Na2CO3溶液 | 有白色沉淀生成 | 沉淀溶解，有气泡产生 | Na2CO3+2AgNO3===Ag2CO3↓+2NaNO3，Ag2CO3+2HNO3===CO2↑+H2O+2AgNO3 |
| ④自来水 | 有少量白色沉淀生成 | 沉淀不溶解 | Cl2+H2O===HCl+HClO，  HCl+AgNO3===AgCl↓+HNO3 |
| ⑤蒸馏水 | 无明显变化 | 无明显变化 | —— |

**任务三**、结合上述实验，归纳总结氯离子的检验方法及注意事项是什么？

【答案要点】①方法：先加AgNO3溶液，再加稀硝酸（或直接加入硝酸酸化的AgNO3溶液）。注意因为盐酸中含有Cl－，所以不能用稀盐酸。

②现象：产生白色沉淀，加硝酸，沉淀不溶解（或产生白色沉淀）。

③原理：Ag++Cl−===AgCl↓，不溶于稀HNO3。

④加稀硝酸的目的：排除CO等离子的干扰，因为Ag2CO3能溶于稀硝酸，而AgCl不溶。

【对应训练】1.一般用于检验Cl﹣的试剂是（　　）

A．BaCl2、稀硝酸 B．稀硝酸、AgNO3

C．稀盐酸、BaCl2 D．AgNO3、稀盐酸

【答案】B

【解答】解：Cl﹣的检验常用含Ag+的可溶性盐AgNO3，检验之前先用硝酸酸化，排除干扰离子，利用生成的AgCl白色沉淀的现象来判断Cl﹣的存在，故选：B。

2.下列检验Cl﹣的方法正确的是（　　）

A．向某溶液中滴加AgNO3溶液，若产生白色沉淀说明该溶液中有Cl﹣

B．向某溶液中先滴加盐酸，再滴加AgNO3溶液，若产生白色沉淀，说明该溶液中有Cl﹣

C．向某溶液中先滴加AgNO3溶液，产生白色沉淀，再滴加盐酸，沉淀不消失，说明该溶液中有Cl﹣

D．向某溶液中滴加用HNO3酸化的AgNO3溶液，若产生白色沉淀说明该溶液中有Cl﹣

【答案】D

【解析】A．向某溶液中滴加AgNO3溶液，若产生白色沉淀说明该溶液中有Cl﹣或SO42﹣或CO32﹣，故A错误；B．向某溶液中先滴加盐酸，再滴加AgNO3溶液，若产生白色沉淀，无法说明该溶液中有Cl﹣，因为加入盐酸会引入氯离子，故B错误；C．向某溶液中先滴加AgNO3溶液，产生白色沉淀，再滴加盐酸，沉淀不消失，无法说明该溶液中有Cl﹣，因为碳酸银溶于盐酸，转化为AgCl，故C错误；D．向某溶液中滴加用HNO3酸化的AgNO3溶液，若产生白色沉淀，则该沉淀为AgCl，说明该溶液中有Cl﹣，故D正确；故选：D。

**活动二、离子检验的应用**

**任务一、**讨论交流：在进行离子或某些物质的检验时，要注意什么问题？如何解决这些问题？

【答案要点】①在进行离子或某些物质的检验时要注意产生其它离子或物质的干扰。如检验Cl－时，CO会产生干扰，加入AgNO3溶液，要产生Ag2CO3白色沉淀，但此沉淀要溶于稀硝酸，所以，加稀硝酸就可以排除CO离子的干扰。

②同理，前面在检验SO时，要先加HCl 进行酸化以排除其它离子的干扰。

③检验NaHCO3中是否混有Na2CO3时，所加试剂只能是可溶性的钡盐、钙盐或镁盐，不能是Ba（OH)2、Ca（OH)2，以防止NaHCO3对Na2CO3检验产生干扰。

**任务二、**阅读教材P40页“化学与职业”栏目内容，思考自来水常用Cl2杀菌消毒，不法商贩用自来水冒充纯净水出售，如何辨别其真伪？你对水质检验员有什么认识？

【答案要点】①Cl2杀菌消毒的自来水中的Cl-、Cl2、HClO都是微量的，要鉴别，就必须有明显的现象。

②由于Ag+与Cl-的反应灵敏，可看到浑浊现象，所以可以通过检验水中是否含有氯离子来辨别。自来水含有氯离子，而纯净水不含有氯离子。

③在日常生活、生产中，自来水厂、污水处理厂、玻璃加工厂、制药、食品和化工企业等都需要进行水质检验。水质检验员肩负着人们生活安全、环境保护等重要责任，只有努力学好化学知识，才能成为一名合格的水质检验员。

【对应训练】1.在未知液中加入AgNO3溶液有白色沉淀生成，加入稀硝酸后，沉淀部分溶解，有无色无味的气体生成，将气体通入澄清石灰水，石灰水变浑浊，由此判断水溶液中含有(　　)

A．Cl－、SO B．Cl－、NO

C．Cl－、CO D．Cl－、OH－

【答案】C

【解析】根据题给现象，生成的白色沉淀部分溶于稀硝酸，且产生使澄清石灰水变浑浊的气体，则原溶液中存在CO和Cl－。

2.对下列实验过程的评价，正确的是（ ）

A．某固体中加入稀盐酸，产生了无色气体，证明该固体一定会有CO

B．某溶液中滴加了Na2CO3溶液，生成白色沉淀，该溶液中一定会有Ba2+

C．某溶液中先滴加盐酸使溶液酸化，再滴加BaCl2溶液，生成白色沉淀，该溶液中一定有SO

D．验证烧碱溶液中是否含Cl﹣，先加稀盐酸除去OH﹣，再加AgNO3溶液，有白色沉淀出现，证明含

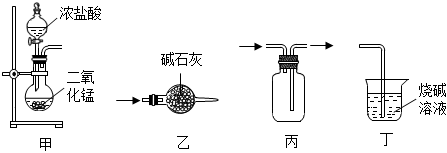
Cl﹣

【答案】C

【解析】A．CO、HCO、SO、HSO都和稀盐酸反应生成无色气体，所以某固体中加入稀盐酸，产生了无色气体，不能证明该固体中一定含有CO，故A错误；B．遇到Na2CO3溶液产生白色沉淀的有Ba2+、Ca2+等，某溶液中滴加了Na2CO3溶液，生成白色沉淀，该溶液中不一定会有Ba2+，故B错误；C．某溶液中先滴加盐酸使溶液酸化，排出了碳酸根、亚硫酸根、银离子等的干扰，再滴入BaCl2溶液，生成白色沉淀，证明一定含有SO，故C正确；D．加稀盐酸除去OH-的同时，已经在溶液中引入了Cl-，所以当再加入AgNO3溶液，有白色沉淀，并不能说明验证原烧碱溶液中是否含Cl-，故D错误；答案为C。

**【课后巩固】**1．（易）教材作业：P18-19页练习4、7、8

2.（易）实验室制取氯气时，下列实验能达到相应目的的是（　　）



A．图甲生成Cl2 B．图乙净化Cl2

C．图丙收集Cl2 D．图丁吸收Cl2尾气

【答案】D

【解析】A．该装置中没有加热条件，则二氧化锰与浓盐酸不反应，不能用于制备氯气，故A错误；B．碱石灰能吸收氯化氢气体，但也能与氯气反应，不能用碱石灰净化氯气，故B错误；C．氯气密度大于空气，应该选择向上排空气法收集，不能用图中的向下排空气法收集，故C错误；D．氯气是污染性气体，常常选择用氢氧化钠溶液吸收处理，故D正确；故选：D。

3．（中）实验室制氯气时有如下操作，操作顺序正确的是（　　）

①连接好装置，检查气密性；②缓缓加热；③在烧瓶中加入少量的MnO2，向分液漏斗中加入浓盐酸；④通过分液漏斗慢慢向烧瓶中注入浓盐酸；⑤将多余氯气用浓NaOH溶液吸收；⑥当有连续气泡出现时，开始用向上排空气法收集氯气。

A．①②③④⑤⑥ B．③④②①⑥⑤

C．①④③②⑥⑤ D．①③④②⑥⑤

【答案】D

【解析】制取氯气的实验操作顺序为：连接装置，检查装置的气密性，防止装置连接处漏气，向圆底烧瓶中加入固体药品二氧化锰粉末，从分液漏斗中缓缓加入浓盐酸，加热，待气体均匀放出时收集气体，氯气有毒，最后连有尾气吸收装置吸收氯气，防止污染空气，所以正确操作顺序为①③④②⑥⑤，故D正确。综上所述，本题选D。

4．（易）下列对某溶液所含离子的检验，叙述正确的是（ ）

A．滴入BaCl2溶液和稀硝酸，产生白色沉淀，则原溶液中一定含有SO

B．滴入盐酸酸化，再滴入硝酸银溶液，产生白色沉淀，则原溶液中一定含有Cl-

C．进行焰色试验检验某溶液中的阳离子，发现火焰呈黄色，则一定没有钾元素

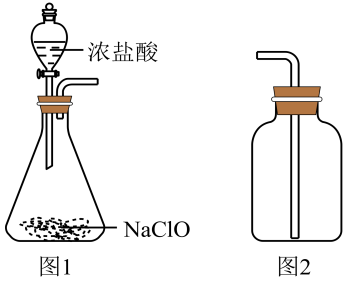
D．有色花瓣浸泡在氯水中，花瓣褪色，则氯水中含有次氯酸分子

【答案】D

【解析】A．滴入BaCl2溶液和稀硝酸，产生白色沉淀，则原溶液中也可能含有银离子生成氯化银沉淀，A错误；B．滴入盐酸酸化引入氯离子，再滴入硝酸银溶液，产生白色沉淀，不能证明原溶液中一定含有，B错误；C．进行焰色试验检验某溶液中的阳离子，要证明钾元素存在，需要透过蓝色钴玻璃观察，C错误；

D．有色花瓣浸泡在氯水中，花瓣褪色，则氯水中含有次氯酸分子，D正确；故选D。

5．（中）实验室制备 Cl2 可用下列反应：NaClO+2HCl（浓）==NaCl+Cl2↑+H2O。利用上述反应制备 Cl2时，下列说法正确的是（ ）



A．制备 Cl2可以采用图1装置

B．除去 Cl2中含有的少量 HCl 可以通过饱和的 NaHCO3溶液

C．干燥 Cl2可以选用浓硫酸或碱石灰等干燥剂

D．收集 Cl2 使用图2装置能防止 Cl2逸出，减少污染：

【答案】A

【解析】A．NaClO+2HCl（浓）==NaCl+Cl2↑+H2O。，反应为固液不加热可以可以采用图1装置，A正确；B．HCl会和碳酸氢钠反应生成二氧化碳气体，引入杂质，B错误；C．氯气会和碱石灰反应，不能使碱石灰干燥，C错误；D．图2装置为密闭装置，氯气不能进入装置，D错误；故选A。

6．（易）氯气是制备含氯化合物的重要原料。下列有关氯气的实验装置或操作能达到实验目的的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A．产生Cl2 | B．除去Cl2中的HCl | C．将Br-氧化为Br2 | D．测定氯水pH |

【答案】C

【解析】A．二氧化锰与浓盐酸反应制氯气，需加热，A错误；B．氯气、氯化氢均能与氢氧化钠溶液反应，B错误；C．Cl2的氧化性强于Br2，故Cl2通入含Br-的溶液能将其氧化，Cl2属于污染物，需进行尾气处理，C正确；D．氯水中含有次氯酸有漂白性，故氯水的pH值不能用pH试纸测定，D错误；答案选C。

7．（中）某同学用下列装置进行有关Cl2的实验，下列说法不正确的是（ ）



A．Ⅰ图中：证明氯气本身有漂白作用

B．Ⅱ图中：用于闻Cl2气味的常用方法

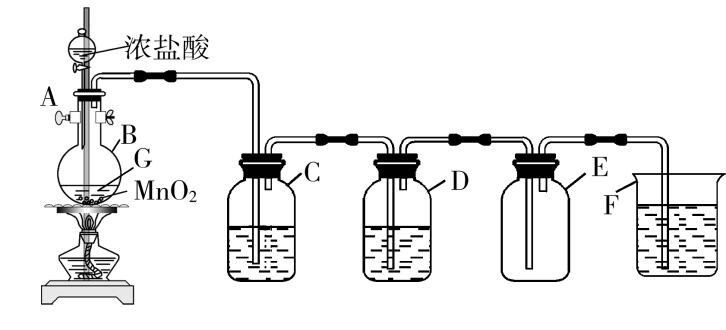
C．Ⅲ图中，安静的燃烧，发出苍白色的火焰，产生白雾

D．Ⅳ图中：若气球体积膨胀，证明Cl2可与NaOH反应

【答案】A

【解析】A．干燥的氯气不能使有色布条褪色，说明氯气本身不具有漂白作用，A错误；B．闻气体气味常用扇闻法，B正确；C．氢气在氯气中安静的燃烧，产生苍白色火焰，生成HCl，遇空气中水蒸气有白雾，C正确；D．若氯气与氢氧化钠溶液反应，烧瓶内的气压减小，外界大气压强高于瓶内压强，气球体积膨胀，D正确；故选A。

8.（中）实验室制备并收集干燥、纯净氯气的装置如图所示。



请回答下列问题：

(1)写出实验室制备Cl2的化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)写出指定试剂的名称：C\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，D\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)C的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，D的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，F的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)实验室除了可用二氧化锰和浓盐酸反应制取氯气外，还可以用其他很多方法制取氯气，其中用高锰酸钾和浓盐酸反应制备氯气的化学方程式可表示为2KMnO4+16HCl(浓)=2KCl+2MnCl2+5Cl2↑+8H2O，若反应产生5 个 Cl2，则消耗的氧化剂的量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个，反应转移的电子数是\_\_\_\_\_\_\_个。

【答案】(1)MnO2+4HCl(浓)MnCl2+Cl2↑+2H2O

(2)饱和食盐水 浓硫酸

(3)除去Cl2中的杂质HCl 干燥Cl2 尾气处理，吸收多余的Cl2

(4) 2 4

【解析】(1)在实验室中用浓盐酸与MnO2混合加热制备Cl2，反应的化学方程式为：MnO2+4HCl(浓)MnCl2+Cl2↑+2H2O；

(2)在装置B中制取Cl2，由于浓盐酸具有挥发性，所以制取得到的Cl2中含有杂质HCl及H2O蒸气，通过装置C中饱和NaCl溶液除去杂质HCl，通过装置D中浓硫酸干燥Cl2，然后用向上排空气方法收集，最后用NaOH溶液进行尾气处理，防止大气污染，所以装置C中试剂是饱和食盐水，装置D中试剂是浓硫酸；

(3)装置C中试剂是饱和食盐水，作用是除去杂质HCl；装置D中浓硫酸作用是吸收水蒸气，对进行Cl2干燥；Cl2是有毒气体，根据其能够与NaOH反应的性质，用NaOH溶液进行尾气处理，防止大气污染，故F中NaOH溶液的作用是尾气处理，吸收多余的Cl2；