**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： ；实验室制H2化学方程式（任写一个）： 。反应的共同特点是 。

2.检验SO42-离子的试剂是 ，反应的离子方程式为： ，现象是 。

新知预习：1.实验室制备氯气的原理（方程式）： ，其中氧化剂为 ,还原剂为 ，可以用 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 使其酸化，以排除 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？

**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？

【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

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

**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。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 气体 | 制取原理（方程式） | 反应物状态 | 反应条件 | 装置图 |
| O2 |  |  |  |  |
| O2 |  |  |  |  |
| CO2 |  |  |  |  |

**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？

**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？

**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？

【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

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 |

**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？

**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。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 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 |  |  |  |
| ②NaCl溶液 |  |  |  |
| ③Na2CO3溶液 |  |  |  |
| ④自来水 |  |  |  |
| ⑤蒸馏水 |  |  | —— |

**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？

【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

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﹣

**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？

**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？

【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－

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+

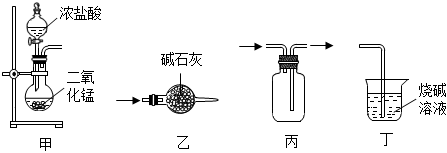
C．某溶液中先滴加盐酸使溶液酸化，再滴加BaCl2溶液，生成白色沉淀，该溶液中一定有SO

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﹣

**【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

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

4．（易）下列对某溶液所含离子的检验，叙述正确的是（ ）

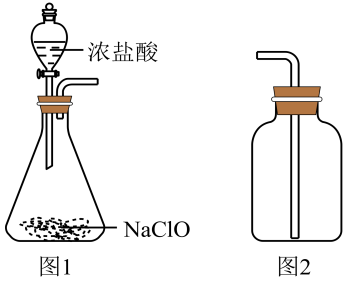
A．滴入BaCl2溶液和稀硝酸，产生白色沉淀，则原溶液中一定含有SO

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

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：

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 |

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（ ）



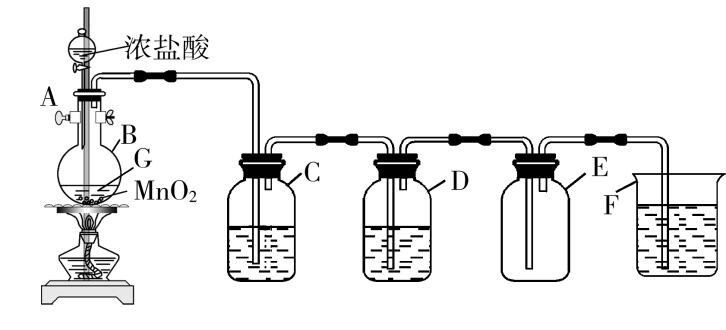
A．Ⅰ图中：证明氯气本身有漂白作用

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

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。