

第二节 氯及其化合物

第2课时 氯气的实验室制法 氯离子的检验

01

学习目标

1. 知道实验室制备氯气的原料，理解其制备原理。
2. 能根据氯气制备原理及氯气的性质，认识氯气的制备装置、净化干燥装置、收集装置和尾气处理装置。
3. 了解氯离子的检验原理、所用试剂，能规范书写氯离子的检验方法。

02

知识梳理

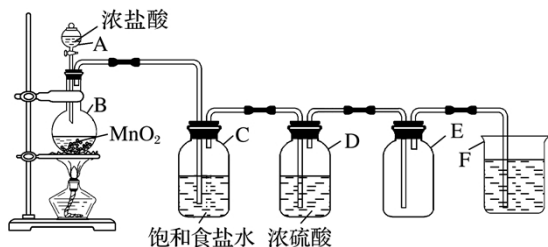
一、氯气的实验室制法

1. 反应原理

(1) 化学方程式： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 原理：利用强氧化剂氧化浓盐酸中的 Cl^- 生成 Cl_2 ，该反应中 MnO_2 为氧化剂，浓盐酸为还原剂并且该实验还体现了浓盐酸的酸性。

2. 仪器装置



(1) 气体发生装置类型：固+液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气

(2) 发生装置所用仪器：分液漏斗、圆底烧瓶、酒精灯。

(3) 除杂装置：

装置 C 的作用是除去 Cl_2 中少量的 HCl 气体。装置 D 的作用是干燥氯气(或除去氯气中的水蒸气)。

3. 收集方法

(1) 向上排空气法(氯气密度大于空气)。

(2) 排饱和食盐水法(氯气在饱和氯化钠溶液中的溶解度很小，用此法可除去实验中挥发产生的氯化氢气体)。

4. 验满方法

观察到 E 中充满黄绿色气体，则证明已集满。

5. 尾气处理

烧杯 F 中盛放的液体是 NaOH 溶液。该液体的作用是吸收过量的氯气，防止污染环境。

【易错警示】

(1)实验室制取氯气的反应原理是选用氧化剂(如 MnO_2 、 KMnO_4 等)将盐酸中的部分氯离子氧化而得到氯气。

(2)制取的氯气有毒，且在加热时容易逸出，所以应选用分液漏斗，而不用长颈漏斗。

(3)尾气处理时，不能用澄清石灰水吸收氯气，因为澄清石灰水中 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的含量少，吸收不完全。

(4)实验结束后，先使反应停止并排出装置中残留的氯气，再拆卸装置，避免污染空气。

【知识拓展】氯气的工业制法

(1)工业上制取 Cl_2 通常是用电解饱和食盐水的方法，化学方程式是：
$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$$

(2)电解熔融的氯化钠：
$$2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$$

【即学即练】

1.判断正误，正确的打“√”，错误的打“×”。

(1)实验室制取的 Cl_2 中混有 HCl 气体，可通过盛有碱石灰的干燥管除去()

(2) MnO_2 与稀盐酸在加热条件下也可制取 Cl_2 ()

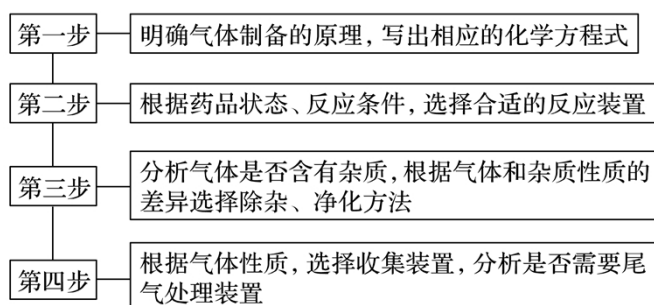
(3)在实验室制取 Cl_2 的试剂中， HCl 只作还原剂()

(4) Cl_2 尾气也可用饱和的澄清石灰水吸收处理()

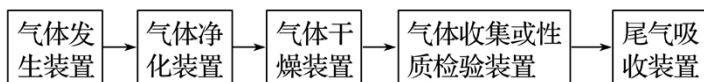
【答案】(1)× (2)× (3)× (4)×

二、实验室制气体的制备思路

1.设计气体制备装置的基本思路



2.气体制备装置的连接顺序

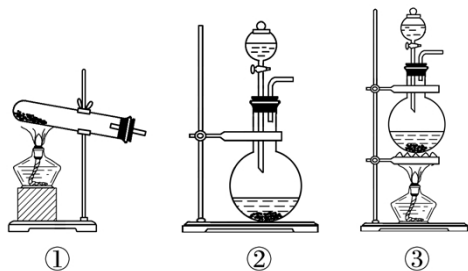


3. 实验室制备气体的发生装置的选择

(1) 选择依据

反应原理、反应物的状态、反应条件等。

(2) 装置的基本类型



① 固体 + 固体 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体。

② 固体 + 液体 $\longrightarrow$ 气体。

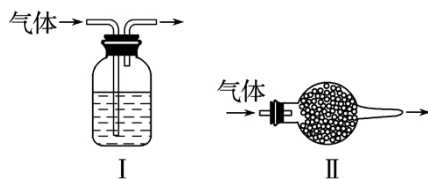
③ 固体 + 液体 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体。

4. 实验室制备气体的净化装置的选择

(1) 净化原则

不减少被净化气体的量；不引入新杂质；操作简便，易于分离。

(2) 净化装置



装置I(洗气瓶)：盛液体除杂试剂，气流方向是长管进，短管出。

装置II(干燥管)：盛固体除杂试剂，气流方向是粗口进，细口出。

5. 实验室制备气体的尾气处理装置的选择

(1) 选择依据：根据气体的物理性质、化学性质，将气体转化成无毒物质或吸收。

(2) 方法选择：① 点燃法：如 CO 、 H_2 、 CH_4 等易燃性气体可用此法，必须先验纯，再点燃。

② 吸收法：如 Cl_2 、 SO_2 、 HCl 、 H_2S 等可用碱液吸收。

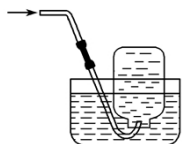
【拓展知识】实验室制备气体的收集装置的选择

(1) 选择依据

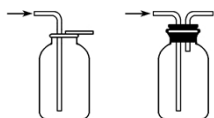
根据气体的密度、水溶性及是否与水或空气中的 O_2 发生反应来确定气体的收集方法。

(2)方法选择

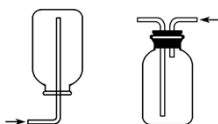
①排水法：适用于难溶于水且不与水反应的气体，如 O_2 、 H_2 等。



②向上排空气法：气体不与空气反应，且密度比空气大，如 O_2 、 CO_2 、 Cl_2 等。



③向下排空气法：气体不与空气反应，且密度比空气小，如 H_2 等。



【即学即练】

2. 要组装一套实验室利用液体和液体反应制备气体的装置，现设计了如下的五步操作，正确的程序是 ()

- ①将蒸馏烧瓶固定在铁架台上
- ②将酒精灯放在铁架台上，根据酒精灯确定铁圈高度，固定铁圈，放好石棉网
- ③用漏斗向蒸馏烧瓶中加入一种液体反应物，再向分液漏斗中加入另一种液体反应物，并将导气管放入气体收集装置中
- ④检查装置的气密性(利用固定装置微热的方法检查气密性)
- ⑤在蒸馏烧瓶中装好分液漏斗，连接好导气管

- A. ②①⑤④③ B. ④①②⑤③
C. ①②⑤④③ D. ①⑤④②③

答案 A

解析 实验仪器的安装原则：从下向上，从左向右。首先放置酒精灯，根据酒精灯确定铁圈高度，固定铁圈，放好石棉网；把烧瓶固定在铁架台上，在烧瓶上装好分液漏斗，连好导气管，检查气密性；装置不漏气后，再加液体药品开始反应，制取气体。

三、氯离子的检验

1. 氯离子的检验实验

试液 2~3 mL	实验现象		离子方程式
	滴入几滴硝酸银溶液	加入少量稀硝酸	
①稀盐酸	有白色沉淀生成	沉淀不溶解	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$
②氯化钠溶液	有白色沉淀生成	沉淀不溶解	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$
③碳酸钠溶液	有白色沉淀生成	沉淀溶解，有气泡产生	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Ag}^+ = \text{Ag}_2\text{CO}_3\downarrow$ 、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Ag}^+ + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

2. 氯离子检验方法

- (1) 检验试剂：硝酸银和稀硝酸。
- (2) 实验步骤：向待测溶液中先加入 AgNO_3 溶液，然后加入稀硝酸。
- (3) 实验现象：产生白色沉淀；白色沉淀不溶于稀硝酸。
- (4) 原理：溶液中的 Cl^- 与 AgNO_3 反应生成 AgCl 白色沉淀， AgCl 白色沉淀遇稀硝酸不溶解。
- (5) 实验结论：待测溶液中含有 Cl^- 。
- (6) 有关反应： $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$
- (7) 干扰离子： CO_3^{2-} 、 OH^- ：它们 Ag^+ 反应生成 Ag_2CO_3 白色沉淀，但此白色沉淀溶于稀硝酸中。 PO_4^{3-} ：也能与 Ag^+ 发生反应生成 Ag_3PO_4 的黄色沉淀，此沉淀也可溶于稀硝酸。
 SO_4^{2-} ：由于 SO_4^{2-} 可以与 Ag^+ 生成白色微溶物 Ag_2SO_4 且不溶于稀硝酸，则在检验 Cl^- 之前，需先用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液除去 SO_4^{2-} ，再加入硝酸酸化的 AgNO_3 溶液检验 Cl^- 的存在。

【即学即练】

1. 判断正误，正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1) 某溶液中滴加 AgNO_3 溶液后有白色沉淀生成，则该溶液中一定含有 Cl^- ()
- (2) 检验 Cl_2 中是否混有 HCl ，可通入 AgNO_3 溶液中，若有白色沉淀产生，说明 Cl_2 中混有 HCl ()
- (3) 检验 Na_2CO_3 溶液中是否有 NaCl 杂质，可先加 AgNO_3 溶液，再加过量的稀盐酸，若沉淀不溶解，则有 NaCl 杂质 ()

【答案】(1)× (2)× (3)×

【典例分析】

【例 1】在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，加快反应，使气体均匀逸出；

- ③在圆底烧瓶中加入二氧化锰粉末；
- ④从盛有浓盐酸的分液漏斗中将浓盐酸缓缓滴入烧瓶中；
- ⑤将多余的氯气用氢氧化钠溶液吸收；
- ⑥用向上排空气法收集氯气。

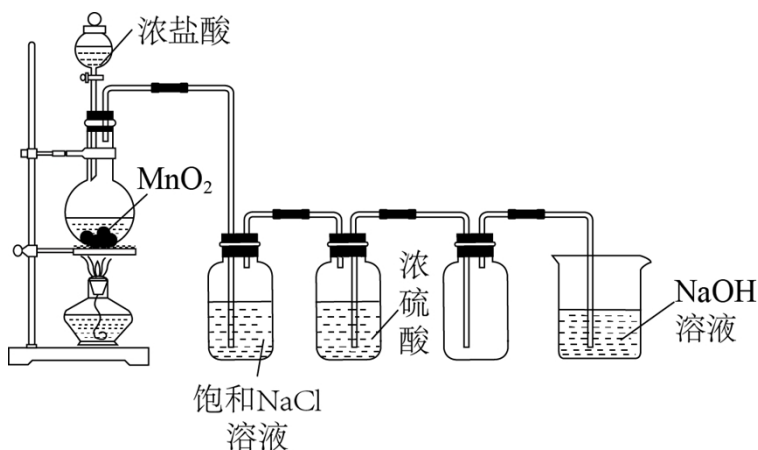
A. ①②③④⑤⑥ B. ③④②①⑥⑤ C. ①④③②⑥⑤ D. ①③④②⑥⑤

【答案】D

【分析】制取气体实验中各操作过程为：连接仪器，把实验室的单个仪器组装成制取装置；检查气密性，防止装置连接处漏气，氯气有毒会污染大气；加入药品，先向烧瓶中装入二氧化锰、再向分液漏斗中加入浓盐酸，接下来，反应开始加热，待气体均匀放出时开始收集气体；氯气密度大于空气，采用向上排空气法收集；氯气有毒，需要进行尾气吸收，据此对各操作进行排序。

【解析】实验室用二氧化锰与浓盐酸加热反应制取氯气，浓盐酸有还原性，二氧化锰有氧化性，浓盐酸和二氧化锰能发生氧化还原反应生成氯化锰、氯气和水，其反应为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ；制取氯气的正确操作步骤为：先连接装置、检查气密性，防止装置连接处漏气；氯气有毒会污染大气(选①)，然后装入药品：先向烧瓶中装入二氧化锰(选③)，再向分液漏斗中装入浓盐酸(选④)，下一步进行加热制取(选②)、待气体均匀放出时开始收集气体，氯气密度大于空气，采用向上排空气法收集(选⑥)；由于氯气有毒，最后需要进行尾气吸收，将多余的 Cl_2 用 NaOH 溶液吸收(选⑤)，所以正确的操作顺序是：①③④②⑥⑤；答案选 D。

【变式探究】有关氯气制备的装置如图所示，下列有关说法不正确的是()



- A. 图中气体通入浓硫酸时导管连接错误，应该是长管进气，短管出气
- B. 可用饱和碳酸氢钠溶液代替饱和 NaCl 溶液
- C. 制备氯气时，二氧化锰做氧化剂
- D. 图中采用了向上排空气法收集氯气

【答案】B

【分析】实验室用加热二氧化锰与浓盐酸的方法制取氯气，二者反应生成氯化锰、氯气和水，化学方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，浓盐酸易挥发，所以制取的氯气中含有氯化氢、水蒸气，氯气在饱和食盐水中溶解度不大，氯化氢易溶于水，所以可通过盛有饱和食盐水的洗气瓶除去氯化氢，再通过盛有浓硫酸的洗气瓶除去水蒸气，最后氢氧化钠溶液为尾气处理，防止污染空气，据此解答。

【解析】装置中浓硫酸的作用是干燥氯气，应该长管进气，短管出气，故 A 正确；饱和碳酸氢钠溶液会和挥发出来的 HCl 反应生成 CO_2 ，引入新杂质，且氯气也和碳酸氢钠溶液反应，所以不可用饱和碳酸氢钠溶液代替饱和 NaCl 溶液，故 B 错误；制备氯气时，二氧化锰中锰元素化合价由+4 价变为+2 价，化合价下降，作氧化剂，故 C 正确；氯气密度大于空气的，图中采用的是向上排空气法收集氯气，故 D 正确；故选 B。

【例 2】下列检验某无色溶液中是含有氯离子的实验，试剂和现象正确的是()

- A. 硝酸银溶液，有白色沉淀
- B. 硝酸银溶液和稀硝酸，有白色沉淀
- C. 硝酸银溶液和稀硫酸，有白色沉淀
- D. 硝酸银溶液和稀盐酸，有白色沉淀

【答案】B

【解析】某无色溶液中滴加硝酸银溶液，有白色沉淀，白色沉淀可能是氯化银、氢氧化银、硫酸银等，溶液中不一定含有氯离子，故不选 A；某无色溶液中滴加硝酸银溶液和稀硝酸，有白色沉淀，白色沉淀一定是氯化银，溶液中一定含有氯离子，故选 B；某无色溶液中滴加硝酸银溶液和稀硫酸，有白色沉淀，白色沉淀可能是硫酸银，溶液中不一定含有氯离子，故选 B；某无色溶液中滴加硝酸银溶液和稀盐酸，有白色沉淀，由于滴加盐酸引入了氯离子，所以原溶液中不一定含有氯离子，故不选 D；故选 B。

【变式探究】重庆地区的自来水是采用二氧化氯消毒的，为了检验 Cl^- 的存在，最好选用下列物质中的()

- A. 石蕊溶液
- B. 盐酸和氯化钡溶液
- C. 硝酸银溶液
- D. 稀硝酸和硝酸银溶液

【答案】D

【解析】石蕊遇酸变红，遇碱变蓝，与 Cl^- 不反应，不能检验，A 错误；盐酸和氯化钡都含有氯离子，不能

检验，B 错误；硝酸银可以和氯离子、氢氧根等多种离子生成沉淀，只用硝酸银无法检验，C 错误；若溶液中加入硝酸酸化的硝酸银后仍生成沉淀，则说明一定含氯离子，D 正确；综上所述答案为 D。

03

随堂检测

1. 下列说法正确的是()

- A. Cl^- 和 Cl_2 都有毒
- B. 将 AgNO_3 溶液滴入甲溶液中，若出现白色沉淀，则说明甲溶液中含有 Cl^-
- C. 将 NaCl 溶液滴入 AgNO_3 溶液中或将 Cl_2 通入 AgNO_3 溶液中均会出现白色沉淀
- D. 含 Cl^- 的溶液和氯水一样均呈黄绿色

【答案】C

【解析】 Cl_2 有毒，但 Cl^- 无毒，故 A 错误；白色沉淀可能为 AgCl 、 Ag_2CO_3 等沉淀，应加入硝酸酸化，如沉淀不溶解，则证明含有 Cl^- ，故 B 错误； NaCl 溶液滴入 AgNO_3 溶液中有 AgCl 白色沉淀生成； Cl_2 通入 AgNO_3 溶液中， Cl_2 先与水反应，生成的 HCl 与 AgNO_3 溶液作用生成 AgCl 白色沉淀，故 C 正确；氯水中含有 Cl_2 呈黄绿色，而盐酸或 NaCl 溶液均无色，说明含有 Cl^- 的溶液呈无色，故 D 错误；故答案为 C。

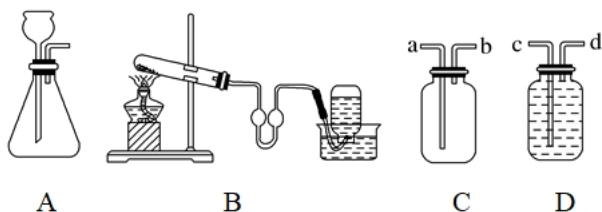
2. 下列检验 Cl^- 的方法正确的是()

- A. 向某溶液中滴加 AgNO_3 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 AgNO_3 溶液，若产生白色沉淀，说明溶液中有 Cl^-
- C. 向某溶液中先滴加 AgNO_3 溶液，产生白色沉淀，再滴加盐酸，沉淀不消失，说明溶液中有 Cl^-
- D. 向某溶液中滴加用 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液，若产生白色沉淀，说明溶液中有 Cl^-

【答案】D

【解析】可能生成碳酸银、硫酸银等沉淀，不能说明该溶液中有 Cl^- ，故 A 错误；先滴加盐酸，引入 Cl^- ，不能说明该溶液中有 Cl^- ，故 B 错误；加入盐酸，不能排除 Cl^- 的干扰，故 C 错误；因氯化银不能溶解于硝酸，滴加用 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液，若产生白色沉淀，可说明溶液中有 Cl^- ，故 D 正确；故选 D。

3. 如图是实验室制取气体的常用装置。下列有关说法错误的是()



- A. 如图所示装置可作为制取 CO_2 的发生装置
- B. 如图所示装置制取 O_2 时，可有效防止水的倒吸

C. 如图所示装置用于收集 CO_2 时, 气体由 a 管进入集气瓶

D. 如图所示装置用于收集 O_2 时, 气体由 c 管进入集气瓶

【答案】D

【解析】利用图中 A 装置, 加碳酸钙和稀盐酸可制取 CO_2 , 故 A 正确; 利用 B 装置, 加氯酸钾和二氧化锰或加高锰酸钾固体, 加热条件下制取氧气, 并利用双球洗气管防止倒吸, 故 B 正确; 二氧化碳的密度大于空气, 应用向上排空气法收集, 利用 C 装置, 气体从 a 口进入, 故 C 正确; 若利用 D 装置收集氧气, 即为排水法, 气体应从 d 口进入, 故 D 错误; 故选 D。

4. 实验室用高锰酸钾制备氧气, 通常有以下几个步骤:

①检查装置的气密性 ②连接装置并固定 ③往大试管中装入药品 ④点燃酒精灯 ⑤收集气体 ⑥熄灭酒精灯 ⑦把导气管从水槽中移出, 其中排列顺序正确的是()

A. ①②③④⑤⑥⑦

B. ①③②④⑤⑦⑥

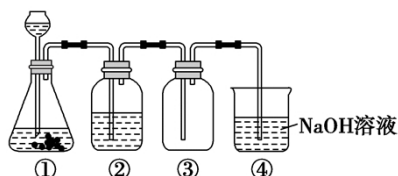
C. ②①③④⑤⑦⑥

D. ②③④①⑤⑥⑦

【答案】B

【解析】制取氧气的操作步骤为“查、装、定、点、收、移、熄”, 则正确顺序为①③②④⑤⑦⑥。故选 B。

5. 某化学兴趣小组利用 MnO_2 和浓盐酸及如图装置制备 Cl_2 。下列分析中不正确的是()



A. ①中可用分液漏斗代替长颈漏斗

B. ①中缺少加热装置

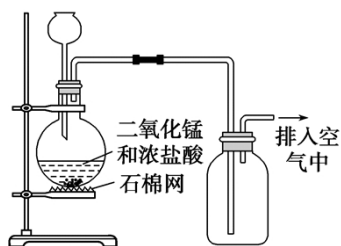
C. ②中盛放的 NaOH 溶液可以净化氯气

D. ④中盛放的 NaOH 溶液可以吸收尾气

【答案】C

【解析】①中可用分液漏斗代替长颈漏斗, 避免盐酸挥发, 气体逸出, 同时便于控制反应速率, A 正确; 二氧化锰和浓盐酸需要加热才能反应生成氯气, 需要添加加热装置, B 正确; ②中盛放的 NaOH 溶液吸收氯气, 不能净化 Cl_2 , 可以用饱和食盐水净化氯气, C 错误; 氢氧化钠溶液与氯气反应, 可以吸收氯气, 防止污染空气, D 正确; 故选 C。

6. 某化学小组用如图所示装置制取氯气。下列说法不正确的是()

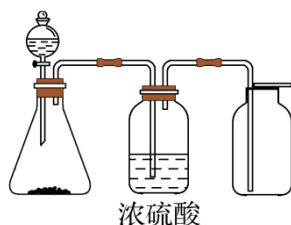


- A. 该装置图中至少存在三处明显错误
- B. 该实验中收集氯气的方法正确
- C. 为了防止氯气污染空气，可以用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液吸收尾气
- D. 在集气瓶的导管口处放一片湿润的淀粉碘化钾试纸可以证明是否有 Cl_2 逸出

【答案】C

【解析】二氧化锰与浓盐酸在加热条件下反应，图中缺少加热装置，氯气有毒，不能直接排放到空气中，应该有尾气吸收装置，需要用分液漏斗加入浓盐酸，故 A 正确；氯气的密度大于空气，可以用向上排气法收集，装置正确，故 B 正确；氯气有毒，污染空气，应该用氢氧化钠溶液进行尾气吸收， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解度较小，溶液浓度较低，不适合作为尾气吸收试剂，故 C 错误；氯气有氧化性，可以与碘化钾反应生成单质碘，淀粉遇碘变蓝色，可用湿润的淀粉碘化钾试纸检验氯气，故 D 正确；故选 C。

7. 如图所示是一套实验室制气装置，用于发生、干燥和收集气体。下列各组物质中能利用这套装置进行实验的是()

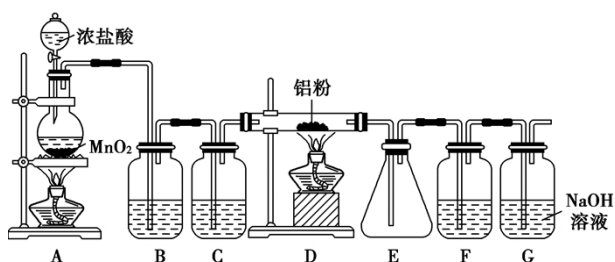


- A. 铁屑和稀硫酸
- B. 二氧化锰和浓盐酸
- C. 氯酸钾和二氧化锰
- D. 碳酸钙和稀盐酸

【答案】D

【解析】铁和稀硫酸生成的氢气应用向下排空气法收集，故 A 不符合题意；二氧化锰和浓盐酸反应制氯气需加热，故 B 不符合题意；氯酸钾和二氧化锰反应制取氧气为“固+固加热”型装置，故 C 不符合题意；碳酸钙和稀盐酸反应制取二氧化碳不需加热，二氧化碳密度大于空气，且可用浓硫酸干燥，故 D 符合题意；故选 D。

8. 无水 AlCl_3 (178 °C 升华) 遇潮湿空气即产生大量白雾，实验室可用 Al 和氯气通过如图装置制备。已知装置 A 中产生的氯气中混有少许 HCl 和水蒸气。则下列说法不正确的是()



- A. 广口瓶 B、C、F 中分别盛饱和 NaHCO_3 溶液、浓硫酸、浓硫酸
- B. 氯化铝产品最后在装置 E 中收集
- C. 实验开始时应先点燃 A 处酒精灯
- D. 装置 F 和 G 可用盛有碱石灰的干燥管替换

【答案】A

【分析】A 装置中 MnO_2 与浓盐酸加热反应制备 Cl_2 ，B 装置用于除去 Cl_2 中混有的 HCl ，C 装置用于干燥 Cl_2 ，D 装置中 Cl_2 与 Al 加热反应制备 AlCl_3 ，E 装置用于收集 AlCl_3 ，F 装置用于防止外界 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 进入 E 装置，G 装置用于吸收尾气 Cl_2 。

【解析】装置 A 中产生的氯气中混有少许 HCl 和水蒸气， NaHCO_3 溶液不仅吸收 HCl 、而且吸收 Cl_2 ，广口瓶 B 中不能盛饱和 NaHCO_3 溶液，广口瓶 B 中应盛有饱和食盐水，用于除去氯气中混有的氯化氢，广口瓶 C 中盛放浓硫酸，用于干燥 Cl_2 ，由于无水 AlCl_3 遇潮湿空气即产生大量白雾，广口瓶 F 中盛放浓硫酸，防止外界 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 进入 E 装置，A 项错误；无水 AlCl_3 在 178°C 升华，氯化铝产品最后在装置 E 中收集，B 项正确；实验开始时应先点燃 A 处酒精灯，将装置中的空气排净，再点燃 D 处酒精灯，C 项正确；装置 F 用于防止外界水蒸气的影响，装置 G 用于吸收尾气中的氯气，碱石灰既能吸收 Cl_2 、又能吸收 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，故装置 F 和 G 可用盛有碱石灰的干燥管替换，D 项正确；答案选 A。

9. 下列关于实验室制氯气的说法中错误的是()

- A. 该反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2\uparrow$
- B. 在集气瓶的导管口处放一片湿润的淀粉碘化钾试纸，可以证明是否有氯气逸出
- C. HCl 表现还原性和酸性
- D. 该方法是瑞典化学家舍勒最先发现的

【答案】A

【解析】氯化锰在水溶液中完全电离，反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，A 项错误。若有氯气逸出， Cl_2 与 KI 反应生成 I_2 ， I_2 遇淀粉变蓝色，B 项正确；反应中 4molHCl 参与反应，只有 2molHCl 被氧化， HCl 表现还原性和酸性，C 项正确；18 世纪 70 年代，瑞典化学家舍勒将软锰矿（主

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/858112067142006113>