

江苏省扬州中学 2024-2025 学年第一学期期中试题

高一化学

试卷满分：100 分，考试时间：75 分钟

注意事项：

- 1.作答第 1 卷前，请考生务必将自己的姓名、考试证号等写在答题卡上并贴上条形码。
- 2.将选择题答案填写在答题卡的指定位置上(使用机读卡的用 2B 铅笔在机读卡上填涂)，非选择题一律在答题卡上作答，在试卷上答题无效。
- 3.考试结束后，请将答题卡交监考人员。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Cu-64 I-127

第 I 卷(选择题 共 39 分)

单项选择题：本大题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。在每题给出的四个选项中只有一项是最符合题意的。(请将所有选择题答案填到答题卡的指定位置中)。

1. 2020 年 9 月 22 日，中国向全世界宣布，努力争取 2060 年前实现碳中和。下列措施不利于大气中 CO_2 减少的是

- A. 用氨水捕集废气中的 CO_2 ，将其转化为氮肥
- B. 大力推广使用风能、水能、氢能等清洁能源
- C. 大力推广使用干冰实现人工增雨，缓解旱情
- D. 通过植树造林，利用光合作用吸收大气中的 CO_2

【答案】C

【解析】

【分析】

- 【详解】A. 氨水能与酸性氧化物二氧化碳反应生成碳酸铵或碳酸氢铵，则用氨水捕集废气中的二氧化碳，将其转化为氮肥有利于大气中二氧化碳的减少，故 A 不符合题意；
B. 大力推广使用风能、水能、氢能等清洁能源可以减少化石能源的使用，从而减少二氧化碳气体的排放，有利于大气中二氧化碳的减少，故 B 不符合题意；
C. 大力推广使用干冰实现人工增雨，会增加大气中二氧化碳的量，不利于大气中二氧化碳的减少，故 C 符合题意；
D. 通过植树造林，利用光合作用吸收大气中的二氧化碳有利于大气中二氧化碳的减少，故 D 不符合题意；

故选 C。

2. 分类是科学研究的重要方法，下列有关物质的分类正确的是

选项	纯净物	混合物	碱性氧化物	酸性氧化物
A	HCl	冰水混合物	Fe ₂ O ₃	CO ₂
B	生铁	氨水	Na ₂ O	CO
C	H ₂ SO ₄	胆矾	Al ₂ O ₃	SO ₂
D	蒸馏水	加碘食盐	CaO	SO ₃

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A. 冰水混合物是由水分子构成的纯净物，A 错误；

B. 生铁是含碳量大于 2% 的铁碳合金，属于混合物；CO 不与碱反应，是不成盐的氧化物，B 错误；

C. 胆矾为五水硫酸铜，属于纯净物，C 错误；

D. 蒸馏水是纯净物；加碘食盐的主要成分为 NaCl，还含有 KIO₃，属于混合物；CaO 与酸反应只生成盐和水，属于碱性氧化物；SO₃ 与碱反应只生成盐和水，属于酸性氧化物；上述物质的分类科学合理，D 正确；

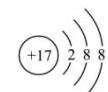
答案选 D。

3. 下列化学用语表示正确的是

A. KClO₃ 的电离方程式：KClO₃=K⁺+Cl⁵⁺+3O²⁻

B. 氮化镁的化学式：Mg₂N₃

C. 质子数为 6，中子数为 8 的微粒：₆⁸C

D. Cl⁻的结构示意图：(17) 

【答案】D

【解析】

【详解】A. KClO₃ 在水溶液中电离为钾离子和氯酸根，电离方程式：KClO₃=K⁺+ClO₃⁻，A 错误；

B. 氮化镁的化学式：Mg₃N₂，B 错误；

C. 质子数为 6, 中子数为 8 的微粒, 其质量数为 $6+8=14$: ${}^{\text{14}}_{\text{6}}\text{C}$, C 错误;

D. Cl^- 的质子数为 17、核外电子数为 18, 则氯离子结构示意图: 

选 D。

4. 下列物质变化过程不能直接实现的是

- A. $\text{HCl}\rightarrow\text{Cl}_2$ B. $\text{Cl}_2\rightarrow\text{Ca}(\text{ClO})_2$ C. $\text{Ca}(\text{ClO})_2\rightarrow\text{HClO}$ D. $\text{HClO}\rightarrow\text{CO}_2$

【答案】D

【解析】

【详解】A. $\text{HCl}\rightarrow\text{Cl}_2$, 可通过浓盐酸和二氧化锰共热反应制取氯气, A 不符合;

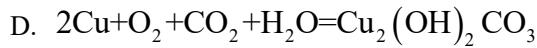
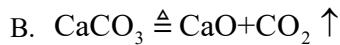
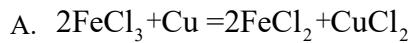
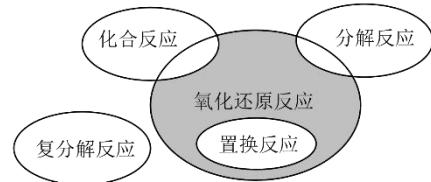
B. $\text{Cl}_2\rightarrow\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 可通过氯气和氢氧化钙反应来制取, B 不符合;

C. $\text{Ca}(\text{ClO})_2\rightarrow\text{HClO}$ 可通过次氯酸钙、二氧化碳和水反应实现, C 不符合;

D. $\text{HClO}\rightarrow\text{CO}_2$, 不能一步实现, 因为次氯酸的酸性比碳酸弱, 不能通过次氯酸制取碳酸(分解产生二氧化碳、水), D 符合;

选 D。

5. 氧化还原反应与四种基本类型反应的关系如图所示, 则下列化学反应属于阴影部分的是



【答案】A

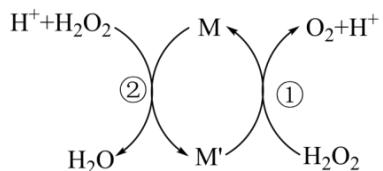
【解析】

【详解】A. $2\text{FeCl}_3+\text{Cu}=2\text{FeCl}_2+\text{CuCl}_2$ 属于氧化还原反应, 同时不属于四种基本反应中的任意一种, 属于阴影部分, A 正确;

B. $\text{CaCO}_3 \xrightleftharpoons{\Delta} \text{CaO}+\text{CO}_2 \uparrow$ 不是氧化还原反应, 同时属于分解反应, 不属于阴影部分, B 错误;

- C. $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + 2\text{KCl}$, 该反应属于氧化还原反应也是置换反应, 不属于阴影部分, C 错误;
- D. $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 是氧化还原反应, 也是化合反应, 不属于阴影部分, D 错误;
- 选 A。

6. 常温下, 向 H_2O_2 溶液中滴加少量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, 反应原理如图。关于该反应过程的说法正确的是



- A. 该反应过程中, M 是 Fe^{3+} 、 M' 是 Fe^{2+}
- B. 当有 1mol O_2 生成时, 转移 4 mol 电子
- C. 在整个反应过程中, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 做催化剂
- D. 由反应①可知, H_2O_2 的氧化性比 Fe^{3+} 强

【答案】C

【解析】

- 【详解】**A. 反应②中 H_2O_2 中氧元素化合价降低生成水, 则铁元素化合价升高, 所以该反应过程中, M 是 Fe^{2+} 、 M' 是 Fe^{3+} , A 错误;
- B. 总反应为 $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$, 氧元素化合价由-1 升高为 0, 当有 1mol O_2 生成时, 转移 2mol 电子, B 错误;
- C. 根据图示, 在整个反应过程中, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 是反应①的反应物、反应②的生成物, 反应前后没有发生变化, 因此 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 做催化剂, C 正确;
- D. 反应①中 H_2O_2 是还原剂, Fe^{3+} 是氧化剂; 在氧化还原反应中, 氧化剂的氧化性强于还原剂。由反应①可知, Fe^{3+} 的氧化性比 H_2O_2 强, D 错误;

答案选 C。

7. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 标准状况下, 36g H_2O 的体积约为 44.8L
- B. 0.1mol FeCl_3 完全转化为氢氧化铁胶体, 生成 $0.1N_A$ 个胶粒
- C. 30g HCHO 与 CH_3COOH 的混合物中含 C 原子数为 N_A
- D. 58.5g NaCl 溶于 1L 水中, 所得溶液浓度为 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

【答案】C

【解析】

- 【详解】**A. 标准状况下, 水为非气态, 不能用气体摩尔体积计算其体积, 故 A 错误;

B. 氢氧化铁胶粒是氢氧化铁的聚集体，1个氢氧化铁胶粒含有许多个 Fe(OH)_3 ，所以 $0.1\text{mol}\text{FeCl}_3$ 完全水解转化为氢氧化铁胶体，生成胶粒数小于 $0.1N_A$ ，故B错误；

C. HCHO 与 CH_3COOH 的最简式均为 CH_2O ，则 $30\text{g}\text{HCHO}$ 与 CH_3COOH 的混合物中含C原子的物质的量

为 $\frac{30\text{g}}{30\text{g/mol}} \times 1 = 1\text{mol}$ ，则C原子数为 N_A ，故C正确；

D. 58.5gNaCl 的物质的量为 $\frac{58.5\text{g}}{58.5\text{g/mol}} = 1\text{mol}$ ，溶于水中形成 1L 溶液，所得溶液浓度为 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，而

溶于 1L 水中所得溶液浓度不为 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，故D错误；

故答案为：C。

8. 常温下，下列离子在指定的溶液中能大量共存的是

A. 使酚酞变红的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-

B. 酸性溶液中： Fe^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-

C. 在 NaHCO_3 溶液中： K^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-

D. 无色透明溶液中： Cu^{2+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

【答案】A

【解析】

【详解】A. 酚酞变红色溶液显碱性， K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 可以共存，A正确；

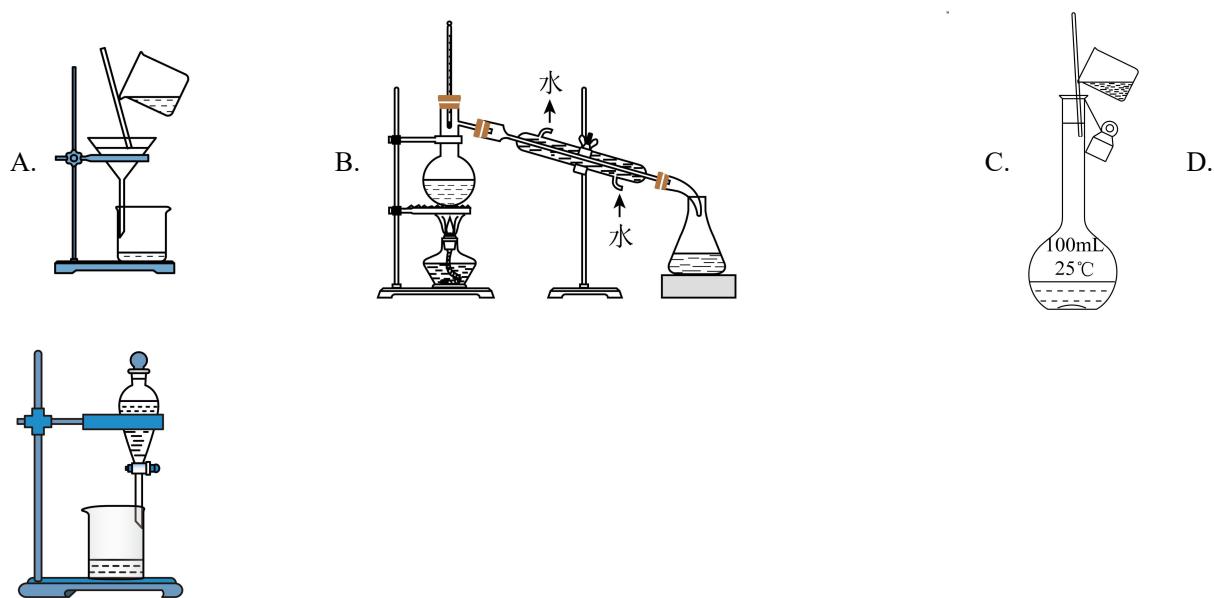
B. 酸性溶液中 Fe^{2+} 与 NO_3^- 反应，离子方程式为： $4\text{H}^++3\text{Fe}^{2+}+\text{NO}_3^- = \text{NO} \uparrow + 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，不能大量共存，B错误；

C. NaHCO_3 电离出的 HCO_3^- 和 OH^- 反应生成碳酸根离子和水，方程式为： $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ，不能大量共存，C错误；

D. Cu^{2+} 有颜色，为蓝色，不能存在于无色溶液中，D错误；

答案选A。

9. 下列实验操作中，不能用于物质分离的是



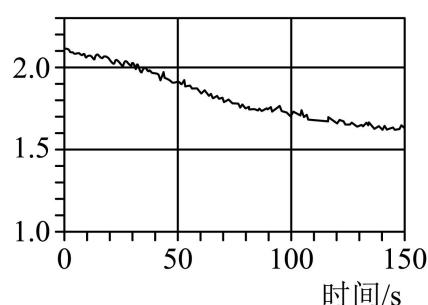
【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 题图中操作是过滤，可将不溶的溶质与溶剂分离，所以该方法可用于物质的分离，故 A 正确；
 B. 题图中操作是蒸馏，可将沸点不同的物质经过加热蒸发再冷凝后分离，故 B 正确；
 C. 题图中操作是配制一定物质的量浓度的溶液过程中的移液，该方法不能用于物质的分离，故 C 错误；
 D. 题图中操作是萃取分液，可将互不相溶的两种液体物质的分离，可用于物质的分离，故 D 正确；

故答案选 C。

10. 数字化实验是利用传感器和信息处理终端进行数据采集与分析的实验手段。下图是利用数字化实验测定光照氯水过程中得到的图像，该图像表示的意义是



- A. 氯离子浓度随时间的变化 B. 氧气体积分数随时间的变化
 C. 氯水的 pH 随时间的变化 D. 氯水导电能力随时间的变化

【答案】C

【解析】

【详解】A、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$, 则随着横坐标时间的增大, 氯离子浓度应该越来越大, 图像不符合, 故 A 错误;

B、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$, 则随着横坐标时间的增大, 氧气体积分数应该越来越大, 图像不符合, 故 B 错误;

C、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$, 则随着横坐标时间的增大, 弱酸生成强酸, 则氯水的 pH 越来越小, 图像符合, 故 C 正确;

D、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$, 弱酸生成强酸, 则随着横坐标时间的增大, 氯水导电能力也越来越大, 据图像不符合, 故 D 错误;

故选: C。

11. 下列对于某些常见物质的检验及结论一定正确的是

- A. 取某溶液加入稀 HCl 产生无色气体, 将气体通入澄清石灰水中, 溶液变浑浊, 则该溶液中一定有 CO_3^{2-}
- B. 取某溶液做焰色反应实验, 火焰显黄色, 则该溶液中一定不含钾元素
- C. 取某溶液加入 BaCl_2 溶液有白色沉淀产生, 再加盐酸沉淀不消失, 则该溶液中一定有 SO_4^{2-}
- D. 取某溶液加入 NaOH 溶液并加热, 产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝, 则该溶液中一定有 NH_4^+

【答案】D

【解析】

【详解】A. 取某溶液加入稀 HCl 产生无色气体, 将气体通入澄清石灰水中, 溶液变浑浊, 则气体可能为 CO_2 或 SO_2 , 即该溶液中不一定有 CO_3^{2-} , 故 A 错误;

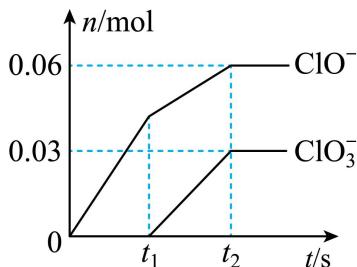
B. 取某溶液做焰色实验, 火焰显黄色, 则该溶液中一定含钠元素, 由于黄色能掩盖紫色, 所以不能说明不含钾元素, 故 B 错误;

C. 取某溶液加入 BaCl_2 溶液有白色沉淀产生, 再加盐酸沉淀不消失, 则该沉淀可能是 BaSO_4 或 AgCl , 即沉淀不一定为 BaSO_4 , 所以溶液中不一定有 SO_4^{2-} , 故 C 错误;

D. 取某溶液加入 NaOH 溶液并加热, 产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝, 则该气体为 NH_3 , 溶液中一定有 NH_4^+ , 故 D 正确;

故答案为：D。

12. Cl_2 与KOH溶液恰好完全反应，生成三种含氯的离子（已知反应过程放热），其中 ClO^- 和 ClO_3^- 的物质的量(n)与反应时间(t)变化如图。下列说法正确的是



- A. 参加反应的氯气的物质的量是 0.09 mol
- B. 产物成分与温度无关
- C. 一定条件下， ClO^- 和 ClO_3^- 可反应得到 Cl_2
- D. 反应中转移电子的物质的量是 0.21 mol

【答案】D

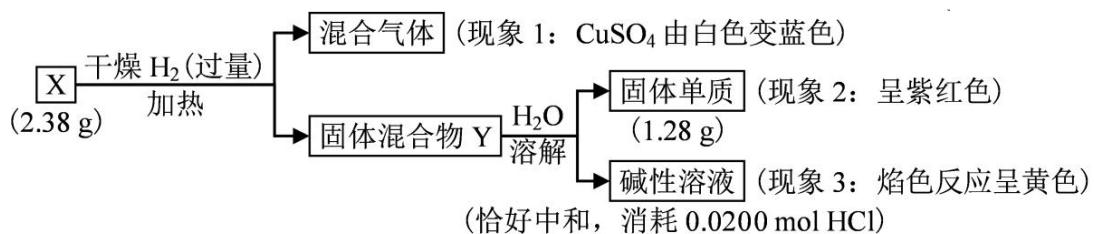
【解析】

【分析】

【详解】氯气和氢氧化钾溶液反应生成次氯酸钾、氯化钾和氯酸钾，根据图象知 $n(\text{ClO}^-)=0.06\text{mol}$ ， $n(\text{ClO}_3^-)=0.03\text{mol}$ ，根据电子转移守恒，可知生成的氯离子 $n(\text{Cl}^-)=0.06\text{mol} \times (1-0)+0.03\text{mol} \times (5-0)=0.21\text{mol}$ ，转移电子的物质的量为 0.21 mol，根据物料守恒可知 $n(\text{K}^+)=n(\text{Cl}^-)+n(\text{ClO}^-)+n(\text{ClO}_3^-)=0.21\text{mol}+0.06\text{mol}+0.03\text{mol}=0.3\text{mol}$ ，结合 $m=nM$ 计算氢氧化钾质量。

- A. 根据氯原子守恒，则参加反应的氯气的物质的量为 $\frac{0.06\text{mol}+0.03\text{mol}+0.21\text{mol}}{2}=0.15\text{mol}$ ，故 A 错误；
 - B. 根据图象知，氯气和氢氧化钾先生成次氯酸钾，且该反应是放热反应，随着温度的升高，氯气和氢氧化钾反应生成氯酸钾，所以产物成分与温度有关，故 B 错误；
 - C. ClO^- 和 ClO_3^- 中氯元素化合价为 +1 和 +5，在氧化还原反应中，化合价不能只有降低，因此不能得到 Cl_2 ，故 C 错误；
 - D. 该反应中转移电子的物质的量 $=0.06\text{mol} \times (1-0)+0.03\text{mol} \times (5-0)=0.21\text{mol}$ ，故 D 正确；
- 故选 D。

13. 固体化合物 X 由 3 种元素组成。某学习小组进行了如下实验：



下列推断不正确的是（ ）

- A. 由现象 1 得出化合物 X 含有 O 元素
 - B. X 的化学式 Na_2CuO_2
 - C. 固体混合物 Y 的成分是 Cu 和 NaOH
 - D. 若 X 与浓盐酸反应产生黄绿色气体，则反应中 X 作氧化剂

【答案】B

【解析】

【分析】固体 X 经 H₂ 还原后得到的混合气体能使白色 CuSO₄ 变为蓝色，则说明产物中有水蒸气，即化合物 X 中含有 O 元素；最终所得固体单质呈紫红色，则该单质为 Cu，说明化合物 X 含有 Cu 元素，且 m(Cu)=1.28g，则 2.38g X 中含有 Cu 0.02mol；最终所得碱性溶液的焰色反应为黄色，则说明化合物 X 中含有 Na，该碱性溶液为 NaOH，且 n(NaOH)=n(HCl)=0.02mol；经 H₂ 还原后，所得固体混合物 Y 的成分是 Cu 和 NaOH；综上所述，2.38g 化合物 X 含 1.28g Cu、0.02mol Na 和 O 元素，则 m(O)=2.38g-1.28g-0.02mol×23g/mol=0.64g，则 n(O)=0.04mol，即 2.38g 化合物 X 含 0.02mol Cu、0.02mol Na、0.04mol O，故化合物 X 的化学式为 NaCuO₂。

【详解】A、现象1为混合气体能使白色 CuSO_4 变为蓝色，说明经 H_2 还原的产物中有水蒸气，从而得出化合物X含有O元素，A正确；

B、经分析， 2.38g 化合物 X 含 0.02mol Cu 、 0.02mol Na 、 0.04mol O ，故化合物 X 的化学式为 NaCuO_2 ，B 错误；

C、固体 Y 加水得紫红色的该单质为 Cu，碱性溶液为 NaOH 溶液，故固体混合物 Y 的成分是 Cu 和 NaOH，C 正确；

D、若 X 与浓盐酸反应产生黄绿色气体 Cl_2 , 则浓盐酸做还原剂, X 作氧化剂, D 正确;
故选 B。

第II卷(非选择题 共 61 分)

14. 按要求填空:

- (1) 同温同压下，同体积的 CO₂ 和 SO₂ 气体，密度之比为 _____。

(2) 28.5 g 某金属氯化物 MCl₂ 中含有 Cl⁻ 0.6 mol，则 M 的摩尔质量为 _____。

(3) 10 mL 0.1 mol•L⁻¹ CuCl₂ 溶液加水稀释至 100mL, 所得溶液中 Cl⁻的浓度为 _____ mol•L⁻¹。

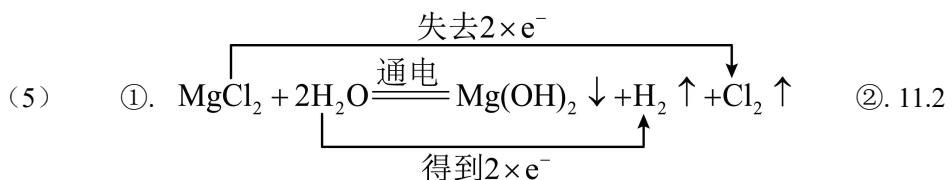
(4) 以下几种物质: ①NaCl 固体; ②液态氯化氢; ③CuSO₄ 溶液; ④蔗糖; ⑤二氧化碳; ⑥熔融 KNO₃; ⑦稀 H₂SO₄; ⑧石墨, 属于电解质的是 _____(填序号, 下同), 属于非电解质的是 _____。

(5) 有 A、B、C 三种元素, 已知 A 元素原子的 M 层与 K 层电子数相同; B 元素原子核内无中子; C 元素的-1 价阴离子和氩原子具有相同的电子数。写出电解 AC₂ 水溶液的反应方程式, 并用双线桥法标明电子转移的方向和数目: _____, 反应中每转移 1mol 电子, 可得到标准状况下 _____ L 单质 B 气体。

【答案】(1) 11: 16

(2) 24g/mol (3) 0.02

(4) ①. ①②⑥ ②. ④⑤



【解析】

【小问 1 详解】

同温同压时, 气体密度之比等于其摩尔质量之比, 则同温同压下 CO₂ 和 SO₂ 气体的密度之比为

44g/mol:64g/mol=11:16;

【小问 2 详解】

28.5 g 某金属氯化物 MCl₂ 中含有 Cl⁻0.6mol, 则金属氯化物 MCl₂ 的物质的量为 $\frac{0.6}{2} mol = 0.3 mol$, M 的摩

尔质量为 $\left(\frac{28.5}{0.3} - 2 \times 35.5\right) g/mol = 24 g/mol$;

【小问 3 详解】

据稀释原理, 10 mL 0.1 mol•L⁻¹ CuCl₂ 溶液加水稀释至 100mL, 稀释前后 Cu²⁺ 物质的量不变, 稀释后

c(CuCl₂) = $\frac{10 \times 0.1}{100} mol/L = 0.01 mol/L$, 则所得溶液中 Cl⁻ 的浓度为 $2 \times 0.01 mol \cdot L^{-1} = 0.02 mol \cdot L^{-1}$;

【小问 4 详解】

在水溶液中或熔融状态能导电的化合物为电解质, 在水溶液和熔融状态均不能导电的化合物为非电解质, 题给物质中只有①NaCl 固体、②液态氯化氢、④蔗糖、⑤二氧化碳、⑥熔融 KNO₃ 为化合物, 且①NaCl 在水溶液和熔融状态均能导电, 所以 NaCl 为电解质; ②液态氯化氢在水溶液中能导电, 所以液态氯化氢为电解质; ④蔗糖在水溶液和熔融状态均不能导电, 所以蔗糖为非电解质; ⑤二氧化碳熔融状态不能导电, 和

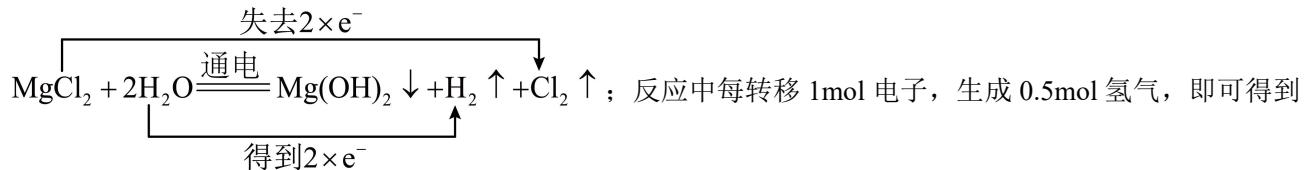
水生成的碳酸电离使其水溶液能导电，但二氧化碳本身不能电离，所以二氧化碳为非电解质；⑥熔融 KNO_3 能导电，所以熔融 KNO_3 为电解质；所以属于电解质的是①②⑥，属于非电解质的是④⑤；

【小问 5 详解】

有 A、B、C 三种元素，已知 A 元素原子的 M 层与 K 层电子数相同，则 A 元素为 Mg；B 元素原子核内无中子，则 B 元素为 H；C 元素的-1 价阴离子和氩原子具有相同的电子数，则 C 元素为 Cl；电解 MgCl_2 的水

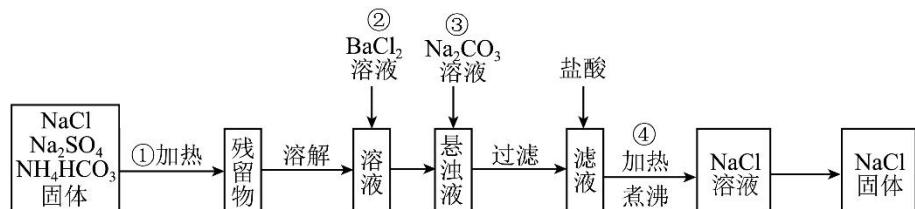


每生成 1mol 氢气转移 2mol 电子，双线桥法标明电子转移的方向和数目：



标准状况下 $0.5\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 11.2\text{LH}_2$ 。

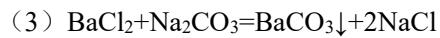
15. 欲提纯混有硫酸钠、碳酸氢铵的氯化钠固体，某学生设计了如下方案：



请根据操作流程回答下列问题：

- (1) 操作①在加热时应选择 _____ 盛装混合物(填仪器名称)。
- (2) 进行操作②后，判断 SO_4^{2-} 已沉淀完全的方法是 _____。
- (3) 操作③的化学方程式为 _____。
- (4) 操作④的目的是 _____。
- (5) 某同学欲用制得的氯化钠固体配制 100mL 0.2 mol•L⁻¹ 的氯化钠溶液。
 - i. 配制 NaCl 溶液时需用到的主要仪器有托盘天平、药匙、烧杯、玻璃棒、量筒、 _____、_____。
 - ii. 下列操作会使所配氯化钠溶液浓度偏小的是 _____(请填序号)。
 - A. 加水定容时俯视刻度线
 - B. 容量瓶内壁附有水珠而未干燥处理
 - C. 在溶解过程中有少量液体溅出烧杯外
 - D. 颠倒摇匀后发现凹液面低于刻度线又加水补上

【答案】(1) 坩埚 (2) 静置, 往上层清液中继续滴加 BaCl₂ 溶液, 若不出现浑浊, 则 SO₄²⁻ 已沉淀完全



(4) 除去溶解在溶液中的 CO₂ 和过量的 HCl

- (5) ①. 胶头滴管 ②. 100mL 容量瓶 ③. CD

【解析】

【分析】将混有硫酸钠、碳酸氢铵的氯化钠固体置于坩埚中加热, 碳酸氢铵受热分解生成氨气、二氧化碳和水, 剩余的残留物为硫酸钠和氯化钠的混合物, 将残留物溶解后往其中加入足量 BaCl₂ 溶液, 沉淀硫酸根, 继续加入足量 Na₂CO₃ 溶液, 沉淀过量的 Ba²⁺, 过滤, 滤液中加盐酸后加热煮沸得 NaCl 溶液, 然后经过一系列操作得 NaCl 固体。

【小问 1 详解】

操作①是将混有硫酸钠、碳酸氢铵的氯化钠固体加热, 在加热时应选择坩埚盛装混合物。

【小问 2 详解】

进行操作②后, 判断 SO₄²⁻ 是否已沉淀完全, 即要检验上层清液中是否存在 SO₄²⁻, 其方法是: 静置, 往上层清液中继续滴加 BaCl₂ 溶液, 若不出现浑浊, 则 SO₄²⁻ 已沉淀完全;

【小问 3 详解】

操作③加入 Na₂CO₃ 溶液, 沉淀过量的 Ba²⁺, 反应的化学方程式为 BaCl₂+Na₂CO₃=BaCO₃↓+2NaCl;

【小问 4 详解】

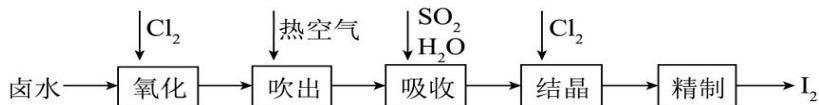
操作④之前, 加入的盐酸和 Na₂CO₃ 反应, 生成 NaCl、水和 CO₂, 为了保证将 Na₂CO₃ 完全转化为 NaCl, 所加盐酸需过量, 则加热的目的是除去溶解在溶液中的 CO₂ 和过量的 HCl。

【小问 5 详解】

- i. 配制 100mL 0.2 mol•L⁻¹ 的氯化钠时需用到的主要仪器有托盘天平、药匙、烧杯、玻璃棒、量筒、100mL 容量瓶和胶头滴管;
- ii. A. 加水定容时俯视刻度线会使溶液体积偏小, 所配氯化钠溶液浓度偏大, 故 A 不符合题意;
- B. 容量瓶内壁附有水珠不需要干燥, 未干燥处理不会影响所配氯化钠溶液浓度, 故 B 不符合题意;
- C. 在溶解过程中有少量液体溅出烧杯外, 会损失部分溶质, 所配氯化钠溶液浓度偏小, 故 C 符合题意;
- D. 颠倒摇匀后凹液面低于刻度线为正常现象, 若又加水补上, 会使溶液体积偏大, 所配氯化钠溶液浓度偏小, 故 D 符合题意;

故答案为: CD。

16. 卤水是一种矿化很强的水，常用以提取多种化工原料或制化工产品。利用空气吹出法可从含 I⁻ 的卤水中提取碘，简单流程如下：



- (1) “氧化”时若 Cl₂ 过量，则会将 I₂ 氧化为 HIO₃，写出该反应的化学方程式_____。
- (2) “吹出”在吹出塔中进行，含碘卤水从_____（填“塔顶”或“塔底”）进入，请解释这样做的原因_____。
- (3) 从“氧化”所得含碘卤水中提取碘还可以采用加 CCl₄ 的方法，该分离方法为_____；为进一步分离 I₂ 和 CCl₄，向其中加入 NaOH 溶液与 I₂ 反应，生成的 I⁻、IO₃⁻ 进入水溶液；分液后再酸化，即得粗碘。加入 NaOH 后溶液中 I⁻、IO₃⁻ 的物质的量之比为_____。
- (4) 制粗碘可先用 H₂O₂ 将卤水中的 I⁻ 氧化为 IO₃⁻ (3H₂O₂+I⁻=IO₃⁻+3H₂O)，再将其与卤水按一定比例混合、酸化制取粗碘。处理含 I⁻ 为 127 mg·L⁻¹ 的卤水 1m³，理论上需 20% 的 H₂O₂ 溶液_____g。（写出计算过程）

【答案】(1) 5Cl₂+I₂+6H₂O=2HIO₃+10HCl

(2) ①. 塔顶 ②. 采取气液逆流的方式，增加接触程度，有利于充分反应，提高吹出率

(3) ①. 萃取(或萃取分液) ②. 5:1

(4) 85

【解析】

【分析】卤水中碘和过量的氯气发生氧化还原反应生成 HCl 和 HIO₃，反应物的接触时间越长，反应越充分，吹出塔中，含碘卤水应该从塔顶加入，热空气从塔底吹入，将碘单质吹出，利用碘单质、二氧化硫和水的氧化还原反应进行吸收，反应生成 HI 和硫酸，再向溶液中通入氯气，氯气将 HI 氧化生成碘单质，最后通过精制得到碘单质，据此分析解答。

【小问 1 详解】

“氧化”时若 Cl₂ 过量，则会将 I₂ 氧化为 HIO₃，同时生成盐酸，该反应的化学方程式为：5Cl₂+I₂+6H₂O=2HIO₃+10HCl。

【小问 2 详解】

“吹出”在吹出塔中进行，据分析，含碘卤水从塔顶进入，热空气从塔底吹入，这样做的原因是：采取气液逆流的方式，增加接触程度，有利于充分反应，提高吹出率。

【小问 3 详解】

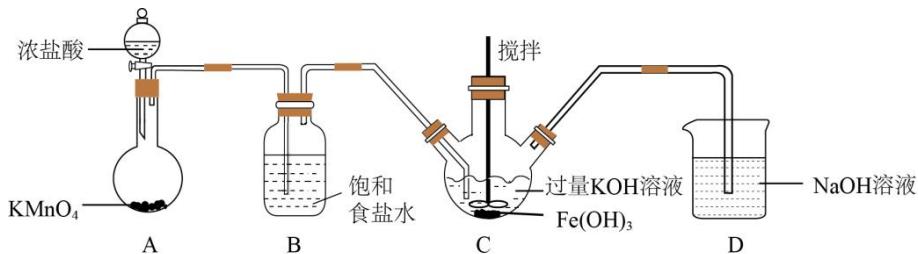
用 CCl₄ 将含碘卤水中的碘提取出来，该分离方法为萃取(或萃取分液)；为进一步分离 I₂ 和 CCl₄，向其中加

入 NaOH 溶液与 I₂ 反应，生成的 I⁻、IO₃⁻ 进入水溶液，则离子方程式为 $3I_2 + 6OH^- = 5I^- + IO_3^- + 3H_2O$ ；则加入 NaOH 后溶液中 I⁻、IO₃⁻ 的物质的量之比为 5 : 1。

【小问 4 详解】

制粗碘可先用 H₂O₂ 将卤水中的 I⁻ 氧化为 IO₃⁻，再将其与卤水按一定比例混合、酸化制取粗碘。则根据 $3H_2O_2 + I^- = IO_3^- + 3H_2O$ 、 $5I^- + IO_3^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O$ ，可得到关系式：H₂O₂ ~ 2I⁻ ~ I₂，每 34g H₂O₂ 可处理 I⁻ 254g，含 I⁻ 为 127 mg·L⁻¹ 的卤水 1m³，其中含 I⁻ 为 127g，则需要 H₂O₂ 每 17g，理论上需 20% 的 H₂O₂ 溶液 $\frac{17g}{20\%} = 85g$ 。

17. 高铁酸钾(K₂FeO₄)是一种高效多功能的新型非氯绿色消毒剂。某实验小组用下列装置制备高铁酸钾并探究其性质：

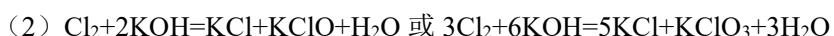


已知：①K₂FeO₄ 为紫色固体，具有强氧化性；在碱性溶液中较稳定，微溶于 KOH 溶液；在酸性或中性溶液中快速产生 O₂。②Fe³⁺ 可以使 KSCN 溶液呈血红色，该方法可用于检验 Fe³⁺。

- (1) ①请写出装置 A 中发生反应的化学方程式 _____；浓盐酸在反应过程中体现的性质 _____。
- ②装置 B 中饱和食盐水的作用是 _____。
- (2) C 中得到紫色固体和溶液。C 中 Cl₂ 发生的反应有：① $2Fe(OH)_3 + 3Cl_2 + 10KOH = 2K_2FeO_4 + 6KCl + 8H_2O$ ，
② _____。(写化学方程式)
- (3) 探究 K₂FeO₄ 的性质。取 C 中紫色溶液，加入稀硫酸，产生黄绿色气体，得溶液 a，经检验气体中含有 Cl₂。为证明是否 K₂FeO₄ 氧化了 Cl⁻ 而产生 Cl₂，设计如下方案：
 - 方案一：取少量 a，滴加 KSCN 溶液至过量，溶液呈血红色。
 - 方案二：用 KOH 溶液充分洗涤 C 中所得固体，再用 KOH 溶液将 K₂FeO₄ 溶出，得到紫色溶液 b。取少量 b，滴加盐酸，有 Cl₂ 产生。
- ①由方案一中溶液变红可知 a 中含有 Fe³⁺，该离子的产生不能判断一定是由 K₂FeO₄ 将 Cl⁻ 氧化所得，原因是 _____。
- ②方案二中“用 KOH 溶液充分洗涤 C 中所得固体”，其作用是 _____。

③根据 K_2FeO_4 的制备实验得出：氧化性 Cl_2 大于 FeO_4^{2-} ，而方案二实验中 FeO_4^{2-} 与盐酸反应生成了 Cl_2 ，原因是_____。

【答案】(1) ①. $2KMnO_4 + 16HCl(浓) = 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$ ②. 还原性和酸性 ③. 除去 Cl_2 中混有的 HCl



(3) ①. K_2FeO_4 在酸性溶液中不稳定，会反应产生 Fe^{3+} ②. 除去固体表面附着的氧化性物质(ClO^-)，防止其氧化 Cl^- ③. 溶液酸碱性的不同会影响物质氧化性的强弱

【解析】

【分析】A 中浓盐酸和高锰酸钾反应生成氯气，氯气经饱和食盐水除去其中混有的 HCl ，然后进入 C 中与氢氧化铁、KOH 反应生成高铁酸钾，D 中 NaOH 用于吸收多余的氯气。

【小问 1 详解】

A 中浓盐酸和高锰酸钾反应生成氯气、二氯化锰、氯化钾、水，反应的化学方程式为

$2KMnO_4 + 16HCl(浓) = 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$ ，该反应中，16 个 HCl 中 10 个 HCl 中-1 价的氯元素失电子生成 Cl_2 表现出还原性，6 个 HCl 化合价不变表现酸性，故浓盐酸在反应过程中体现了还原性和酸性。

HCl 极易溶于水， Cl_2 难溶于饱和食盐水，则 B 中饱和食盐水的作用是除去 Cl_2 中混有的 HCl 。

【小问 2 详解】

氯气能与碱发生自身氧化还原反应，C 中含 KOH，则通入 Cl_2 还能发生 $Cl_2 + 2KOH = KCl + KClO + H_2O$ 或 $3Cl_2 + 6KOH = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ 。

【小问 3 详解】

①已知：① K_2FeO_4 在碱性溶液中较稳定，在酸性或中性溶液中快速产生 O_2 。② Fe^{3+} 可以使 $KSCN$ 溶液呈血红色，该方法可用于检验 Fe^{3+} 。由方案一中溶液变红可知 a 中含有 Fe^{3+} ，但该离子的产生不能判断一定是由 K_2FeO_4 将 Cl^- 氧化所得，原因是： K_2FeO_4 在酸性溶液中不稳定，会反应产生 Fe^{3+} 。

②制备高铁酸钾时有次氯酸根或氯酸根生成，次氯酸根、氯酸根均具有强氧化性，在酸性条件下能和氯离子发生归中反应释放出氯气，会干扰实验。且高铁酸钾在碱性溶液中较稳定，微溶于 KOH 溶液；则方案二中“用 KOH 溶液充分洗涤 C 中所得固体”，其作用是：除去固体表面附着的氧化性物质(ClO^-)，防止其氧化 Cl^- 。

③制备高铁酸钾时，在 KOH 中、氯气为氧化剂，高铁酸钾为氧化产物，根据 K_2FeO_4 的制备实验得出：氧化性 Cl_2 大于 FeO_4^{2-} ，而方案二实验中 FeO_4^{2-} 与盐酸反应生成了 Cl_2 ，是酸性条件下，高铁酸根为氧化剂，氯气为氧化产物，表明氧化性是高铁酸根比氯气强，则原因是：溶液酸碱性的不同会影响物质氧化性的强

弱。