

2010年广东省高考化学试卷

参考答案与试题解析

一、解答题（共6小题，满分24分）

1. （4分）（2010•广东）能在溶液中大量共存的一组离子是（ ）

- A. NH_4^+ 、 Ag^+ 、 PO_4^{3-} 、 Cl^- B. Fe^{3+} 、 H^+ 、 I^- 、 HCO_3^-
C. K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 MnO_4^- D. Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}

【分析】根据离子能否相互结合生成水、气体、沉淀、弱电解质，能否发生氧化还原反应、能否相互促进水解来分析离子在溶液中能否大量共存。

【解答】解：A、因 Ag^+ 、 Cl^- 能结合生成氯化银沉淀，则该组离子在溶液中不能大量共存，故A错误；

B、因 Fe^{3+} 、 I^- 能发生氧化还原反应， Fe^{3+} 、 HCO_3^- 能发生相互促进水解的反应， H^+ 、 HCO_3^- 能结合生成水和二氧化碳气体，则一定不能大量共存，故B错误；

C、因该组离子不能结合生成水、气体、沉淀、弱电解质，不能发生氧化还原反应、不能相互促进水解，则能大量共存，故C正确；

D、因 Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 能互促进水解生成氢氧化铝沉淀和二氧化碳或 HCO_3^- 离子气体， Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 能结合生成沉淀，则不能大量共存，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查离子的共存问题，明确复分解反应发生的条件、离子之间能否发生氧化还原、能否相互促进水解是解答本题的关键，学生只要熟悉常见离子的性质即可解答。

2. （4分）（2010•广东）设 N_A 为阿伏加德罗常数的数值，下列说法正确的是（ ）

- A. 16gCH_4 中含 $4N_A$ 个C - H键
B. $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液含有 N_A 个 Na^+
C. 1molCu 和足量稀硝酸反应产生 N_A 个 NO 分子
D. 常温常压下， 22.4LCO_2 中含有 N_A 个 CO_2 分子

【分析】根据阿伏加德罗常数与物质的量的关系，则先计算物质的物质的量再结合有关物质状态、物质结构、电子转移数目、电离、水解的等知识点就可以顺利解决此题。

【解答】解：A、依据碳原子的成键特点，甲烷分子中有四个碳氢键，且 $n = \frac{m}{M} = \frac{16\text{g}}{16\text{g/mol}} = 1$

mol， $N = nN_A = N_A$ ，故A对；

B、未给体积直接利用溶液的浓度代替指定物质的物质的量，故B错；

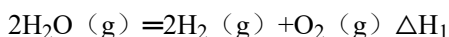
C、根据电子守恒计算， 1molCu 失 2mole^- ， HNO_3 还原为 NO ，只生成 $\frac{2}{3}\text{molNO}$ ，因此不应产生 N_A 个 NO 分子，故C错；

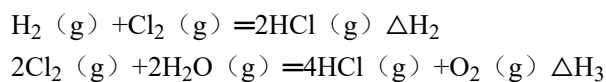
D、忽视了 22.4L/mol 的使用条件，注意该题是常温常压， 22.4LCO_2 不是 1mol ，故D错；

故选：A。

【点评】涉及阿伏加德罗常数考点中常出现审题误区，忽视外界条件的限制，如：清楚外界条件，才能准确推断制定物质的物质的量。看到常温常压，就认为无法确定某物质的物质的量，不清楚物质的量、物质的质量、微粒个数等不受外界条件的影响。

3. （4分）（2010•广东）在 298K 、 100kPa 时，已知：





则 ΔH_3 与 ΔH_1 和 ΔH_2 间的关系正确的是 ()

- A. $\Delta H_3 = \Delta H_1 + 2\Delta H_2$ B. $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$ C. $\Delta H_3 = \Delta H_1 - 2\Delta H_2$ D. $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$

【分析】根据三个化学反应方程式可知，反应 $2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 可由另两个反应加和得到，则由盖斯定律可知， ΔH_3 应为另两个反应反应热的加和。

【解答】解：① $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ ；

② $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_2$ ；

③ $2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$ ；

则反应③=①+2×②，

由盖斯定律可知，

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 + 2\Delta H_2,$$

故选：A.

【点评】本题考查学生利用盖斯定律来计算反应热的关系，明确化学反应的关系，在加和反应时等号同侧的相加，当乘以一个系数时反应热也要乘以这个系数来解答即可。

4. (4分) (2010•广东)短周期金属元素甲~戊在元素周期表中的相对位置如右表所示。下列判断正确的是 ()

甲	乙	
丙	丁	戊

- A. 原子半径：丙<丁<戊 B. 氢氧化物碱性：丙>丁>戊
C. 金属性：甲>丙 D. 最外层电子数：甲>乙

【分析】根据元素所在周期表中的位置，结合元素周期律的递变规律比较原子半径、碱性、金属性等问题。

【解答】解：A、丙、丁、戊在周期表中同一周期，原子半径从左到右逐渐减小，则有丙>丁>戊，故A错误；

B、丙、丁、戊在周期表中同一周期，同一周期元素的金属性从左到右之间减弱，对应的最高价氧化物的水化物的碱性逐渐减弱，则有氢氧化物碱性：丙>丁>戊，故B正确；

C、甲、丙在同一主族，同主族元素从上到下元素的金属性逐渐增强，故甲<丙，故C错误；

D、甲、乙在同一周期，同一周期元素的原子序数逐渐增大，最外层电子数逐渐增多，则有甲<乙，故D错误。

故选B.

【点评】本题考查位置结构性质的相互关系及应用，题目难度不大，注意把握元素周期律的主要内容，把握比较元素及其化合物性质的方法。

5. (4分) (2010•广东)下列说法正确的是 ()

- A. 乙烯和乙烷都能发生加聚反应
B. 蛋白质水解的最终产物是多肽
C. 米酒变酸的过程涉及了氧化反应
D. 石油裂解和油脂皂化都是高分子生成小分子的过程

【分析】乙烯含有不饱和键，能发生加成和加聚反应；蛋白质在酶的作用下发生水解，最终产物是氨基酸；米酒变酸就由于醇中的羟基被氧化为羧基，涉及到了氧化反应；所谓高

分子化合物，是指由众多原子或原子团主要以共价键结合而成的相对分子量在一万以上的化合物，油脂不是高分子化合物。

【解答】解：A、乙烷是饱和烃，不能发生加聚反应，故A错；

B、蛋白质水解的最终产物是氨基酸，故B错；

C、酒精生成酸的过程发生了氧化反应，故C正确；

D、油脂不是高分子化合物，则油脂皂化不是高分子生成小分子的反应，故D错。

故选C。

【点评】本题考查常见有机物的性质，学习中要准确把握，注意积累，易错点为高分子化合物的认识。

6. (4分) (2010•广东) HA为酸性略强与醋酸的一元弱酸，在 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaA溶液中，离子浓度关系正确的是 ()

A. $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

B. $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+)$

C. $c(\text{Na}^+) + c(\text{OH}^-) = c(\text{A}^-) + c(\text{H}^+)$ D. $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$

【分析】根据HA为一元弱酸，则在 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaA溶液中利用盐类水解及电荷守恒来分析溶液中离子的关系。

【解答】解：A、因HA为一元弱酸，则NaA溶液中 $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$ ，即溶液显碱性，则 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，故A错误；

B、由溶液中 $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$ ，则 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，但水解的程度很弱，则 $c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，故B错误；

C、由电荷守恒可知，溶液中阳离子带的电荷总数等于阴离子带的电荷总数，则 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，故C错误；

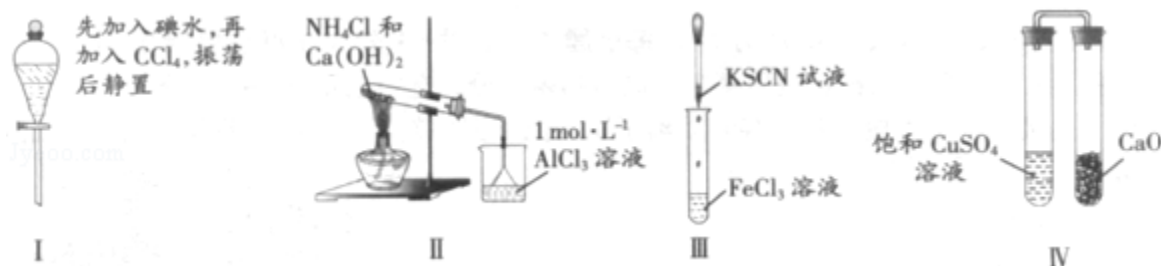
D、由电荷守恒可知，溶液中阳离子带的电荷总数等于阴离子带的电荷总数，则 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查溶液中离子的关系，正确利用水解来判断溶液的酸碱性是解答的关键，并注意溶液中水解的程度及利用电荷守恒来分析解答即可。

二. 单项选择题：本大题共2小题，每小题6分，共12分。在每小题给出的四个选项中，有两个选项符合题目要求，全部选对得6分，只选1个且正确的得3分，有选错或不答的得0分。

7. (6分) (2010•广东) 对实验 I ~ IV 的实验现象预测正确的是 ()



A. 实验1：液体分层，下层呈无色

B. 实验2：烧杯中先出现白色沉淀，后溶解

C. 实验3：试管中颜色变为红色

D. 实验4：放一段时间后，饱和 CuSO_4 溶液中出现蓝色晶体

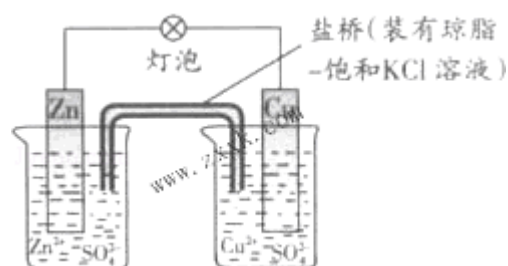
【分析】A、根据萃取的原理来回答；

- B、根据可溶性的铝盐和氨水反应的情况以及氢氧化铝不溶于弱碱的性质进行分析；
 C、根据三价铁离子与硫氰酸钾发生反应的现象来回答；
 D、根据氧化钙的吸水性和饱和硫酸铜溶液失水后的变化来分析；

【解答】解：A、四氯化碳和水互不相溶且四氯化碳的密度比水大，碘在四氯化碳中的溶解度比在水中，故溶液分层，下层为溶有碘的四氯化碳，显紫色，故A错误；
 B、生成的氨气溶于水形成氨水，和氯化铝反应生成白色沉淀且不溶于氨水中，故B错误；
 C、铁离子遇硫氰酸根显红色，常用硫氰酸钾检验铁离子的存在，故C正确；
 D、氧化钙有吸水性，使硫酸铜饱和溶液中的水减少，故析出晶体，故D正确。
 故选CD。

【点评】本题以实验装置的形式考查了学生对基本知识的掌握，是一道形式新颖的题目。

8. (6分) (2010•广东) 铜锌原电池如图工作时，下列叙述正确的是 ()



- A. 正极反应 $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$
 B. 电池反应: $Zn + Cu^{2+} = Zn^{2+} + Cu$
 C. 在外电路中，电子从负极移向正极
 D. 盐桥中 K^+ 移向 $ZnSO_4$ 溶液

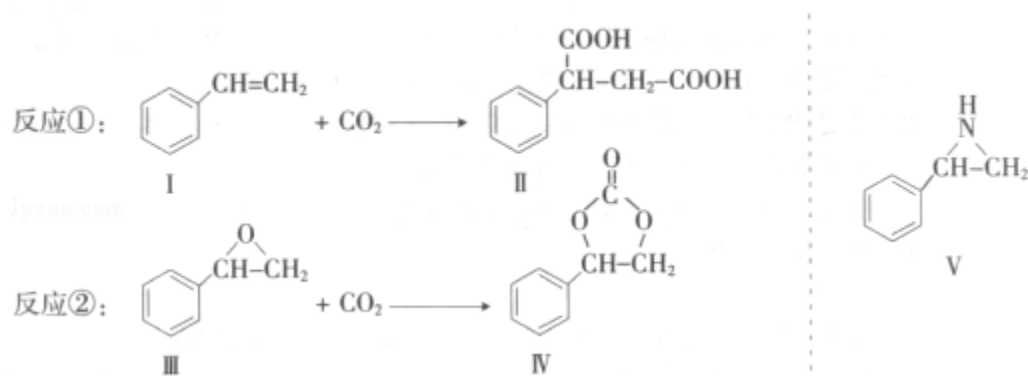
【分析】原电池中负极为较活泼金属，发生氧化反应，在外电路中，电子从负极移向正极，溶液中，阳离子向正极移动，反应的总方程式为： $Zn + Cu^{2+} = Zn^{2+} + Cu$ 。

【解答】解：A、Zn是负极，故A错误；
 B、电池总反应和没有形成原电池的氧化还原反应相同，故B正确；
 C、根据闭合回路的电流方向，在外电路中，电子由负极流向正极，故C正确；
 D、在溶液中，阳离子往正极移动， K^+ 移向 $CuSO_4$ 溶液，故D错误；
 故选：BC。

【点评】本题考查原电池原理，盐桥在原电池中的作用是代替了单一溶液体系，注意电子的流向。

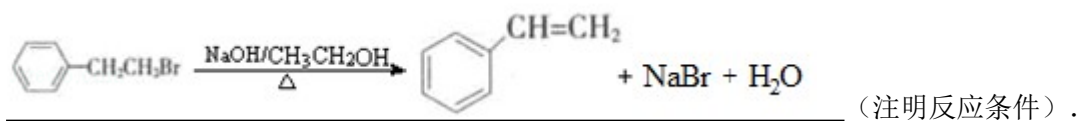
三、解答题 (共4小题，满分64分)

9. (16分) (2010•广东) 固定和利用 CO_2 能有效地利用资源，并减少空气中的温室气体。 CO_2 与化合物 I 反应生成化合物 II，与化合物 III 反应生成化合物 IV，如反应①和②所示 (其他试剂、产物及反应条件均省略)。

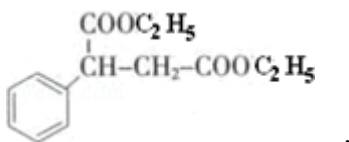


(1) 化合物 I 的分子式为 C_8H_8 , 1mol 该物质完全燃烧需消耗 10 mol O_2 .

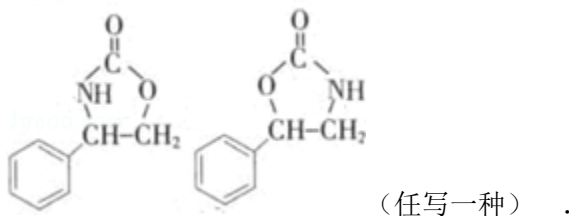
(2) 由  通过消去反应制备 I 的化学方程式为__

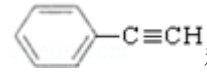


(3) II 与过量 C_2H_5OH 在酸催化下发生酯化反应, 生成的有机物的结构简式为__



(4) 在一定条件下, 化合物 V 能与 CO_2 发生类似反应②的反应, 生成两种化合物 (互为同分异构体), 请写出其中任意一种化合物的结构简式: __



(5) 与 CO_2 类似, CO 也能被固定和利用. 在一定条件下, CO 、 和 H_2 三者发生反应 (苯环不参与反应), 生成化合物 VI 和 VII, 其分子式均为 C_9H_8O , 且都能发生银镜反应. 下列关于 VI 和 VII 的说法正确的有 AB (双选, 填字母).

- A. 都属于芳香烃衍生物 B. 都能使溴的四氯化碳溶液褪色
C. 都能与 Na 反应放出 H_2 D. 1mol VI 或 VII 最多能与 4mol H_2 发生加成反应.

【分析】(1) 根据化合物的结构简式书写分子式, 据有机物燃烧的通式来看耗氧量;

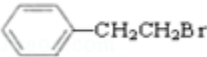
(2) 根据卤代烃能发生消去反应的实质来书写方程式;

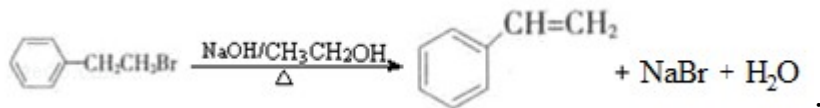
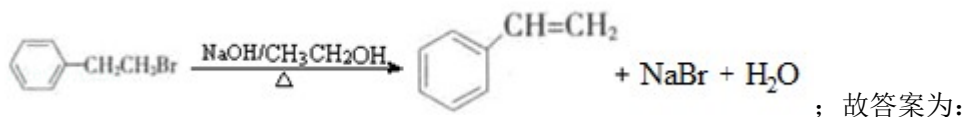
(3) 根据羧酸和醇的酯化反应的实质来书写方程式;

(4) 根据反应②的实质是发生的加成反应来回答;

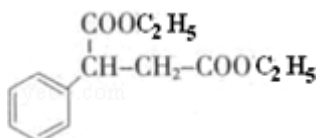
(5) 根据有机物的结构和性质之间的关系进行回答.

【解答】解: (1) 由有机物 I 的结构简式可以写出其分子式为: C_8H_8 , 根据烃 C_xH_y 耗氧量为 $x+y/4$, 则耗氧量为 10mol, 故答案为: C_8H_8 ; 10;

(2) 卤代烃  能通过消去反应，消去小分子溴化氢，方程式为：

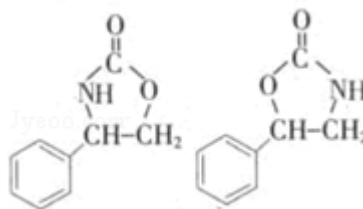


(3) 1mol II 中含有2mol羧基，与2molC₂H₅OH在酸催化下发生酯化反应，得到对应的酯，



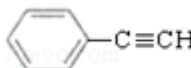
故答案为：；

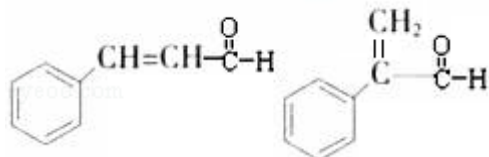
(4) 化合物V能与CO₂发生类似反应②的反应，即原理是：O=C=O中的一个碳氧键断开



，有机物断开碳氧键加成，有两种加成方式，故答案为：

（任写一种）；

(5)  的分子式为C₈H₆，比C₉H₈O少一个CH₂O，并且均能发生银镜反应，故生成的化合物VI和VII中有醛基和双键，结构简式分别为



，A、B正确，1mol化合物VI或VII中含醛基和双键各1mol，苯环消耗3mol，因此最多消耗氢气5mol，故D错误，有机物中没有和钠反应的官能团，故C错误，故答案为：AB.

【点评】 本题是一道有机化学推断题，考查角度广，难度大，是现在高考的难点和热点.

10. (16分) (2010•广东) 硼酸(H₃BO₃)在食品、医药领域应用广泛.

(1) 请完成B₂H₆气体与水反应的化学方程式：B₂H₆+6H₂O=2H₃BO₃+6H₂.

(2) 在其他条件相同时，反应H₃BO₃+3CH₃OH \rightleftharpoons B(OCH₃)₃+3H₂O中，H₃BO₃的转化率(a)在不同温度下随反应时间(t)的变化见图，由此图可得出：

①温度对应该反应的反应速率和平衡移动的影响是

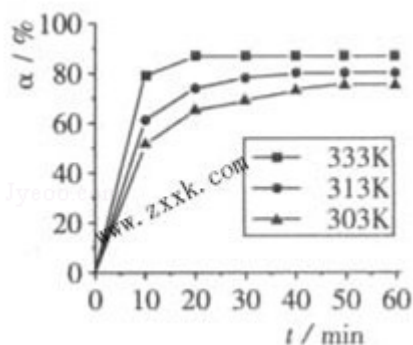
升高温度，反应速率加快，平衡正向移动

②该反应的ΔH > 0 (填“<”、“=”或“>”).

(3) H₃BO₃溶液中存在如下反应：H₃BO₃(aq)+H₂O(l) \rightleftharpoons [B(OH)₄]⁻(aq)+H⁺(aq) 已知0.70mol•L⁻¹

H₃BO₃溶液中，上述反应于298K达到平衡时，c_{平衡}(H⁺)=2.0×10⁻⁵mol•L⁻¹，c_{平衡}(H₃BO₃)

) $\approx c_{\text{起始}}(\text{H}_3\text{BO}_3)$ ，水的电离可忽略不计，求此温度下该反应的平衡常数K (H_2O 的平衡浓度不列入K的表达式中，计算结果保留两位有效数字)



【分析】(1) 根据质量守恒定律可以判断出反应物；

(2) 温度升高，化学反应速率加快，由图象可以看出，温度升高， H_3BO_3 的转化率增大，平衡向正反应方向移动，正反应应为吸热反应。

(3) 根据平衡常数的表达式可以计算出该温度下的平衡常数。

【解答】解：(1) 根据质量守恒定律，反应前后的B、O原子个数在反应前后相等，由氢原子守恒则产物只能是 H_2 ，故答案为： 6H_2 ；

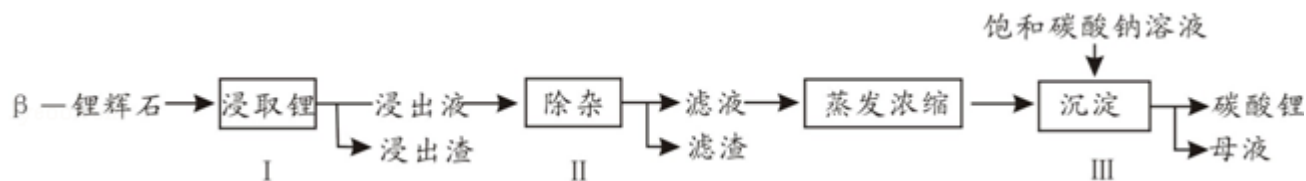
(2) 由图象可知，温度升高， H_3BO_3 的转化率增大，故升高温度是平衡正向移动，正反应是吸热反应， $\Delta H > 0$ ，故答案为：升高温度，反应速率加快，平衡正向移动；>；

(3) 根据平衡常数的表达式
$$K = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{B}(\text{OH})_4]^-}{[\text{H}_3\text{BO}_3]} = \frac{(2 \times 10^{-5})^2}{0.7} = 5.7 \times 10^{-10}$$

，故答案为 5.7×10^{-10} 。

【点评】本题考查平衡移动的图象题，做题时注意曲线的变化趋势，此为做题的关键。

11. (16分) (2010•广东) 碳酸锂广泛应用于陶瓷和医药等领域。已 β -锂辉石(主要成分为 $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - 4\text{SiO}_2$)为原材料制备 Li_2CO_3 的工艺流程如下：



已知： Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 和 Mg^{2+} 以氢氧化物形式完全沉淀时，溶液的pH分别为3.2、5.2、9.7和12.4； Li_2SO_4 、 LiOH 和 Li_2CO_3 在303K下的溶解度分别为34.2g、12.7g和1.3g。

(1) 步骤I前， β -锂辉石要粉碎成细颗粒的目的是增大固液接触面积，加快浸出反应速率，提高浸出率。

(2) 步骤I中，酸浸后得到的酸性溶液中含有 Li^+ 、 SO_4^{2-} ，另含有 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 等杂质，需在搅拌下加入石灰石

(填“石灰石”、“氯化钙”或“稀硫酸”)以调节溶液的pH到6.0~6.5，沉淀部分杂质离子，然后分离得到浸出液。

(3) 步骤2中，将适量的 H_2O_2 溶液、石灰乳和 Na_2CO_3 溶液依次加入浸出液中，可除去的杂质金属离子有 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+}

(4) 步骤3中，生成沉淀的离子方程为 $2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Li}_2\text{CO}_3 \downarrow$

(5) 从母液中可回收的主要物质是 Na_2SO_4 。

【分析】(1) 从反应速率的角度来分析;

(2) 抓住题目中的“酸性溶液”, “调节溶液的pH到6.0~6.5”, 从所给试剂中选择符合条件的药品;

(3) H_2O_2 是强氧化剂, 可把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 石灰乳和碳酸钠都是沉淀剂, 使溶液中的 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} ;

(4) 分析 Li_2SO_4 、 LiOH 和 Li_2CO_3 在303K下的溶解度分别为34.2g、12.7g和1.3g可知, Li_2CO_3 最易沉淀;

(5) 由元素守恒可知, 母液中存在较多的 Na^+ 、 SO_4^{2-} .

【解答】解: (1) 固体颗粒越小, 化学反应速率越快, 同时可使锂元素尽可能多地溶解到酸中, 故答案为: (1) 增大固液接触面积, 加快浸出反应速率, 提高浸出率;

(2) 所给三种物质中, 只有 CaCO_3 能够降低溶液的酸度, 提高溶液的pH到6.0~6.5, 可除去 Fe^{3+} 、 Al^{3+} , 故答案为: 石灰石;

(3) 步骤II中加入 H_2O_2 溶液, 可将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 然后加入石灰乳可除去其中的 Fe^{3+} 和 Mg^{2+} , 再加入 Na_2CO_3 溶液可除去 Ca^{2+} . 此时溶液中的离子主要有 Li^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} , 故答案为: Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} ;

(4) 步骤III加入饱和 Na_2CO_3 溶液后, 主要使 Li^+ 转化为 Li_2CO_3 沉淀, 故答案为: $2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Li}_2\text{CO}_3 \downarrow$;

(5) 反应后, 溶液中的 Na_2SO_4 以及加入的过量 Na_2CO_3 便留在母液中, 可回收的主要物质为 Na_2SO_4 , 故答案为: Na_2SO_4 .

【点评】钠、铝、铁、铜及其化合物是日常生活中非常重要的物质, 特别是铝、铁在国民经济中占有极其重要的地位. 命题的重点将是钠及其化合物(特别是 Na_2O_2 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3)的性质、铝及其化合物的两性、 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 之间的转化关系、铜的冶炼及 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的性质等. 估计以后高考试题将会在选择题中以离子共存、离子方程式、氧化还原反应、物质的鉴别与分离等角度考查金属元素及其化合物的性质, 也会在非选择题中以金属元素的性质为载体, 通过推断题、实验题, 考查考生运用金属元素的有关知识分析解决问题的能力. 以实验探究的形式考查元素化合物的性质将成为以后高考命题的新亮点.

12. (16分) (2010•广东) 某科研小组用 MnO_2 和浓盐酸制备 Cl_2 时, 利用刚吸收过少量 SO_2 的 NaOH 溶液对其尾气进行吸收处理.

(1) 请完成 SO_2 与过量 NaOH 溶液反应的化学方程式: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \underline{\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}}$

(2) 反应 $\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 中的还原剂为 $\underline{\text{Na}_2\text{SO}_3}$

(3) 吸收尾气一段时间后, 吸收液(强碱性)中肯定存在 Cl^- 、 OH^- 和 SO_4^{2-} . 请设计实验, 探究该吸收液中可能存在的其他阴离子(不考虑空气的 CO_2 的影响).

①提出合理假设

假设1: 只存在 SO_3^{2-}

假设2: 既不存在 SO_3^{2-} 也不存在 ClO^-

假设3: $\underline{\text{只存在ClO}^-}$

②设计实验方案, 进行实验. 请在答题卡上写出实验步骤以及预期现象和结论. 限选实验试剂: $3\text{mol/LH}_2\text{SO}_4$ 、 1mol/LNaOH 、 0.01mol/LKMnO_4 、淀粉-KI溶液、紫色石蕊试液

实验步骤	预期现象和结论
步骤1: 取少量吸收液于试管中, 滴加 $3\text{mol/LH}_2\text{SO}_4$ 至溶液呈酸性, 然后将所得溶液分置于A、B试管中	/
步骤2: $\underline{\text{在A试管中滴加紫色石蕊试液}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$

	若先变红后褪色，证明有ClO ⁻ ，否则无
步骤3: 在B试管中滴加0.01mol·L ⁻¹ KMnO ₄ 溶液	若紫红色褪去，证明有SO ₃ ²⁻ ，否则无

【分析】(1) 氢氧化钠过量，二氧化硫和氢氧化钠反应生成亚硫酸钠和水；

(2) 根据在氧化还原反应中，所含元素化合价升高的反应物是还原剂来判断；

(3) ①根据反应原理： $Cl_2+Na_2SO_3+2NaOH=2NaCl+Na_2SO_4+H_2O$ ，可假设1、溶液中可能存在只存在SO₃²⁻，2、既不存在SO₃²⁻也不存在ClO⁻，3、SO₃²⁻、ClO⁻都存在；

②根据所限制实验试剂和SO₃²⁻、ClO⁻的性质，先加入硫酸至酸性，若存在SO₃²⁻、ClO⁻，分别生成了H₂SO₃和HClO；因为HClO具有酸性和漂白性，选择紫色石蕊试液，证明有ClO⁻的存在；

H₂SO₃具有还原性，选择具有强氧化性高锰酸钾溶液，证明SO₃²⁻的存在。

【解答】解：(1) SO₂与过量NaOH溶液反应，因NaOH过量，故生成的是正盐，化学方程式为： $SO_2+2NaOH=Na_2SO_3+H_2O$ ；

故答案为： $Na_2SO_3+H_2O$ ；

(2) 在氧化还原反应中，所含元素化合价升高的反应物是还原剂，反应物Na₂SO₃中的S元素的价态从+4→+6，化合价升高，失去电子则表现还原性，还原剂为Na₂SO₃，故答案为： Na_2SO_3 ；

(3) ①根据反应原理： $Cl_2+Na_2SO_3+2NaOH=2NaCl+Na_2SO_4+H_2O$ ，可提出以下假设：

假设1、溶液中可能存在只存在SO₃²⁻，

假设2、既不存在SO₃²⁻也不存在ClO⁻，

假设3、SO₃²⁻和ClO⁻不能共存，所以另一种假设判断为只有ClO⁻；

故答案为：只有ClO⁻；

②因为吸收液呈碱性，先取少量吸收液于试管中，滴加3mol·L⁻¹

H₂SO₄至溶液呈酸性，然后将所得溶液分置于A、B试管中先加入硫酸的试管，若存在SO₃²⁻、ClO⁻，分别生成了H₂SO₃和HClO；

在A试管中滴加紫色石蕊试液，若先变红后褪色，证明有ClO⁻，否则无；

在B试管中滴加0.01mol·L⁻¹KMnO₄溶液，若紫红色褪去，证明有SO₃²⁻，否则无。

故答案为：

实验步骤	预期现象和结论
步骤1: 取少量吸收液于试管中，滴加3 mol·L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 至溶液呈酸性，然后将所得溶液分置于A、B试管中	
步骤2: 在A试管中滴加紫色石蕊试液	若先变红后褪色，证明有ClO ⁻ ，否则无
步骤3: 在B试管中滴加0.01mol·L ⁻¹ KMnO ₄ 溶液	若紫红色褪去，证明有SO ₃ ²⁻ ，否则无

【点评】本题属于实验探究题，要根据实验原理提出假设，再利用物质的性质加以验证，如利用次氯酸的酸性和漂白性验证是否含有次氯酸根离子，利用亚硫酸的还原性验证是否含有亚硫酸根离子。

参与本试卷答题和审题的老师有：王老师；zlg731114；梁老师1；赵老师；xuchh；723383
(排名不分先后)

菁优网

2016年5月14日