

2023 北京朝阳高三保温卷

化 学 (一)

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

本试卷共 10 页。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

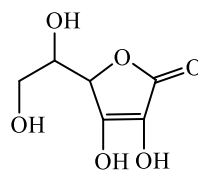
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 竹筒是汉字传承的载体之一。出土后竹筒中的木质素(多元酚)与 Fe^{3+} 发生配位反应,导致字迹颜色变深难以辨认,使用维生素 C 修复可使竹筒变回浅色。下列关于维生素 C 的说法不正确的是

- A. 化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
- B. 分子中含有 2 种官能团
- C. 具有还原性,能还原 Fe^{3+} 使竹筒变回浅色
- D. O 原子有孤电子对,推测能与 Fe^{3+} 形成配位键



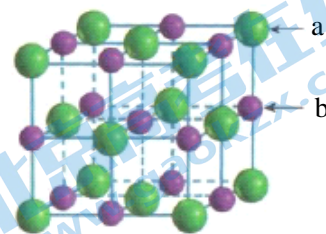
维生素 C

2. 下列说法不正确的是

- A. 鸡蛋清溶液中滴入浓硝酸,微热后生成黄色沉淀
- B. 核酸水解的最终产物是磷酸、戊糖、碱基
- C. 油脂属于酯类,在碱性条件下水解为甘油和高级脂肪酸盐
- D. 多糖都可被人体消化,最终水解为葡萄糖

3. NaCl 广泛应用于食品、氯碱工业等领域,其晶胞如下图所示。下列说法不正确的是

- A. a 表示的是 Cl^- , b 表示的是 Na^+
- B. 每个晶胞中含有 4 个 Cl^- 和 4 个 Na^+
- C. NaCl 由固态变成气态,需要吸收能量破坏离子键
- D. 基态 Na^+ 与 Cl^- 最外层电子排布符合 ns^2np^6 ,二者位于周期表的 p 区



4. 下列化学用语表述不正确的是

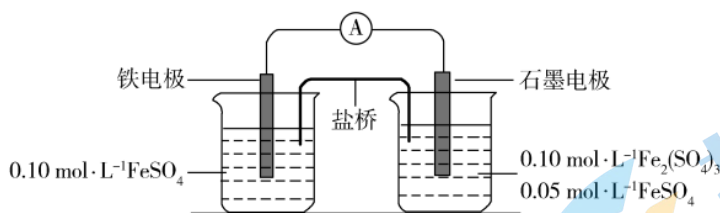
- A. 用硫化钠除去废水中的汞离子: $\text{Hg}^{2+} + \text{Na}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{HgS} \downarrow + 2\text{Na}^+$
- B. H_2S 与 SO_2 混合产生黄色沉淀: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 钢铁发生吸氧腐蚀,正极反应: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
- D. Na 和 Cl 形成离子键的过程: $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \rightarrow \text{Na}^+ [\ddot{\text{Cl}}:]^-$

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法不正确的是

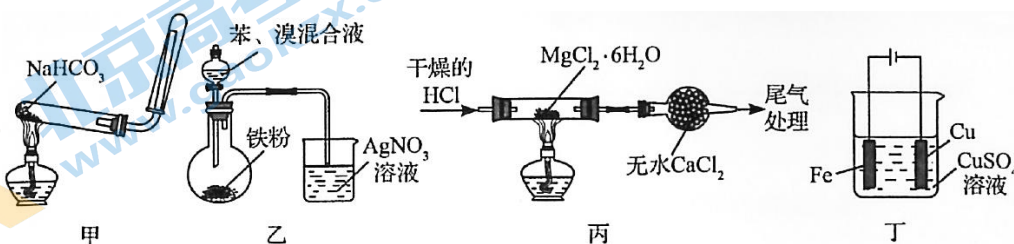
- A. 1.8 g ^{18}O 中含有的中子数为 N_A
- B. 标准状况下, 22.4 L HCl 气体中含有的 H^+ 数目为 N_A
- C. 23 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 中 sp^3 杂化的原子数为 $1.5N_A$
- D. 28 g C_2H_4 和 C_3H_6 的混合气体中含有的 C 原子数为 $2N_A$

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

6. 某同学利用下列电池装置探究 Fe^{2+} 的氧化性和还原性。电流表显示电子由铁电极流向石墨电极，石墨电极上未见 Fe 析出，下列分析不正确的是



- A. 盐桥中的阳离子进入右侧烧杯溶液中
 B. 一段时间后两烧杯溶液中 $c(\text{Fe}^{2+})$ 均增大
 C. 当两烧杯溶液中 $c(\text{Fe}^{2+})$ 相等时，说明反应已达到平衡状态
 D. 由 A、B 中的现象可知， Fe^{2+} 还原性小于 Fe、氧化性小于 Fe^{3+}
7. 利用下列装置（夹持装置略）进行实验，能达到实验目的的是

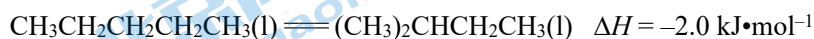


- A. 用甲装置制备并收集 CO_2
 B. 用乙装置制备溴苯并验证有 HBr 产生
 C. 用丙装置制备无水 MgCl_2
 D. 用丁装置在铁上镀铜
8. 正戊烷异构化为异戊烷是油品升级的一项重要技术。在合适催化剂和一定压强下，正戊烷的平衡转化率(α)随温度变化如图所示。

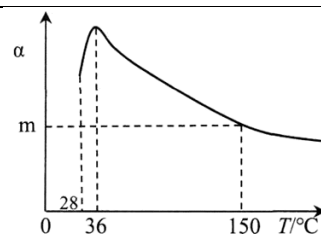
名称	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	燃烧热 $\Delta H/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
正戊烷	-130	36	-3506.1
异戊烷	-159.4	27.8	-3504.1

下列说法不正确的是

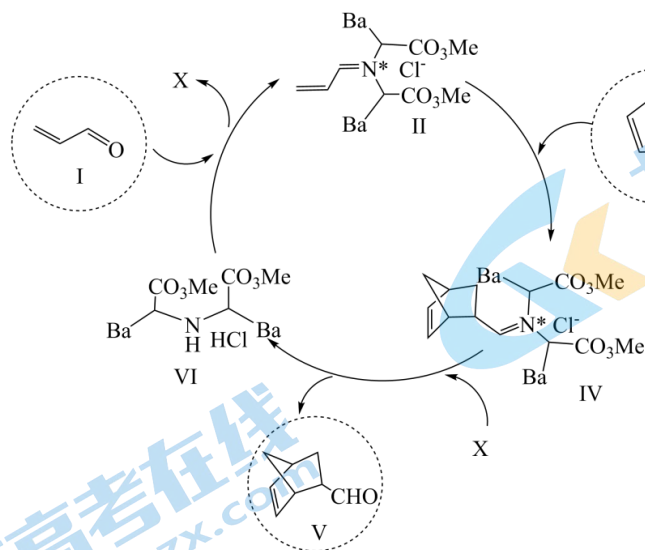
- A. 25°C ， 101 kPa 时，正戊烷异构化成异戊烷的热化学反应方程式为：



- B. $28\sim 36^{\circ}\text{C}$ 时，随温度升高，正戊烷的平衡转化率增大，原因是异戊烷气化离开体系，产物浓度降低，平衡正向移动
 C. $36\sim 150^{\circ}\text{C}$ 时，随温度升高，正戊烷异构化反应的平衡常数增大
 D. 150°C 时，体系压强从 100 kPa 升高到 500 kPa ，正戊烷的平衡转化率基本不变

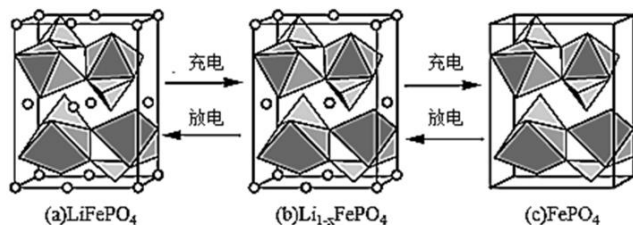


9. 利用有机分子模拟生物体内“醛缩酶”催化 Diels-Alder 反应取得重要进展，荣获 2021 年诺贝尔化学奖。某 Diels-Alder 反应催化机理如下，下列说法不正确的是



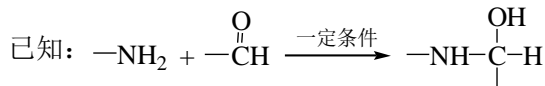
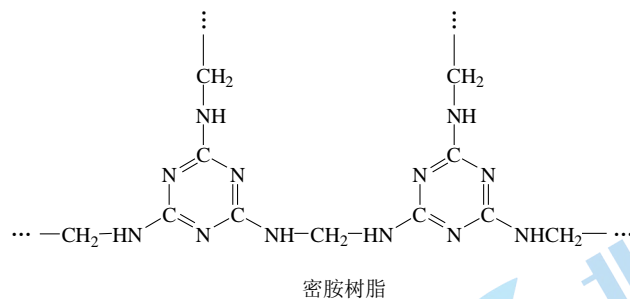
- A. 总反应为加成反应
- B. 化合物 X 为 H_2O
- C. VI 是反应的催化剂
- D. 其它条件不变，温度越高，反应速率越快

10. $LiFePO_4$ 的晶胞结构示意图如图(a)所示。其中 O 围绕 Fe 和 P 分别形成正八面体和正四面体，它们通过共顶点、共棱形成空间链结构。电池充电时， $LiFePO_4$ 脱出部分 Li^+ ，形成 $Li_{1-x}FePO_4$ ，结构示意图如图(b)所示，则下列说法错误的是



- A. 每个图(a)晶胞中含有 $LiFePO_4$ 的单元数有 4 个
- B. 图(b)中 $x = \frac{3}{16}$
- C. Li^+ 完全脱出不会破坏晶体中的空间链结构
- D. 图(b)中 $n(Fe^{2+}) : n(Fe^{3+}) = 3 : 13$

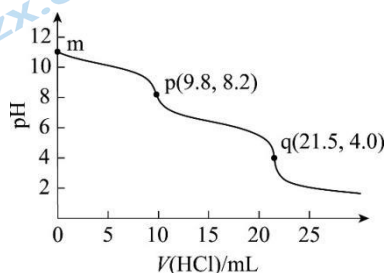
11. 密胺树脂是一种应用广泛的仿瓷餐具，它是由三聚氰胺 $\left(\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{N}=\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{N} \quad \text{N} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{N} \\ | \\ \text{H}_2\text{N} \end{array} \right)$ 和另一种单体 M 在一定条件下缩聚得到的网状结构的聚合物，部分结构如下。



下列推测不合理的是

- A. $\text{H}_2\text{N—C}\equiv\text{N}$ 经加成反应可得到三聚氰胺 B. 另一种单体 M 是 CH_3OH
 C. 合成密胺树脂时还有水产生 D. 密胺树脂难溶于水

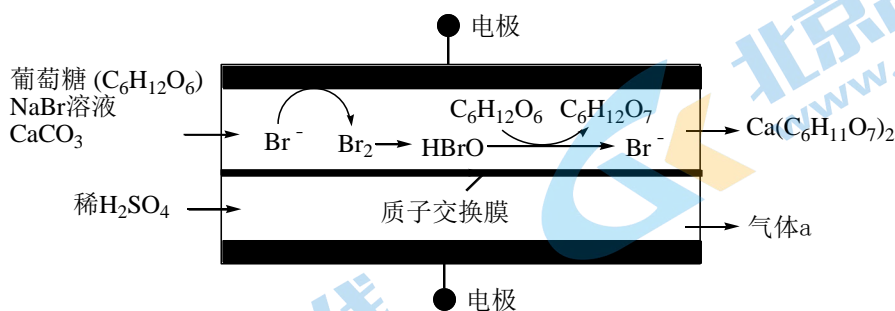
12. 室温下，向 10.0 mL 纯碱（可能含有 NaHCO_3 ）的稀溶液中逐滴加入 0.100 mol/L 盐酸，滴定曲线如图，其中 p、q 为滴定终点。



下列分析正确的是

- A. p→q，选用酚酞做指示剂，到达滴定终点时溶液由红色变为无色
 B. 由滴定数据可知，原纯碱中 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)/n(\text{NaHCO}_3) > 5$
 C. p 点 $\text{pH} > 7$ 的主要原因： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
 D. q 点溶液中： $c(\text{Na}^+) = 0.215 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

13. 一定条件下，以葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)为原料制备葡萄糖酸钙 $[\text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2]$ 的原理如下图。

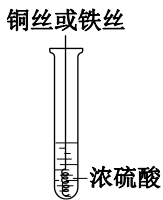
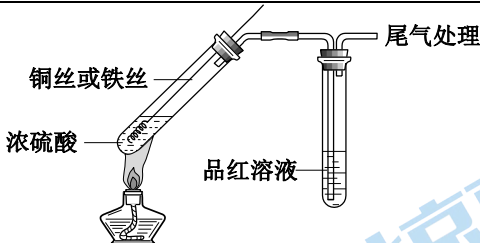


下列分析不正确的是

- A. NaBr 、葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)均发生了氧化反应
 B. 上述实验中不宜用 CaCl_2 代替 CaCO_3 制备葡萄糖酸钙
 C. 起始时加入 2 mol NaBr ，理论上可制得 1 mol 葡萄糖酸 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$)
 D. 可用新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 浊液区分葡萄糖和葡萄糖酸

14. 研究铜和铁与浓硫酸的反应，实验如下：

①	②
---	---

 <p>铜丝或铁丝 浓硫酸</p>	 <p>铜丝或铁丝 浓硫酸 品红溶液 尾气处理</p>
<p>铜丝表面无明显现象 铁丝表面迅速变黑，之后无明显现象</p>	<p>铜丝或铁丝逐渐溶解，产生大量气体， 品红溶液褪色</p>

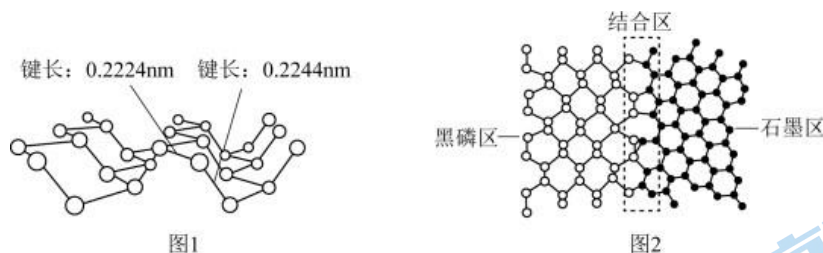
下列说法正确的是

- A. 常温下不能用铁制容器盛放浓硫酸，可用铜制容器盛放浓硫酸
- B. ②中铜丝或铁丝均有剩余时，产生气体的物质的量相等
- C. 依据②，可推断出铜和铁与浓硫酸反应可生成 SO_2
- D. ①②中现象的差异仅是由于温度改变了化学反应速率

第二部分

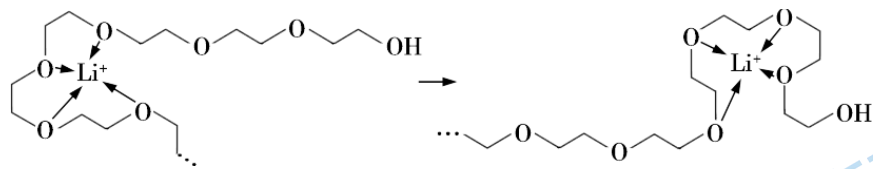
本部分共 5 题，共 58 分。

15. 磷及其化合物在电池、催化等领域有重要应用。黑磷与石墨类似，也具有层状结构（如图 1）。为大幅度提高锂电池的充电速率，科学家最近研发了黑磷-石墨复合负极材料，其单层结构俯视图如图 2 所示。



回答下列问题：

- (1) Li、C、P 三种元素中，电负性最小的是_____（填元素符号）。
- (2) 基态磷原子的电子排布式为_____。
- (3) 图 2 中，黑磷区 P 原子的杂化方式为_____，石墨区 C 原子的杂化方式为_____。
- (4) 氢化物 PH_3 、 CH_4 、 NH_3 的沸点最高的是_____，原因是_____。
- (5) 根据图 1 和图 2 的信息，下列说法正确的有_____（填字母）。
- 黑磷区 P-P 键的键能不完全相同
 - 黑磷与石墨都属于混合型晶体
 - 复合材料单层中，P 原子与 C 原子之间的作用力属范德华力
- (6) LiPF_6 、 LiAsF_6 等也可作为聚乙二醇锂离子电池的电极材料。电池放电时， Li^+ 沿聚乙二醇分子中的碳氧链向正极迁移的过程如图所示(图中阴离子未画出)。



① 从化学键角度看, Li^+ 迁移过程发生_____ (填“物理”或“化学”) 变化。

② 相同条件下, 电极材料 LiAsF_6 中的 Li^+ 迁移较快, 原因是_____。

(7) 贵金属磷化物 Rh_2P ($M_r = 237\text{g/mol}$) 可用作电解水的高效催化剂, 其立方晶胞如图 3 所示。已知晶胞边长为 $a\text{ nm}$, 晶体中与 P 距离最近的 Rh 的数目为_____, 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式, 用 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)。

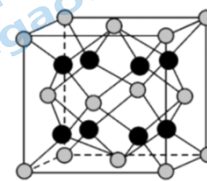


图 3

16. CO_2 资源化利用是解决资源和能源短缺、减少碳排放的一种途径。

I. CO_2 制甲醇, 过程如下:

i. 催化剂活化: In_2O_3 (无活性) $\xrightleftharpoons[\text{氧化}]{\text{还原}}$ $\text{In}_2\text{O}_{3-x}$ (有活性)

ii. CO_2 与 H_2 在活化后的催化剂表面可逆的发生反应①, 其反应历程如图 1。同时伴随反应②:

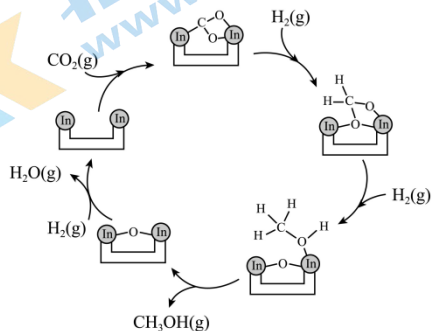
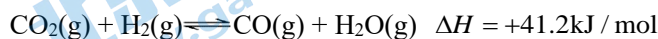


图 1

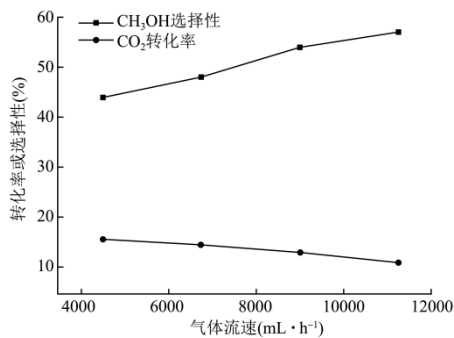


图 2

(1) 反应①每生成 $1\text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 放热 49.3 kJ , 写出其热化学方程式:_____。

(2) CO_2 与 H_2 混合气体以不同的流速通过反应器, 气体流速与 CO_2 转化率、 CH_3OH 选择性的关系如图 2。

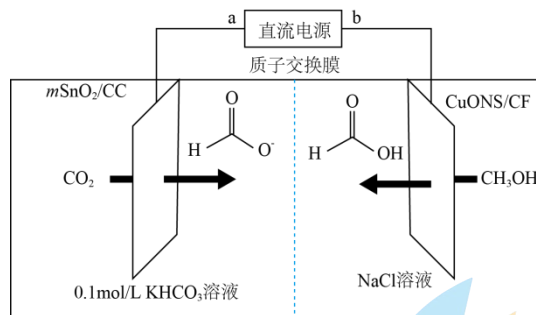
已知: CH_3OH 选择性 = n (生成 CH_3OH 所用的 CO_2) / n (转化的 CO_2)。

流速加快可减少产物中 H_2O 的积累, 减少反应_____ (用化学方程式表示) 的发生, 减少催化剂的失活, 提高甲醇选择性。

(3) 对于以上 CO_2 制甲醇的过程, 以下描述正确的是_____ (填序号)。

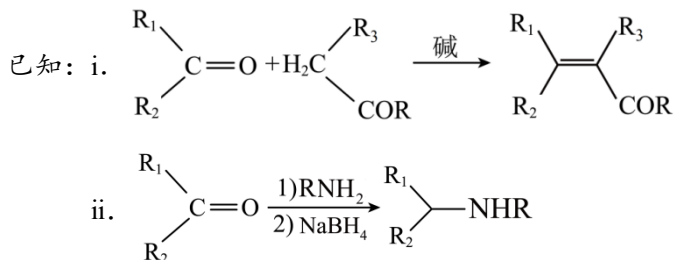
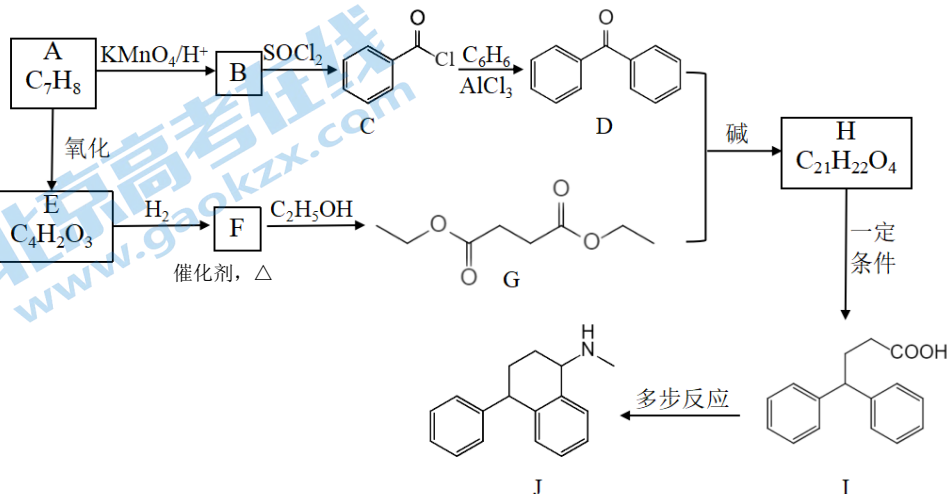
- A. 反应中经历了 In-C 、 In-O 键的形成和断裂
- B. 加压可以提高 CO_2 的平衡转化率
- C. 升高温度可以提高甲醇在平衡时的选择性

II. 一种以甲醇和二氧化碳为原料, 利用 $\text{SnO}_2(\text{mSnO}_2/\text{CC})$ 和 CuO 纳米片 (CuONS/CF) 作催化电极, 电化学法制备甲酸 (甲酸盐) 的工作原理如图所示。



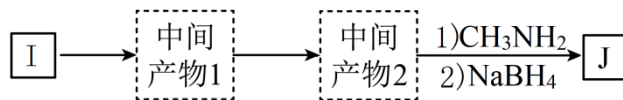
- (4) ① b 极为直流电源的_____极，阴极表面发生的电极反应式为_____。
- ② 若有 1 mol H^+ 通过质子交换膜时，生成 $HCOO^-$ 和 $HCOOH$ 共_____mol。

17. 一种治疗抑郁症的药物 J 的合成路线如下。

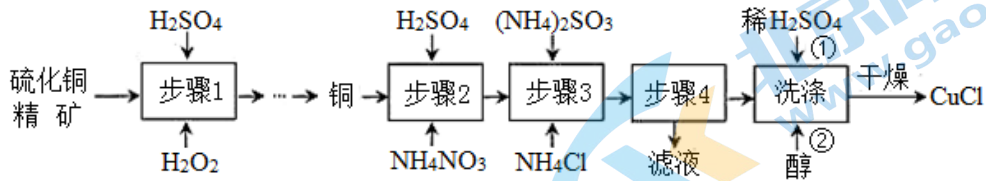


回答下列问题:

- (1) A 属于芳香烃，其结构简式_____。B 中所含的官能团是_____。
- (2) C→D 的反应类型是_____。
- (3) E 分子中有一个五元环，且核磁共振氢谱只有一组峰，其结构简式为_____。
- (4) F→G 的化学方程式为_____。
- (5) 下列有关 H 的说法正确的是_____(填序号)。
- 存在顺反异构
 - 分子中含有手性碳原子
 - 苯环上的一氯代物有 6 种
 - 最多可以与 7 mol H_2 发生加成反应
- (6) 化合物 I 经以下反应合成 J，写出中间产物 1、中间产物 2 的结构简式_____、_____。

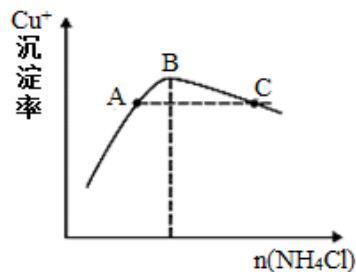


18. 氯化亚铜(CuCl)广泛应用于冶金工业,也用作催化剂和杀菌剂。以硫化铜精矿为原料生产 CuCl 的工艺如下:



已知: CuCl 难溶于醇和水,溶于 $c(\text{Cl}^-)$ 较大的体系 $[\text{CuCl}(\text{s}) + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CuCl}_3^{2-}]$, 潮湿空气中易水解氧化。

- 步骤 1 是“氧化酸浸”的过程,该过程生成蓝色溶液和浅黄色沉淀,化学方程式是_____。
- 步骤 2 是溶解过程,溶解时反应的离子方程式_____。
- 步骤 3 为主反应, Cu^+ 的沉淀率与加入的 NH_4Cl 的量关系如图所示。



- ① 反应的氧化产物是_____;
- ② 比较 $c(\text{Cu}^+)$ 相对大小: A 点_____C 点 (填“>”、“<”或“=”);
- ③ 提高 C 点状态混合物中 Cu^+ 沉淀率的措施是_____;
- (4) 步骤 4 进行的实验操作是_____;
- (5) 洗涤过程中不能用硝酸代替硫酸进行“酸洗”,理由是_____。用乙醇洗涤的目的是_____。
- (6) 产品纯度测定:称取 CuCl 产品 $a \text{ g}$ 于锥形瓶中,加入足量的酸性 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液使其充分溶解,然后用 0.1000 mol/L KMnO_4 标准溶液滴定 Fe^{2+} ,消耗 KMnO_4 溶液 $b \text{ mL}$ 。(本实验中的 MnO_4^- 被还原为 Mn^{2+} ,不与产品中杂质和 Cl^- 反应)。
 - ① CuCl 溶于 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的离子方程式是_____。
 - ② 产品中 CuCl (摩尔质量为 99 g/mol) 的质量分数为_____。

19. 某研究小组探究镁、铝与 Na_2CO_3 溶液的反应。

实验I: 将过量镁条、铝条 (除去表面氧化膜) 分别放入 60°C 的温水中,观察到开始时镁条表面有气泡,5 分钟后气泡迅速减少直至反应停止;铝条表面无明显现象。

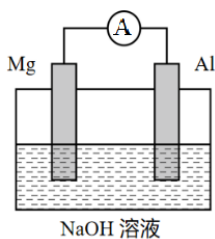
实验II: 将过量镁条、铝条 (除去表面氧化膜) 分别放入饱和 Na_2CO_3 溶液 ($\text{pH}=12$) 中,观察到镁条表面有气泡,且持续时间较长,溶液中产生白色浑浊;铝条表面持续产生气泡。

- (1) 实验I中镁条表面产生气泡的反应为_____。
- (2) 实验II中饱和 Na_2CO_3 溶液 $\text{pH}=12$ 的原因_____ (写离子方程式)。

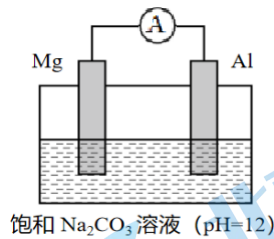
(3) 探究实验I和II现象不同的原因，设计实验III。

实验 a

III



b

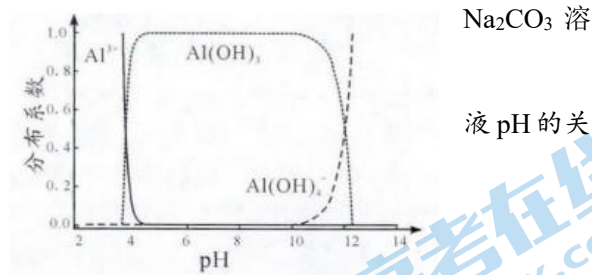


电流计指针向右偏转，镁条上无明显现象，铝条上持续有气泡产生；随后电流计指针迅速归零继而减小，溶液中有白色浑浊物，铝条上向左偏转，镁条上少量气泡产生，铝条上持续有气泡产生。

- ① 实验 a 是 b 的对照组，所用 NaOH 溶液的浓度为_____。
- ② 实验 a 中开始时 Mg 是原电池的_____极。
- ③ 用化学用语表示实验 a 中铝条上持续产生气泡的原因_____。
- ④ 查阅资料，实验 b 中沉淀成分为 $Mg_2(OH)_2CO_3 \cdot aH_2O$ ，实验证实了沉淀中含有 CO_3^{2-} 、 OH^- ：将白色浑浊物过滤、洗涤，加入 0.1 mol/L 盐酸 y mL 恰好完全反应，产生标况下的 CO_2 气体 x mL，x、y 之间的关系为_____（用含 x、y 的表达式表示）。
- ⑤ 实验 a 中电流计指针出现反向偏转，而实验 b 中电流计指针未发生反向偏转的原因_____。

(4) 结合铝元素的分布系数解释实验II中铝与饱和液持续产生细小气泡的原因_____。

已知： Al^{3+} 、 $Al(OH)_3$ 、 $Al(OH)_4^-$ 分布分数与溶液 pH 的关系如图所示



参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B	D	D	A	B	C	C	C	D	D	B	B	C	C

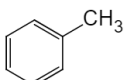
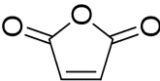
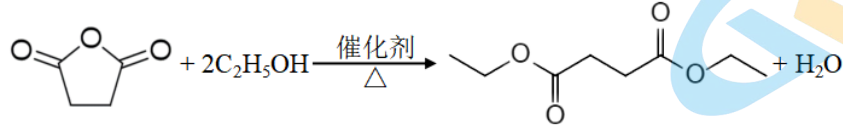
15.

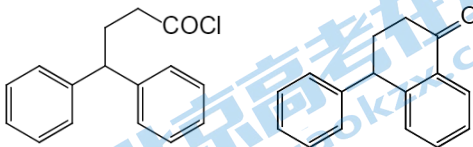
- (1) Li
- (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 或 $[\text{Ne}]3s^2 3p^3$
- (3) $sp^3 \quad sp^2$
- (4) NH_3 NH_3 分子之间能形成氢键
- (5) ab
- (6) ①化学 ② LiAsF_6 中阴离子半径大于 LiPF_6 , 故阴阳离子间吸引力更弱, Li^+ 更易迁移
- (7) $8 \frac{237 \times 4}{N_A (a \times 10^{-7})^3}$

16.

- (1) $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -49.3 \text{ kJ/mol}$
- (2) $\text{In}_2\text{O}_{3-x} + x\text{H}_2\text{O} = \text{In}_2\text{O}_3 + x\text{H}_2$
- (3) AB
- (4) ①正 $2\text{CO}_2 + 2e^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOO}^- + \text{HCO}_3^-$ (或 $\text{CO}_2 + \text{HCO}_3^- + 2e^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOO}^- + \text{CO}_3^{2-}$)
② 0.75

17.

- (1)  羧基 ($-\text{COOH}$)
- (2) 取代反应
- (3) 
- (4) 
- (5) cd

- (6) 

18.

- (1) $\text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4 + \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- (2) $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (生成 NO_2 也给分)
- (3) ① SO_4^{2-} 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

② >

③ 加水稀释

(4) 过滤

(5) HNO_3 具有强氧化性会把 CuCl 氧化；去除 CuCl 固体表面的水，防止其被空气氧化

(6) ① $\text{CuCl} + \text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + \text{Cl}^-$

② $\frac{4.95b}{a}\%$ 或 $\frac{0.0495b}{a}$

19.

(1) $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$

(2) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

(3) ① $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

② 负

③ $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$; $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$

④ $x < 1.12y$

⑤ Mg 还原性强于 Al ，实验 a 中首先 Mg 失去电子生成 Mg^{2+} ，结合 OH^- 生成致密的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 覆盖在镁条表面，镁条还原性降低作正极，使电流计指针反向偏转。实验 b 中由于 CO_3^{2-} 浓度较高， Mg^{2+} 结合 OH^- 和 CO_3^{2-} 生成 $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \cdot a\text{H}_2\text{O}$ ，从镁条表面脱落，镁条因未被充分覆盖一直作负极，电流计指针不反向偏转。

(4) 饱和 Na_2CO_3 溶液 $\text{pH}=12$ ，铝元素主要以 $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ （不是致密的 Al_2O_3 ）形式存在，使铝与 Na_2CO_3 溶液的反应可以持续进行。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯