

三湘名校教育联盟·2024届高三第二次大联考

化 学

本试卷共 8 页。全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

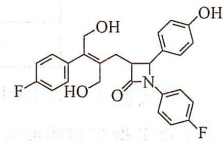
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑,如有改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 N 14 O 16 Na 23 S 32 Ti 48

一、选择题:本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与我国传统文化密切相关。下列说法不正确的是
 - A. 汉朝淮南王刘安发明的“石膏点豆腐”,说明硫酸钙能使蛋白质变性
 - B. 《物理小识·金石类》记载的“有硃水(硝酸)者,剪银块投之,则旋而为水”中涉及氧化还原反应
 - C. “雷蟠电掣云滔滔,夜半载雨输亭皋”,雷雨天可实现氮的固定
 - D. 宋·王希孟《千里江山图》中的绿色颜料铜绿的主要成分是碱式碳酸铜
2. 侯德榜联合制碱法的原理之一是 $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3 \downarrow$ 。下列说法正确的是
 - A. 该过程向饱和食盐水中依次通入 CO_2 和 NH_3
 - B. NH_3 和 NH_4^+ 的 VSEPR 模型相同
 - C. 基态氮原子的价层电子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \downarrow\uparrow & \downarrow\uparrow & \downarrow\uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & & 2p & \end{array}$
 - D. NaHCO_3 在水中的电离方程式: $\text{NaHCO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{Na}^+$
3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
 - A. 2.3 g 金属钠在空气中充分反应生成 Na_2O 与 Na_2O_2 混合物,转移电子数为 $0.1N_A$
 - B. 20 g ND_3 溶于水形成的氨水中质子数约为 $10N_A$
 - C. 25 °C 时, pH=5 的 NH_4Cl 溶液中,由水电离出的 H^+ 数目为 $10^{-5}N_A$
 - D. 铅酸蓄电池工作时,当正极质量增加 6.4 g 时,电路中转移电子数目为 $0.4N_A$

4. 胆固醇偏高可能会对身体有一定影响,如影响肝功能、导致动脉粥样硬化、诱发高脂血症。我国自主研发的胆固醇吸收抑制剂中间体结构如图所示。



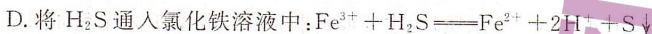
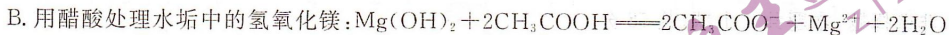
下列关于该中间体的说法不正确的是

- A. 该分子存在顺反异构体
- B. 1 mol 物质与 NaOH 溶液反应,最多消耗 3 mol NaOH

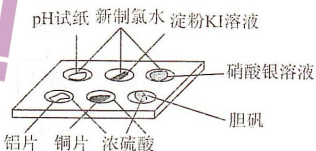
C. 该物质能发生加成反应、氧化反应、取代反应

D. 2 mol 该物质与足量钠反应,生成 3 mol H₂

5. 下列离子方程式正确的是



6. 实验室常采用点滴板来完成部分实验,可以节约药品的用量,符合“绿色化学”的标准。图中所示的实验点滴板上描述的实验现象或推论正确的是



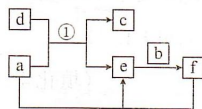
A. 新制氯水滴加到 pH 试纸的孔穴中,可以测出新制氯水的 pH

B. 新制氯水分别滴加到淀粉 KI 溶液及硝酸银溶液的孔穴中,前者溶液变蓝,后者产生白色沉淀,可以证明氯气与水的反应存在限度

C. 浓硫酸分别滴加到铝片和铜片的孔穴中实验现象不同,因为常温下,铝遇浓硫酸发生钝化

D. 浓硫酸滴加到胆矾的孔穴中,变成白色粉末,体现了浓硫酸的吸水性

7. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,X、W 同主族,Y 和 Z 形成的一种二元化合物常温下为淡黄色固体。a、b、c 分别为 X、Y、W 的单质,d、e、f 为 X、Y、W 三种元素中的其中两种元素形成的化合物,上述物质的转化关系如图所示(反应条件略去),反应①可用于工业上制备 W 的单质。下列说法正确的是



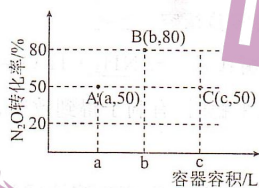
A. 简单氢化物的稳定性: $X > W$

B. d、e、f 均能与 Z 的最高价氧化物对应的水化物的溶液反应

C. 简单离子半径: $Z > Y$

D. 1 mol d 中含有共价键的数目为 $2N_A$

8. N₂O 是常见的环境污染性气体。一定温度下,向三个容积不等的恒容密闭容器中分别投入 1 mol N₂O,发生反应: $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 。反应相同时间内,三个容器中 N₂O 的转化率如图中 A、B、C 三点。下列叙述正确的是



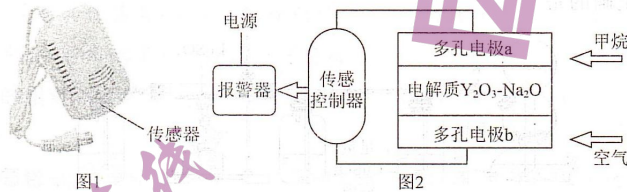
A. A 点的 $v_{\text{正}}$ 小于 C 点的 $v_{\text{逆}}$

B. C 点加入适当催化剂, 不能提高 N_2O 的转化率

C. 若 B 点为平衡点, 在该温度下, 反应的平衡常数 $K=6.4$

D. 在恒温恒容下, 向 A 点平衡体系中再充入一定量的 N_2O , 与原平衡相比, N_2O 的平衡转化率减小

9. 天然气泄漏是一种常见的家庭安全隐患, 一旦发生泄漏, 可能会引起爆炸、中毒等严重后果, 因此安装天然气报警器很必要。当空间内甲烷达到一定浓度时, 传感器随之产生电信号并联动报警, 图 1 是成品装置, 其工作原理如图 2 所示, 其中 O^{2-} 可以在固体电解质 $\text{Y}_2\text{O}_3-\text{Na}_2\text{O}$ 中移动。当报警器触发工作时, 下列说法不正确的是



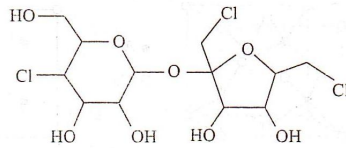
A. 甲烷分子中 C—H 之间的 σ 键为 $\text{sp}^3\text{-s}$ σ 键

B. 报警器触发工作时, 图 2 装置将化学能转化为电能

C. 多孔电极 a 为负极, 电极反应式为: $\text{CH}_4 + 4\text{O}^{2-} + 8\text{e}^- = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 当固体电解质中有 0.5 mol O^{2-} 通过时, 转移电子 1 mol

10. 分子结构修饰是指不改变分子的主体骨架, 保持分子的基本结构不变, 仅改变分子结构中的某些基团而得到新分子的过程, 此法在药物设计与合成中有广泛的应用。如图为蔗糖分子修饰得到的三氯蔗糖, 下列有关三氯蔗糖的说法不正确的是



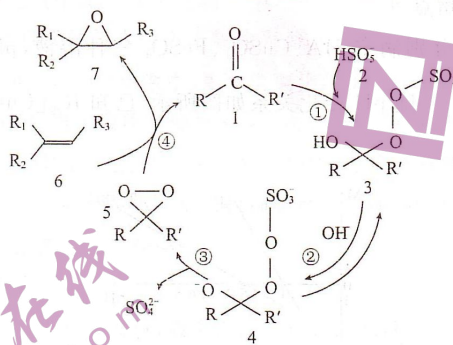
A. 电负性最大的元素为氧元素

B. 分子中 C 原子与 O 原子均采取 sp^3 杂化

C. 分子中含有手性碳原子。凡含有手性碳原子的分子一定是手性分子

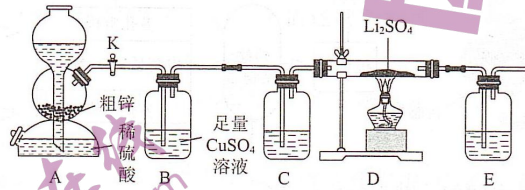
D. 易溶于水, 与三氯蔗糖分子和水分子之间形成氢键有关

11. 过氧硫酸氢根 (HSO_5^-) 参与烯烃的不对称环氧化反应的机理如图, 下列说法不正确的是

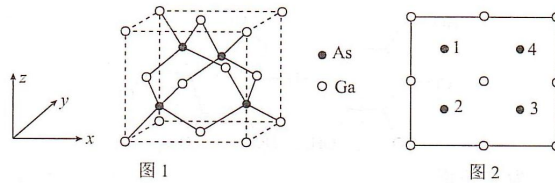


- A. 反应过程中有极性键的断裂和形成
- B. HSO_3^- 是该反应的催化剂
- C. 2、3、4、5 均具有较强的氧化性
- D. SO_3^{2-} 的 VSEPR 模型为正四面体形

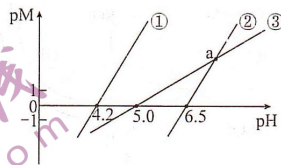
12. 硫化锂是高容量锂硫电池的正极材料及新型安全固态锂离子电池组成部分。硫化锂 (Li_2S) 易潮解, 加热条件下易被空气中的 O_2 氧化。某小组利用粗锌 (含少量 Cu 和 FeS)、稀硫酸、 Li_2SO_4 等试剂制备 Li_2S , 发生的反应为 $\text{Li}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Li}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$, 装置如图所示 (尾气处理装置省略)。下列说法正确的是



- A. 装置 A 可制备氢气、乙炔、二氧化碳
 - B. 装置 C 中盛放 NaOH 溶液
 - C. 装置 B 中 CuSO_4 溶液中出现黑色沉淀, 溶液酸性增强
 - D. 实验开始时, 先点燃 D 处酒精灯, 后打开 K 通入 H_2
13. 砷化镓 (GaAs) 晶胞结构如图 1 所示, 晶胞参数为 $a \text{ nm}$, 晶胞中所有原子沿 y 轴的投影如图 2 所示, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法不正确的是



- A. 砷化镓晶体中含配位键
 - B. 晶胞中, 1、2 原子间间距与 1、3 原子间间距不等
 - C. 晶胞中, 4 原子的原子坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$
 - D. AlP 熔点高于 GaAs 熔点
14. 25°C 时, 用 NaOH 溶液分别滴定 HA 、 CuSO_4 、 FeSO_4 三种溶液, pM [p 表示负对数, M 表示 $\frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)}$ 、 $c(\text{Cu}^{2+})$ 或 $c(\text{Fe}^{2+})$] 随 pH 变化关系如图所示, 已知 $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]$, 下列说法正确的是



A. 常温下, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的饱和溶液中 $c(\text{Fe}^{2+}) < c(\text{Cu}^{2+})$

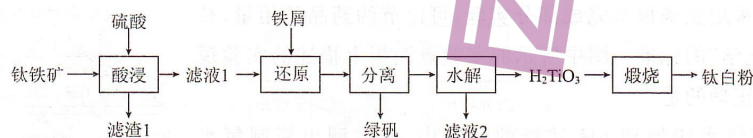
B. 直线②代表滴定 CuSO_4 溶液的变化关系

C. $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{HA} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{A}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 的平衡常数为 10^{-3}

D. a 点对应的 $\text{pH} = 8$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (13 分) 钛白粉(纳米级 TiO_2) 广泛用作功能陶瓷、催化剂、化妆品和光敏材料等白色无机颜料, 一种以钛铁矿(FeTiO_3 , 含 Fe_2O_3 、 CaO 、 SiO_2 等杂质) 为主要原料制备钛白粉的工艺流程如图所示。



已知: ①“酸浸”后钛元素主要以 TiO^{2+} 形式存在;

② TiO^{2+} 易水解生成 H_2TiO_3 , H_2TiO_3 不溶于水和稀酸。

回答下列问题:

(1) 工业上用稀硫酸浸取钛铁矿时, 温度不宜太高的原因是_____。

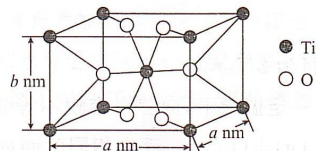
(2) “酸浸”时, FeTiO_3 发生反应的化学方程式为_____。

(3) 滤渣 1 的主要成分有_____ (填化学式)。

(4) 将少量绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 溶于水, 加入一定量的 NH_4HCO_3 溶液, 可制得 FeCO_3 , 写出反应的离子方程式:_____。若反应后的溶液中 $c(\text{Fe}^{2+}) = 2.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (已知: 常温下 FeCO_3 饱和溶液的浓度为 $4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)。

(5) 该流程中能循环利用的物质有_____ (填化学式)。

(6) 金红石型 TiO_2 的晶胞为长方体, 晶胞参数如图所示。设阿伏加德罗常数为 N_A , 该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



16. (16 分) 电镀是一种利用电解原理在某些金属表面镀上一薄层其他金属或合金的加工工艺。某同学利用下图装置进行铁上电镀铜的实验探究。

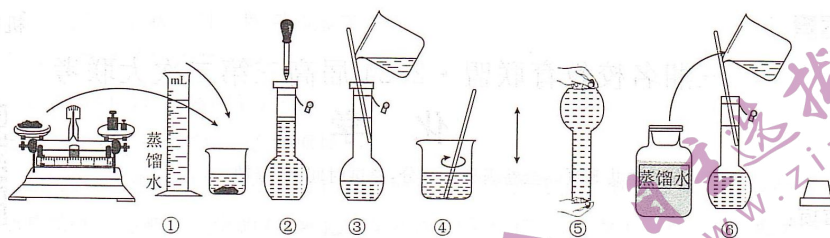
已知: ① Cu^{2+} 在氨水中存在如下平衡: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

② 当 Cu^{2+} 放电的速率缓慢且平稳时, 有利于得到致密、细腻的镀层。

I. 实验准备

(1) 实验室需要使用 250 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液(配制过程如下图所示), 配制操作的正确顺序为_____ (按仪器下方序号排序)。

【高三化学试题 第 5 页(共 8 页)】



(2) 镀件表面的油污可用热的纯碱溶液清洗, 理由是_____。

II. 探究铁上镀铜

实验序号	装置示意图	实验现象
1	<p>0.1 mol·L⁻¹ CuSO₄ 溶液 + 少量 H₂SO₄ 溶液</p>	阴极表面有无色气体产生, 一段时间后阴极表面有红色固体, 气体减少。经检验电解液中有 Fe ²⁺ 。
2	<p>0.1 mol·L⁻¹ CuSO₄ 溶液 + 过量氨水</p>	阴极表面未观察到气体, 一段时间后阴极表面有致密红色固体。经检验电解液中无 Fe 元素。

(3) ①实验 1 中经检验产生 Fe²⁺, 可能发生的反应有 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 、_____。

②实验 1 中气体减少的原因是_____。

(4) ①实验 2 中硫酸铜电镀液中加入过量氨水比实验 1 中不加氨水形成的镀层更致密, 其原因是_____。

②随着阴极析出 Cu, 实验 2 中 $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 平衡不移动, 理由是_____。

III. 其他条件不变时, 通电 10 min, 探究 pH 对电镀的影响如下:

实验序号	pH 值	镀膜质量/g	镀层外观
3	3	0.0136	表面斑驳
4	7	0.0258	光亮, 不光滑
5	8.5	0.0320	光亮, 光滑
6	10	0.0216	表面部分斑驳

(5) 实验 5 中, 铜镀层的沉积速率 $v(\text{Cu}) =$ _____ mol · min⁻¹。

(6) 实验 3 和实验 6 中, 酸性或碱性较强时, 镀层均出现斑驳, 可能的原因是_____。

17. (14分)氮氧化物对环境及人类活动影响日趋严重,如何消除大气污染物中的氮氧化物成为人们关注的主要问题之一。

(1)环境空气质量指数(AQI)日报和实时报告包括了NO₂、CO、O₃、PM 10、PM 2.5等指标,下列说法正确的是_____ (填标号)。

- A. “静电除尘”、“燃煤固硫”、“汽车尾气催化净化”都能提高空气质量
- B. 乙醇汽油的广泛使用可以减少汽车尾气中NO_x的排放
- C. “光化学烟雾”、“酸雨”的形成都与氮氧化物有关
- D. 为了减少温室气体的排放可使用清洁能源可燃冰

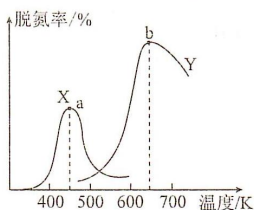
(2)已知:①2NO(g)⇌N₂(g)+O₂(g) ΔH=-180.5 kJ·mol⁻¹

②C(s)+O₂(g)⇌CO₂(g) ΔH=-393.5 kJ·mol⁻¹

③2C(s)+O₂(g)⇌2CO(g) ΔH=-221 kJ·mol⁻¹

某反应的平衡常数表达式为 $K = \frac{c^{\frac{1}{2}}(\text{N}_2) \cdot c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{NO})}$,写出此反应的热化学方程式:_____

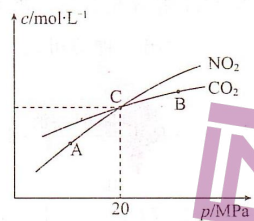
(3)将NO和CO以一定的流速通过两种不同的催化剂(X、Y)进行反应,测量逸出气体中NO含量,从而测算尾气脱氮率。相同时间内,脱氮率随温度变化曲线如下图所示:



①曲线上a点的脱氮率_____ (填“>”、“<”或“=”)对应温度下的平衡脱氮率。

②催化剂Y条件下,温度高于650 K时脱氮率随温度升高而下降的原因可能是_____。

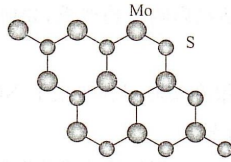
(4)活性炭还原NO₂的反应为2NO₂(g)+2C(s)⇌N₂(g)+2CO₂(g),在恒温条件下,1 mol NO₂和足量活性炭发生该反应,测得平衡时NO₂和CO₂的物质的量浓度与平衡总压的关系如图所示:



①A、B、C三点中NO₂的转化率最低的是_____ (填“A”、“B”或“C”)点。

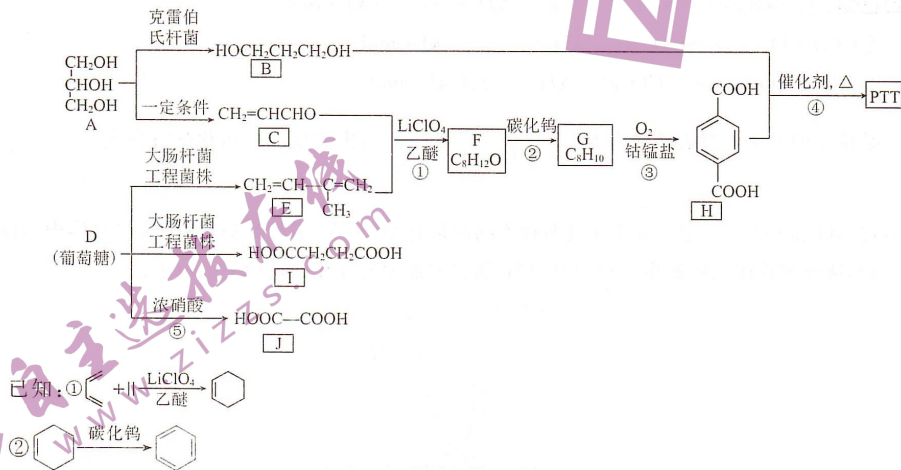
②计算C点时该反应的物质的量分数平衡常数 $K_x = \frac{K_p}{p^{\Delta n}}$ (K_x是用物质的量分数代替平衡浓度计算的平衡常数)。

(5)我国科学家成功研制出超灵敏传感器(MoS₂/In₂O₃),可以快速,灵敏地检测NO₂。MoS₂晶体层状结构部分片段如下图所示:



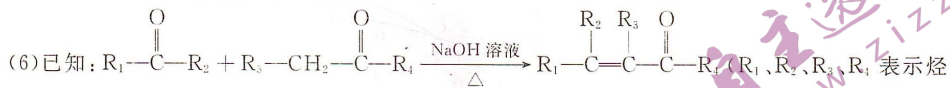
在该结构中 Mo 原子数和共价键数之比为_____。


18. (15分) 生物质产业是指利用可再生的有机物质, 包括农作物、树木等植物及其残体等, 通过工业加工转化, 进行生物基产品、生物燃料和生物能源生产的一种新兴产业。利用生物质资源生产高聚物 PTT 的合成路线如下:



回答下列问题:

- B 的化学名称为_____。③的反应类型为_____。
- D 中所含官能团的名称是_____。
- F 的结构简式为_____。
- 反应④的化学方程式为_____。
- M 是 I 的同分异构体, M 与 NaOH 溶液充分反应酸化后的产物之一是 J, 则 M 可能的结构简式为_____ (写出 1 种即可)。



请设计以溴代环戊烷()、正丁醛($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$)为起始原料制备

