

# 2024 届高三年级 2 月份大联考

## 化学试题

本试卷共 8 页,20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

### 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。





3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32

一、选择题:本题共 16 小题,共 44 分。第 1~10 小题,每小题 2 分;第 11~16 小题,每小题 4 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. 故宫是我国现存规模最大、保存最完整的帝王宫殿和古建筑群,是世界五大宫殿之首。下列故宫建筑的组成成分中主要材料为合金材料的是

建筑				
选项	A. 汉白玉石材	B. 鎏金铜缸	C. 阳澄湖泥所制金砖	D. 槛窗楠木材料

2. 农耕文明作为中华文明的重要载体,记录了许多农业生产与生活的智慧。下列说法错误的是

A. 豆浆中加入石膏制豆腐:豆浆中的蛋白质发生聚沉

B. 刘伯温始创用麦芽糖吹糖人:麦芽糖与果糖是同分异构体

C. 以“糯米石灰浆”为材料制作地基的唐代泉州古塔扛住了 7.5 级的地震:糯米石灰浆属于复合材料

D. 向含有较多碳酸钠的盐碱地中施加适量的石膏:降低了土壤的碱性

3. 科技兴则国兴,科技强则国强,国产飞机 C919 一飞冲天,标志着中国人的大飞机梦成为了现实。下列说法错误的是

A. 具有良好电绝缘性和耐热性的酚醛树脂可以通过加聚反应制得

B. 异戊二烯可用于制备飞机轮胎所用的合成橡胶

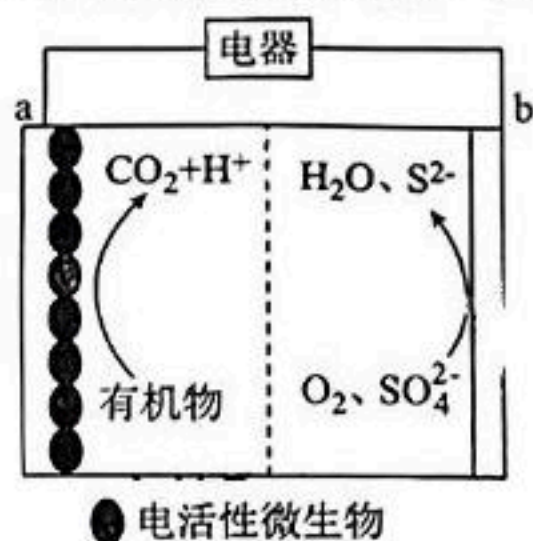
C. 机身材料铝锂合金的硬度比纯铝大

D. 飞机中用于轴承的氮化硅陶瓷材料是新型无机非金属材料

4. 1943 年,我国科学家发明了联合制碱法,为我国化工行业发展和科技创新做出了重要贡献。在此启发下,某实验小组利用下列装置进行实验,其中难以达到相应实验目的的是

A. 制取氨气	B. 制取 CO <sub>2</sub>	C. 除去 CO <sub>2</sub> 中混有的少量 HCl	D. 制取 NaHCO <sub>3</sub>

5. 化学处处呈现美。下列说法正确的是
- A. 唐代名画《五牛图》中的水墨颜料是墨汁,其主要成分是糖类
- B. 诗句“日照香炉生紫烟”中的“烟”指的是空气中的固体小颗粒
- C. 向硫酸四氨合铜溶液中加入乙醇会析出深蓝色晶体,因为乙醇的极性比水小
- D. 哈尔滨大雪人引来了很多游客,其中雪的密度比水大
6. 微生物燃料电池能在较低的有机负荷下将化学能转化为电能,可用于有机污染的生物修复,其反应原理如图所示。设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,下列说法错误的是

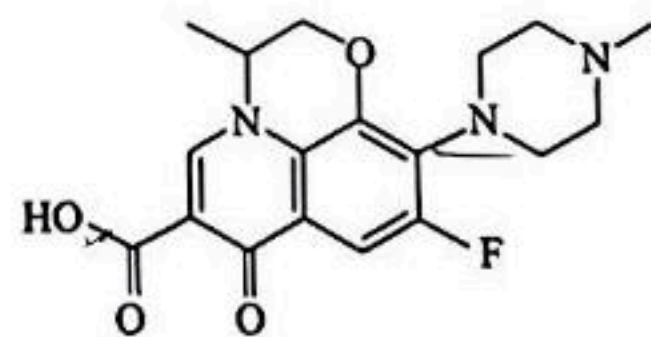


- A. a 极是电池负极
- B. 电子从 a 极经电解质溶液流向 b 极
- C.  $H^+$  向 b 极移动
- D. 若“有机物”是甲烷,则 a 极每产生 4.4 g  $CO_2$ , 转移电子数为  $0.8N_A$
7. 劳动创造未来。下列劳动项目与化学知识没有对应关系的是

选项	劳动项目	化学知识
A	将去皮的土豆泡到冷开水中防止变色	土豆中一些水溶性的营养物质因泡水而丢失
B	给芒果树喷洒波尔多液	$Cu^{2+}$ 是重金属离子,可使蛋白质变性
C	蒸馏是酿酒的传统技艺	利用酒精和水的沸点不同进行分离
D	用水玻璃浸泡纺织品用于防火	硅酸钠不易燃烧,可用于防火

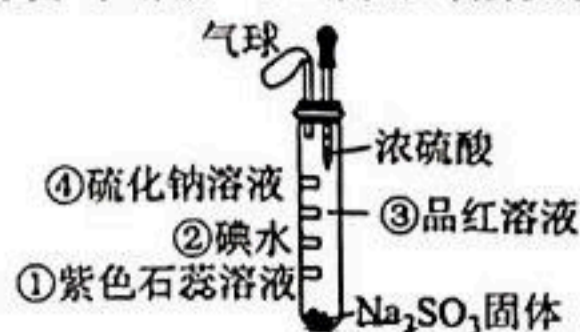
8. 氧氟沙星是一种治疗呼吸道感染的抗菌药物,其结构简式如图所示。下列关于氧氟沙星的说法正确的是

- A. 属于苯的同系物
- B. 可发生取代、加成、氧化、消去反应
- C. 能与  $NaHCO_3$  溶液反应
- D. 分子中所有原子可能处于同一平面

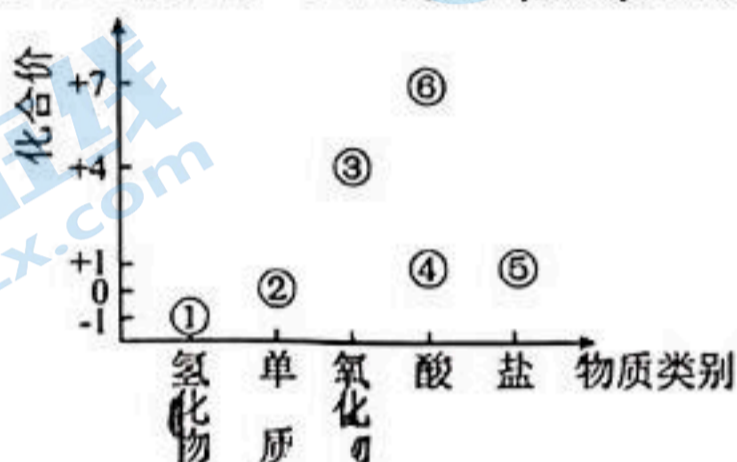


关注北京高考在线官方微信: **京考一点通** (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

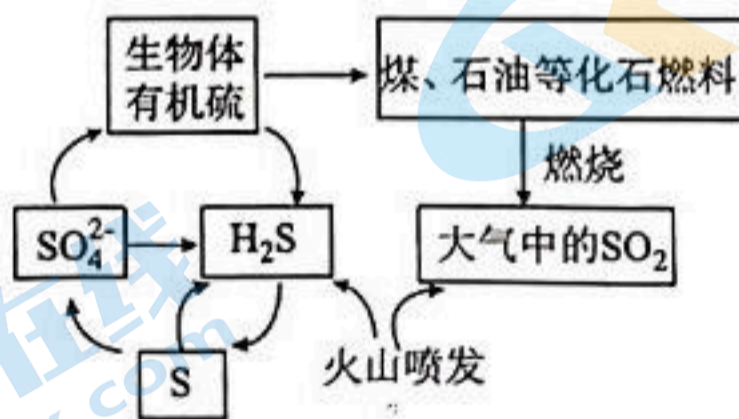
9. 微型实验药品用量少,绿色环保。如图所示为探究  $\text{SO}_2$  性质的微型实验,滤纸①~④分别浸泡了相关试剂,实验时向试管中滴入几滴浓硫酸。下列说法正确的是



- A. 滤纸①先变红后褪色,体现了  $\text{SO}_2$  具有漂白性和酸性氧化物的性质  
 B. 滤纸②、③褪色均证明  $\text{SO}_2$  具有还原性  
 C. 滤纸④上有黄色固体生成,证明  $\text{SO}_2$  具有氧化性  
 D. 若滤纸④上析出了 0.096 g 固体,则在滤纸④上发生的反应转移了 0.006 mol 电子
10. 如图所示为氯元素的“价-类”二维图。下列说法正确的是



- A. 分别蘸有①的浓溶液和浓氨水的玻璃棒互相靠近会产生白烟  
 B. ⑥中阴离子的空间构型为平面四边形  
 C. ④的电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{O}}:$   
 D. 明矾与③的净水原理相同
11. 生活处处有化学。下列生活应用中涉及反应的离子方程式书写正确的是
- A. 含氟牙膏防治龋齿:  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(\text{s}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq})$   
 B. 厨房里用食醋清洗煮水壶的水垢:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 用石灰乳制漂白粉:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 用氯化铁溶液刻蚀覆铜板制作印刷电路板:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
12. 如图所示为硫元素在自然界中的循环示意图。设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是



- A.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  硫酸溶液含有的  $\text{H}^+$  数目约为  $0.2N_A$   
 B. 2.24 L  $\text{H}_2\text{S}$  中含有的 S—H 键数目为  $0.2N_A$   
 C. 2 mol  $\text{SO}_2$  与 1 mol  $\text{O}_2$  在密闭容器中充分反应后的分子数目为  $2N_A$   
 D. 1 mol  $\text{NaHSO}_4$  晶体中含有的离子总数目为  $2N_A$

13. 下列实验的操作、现象和结论均正确的是

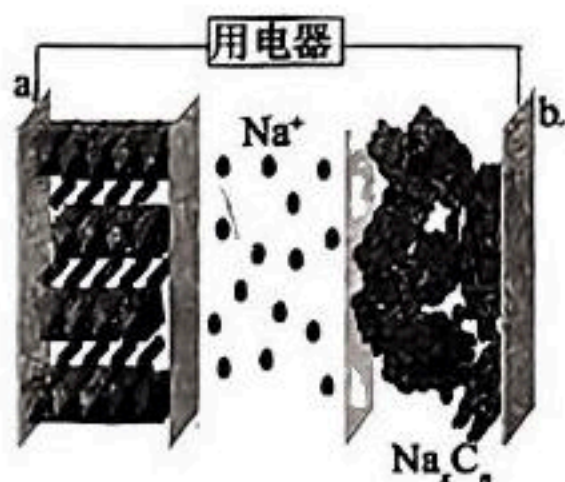
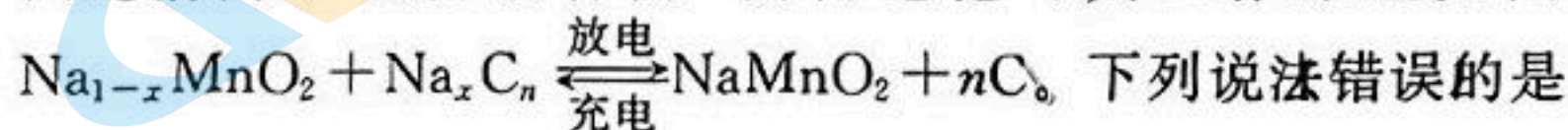
选项	操作	现象	结论
A	向 30% 蔗糖溶液中加入少量稀硫酸, 加热一段时间后, 再加入银氨溶液	未出现银镜	蔗糖未水解
B	向 $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中滴加稀盐酸	产生气泡	Cl 的非金属性比 S 强
C	向蔗糖中加入浓硫酸	蔗糖变黑后膨胀	浓硫酸具有脱水性和强氧化性
D	将搅拌过某无色晶体的铂丝置于酒精灯外焰上灼烧	火焰出现黄色	晶体中含有 Na 单质

14. 短周期元素甲、乙、丙、丁、戊在元素周期表中的相对位置如图所示, 已知戊的非金属性最强且其基态原子 p 轨道只有一个未成对电子。下列说法错误的是

	丙	丁	戊
甲	乙		

- A. 简单离子半径: 丙 > 丁 > 戊  
 B. 简单氢化物的沸点: 乙 < 丙  
 C. 简单氢化物的键角: 甲 > 乙  
 D. 第一电离能: 甲 < 乙 < 丙 < 丁 < 戊

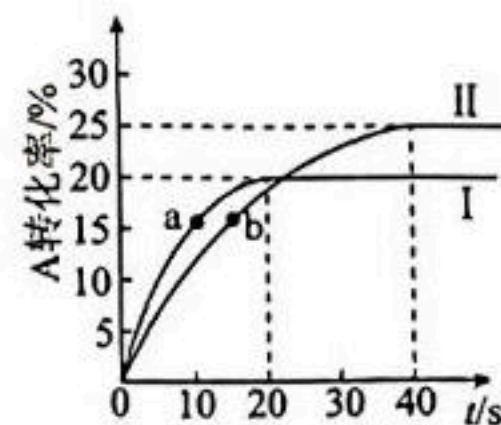
15. 钠离子电池的充放电过程是钠离子在电池正极材料和负极材料之间来回脱嵌的过程, 因此钠离子电池被称为“摇椅电池”, 其工作原理如图所示, 电池总反应式为



- A. 放电时, 电流从 a 极经过用电器流向 b 极  
 B. 放电时, 负极的电极反应式为  $\text{Na}_x\text{C}_n - xe^- = n\text{C} + x\text{Na}^+$   
 C. 充电时, 每转移 0.1 mol 电子, a 极的质量减少 2.3 g  
 D. 充电时, a 极连接电源的负极

16.  $T^\circ\text{C}$  下, 分别向恒为 1 L 的恒温密闭容器甲 恒为 1 L 的绝热密闭容器乙中加入 0.1 mol A 和 0.4 mol B, 发生反应  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ , 两容器中 A 的转化率随时间的变化如图所示。下列说法正确的是

- A. 若 40 s 后加入催化剂, 则曲线 I 中 A 的平衡转化率会增大  
 B. 曲线 I、II 对应反应的平衡常数:  $K(\text{I}) > K(\text{II})$   
 C. a 点的  $v_{\text{正}}$  大于 b 点的  $v_{\text{逆}}$   
 D. 0~40 s 内, 曲线 II 中 B 的平均反应速率  $v_{\text{B}} = 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$



关注北京高考在线官方微信: 京考一点通 (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

二、非选择题：本题共 4 小题，共 56 分。

17. (14 分)

某学习小组欲探究苯酚的化学性质。

回答下列问题：

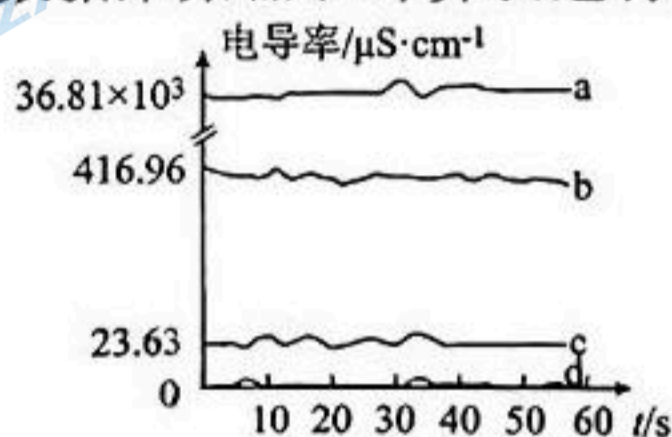
I. 探究苯酚的酸性。

小组分别进行了下列实验：

实验编号	实验内容	实验现象
实验 1	向盛有苯酚溶液的试管中逐滴加入 5% NaOH 溶液并振荡	无明显现象
实验 2	向盛有苯酚浊液的试管中逐滴加入 5% NaOH 溶液并振荡	溶液变澄清
实验 3	向盛有苯酚溶液的试管中加入几滴紫色石蕊溶液	无明显现象

(1) 实验 \_\_\_\_\_ (填编号) 的对比现象能说明苯酚的酸性较弱。

(2) 为进一步探究苯酚的酸性，学习小组采用电位滴定法进行测定。分别取 20 mL 浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸、醋酸溶液、苯酚溶液、乙醇溶液于四个 50 mL 的烧杯中，用电导率传感器测定其电导率，用数据采集器和计算机进行分析，数据结果如图所示：



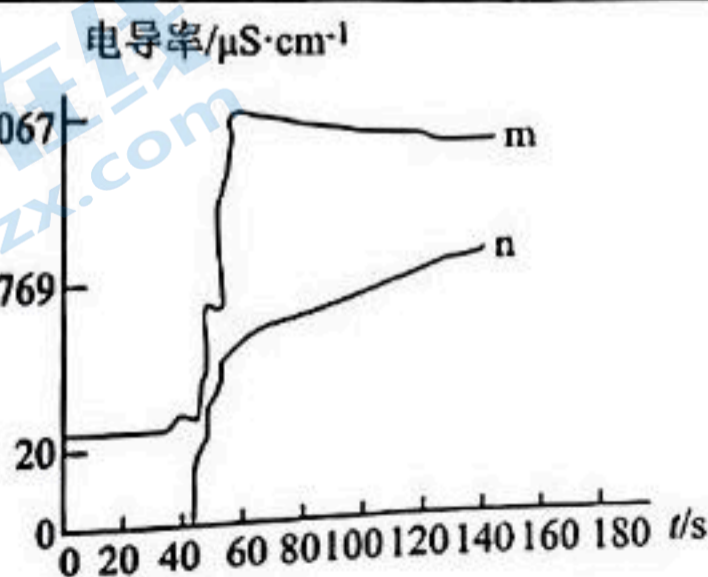
① 苯酚溶液的电导率曲线为 \_\_\_\_\_ (填图中字母)。

② 推测  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$ 、 $\text{CH}_3\text{CO-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$  的酸性强弱：  
(用结构简式表示)。

II. 探究苯酚与溴水的反应。

设计实验相关量如表所示，分别向蒸馏水和苯酚溶液中逐滴滴入浓溴水，同时进行磁力搅拌，观察并记录电导率的变化，电导率随时间的变化曲线如图所示：

物质	溶液浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	溶液体积 V/mL	加入浓溴水滴数/d
蒸馏水	0	30	10
苯酚溶液	0.1	x	y



(3) 根据实验信息推测， $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 苯酚溶液与浓溴水反应的电导率曲线为 \_\_\_\_\_ (填图中字母)；根据曲线信息推断该反应为 \_\_\_\_\_ (填“取代”或“加成”) 反应；结合化学反应方程式

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#) (微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。



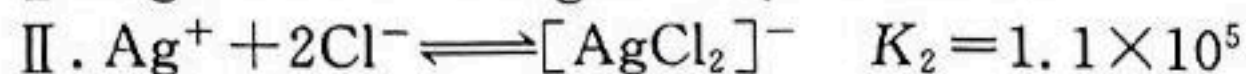
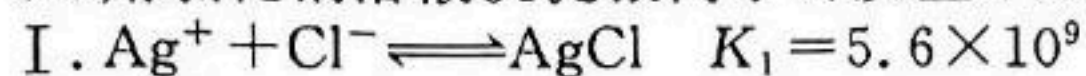
19. (14分)

银作为催化剂,主要用于乙烯氧化制环氧乙烷、甲醇氧化制甲醛等,通过亚硫酸钠-甲醛还原法或氨浸-水合肼还原法可回收失效的银催化剂。

回答下列问题:

(1)向银催化剂中加入稀硝酸溶解的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)用氯化钠溶液沉淀银离子可发生下列反应:



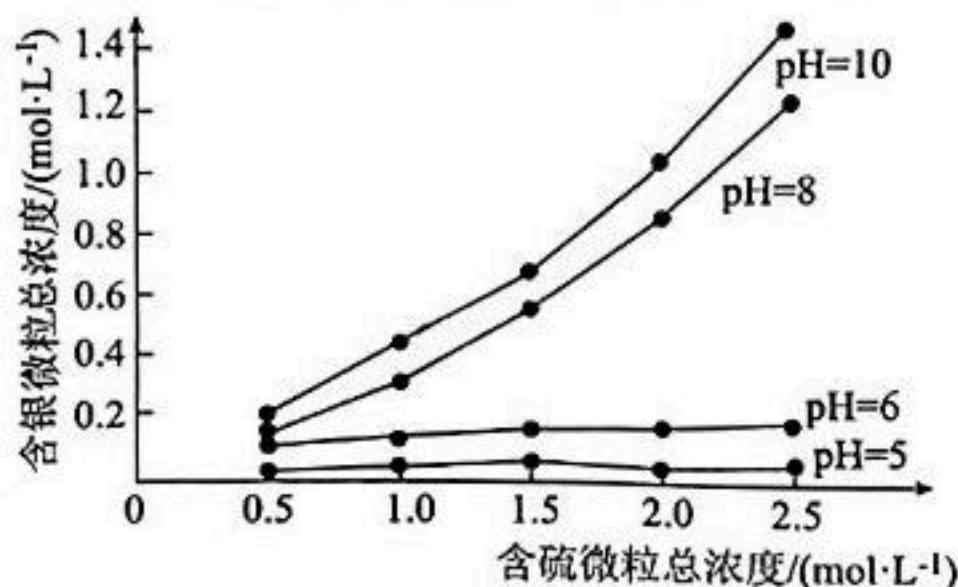
①计算  $K_3 =$  \_\_\_\_\_ (列出计算式即可)。

②根据上述平衡信息,为了使  $\text{Ag}^+$  沉淀完全,应注意控制的条件是\_\_\_\_\_。

(3)亚硫酸钠-甲醛还原法浸取  $\text{AgCl}$  的主要反应为  $\text{AgCl} + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-} + \text{Cl}^-$ 。

①该反应在敞口容器中进行,其他条件不变时,浸出时间过长会使银的浸出率降低,原因可能是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

②浸出液中含银微粒总浓度随含硫微粒总浓度及浸出液 pH 的关系如图所示:



已知浸出液中含银微粒的存在形式为  $\text{Ag}^+$ 、 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)]^-$ 、 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$ 、 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}$  和  $[\text{AgX}_n]^{(n-1)-}$  (X 为 Cl 或 OH), 则含硫微粒的总浓度  $c_{\text{总}} = c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)]^-\} + 2c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}\} + c(\text{H}_2\text{SO}_3) +$  \_\_\_\_\_  $+ c(\text{HSO}_3^-)$ ; pH=5 时, 含银微粒总浓度随含硫微粒总浓度的变化不大, pH=10 时, 含银微粒总浓度随含硫微粒总浓度的变化较大, 原因是\_\_\_\_\_。

(4)常温下用氨浸-水合肼还原法浸取  $\text{AgCl}$ , 已知:  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}$   $K_4 = 1.6 \times 10^7$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ , 写出  $\text{AgCl}$  溶于氨水发生反应的离子方程式: \_\_\_\_\_, 计算该反应的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (保留 3 位有效数字)





## 2024 届高三年级 2 月份大联考

### 化学参考答案及解析

#### 一、选择题

1. B 【解析】汉白玉石材主要成分是碳酸钙, A 项不符合题意; 鎏金铜缸主要成分是合金材料, B 项符合题意; 阳澄湖泥制成的金砖, 是硅酸盐材料, C 项不符合题意; 楠木主要成分是纤维素, D 项不符合题意。
2. B 【解析】豆浆中加入石膏制豆腐是因为豆浆中的蛋白质发生聚沉, A 项正确; 麦芽糖和果糖的分子式不同, 不是同分异构体, B 项错误; 糯米石灰浆是由糯米和氢氧化钙混合制成的材料, 属于复合材料, C 项正确; 碳酸根和钙离子结合成碳酸钙, 降低了土壤的碱性, D 项正确。
3. A 【解析】酚醛树脂通过缩聚反应制得, A 项错误; 异戊二烯可用来制备合成橡胶, B 项正确; 一般合金硬度比组分金属大, C 项正确; 氮化硅陶瓷是新型无机非金属材料, D 项正确。
4. D 【解析】浓氨水与氧化钙反应生成氢氧化钙和氨气, 反应放热有利于氨气逸出, A 项不符合题意; 碳酸钙与浓盐酸反应可制  $\text{CO}_2$ , B 项不符合题意;  $\text{HCl}$  可溶于饱和碳酸氢钠溶液中而  $\text{CO}_2$  不溶, 可以达到除杂的目的, C 项不符合题意; 氨气极易溶于水, 将氨气通入饱和食盐水中, 导管不能插入液面以下,  $\text{CO}_2$  溶解度不大, 为了增大碳酸氢钠产量, 通  $\text{CO}_2$  时导管应该插入液面以下, D 项符合题意。
5. C 【解析】墨汁的主要成分为炭黑, 不是糖类, A 项错误; “日照香炉生紫烟”中的“烟”是指水产生的雾气, 不是固体小颗粒, B 项错误; 乙醇极性比水小, 硫酸四氨合铜是离子晶体, 有较强的极性, 其在乙醇中溶解度更小, 所以会析出晶体, C 项正确; 雪是水的固体状态, 由于雪的分子间存在氢键, 使得冰雪晶体中水分子的空间利用率不高, 密度比液态水小, D 项错误。
6. B 【解析】由图分析, a 极发生氧化反应, b 极氧、硫的化合价降低, 则 a 极为负极, b 极为正极, A 项正确; 电子从 a 极经过导线流向 b 极, 不进入电解质溶液, B 项错误;  $\text{H}^+$  移向正极 b, C 项正确; 若“有机物”是甲烷, 则 a 极每产生 4.4 g  $\text{CO}_2$  即 0.1 mol  $\text{CO}_2$ , 转移电子数为  $0.8N_A$ , D 项正确。
7. A 【解析】去皮土豆浸泡到冷开水中, 可隔绝空气, 防止土豆中还原性酚类物质与空气中氧气反应, A 项符合题意; 波尔多液中的  $\text{Cu}$  是重金属离子, 可使细菌病毒的蛋白质变性, 达到杀死病虫害的目的, B 项不符合题意; 蒸馏是利用酒精和水的沸点不同进行分离, C 项不符合题意; 水玻璃是硅酸钠溶液, 不易燃烧, 可用于防火, D 项不符合题意。
8. C 【解析】该物质除含有苯环外还含有 O、N、F 原子, 不是苯的同系物, A 项错误; 该物质不可发生消去反应, B 项错误; 羧基能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应, C 项正确; 该物质的分子中含有甲基, 所有原子不可能处于同一平面, D 项错误。
9. C 【解析】 $\text{SO}_2$  能使紫色石蕊溶液变红但不能使其褪色, 体现了  $\text{SO}_2$  作为酸性氧化物的性质, A 项错误; 碘水褪色证明  $\text{SO}_2$  具有还原性, 品红褪色证明  $\text{SO}_2$  具有漂白性, B 项错误; 滤纸④上有黄色固体 S 生成, 证明  $\text{SO}_2$  具有氧化性, C 项正确; 滤纸④上析出 0.096 g 固体, 则生成 0.003 mol S, 转移 0.004 mol 电子, D 项错误。
10. A 【解析】如图所示, ①是  $\text{HCl}$ , ②是  $\text{Cl}_2$ , ③是  $\text{ClO}_2$ , ④是  $\text{HClO}$ , ⑤是次氯酸盐, ⑥是  $\text{HClO}_4$ 。蘸有浓盐酸和浓氨水的玻璃棒靠近会产生白烟, A 项正确;  $\text{ClO}_4^-$  的空间构型为正四面体形, B 项错误;  $\text{HClO}$  的电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$ , C 项错误; 明矾和  $\text{ClO}_2$  均可用作净水剂, 明矾水解生成的氢氧化铝胶体可以吸附水中的悬浮物, 达到净水的目的, 二氧化氯净水是利用其强氧化性杀死水中的细菌和病毒, 原理不同, D 项错误。
11. A 【解析】防治龋齿原理是产生保护层, 反应的离子方程式为  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(s) + \text{F}^-(aq) \rightleftharpoons \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(s) + \text{OH}^-(aq)$ , A 项正确; 醋酸是弱酸, 不能拆, 反应的离子方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CH}_3\text{COO}^-$ , B 项错误; 用石灰乳制漂白粉, 反应的离子方程式为  $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ , C 项错误; 由得失电子守恒和电荷守恒可知, 反应的离子方程式应为  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ , D 项错误。
12. D 【解析】溶液只有浓度没有体积, 不能求  $\text{H}^+$  的数目, A 项错误; 没有给出气体所处的状况, B 项错误; 2 mol  $\text{SO}_2$  与 1 mol  $\text{O}_2$  不能完全反应, 反应后的分子数目大于  $2N_A$ , C 项错误; 1 mol  $\text{NaHSO}_4$  晶体中含有 1 mol 钠离子和 1 mol 硫酸氢根离子, 则晶体中含有的离子总数为  $2N_A$ , D 项正确。
13. C 【解析】银镜反应需要在碱性环境中进行, 未出

现银镜可能因为实验中没有碱化,操作错误,A项错误;向 $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中滴加稀盐酸产生气泡只能证明盐酸酸性比氢硫酸强,不是最高价含氧酸的酸性比较,不能证明Cl的非金属性比S强,结论错误,B项错误;蔗糖变黑证明浓硫酸有脱水性,膨胀证明浓硫酸有氧化性,C项正确;灼烧搅拌过某无色晶体的铂丝火焰出现黄色,只能证明晶体中有Na元素,且钠单质为银白色,该无色晶体中一定不含有钠单质,结论错误,D项错误。

14. D 【解析】由题意可知,戊是F,则甲是Si,乙是P,丙是N,丁是O。离子半径: $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$ ,A项正确; $\text{NH}_3$ 分子间存在氢键,沸点更高,B项正确; $\text{SiH}_4$ 、 $\text{PH}_3$ 两个分子的中心原子都是 $\text{sp}^3$ 杂化, $\text{PH}_3$ 有一对孤对电子,键角比 $\text{SiH}_4$ 的小,C项正确;第一电离能: $\text{N} > \text{O}$ ,D项错误。

15. D 【解析】由总反应式中放电方向 $\text{Na}_x\text{C}_n$ 到C的变化可知,C元素化合价升高,故b极是负极,电流从a极经过用电器流向b极,A项正确;放电时,负极 $\text{Na}_x\text{C}_n$ 失电子生成C,配平电荷与原子,B项正确;充电时a极的电极反应式为 $\text{NaMnO}_2 - xe^- \rightarrow \text{Na}_{1-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+$ ,每转移0.1 mol电子,a极减少的 $n(\text{Na}^+) = 0.1 \text{ mol}$ ,质量减少2.3 g,C项正确;充电时,a极作阳极,连接电源正极,D项错误。

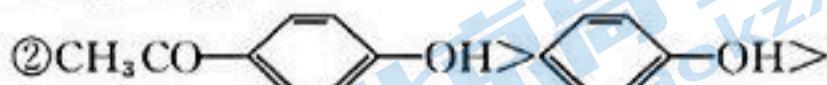
16. C 【解析】40 s后反应已经达到平衡状态,催化剂不能改变平衡转化率,A项错误;曲线I先出现拐点,说明温度更高,反应放热,则曲线I是绝热装置乙的曲线,由于反应放热,温度升高平衡逆向移动, $K(\text{I}) < K(\text{II})$ ,B项错误;a、b两点转化率相同,则两者浓度相同,两点都向正反应方向进行,则 $v_{\text{正}}$ 都大于 $v_{\text{逆}}$ ,a点温度更高,则a点的 $v_{\text{正}}$ 大于b点的 $v_{\text{正}}$ 大于b点的 $v_{\text{逆}}$ ,C项正确;0~40 s内,曲线II中A的转化率为25%,A、B转化的浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25\% = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , $v_{\text{B}} = 6.25 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ,D项错误。

## 二、非选择题

17. (14分)

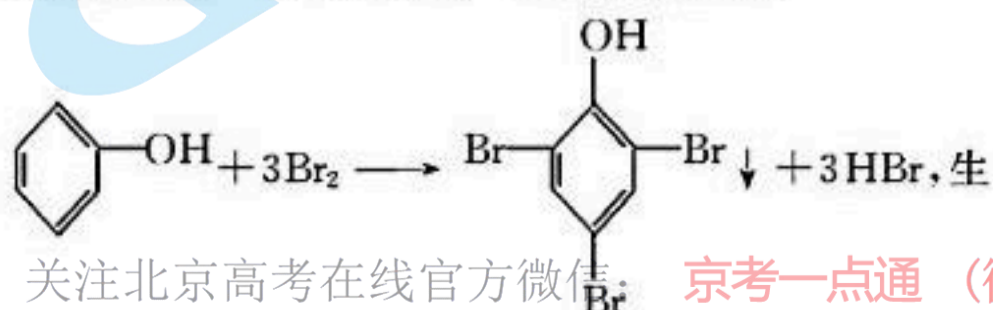
I. (1)2、3(2分)

(2)①c(1分)



II. (3)30(1分) 10(1分)

(4)m(1分) 取代(1分) 发生的反应为



成的HBr使溶液中离子浓度增大程度远大于溴水,故电导率增大,若是加成反应则会使离子浓度变小,电导率减小(2分,答案合理即可)

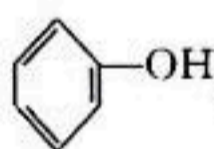
(5)若苯酚浓度过大,生成的三溴苯酚溶于过量苯酚,将难以观察到溶液浑浊的现象(2分,答案合理即可)

(6)制备外用膏药、护肤品、外科消毒剂、防腐剂、抗氧化剂、杀虫剂、除草剂、染料、香料、合成树脂等(1分,任写一种,答案合理即可)

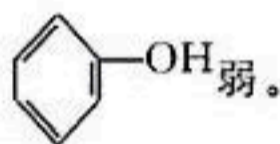
【解析】(1)实验1无明显现象说明苯酚不一定与NaOH溶液反应,实验2溶液变澄清说明苯酚确实与NaOH溶液反应了,具有酸性,只有实验3无明显现象说明该条件下苯酚不能使紫色石蕊变色,由实验2、3的对比推测苯酚的酸性很弱。

(2)①电导率值越大,溶液离子浓度越大,溶液中 $\text{H}^+$ 浓度越大,酸性越强,曲线a的电导率值远大于其他三条曲线,推测为盐酸,曲线d电导率值几乎为零,推测为乙醇溶液,苯酚酸性介于醋酸和乙醇之间,为曲线c。

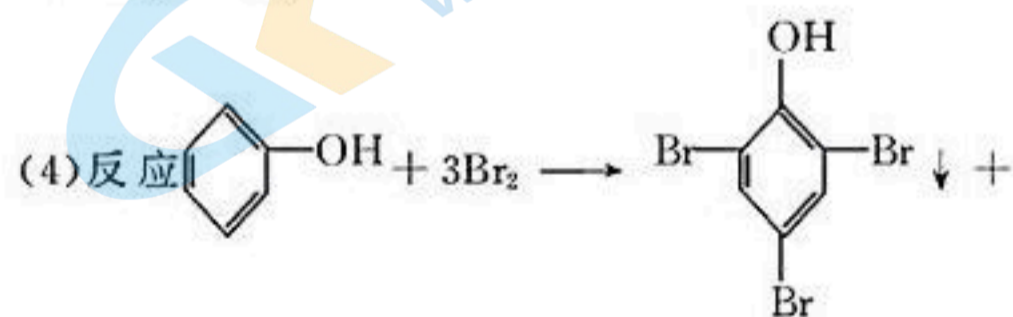
② $\text{CH}_3\text{CO}-$ 为吸电子基团,能使酚羟基的极性增强,因此 $\text{CH}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 的酸性比



$\text{CH}_3\text{CH}_2-$ 为推电子基团,使酚羟基的极性减弱,因此 $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 的酸性比



(3)控制变量,使溶液体积、加入浓溴水的量一致,故 $x=30, y=10$ 。

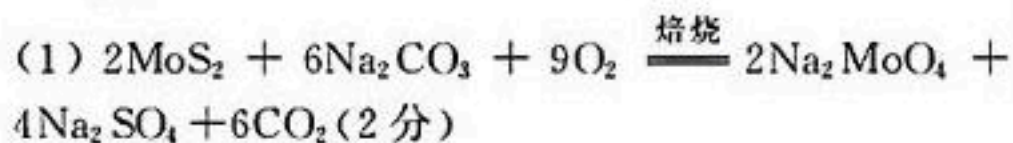


$3\text{HBr}$ 生成HBr,增大了溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{Br}^-)$ ,溶液导电性增强,故电导率曲线为变化较大的曲线m;该反应为取代反应,若为加成反应,则生成物中离子浓度大大下降,不会出现电导率增加的情况。

(5)对于反应量的相关问题应考虑的是反应进行的程度、杂质的产生、实验操作原则(节约试剂、分离简便等),故可结合相似相溶原理,反应中生成的三溴苯酚溶于过量苯酚,难以观察到溶液浑浊的现象,也会给产物的分离带来困难。

(6)苯酚具有还原性,推测其可做抗氧化剂,具有消毒防腐作用推测可做防腐剂、外用膏药、外科消毒剂等,因本身有毒性,可做杀虫剂、除草剂等。

18. (14分)



(2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$  (2分)

(3) 1.2 (1分) 当  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的用量比从 1.0 增加到 1.2 时, 钼的浸出率明显增加, 当  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  用量比从 1.2 增加到 1.3 时, 钼的浸出率增加不大, 但  $\text{CO}_3^{2-}$  的残留浓度显著增大 (2分, 答案合理即可)

(4) 0.70 (2分) 不存在 (2分)

(5) 2 (2分) 6 (1分)

**【解析】** (1) 由题中信息可知, 含 Mo 的产物为  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ , S 没有生成气体物质, 故被氧化为最高价的盐  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 流程中生成  $\text{CO}_2$ , 可写出反应物与生成物, 再由氧化还原配平的规则进行还原剂  $\text{MoS}_2$  和氧化剂  $\text{O}_2$  的配平, 再根据元素质量守恒配平其他原子, 写上焙烧条件可得  $2\text{MoS}_2 + 6\text{Na}_2\text{CO}_3 + 9\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{Na}_2\text{MoO}_4 + 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 6\text{CO}_2$ 。

(2)  $\text{FeS}_2$  被氧化为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 不溶于碱性的碳酸钠溶液成为滤渣, 由题中信息可知 Ni 以 +2 价氧化物  $\text{NiO}$  存在, 也不溶于碱性碳酸钠溶液, 成为滤渣。

(3) 由图可知, 当  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  用量比从 1.0 增加到 1.2 时, 钼的浸出率明显增加, 当  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  用量比从 1.2 增加到 1.3 时, 钼的浸出率增加不大, 但  $\text{CO}_3^{2-}$  的残留浓度显著增大, 故最佳用量比选择 1.2。

(4)  $c(\text{CO}_3^{2-}) = 3.00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 转换单位为  $c(\text{CO}_3^{2-}) = \frac{3.00 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 完全沉淀此部分  $\text{CO}_3^{2-}$  需  $c(\text{Mg}^{2+}) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 当  $\text{CO}_3^{2-}$  沉淀完全后溶液中  $c(\text{Mg}^{2+}) = \frac{K_{sp}(\text{MgCO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})} =$

$$\frac{6.5 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-5}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.65 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 合计}$$

$$c(\text{Mg}^{2+}) = (0.05 + 0.65) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} =$$

$0.70 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 故每升溶液中需加入  $0.70 \text{ mol MgSO}_4$ , 若“净化”完成后溶液  $\text{pH} = 8$ , 则此时溶液中  $c(\text{H}^+) = 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{OH}^-) =$

$$\frac{10^{-14}}{10^{-8}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 此时 } c(\text{Mg}^{2+}) \cdot$$

$$c^2(\text{OH}^-) = 0.65 \times (10^{-6})^2 = 6.5 \times 10^{-13} < K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2], \text{ 故不存在 } \text{Mg}(\text{OH})_2 \text{ 沉淀。}$$

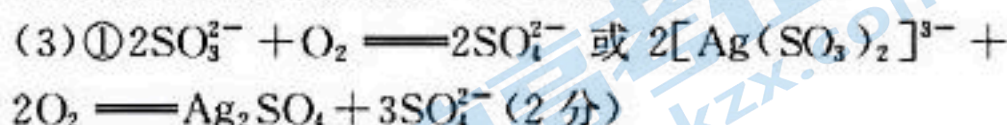
(5) 由图可知, 一个晶胞中含有 2 个 Mo 原子, 4 个 S 原子, 故  $1:y=2:4$ ,  $y=2$ ; 晶胞中与 S 原子距离最近且相等的 Mo 原子数目为 3, 故晶胞中与 Mo 原子距离最近且相等的 S 原子数目为 6。

19. (14分)



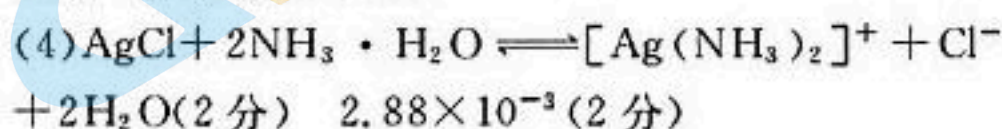
(2) ①  $\frac{K_2}{K_1}$  或  $\frac{1.1 \times 10^5}{5.6 \times 10^9}$  (1分)

② 控制氯化钠的用量 (1分, 答案合理即可)



②  $3c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}\}$  (1分)  $c(\text{SO}_3^{2-})$  (1分)

pH 较小时,  $\text{SO}_3^{2-}$  与  $\text{H}^+$  结合生成  $\text{HSO}_3^-$  或  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , 尽管含硫微粒总浓度增大, 但  $c(\text{SO}_3^{2-})$  较小 (2分, 答案合理即可)



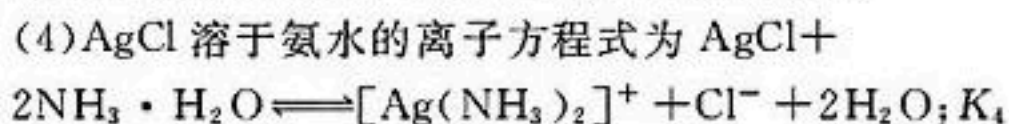
**【解析】** (1) 银和稀硝酸反应的化学方程式为  $3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3\text{AgNO}_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) ① 根据盖斯定律, 可知反应 III = 反应 II - 反应 I, 所以  $K_3 = \frac{K_2}{K_1} = \frac{1.1 \times 10^5}{0.56 \times 10^{10}}$ 。

② 根据过程中发生的反应, 可知加入氯离子过量, 反应 II 和 III 会正向移动, 导致生成的氯化银沉淀溶解,  $\text{Ag}^+$  沉淀不完全, 所以为使  $\text{Ag}^+$  沉淀完全, 应注意控制氯化钠的用量 (浓度) 或控制  $\text{Cl}^-$  的用量 (浓度) 等。

(3) ① 其他条件不变时, 该反应在敞口容器中进行, 浸出时间过长会使银的浸出率降低, 可能原因是亚硫酸钠或  $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$  被空气中的氧气氧化, 离子方程式为  $2\text{SO}_3^{2-} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-}$  或  $2[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-} + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 3\text{SO}_4^{2-}$ 。

② 根据元素质量守恒,  $c_{\text{总}} = c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)]^-\} + 2c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}\} + c(\text{H}_2\text{SO}_3) + 3c\{[\text{Ag}(\text{SO}_3)_3]^{5-}\} + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{SO}_3^{2-})$ ; pH = 5 时, 含银微粒总浓度随含硫微粒总浓度的变化与 pH = 10 时不同, 结合硫元素的存在形式, 可推测原因是 pH 较小时,  $\text{SO}_3^{2-}$  与  $\text{H}^+$  结合生成  $\text{HSO}_3^-$  或  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , 尽管含硫微粒总浓度增大, 但  $c(\text{SO}_3^{2-})$  较小,  $\text{AgCl}$  溶解较少。



$$\frac{c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{Ag}^+)} = 1.6 \times 10^7,$$

$$K_{sp}(\text{AgCl}) = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = 1.8 \times 10^{-10}, \text{ 所以}$$

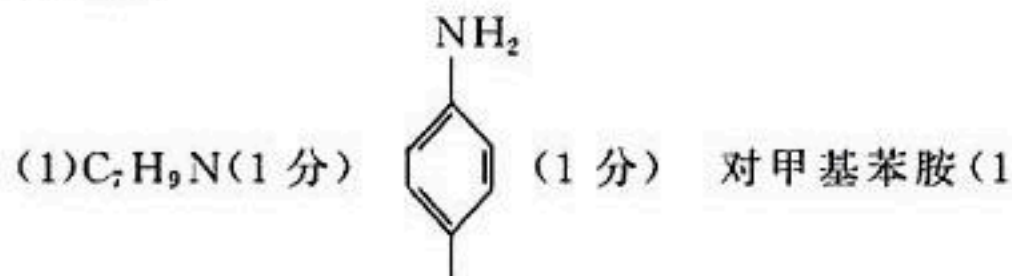
$$K = \frac{c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] \cdot c(\text{Cl}^-)}{c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} =$$

$$\frac{c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+] \cdot c(\text{Cl}^-) \cdot c(\text{Ag}^+)}{c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{Ag}^+)} =$$

$$K_4 \cdot K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.6 \times 10^7 \times 1.8 \times 10^{-10} = 2.88 \times 10^{-3}.$$


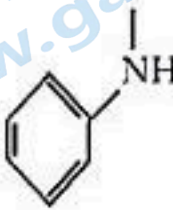
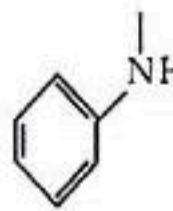
关注北京高考在线官方微信: 京考一点通 (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

20. (14 分)

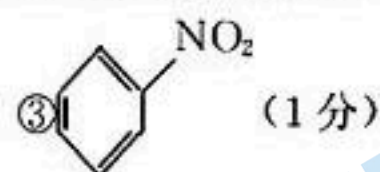
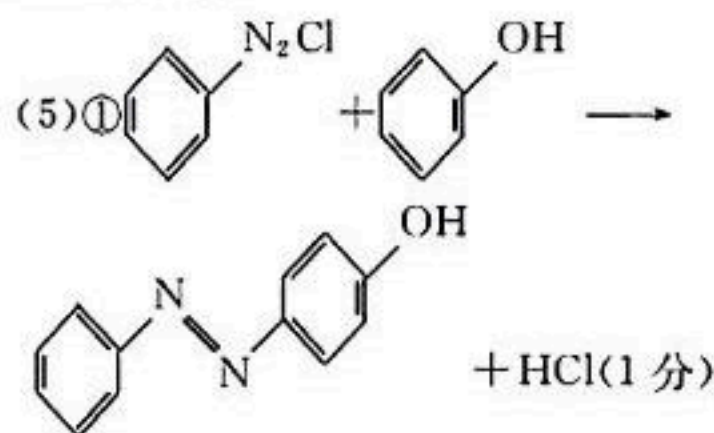


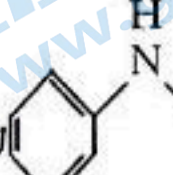
(2)  $H_2O$  (1 分)

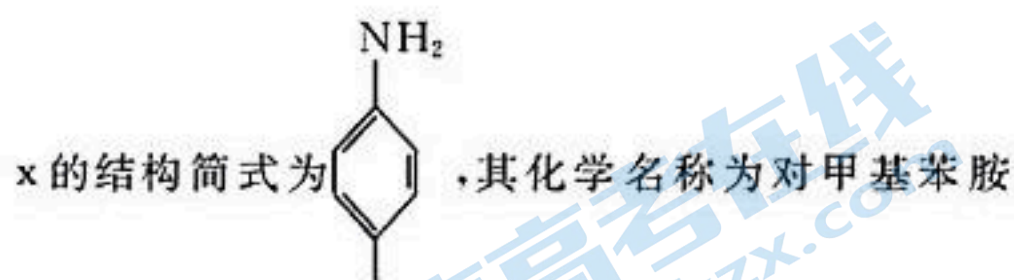
(3) (4 分, 答案合理即可, 写不全不给分)

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	$H_2$ , 催化剂, $\Delta$		加成反应
b	NaOH 溶液, $\Delta$	 , $HCOONa$	水解反应
b	稀硫酸, $\Delta$	 , $HCOOH$	水解反应

(4) AC (2 分)

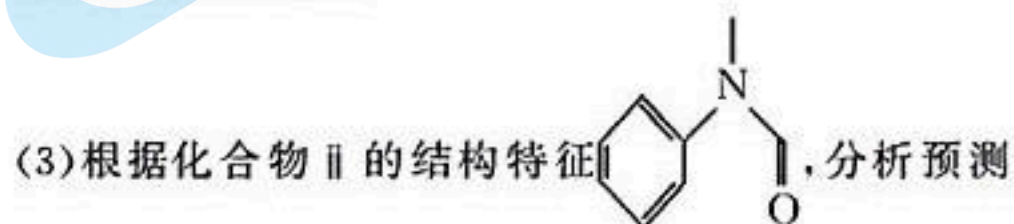


【解析】(1) 结构简式为  的化合物 I 的分子式为  $C_7H_9N$ ; x 为芳香族化合物, 含有苯环, 核磁共振氢谱上只有 4 组峰, 不对称的部分放在对称轴上,

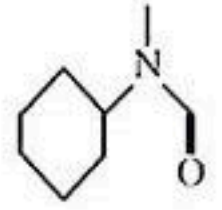
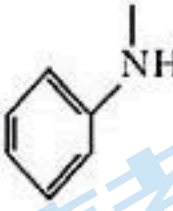
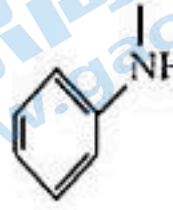


(或对甲苯胺或 4-甲基苯胺或对氨基甲苯或 4-氨基甲苯)。

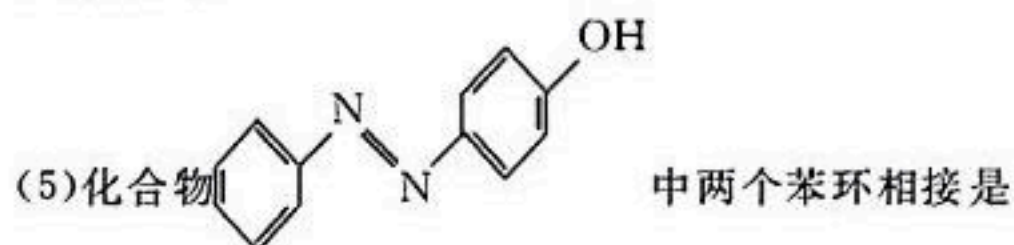
(2) 反应 ① 中, 除了生成化合物 II 外, 还有另外一种产物 y, 根据元素质量守恒, 可推出 y 中 O 与 H 的比值 1:2, y 为  $H_2O$ 。



其可能的化学性质: 含有苯环, 可发生加成反应, 含有酰胺基, 可以发生水解反应, 反应过程如表所示:

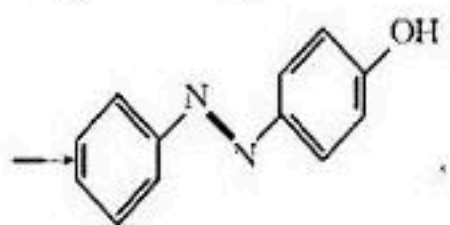
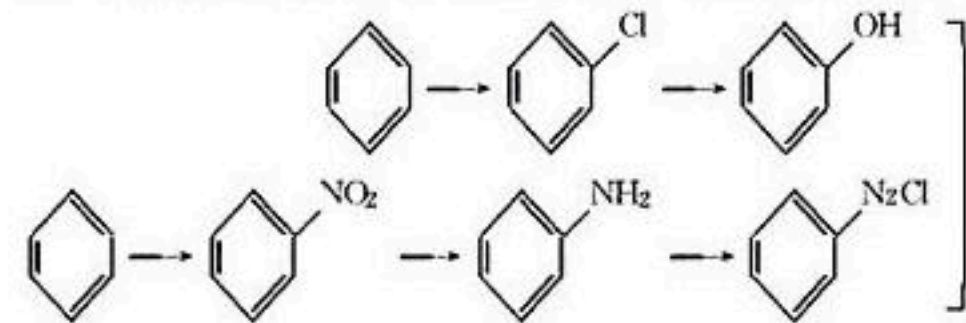
序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a	$H_2$ , 催化剂, $\Delta$		加成反应
b	NaOH 溶液, $\Delta$	 , $HCOONa$	水解反应
b	稀硫酸, $\Delta$	 , $HCOOH$	水解反应

(4) 从反应物 III 到产物 VII, 是 VI 取代了 III 中叔胺基对位的 H 原子, 涉及 C—H 键的断裂, 从 VI 到 VII 的过程中, 有 N—Cl 键断裂, 形成了 C—N 键, A 项正确; 化合物 VI 中碳原子为  $sp^3$  杂化和  $sp^2$  杂化, 与氮原子的杂化方式不完全相同, B 项错误; 产物 VII 中有 C 原子采取  $sp^3$  杂化, 但该 C 原子上连接的是三个 H, 不存在手性碳, C 项正确; 根据元素质量守恒, 可以推出另外一种产物 z 为  $HCl$ , 属于极性分子, 是由 H 原子 s 轨道和 Cl 原子 p 轨道“头碰头”形成的  $\sigma$  键, D 项错误。

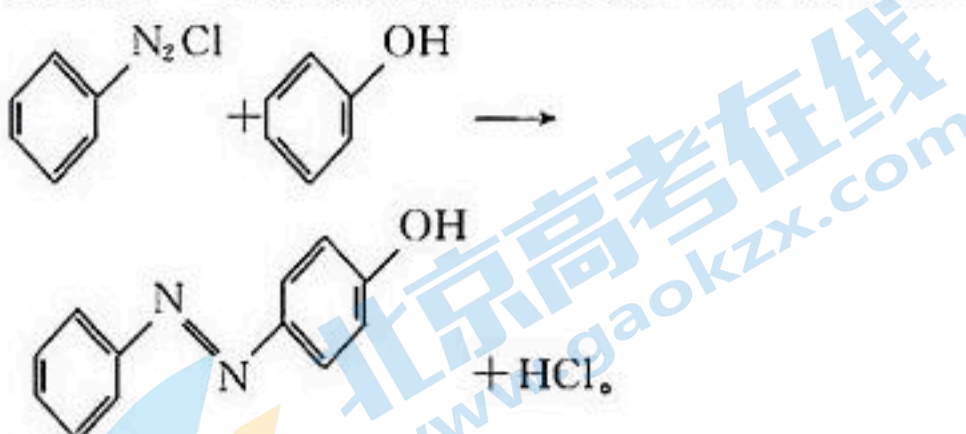


利用题目信息中重氮盐与酚类或胺类发生的偶合反应, 通过逆推法知在酚羟基对位将重氮盐与苯胺偶

合,合成路线如图所示:(反应条件与所需试剂略)



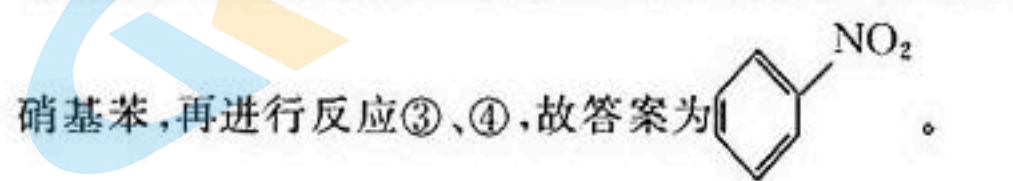
①最后一步反应是偶合反应,化学方程式为



②从氯代烃到酚,需要先碱性水解再酸化,反应第一



③模仿反应信息,从苯出发得到重氮盐需要先得到



## 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 50W+，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千场，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。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

