

2023 届高三年级 10 月份大联考
化学试题

本试题卷共 8 页, 20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

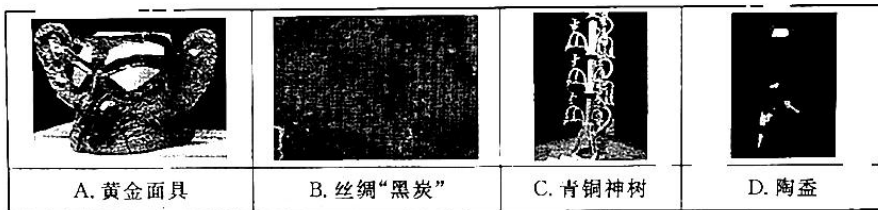
注意事项:

1. 答题前, 先将自己的姓名、考号等填写在试题卷和答题卡上, 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: 选出每小题答案后, 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 Ni 59

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. 三星堆见证了中华文明起源的多样性, 下列出土文物中主要由硅酸盐制成的是



2. 医学上用 ^{14}C 标记的尿素($\text{H}_2\text{N}-^{14}\text{CO}-\text{NH}_2$)检测人体是否被幽门螺杆菌感染, 幽门螺杆菌具有高活性尿素分解酶特性, 通过测定其呼出气体中 $^{14}\text{CO}_2$ 变化情况即可判断有无幽门螺杆菌感染。下列说法正确的是

- A. ^{14}C 的质子数为 14
B. ^{14}C 和 ^{13}C 互为同位素
C. 尿素含有 ^{14}CO 分子
D. $^{14}\text{CO}_2$ 分子不与水反应

3. 实验室模拟水质检验员检验自来水中的 Cl^- 所需要的试剂是

- A. 稀硫酸、 AgNO_3 溶液
B. 稀硝酸、 AgNO_3 溶液
C. 稀硝酸、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
D. 稀盐酸、 BaCl_2 溶液

4. 5-甲基糠醛($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$)是一种食品香精, 可用作合成拟除虫菊酯烯丙菊酯的中间体。下列

关于 5-甲基糠醛的说法正确的是

- A. 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2$
B. 与苯互为同系物
C. 不能使溴水褪色
D. 能发生氧化反应

高三大联考 第 1 页 (共 8 页)

考号

线

题

订

要

不

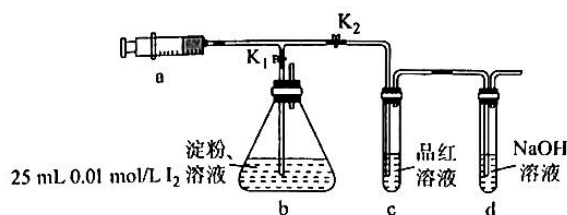
装

内

姓

名

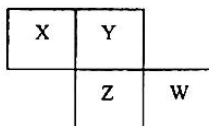
5. 课外小组检验某烟气中的 SO_2 并测定其含量, 实验装置如图所示(a 内为烟气)。下列说法正确的是



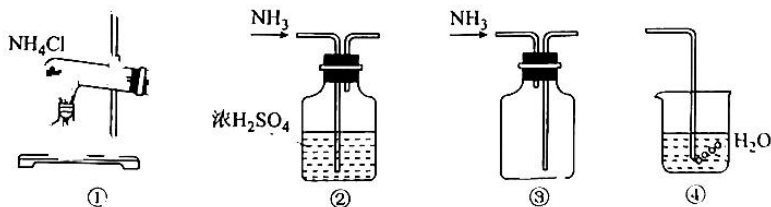
- A. 检测 SO_2 含量时, 打开 K_2 、关闭 K_1
 B. b 中发生的反应为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 C. c 溶液红色褪去, 说明 SO_2 具有还原性
 D. 可将 d 中 NaOH 溶液改为饱和 NaHSO_3 溶液
6. 劳动创造世界, 造福人类美好生活。下列劳动项目与所涉及的化学知识不相符的是

选项	劳动项目	化学知识
A	用 NaHCO_3 作制作面包的膨松剂	NaHCO_3 溶液显碱性
B	向小区的公共游乐场喷洒“84 消毒液”消毒	NaClO 能使蛋白质变性
C	将食物放入冰箱冷藏	食品氧化速率下降
D	用 NaOH 和铝粉疏通厨卫管道	NaOH 和油脂反应, 并和铝粉反应放出 H_2

7. X、Y、Z、W 均为短周期元素, 在周期表的相对位置如图所示, X 的简单氢化物是由 4 个原子构成的具有 10 个电子的分子。下列说法错误的是



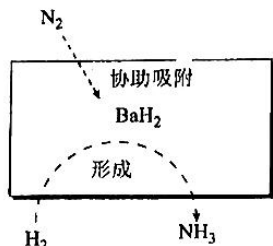
- A. 原子半径: $Z > W$
 B. 第一电离能: $X > Z$
 C. W 的氧化物对应的水化物是强酸
 D. 四种元素的单质中, Z 的单质熔点最高
8. 实验室制取并收集干燥氨气, 下列装置能达到实验目的的是



- A. ①制备 NH_3
 B. ②干燥 NH_3
 C. ③收集 NH_3
 D. ④吸收氨气

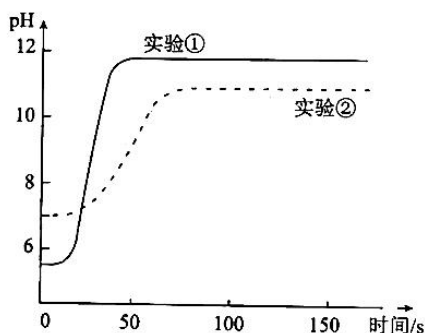
9. 我国科研团队揭示利用氢化钡进行固氮加氢产氨的过程如图所示, 下列说法正确的是

12



- A. 1 mol N_2 中约含有 1.204×10^{23} 个质子
- B. 根据该固氮反应, 22.4 L N_2 被还原生成 2 mol NH_3
- C. NH_3 的立体构型为三角锥形
- D. 氢化钡中含有离子键和共价键
10. 实验探究镁与水的反应, 分别将相同质量的镁条加入两种混合物中进行实验, 实验①为 4.5 mL 0.2 mol/L KCl 溶液和 0.5 mL 0.2 mol/L $AgNO_3$ 溶液混合后的滤液, 实验②为 4.5 mL 0.2 mol/L KCl 溶液和 0.5 mL 0.2 mol/L KNO_3 溶液的混合液。得出以下的图像数据, 下列说法错误的是

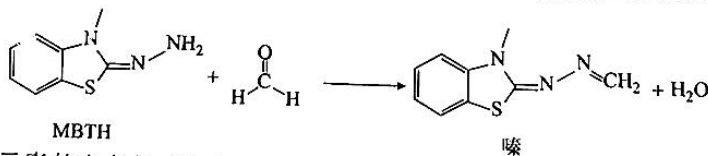
13



14

- A. 实验①中构成原电池反应原理
- B. 实验②放出氢气体积比实验①大
- C. 实验①和实验②均存在反应 $Mg + 2H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2 + H_2 \uparrow$
- D. 实验①初始的 pH 值比实验②低是由于 Ag^+ 发生水解反应
11. 酚试纸 MBTH 可用来检测甲醛, 涉及的反应如图所示, 下列说法正确的是

15

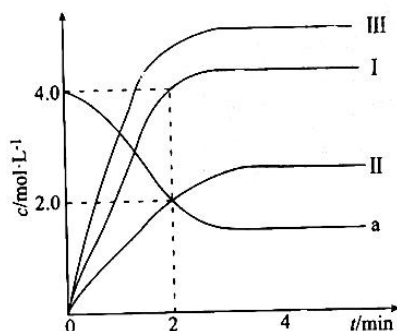


- A. MBTH 中元素的电负性: $C > N > H$
- B. “噻”中的 C 原子均为 sp^2 杂化
- C. 甲醛的 VSEPR 模型为四面体形
- D. “噻”中存在 σ 键和 π 键

12. 陈述 I 和 II 均正确但不具有因果关系的是

选项	陈述 I	陈述 II
A	维生素 C 是水果罐头中常用的抗氧化剂	维生素 C 具有还原性
B	氮化硅可制作耐高温轴承	氮化硅的电绝缘性好
C	煤干馏得到的焦炉气能使溴水褪色	焦炉气主要成分中有不饱和烃
D	盐卤可用于制作豆腐	盐卤能使蛋白质聚沉

13. 其他条件相同, 研究温度对反应 $X(g) \rightleftharpoons 2Y(g)$ ΔH 的影响, 曲线 I、II 分别表示 T_1 K、 T_2 K 下 Y 的浓度 c 随反应时间 t 的变化。下列说法正确的是

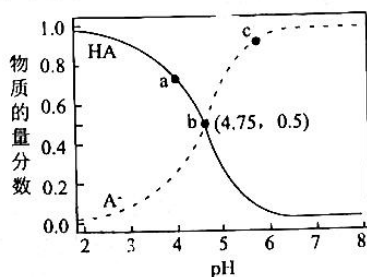


- A. $\Delta H < 0$
 B. 曲线 a 表示 T_2 K 下 X 的浓度随时间的变化
 C. T_1 K 下, $0 \sim 2$ min 内, 平均反应速率 $v(X) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. T_1 K 下, 加入催化剂可得到曲线 III 表示的 Y 的浓度随时间的变化

14. 下列关于铁及其化合物相互转化的离子方程式书写正确的是

- A. 钢铁的析氢腐蚀: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe} + \text{H}_2 \uparrow$
 B. FeO 为碱性氧化物: $\text{FeO} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
 C. Fe^{3+} 的氧化性: $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
 D. Fe^{2+} 的还原性: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

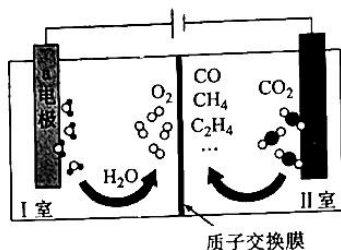
15. 室温下, 向 0.1 mol/L 的一元酸 HA 溶液中加入等浓度的 NaOH 溶液, 相关组分的物质的量分数随溶液 pH 变化的曲线如图所示。下列说法正确的是



- A. $\text{pH} = 4.75$ 时, 溶液中 $c(\text{HA}) > c(\text{A}^-)$ B. HA 的电离常数 $K_a = 10^{-4.75}$
 C. 水的电离程度: $b > a > c$ D. c 点溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)$

线 题
O 答
订 要
O 不
装 内
O 线
封 封
O 弥
弥

16. 利用电催化技术将 CO_2 转化为小分子燃料或高燃烧值化学品是实现原子经济、构建人工碳循环的绿色能源技术之一。石墨基电催化 CO_2 转化为 CH_4 等的装置示意图如图所示。下列有关说法正确的是

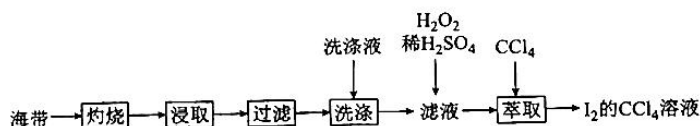


- A. CO_2 在石墨基 b 电极发生氧化反应
B. 电催化过程溶液中的 H^+ 由 II 室向 I 室迁移
C. 消耗 1 mol CO_2 转移 8 mol 电子
D. a 电极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

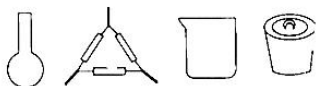
17. (14 分)

碘元素是我们身体必不可少的一种微量元素。海带中含有碘元素, 从海带中提取碘的实验过程如图所示:



回答下列问题:

- (1) “灼烧”中用到下列仪器中的 _____ (填仪器名称)。



- (2) H_2O_2 的电子式为 _____, “滤液”中发生反应的离子方程式为 _____

(3) “萃取”操作需用到分液漏斗, 该仪器使用前应进行的操作为 _____, I_2 的 CCl_4 溶液应从分液漏斗的 _____ (填“上口”或“下口”) 放出。

(4) 某小组发现该实验的成功率不高, 很容易出现萃取后有机层出现无色或者出现淡粉色的现象。为了提高海带提碘实验的成功率, 小组同学对该实验中引起碘元素流失的操作步骤进行了探究。

提出假设 实验中不同浸取温度和不同洗涤液对碘元素流失有影响。

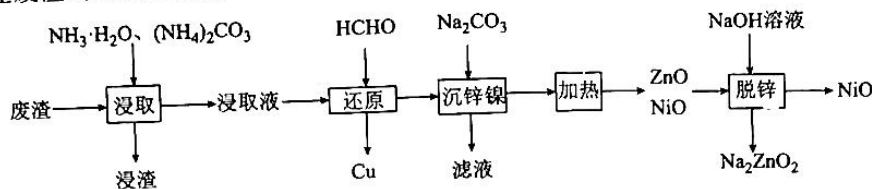
设计方案并完成实验 灼烧海带 30 min 后, 用 15.00 mL 蒸馏水浸取, 进行实验:

序号	浸取温度/ $^{\circ}\text{C}$	洗涤液	稀硫酸溶液滴数	氧化剂	CCl_4 溶液颜色深浅数值 A
1	常温	20 滴 50% 的乙醇	15 滴	1.00 mL 10% H_2O_2	A_1
2	常温	20 滴蒸馏水	15 滴	1.00 mL 10% H_2O_2	A_2
3	加热	20 滴 50% 的乙醇	15 滴	1.00 mL 10% H_2O_2	A_3

已知： CCl_4 溶液颜色越深，数值 A 越大，且 $A_1 > A_2 \approx A_3$
 $A_2 < A_1$ 可能的原因为 _____， $A_3 < A_1$ 可能的原因为 _____。
 (5) 海带中含有钙元素。写出一种含钙元素物质的化学式及其用途：_____。

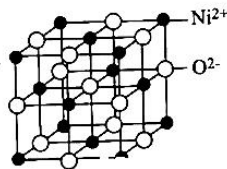
18. (14分)

某工业废渣的主要成分为 NiO 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 ZnO ，一种综合回收利用的工艺流程如图所示：



回答下列问题：

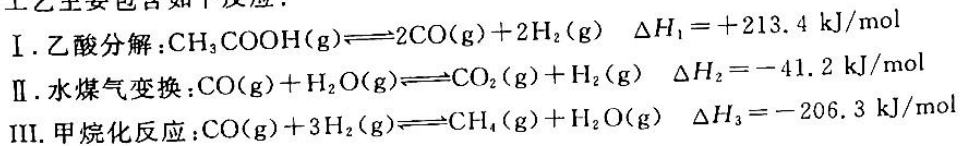
- 写出浸渣主要成分的一种用途：_____。
- 浸取液含有的配离子有 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ， $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的中心离子为 _____，配位数为 _____； NH_3 能作配体的原因是 _____。
- “还原”得到 Cu 时发生反应的氧化剂和还原剂的物质的量之比为 _____；该反应温度不宜过高，原因是 _____。
- “沉锌镍”后得到的滤液中可循环利用的物质有 _____ (填化学式)。
- “脱锌”时反应的化学方程式为 _____。
- NiO 为绿色固体，常用作搪瓷的着色剂，其晶胞结构如图所示：



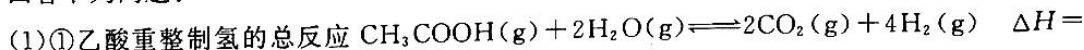
- 测定晶体结构最常用的方法是 _____ (填选项字母)。
 A. 核磁共振氢谱 B. 红外光谱 C. X 射线衍射实验 D. 称重法
 - 若晶胞中 O^{2-} 之间的最短距离为 a nm，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则该晶体的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含 N_A 、 a 的代数式表示)。
19. (14分)

可再生能源实验室提出了一种生物油制氢的技术路线：先将生物质原料经快速热解得到热解油，然后再将生物油重整制取氢气。乙酸和苯酚是生物油的两种主要组分。

某研究团队分别以乙酸和苯酚为生物油模拟物进行蒸汽催化重整实验。其中乙酸重整制氢的工艺主要包含如下反应：



回答下列问题:



②若忽略过程反应,只考虑乙酸重整的总反应,欲提高反应速率和乙酸的转化率,若只改变_____条件,可采取的措施(温度改变除外)为_____。

(2)乙酸重整工艺中在催化剂表面会出现积碳的现象,积碳主要来源于CO的歧化反应:
 $2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s})$ 。对CO歧化反应进行独立研究: $T^\circ\text{C}$ 时,向一个1 L恒容密闭容器中充入0.7 mol CO,测得平衡后 CO_2 的气体体积分数为40%,则该温度下,CO的平衡转化率和平衡常数K为:_____

(要求写出计算过程)。

(3)水油比(S/B,即起始水和乙酸的质量比)对乙酸重整反应的影响如图1所示:

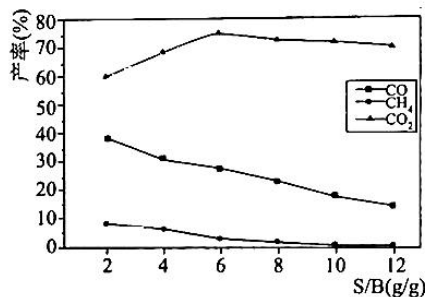


图1

请结合相关原理解释当水油比从2到6时,CH₄和CO₂产率变化的原因:_____

(4)图2所示为乙酸在Co基催化剂下的反应路径和能垒数据(单位:eV):

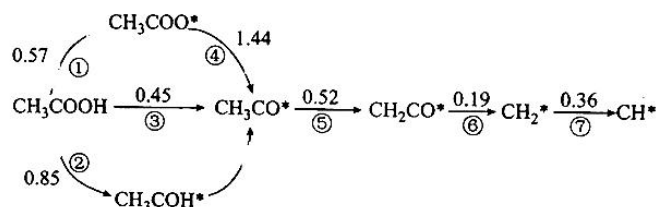


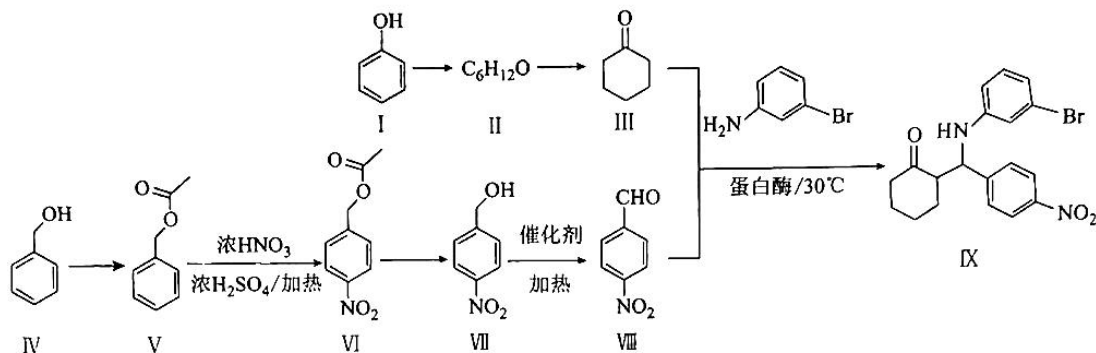
图2

①该条件下,CH₃COOH更容易断裂的是_____键(填“C—C”、“C—H”、“C=O”、“O—H”、“C—O”),从CH₃CO*到CH*的历程中,决速步骤为_____ (填序号)。

②若反应⑤可表示为 $\text{CH}_3\text{CO}^* + \text{*} \rightarrow \text{CH}_2\text{CO}^* + \text{H}^*$,反应⑥同时生成了CO*,则反应⑥可表示为_____。

20. (14分)

生物酶可以作为有机合成的催化剂,一种利用该技术合成化工中间体(IX)的路线如图所示:



回答下列问题:

(1) 1 mol I 中含有 σ 键的物质的量为 _____ mol; II 的结构简式为 _____; III 分子中采用 sp^2 杂化的 C 原子有 _____ 个。

(2) II \rightarrow III 的反应类型为 _____, V \rightarrow VI 的反应类型为 _____。

(3) 写出 IV \rightarrow V 的化学方程式: _____。

(4) I ~ IX 中, 含有手性碳的是 _____ (填序号); VI 较完全转化为 VII 所需要的试剂为 _____。

(5) 满足下列条件的 VI 的同分异构体有 _____ 种(不考虑立体异构)。

① 苯环上连有三个取代基, 其中一个为 $-\text{NO}_2$

② 能与 NaHCO_3 溶液反应生成 CO_2

(6) 参照上述合成路线和信息, 写出以丙烯、苯胺和苯甲醛为原料制备  的合成路线(其他试剂任选): _____。

线(其他试剂任选): _____。

弥 封 线 内 装 不 要 订

2023 届高三年级 10 月份大联考

化学参考答案及解析

一、选择题

- D 【解析】黄金面具和青铜神树的主要成分为合金，A、C 项错误；丝绸的主要成分为蛋白质，黑炭属于无机物，B 项错误；陶器的主要成分为硅酸盐，D 项正确。
- B 【解析】 ^{14}C 的质子数为 6，A 项错误； ^{14}C 和 ^{13}C 具有相同的质子数和不同的中子数，B 项正确；尿素由 C、H、N、O 四种元素组成，并不独立存在 ^{14}CO 分子，C 项错误； $^{14}\text{CO}_2$ 分子化学性质与 $^{12}\text{CO}_2$ 一样，能与水反应，D 项错误。
- B 【解析】 Cl^- 的检验操作为加稀硝酸酸化，然后加入 AgNO_3 溶液观察是否有白色沉淀，B 项正确。
- D 【解析】5 甲基糠醛的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$ ，A 项错误；5 甲基糠醛与苯分子组成不相差若干个 CH_2 ，物质类别不同，B 项错误；分子中含有醛基和碳碳双键，可以与溴水反应，能被氧化，C 项错误，D 项正确。
- B 【解析】检测 SO_2 含量时应将气体通入 b 中，所以应打开 K_1 、关闭 K_2 ，A 项错误；b 中发生反应的化学方程式为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ，B 项正确；c 中溶液褪色体现 SO_2 的漂白性，C 项错误；饱和 NaHSO_3 溶液不能吸收 SO_2 ，D 项错误。
- A 【解析】用 NaHCO_3 作膨松剂制作面包利用其不稳定性，A 项错误；“84 消毒液”主要成分为 NaClO ，具有强氧化性，能使蛋白质变性，B 项正确；冰箱冷藏温度下降，氧化速率下降，C 项正确； NaOH 和油脂反应，而且和铝粉反应放出氢气，可以疏通厨卫管道，D 项正确。
- C 【解析】根据 X 的简单氢化物是由 4 个原子构成的具有 10 个电子的分子，可推导出 X 为 N，则 Y 为 O，Z 为 S，W 为 Cl。原子半径： $\text{S} > \text{Cl}$ ，A 项正确；第一电离能： $\text{N} > \text{S}$ ，B 项正确；没有指明最高价氧化物对应的水化物，如 HClO 是弱酸，C 项错误；四种元素的单质中，硫为固态，其他三种为气态，D 项正确。
- C 【解析】 NH_4Cl 分解生成的 NH_3 和 HCl 容易重新反应生成 NH_4Cl ，A 项错误； NH_3 与浓硫酸反应，B 项错误；用向下排空气法收集氨气，C 项正确；吸收氨气时应用防倒吸装置，D 项错误。
- C 【解析】1 个 N_2 分子中含 14 个质子，1 mol N_2 中约含有 $14 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个质子，A 项错误；不清楚物质所处状态，无法进行体积与物质的量之间的转换，B 项错误； NH_3 中 N 为 sp^3 杂化，VSEPR 模型为正四面体形，存在一对孤对电子，立体构型为三角锥形，C 项正确；氯化钡中只存在离子键，D 项错误。
- B 【解析】Mg 与置换出的 Ag 构成原电池，加快反应速率，A 项正确；溶液体积相同，实验① pH 变化大，放出氢气体积大，B 项错误；实验①和实验②均存在反应 $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，C 项正确； Ag^+ 发生水解反应， $c(\text{H}^+)$ 大，D 项正确。
- D 【解析】电负性： $\text{N} > \text{C} > \text{H}$ ，A 项错误；苯环中碳原子均为 sp^2 杂化， CH_3 中碳原子为 sp^3 杂化，B 项错误；甲醛的中心原子价层电子对数为 3，VSEPR 模型为平面三角形，C 项错误；“磷”分子中有碳氮双键，存在 π 键和 σ 键，C—H、C—N、C—S 间为 σ 键，D 项正确。
- B 【解析】维生素 C 具有还原性，可以用作抗氧化剂，A 项具有因果关系；氮化硅属于共价晶体，耐高温是由于其熔沸点高，B 项不具有因果关系；焦炉气主要成分中有不饱和烃，能与溴水发生加成反应，C 项具有因果关系；电解质能使胶体聚沉，D 项具有因果关系。
- C 【解析】根据反应到达平衡的时间 T_1 比 T_2 短，可知温度升高，平衡时 Y 的量增多，可以得出该反应为吸热反应， $\Delta H > 0$ ，A 项错误；根据方程式 $\text{X} \rightleftharpoons 2\text{Y}$ ，X 的减少量是 Y 增加量的二分之一可知，a 曲线应该是对应 T_1 温度的曲线，B 项错误；根据浓度变化可以算出速率 $v(\text{Y}) = 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，推出 $v(\text{X}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，C 项正确；加入催化剂平衡不移动，最终平衡浓度与 T_1 相同，D 项错误。
- D 【解析】铁的析氢腐蚀，发生反应 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，A 项错误；B 项应为 $\text{FeO} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ；C 项没有配平，应为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ；D 项正确。
- B 【解析】由图可知，pH=4.75 时，溶液中 $c(\text{HA}) = c(\text{A}^-)$ ，A 项错误；HA 的电离常数 $K_a =$

化学

参考答案及解析

$\frac{c(A^-) \times c(H^+)}{c(HA)}$, 取 b 点数据, $c(A^-)$ 与 $c(HA)$ 相等, $K_a = c(H^+) = 10^{-4.75}$, B 项正确; $c(HA)$ 越大 ($a > b > c$), 水的电离程度越小, $c(A^-)$ 越大 ($c > b > a$), 水的电离程度越大, 则水的电离程度: $c > b > a$, C 项错误; c 点溶液显酸性, $c(H^+) > c(OH^-)$, 由电荷守恒可知 $c(Na^+) < c(A^-)$, D 项错误。

16. D 【解析】 CO_2 转化为 CH_4 , 碳元素化合价从 +4 价降为 -4 价, 发生还原反应, A 项错误; H^+ 移动方向应与电流方向一致, 从 I 室移向 II 室, B 项错误; CO_2 转化生成多种物质, 无法计算转移电子数, C 项错误; a 电极的电极反应式为 $2H_2O - 4e^- \rightarrow 4H^+ + O_2 \uparrow$, D 项正确。

二、非选择题

17. (14 分)

(1) 泥三角、坩埚 (2 分, 每个 1 分)

(2) $H:\ddot{O}:\ddot{O}:H$ (1 分) $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2H_2O + I_2$ (2 分)

(3) 检漏 (2 分) 下口 (1 分)

(4) I^- 被空气中的 O_2 氧化为 I_2 , 降低了蒸馏水的洗涤效果 (2 分) 升高温度, I^- 被氧化为 I_2 后易升华, 降低了乙醇的洗涤效果 (2 分)

(5) $CaCO_3$ 可制造水泥/可作饲料添加剂、补钙剂等或 $Ca(OH)_2$ 可用于降低土壤的酸性 (2 分, 其他合理答案也给分)

【解析】(1) 灼烧固体需要用坩埚, 由于坩埚较小, 需要泥三角架着坩埚。

(2) H_2O_2 的电子式为 $H:\ddot{O}:\ddot{O}:H$, 海带灰浸取过程中, I^- 被浸取出来, I^- 具有还原性, 在酸性条件下, 与 H_2O_2 发生氧化还原反应, 离子方程式为 $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2H_2O + I_2$ 。

(3) 分液漏斗使用前应进行的操作为检漏, CCl_4 的密度比水大, 应从分液漏斗的下口放出。

(4) $A_2 < A_1$ 的原因为 I^- 被空气中的 O_2 氧化为 I_2 , 降低了蒸馏水的洗涤效果; $A_3 < A_1$ 的原因为升高温度, I^- 被氧化为 I_2 后易升华, 降低了乙醇的洗涤效果。

(5) Ca 元素在自然界存在形式多样, 同时对人类身体和生活都有很大的影响, 例如: $CaCO_3$ 可制造水泥/可作饲料添加剂、补钙剂; $Ca(OH)_2$ 可用于降低土壤的酸性等。

18. (14 分)

(1) 制红色油漆或炼铁或制红色颜料 (1 分, 其他合理答案也给分)

(2) Ni^{2+} (1 分) 4 (1 分) NH_3 中 N 原子有一对孤对电子 (1 分)

(3) 2:1 (2 分) $HCHO$ 易挥发 (1 分)

(4) $NH_3 \cdot H_2O$ 、 $(NH_4)_2CO_3$ (2 分)

(5) $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$ (2 分)

(6) ① C (1 分)

② $\frac{3\sqrt{2} \times 10^{23}}{4N_A \cdot a^3}$ 或 $\frac{3 \times 10^{23}}{N_A \cdot a^3 \cdot 2^{\frac{3}{2}}}$ (2 分)

【解析】(1) 浸出液中不含有 Fe 元素, 结合 Fe_2O_3 的性质, 说明浸出渣的主要成分为 Fe_2O_3 , 其用途为炼铁、制红色油漆和红色颜料等。

(2) 根据配位化合物的知识, Ni^{2+} 有空轨道可作中心离子, 观察化学式 $[Ni(NH_3)_4]^{2+}$ 可知配位数为 4; NH_3 中 N 采用 sp^3 杂化, 与 3 个 H 原子成键后尚有孤对电子, 可作为配体。

(3) “还原”时氧化剂为 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, 还原剂为 $HCHO$, 还原产物为 Cu, 氧化产物为 CO_3^{2-} , 则 Cu 元素降低 2 价, C 元素升高 4 价, 根据电子得失守恒可知, 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 2:1; $HCHO$ 沸点较低, 所以反应温度不宜过高。

(4) 根据元素守恒分析, $[Ni(NH_3)_4]^{2+}$ 、 $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ 转化为 $NiCO_3$ 和 $ZnCO_3$, 则阳离子有 Na^+ 、 NH_4^+ 、阴离子含有 OH^- 和 CO_3^{2-} , 所以循环利用的物质有 $NH_3 \cdot H_2O$ 和 $(NH_4)_2CO_3$, 可返回“浸取”工序重复利用。

(5) 根据流程可知, “脱锌”时反应物为 ZnO 和 $NaOH$, 生成物为 Na_2ZnO_2 , 则反应的化学方程式为 $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$ 。

(6) ① 测定晶体结构最常用的方法为 X 射线衍射实验。

② O^{2-} 之间的最短距离为 a , 则晶胞的边长为 $2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}a = \sqrt{2}a$ nm, 晶胞体积 $V = (\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3$ cm^3 , 由晶胞结构可知, 晶胞中含有 4 个 Ni^{2+} 和 4 个 O^{2-} , 则晶胞的质量为 $\frac{4 \times (59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})}{N_A \text{ mol}^{-1}} =$

$\frac{300}{N_A} \text{ g}$, 晶体的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{300}{N_A} \text{ g}}{(\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3 \text{ cm}^3} =$

参考答案及解析

化学

$$\frac{300 \times 10^{21}}{N_A \times (\sqrt{2}a)^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{3\sqrt{2} \times 10^{23}}{4 \times N_A \times a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

19. (14分)

(1) ① +131 kJ/mol (2分)

② 增大水蒸气的浓度 (2分)

(2) 设平衡时生成 $n(\text{CO}_2)$ 为 x mol

	$2\text{CO}(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}_2(\text{g})$	$+$	$\text{C}(\text{s})$
$n_{\text{起始}}(\text{mol})$	0.7		0		
$n_{\text{转化}}(\text{mol})$	$2x$		x		
$n_{\text{平衡}}(\text{mol})$	$0.7-2x$		x		

则 $\frac{x \text{ mol}}{(0.7-2x) \text{ mol} + x \text{ mol}} = 0.4$, 解得: $x = 0.2$, CO

的平衡转化率 = $\frac{0.4 \text{ mol}}{0.7 \text{ mol}} \times 100\% \approx 57.1\%$, $K =$

$$\frac{0.2 \text{ mol/L}}{[(0.7-0.4) \text{ mol/L}]^2} = \frac{20}{9} \text{ L/mol} \text{ (4分)}$$

(3) 增加水蒸气浓度促进重整总反应和水煤气变换反应的正向进行, 使得 H_2 和 CO_2 产率上升, CO 产率下降; 同时增加水蒸气浓度也促进甲烷化反应的逆向进行, 从而使 CH_4 的产率下降 (2分)

(4) ① C O (1分) ⑤ (1分)

② $\text{CH}_2\text{CO}^* + * \rightarrow \text{CH}_2^* + \text{CO}^*$ (2分)

【解析】(1) ① 总反应由反应 I 和反应 II $\times 2$ 相加得到, 所以 $\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 = 213.4 \text{ kJ/mol} + 2 \times (-41.2 \text{ kJ/mol}) = +131 \text{ kJ/mol}$ 。

② 增大水蒸气浓度能加快反应速率和提高乙酸的转化率。

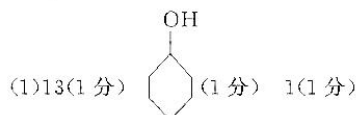
(2) 列三段式求解, 见答案。

(3) 增加水蒸气浓度促进重整总反应和水煤气变换反应的正向进行, 使得 H_2 和 CO_2 产率上升, CO 产率下降; 同时增加水蒸气浓度也促进甲烷化反应的逆向进行, 从而使 CH_4 的产率下降。

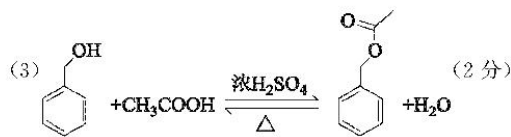
(4) ① 根据能垒数据, 反应③的最小, 说明脱-OH 反应更易发生, 所以容易断裂的为 C-O 键; ⑤ \rightarrow ⑥ \rightarrow ⑦ 的路径中, 反应⑤的能垒最大, 所以决速步骤为⑤。

② 模仿反应⑤可写出⑥ $\text{CH}_2\text{CO}^* + * \rightarrow \text{CH}_2^* + \text{CO}^*$ 。

20. (14分)

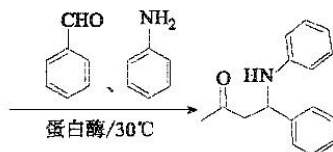
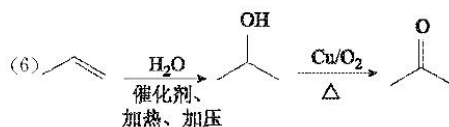


(2) 氧化反应 (1分) 取代反应或硝化反应 (1分)



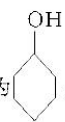
(4) Ⅸ (1分) 氢氧化钠 (NaOH) 溶液 (1分)

(5) 20 (2分)



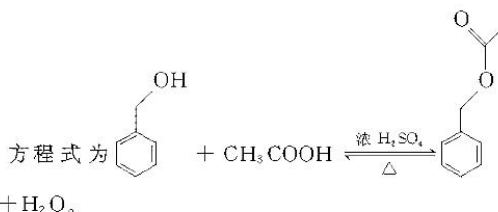
(3分, 其他合理答案也给分)

【解析】(1) I 为苯酚, 苯环中 C 原子之间通过 6 个 σ 键连接, O 原子与 C 原子、H 原子之间也存在 σ 键, 含有 5 个 C-H σ 键, 共有 13 个 σ 键, 故 1 mol A 中含 13 mol σ 键; 根据 II 的分子式, 结合 I 和 III 的结构简式, 可知 I 与 H_2 发生加成生成 II, II 氧化生成

III, 则 II 的结构简式为 ; III 中酮羰基的 C 原子采用的是 sp^2 杂化, 其他 C 原子采用 sp^3 杂化。

(2) II 转化为 III 为氧化反应; V 转化 VI 发生硝化反应, 属于取代反应。

(3) 根据结构简式分析 IV 转化为 V 为酯化反应, 化学



(4) 手性碳一般指不对称碳, 必须是 sp^3 杂化, 且连有四个不同的原子或基团, 则 I ~ IX 中, 只有 IX 中含



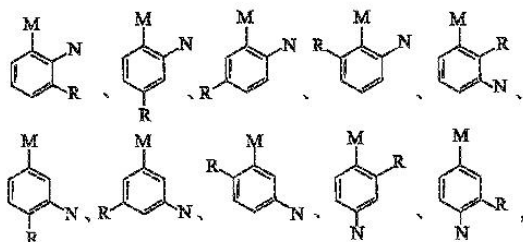
全转化为 VII, 所需的试剂为氢氧化钠溶液。

(5) VI 的同分异构体中, 含有苯环且苯环上连有三个

化学

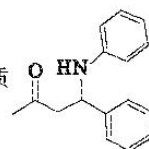
参考答案及解析

取代基,其中一个为 NO_2 ,能与 NaHCO_3 溶液反应生成 CO_2 ,说明含有 COOH ,则剩下的两个取代基组合可能为 COOH 和 CH_2CH_3 或 CH_2COOH 和 CH_3 。三种不同取代基 (M, N, R) 连在苯环上共有 10 种结构,如下所示,



所以共有 20 种。

(6) 观察需要合成的目标物质与流程



图中X相似,根据逆合成分析法,需要用丙酮和苯酚以及苯甲醛合成,丙酮可由丙烯先与水加成再氧化得到。由此可得合成路线。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京,旗下拥有网站(网址: www.zizzs.com)和微信公众平台等媒体矩阵,用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长,在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南,请关注自主选拔在线官方微信号: [zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线