

延庆区 2021—2022 学年第二学期质量监测试卷

高三化学

2022. 02

本试卷共 9 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，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 N 14 O 16 Ni 59 Cu 64

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. 2022 年 2 月 4 日至 2 月 20 日，第 24 届冬奥会在中国北京市和张家口市联合举行，冬奥会中所使用的材料属于有机高分子材料的是

			
A. 为场馆提供电能的晶体硅太阳能电池	B. 轻合金材料制成的冰刀	C. 大理石冰壶	D. 聚氨酯速滑服

2. Cs 为 IA 族元素， $^{137}_{55}\text{Cs}$ 是铯的一种放射性同位素，可用于某些癌症的治疗。下列关于 $^{137}_{55}\text{Cs}$ 的说法，不正确的是

A. $^{137}_{55}\text{Cs}$ 原子核外电子数为 55

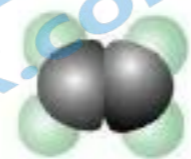
B. $^{137}_{55}\text{Cs}$ 原子核内中子数为 137

C. 原子半径： $^{137}_{55}\text{Cs} > \text{K}$

D. $^{137}_{55}\text{Cs}$ 的化学性质与 K 相似


3. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 乙烯的空间填充模型：



B. CO_2 的电子式： $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

C. HClO 的结构式： H-O-Cl

D. 氯元素的原子结构示意图：

4. 下列性质的比较, 不能用元素周期律解释的是

A. 热稳定性: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$

B. 酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$

C. 金属性: $\text{Na} > \text{Al}$

D. 氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$

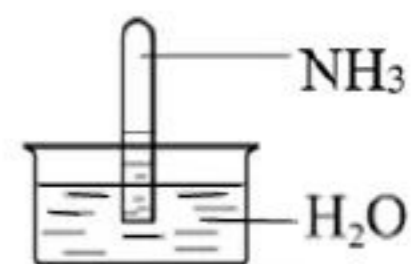
5. 室温下, 1 体积水能溶解约 700 体积的 NH_3 。将向下排空气法收集 NH_3 后的试管倒扣在水槽里的水中, 观察。对该实验现象的分析正确的是

A. 试管内液面上升, 证明 NH_3 与 H_2O 发生了反应

B. 试管中剩余少量气体, 是因为 NH_3 在水中的溶解达到了饱和

C. 取试管中少量无色液体于另一试管中, 向其中加入酚酞溶液, 溶液显红色, 原因是: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

D. 将实验后试管中溶液敞口放置在空气中一段时间, pH 会降低, 主要是由于 NH_3 被空气中的 O_2 氧化



6. 下列用于解释事实的方程式书写不正确的是

A. 滴有酚酞的碳酸钠溶液呈红色: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$

B. 在空气中加热金属钠生成淡黄色固体: $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$

C. 氢氧化铝溶于氢氧化钠溶液: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 将氯气通入氢硫酸中产生黄色沉淀: $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$

7. 用右图所示装置 (搅拌装置已略去) 探究溶液中离子浓度的变化, 灯光变化不可能出现“亮→暗 (或灭) →亮”现象的是

	A	B	C	D
试剂 a	NaOH	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	H_2SO_3
试剂 b	CH_3COOH	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	H_2SO_4	H_2S



8. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

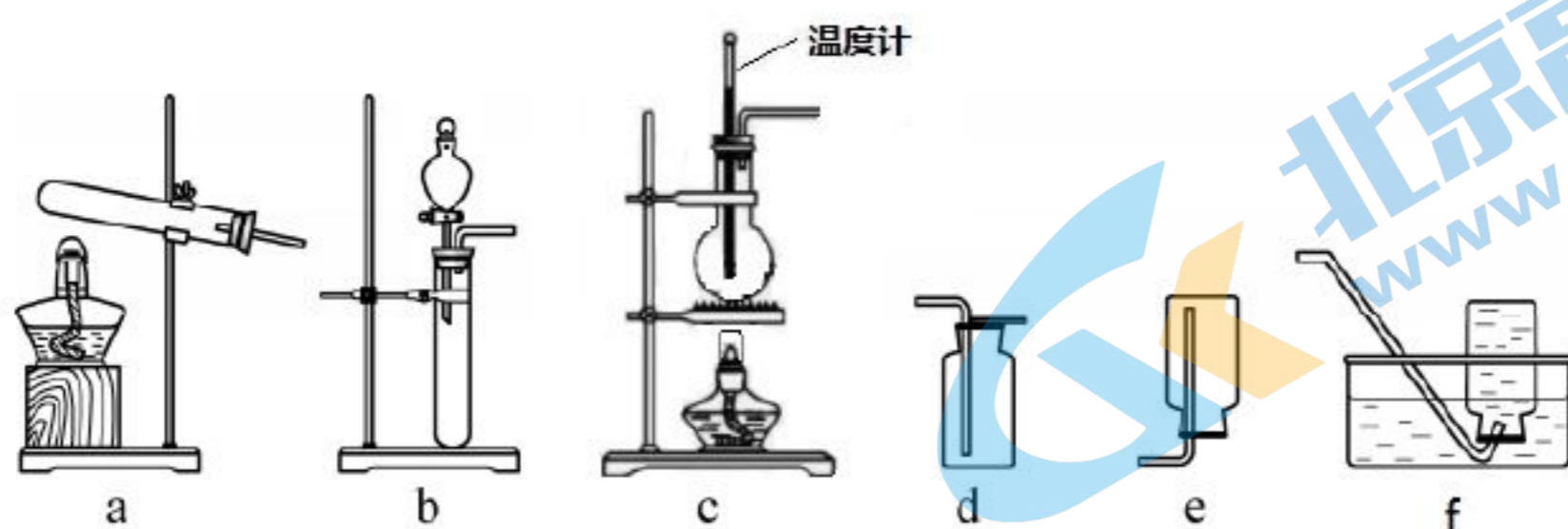
A. 铵盐都能与碱发生反应, 可用作化肥

B. Al_2O_3 具有两性, 可用于电解冶炼铝

C. 稀硫酸具有酸性, 可用于除去铁锈

D. 次氯酸见光易分解, 可用作棉、麻和纸张的漂白剂

9. 实验室制备下列气体所选试剂、制备装置及收集方法均正确的是



	气体	试剂	制备装置	收集方法
A	NH_3	NH_4Cl	a	e
B	Cl_2	$\text{MnO}_2 + \text{浓盐酸}$	b	d
C	NO_2	$\text{Cu} + \text{浓 HNO}_3$	b	f
D	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{浓 H}_2\text{SO}_4$	c	f

10. 在一定温度下, 将 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 充入体积为 1 L 的恒容密闭容器中发生反应并达到平衡: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 测得平衡混合气体中 CH_3OH 的物质的量分数为 25%。下列说法不正确的是

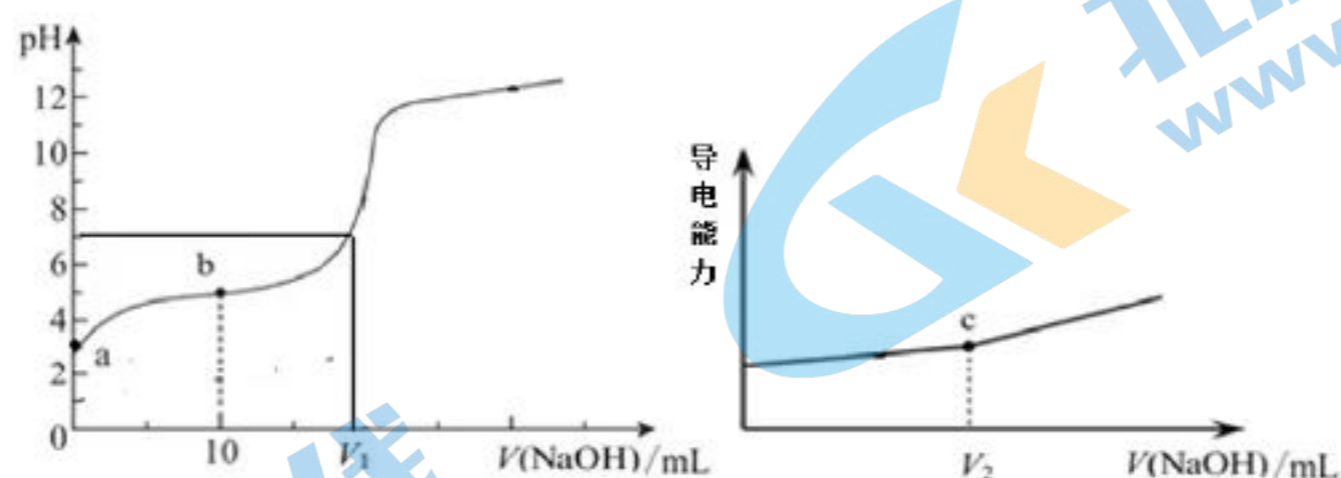
- A. 平衡混合气体中 C 原子的物质的量是 1 mol
- B. 该反应的反应物的总能量高于生成物的总能量
- C. 该反应的化学平衡常数 $K = \frac{2}{3}$
- D. 其他条件相同时, 若起始充入 2 mol CO_2 和 6 mol H_2 , 达到平衡时 CH_3OH 的物质的量分数大于 25%

11. 可生物降解高分子材料 PET 的结构片段如下: $\sim\text{X}-\text{Y}-\text{X}-\text{Y}\sim$ (\sim 表示链延长)

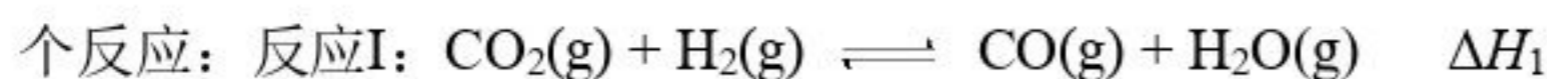
X 为 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{—}\text{C}_6\text{H}_4\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{—}$, Y 为 $\text{—OCH}_2\text{CH}_2\text{O—}$, 下列有关 PET 的说法不正确的是

- A. PET 分子中含有酯基, 能发生水解反应
- B. PET 的结构简式可写为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{O—}\left[\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{—}\text{C}_6\text{H}_4\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{—OCH}_2\text{CH}_2\text{O}\right]_n\text{—OH}$
- C. 可以通过缩聚反应制备 PET
- D. 若 PET 结构中的 Y 用 $\text{—OCH}_2\text{CH}(\text{O})\text{CH}_2\text{O—}$ 替代, 可形成网状结构

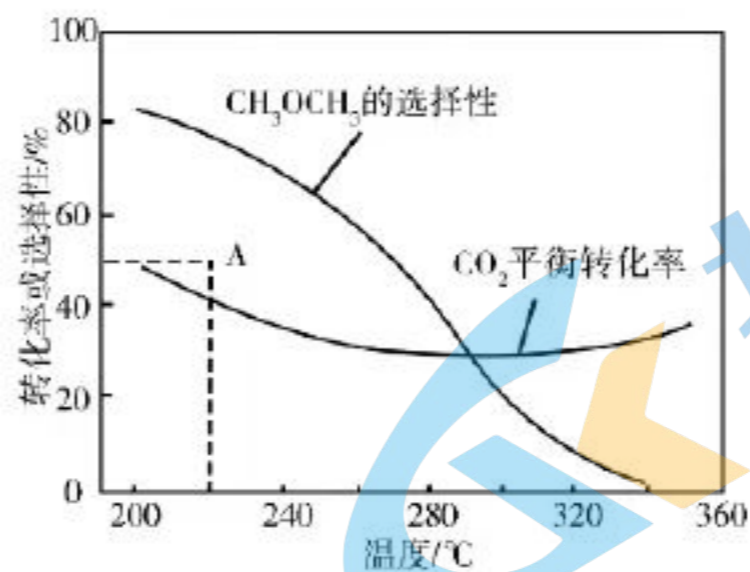
12. 25°C时, 向 20.00 mL 0.10 mol · L⁻¹ HA 溶液中逐滴加入 0.10 mol · L⁻¹NaOH 溶液, 同时分别测得溶液 pH 和导电能力的变化如下图所示, 下列说法不正确的是



- A. a点对应溶液的pH等于3, 说明HA是弱酸
 B. b点对应的溶液中: $c(A^-) < c(Na^+) < c(HA)$
 C. c点对应的溶液中: $c(A^-) + c(HA) = c(Na^+)$
 D. 根据溶液pH和导电能力的变化可推断: $V_1 < V_2$
13. CO₂ 催化加氢合成二甲醚是一种 CO₂ 资源化利用的方法, 其过程中主要发生如下两个反应:



在恒压、CO₂ 和 H₂ 的起始量一定的条件下, CO₂ 平衡转化率和平衡时 CH₃OCH₃ 的选择性随温度的变化如下图所示。

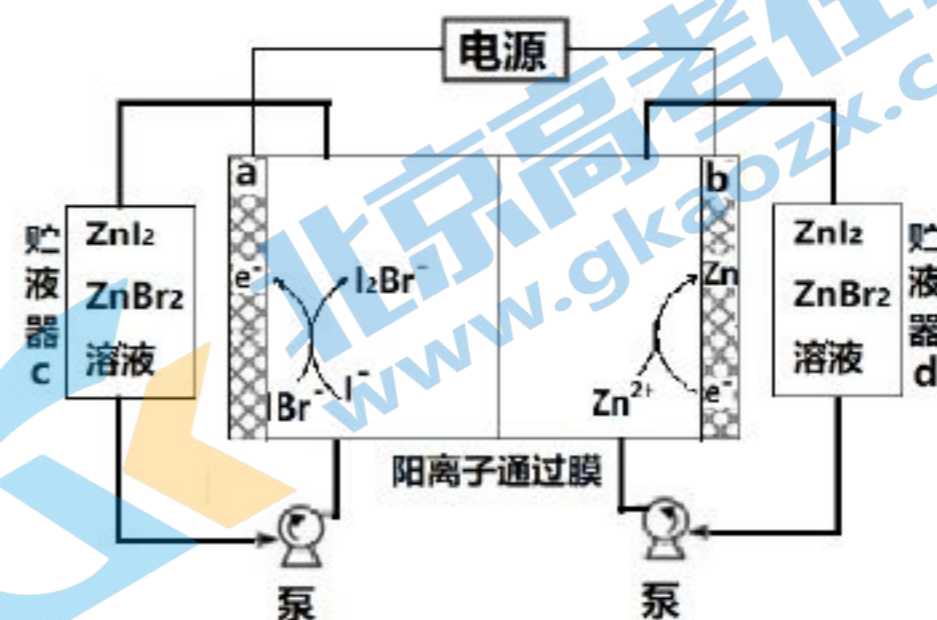


已知: CH_3OCH_3 的选择性 = $\frac{2 \times CH_3OCH_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的} CO_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$

下列说法不正确的是

- A. 反应 $2CO(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g) + H_2O(g)$ 的焓变为 $\Delta H_2 - 2\Delta H_1$
 B. 根据图像推测 $\Delta H_1 > 0$
 C. 其他条件不变时, 温度越高, CO₂ 主要还原产物中碳元素的价态越低
 D. 其他条件不变时, 增大体系压强可以提升 A 点 CH₃OCH₃ 的选择性

14. 我国科学家研制了一种新型的高比能量锌-碘溴液流二次电池，该电池在使用前要先进行充电，右图为充电原理示意图，溴离子与碘分子结合成为碘溴离子 I_2Br ，可以增加电池容量。下列叙述不正确的是



- A. 充电时，a 接外电源的正极，作阳极
- B. 充电时，b 电极每增重 0.65 g，溶液中有 0.02 mol I 被氧化
- C. 放电时，a 电极反应为 $I_2Br + 2e^- = 2I^- + Br^-$
- D. 放电时，贮液器 d 内 $c(Zn^{2+})$ 持续增大

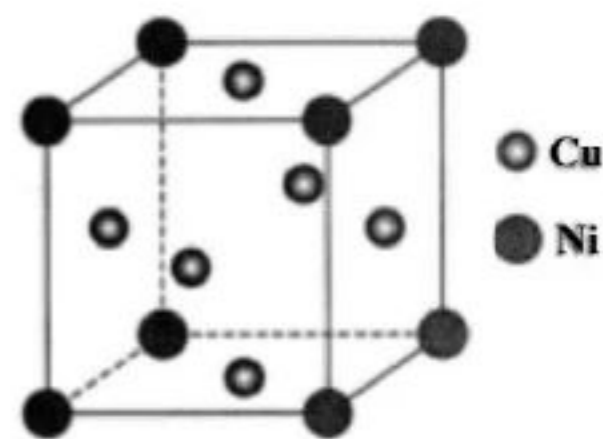
第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (11 分) 镍铜合金由 60% 镍、33% 铜、6.5% 铁三种金属组成的合金材料。镍铜合金有较好的室温力学性能和高温强度，耐蚀性高，耐磨性好，容易加工，无磁性，是制造行波管和其他电子管较好的结构材料。还可作为航空发动机的结构材料。

- (1) 基态铜原子的价层电子的轨道表示式为_____，Cu 与 Fe 的第二电离能分别为： $I_{Cu}=1959 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $I_{Fe}=1562 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，结合价层电子排布式解释 Fe 的第二电离能较小的原因是_____。
- (2) 向 4 mL 0.1 mol/L CuSO_4 溶液中滴加氨水可形成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液，再向溶液中加入 8 mL 95% 的乙醇，并用玻璃棒摩擦器壁析出深蓝色晶体 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。
 - ① NH_3 中心原子的轨道杂化类型为_____。 NH_3 的沸点高于 CH_4 的沸点，其原因是_____。
 - ② 简单说明加入乙醇后析出 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体的原因_____。
- (3) 某镍铜合金的立方晶胞结构如右图所示。

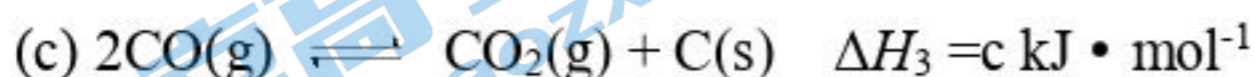
- ① 在该晶胞中镍原子与铜原子的数量比为_____。
- ② 若该晶胞的棱长为 a nm ($1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-7} \text{ cm}$)， $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (N_A 表示阿伏伽德罗常数，列出计算式)。



16. (10 分)

当今世界，“碳达峰”“碳中和”已经成为了环保领域的“热词”，我国力争于2030年前做到碳达峰，2060年前实现碳中和。深度脱碳（CO₂）的资源化利用能有效减少CO₂排放，充分利用碳资源。

I.大气中的二氧化碳主要来自于煤、石油及其他含碳化合物的燃烧，CH₄与CO₂重整是CO₂利用的研究热点之一。该重整反应体系主要涉及以下反应：



(d)……

根据盖斯定律，反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

II. 利用电化学方法可实现二氧化碳的资源化利用。

(1) 原电池法：我国科学家研究Li—CO₂电池，取得重大突破。该电池发生的原电池反应为： $4\text{Li} + 3\text{CO}_2 = 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C}$

①在Li—CO₂电池中，Li为单质锂片，是该原电池的_____（填“正”或“负”）极。

②CO₂电还原过程依次按以下四个步骤进行，写出步骤I的电极反应式

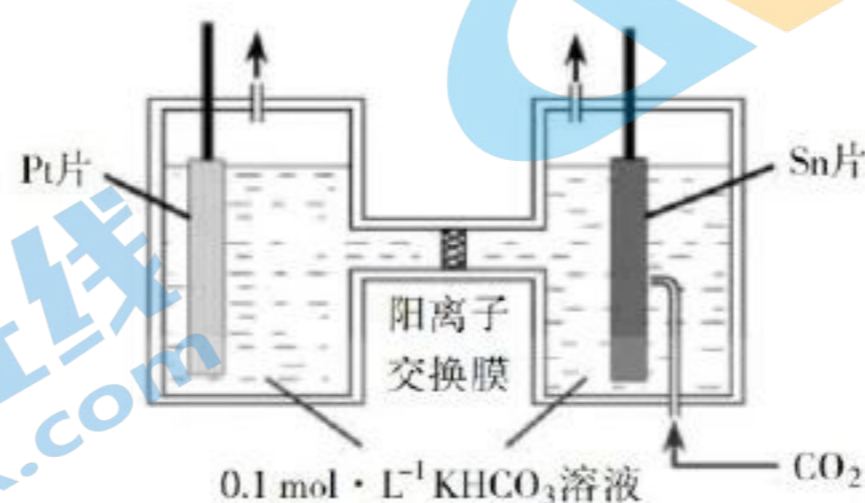
i _____

ii $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{CO}_2^{2-} + \text{CO}_2$

iii $\text{CO}_2 + 2\text{CO}_2^{2-} = 2\text{CO}_3^{2-} + \text{C}$

iv $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Li}^+ = \text{Li}_2\text{CO}_3$

(2) 电解法：如电解CO₂制HCOOK。该原理示意图如下：



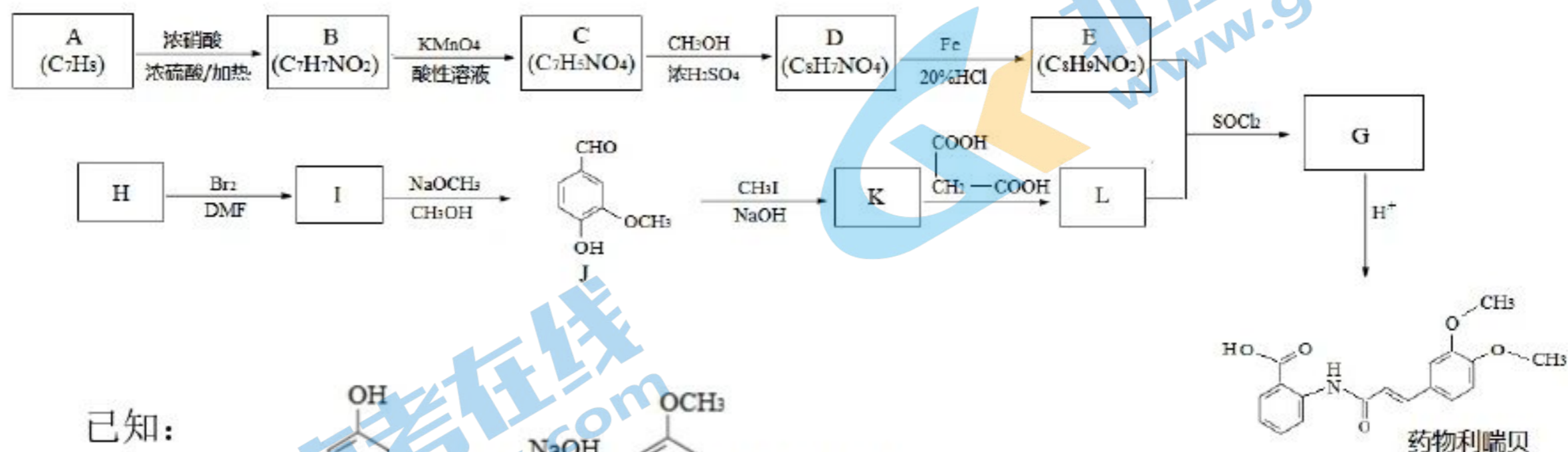
①Pt片为电解池的_____极。

②写出CO₂还原为HCOO⁻的电极反应式：_____。

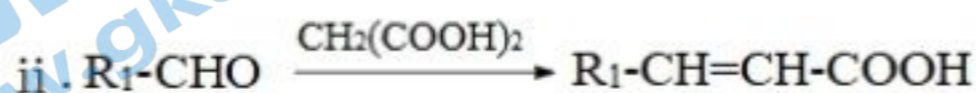
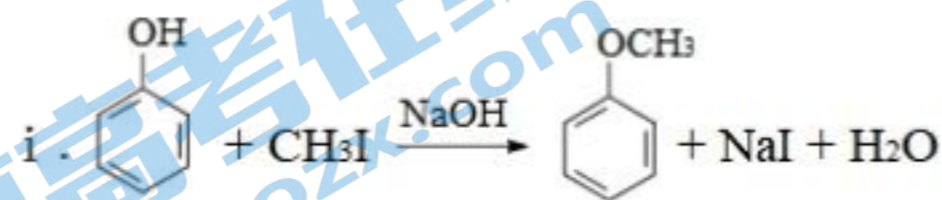
③电解一段时间后，阳极区的KHCO₃溶液浓度降低，其原因是_____。

17. (12分)

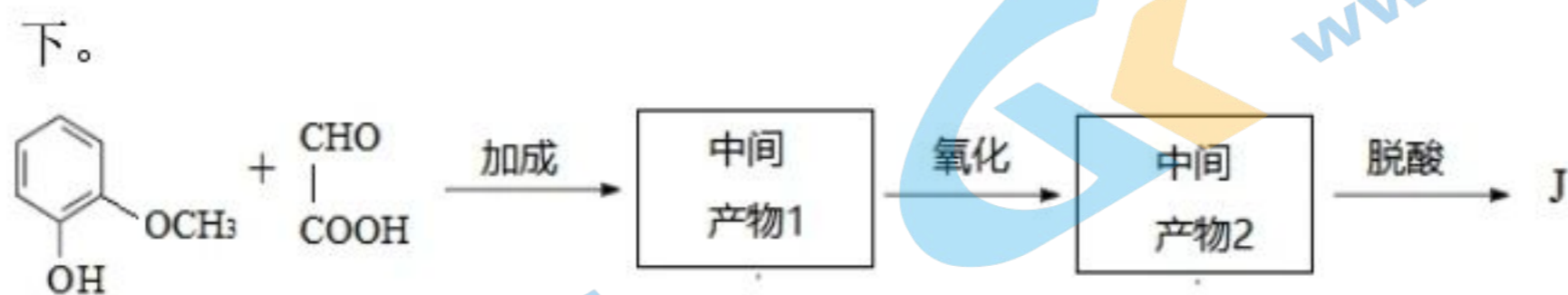
利喘贝是一种新的平喘药，其合成过程如下：



已知：



- (1) A 属于芳香烃，则 A 的名称为_____。
- (2) C 的官能团的名称是_____。
- (3) D→E 的反应类型是_____。
- (4) H 与 FeCl3 作用显色且能发生银镜反应，苯环上的一氯代物有两种。
由 H 生成 I 反应的化学方程式为_____。
- (5) L 的结构简式为_____。
- (6) J 俗称香兰素，在食品行业中主要作为一种增香剂。香兰素的一种合成路线如下。

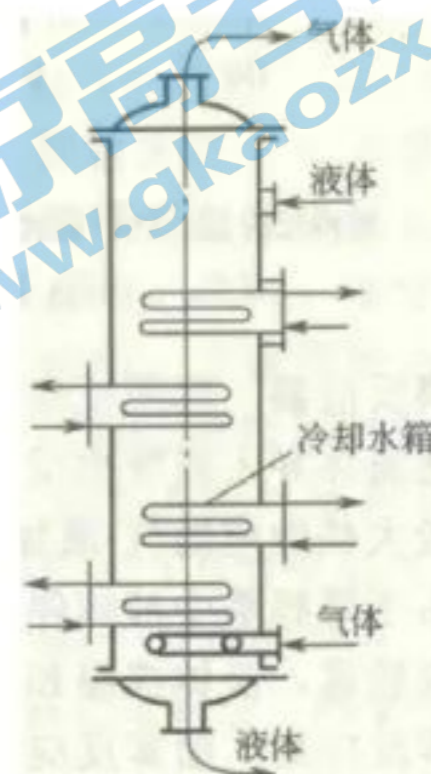


中间产物 1 和中间产物 2 的结构简式分别为_____、_____。

18. (12分)

燃烧煤排放的烟气含有 SO_2 和 NO_x , 形成酸雨、污染大气, 采用 NaClO_2 碱性溶液作为吸收剂可同时对烟气进行脱硫、脱硝。回答下列问题:

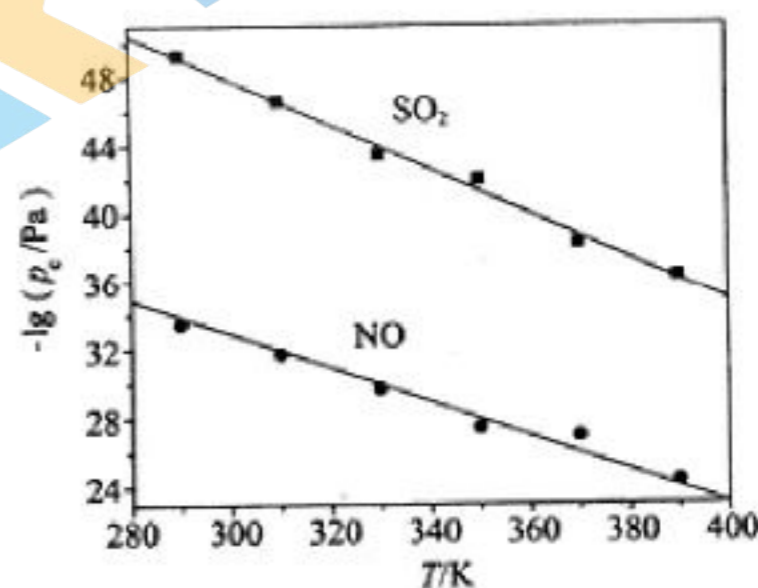
- (1) NaClO_2 中氯的化合价为_____。
- (2) 在鼓泡反应器中通入含有 SO_2 和 NO 的烟气, 反应温度为 323 K, NaClO_2 溶液浓度为 $5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。反应一段时间后溶液中离子浓度的分析结果如下表。



具有塔内热交换单元的鼓泡反应器

离子	SO_4^{2-}	SO_3^{2-}	NO_3^-	NO_2^-	Cl^-
$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	8.35×10^{-4}	6.87×10^{-6}	1.5×10^{-4}	1.2×10^{-5}	3.4×10^{-3}

- ①写出 NaClO_2 溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式:_____。增加压强, NO 的转化率_____ (填“提高”“不变”或“降低”)。
 - ②随着吸收反应的进行, 吸收剂溶液的 pH 逐渐_____ (填“增大”“不变”或“减小”)。
 - ③由实验结果可知, 脱硫反应速率大于脱硝反应速率, 原因是除了 SO_2 和 NO 在烟气中的初始浓度不同, 还可能是_____。
- (3) 在不同温度下, NaClO_2 溶液脱硫、脱硝的反应中, SO_2 和 NO 的平衡分压 p_e 如图所示。



- ①由图分析可知, 反应温度升高, 脱硫、脱硝反应的平衡常数均_____ (填“增大”“不变”或“减小”)。
- ②反应 $\text{ClO}_2 + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ 的平衡常数 K 表达式为_____。
- ③如果采用 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 替代 NaClO_2 , 能得到更好的烟气脱硫效果, 从化学平衡原理分析其原因是_____。

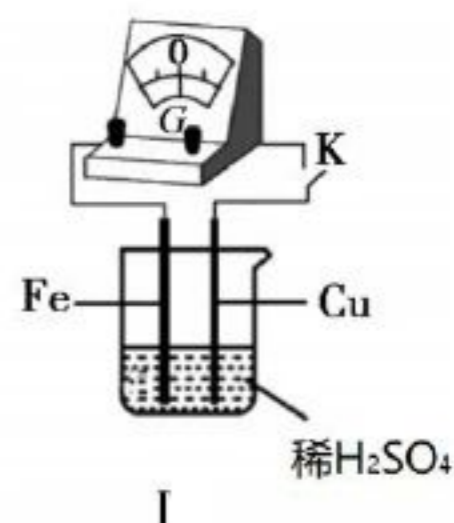
19. (13分)

某小组通过观察电流表的指针偏转探究电极上发生的氧化还原反应。

- (1) 连接装置(如图I所示), 断开开关K时, 将铁片和铜片同时插入稀硫酸中, Fe表面产生大量无色气泡, Cu表面无明显变化; 闭合开关K, 电流表指针向右偏转, Fe和Cu表面均产生大量无色气泡。

①欲验证铁电极发生氧化反应的产物, 实验操作和现象是_____。

②分别用化学用语表示Fe和Cu表面均产生无色气泡的原因: _____; _____。

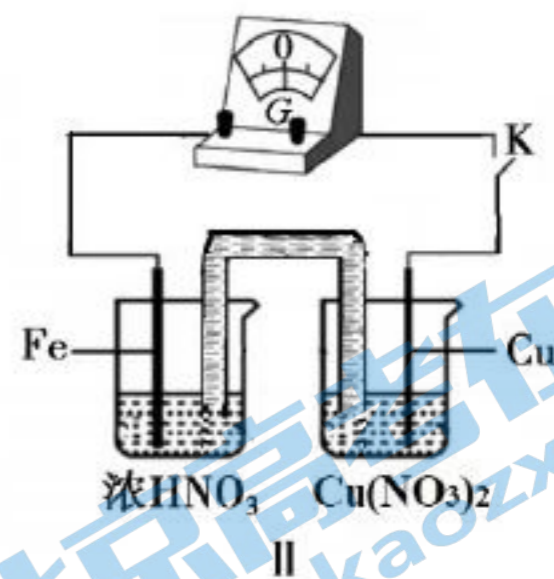


- (2) 该小组同学将(1)中装置的稀硫酸换成浓硝酸, 两极均产生大量红棕色气体。改进实验装置(如图II所示), 闭合开关K后, 将铁电极快速插入浓硝酸中, 观察到指针快速向右偏转, 约2秒后指针缓缓向左偏转, 并在一段时间内电流表示数几乎不变。

①铜与浓硝酸反应的离子方程式为_____。

②闭合开关K后, 将铁电极快速插入浓硝酸中, 观察到指针快速向右偏转的原因是_____ (结合铜电极反应式说明)。

③电流表指针向左偏转后, 示数几乎不变的原因之一是铁电极上氧化膜放电, 但氧化膜的生成速率大于(或等于)氧化膜的消耗速率。请设计实验方案证明: _____。



延庆区 2021-2022 学年高三年级质量监测试卷

高三化学参考答案

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。

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

第二部分

本部分共 **5** 题，共 **58** 分。

15 (11 分)



基态铁的价层电子排布式为 $3d^6 4s^2$ ，相对容易失去最外层的两个电子，第二电离能相对较低。(2 分)

(2) ① sp^3 杂化 (1 分)；氨气分子间存在氢键 (1 分)。

② $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 属于离子化合物，易溶于极性较大的溶剂水。乙醇是极性较小的溶剂，根据相似相溶原理， $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 在乙醇中溶解度降低而析出。(2 分)

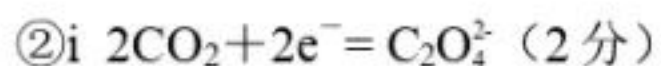
(3) ① 1: 3 (2 分)

② $\frac{59+64 \times 3}{N_A (a \times 10^{-7})^3}$ (2 分)

16 (10分)

I. a-c (2分)

II. (1) ①负 (1分)



(2) ①阳极 (1分)



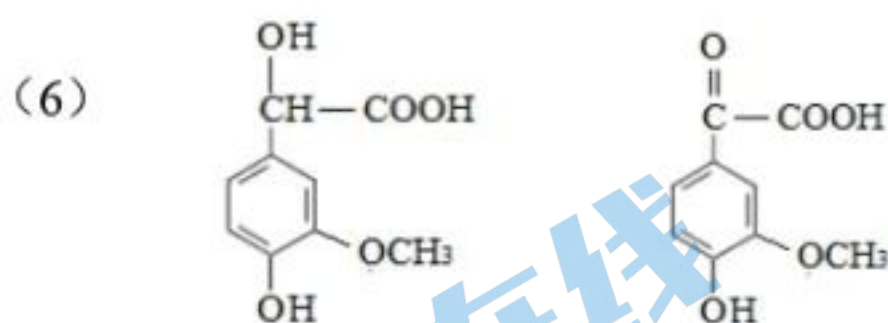
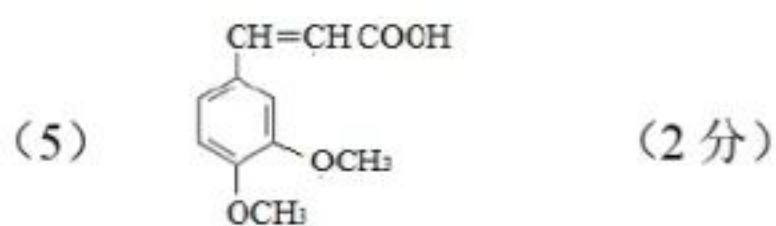
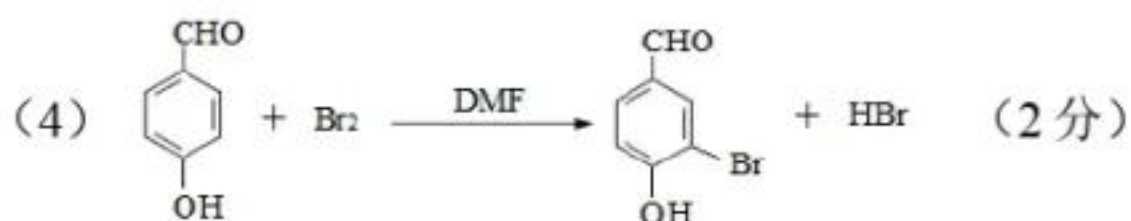
③阳极产生氧气, pH 减小, HCO_3^- 浓度降低; K^+ 部分迁移到阴极区。 (2分)

17 (12分)

(1) 甲苯 (1分)

(2) 羧基 (1分)、硝基 (1分)

(3) 还原反应 (1分)



(每个2分, 共4分)

18 (12分)

(1) +3 (1分)

(2) ① $4\text{OH}^- + 3\text{ClO}_2 + 4\text{NO} \rightleftharpoons 4\text{NO}_3^- + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分) ;

提高 (1分)

②减小 (1分)

③ SO_2 易溶于水, NO 溶解度较低或脱硝反应活化能较高 (1分)

(3) ①减小 (2分)

②
$$K = \frac{c(\text{Cl}^-) c^2(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{ClO}_2^-) c^2(\text{SO}_3^{2-})}$$
 (共2分)

③ $2\text{OH}^- + \text{ClO}^- + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$, Ca^{2+} 与 SO_4^{2-} 形成 CaSO_4 沉淀, 反应

平衡向产物方向移动, SO_2 转化率提高 (2分) ;

19. (13分)

(1) ①取铁电极附近溶液少许于试管中, 加入铁氰化钾溶液, 产出蓝色沉淀 (2分)

② $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$, $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ (4分)

(2) ① $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

②形成原电池, Fe 比 Cu 相对活泼失电子做负极, 铜片作正极, 发生还原反应,

电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ (或 $\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^- = \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$) (3分)

③电流表示数基本不变后, 每隔一段时间测定左池溶液中的铁含量, 铁含量显

著增多, 证明氧化膜参与了反应。 (2分)

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