

2023 拔尖强基联合定时检测

化学试题

(满分: 100 分; 考试时间: 75 分钟)


2022 年 11 月

注意事项:

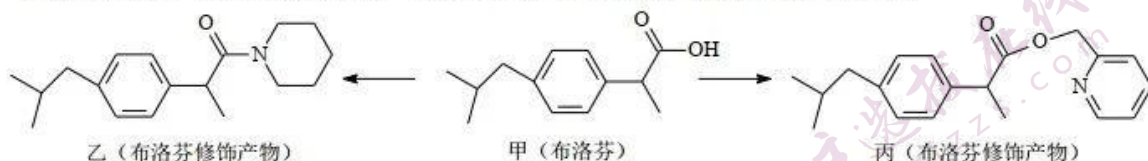
1. 答题前, 考生先将自己的姓名、班级、考场/座位号、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时, 必须使用 2B 铅笔填涂; 答非选择题时, 必须使用 0.5 毫米的黑色签字笔书写; 必须在题号对应的答题区域内作答, 超出答题区域书写无效; 保持答卷清洁、完整。
3. 考试结束后, 将答题卡交回 (试题卷学生保管, 以备评讲)。

可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32
Ca 40 Cu 64 Mo 96

一、选择题: 本大题共 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。

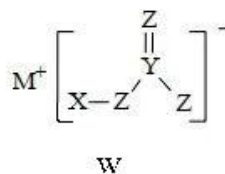
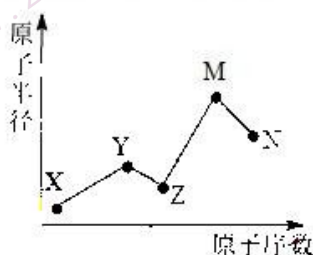
1. 化学与生产、生活、科技密切相关。下列叙述不正确的是
 - A. “嫦娥五号”运载火箭用液氧液氢推进剂, 产物对环境无污染
 - B. 新能源汽车电池的负极有石墨化碳材料, 该材料属于无机非金属材料
 - C. 电解 AlCl_3 冶炼铝技术的成熟使铝合金应用得到普及
 - D. 二氧化碳到淀粉的人工全合成技术, 让化解粮食危机成为可能
2. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是
 - A. 标准状况下, 2.24 L C_2H_4 中, 约含有 3.01×10^{23} 个 σ 键
 - B. 18 g $^{18}\text{O}_2$ 和 $^{18}\text{O}_3$ 的混合气体中含有的中子数为 $8 N_A$
 - C. 用 1 L 0.1 mol/L 的 FeCl_3 溶液制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 胶粒数目为 $0.1 N_A$
 - D. 6.4 g Cu 与 S 完全反应, 转移的电子数为 $0.2 N_A$
3. 有关 HCN 分子的说法正确的是
 - A. HCN 电子式为 $\text{H}:\text{C}::\text{N}$
 - B. 基态 N 原子的价层电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 2s & & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$
 - C. HCN 分子中含有极性键和非极性键
 - D. HCN 分子的球棍模型为 

4. 分子结构修饰在药物设计与合成中有广泛应用，布洛芬具有抗炎、镇痛解热的作用，但直接服用对胃、肠道有刺激性，可以对该分子进行如图所示的分子修饰。

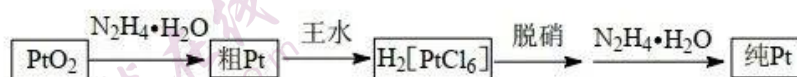


下列有关说法不正确的是

- A. 甲分子最多有 10 个碳原子共平面
B. 乙和丙均能在 NaOH 溶液和稀 H₂SO₄ 溶液中发生水解反应
C. 以上三个分子都只有 1 个手性碳原子
D. 1 mol 甲分子最多能与 3 mol H₂ 发生反应
5. 物质 W 常用作食品添加剂，其组成元素均为短周期主族元素，各元素原子半径与原子序数的关系如图所示，元素 N 的单质在常温下为气体。下列说法正确的是



- A. W 中 Y 原子的杂化方式为 sp²
B. 常温下 N 的单质与 NaOH 溶液反应，其中一种产物的水溶液呈碱性，有漂白性
C. Z 的氢化物的沸点一定大于 Y 的所有氢化物的沸点
D. 化合物 W 受热易分解，发生氧化还原反应
6. 已知水合肼(N₂H₄·H₂O)具有较强还原性，通常可被氧化为 N₂。现用如下流程可制得较纯的单质 Pt，下列有关说法不正确的是



- A. 王水是由浓盐酸与浓硝酸组成，与粗 Pt 反应时浓硝酸表现出强氧化性
B. 已知 H₂[PtCl₆] 是配合物，则中心原子是 Pt，配位数为 6
C. 脱硝除去残余的 HNO₃ 和氮氧化物，主要目的是防止其污染环境
D. 由 PtO₂ 制得 1 mol 纯 Pt，理论上至少需要 2 mol N₂H₄·H₂O 作还原剂

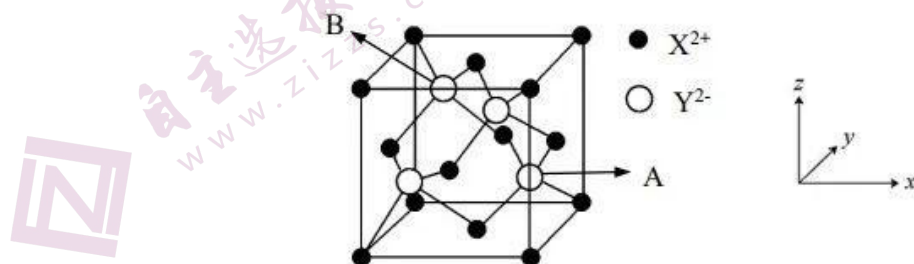
7. 根据下列实验和现象, 所得实验结论正确的是

	实验	现象	实验结论
A		左边棉球变橙色, 右边棉球变蓝色	氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
B		加入 KSCN 溶液后, 试管中溶液颜色变红	加入 H_2O_2 溶液前试管内的溶液中有 Fe^{2+}
C		左边试管产生白色沉淀, 加入 KI 溶液后产生黄色沉淀	$K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{AgI})$
D		以甲基橙做指示剂, 达滴定终点时锥形瓶中溶液由红色变为橙色	测得的醋酸浓度偏大

8. 下列离子方程式的书写正确的是

- A. 向 Na_2SO_3 溶液中加入稀 HNO_3 : $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 实验室制备氯气: $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向 NaAlO_2 溶液中加入 NaHCO_3 溶液: $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 \uparrow + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- D. 少量 Fe 与足量稀 HNO_3 : $3\text{Fe} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 2\text{NO} \uparrow + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

9. 某荧光材料由 X^{2+} 与 Y^{2-} 组成, 其摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, N_A 为阿伏加德罗常数的值。其晶胞结构如图所示。下列叙述不正确的是



2023 拔尖强基联合定时检测 化学 第3页 (共 10 页)

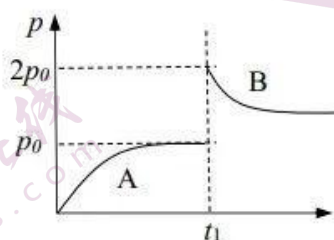
A. 该晶体的化学式是 XY

B. 该晶胞参数为 a nm, 则其晶体密度为 $\rho = \frac{4 \times 10^{30} M}{a^3 N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

C. X^{2+} 的配位数是 4, Y^{2-} 的配位数也是 4

D. 若 A 点的原子坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$, 则 B 点的原子坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$

10. 某实验小组将足量 $\text{AgNO}_3(\text{s})$ 置于温度为 $T^\circ\text{C}$ 、体积为 V 的密闭容器中, 发生反应 $2\text{AgNO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 测出总压 p 随时间的变化如下图中 A 曲线所示。下列有关说法正确的是



A. 在 $T^\circ\text{C}$ 时, 该反应压强平衡常数为 $\frac{p_0^3}{9}$

B. 若在 t_1 时刻减小体积为 $\frac{V}{2}$, 则容器内压强变化为曲线 B

C. 若减少适量 $\text{AgNO}_3(\text{s})$, 平衡向逆反应方向移动

D. 若充入少量 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 发生反应 $4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3(\text{g})$, $T^\circ\text{C}$ 达平衡时, 与原平衡相比, NO_2 的分压减小, O_2 的分压增大

11. 中国科学院于良等科学研究者实现了常温常压下利用铜催化乙炔选择性氢化制乙烯, 副产物是 C_4H_6 。其反应机理如下图所示(其中吸附在铜催化剂表面上的物种用*标注)。

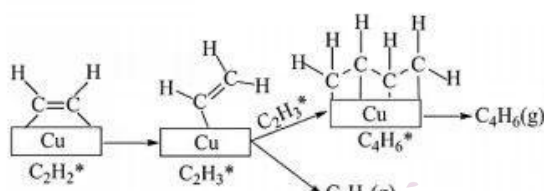


图1

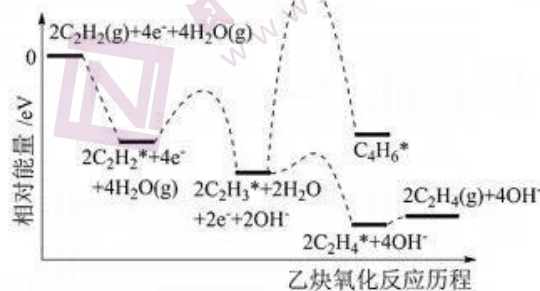


图2

下列说法正确的是

A. 由图 1 可知, C_2H_3^* 转化为 $\text{C}_4\text{H}_6(\text{g})$ 时, 有 C-H 的形成, 无 C-C 形成

B. 由图 2 可知, 反应中 H_2O 是还原剂

C. 决定制乙烯速率快慢的反应为: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_2^* + \text{e}^- = \text{OH}^- + \text{C}_2\text{H}_3^*$

D. 生成 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的速率比生成 $\text{C}_4\text{H}_6(\text{g})$ 的速率慢

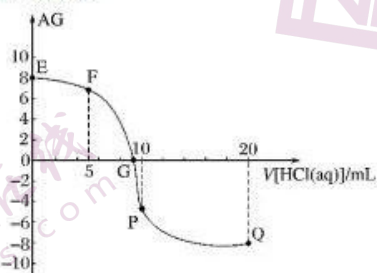
12. 某实验小组探究 NiO 能否催化 NO 和 CO 反应生成无毒物质。已知：① Ni、Fe 的氢氧化物化学性质相似；② $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。现采用如下两个装置完成探究实验(夹持装置略去)。下列有关说法正确的是



- A. 从理论上推断, NO(g)与 CO(g)生成 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的反应, 高温有利于自发进行
 B. 在空气中加热 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 可制备 NiO
 C. 打开装置 1 中气球, 通过观察气体是否变为红棕色判断是否生成 N_2
 D. 若以上实验证明 NiO 能够成功催化该反应, 且固体 A 是 Ni_2O_3 , 则装置 2 中的反应方程式为: $\text{Ni}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{NiO} + \text{CO}_2$
13. 盐酸羟胺($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$)在水中完全电离为 NH_3OH^+ 和 Cl^- , 可利用如下装置来制备盐酸羟胺。以盐酸为离子导体, 向两电极分别通入 NO 和 H_2 。下列说法正确的是



- A. 铂电极为正极
 B. 离子交换膜为阴离子交换膜, Cl^- 从左室移向右室
 C. 含铁催化电极上的反应为: $\text{NO} + 3\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{NH}_3\text{OH}^+$
 D. 每生成 1 mol 盐酸羟胺电路中转移 4 mol e^-
14. 常温下, 在 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MOH 溶液中滴加 $\text{pH}=1$ 的盐酸, 溶液中 $\text{AG}(\text{AG}=\lg \frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)})$ 与盐酸体积(V)之间的关系如图所示



- 下列说法正确的是
- A. 常温下, MOH 的电离常数约为 1×10^{-6}
 B. F 点溶液中: $c(\text{MOH}) > c(\text{M}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 C. 水的电离程度: $G > P$
 D. Q 点溶液中: $c(\text{H}^+) > 2c(\text{MOH}) + c(\text{M}^+)$

二、非选择题：本大题共 4 小题，共 58 分。

15. (13 分) 铼(Re)是熔点和沸点较高的金属单质之一，用于制造高效能喷射引擎和火箭引擎。钼酸锂(Li_2MoO_4)的外观为白色结晶粉末，用于电极材料。从辉钼矿氧化焙烧后的烟道灰(主要成分有 Re_2O_7 、 MoO_3 、 CuO 、 Fe_3O_4)中提取铼粉和制钼酸锂的流程如下图所示：

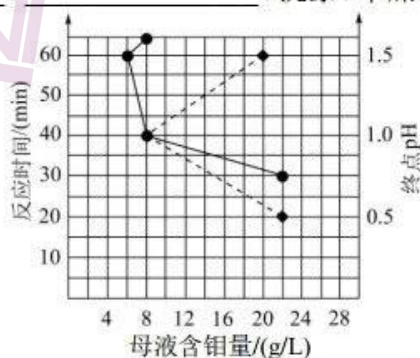


已知：

- I. Re_2O_7 是酸性氧化物，过铼酸(HReO_4)是易溶于水的一元强酸，但不具有强氧化性。
- II. 过铼酸铵(NH_4ReO_4)是白色片状晶体，微溶于冷水，溶于热水。

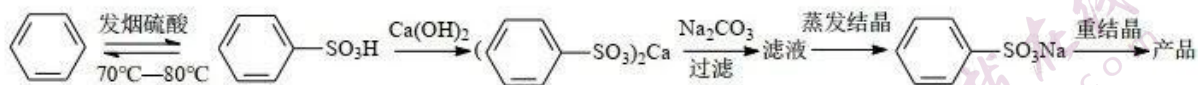
回答下列问题：

- (1) 铼(Re)是第六周期元素，与锰元素族序数相同，价层电子排布相同，则基态 Re 原子的价电子排布式为_____。
- (2) “碱浸”时， Re_2O_7 和 MoO_3 分别与 NaOH 发生以下反应 $\text{Re}_2\text{O}_7 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaReO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MoO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{MoO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ，则“滤渣 I”的主要成分为_____ (填化学式)。
- (3) “还原”时，Zn 被氧化成 ZnO_2^{2-} ，铼的化合物被还原生成难溶的 $2\text{ReO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，该反应的离子方程式为_____。
- (4) “沉铼”时，加入热 NH_4Cl 溶液至产生白色沉淀，为使沉淀充分析出并分离得到纯净的 NH_4ReO_4 晶体，“操作 I”包括_____、_____、洗涤、干燥。
- (5) “酸化沉钼”过程溶液 pH 和反应时间对钼酸的析出有很大影响，根据右图中数据判断最佳的“酸化沉钼”条件：反应时间为_____ min；pH 为_____。
- (6) 不纯的 Li_2MoO_4 溶液中若含少量可溶性硫酸盐杂质，可加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体除去 SO_4^{2-} ，若溶液中 $c(\text{MoO}_4^{2-}) = 0.4\text{mol/L}$ ， $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0.01\text{mol/L}$ ，在结晶前逐渐加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体，当 BaMoO_4 开始沉淀时， SO_4^{2-} 的去除率是_____ %。(溶液体积变化可忽略不计， $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{BaMoO}_4) = 4.0 \times 10^{-8}$)



(实线、虚线分别表示其他条件相同时反应时间、pH 对实验结果的影响)

16. (16 分) 苯磺酸钠($\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{Na}$)是一种白色片状晶体,可用于有机合成、洗涤助剂和农药等,实验室模拟工业生产采用发烟硫酸磺化法制备,反应途径如下:

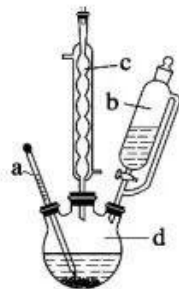


已知:①苯磺酸是一元强酸,苯磺酸、苯磺酸钠和苯磺酸钙都易溶于水,溶液均为无色;

②苯磺酸钠常温下微溶于乙醇,随着温度升高,溶解度显著增大;苯磺酸钙、 Na_2CO_3 可溶于乙醇,溶解度受温度影响较小。

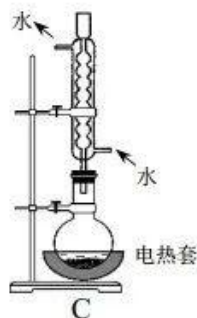
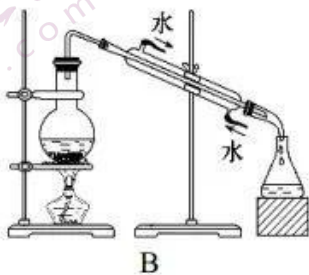
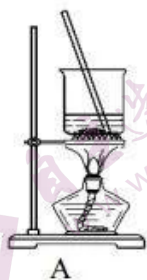
操作步骤:

- I. 苯的磺化反应。装置如右图所示(加热装置省略),装入药品,通冷凝水,向烧瓶中缓慢加入 b 中试剂,稍冷后水浴加热充分反应,当 c 中无液体流下时,立即停止反应;
- II. 将反应液转移到盛有适量澄清石灰水的烧杯中,用澄清石灰水调至中性;
- III. 加入稍过量的 Na_2CO_3 溶液至不再产生沉淀为止,过滤,洗涤。将滤液蒸发结晶,得到苯磺酸钠粗品;
- IV. 重结晶法纯化苯磺酸钠。



回答下列问题:

- (1) 仪器 b 中盛装的试剂是_____，仪器 c 的名称是_____。
- (2) 由苯生成苯磺酸的化学方程式为_____ (发烟硫酸用浓 H_2SO_4 表示)。
- (3) 第 III 步中滤渣成分是_____ (填化学式)，该步洗涤的目的是_____。
- (4) 第 IV 步重结晶操作时,溶解粗品的装置应选择下图中的_____装置(填字母代号),主要原因是_____。



(5) 产品中杂质 Ca^{2+} 含量的测定, 已知:

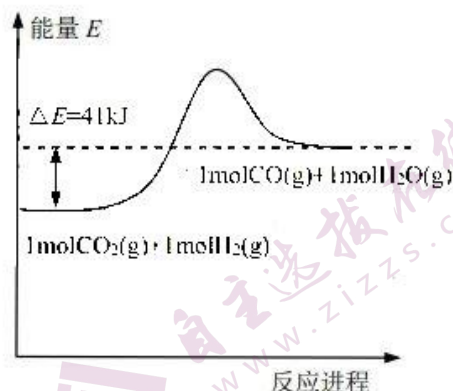
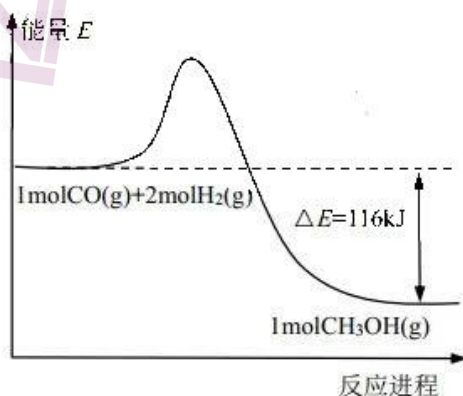
- ① EDTA(简称为 Y^{4-})能与 Ca^{2+} 发生反应: $\text{Ca}^{2+} + \text{Y}^{4-}$ (无色) = CaY^{2-} (无色溶液);
- ② 钙指示剂(简称为 In^{2-})能与 Ca^{2+} 发生反应: $\text{Ca}^{2+} + \text{In}^{2-}$ = CaIn (红色溶液);
- ③ CaIn 稳定性弱于 CaY^{2-} , pH 为 12~13 时, 可发生反应: $\text{CaIn} + \text{Y}^{4-}$ = $\text{CaY}^{2-} + \text{In}^{2-}$ (蓝色溶液)。

现取 10.00 g 苯磺酸钠样品, 配制为 100 mL 溶液, 取其中 20.00 mL 于锥形瓶, 将 pH 调至 12~13(所加试剂不影响滴定), 加入 2~3 滴钙指示剂, 用 0.01 mol/L 的 EDTA 标准溶液进行滴定, 当达到终点时, 消耗 16.00 mL 标准溶液。则滴定终点时的现象是 _____, 苯磺酸钠样品中钙的质量分数为 _____ % (保留 2 位小数)。

17. (15 分) 碳中和是目前全球关注的热点。将 CO_2 捕获转化为甲醇、乙醇和碳酸二甲酯等是有效利用 CO_2 的方式。

I. 实验室模拟由 CO_2 与 H_2 合成甲醇。

(1) 已知:



由上图反应, 可知 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 实验室在 1 L 密闭容器中进行模拟合成实验。将 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 通入容器中, 在催化剂的作用下, 恒温 500 °C 反应, 每隔一定时间测得容器中甲醇和水蒸气的浓度如下:

反应 1: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (主反应);

反应 2: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

物质\时间	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.40	0.55	0.65	0.73	0.80	0.80
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.45	0.63	0.78	0.86	0.90	0.90

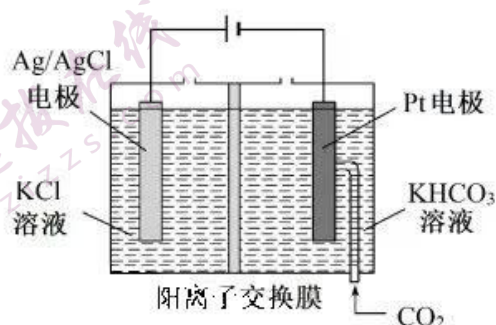
①下列说法正确的是_____ (填字母代号)。

- A. 容器内气体的密度不再改变, 说明达到平衡状态
- B. 容器内气体的平均相对分子质量不再改变, 说明达到平衡状态
- C. 压缩容器体积使压强增大, 有利于主反应的发生
- D. 升高体系温度有利于主反应发生

②反应 0~50 min 内, H_2 的平均反应速率为_____ $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$;

③该温度下, $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$ 平衡常数 K 为_____。

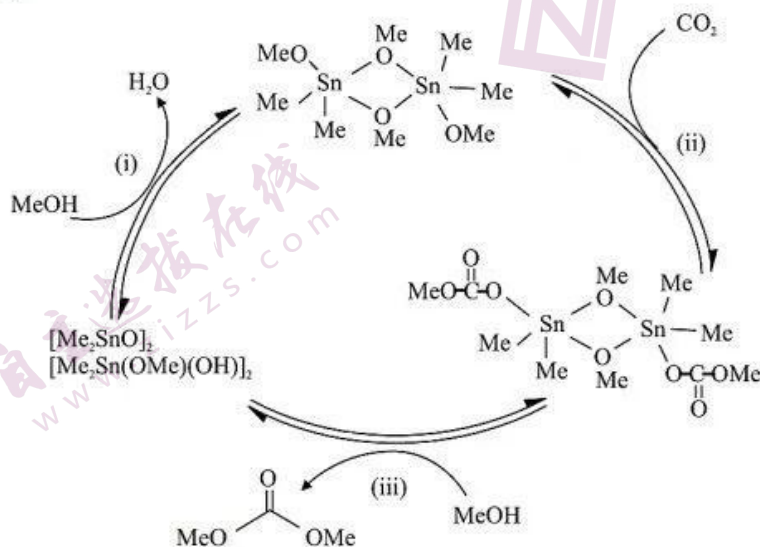
II. 中国科学家通过电还原法将 CO_2 转化为乙醇, 其原理图如下所示, 则铂电极上的反应式为_____。



III. CO_2 与甲醇可以在一定条件下合成碳酸二甲酯, 回答下列问题。

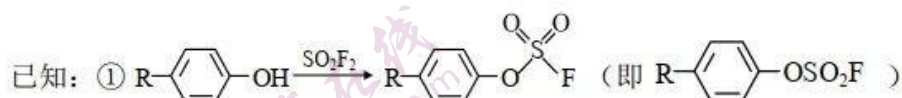
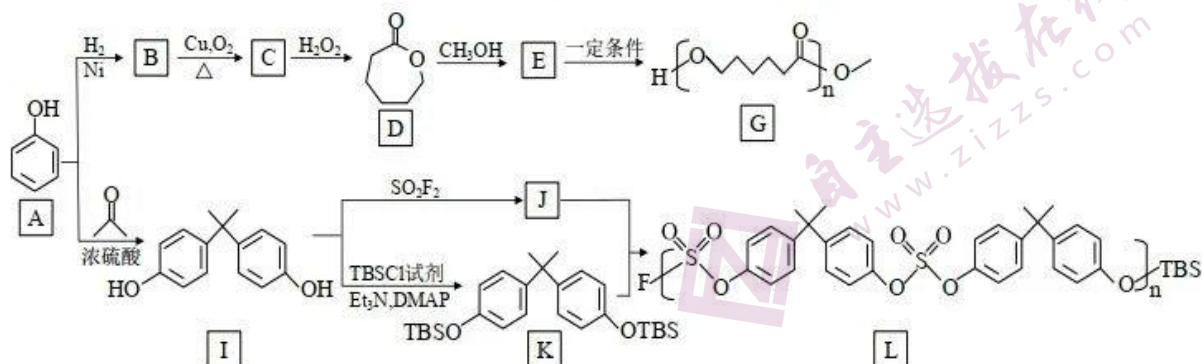
(3) 该反应化学方程式为_____ , 反应中常加入吸水剂, 其目的是_____。

(4) 下图表示的是甲醇(Me 表示 $-CH_3$) 与 CO_2 催化制备碳酸二甲酯的机理, 按(i)(ii)(iii)步骤循环反应。图中 $[Me_2SnO]_2$ 分子中只有一种类型的 Me, 该分子结构式为_____ ($-CH_3$ 用 Me 表示)。



2023 拔尖强基联合定时检测 化学 第9页 (共 10 页)

18. (14分) 苯酚合成生物可降解聚酯材料 G 和利用 SuFEx 反应合成聚硫酸酯材料 L 的路线如图所示: (L 比 G 材料有更好的化学稳定性和优异的力学性能)。



- (1) I 中官能团的名称_____；物质 B 的化学名称_____；
- (2) J 的结构简式为_____；K 与 J 生成 L 的反应类型为_____。
- (3) A→I 的反应方程式为_____；
- (4) E→G 的反应方程式为_____；
- (5) 满足下列条件的 E 同分异构体有_____种 (不考虑立体异构)。
 - ①有 2 个羟基且不在同一个碳上
 - ②有 1 个醚键
 - ③核磁共振氢谱有四组峰, 且峰面积比为 3:2:1:1
- (6) 根据上述合成路线, 写出由 和 CH_3OH 为原料制备 $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{OCH}_3$ 合成路线。

2023 拔尖强基联合定时检测化学试题参考答案

2022 年 11 月 16 日

1—5 CABAB 6—10 CCBBDD 11—14 CDCD

15. (13 分) (除标注的外, 其余各 2 分)

(1) $5d^56s^2$

(2) CuO、 Fe_3O_4 (各 1 分, 错答不得分, 漏答给 1 分)

(3) $3Zn+2ReO_4^-+4OH^-=3ZnO_2^2-+2ReO_2\cdot 2H_2O\downarrow$

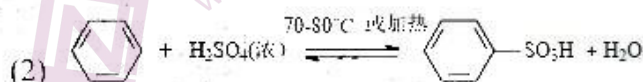
(4) 冷却结晶(1 分) 过滤(1 分)

(5) 60(1 分) 1.0

(6) 89

16. (16 分) (除标注的外, 其余各 2 分)

(1) 发烟硫酸 (或发烟 H_2SO_4 , 漏答发烟给 1 分) 球形冷凝管 (1 分, 漏答“球形”不给分)



(3) $CaSO_4$ 、 $CaCO_3$ (各 1 分, 错答不得分, 漏答给 1 分)

将沉淀表面的苯磺酸钠溶液洗入滤液, 以提高产率

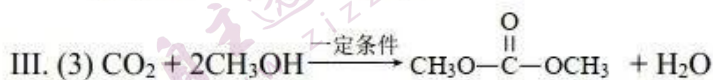
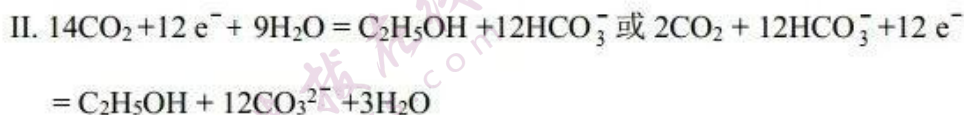
(4) C (1 分) 防止乙醇大量挥发而被点燃 (防止乙醇大量挥发而损失, 给 1 分)

(5) 当滴入最后半滴标准溶液, 锥形瓶中溶液颜色由红色变为蓝色, 半分钟内不恢复为红色
0.32

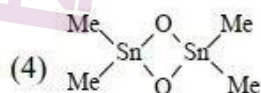
17. (15 分) (除标注的外, 其余各 2 分)

I. (1) -75

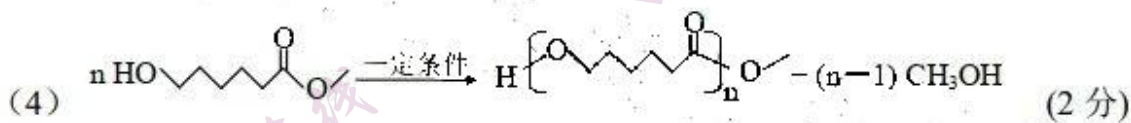
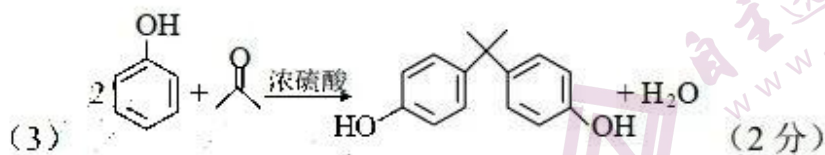
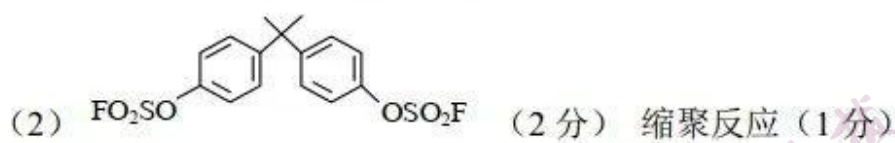
(2) ① BC ② 0.05 ③ 1.8



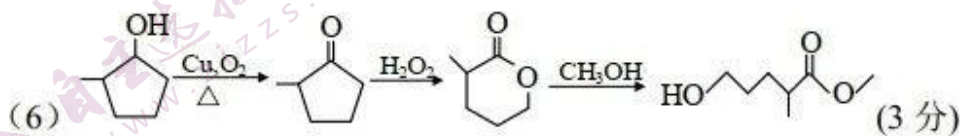
吸收产物水, 促进反应正向移动, 增大产率 (或原料转化率) (1 分)



18. (14分) (1) 羟基 (1分) 环己醇 (1分)



(5) 10 (2分)



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