

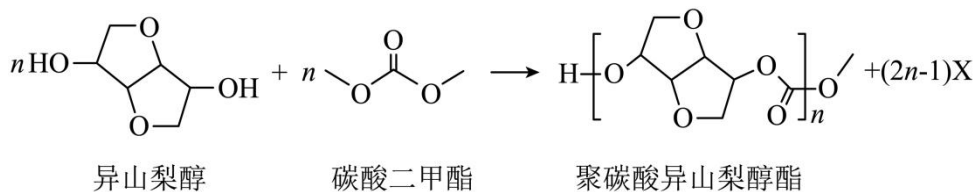
2023 年高考新课标理综化学真题

一、单选题

1. 化学在文物的研究和修复中有重要作用。下列说法错误的是

- A. 竹筒的成分之一纤维素属于天然高分子
- B. 龟甲的成分之一羟基磷灰石属于无机物
- C. 古陶瓷修复所用的熟石膏，其成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D. 古壁画颜料中所用的铁红，其成分为 Fe_2O_3

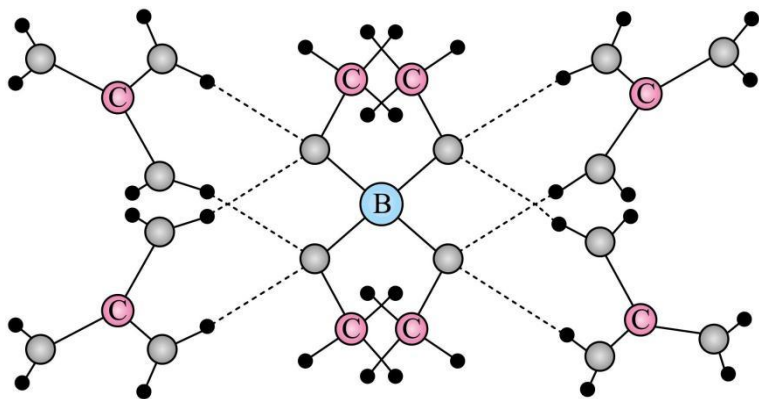
2. 光学性能优良的高分子材料聚碳酸异山梨醇酯可由如下反应制备。



下列说法错误的是

- A. 该高分子材料可降解
- B. 异山梨醇分子中有 3 个手性碳
- C. 反应式中化合物 X 为甲醇
- D. 该聚合反应为缩聚反应

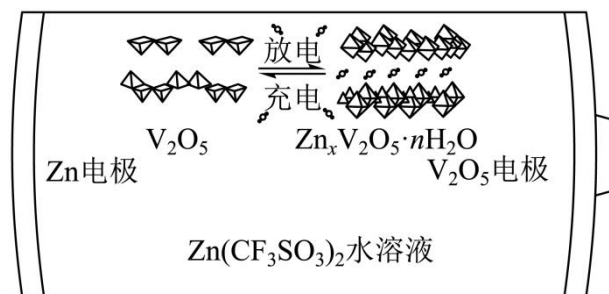
3. 一种可吸附甲醇的材料，其化学式为 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]_4[\text{B}(\text{OCH}_3)_4]_3\text{Cl}$ ，部分晶体结构如下图所示，其中 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 为平面结构。



下列说法正确的是

- A. 该晶体中存在 $\text{N-H}\cdots\text{O}$ 氢键
- B. 基态原子的第一电离能: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$
- C. 基态原子未成对电子数: $\text{B} < \text{C} < \text{O} < \text{N}$
- D. 晶体中 B、N 和 O 原子轨道的杂化类型相同

4. 一种以 V_2O_5 和 Zn 为电极、 $\text{Zn}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ 水溶液为电解质的电池，其示意图如下所示。放电时， Zn^{2+} 可插入 V_2O_5 层间形成 $\text{Zn}_x\text{V}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法错误的是

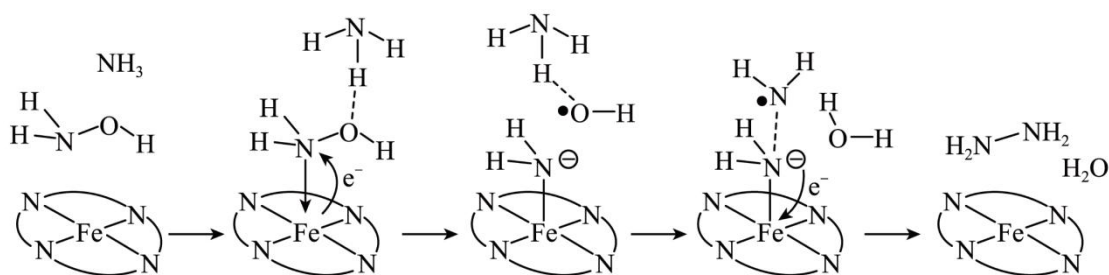


- A. 放电时 V_2O_5 为正极
- B. 放电时 Zn^{2+} 由负极向正极迁移
- C. 充电总反应: $x\text{Zn} + \text{V}_2\text{O}_5 + n\text{H}_2\text{O} = \text{Zn}_x\text{V}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
- D. 充电阳极反应: $\text{Zn}_x\text{V}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O} - 2xe^- = x\text{Zn}^{2+} + \text{V}_2\text{O}_5 + n\text{H}_2\text{O}$

5. 根据实验操作及现象，下列结论中正确的是

选项	实验操作及现象	结论
A	常温下将铁片分别插入稀硝酸和浓硝酸中，前者产生无色气体，后者无明显现象	稀硝酸的氧化性比浓硝酸强
B	取一定量 Na_2SO_3 样品，溶解后加入 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀。加入浓 HNO_3 ，仍有沉淀	此样品中含有 SO_4^{2-}
C	将银和 AgNO_3 溶液与铜和 Na_2SO_4 溶液组成原电池。连通后银表面有银白色金属沉积，铜电极附近溶液逐渐变蓝	Cu 的金属性比 Ag 强
D	向溴水中加入苯，振荡后静置，水层颜色变浅	溴与苯发生了加成反应

6. “脒合成酶”以其中的 Fe^{2+} 配合物为催化中心，可将 NH_2OH 与 NH_3 转化为脒(NH_2NH_2)，其反应历程如下所示。



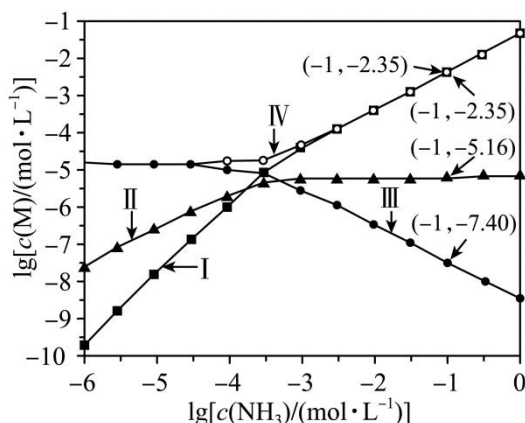
下列说法错误的是

- A. NH_2OH 、 NH_3 和 H_2O 均为极性分子
- B. 反应涉及 N-H 、 N-O 键断裂和 N-N 键生成
- C. 催化中心的 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ，后又被还原为 Fe^{2+}
- D. 将 NH_2OH 替换为 ND_2OD ，反应可得 ND_2ND_2

7. 向 AgCl 饱和溶液(有足量 AgCl 固体)中滴加氨水, 发生反应 $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ 和

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $\lg\left[\frac{c(\text{M})}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})}\right]$ 与 $\lg\left[\frac{c(\text{NH}_3)}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})}\right]$ 的关系如下图所示(其中 M 代表 Ag^+ 、 Cl^- 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ 或 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$)。

下列说法错误的是



A. 曲线 I 可视为 AgCl 溶解度随 NH_3 浓度变化曲线

B. AgCl 的溶度积常数 $K_{\text{sp}} = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = 10^{-9.75}$

C. 反应 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的平衡常数 K 的值为 $10^{3.81}$

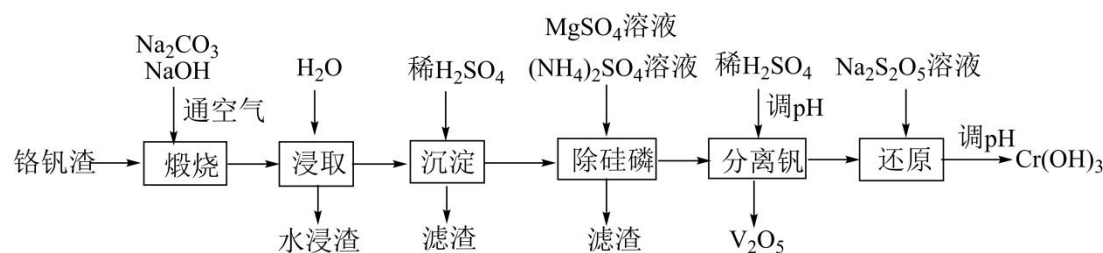
D. $c(\text{NH}_3) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 溶液中

$c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) > c([\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+) > c(\text{Ag}^+)$

二、工业流程题

8. 铬和钒具有广泛用途。铬钒渣中铬和钒以低价态含氧酸盐形式存在, 主要杂质为铁、铝、硅、磷等的化合物,

从铬钒渣中分离提取铬和钒的一种流程如下图所示:



已知: 最高价铬酸根在酸性介质中以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 存在, 在碱性介质中以 CrO_4^{2-} 存在。

回答下列问题:

(1) 煅烧过程中, 钒和铬被氧化为相应的最高价含氧酸盐, 其中含铬化合物主要为_____ (填化学式)。

(2) 水浸渣中主要有 SiO_2 和_____。

(3) “沉淀”步骤调 pH 到弱碱性, 主要除去的杂质是_____。

(4) “除硅磷”步骤中, 使硅、磷分别以 MgSiO_3 和 MgNH_4PO_4 的形式沉淀, 该步需要控制溶液的 $\text{pH} \approx 9$ 以达到最好的除杂效果, 若 $\text{pH} < 9$ 时, 会导致_____; $\text{pH} > 9$ 时, 会导致_____。

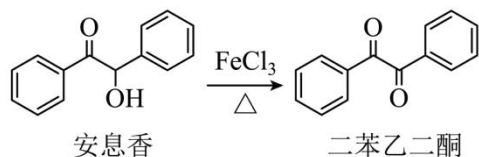
(5) “分离钒”步骤中, 将溶液 pH 调到 1.8 左右得到 V_2O_5 沉淀, V_2O_5 在 $\text{pH} < 1$ 时, 溶解为 VO_2^+ 或 VO^{3+} 在碱性条件下, 溶解为 VO_3^- 或 VO_4^{3-} , 上述性质说明 V_2O_5 具有_____ (填标号)。

A. 酸性 B. 碱性 C. 两性

(6) “还原”步骤中加入焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 溶液, 反应的离子方程式为_____。

三、实验探究题

9. 实验室由安息香制备二苯乙二酮的反应式如下：



相关信息列表如下：

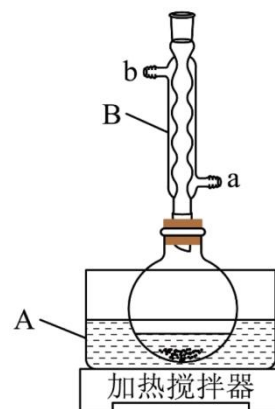
物质	性状	熔点/℃	沸点/℃	溶解性
安息香	白色固体	133	344	难溶于冷水 溶于热水、乙醇、乙酸
二苯乙二酮	淡黄色固体	95	347	不溶于水 溶于乙醇、苯、乙酸
冰乙酸	无色液体	17	118	与水、乙醇互溶

装置示意图如下图所示，实验步骤为：

- ①在圆底烧瓶中加入10mL冰乙酸、5mL水及9.0g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，边搅拌边加热，至固体全部溶解。
- ②停止加热，待沸腾平息后加入2.0g安息香，加热回流45~60min。
- ③加入50mL水，煮沸后冷却，有黄色固体析出。
- ④过滤，并用冷水洗涤固体3次，得到粗品。
- ⑤粗品用75%的乙醇重结晶，干燥后得淡黄色结晶1.6g。

回答下列问题：

- (1)仪器A中应加入_____ (填“水”或“油”)作为热传导介质。
 - (2)仪器B的名称是_____；冷却水应从_____ (填“a”或“b”)口通入。
 - (3)实验步骤②中，安息香必须待沸腾平息后方可加入，其主要目的是_____。
 - (4)在本实验中， FeCl_3 为氧化剂且过量，其还原产物为_____；某同学尝试改进本实验：采用催化量的 FeCl_3 并通入空气制备二苯乙二酮。该方案是否可行_____？简述判断理由_____。
 - (5)本实验步骤①~③在乙酸体系中进行，乙酸除作溶剂外，另一主要作用是_____。
 - (6)若粗品中混有少量未氧化的安息香，可用少量_____洗涤的方法除去(填标号)。若要得到更高纯度的产品，可用重结晶的方法进一步提纯。
- a. 热水 b. 乙酸 c. 冷水 d. 乙醇
- (7)本实验的产率最接近于_____ (填标号)。
- a. 85% b. 80% c. 75% d. 70%



四、原理综合题

10. 氨是最重要的化学品之一，我国目前氨的生产能力位居世界首位。回答下列问题：

(1) 根据图 1 数据计算反应 $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) = \text{NH}_3(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

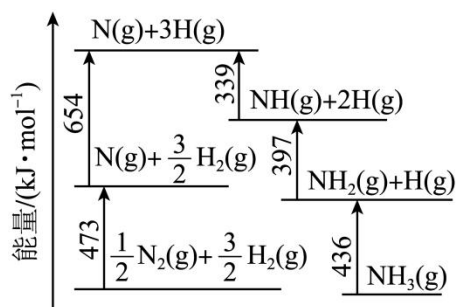


图1 能量转换关系

- (i) $\text{N}_2(\text{g}) + * \rightleftharpoons \text{N}_2^*$
- (ii) $\text{N}_2^* + * \rightleftharpoons 2\text{N}^*$
- (iii) $\text{H}_2(\text{g}) + * \rightleftharpoons \text{H}_2^*$
- (iv) $\text{H}_2^* + * \rightleftharpoons 2\text{H}^*$
- (v) $\text{N}^* + \text{H}^* \rightleftharpoons \text{NH}^* + *$
-
- (...) $\text{NH}_3^* \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + *$

图2 反应机理

(2) 研究表明，合成氨反应在 Fe 催化剂上可能通过图 2 机理进行(*表示催化剂表面吸附位， N_2^* 表示被吸附于催化剂表面的 N_2)。判断上述反应机理中，速率控制步骤(即速率最慢步骤)为 (填步骤前的标号)，理由是 。

(3) 合成氨催化剂前驱体(主要成分为 Fe_3O_4) 使用前经 H_2 还原，生成 $\alpha\text{-Fe}$ 包裹的 Fe_3O_4 。已知 $\alpha\text{-Fe}$ 属于立方晶系，晶胞参数 $a = 287 \text{ pm}$ ，密度为 $7.8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，则 $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞中含有 Fe 的原子数为 (列出计算式，阿伏加德罗常数的值为 N_A)。

(4) 在不同压强下，以两种不同组成进料，反应达平衡时氨的摩尔分数与温度的计算结果如下图所示。其中一种进料组成为 $x_{\text{H}_2} = 0.75$ 、 $x_{\text{N}_2} = 0.25$ ，另一种为 $x_{\text{H}_2} = 0.675$ 、 $x_{\text{N}_2} = 0.225$ 、 $x_{\text{Ar}} = 0.10$ 。(物质 i 的摩尔分数: $x_i = \frac{n_i}{n_{\text{总}}}$)

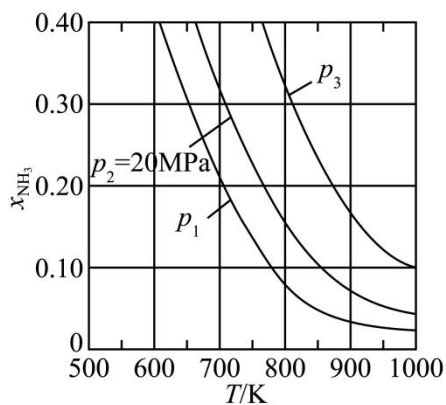


图3

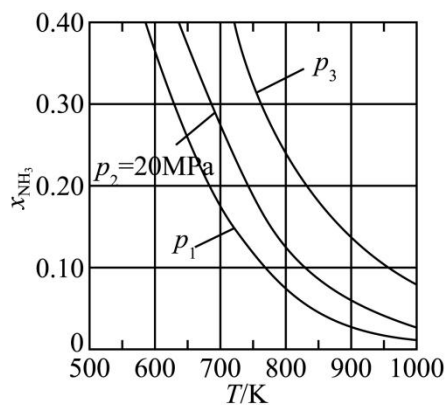


图4

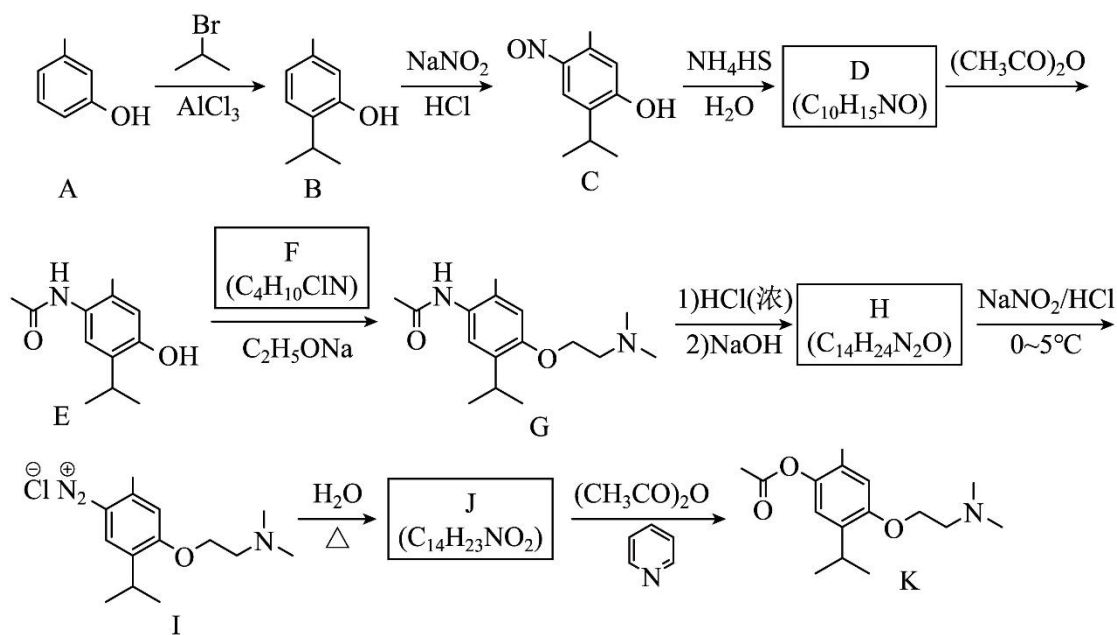
① 图中压强由小到大的顺序为 ，判断的依据是 。

② 进料组成中含有惰性气体 Ar 的图是 。

③ 图 3 中，当 $p_2 = 20 \text{ MPa}$ 、 $x_{\text{NH}_3} = 0.20$ 时，氮气的转化率 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ 。该温度时，反应 $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g})$ 的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} (\text{MPa})^{-1}$ (化为最简式)。

五、有机推断题（新）

11. 莫西赛利(化合物 K)是一种治疗脑血管疾病的药物,可改善脑梗塞或脑出血后遗症等症状。以下为其合成路线之一。



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) C 中碳原子的轨道杂化类型有_____种。
- (3) D 中官能团的名称为_____、_____。
- (4) E 与 F 反应生成 G 的反应类型为_____。
- (5) F 的结构简式为_____。
- (6) I 转变为 J 的化学方程式为_____。
- (7) 在 B 的同分异构体中,同时满足下列条件的共有_____种(不考虑立体异构);
 - ①含有手性碳;
 - ②含有三个甲基;
 - ③含有苯环。

其中,核磁共振氢谱显示为 6 组峰,且峰面积比为 3:3:3:2:2:1 的同分异构体的结构简式为_____。