

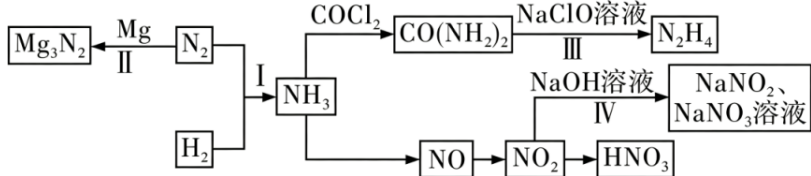
树德中学高 2024 级高三上学期 10 月阶段性测试化学试题

命题人：尹伟 审题人：王继蓉、马霞、刘丹
本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟

可能用到的相对原子质量： H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 S-32

一、单项选择题(共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分)

1. 郑钦文在 2026 年中国网球公开赛中夺冠。下列说法正确的是
- A. 比赛所使用的碳纤维网球拍，碳纤维是有机高分子材料
- B. 网球内胆可采用经硫化处理的天然橡胶，硫化可使高分子链之间形成交联结构
- C. 拍弦材料可采用锦纶，属于天然高分子材料
- D. 运动镇痛冷却喷雾剂中含有的丙烷、二甲醚、异丁烷均为烃类物质
2. 化学与生活、生产密切相关，下列表述错误的是
- A. 氧炔焰的温度超过 3000℃，可用来焊接或切割金属
- B. 煤的干馏是指将煤隔绝空气加强热使之分解的过程，工业上也叫煤的焦化
- C. 汽车尾气排放的氮氧化合物主要来自汽油的不充分燃烧
- D. 高硬度、高熔点是许多有共价键三维骨架结构的共价晶体的特性
3. 氮及其化合物的部分转化关系如下，设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是



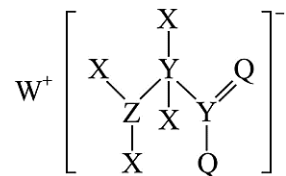
- A. 反应I: 1 mol N_2 与足量 H_2 充分反应，断裂氮氮三键的数目小于 N_A
- B. 反应II: 每消耗 7.2 g Mg，生成 N^{3-} 数目为 $0.1N_A$
- C. 反应III: 生成物 N_2H_4 为二元弱碱，1 L 0.1 mol/L 的 N_2H_4 水溶液中， N_2H_4 、 $N_2H_5^+$ 粒子总数为 $0.1N_A$
- D. 反应IV: 标准状况下，每消耗 4.48 L NO_2 ，转移电子数目为 $0.2 N_A$
4. 某医用胶的主要成分为 α -氰基丙烯酸异丁酯，结构简式如下。使用时，在伤口处可快速聚合，固化成膜，表现出良好的黏合及止血性能。下列说法错误的是
- A. 可水解生成 α -二羧酸（两个羧基连在同一个碳上）
- B. 该医用胶分子比乙烯更易聚合
- C. 该医用胶分子含有顺反异构体
- D. 医用胶分子中氰基可与蛋白质形成氢键，是黏合性能的来源之一
5. 利用下列仪器、装置及药品不能达到实验目的的是

A. 制备草酸	B. 提纯苯甲酸时趁热过滤	C. 制取明矾晶体	D. 检验溴乙烷中的溴元素

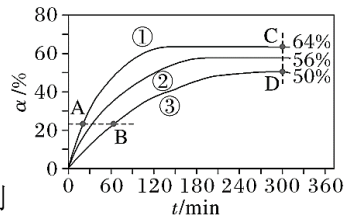
6. 下列实验中所涉及反应的离子方程式错误的是

- A. 向 $NaHSO_3$ 溶液中加入少量 Na_2O_2 : $2HSO_3^- + Na_2O_2 = SO_4^{2-} + 2Na^+ + SO_3^{2-} + H_2O$
- B. 向 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 : $CO_3^{2-} + CO_2 + H_2O = 2HCO_3^-$
- C. 浓硝酸溶解金属 Ag: $Ag + 2H^+ + NO_3^- = Ag^+ + NO_2 \uparrow + H_2O$
- D. 使用含氟牙膏能预防龋齿: $5Ca^{2+} + 3PO_4^{3-} + F^- = Ca_5(PO_4)_3F \downarrow$

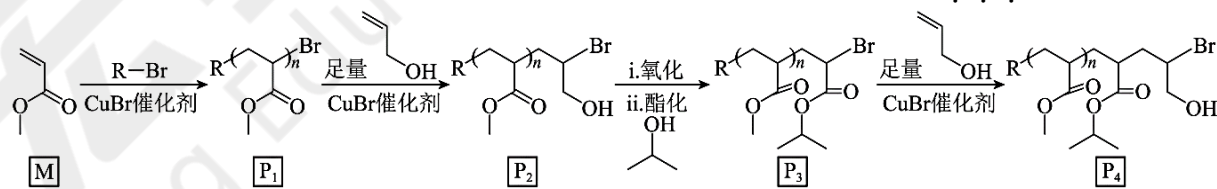
7. 某食品添加剂的结构如图所示。X、Y、Z、Q、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素，基态 Q 原子核外未成对电子数等于其电子层数。下列说法错误的是
- A. 已知 Y_3Q_2 为链状分子。 Y_3Q_2 中 Y 的杂化方式为 sp 杂化
- B. 简单离子半径: $Z > Q > W$
- C. 同周期电负性和第一电离能大于 Q 的元素均为 2 种
- D. 该物质在酸性条件下能形成 α -氨基酸



8. 乙酸甲酯催化醇解可制备甲醇和乙酸己酯,其热化学方程式为 $CH_3COOCH_3(l) + C_6H_{13}OH(l) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} CH_3COOC_6H_{13}(l) + CH_3OH(l) \quad \Delta H$ 。已知 $v_{正} = k_{正} \cdot x(CH_3COOCH_3) \cdot x(C_6H_{13}OH)$, $v_{逆} = k_{逆} \cdot x(CH_3COOC_6H_{13}) \cdot x(CH_3OH)$, 其中 $v_{正}$ 、 $v_{逆}$ 为正、逆反应速率, $k_{正}$ 、 $k_{逆}$ 为速率常数, x 为各组分的物质的量分数。反应开始时,己醇和乙酸甲酯按等物质的量投料,测得 348 K、343 K、338 K 下乙酸甲酯的转化率(α)随时间(t)的变化关系如图所示,下列说法错误的是 (阿伦尼乌斯公式: $k = Ae^{-E_a/(RT)}$)

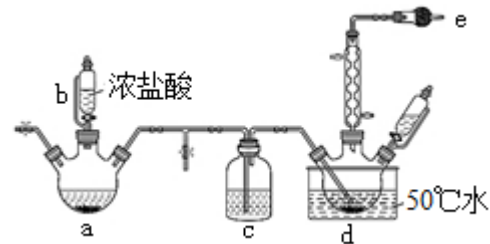


- A. $\Delta H > 0$
- B. A、B、C、D 四点中, $v_{正}$ 最大的是 A 点, $v_{逆}$ 最大的是 D 点
- C. 曲线①、②、③中, $k_{正} - k_{逆}$ 的值最大的是曲线①
- D. 348 K 时, $K_x \approx 3.16$
9. 我国科研团队提出了一种基于原子转移自由基加成 (ATRA) 合成单体序列可控乙烯基共聚物的策略。先让烯丙醇接到链端,再把它转化为含酯基的连接单元。重复这一过程,就能按顺序在聚合物链上引入不同结构的基团。下列说法不正确的是



- A. $M \rightarrow P_1$ 过程中, 存在加聚反应
- B. $P_1 \rightarrow P_2$ 反应中, 理论上生成的 P_2 与消耗的 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OH}$ 的物质的量相等
- C. P_2 与丁二酸发生酯化反应可进一步交联形成网状结构
- D. 应用上述合成原理, 理论上可制得聚合物

10. 实验室用苯与 Cl_2 在无水 $FeCl_3$ 催化下制备氯苯(沸点 132.2 ℃), 实验装置(夹持装置已略去)如图所示。下列说法不正确的是

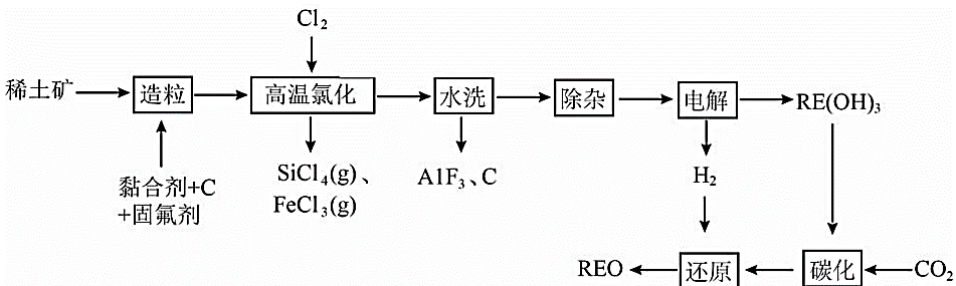


- A. 装置 a 中添加的试剂可选用 $KMnO_4$ 或 $Ca(ClO)_2$
- B. 装置 c 中可盛放浓硫酸以干燥 Cl_2
- C. 装置 d 中得到的粗产品可经过水洗、碱洗、水洗、干燥、蒸馏等步骤提纯
- D. 装置 e 中可盛放无水 $CaCl_2$

11. 由下列事实或现象能得出相应结论的是

选项	事实或现象	结论
A	向 2 mL 鸡蛋清中逐滴加入 5 滴浓硝酸, 出现白色沉淀。	蛋白质发生了变性
B	向铁和过量浓硫酸加热反应后的溶液中滴加几滴 KSCN 溶液, 溶液未出现红色。	反应未生成 Fe^{3+}
C	淀粉-KI 试纸遇 $[FeF_6]^{3-}$ 的溶液不变色	氧化性: $Fe^{3+} < I_2$
D	向等物质的量浓度的 $NaCl$ 、 Na_2CrO_4 混合溶液中滴加 $AgNO_3$ 溶液, 先出现 $AgCl$ 沉淀。	$K_{sp}(AgCl) < K_{sp}(Ag_2CrO_4)$

12. “稀土氯化+氯化稀土电解转化”新流程，可实现清洁生产。已知稀土矿石中除含有稀土(RE)外还含有 Sn、Fe、Al、Ca、Si 等元素的氧化物及少量氟化物，其主要工艺流程如下图：

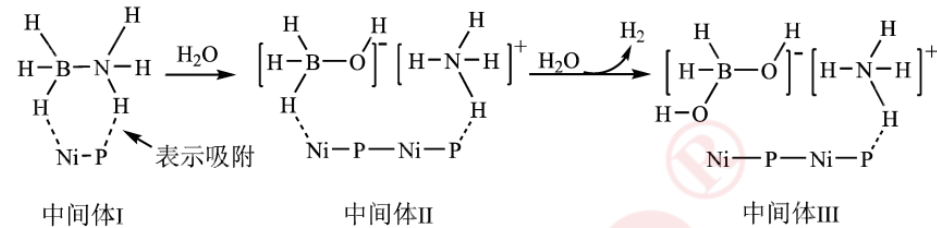


已知：RE(OH)₃ 难溶于水，K_{sp}(CaF₂) = 4.0×10⁻¹¹，当溶液中可溶组分浓度 c≤1.0×10⁻⁵ mol/L 时，可认为已除尽。

下列说法错误的是

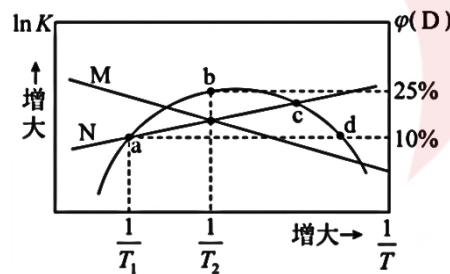
- A. 稀土矿经“造粒”处理后变为颗粒状,目的是加快“高温氯化”反应速率
- B. “高温氯化”生成 FeCl₃ 的方程式： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{FeCl}_3 + 3\text{CO}$
- C. “除杂”时加适量的 NaF 完全除去 Ca²⁺，需保证溶液中 c(F⁻)不低于 2.0×10⁻³ mol/L
- D. “碳化”过程得到的产物是 RE₂(CO₃)₃，则“还原”过程中的 n(氧化剂)：n(还原剂) = 2:1

13. 一种镍磷化合物催化氨硼烷(BH₃NH₃)水解释氢的可能机理如图所示，其中中间体II中与 B 原子相连的氢原子被水中的羟基取代生成中间体III。已知电负性：N>H>B。下列说法错误的是



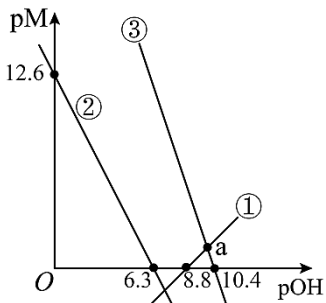
- A. 氨硼烷属于分子晶体，其沸点高于乙烷
- B. 用 D₂O 代替 H₂O 作反应物，有 HD 生成
- C. 中间体 I 中，B—H 键上的 H 原子可吸附在 P 位点，N—H 键上的 H 原子可吸附在 Ni 位点。
- D. 氨硼烷水解的最终产物为 H₂ 和 NH₄[B(OH)₄]

14. 体积均为 2L 的多个恒容密闭容器，分别充入 1mol A(g)和 1mol B(g)发生反应：A(g)+B(g) ⇌ C(g)+D(g)，在不同温度下反应 50s，测得正、逆反应的平衡常数的自然对数 lnK(lnK_正 或 lnK_逆)、产物 D 的体积分数 φ(D)与热力学温度的倒数(1/T)关系如图所示。下列说法错误的是



- A. 该反应为放热反应
- B. 曲线 N 表示 lnK_正 的变化情况
- C. b 点时处于平衡状态
- D. 0~50s, d 对应容器中平均速率 v(A) = 0.004 mol/(L·s)

15. 25℃时，用 NaOH 溶液分别滴定 NaHA(H₂A 为二元弱酸)、MnSO₄、Cr₂(SO₄)₃ 三种盐溶液，pM[p 表示负对数，M 表示 $\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 、c(Mn²⁺)、c(Cr³⁺)] 随 pOH 变化关系如图所示。下列说法错误的是

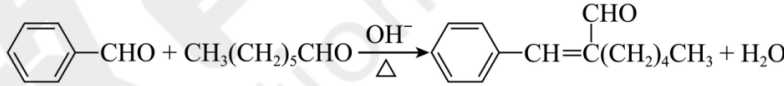


- A. NaHA 溶液显酸性
- B. K_{sp}[Cr(OH)₃]的数量级为 10⁻³²
- C. 当 pH=5.2 时，溶液中 c(Na⁺) > 3c(A²⁻)
- D. a 点对应的坐标为(10, 1.2)

二、非选择题(共 4 小题，共 55 分)

16. (14 分)制备茉莉醛(具有茉莉花香味，广泛应用于化妆品、空气清新剂)的一种工艺流程和有关数据如下：

I.反应原理：



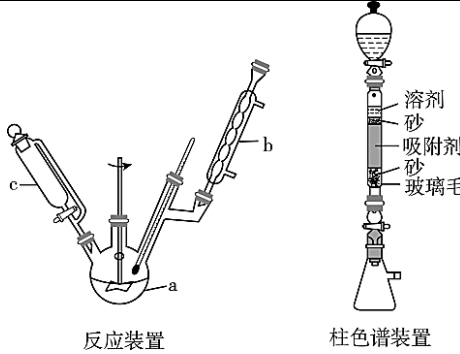
II.实验步骤：

在 a 中加入 5.30 mL 苯甲醛、5 mL95% 乙醇、12 mL 10% KOH 溶液，在 c 中加入 6.84g 庚醛。搅拌并加热至 60~65℃，打开 c 向 a 中缓慢滴加庚醛。保温搅拌反应 3h。反应待冷却后，静置分层，分出有机层，水层用 20 mL 二氯甲烷分两次萃取，萃取分液后与有机层合并，有机层再用 10 mL 水洗涤 3 次，洗涤后加入无水 Na₂SO₄ 过滤。蒸馏，收集 287~290℃馏分，馏分用柱色谱法进行分离，得纯净的茉莉醛 4.04g。

III.有关数据：

	相对分子质量	密度/g·cm ⁻³	溶解性
苯甲醛	106	1.04	微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿
庚醛	114	0.85	微溶于水，溶于乙醇、乙醚
茉莉醛	202	0.97	微溶于冷水，溶于乙醇、乙醚和热水

IV.实验装置

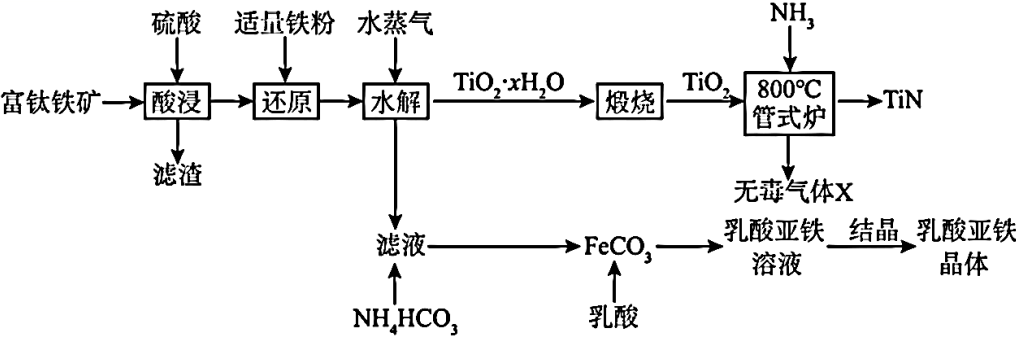


回答下列问题：

- (1)仪器 c 的名称是_____，其优点是_____。
- (2)在 a 中加入乙醇的作用是_____。
- (3)“水洗”的主要目的是_____，加入无水 Na₂SO₄ 过滤时可将滤纸折叠成菊花形(如图)，其目的是_____。
- (4)柱色谱装置如上图，先将液体样品从柱顶加入，流经吸附柱时，即被吸附在柱的上端，然后从柱顶加入洗脱剂，由于吸附剂对各组分吸附能力不同，各组分随洗脱剂以不同速度沿柱下移，从而达到分离的效果。
- ①柱色谱法分离中使用的吸附剂（固定相）为硅胶或碳酸钙，除此之外，还可以使用_____ (填序号)。
a.活性炭 b.氯化钠 c.氧化铝 d.碳酸钾
- ②柱色谱法分离过程中，如果洗脱剂加入速度太快，会导致_____。
- (5)根据题中所给数据，所得茉莉醛产率约为_____%(保留三位有效数字)。



17. (13 分) 氮化钛 (TiN) 是一种具有高硬度、高熔点、良好导电性及优异耐高温、耐磨损性能的陶瓷材料, 广泛用于航空航天等领域。以钛铁矿 (主要成分为 FeTiO_3 、含有少量 Fe_2O_3 、 SiO_2 等) 为原料制备氮化钛并获得乳酸亚铁的工艺流程如图所示:



- 已知: ①氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{TiO}^{2+} > \text{H}^+$ 。
②酸浸后, 溶液中钛元素主要以 TiO^{2+} 形式存在, TiO^{2+} 能水解。
③25°C时, 乳酸的电离常数 $K_a = 1.4 \times 10^{-4}$, 碳酸的电离常数 $K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ 。
回答下列问题:
(1)基态钛原子核外电子有_____种空间运动状态。
(2) FeTiO_3 中钛元素的化合价为_____；“酸浸”中滤渣的主要成分是_____ (填化学式)。
(3)“水解”过程的离子方程式为_____, 此过程中通入水蒸气的作用是_____。
(4)生成 TiN 的化学方程式为_____。
(5)乳酸亚铁是一种高效的铁补充剂, 它容易被人体吸收的原因之一是其结构中亚铁离子与乳酸根通过配位键结合, 用平衡移动的原理解释向 $\text{FeCO}_3(\text{s})$ 中加入乳酸能得到乳酸亚铁的原因: _____。
(6)“结晶”步骤必须控制一定的真空度, 原因是有利于蒸发水以及_____。

18. (14 分) 乙二醇是一种重要的基础化工原料, 合成乙二醇具有重要意义。回答下列问题:

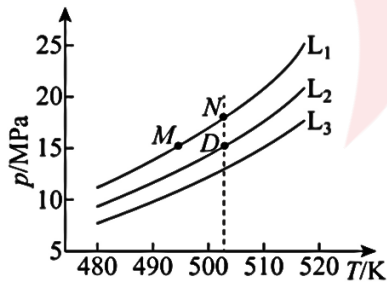
I. 利用合成气直接合成乙二醇, 反应如下: $2\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。

已知: 物质生成焓 ($\Delta_f H_m$) 是在一定条件下, 由最稳定单质生成 1 mol 某纯物质时的焓变。相关物质的生成焓如下表所示:

物质	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$
$\Delta_f H_m / (\text{kJ/mol})$	-111	0	-390

回答下列问题:

- (1)该反应中原子利用率_____100% (填“<”或“=”)； $\Delta H =$ _____ kJ/mol, 该反应_____ (填标号)。
A. 高温自发 B. 低温自发
C. 高温低温均自发 D. 高温低温均不自发
(2)按化学计量比进料, 固定平衡转化率 a , 探究温度与压强的关系。 a 分别为 0.4、0.5 和 0.6 时, 温度与压强的关系如图。

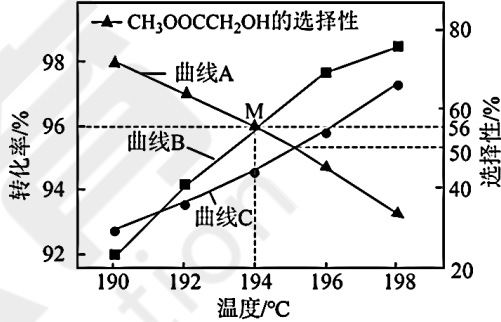


- ①代表 $a = 0.4$ 的曲线为_____ (填“ L_1 ”“ L_2 ”或“ L_3 ”)；
②已知: 反应 $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons y\text{Y}(\text{g}) + z\text{Z}(\text{g})$, $K_p = \frac{p^y(\text{Y}) \cdot p^z(\text{Z})}{p^m(\text{A}) \cdot p^n(\text{B})}$, p 为组分的分压。调整进料比为 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2) = 4:3$, 系统压强维持 p_0 MPa, 使 $a(\text{H}_2) = 0.75$, 此时 $K_p =$ _____ (MPa) $^{-4}$ (列出计算式)。

II. 由草酸二甲酯 $(\text{COOCH}_3)_2$ 催化加氢制乙二醇, 发生反应如下:

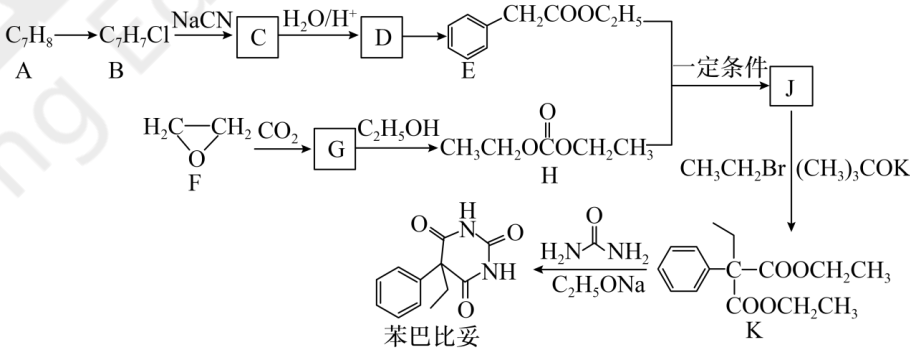


将一定比例的 $(\text{COOCH}_3)_2$ 、 H_2 按一定流速通过装有催化剂的反应管, 测得 $(\text{COOCH}_3)_2$ 的转化率及 $\text{CH}_3\text{OOCCH}_2\text{OH}$ 、 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的选择性 [选择性 = $\frac{\text{转化为目标产物所消耗的} (\text{COOCH}_3)_2 \text{量}}{\text{已转化的} (\text{COOCH}_3)_2 \text{总量}} \times 100\%$] 与温度的关系如图所示:



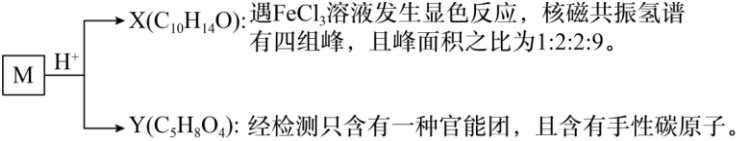
- (3)①其他条件不变时, 升高温度, $(\text{COOCH}_3)_2$ 的平衡转化率_____ (填“增大”或“减小”)；
②194°C时, 若通过反应管的 $n[(\text{COOCH}_3)_2] = 10$ mol, 则生成的 $n(\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}) =$ _____ mol; 不改变反应温度, 提高 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 选择性的关键因素是_____。

19. (14 分) 苯巴比妥是一种百年名药, 常用于治疗焦虑、失眠、惊厥、癫痫等, 被国家列为第二类精神药品管控, 其合成路线之一如下:



请回答下列问题:

- (1)A→B 所需要的反应试剂和条件为_____。
(2)C 分子中碳原子的杂化类型有_____种。
(3)E 的化学名称为_____。
(4)写出 K→苯巴比妥的反应类型: _____。
(5)F→G 的反应类型是加成反应, 且 G 的核磁共振氢谱只有一组峰, 则 G 的结构简式为_____。
(6)已知 E+H→J 的反应中含有 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 生成。
①J 的结构简式为_____；
②J 和 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 在一定条件下按物质的量之比 1:1 参加反应, 能制备一种聚酰胺纤维(该聚合物的端基原子团和端基原子分别为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ —和—H)。试写出制备该聚酰胺纤维的化学方程式: _____。
(7)M 是 K 的同分异构体, 且有如图所示的转化:



则 M 的结构简式可能为_____ (写出一种即可)。

树德中学高 2024 级高三上学期 10 月阶段性测试化学试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	A	C	A	D	C	B	C	D
题号	11	12	13	14	15					
答案	A	D	C	D	C					

16. (14 分)

- (1)恒压滴液漏斗 (1 分) (恒压分液漏斗也可) 平衡气压, 使液体顺利流下 (1 分)
(2)降低反应极性, 增加苯甲醛的溶解度 (2 分) (答到一点给一分)
(3)除去乙醇和 KOH 溶液 (2 分) 增加接触面积, 提高过滤速度 (2 分)
(4)①ac (2 分, 每个 1 分, 见错不给分)
②速度过快, 会导致产品与杂质难以准确分离, 产率偏大。 (2 分, 难以分离+产率偏大)
(5)38.5 (2 分) 其它答案不给分

17. (13 分)

- (1)12 (1 分)
(2) +4 (1 分) SiO₂ (1 分)
(3) $\text{TiO}^{2+} + (x+1)\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{水蒸气}} \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$ (条件写加热、Δ均可) (2 分) 升高体系温
度, 提高反应物。加快水解反应速率并促进水解平衡正向移动 (或提高沉淀效率和转化率) (2 分)
(4) $6\text{TiO}_2 + 8\text{NH}_3 \xrightarrow{800^\circ\text{C}} 6\text{TiN} + \text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ (2 分) (物质+配平。没有条件扣一分)

- (5) $\text{FeCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ CO_3^{2-} 与乳酸反应浓度降低, 亚铁离子与乳酸根形成配合物浓度也降低, 平衡向右移动, 使碳酸亚铁溶解得到乳酸亚铁溶液 (2 分)
(方程式+必要文字表述。其它合理答案也可给分)
(6)防止 Fe^{2+} 被氧化 (2 分)

18. (14 分)

- (1) = (1 分) -168 (2 分) B (1 分)
(2) L_3 (2 分) $\frac{\frac{0.75}{4}p_0}{\left(\frac{2.5}{4}p_0\right)^2 \cdot \left(\frac{0.75}{4}p_0\right)^3}$ [或 $\frac{1}{\left(\frac{2.5}{4}p_0\right)^2 \cdot \left(\frac{0.75}{4}p_0\right)^2}$] (2 分)
(3) 减小 (2 分) 4.224 (2 分) 使用对反应 II 选择性更高的催化剂 (2 分) (其它合理答案也可酌情给分。)

19. (14 分)

- (1)氯气、光照 (2 分)
(2)3 (1 分)
(3)苯乙酸乙酯 (2 分)
(4)取代反应 (1 分)

