

湖南师大附中 2023 届模拟试卷(一)

化 学

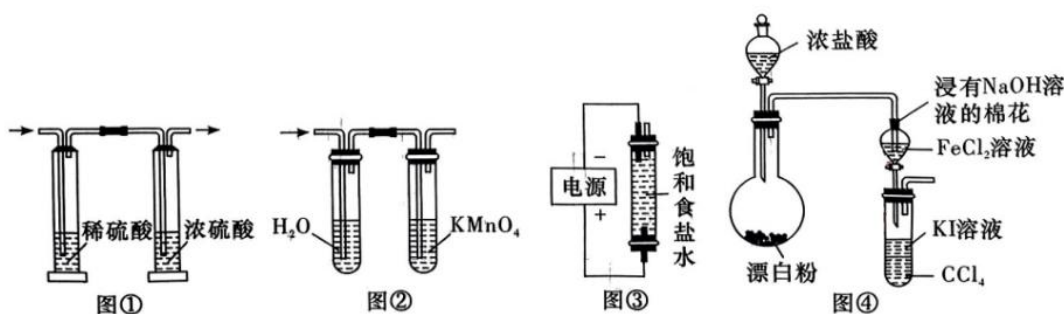
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

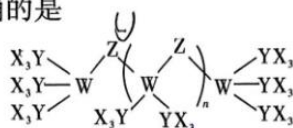
可能用到的相对原子质量: H~1 Li~7 C~12 N~14 O~16 F~19 Cl~35.5 V~51
Br~80 I~127

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 国家科技实力的发展离不开化学材料的助力。下列关于材料科学的说法正确的是
 - A. 我国自主研发的 JD-1 紫外光固化树脂属于新型无机非金属材料
 - B. 制作宇航服常用的材料有聚酯膜、聚四氟乙烯等,聚四氟乙烯与溴水可以发生加成反应
 - C. 盛放新冠疫苗的硼硅玻璃瓶含有的 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 是一种复杂的氧化物
 - D. C919 国产大飞机风挡结构部分使用的有机玻璃属于有机高分子材料
2. 正确掌握化学用语和化学基本概念是学好化学的基础。下列表述正确的是
 - A. CN^- 的电子式为 $[\text{:C}::\text{:N:}]^-$
 - B. $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}=\text{CH}-\text{CH}_2$ 的名称:2,4-二甲基-2-丁烯
 - C. H_2^{16}O 、 D_2^{16}O 、 H_2^{18}O 、 D_2^{18}O 互为同素异形体
 - D. HCO_3^- 的水解方程式为 $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
3. 利用下图装置不能实现相应实验目的的是

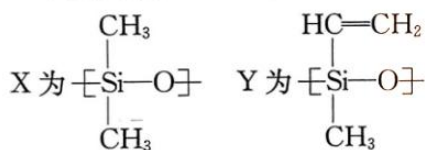


- A. 图①:提纯氯气(含少量 HCl 和 H₂O)
 B. 图②:验证溴乙烷发生消去反应后产物的性质
 C. 图③:制取少量含 NaClO 的消毒液
 D. 图④:验证氧化性:Cl₂>Fe³⁺>I₂
4. 下列反应的离子方程式书写正确的是
 A. [Ag(NH₃)₂]NO₃ 溶液中通入 H₂S: 2Ag⁺ + H₂S = Ag₂S↓ + 2H⁺
 B. 将稀硫酸加入硫代硫酸钠溶液中: S₂O₃²⁻ + SO₄²⁻ + 4H⁺ = 2SO₂↑ + S↓ + 2H₂O
 C. (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 溶液中滴加 Ba(OH)₂ 溶液至 Fe²⁺ 恰好完全沉淀: Fe²⁺ + 2SO₄²⁻ + 2Ba²⁺ + 2OH⁻ = 2BaSO₄↓ + Fe(OH)₂↓
 D. Fe 与稀硝酸反应, 当 n(Fe) : n(HNO₃) = 1 : 2 时, 3Fe + 2NO₃⁻ + 8H⁺ = 3Fe²⁺ + 2NO↑ + 4H₂O
5. 某功能高分子结构如下。X、Y、Z、W 均为短周期主族元素, 原子序数依次增大, W 的晶体常用于制作太阳能电池。下列说法正确的是



- A. 原子半径: Z>Y>X
 B. 氢化物的稳定性: Z>Y>W
 C. 工业上常用 Y 的单质制备 W 单质的粗品
 D. 第一电离能: Y>Z>X
6. 硅橡胶是一种兼具有机和无机物性质、热稳定性好的高分子材料。两种硅橡胶 L 和 M 的结构片段如下图(图中~表示链延长)。

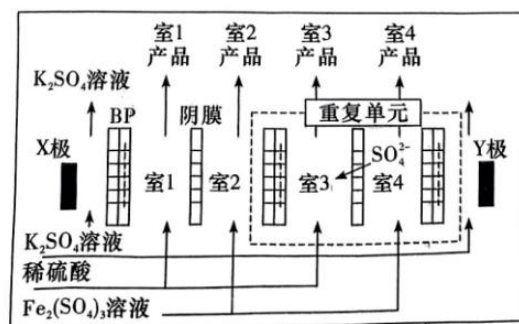
二甲基硅橡胶 L: ~X_m~ 甲基乙烯基硅橡胶 M: ~X_n-Y_p-X_q~



已知: Si 的性质与 C 相似, L 可由 (CH₃)₂SiCl₂ 在酸催化下水解、聚合制得。

下列关于硅橡胶的说法不正确的是

- A. L、M 的热稳定性好与 Si-O 键能大有关
 B. 硅橡胶的抗氧化性: L<M
 C. 由 (CH₃)₂SiCl₂ 制得 L 的过程中, 有 HCl 产生
 D. M 可通过加成反应交联, 形成网状结构
7. 聚合硫酸铁 {PFS, [Fe₄(OH)_{2n}(SO₄)_(6-n)]_m} 是一种性能优越的无机高分子混凝剂, 利用双极膜(BP)(由一张阳膜和一张阴膜复合制成, 在直流电场作用下将水分子解离成 OH⁻ 和 H⁺, 作为 H⁺ 和 OH⁻ 离子源)电渗析法制备 PFS 的装置如图所示, 下列说法正确的是



化学试题(附中版) 第 2 页(共 8 页)

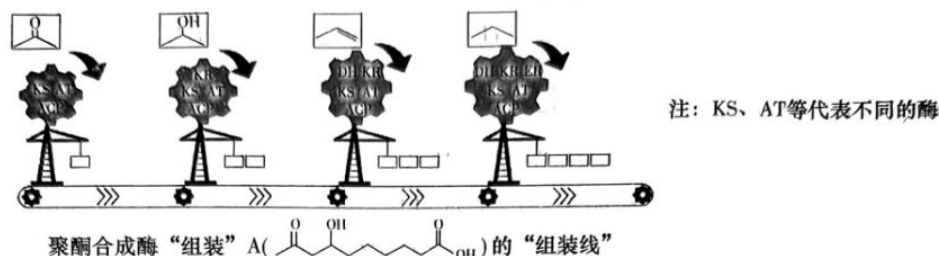
A. Y 极上发生的电极反应为 $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-\rightleftharpoons\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$

B. “室 1”和“室 3”得到 PFS

C. “室 2”和“室 4”产品为 H_2SO_4 溶液

D. 双极膜向“室 2”和“室 4”中提供 OH^-

8. 西湖大学科研团队正在研究“聚酮合成酶(由链霉菌产生)”在有空气存在下“组装”物质的机理。物质 A 的“组装”过程如图所示,下列有关说法错误的是



A. 温度会影响“组装线”的“组装”效率

B. “组装”过程中可能有 CO_2 和 H_2O 生成

C. 将四种“聚酮合成酶”交换顺序,也可以组装出该物质

D. 上述流程如能大规模应用,可实现化工生产的“绿色化”

9. 常压下羰基化法精炼镍的原理为 $\text{Ni}(\text{s})+4\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g})$ 。230 $^\circ\text{C}$ 时,该反应的平衡常数 $K=2\times 10^{-5}$ 。已知: $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 的沸点为 42.2 $^\circ\text{C}$,固体杂质不参与反应。

第一阶段:将粗镍与 CO 反应转化成气态 $\text{Ni}(\text{CO})_4$;

第二阶段:将第一阶段反应后的气体分离出来,加热至 230 $^\circ\text{C}$ 制得高纯镍。

下列判断正确的是

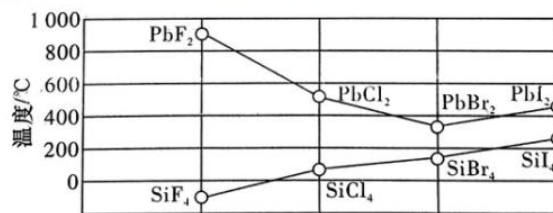
A. 该反应达到平衡时, $v_{\text{生成}}[\text{Ni}(\text{CO})_4]=4v_{\text{生成}}(\text{CO})$

B. 第一阶段,在 30 $^\circ\text{C}$ 和 50 $^\circ\text{C}$ 两者之间选择反应温度,选 30 $^\circ\text{C}$

C. 第二阶段, $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 分解率较低

D. 升高温度,该反应的平衡常数减小

10. 已知四卤化硅 SiX_4 的沸点和二卤化铅 PbX_2 的熔点如图所示,下列说法错误的是



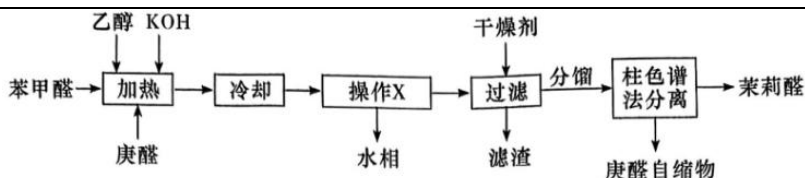
A. 标准状况下,1 mol SiF_4 的体积约为 22.4 L

B. SiX_4 的沸点依 F、Cl、Br、I 次序升高的原因是结构相似,分子间作用力依次增大

C. 图中所示的 SiX_4 分子中,各原子均满足 8 电子稳定结构

D. 结合 PbX_2 熔点的变化规律,可推断依 F、Cl、Br、I 次序, PbX_2 中的化学键中离子键的百分数增大

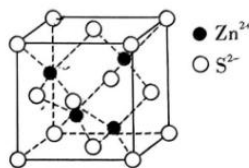
11. 茉莉醛 (CCCCC=CC(=O)O) 是一种合成香料,制备茉莉醛的工艺流程如图所示。下列说法错误的是



已知：①庚醛易自身缩合生成与茉莉醛沸点接近的产物；②柱色谱法：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。

- A. 乙醇的主要作用是做助溶剂
 B. 操作 X 为水洗分液
 C. 可将最后两步“分馏”和“柱色谱法分离”替换为“真空减压蒸馏”
 D. 柱色谱法分离过程中，洗脱剂加入速度不宜过快

12. 自然界中原生铜的硫化物经氧化、淋滤后变成 CuSO_4 溶液，遇到 ZnS （晶胞结构如图所示，晶胞参数为 a nm）可缓慢转化为 CuS 。已知： $K_{\text{sp}}(\text{ZnS})=2 \times 10^{-24}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{CuS})=6 \times 10^{-36}$ 。下列说法正确的是



A. S^{2-} 的配位数为 6

B. S^{2-} 与 Zn^{2+} 的最短距离为 $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ nm

C. 体系达平衡后，溶液中： $\frac{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})}{c(\text{Zn}^{2+})} < \frac{K_{\text{sp}}(\text{CuS})}{c(\text{Cu}^{2+})}$

D. 要使反应 $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 正向进行，需满足 $\frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} > \frac{1}{3} \times 10^{12}$

13. 某小组探究 FeCl_3 和 Na_2S 竞色反应。

【查阅资料】①硫单质微溶于乙醇，难溶于水；

② FeS 、 Fe_2S_3 均为黑色固体，难溶于水；

③ $\text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^- \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}$ ， $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 为无色离子。

【设计实验】

序号	I	II	III
操作	在 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液中加入 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液	在 1.5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液中加入 0.5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液	在 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaF 溶液中加入 0.5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液，得无色溶液，再加入 1.5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液
现象	迅速产生黑色沉淀 X，振荡，黑色沉淀溶解，放出臭鸡蛋气味气体，最终得到棕黄色浊液 Y	产生棕黑色沉淀 Z	产生黑色沉淀 W
结论	分离 Y 得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 S	经检验，Z 的主要成分是 Fe_2S_3 ，含少量 $\text{Fe}(\text{OH})_3$	经检验，W 为 Fe_2S_3

下列推断正确的是

- A. 黑色沉淀 X 溶解只发生复分解反应
 B. 实验 II 不生成 S 可能是氧化还原速率较大
 C. 生成黑色沉淀 W 的反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{S}_3 \downarrow$
 D. 实验 III 得到 Fe_2S_3 的原因是 NaF 降低了 Fe^{3+} 的浓度，使氧化还原反应的趋势减小

14. 在恒压密闭容器中, 充入起始量一定的 CO_2 和 H_2 , 主要发生下列反应:



$$\Delta H = +41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -122.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

达平衡时, CO_2 转化率和 CO 的选择性

$\left[\text{CO 的选择性} = \frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \right]$ 随温度的变化如图所示, 下

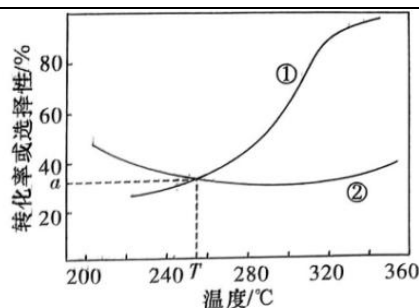
列说法不正确的是

A. 图中曲线①表示平衡时 CO 的选择性随温度的变化

B. 温度一定, 通过增大压强能提高 CH_3OCH_3 的平衡产率

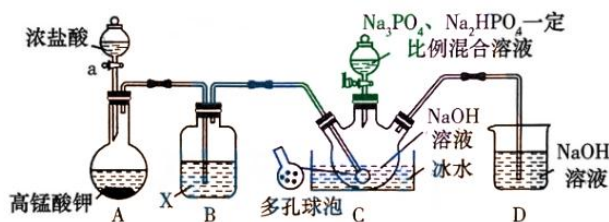
C. 一定温度下, 增大 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2)}$, 能提高 H_2 平衡转化率

D. $T^\circ\text{C}$ 时, 起始投入 2 mol CO_2 、 6 mol H_2 , 达平衡时生成 $n(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = (2a\% - 2a^2 \times 10^{-4}) \text{ mol}$



二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (12 分) “消洗灵”是具有消毒、杀菌、漂白和洗涤等综合功效的固体粉末, 消毒原理与“84 消毒液”相似, 化学组成可以表示为 $\text{Na}_{10}\text{P}_3\text{O}_{13}\text{Cl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (磷酸三钠次氯酸钠)。实验室制备装置和过程如图:



回答下列问题:

(1) 仪器 a 的名称为 _____, C 中采用多孔球泡的目的是 _____

(2) 磷酸是三元弱酸, 常温下三级电离常数分别是 $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}$, 常温下同浓度 Na_3PO_4 、 Na_2HPO_4 的混合溶液 pH _____ (填“>”“<”或“=”)7。

(3) “消洗灵”消毒时对金属腐蚀性小, 原因是在金属表面形成一种不溶性磷酸盐膜, 对金属有良好的保护作用, 在空气中对镁合金消毒, 磷酸钠溶液使镁合金表面形成含有 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$ 的保护层, 写出反应的化学方程式: _____。

(4) 产品纯度测定 ($\text{Na}_{10}\text{P}_3\text{O}_{13}\text{Cl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 $656.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)。

①取 $a \text{ g}$ 待测试样溶于蒸馏水配成 250 mL 溶液;

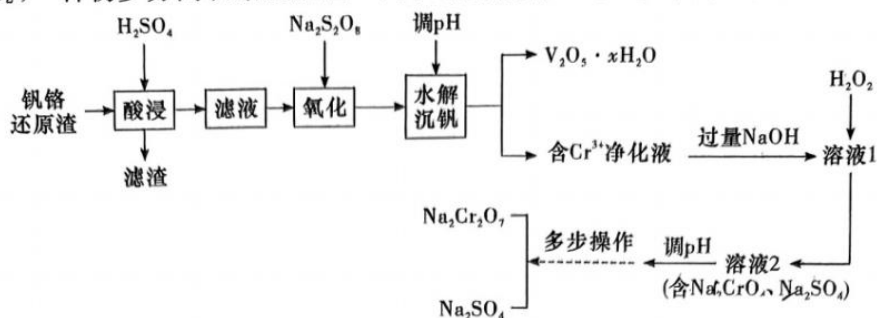
②取 25.00 mL 待测液于锥形瓶中, 加入 $10 \text{ mL } 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸、 $25 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘化钾溶液 (过量), 此时溶液出现棕色;

③滴入 3 滴 5% 淀粉溶液, 用 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫代硫酸钠溶液滴定至终点, 平行滴定三次, 平均消耗 20.00 mL 。

已知: $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$, 达到滴定终点的现象为 _____, 产品的纯度为 _____ (用含 a 的代数式表示)。若滴定前滴定管中含有气泡, 滴定结束无气泡会造成纯度测定值 _____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

化学试题(附中版) 第 5 页(共 8 页)

16. (14分) 钒铬还原渣是钠化提钒过程的固体废弃物, 其主要成分为 $\text{VO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 及少量的 SiO_2 , 一种初步分离钒铬还原渣中的钒铬并获得 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的工艺流程如图:

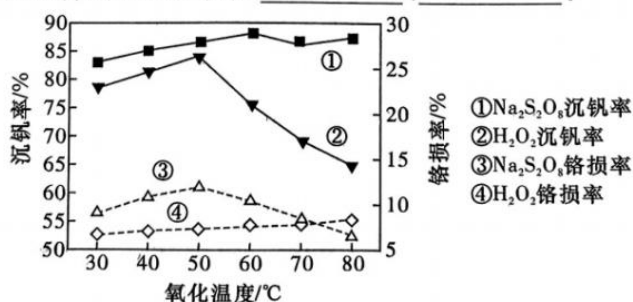


- 已知: ①“酸浸”后 $\text{VO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 转化为 VO^{2+} ;
 ② $\lg 2 \approx 0.3$;
 ③ $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的 K_{sp} 近似为 1×10^{-30} ;
 ④有关物质的溶解度(g/100 g H_2O)如表所示:

温度/°C	20	40	60	80	100
$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	183.6	215.1	269.2	376.4	415.0
Na_2SO_4	19.5	48.8	45.3	43.7	42.5

回答下列问题:

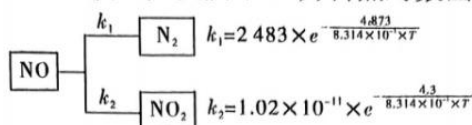
- 写出“滤渣”的一种用途: _____, “氧化”操作单元中, 消耗的氧化剂与还原剂的物质的量之比为 _____。
- 若“含 Cr^{3+} 净化液”中 $c(\text{Cr}^{3+}) = 0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则“水解沉钒”调 pH 的范围是 2.5 _____。
- “溶液 1”中含 CrO_2^- , 加入 H_2O_2 后发生的化学反应方程式为 _____。
- “溶液 2”调 pH 所发生反应的离子方程式为 _____。
- “多步操作”包括蒸发结晶、趁热过滤、所得滤液冷却结晶、过滤、洗涤等步骤, 其中蒸发结晶时, 过度蒸发将导致 _____。
- 研究温度对 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 与 H_2O_2 的氧化-水解沉钒率的影响, 得到如图所示结果。钒铬还原渣酸浸液初始温度在 80°C 左右, 降低温度能耗增加。由图可知, 分别采用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 、 H_2O_2 进行“氧化”时, 应选择的适宜温度是 _____。



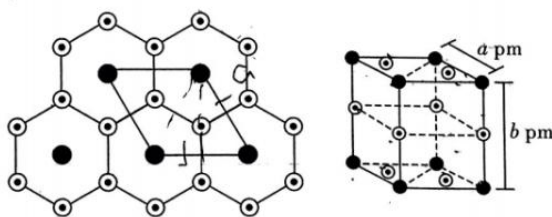
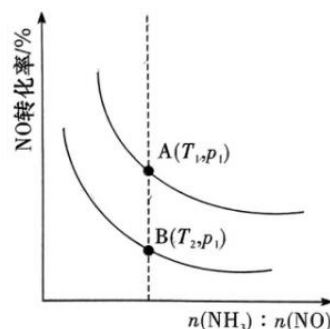
17. (16分) 氮氧化物的排放对环境造成很大的污染, 研究氮氧化物的转化机理对我们制定保护环境的策略有着重大意义。某科研团队在进行低温下消除氮氧化物的机理研究时, 发现 NO 在转化过程中存在以下核心历程(e^* 为高能电子):

- $e^* + \text{NO} \rightarrow \text{N} + \text{O} + e^-$ 快反应
- $\text{NO} + \text{N} \rightarrow \text{O} + \text{N}_2$ 慢反应
- $\text{NO} + \text{O} \rightarrow \text{NO}_2$ 慢反应

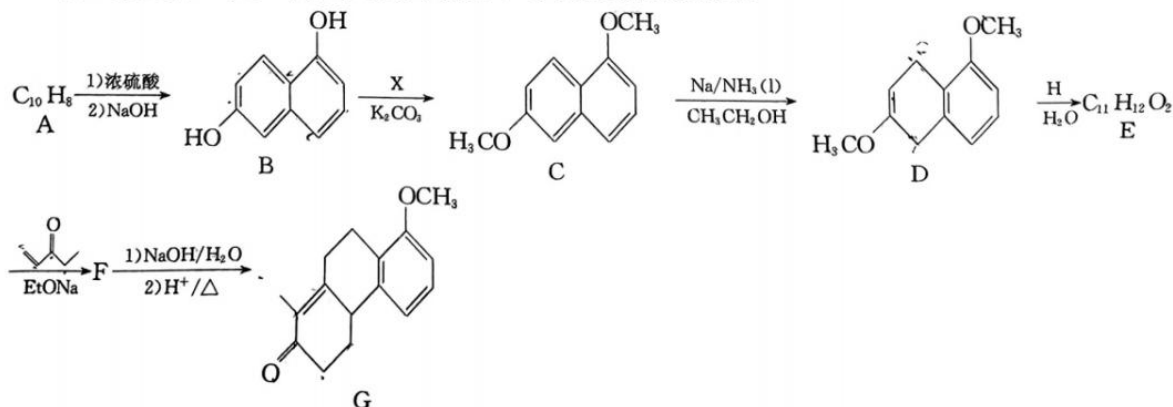
进一步研究发现,在温度低于 300 °C,氮氧化物的含量介于某一浓度区间时,对于基元反应②、③而言,反应速率 $v=kc(\text{NO})$,模型如图所示(e 为自然对数函数的底数):



- (1) 当反应温度为 2.4 K 时,反应最终产物中 $c(\text{N}_2) = 9c(\text{NO}_2)$,若使最终反应产物中 $\frac{c(\text{N}_2)}{c(\text{NO}_2)} > 9$,则温度 T 应该_____ (填“大于”或“小于”) 2.4 K。
- (2) 工业上对于电厂烟气中的氮氧化物进行脱硝处理时,通常采用以下反应原理: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$; $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$,当温度为 373 °C,压强为 p_0 情况下,在 1 L 密闭的容器中,通入 1 mol NH_3 、1 mol NO 、0.5 mol O_2 ,达到平衡后测得 NO 转化率为 76%,体系中 $n(\text{N}_2) : n(\text{NO}) = 10 : 3$,此时容器中压强 $p_x =$ _____ p_0 (结果保留两位小数),此时 NH_3 转化率为_____。
- (3) p_1 kPa 条件下,不同温度,在密闭容器中发生反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 4\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,随着投料比不同, NO 转化率变化图象如图所示, NO 转化率降低的原因可能是_____。
- (4) 科学家想利用甲烷和氮氧化物设计一款电池,既能提高能源利用率,又能摆脱氮氧化物的污染,反应原理: $\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1160 \text{ kJ/mol}$,酸性介质下,该电池正极的电极反应式为_____。
- (5) LiFePO_4 、聚乙二醇、 LiPF_6 、 LiAsF_6 和 LiCl 等可作锂离子聚合物电池的材料。在 LiFePO_4 中 PO_4^{3-} 的空间结构是_____,在相同条件下,电池材料“ LiAsF_6 ”与“ LiPF_6 ”相比,“ LiAsF_6 ”中的 Li^+ 脱嵌迁移速度较快,原因是_____。
- (6) 氮化锂晶体中存在锂、氮原子共同组成的锂、氮层,锂原子以石墨晶体中的碳原子方式排布, N 原子处在六元环的中心。设氮化锂晶体中,同层 $\text{N}-\text{N}$ 间距为 $a \text{ pm}$,层与层间距为 $b \text{ pm}$,阿伏加德罗常数的值为 N_A ,该物质的密度表达式为_____ g/cm^3 (用含 a 、 b 的计算式表示)。

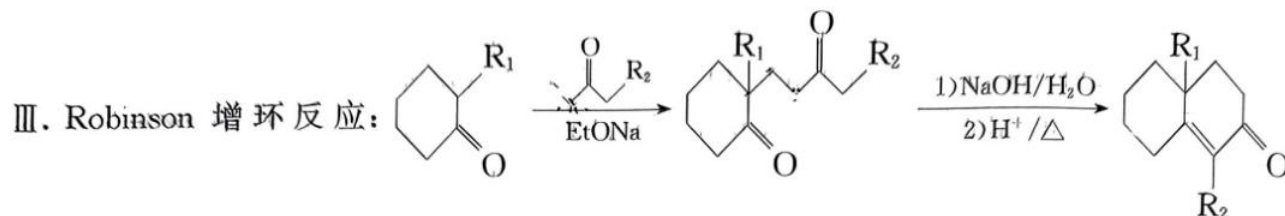
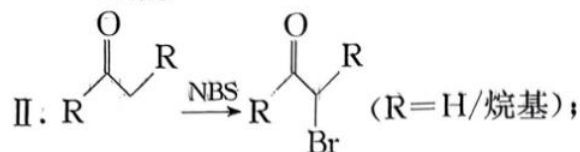
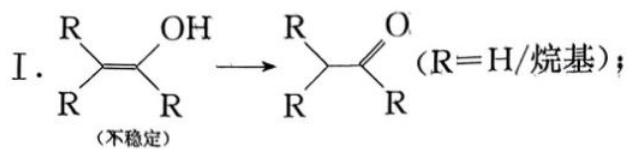


8. (16分) 有机物 G 是一种重要的药物分子,其合成路线如图:



化学试题(附中版) 第 7 页(共 8 页)

已知:



(R₁/R₂=H/烷基)。

请回答以下问题:

(1) 有机物 A 的结构简式是 _____, 化合物 D 中所含官能团的名称是 _____。

(2) 已知 X 是一种卤代烃, 其质谱检测结果如右图, 则 X 的分子式为 _____。

(3) C→D 的反应类型为 _____。

(4) E→F 的反应方程式为 _____。

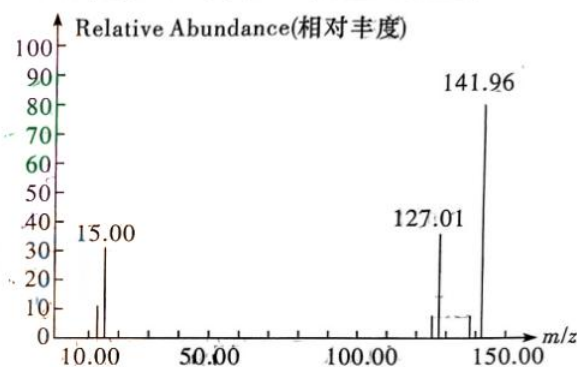
(5) 有机物 J 的相对分子质量比 D 小 28, 且满足以下要求:


a. 分子中含有苯环, 1 mol J 可以和 4 mol H₂ 反应

b. 既能发生水解反应也能发生银镜反应


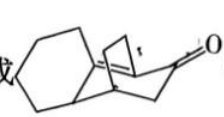
c. 其核磁共振氢谱峰面积比为 1:1:2:2:2:2

则满足条件的 J 的两种同分异构体的结构简式分别为 _____, _____。



(6) 结构“”存在于多种有机物中, 通常用酯基和 NH₃ 生成酰胺基, 而不用羧基和 NH₃ 直接反应, 请结合电负性及键的极性解释原因 _____。

元素	H	C	O
电负性	2.1	2.5	3.5

7) 请以  为原料, 合成  (用流程图表示, 无机试剂任选)。

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](http://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**官方微信信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

