

乐山市高中2023级第一次调查研究考试

化 学

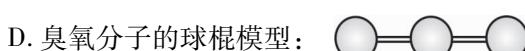
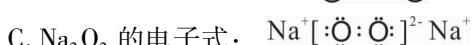
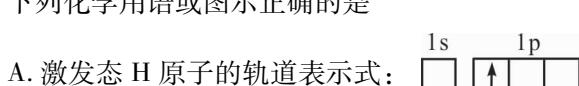
注意事项:

1. 考生领到答题卡后，须在规定区域填写本人的姓名、准考证号和座位号，并在答题卡背面用2B铅笔填涂座位号。
2. 考生回答选择题时，选出每小题答案后，须用2B铅笔将答题卡上对应题目的答案号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。考生回答非选择题时，须用0.5mm黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。
3. 考生不得将答题卡和草稿纸带离考场，考试结束后由监考员统一回收。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 Co 59 Cu 64

一、单项选择题:本题共15小题,每小题3分,共45分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

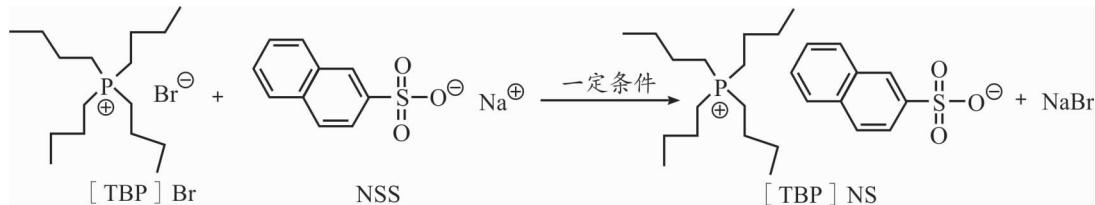
1. 下列对物质的加工或处理,不能达到目的的是
 - A. 石油裂化——将重油裂化为汽油等轻质油
 - B. 甲苯硝化——生产炸药,用于国防
 - C. 橡胶硫化——获得有弹性、有强度的橡胶
 - D. 油脂的氢化——制备不饱和程度较高的液态油
2. N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
 - A. 1 mol C_3H_6 分子中含有 π 键的数目一定为 N_A
 - B. 标准状况下,22.4 L Cl_2 与足量 Fe 反应转移的电子数为 $2N_A$
 - C. 常温下,18 g 水中氢键的数目为 $4N_A$
 - D. 1 L pH=2 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 的数目为 $0.02N_A$
3. 下列化学用语或图示正确的是



4. 下列离子方程式正确的是

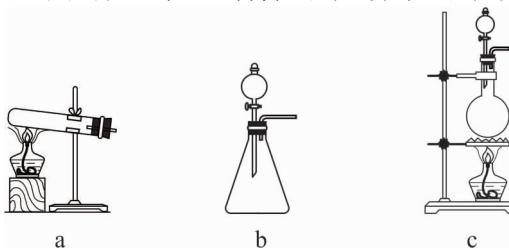
- A. 醋酸铵水解: $\text{NH}_4^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. 向 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液中通入少量 CO_2 : $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{CO}_2 = \text{HCO}_3^- + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- C. 用稀硝酸除去试管内壁的银镜: $\text{Ag} + 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Ag}^+ + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液与 Na_2S 溶液反应: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$

5. 季膦萘磺酸($[\text{TBP}] \text{NS}$)是一种室温离子液体, 难挥发, 常用作溶剂。由四丁基溴化膦($[\text{TBP}] \text{Br}$)和2-萘磺酸钠(NSS)合成 $[\text{TBP}] \text{NS}$ 的路线如图所示, 下列说法错误的是



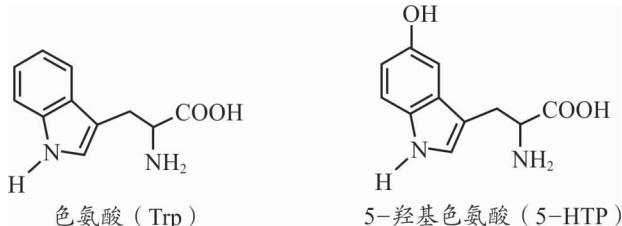
- A. $[\text{TBP}] \text{Br}$ 中 P 与 NSS 中 S 的杂化方式均为 sp^3 杂化
- B. 合成过程中不存在共价键的断裂
- C. $[\text{TBP}] \text{NS}$ 作溶剂难挥发, 是因其相对分子质量较大, 范德华力较强
- D. 该离子液体有良好的导电性, 可被开发成原电池的电解质

6. 实验室制备下列气体所选用的发生装置、制备试剂和除杂试剂均正确的是



选项	气体	发生装置	制备试剂	除杂试剂
A	C_2H_2	b	$\text{CaC}_2 + \text{饱和食盐水}$	硫酸铜溶液
B	Cl_2	c	$\text{MnO}_2 + \text{浓盐酸}$	饱和碳酸氢钠
C	NH_3	a	氯化铵	碱石灰
D	H_2	b	锌 + 硝酸	浓硫酸

7. 色氨酸(Trp)是一种人体必需氨基酸, 其衍生物5-羟基色氨酸(5-HTP)具有调节人体睡眠的作用, 二者的结构简式如图所示。下列说法错误的是

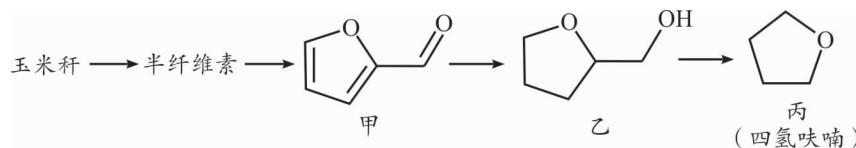


- A. Trp 的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$
- B. 可用 FeCl_3 溶液鉴别 5-HTP 和 Trp
- C. 1mol 5-HTP 与足量 NaHCO_3 溶液反应, 最多可生成 1mol CO_2
- D. Trp 与甘氨酸($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$)混合最多可生成 2 种二肽(不考虑立体异构)

8. 下列实验操作,对应的实验现象及得出的实验结论均正确的是

选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	将配制银氨溶液时生成的 AgOH 悬浊液分成两等份,分别加入浓氨水和稀硝酸	沉淀均溶解	AgOH 具有两性
B	两份等体积、等浓度的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与等体积、等浓度的稀硫酸分别在 20℃ 和 40℃ 时反应	40℃ 时产生乳白色浑浊快	其他条件相同时温度越高,反应速率越大
C	向 FeSO_4 溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液	生成蓝色沉淀	FeSO_4 未变质
D	用 pH 计分别测定 SO_2 的饱和溶液和 CO_2 的饱和溶液的 pH	SO_2 的饱和溶液 pH 小	酸性: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$

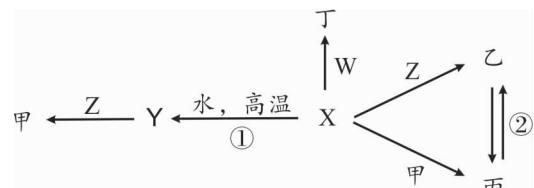
9. 一种基于生物质基的四氢呋喃的合成路线如图所示(加料顺序、反应条件略),下列说法正确的是



- A. 甲和乙均含有手性碳原子
- B. 甲中的含氧官能团为醚键和羰基
- C. 乙能发生氧化、取代、消去等反应
- D. 丙分子中所有碳原子共平面

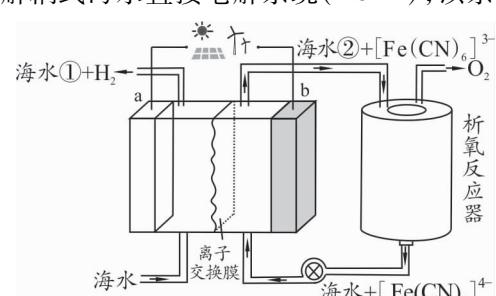
10. 物质 X、Y、Z、W、甲、乙、丙、丁之间的转化关系如图所示(略去部分生成物和反应条件),其中 X、Y、Z、W 为常见单质,Z 为黄绿色气体,W 为黄色晶体。下列说法正确的是

- A. 反应①的另一种生成物为 Fe_2O_3
- B. 工业常将 Y、Z 混合光照射制备甲
- C. 反应②发生,需向丙中加入还原剂
- D. 丁可用于除去工业废水中的 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 等重金属离子

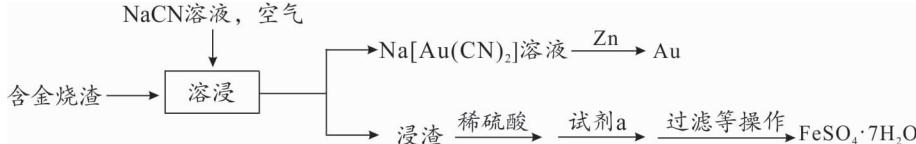


11. 最近,我国科学家研制了包含单独析氧反应器的解耦式海水直接电解系统(DSDE),该系统以铁氰化物为电子介体电解海水制氢,能有效抑制 Cl^- 副反应发生,装置示意图如图。下列说法正确的是

- A. b 电极的电极反应式为: $\text{OH}^- - 4e^- = \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
- B. 左池中的离子交换膜为阳离子交换膜
- C. 相同条件下溶液的 pH: 海水② > 海水①
- D. 该电化学环境下,还原性: $\text{Cl}^- > [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$



12. 某兴趣小组以含金烧渣(含有 Fe_2O_3 和Au)为原料,制备单质Au和 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的流程如图所示:



下列说法正确的是

- A. “溶浸”时发生的反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3:4
 - B. $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ 中 σ 键与 π 键的个数比为 1:2
 - C. $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ 与 Zn 反应的方程式为: $2\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] + \text{Zn} = 2\text{Au} + \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$
 - D. “试剂 a”可以是 Cu 粉或 Fe 粉

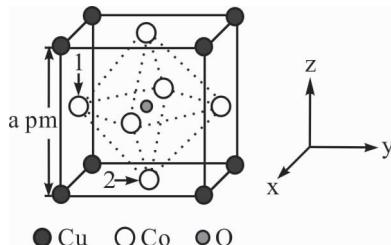
13. 某铜、钴、氧元素形成的化合物，常用于促进硝酸盐高效电还原为氨，其晶胞结构如图所示， N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 晶胞中 1 位和 2 位 Co 原子的核间距为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm

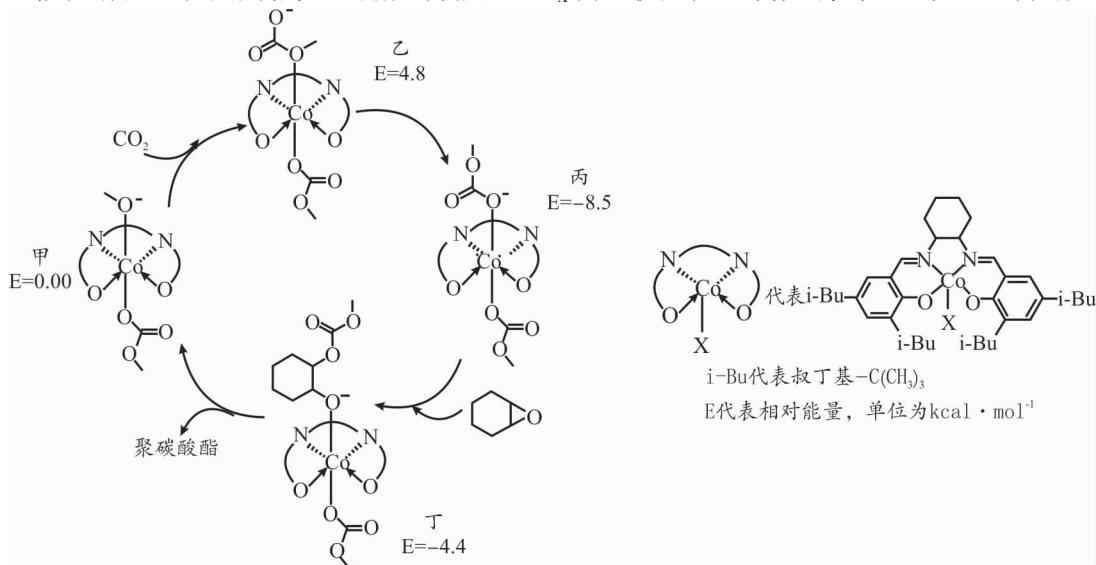
B. 晶胞中 1 位 Co 原子的分数坐标为 $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

C. 晶胞中 Cu 周围等距且最近的氧原子数目为 6

D. 该晶体的密度是 $\frac{2.57 \times 10^{38}}{a^3 N_A}$ g · cm⁻³



14. 利用某含钴催化剂可以将 CO_2 与 1,2-环氧环己烷()共聚生成聚碳酸酯。下图是催化增长一个碳酸酯单元的循环势能图。 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是



- A. 甲、乙、丙、丁四种物质中最稳定的是甲

B. 0.1 mol 甲中 sp^2 杂化碳原子的数目为 $1.5N_A$

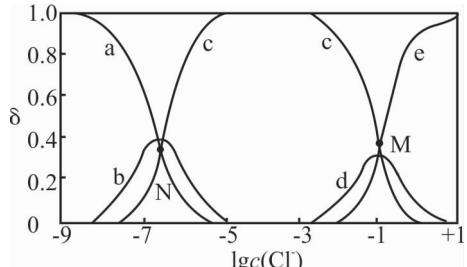
C. 乙 \rightarrow 丙过程中每生成 0.1 mol 丙吸收 1.33 kcal 能量

D. CO_2 与  共聚生成聚碳酸酯的结构可以表示

15. 采用汞量法常用于测定溶液中 Cl^- 含量。常温，以 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液为标准液滴定含 Cl^- 的溶液。

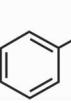
已知 Hg^{2+} 与 Cl^- 能逐级形成 HgCl_n^m ($n = 1, 2, 3, 4$) 型络合物，对应的逐级平衡常数用 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 表示， $\lg K_1 = 6.74$ ， $\lg K_2 = 6.48$ ， $\lg K_3 = 0.85$ ， $\lg K_4 = 1$ 。含汞粒子分布系数 δ [如： $\delta(\text{Hg}^{2+}) = \frac{c(\text{Hg}^{2+})}{c(\text{Hg}^{2+}) + c(\text{HgCl}^+) + c(\text{HgCl}_2) + c(\text{HgCl}_3^-) + c(\text{HgCl}_4^{2-})}$] 与 $\lg c(\text{Cl}^-)$ 的关系如图。 $10^{-0.925} \approx 0.12$ ，下列说法错误的是

- A. 曲线 c 表示 $\delta(\text{HgCl}_2)$ ，d 表示 $\delta(\text{HgCl}_3^-)$
B. N 点溶液： $c(\text{Cl}^-)$ 为 $10^{-6.61} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. M 点溶液： $c(\text{NO}_3^-) \approx \frac{17}{6}c(\text{HgCl}_2)$
D. 当 $c(\text{Cl}^-) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液中含汞粒子主要以 HgCl_4^{2-} 存在

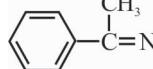


二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (13 分)

乙苯是一种重要的化工原料，实验室可还原苯乙酮()制备少量乙苯，反应方程式为：

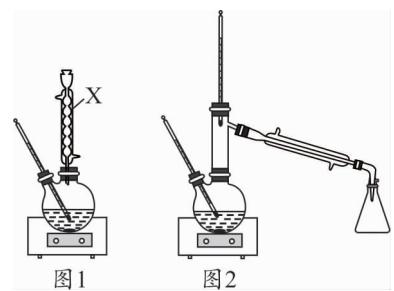
(部分加热和夹持装置已略去)：

步骤 I：向图 1 装置中加入 7.2g 苯乙酮、50mL 三甘醇、8g KOH 和足量 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，并加入搅拌磁子，120℃回流 1~2 小时，制得中间产物腙()。

步骤 II：将步骤 I 所得混合物冷却，将回流装置改为蒸馏装置(如图 2)，升温至 200℃，使腙分解为乙苯。

步骤 III：冷却乙苯粗品，加入稀盐酸中和至 pH = 7，将液体倒入分液漏斗中，静置分层，分离出有机层，再向有机层中加入无水硫酸钠固体，进行“操作 a”。

步骤 IV：在常压下继续蒸馏，收集一定温度下的馏分并称重，获得 4.5g 产品。



已知各物质信息如下表：

物质	熔点/℃	沸点/℃	密度/(g · mL ⁻¹)
苯乙酮	19.6	202	1.03
乙苯	-95	136.2	0.867
三甘醇	-4.3	289.4	1.13

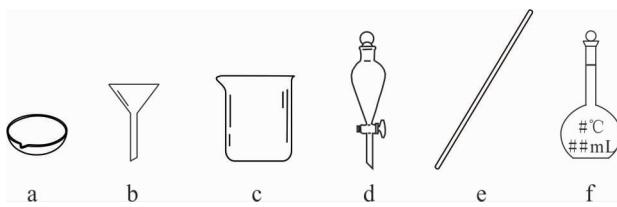
回答下列问题：

(1) 仪器 X 的名称为_____。

(2) 步骤 I 中“搅拌磁子”的作用除搅拌外还有_____，三甘醇的作用是_____。

(3) 步骤Ⅱ中, 脱分解为乙苯的化学方程式为_____。

(4) 步骤Ⅲ中, 静置分层后, 从分液漏斗中分离出有机层的具体操作为_____, “操作 a”需要使用到下列仪器中的_____。

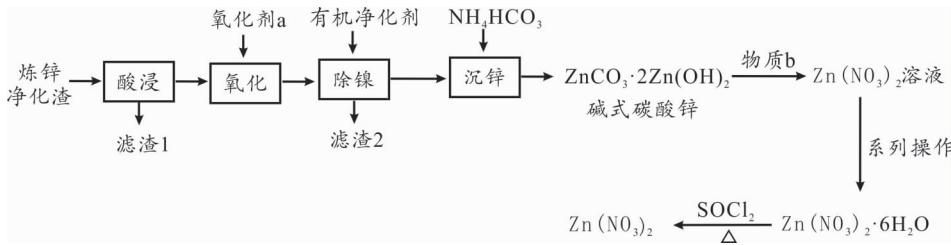


(5) 步骤Ⅳ中, 应收集_____℃左右的馏分; 蒸馏时, 不选用冷凝水冷凝, 而改为空气冷凝的目的是_____。

(6) 该实验的产率为_____ (保留一位小数)。

17. (14 分)

硝酸锌常用作织物染色的媒染剂。一种从炼锌净化渣(主要成分为 Zn, 少量 Mn₂O₃ 和镍的氧化物)为原料制备硝酸锌的工艺流程如下:



已知:(i) 在酸性条件下, Mn₂O₃ 转化为 MnO₂ 和 Mn²⁺, Mn²⁺ 能被氧化剂 a 氧化为 MnO₂。

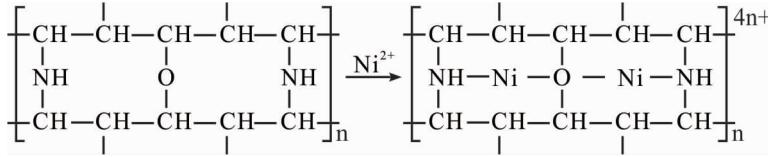
(ii) SOCl₂ 的沸点为 78.8℃。

回答下列问题:

(1) Zn 在元素周期表中的位置为_____, 第二电离能(I₂): Zn _____ (填“>”或“<”) Cu。

(2) “滤渣 1”的主要成分是_____。

(3) “除镍”时使用的有机净化剂, 为大分子立体网格结构的聚合物, 除镍原理如下图所示。已知 r(Ni²⁺) = 69pm, r(Zn²⁺) = 74pm, 推测“除镍”时 Zn²⁺ 不会同时沉淀的原因是_____。



(4) “沉锌”时有 CO₂ 生成, 则发生反应的离子方程式为_____。

(5) “物质 b”可以实现碱式碳酸锌到硝酸锌的一步转化, 则“物质 b”的化学式为_____; 制备无水 Zn(NO₃)₂ 时, SOCl₂ 的作用为_____。

(6) “氧化剂 a”的选择可以通过标准电动势(E^θ)来判断: 当 E^θ > 0, 反应才能自发进行。

已知:(i) E^θ = φ^θ(+) - φ^θ(-) [φ^θ(+) 和 φ^θ(-) 表示原电池正、负极标准电极电势],

例如: 反应 Cu + Hg²⁺ = Hg + Cu²⁺ E^θ = φ^θ(Hg²⁺/Hg) - φ^θ(Cu²⁺/Cu)。

(ii) 部分电对的标准电极电势如下表:

电对	HNO ₃ /NO	MnO ₂ /Mn ²⁺	Fe ³⁺ /Fe ²⁺	ClO ₄ ⁻ /Cl ⁻
φ ^θ /V	0.957	1.224	0.77	1.39

①写出“氧化剂 a”不能选用稀 HNO₃ 的原因_____ (用计算说明)。

②E^θ 可用于计算反应的标准平衡常数 K^θ,两者的关系为: $\lg K^{\theta} = \frac{nE^{\theta}F}{2.303RT}$, 其中 R 和 F 为常数, R = 8.31J · mol⁻¹ · K⁻¹, F ≈ 96485C/mol, n 为氧化还原反应转移的电子数, T 为热力学温度, 单位为 K。则 298K 时, 反应 ClO₄⁻ + 4Mn²⁺ + 4H₂O \rightleftharpoons 4MnO₂ + Cl⁻ + 8H⁺ 的 K^θ = _____ (列出计算式)。

18. (14 分)

丙烯是一种重要的化工原料。工业上常用丙烷制备丙烯,方法有如下几种:

方法一:丙烷氧化脱氢



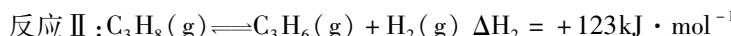
(1) 已知几种共价键键能如下表:

共价键	C - H	C - C	C = C	O = O	H - O
键能/(kJ · mol ⁻¹)	413	348	615	498	463

$$\text{①} \Delta H_1 = \text{_____ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

②为了提高丙烷的平衡转化率,工业上常采用适当的减压或_____方法(选填一条)。

方法二:丙烷无氧脱氢。



(2) 利用反应 I 和 II _____ (填“能”或“不能”)计算出 H₂ 的燃烧热,理由是_____。

(3)一定条件下,将 C₃H₈ 和 H₂ 的混合气体通过催化剂 a 或 b 的表面发生反应 II、III,其 lnk (k 为速率常数) 和 $\frac{1}{T} / (10^{-3} \text{ K}^{-1})$ 的关系如图 1 所示。已知 Arrhenius 经验公式为 $\ln k = -\frac{E_a}{RT} + C$ (E_a 为活化能, k 为速率常数, R、C 为常数)。在其他条件相同时,催化效果更好的是催化剂 _____ (填“a”或“b”),其理由是_____。

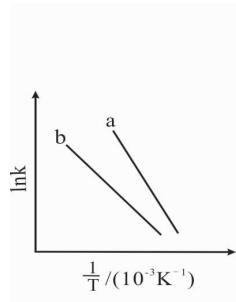


图 1

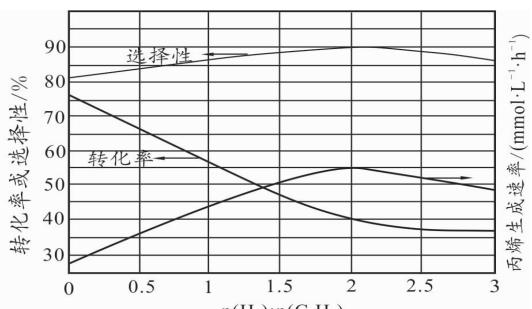


图 2

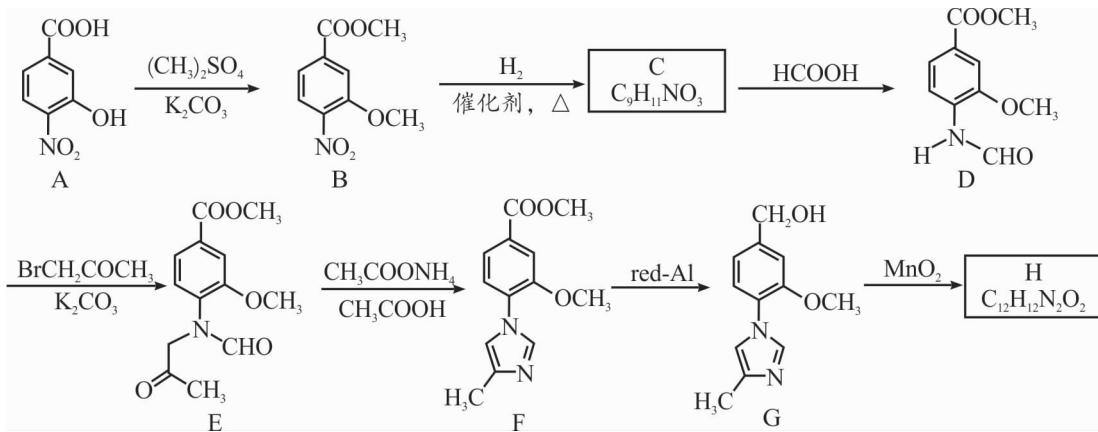
(4) 1200°C、1 MPa 下,若选用催化剂 a,反应达平衡时丙烷转化率、丙烯选择性以及丙烯生成速率随 n(H₂):n(C₃H₈) 的变化如图 2 所示,已知:催化剂 a、b 可发生反应:a + xH₂ → b。

①图 2 中, C₃H₆ 生成速率先增大的原因为_____。

②向密闭容器中通入 n(H₂):n(C₃H₈) = 2 的混合气体充分反应(不考虑氢气的损失),平衡时丙烯的选择性是_____ %,副反应 III 的压强平衡常数 K_p = _____ MPa。

19. (14 分)

H 是一种咪唑类药物, 常用作药物合成中间体, 其某种合成路线如图所示:



回答下列问题:

(1) A 中官能团的名称为_____; A→B 的反应类型为_____。

(2) A→B、D→E 反应中 K_2CO_3 的作用为_____。

(3) H 的结构简式为_____。

(4) D 的同分异构体中同时满足下列条件的有_____种。

(i) 含有苯环且苯环上直接连有氨基;

(ii) 完全水解只得到两种产物, 其中相对分子质量较小的水解产物为甲醇。

(5) 根据上述合成路线的信息, 以 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Br}$ 和流程中相关试剂为原料经三步反应制备 $\text{H}_3\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$ 。

已知: $\begin{array}{c} \text{R}' \\ | \\ \text{R}-\text{N}-\text{H} \end{array} + \text{CH}_3\text{Br} \xrightarrow{\text{K}_2\text{CO}_3} \begin{array}{c} \text{R}' \\ | \\ \text{R}-\text{N}-\text{CH}_3 \end{array}$ (R' 为烃基, R 为烃基或氢原子)

① $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$ 的化学名称为_____。

② 第一步反应生成物的结构简式为_____。

③ 第三步反应的化学方程式为_____。