

2025 届高三化学试题

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

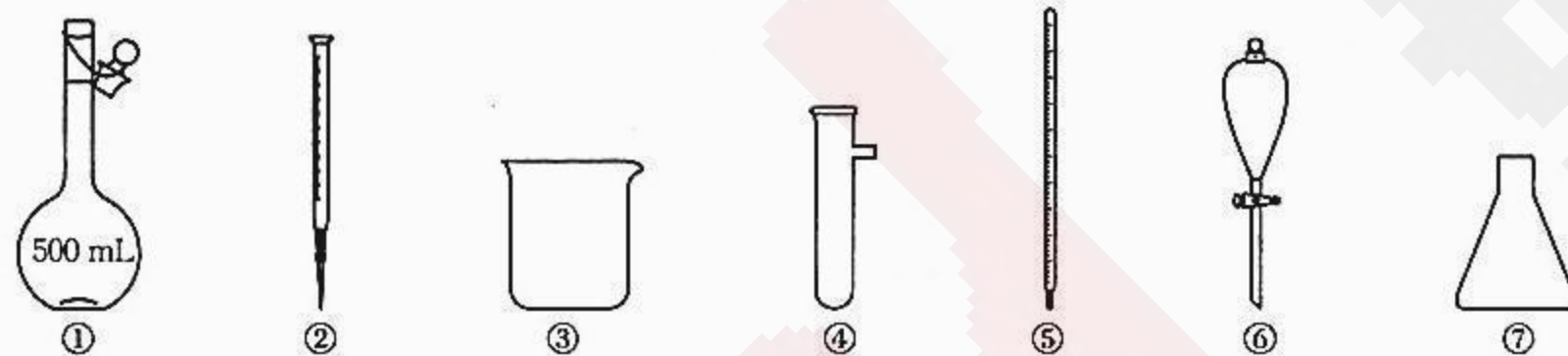
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27

一、选择题:本题共 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。

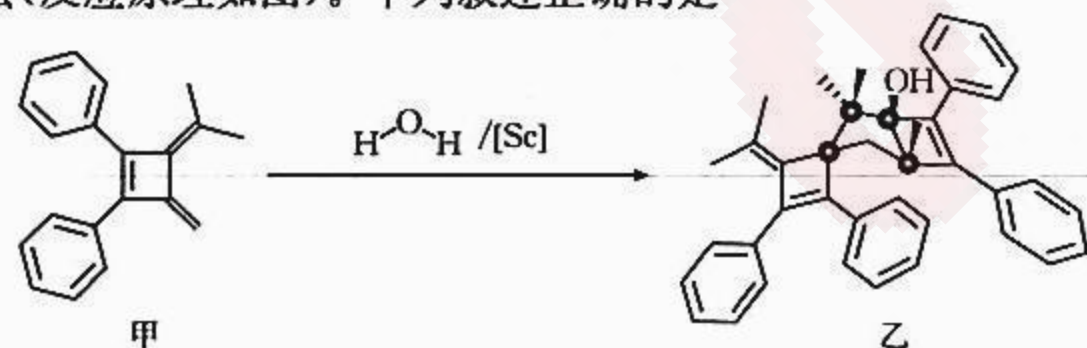
1. “舌尖上的中国美食”闻名天下。下列有关中国美食的化学解读正确的是

选项	中国美食	化学解读
A	河南烩面	主要成分为淀粉,淀粉在一定条件下水解,最终生成葡萄糖
B	长沙臭豆腐	制作豆腐时添加石膏作防腐剂,可延长豆腐保质期
C	北京豆汁儿	若“豆汁儿”能发生丁达尔效应,则它的分散剂颗粒直径在 1~100 nm 之间
D	上海白斩鸡	营养成分中的蛋白质、脂肪、维生素都属于有机高分子

2. 选择相关玻璃仪器(夹持固定仪器省略),能完成下列实验的是

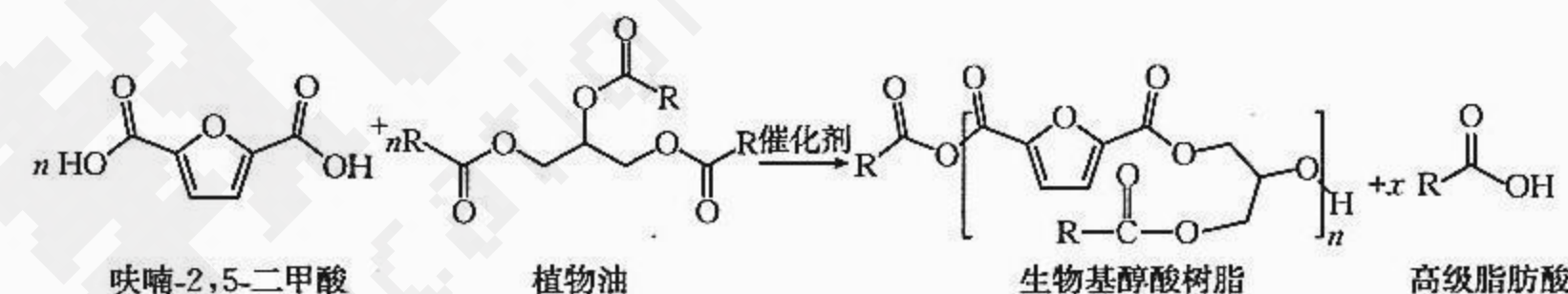


- A. 测定 NaOH 溶液和盐酸发生中和反应的反应热: ④⑤
 - B. 分离甲基丙烯酸甲酯和饱和碳酸钠溶液: ③⑥
 - C. 配制 250 mL 一定物质的量浓度的硫代硫酸钠溶液: ①③
 - D. 用已知浓度的酸性 KMnO_4 溶液滴定未知浓度的草酸溶液: ②⑦
3. 中国科学院大连化学物理研究所一团队设计了一种新型的分子间环调聚构建多个连续全取代碳中心的方法(反应原理如图)。下列叙述正确的是



【高三化学 第 1 页(共 8 页)】

- A. 基态 Sc 原子的价层电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$
 - B. 甲分子中含有极性键和非极性键
 - C. 乙分子中所有碳原子都采用 sp^2 杂化
 - D. 乙分子中所有碳原子共平面
4. 价层电子对互斥理论可以预测某些微粒的空间结构。下列说法错误的是
- A. PCl_5 和 PCl_3 均为非极性分子
 - B. NF_3 和 BrO_3^- 的空间结构均为三角锥形
 - C. AsH_3 和 H_2Te 的 VSEPR 模型均为四面体形
 - D. NH_3 和 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中 $\angle\text{HNNH}$ 不相等
5. 由植物油和呋喃-2,5-二甲酸制备生物基醇酸树脂的反应如图所示(—R 为烃基)。下列叙述正确的是



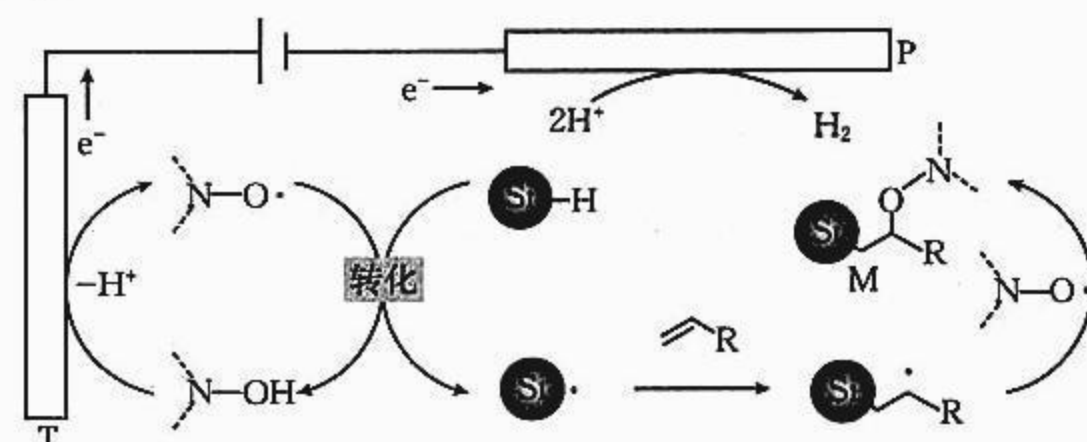
- A. 图示中高级脂肪酸的化学计量数 $x=2n$
 - B. 植物油和生物基醇酸树脂都能与 NaOH 溶液发生中和反应
 - C. 上述合成树脂的反应属于缩聚反应,原子利用率小于 100%
 - D. 其他条件相同,该树脂在碱性介质中的降解程度小于在酸性介质中的降解程度
6. 反应 $\text{M}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}(\text{g})$ 在不同催化剂作用下的反应历程如图所示,它们都分两个基元反应进行且反应中各物质的化学计量数均为 1。下列叙述错误的是
-
- A. 不同催化剂不改变反应的焓变
 - B. 能垒: ①<③, ②>④
 - C. 四个基元反应的 ΔH 都小于 0
 - D. 其他条件相同,反应相同时间(未达平衡): $c(\text{T}) < c(\text{W})$
7. 短周期主族元素 X、Y、Z、M、T 的原子序数依次增大, X_2Z 分子含 10 个电子, Y 和 T 同主族, 基态 M 原子核外 s、p 能级上的电子总数相等,在同周期元素中基态 T 原子的未成对电子数最多,地壳中 Z 元素含量最高。下列叙述错误的是
- A. 电负性: $\text{Z} > \text{Y} > \text{T}$
 - B. 第一电离能: $\text{Y} > \text{Z} > \text{M}$
 - C. 最简单氢化物的沸点: $\text{Z} > \text{Y} > \text{T}$
 - D. 工业上电解熔融 MZ 制 M 单质
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。石墨与热的浓硝酸反应生成苯六甲酸(如图)的反应为 $12\text{C} + 18\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} (\text{CCOOH})_6 + 18\text{NO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ 。下列叙述正确的是
-
- A. $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硝酸溶液中含 NO_3^- 数目为 $12N_A$
 - B. 2.4 g 石墨完全反应转移的电子数目为 $0.3N_A$
 - C. 1 mol HNO_3 完全反应时,体系中 NO_2 的数目为 N_A
 - D. 0.1 mol 苯六甲酸分子中含 sp^2 杂化的碳原子数目为 $0.6N_A$

【高三化学 第 2 页(共 8 页)】

9. YbN 有很好的加氢催化性能。470 K 下,在恒容密闭容器中充入一定量 $\text{Yb}(\text{NH}_2)_3$,发生反应:(1) $2\text{Yb}(\text{NH}_2)_3(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{YbNH}(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$; (2) $\text{Yb}(\text{NH}_2)_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{YbN}(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g})$ 。下列叙述错误的是

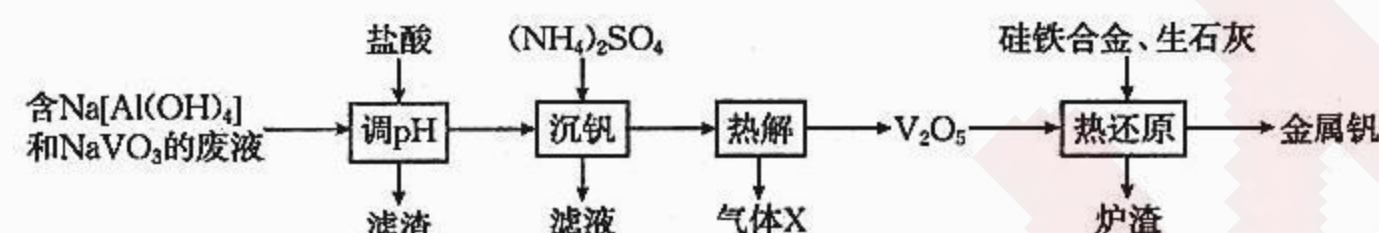
- A. 反应达到平衡后,只增大 NH_3 浓度, $\text{Yb}(\text{NH}_2)_3$ 的平衡转化率减小
- B. 若只发生反应(1),当 N_2 体积分数不变时,反应不一定达到了平衡状态
- C. 若只发生反应(2),达到平衡后再充入 NH_3 ,再次达到平衡时 $c(\text{NH}_3)$ 增大
- D. 如果温度由 470 K 升至 503 K,反应(1)和(2)的平衡常数均发生变化

10. 南方科技大学化学系一课题组合成了新型含硅分子 M(—R 为烃基),反应历程如图所示。下列叙述错误的是



- A. P 极为阴极, T 极发生氧化反应
- B. 产生标准状况下 11.2 L 的 H_2 时,生成 0.5 mol $\text{Si}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
- C. 在 T 极上断裂了极性键, P 极上形成了 s-s σ 键
- D. 阳极区的副产物可能有 $\text{Si}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

11. 钒被誉为“合金的维生素”。从含 NaVO_3 和 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 的废液中提取高纯度 V 的流程如下:



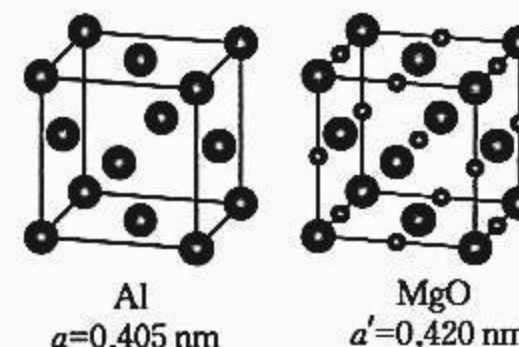
已知:“调 pH”约为 5.0,此时钒主要以 VO_2^+ 形式存在;“热还原”中,加入硅铁合金,铁、硅均可作还原剂。

下列叙述正确的是

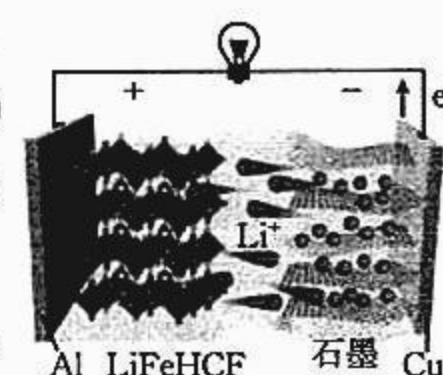
- A. 滤渣的主要成分为 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 气体 X 是 H_2O
- B. “沉钒”时 pH 越大,沉钒率越大
- C. 实验室中“热解”需要的仪器主要有三脚架、酒精灯、蒸发皿、泥三角
- D. “热还原”中硅参与的总反应为 $5\text{Si} + 2\text{V}_2\text{O}_5 + 5\text{CaO} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{V} + 5\text{CaSiO}_3$

12. 已知铝、氧化镁晶胞如图所示,设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

- A. 5.4 g Al 可切割成铝晶胞的个数为 $\frac{0.2N_A}{14}$
- B. 铝晶胞中 2 个 Al 原子间最近的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times 405 \text{ nm}$
- C. MgO 晶胞中阳离子位于顶点和面心
- D. 铝、氧化镁的密度之比为 $\frac{27 \times 420^3}{40 \times 405^3}$

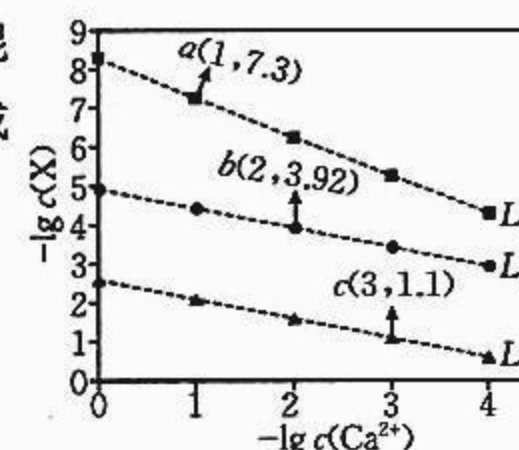


13. 天津理工大学与浙江某集团以及中国科学院高能物理所通力合作,通过不同的合成方法制备了不同锂含量的 $\text{Li}_{2-x}\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($0 \leq x \leq 2$,用 LiFeHCF 表示)正极活性材料,并系统评估了该材料应用于非水系锂离子电池(原理如图)的可行性。下列叙述正确的是



- A. 放电时,负极上铜失去电子,电子经外电路流向铝极
- B. 放电时,铝极上的电极反应式为 $\text{Li}_{2-x}\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O} + x\text{Li}^+ + xe^- \rightarrow \text{Li}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
- C. 充电时,铝极与电源的负极连接
- D. 充电时,阴极质量减轻 14 g 时理论上转移 2 mol 电子

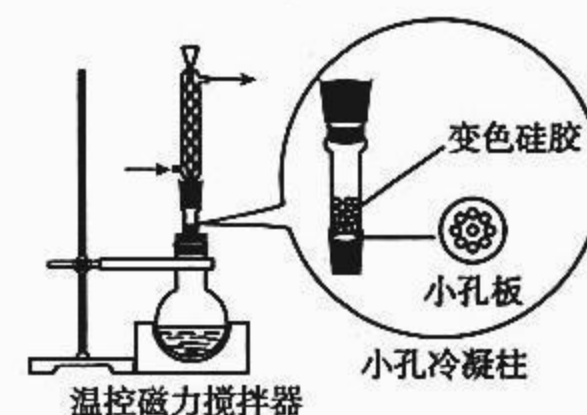
14. 常温下,向浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 、 NaF 、 NaIO_3 的混合溶液中滴加 CaCl_2 稀溶液,溶液中 $-\lg c(\text{X})$ [$\text{X} = \text{CO}_3^{2-}$ 、 F^- 或 IO_3^-] 与 $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$ 的关系如图所示。下列叙述正确的是



- A. 直线 L_2 代表 $-\lg c(\text{CO}_3^{2-})$ 与 $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$ 的关系
- B. 饱和 CaCO_3 溶液中 $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-4.15} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 10^{-5.2}$
- D. 当溶液中 CaF_2 、 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 共存时, $\frac{c(\text{IO}_3^-)}{c(\text{F}^-)} = 10^{4.64}$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (15 分)某实验小组为实现乙酸异戊酯的绿色制备及反应过程可视化,设计实验方案如下:



- ①向 25 mL 烧瓶中分别加入 5.4 mL(0.05 mol)异戊醇、6.4 mL(0.11 mol)冰醋酸、1.5 g NaHSO_4 固体及 4~6 滴 1%甲基紫的乙醇溶液。向小孔冷凝柱中装入变色硅胶。
- ②加热回流 60 min 后,反应液由蓝色变为紫色,变色硅胶由蓝色变为粉红色,停止加热。
- ③冷却后,向烧瓶中缓慢加入 5% NaHCO_3 溶液至无 CO_2 逸出,用 5% NaHCO_3 溶液洗涤至水溶液呈碱性为止,最后,用 5 mL 饱和食盐水洗涤,分离出有机相。
- ④有机相洗涤后,加入 1 g 无水 MgSO_4 ,过滤。
- ⑤蒸馏滤液,收集 138~143 $^{\circ}\text{C}$ 馏分,得 4.5 g 产品(乙酸异戊酯)。色谱测得产品纯度为 98%。(已知:乙酸异戊酯的沸点为 142.5 $^{\circ}\text{C}$)

回答下列问题:

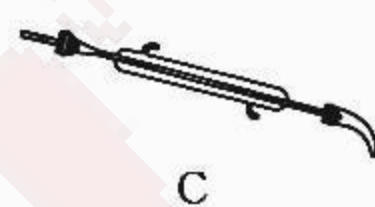
(1)乙酸乙酯的制备实验中常采用过量的乙醇,而本实验采用过量的乙酸,原因是_____(任答一条);本实验用 $\text{NaHSO}_4(\text{s})$ 替代浓硫酸,其优点是_____(任答一条)。

(2)变色硅胶的颜色变化可指示反应进程,变色硅胶的作用还有_____(填标号)。

- A. 增大平衡常数 B. 提高产品的产率
C. 提高正反应速率 D. 防止暴沸

(3)使用小孔冷凝柱承载,而不向反应液中直接加入变色硅胶的优点除无须分离外,还有_____。

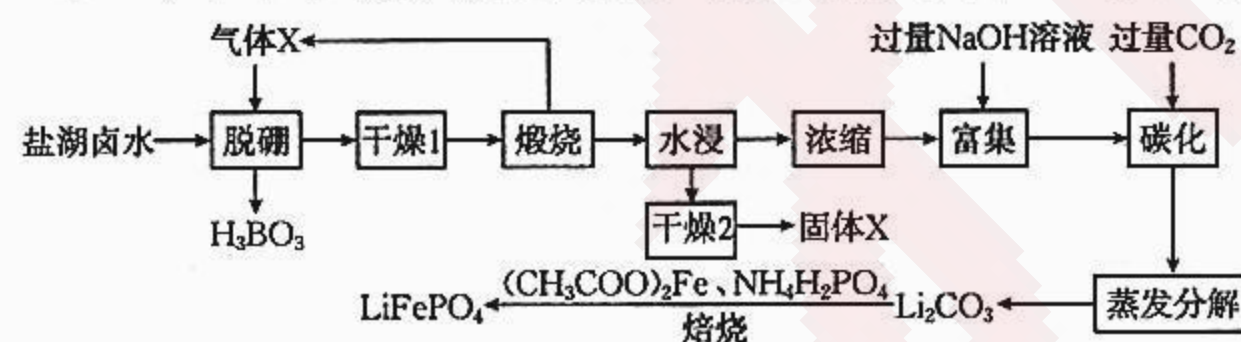
(4)用 5%的 NaHCO_3 溶液洗涤至水溶液呈碱性,测量溶液至碱性的操作方法是_____;完成步骤③和④不需要选用的仪器是_____(填标号)。



(5)本实验中乙酸异戊酯的产率约为_____(精确至 0.1%)。

(6)若改用 $\text{H}^{18}\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 作为反应物进行反应,质谱检测目标产物分子离子峰的质荷比数值应为_____(精确至 1)。

16. (14 分)磷酸亚铁锂(LiFePO_4)是锂离子电池的正极材料。以盐湖卤水(主要含有 NaCl 、 MgCl_2 、 LiCl 和 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 等)为原料提取磷酸亚铁锂的流程如图。回答下列问题:

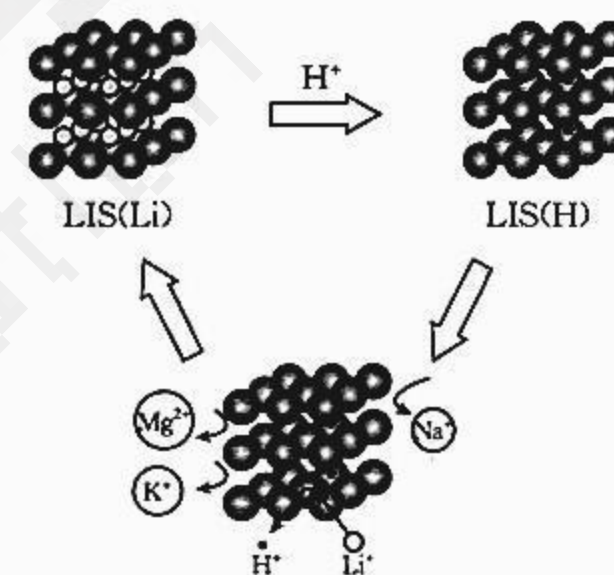


已知:①进行“干燥 1”的固体主要成分是 LiCl 、 NaCl 、 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 等。

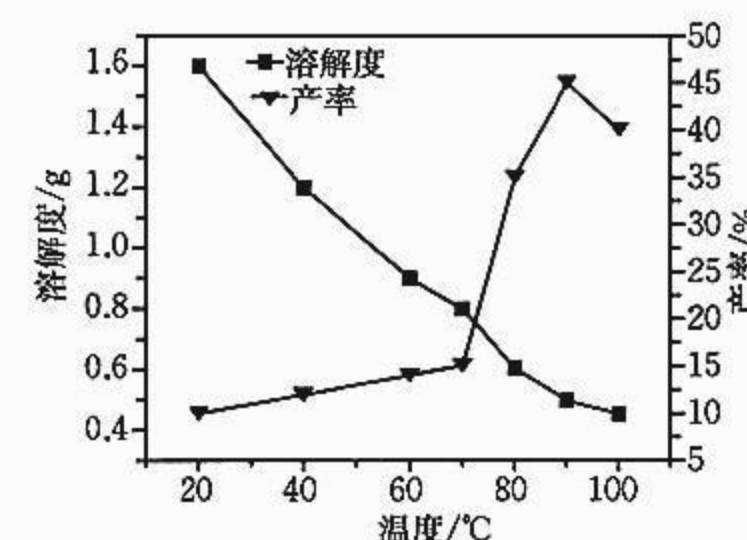
②硼酸(H_3BO_3)为一元弱酸,常温下,其电离常数 $K_a = 5.8 \times 10^{-10}$,其在水中的溶解度与温度的关系如表:

温度/ $^{\circ}\text{C}$	0	30	80	100
溶解度/g	2.66	6.60	23.75	40.25

- (1)硼酸在水中的电离方程式为_____。
- (2)“脱硼”时采用降温措施,目的是_____。
- (3)“煅烧”中发生主要反应的化学方程式为_____,实验室里完成“煅烧”时需要的陶瓷仪器有_____(填名称)。
- (4)采用离子筛法富集的原理如图。在碱性条件下,离子筛吸附 Li^+ 的容量较大,可能的原因是_____。



(5)“蒸发分解”过程中 Li_2CO_3 的产率、溶解度与温度的关系如图所示。



“蒸发分解”的最佳温度为_____ $^{\circ}\text{C}$,制得的 Li_2CO_3 需进行洗涤,具体操作为_____。

(6)锂离子电池充电时, LiFePO_4 转化为 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$,写出阳极的电极反应式:_____。

17. (14 分)科学家开发出新型催化剂 $\text{Ir}_4(\text{CO})_{12}$,实现了 CH_3OH 羰基化制备乙酸: $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOH}$ 。回答下列问题:

- (1)铱(Ir)和钴位于元素周期表同族,Ir 位于元素周期表_____区。已知 CH_3OH 、 CH_3COOH 、 CH_3I 的沸点依次为 64.5 $^{\circ}\text{C}$ 、117.9 $^{\circ}\text{C}$ 、42.4 $^{\circ}\text{C}$,其中 CH_3COOH 的沸点最高,三者沸点差异的主要原因是_____。

(2) CH_3OH 羰基化制备乙酸的历程如图 1, 其能量变化如图 2。

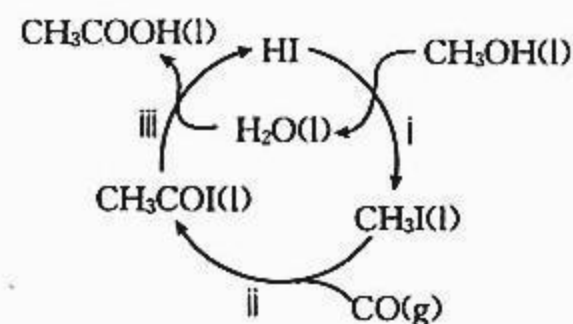


图 1

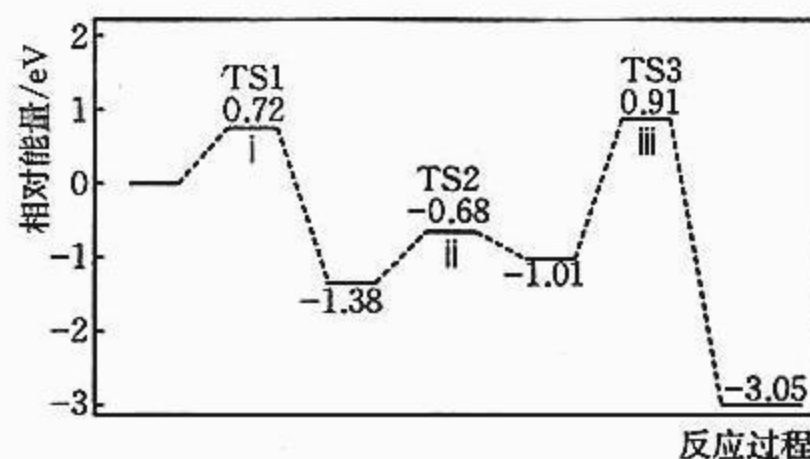


图 2

下列叙述错误的是_____ (填标号)。

- A. HI 为中间产物, CH_3I 为催化剂
- B. 上述循环中断裂 σ 键和 π 键, 形成 σ 键
- C. CH_3OH 、 CO 和 CH_3COOH 都是极性分子
- D. 速控反应为 $\text{CH}_3\text{I} + \text{CO} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COI}$

(3) 已知: 几种共价键的键能数据如下表所示。

共价键	H—H	C—O	$\text{C}\equiv\text{O}$	H—O	C—H	C—C	C=O
$E/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	436	343	1 076	465	413	347	745

$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$ ΔH 的速率方程式如下:

$v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{CO})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{CH}_3\text{COOH})$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 均为速率常数, 只与温度、催化剂、接触面积有关)。

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

② 升高温度, $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(4) 常温下, 用氨水吸收乙酸得到含 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 和 $0.175 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 的混合液, 此混合液的 pH 为 _____。[已知: 常温下, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_b(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) = 1.75 \times 10^{-5}$]

(5) 向某密闭反应器中充入 $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 和 $0.75 \text{ mol CO}(\text{g})$ 合成 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$, 测得 CO 的平衡转化率与温度、压强的关系如图 3 所示。

① 下列叙述正确的是 _____ (填标号)。

- A. X 代表压强
- B. $Y_1 > Y_2$
- C. $v_{\text{正}}:c=b>a$
- D. 升温可使 c 点向 a 点移动

② 已知: b 点对应条件下容器体积为 1 L , 则此时平衡常数 K 为 _____ $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

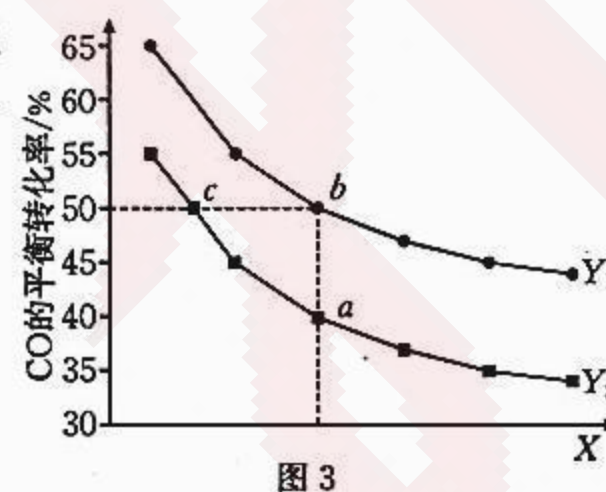
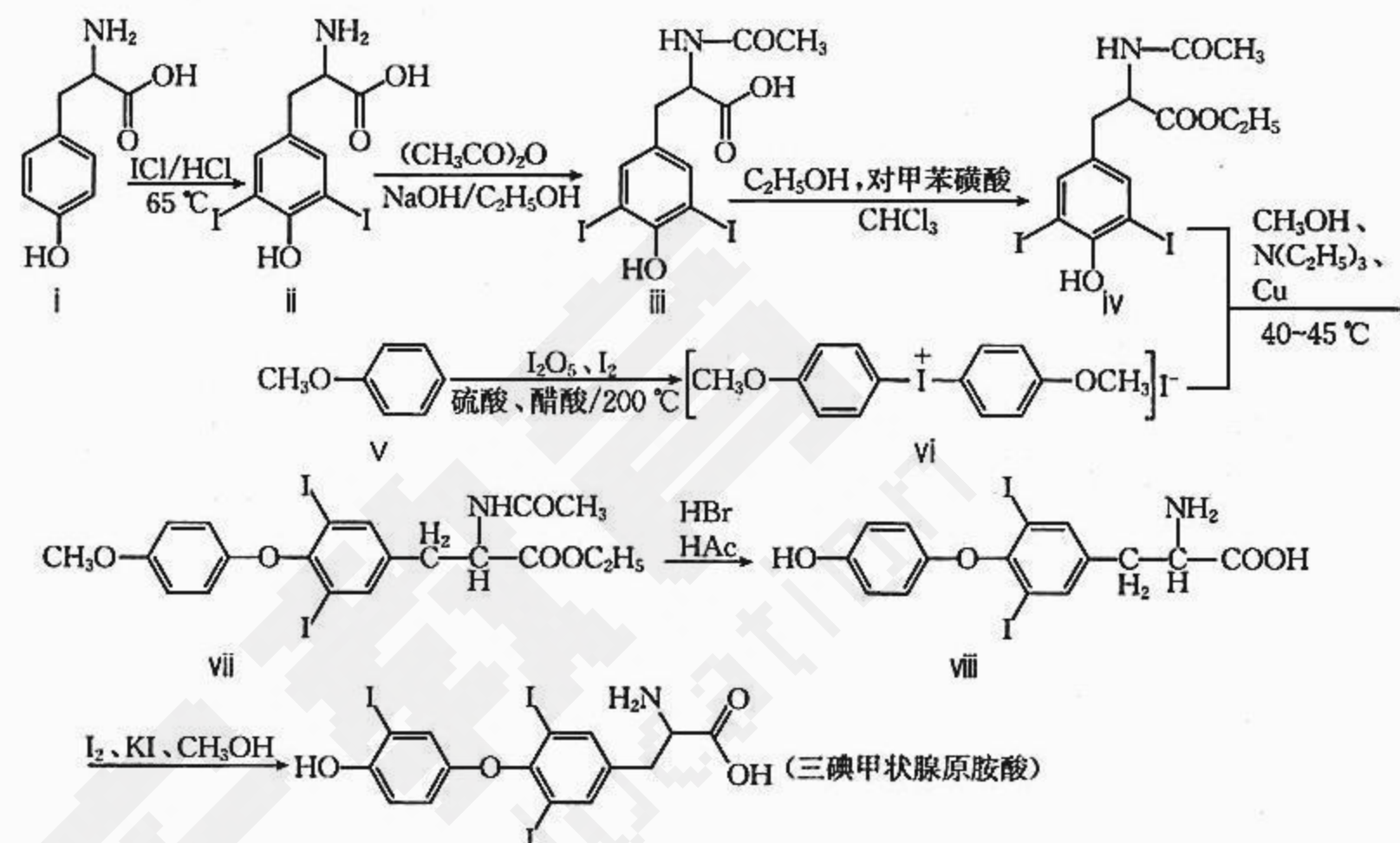


图 3

18. (15 分) 三碘甲状腺原氨酸是治疗甲状腺功能不足和肥胖病药, 也可用于诊断甲状腺功能亢进。它的一种合成路线如图, 回答下列问题:



(1) i 中的含氧官能团有 _____ (填名称)。

(2) ii $\rightarrow$ iii 的反应类型是 _____, i $\rightarrow$ ii 的另一产物是 _____ (填化学式)。

(3) v 的分子式为 _____。

(4) 在 i 的同分异构体中, 同时满足下列条件的结构有 _____ 种 (不包括立体异构体)。

- ① 能发生银镜反应和水解反应; ② 遇 FeCl_3 溶液发生显色反应; ③ 苯环上有 3 个取代基, 其中一个氨基 ($-\text{NH}_2$)。

其中, 含手性碳原子的结构简式为 _____ (写一个)。

(5) 下列有关叙述正确的是 _____ (填标号)。

- A. ii 中只有 2 个官能团能形成氢键
- B. 1 mol i 最多消耗 80 g NaOH
- C. 1 mol viii 中的氨基能与 2 mol 质子形成配位键
- D. 三碘甲状腺原氨酸可作抗氧化剂

(6) 已知: 硝基在铁、盐酸中能被还原成氨基, 氨基具有强还原性。

以对硝基甲苯、乙酸酐 $[(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}]$ 为原料合成 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NHCOCH}_3$, 其他试剂自选。

① 第一步反应是将苯环上的羟基氧化成羧基, 则有机产物的名称是 _____。

② 最后一步反应的化学方程式为 _____。