

绝密★启用前

四川大数据智学领航联盟2025—2026 学年高三 秋季入学摸底考试

化学试卷

试卷共 8 页,19 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。

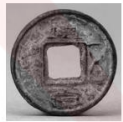
注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指定位置上。
- 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。
- 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,请将答题卡交回。

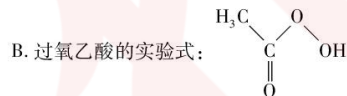
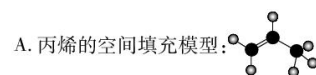
可能用到的相对原子质量:H—1 C—12 N—14 O—16 Si—28 Fe—56

一、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,只有一项符合题目要求。

1. 四川是古蜀文明发祥地,盐业文化、酿酒文化、三国文化、红军文化精彩纷呈。下列对相关物品主要成分的分类错误的是

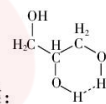
			
自贡井盐中的 NaCl	巴蜀佳酿中的乙醇	蜀汉铜钱中的青铜	红军斗笠竹骨架中的 (C ₆ H ₁₀ O ₅) _n
A. 离子化合物	B. 非电解质	C. 合金	D. 蛋白质

2. 丙烯与过氧乙酸反应可制备甘油,下列相关化学用语或说法正确的是

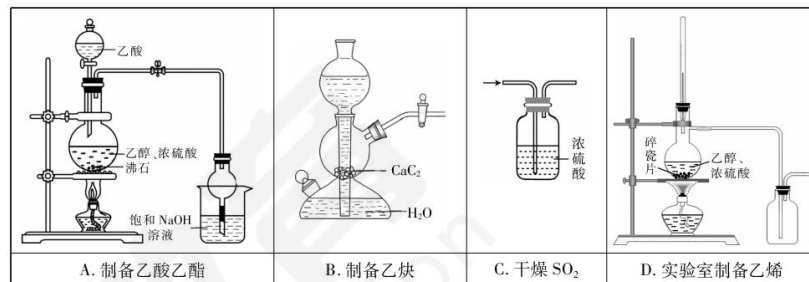


C. 甘油的系统命名法命名:1,2,3-丙三醇

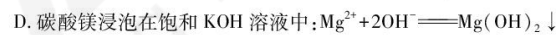
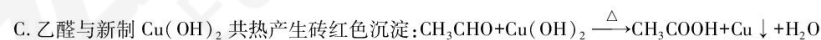
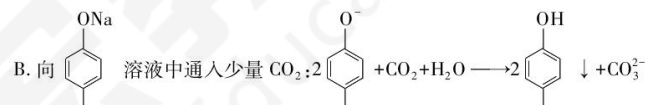
D. 甘油能形成分子内氢键:



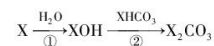
3. 实验室中下列操作规范或方法正确的是



4. 下列离子方程式或化学方程式书写正确的是



5. 下图表示元素 X 及其化合物的部分转化关系,X 元素的焰色为黄色。下列说法错误的是



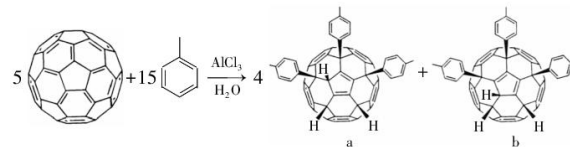
A. 反应①中 H₂O 是氧化剂

B. XOH 为一元强碱

C. XHCO₃ 和 X₂CO₃ 溶液均显碱性

D. X₂CO₃ 中阴离子的空间结构为三角锥形

6. 富勒烯阳离子在富勒烯合成中表现出独特的优势,一种富勒烯阳离子中间体 a 合成原理如下:



下列说法错误的是

A.  能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色

B. 上述反应属于缩聚反应

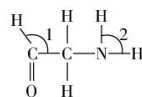
C. 有机物 a、b 均属于芳香烃

D. 富勒烯 C₆₀ 属于分子晶体

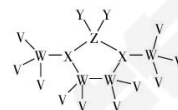
7. 下列实验不能得出相应结论的是

只有 b 中澄清石灰水变浑浊	酸性 KMnO₄ 溶液褪色	上层溶液呈紫红色	先有白色沉淀产生, 加热后沉淀变黄色
A. 热稳定性: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$	B. SO_2 具有还原性	C. 碘在非极性溶剂中的溶解度更大	D. 蛋白质均能与浓硝酸发生显色反应

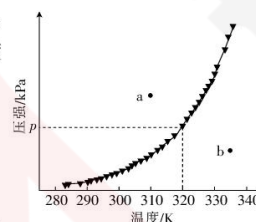
8. 有机物 M (结构如图所示) 是一种不稳定的化合物, 需现制现用。下列关于 M 的说法正确的是



- A. 所有原子在同一平面上
B. 键角: $\angle 1 > \angle 2$
C. 能与 NaHCO_3 反应产生 CO_2
D. σ 键和 π 键数目比为 7 : 1
9. 化合物甲是一种偶联反应的催化剂, 其结构如图所示。其中 V、W、X、Y 为原子序数依次增大的短周期主族元素, 基态 V 原子和基态 Y 原子的未成对电子数均为 1 且二者形成的化合物乙为一种强酸, WX_2 是植物光合作用的原料, Z 原子序数为 28。下列说法错误的是

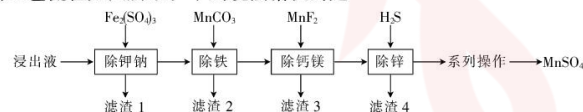


- A. Z 位于元素周期表的 d 区
B. 第一电离能: $X > W$
C. 简单原子半径: $Y > X > W$
D. 甲中含有配位键
10. 一定量 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 在真空恒容密闭容器中能发生多相可逆反应:
 $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$, 平衡时容器内压强与温度关系如图所示。下列说法错误的是



- A. 310 K 时, 若容器内压强不再改变, 则反应达到平衡状态
B. 无论反应是否达到平衡, CO_2 的体积分数始终约为 33.3%
C. a、b 两点中, $v_{\text{逆}} > v_{\text{正}}$ 的点为 a 点
D. 320 K 时反应达到平衡状态后, 若将容器体积压缩至原来的 $\frac{1}{2}$, 则再次平衡时容器内压强为 $2p$

11. 一种以软锰矿还原浸出液 (主要成分为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-}) 为原料制备电池级硫酸锰的工艺流程如图所示。下列说法错误的是



已知: “除钾钠”时生成了 $\text{KFe}_3[\text{SO}_4(\text{OH})_3]_2$ 、 $\text{NaFe}_3[\text{SO}_4(\text{OH})_3]_2$ 沉淀。

A. “除钾钠”时未发生氧化还原反应

B. “滤渣 2”的主要成分为 $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

C. 上述流程分离出“滤渣 1、2、3、4”均需采用的操作为过滤

D. 实验室模拟“系列操作”需要使用到玻璃棒

12. 一种单位点大环铜 (II) 配合物催化的水电解装置和催化电极上的反应机理分别如图 1、2 所示, 图中的双极膜中间层中的 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- , 并在直流电场作用下分别向两极迁移。催化电极产生 O_2 的同时实现了催化剂再生。下列说法错误的是

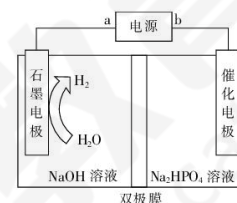


图 1

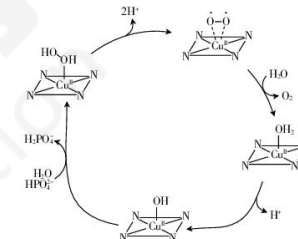


图 2

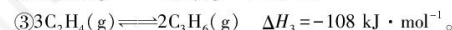
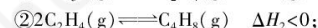
A. a 为电源负极

B. 石墨电极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

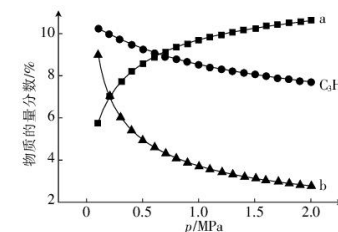
C. 图 2 转化过程中, 有极性键和非极性键的形成

D. 催化电极的催化剂为

13. 800 K 时, 碘甲烷制烯烃时会发生如下反应:



平衡时混合气体中 C_2H_4 、 C_3H_6 、 C_4H_8 的物质的量分数随压强变化关系如图所示。下列说法正确的是



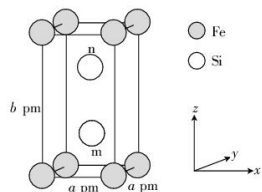
A. a 对应的物质是 C_4H_8

B. 反应①的熵变 $\Delta S < 0$

C. 分子式为 C_4H_8 的烯烃有 3 种 (含立体异构)

D. 反应③在任意温度下均能自发进行

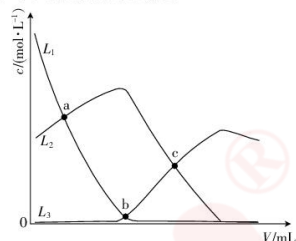
14. 一种四方晶系的无机物晶胞如图所示, m 的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4})$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是



- A. 该物质的化学式为 FeSi_2
 B. n 的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2})$
 C. 晶体密度为 $\frac{112}{N_A a^2 b} \text{ g} \cdot \text{pm}^{-3}$
 D. 晶胞沿 z 轴的投影为



15. 25°C 时, 往 $20 \text{ mL } 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中逐滴加入 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液, 混合溶液中所有含碳物种的浓度与 NaOH 溶液滴加量的变化关系如图所示。该温度下, $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.6 \times 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 1.5 \times 10^{-4}$ 。下列说法错误的是



- A. L_1 代表 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 与 NaOH 溶液滴加量的变化关系
 B. a 点时, 溶液中 $c(\text{H}^+) = 5.6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. b 点时, $2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. c 点时, $3c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 55 分。

16. (13 分) 己内酰胺()广泛应用于齿轮、轴承、管材、医疗器械及电气绝缘材料等。实验室制备己内酰胺的一种方法如下。

I. 环己酮肟()的制备

①在 250 mL 锥形瓶中加入 7.0 g 盐酸羟胺($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$)和 50 mL 水, 振摇使其溶解后分

批加入 7.8 mL 环己酮()。

②将乙酸钠溶液滴加到①中所得溶液中, 边加边振摇锥形瓶, 橡皮塞塞紧瓶口, 5 min 后将锥形瓶放入冰水浴中冷却抽滤获得 7.5 g 环己酮肟。

II. 己内酰胺的制备

③在 250 mL 烧杯中加入 5.0 g 环己酮肟和 5.0 mL 85% 的硫酸, 两者互溶后小火加热, 当开始有气泡时(约 $110 \sim 120^\circ\text{C}$) 立即移去热源, 温度迅速上升至 160°C , 数秒后即形成棕色黏稠液体。

④稍冷后, 将③中混合液转入 100 mL 三颈烧瓶中, 在冰水浴中冷却, 安装电磁搅拌器和滴液漏斗, 在搅拌下小心滴加 20% 氨水溶液直至溶液呈弱碱性。

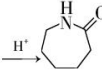
⑤将粗产物倒入分液漏斗, 分去水层。油层转入锥形瓶, 加干燥剂干燥后进行减压蒸馏操作。收集 $140 \sim 144^\circ\text{C}$ 馏分, 得到 4.0 g 己内酰胺。

已知: ①己内酰胺熔点为 70°C , 沸点为 269°C ;

②己内酰胺在弱碱性条件下稳定, 高温或碱性较强时易水解。

请回答下列问题:

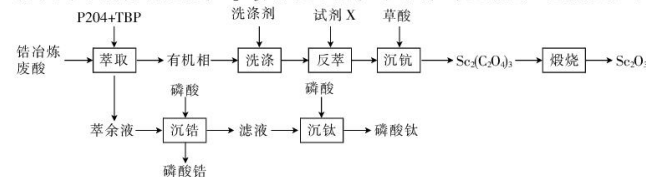
(1) 步骤①中生成的化学方程式为_____ ; 步骤②中加入乙酸钠溶液的目的在于_____。

(2) 步骤③中发生反应: $\xrightarrow{\text{H}^+}$ , 该反应为_____ (填“吸”或“放”)热反应; 步骤④中需要在冰水浴中小心滴加氨水的原因是_____。

(3) 步骤⑤中可选_____ (填“硫酸镁”“碱石灰”或“五氧化二磷”)作干燥剂。减压蒸馏的装置如图所示(省略夹持和加热装置), 仪器甲的名称为_____。己内酰胺为低熔点固体, 减压蒸馏过程中极易固化而堵塞管道, 该实验采用空气冷凝管(仪器乙)冷凝, 若发生堵塞时, 可以采取的操作为_____。

(4) 实验 II 中, 己内酰胺的产率为_____ %。

17. (14 分) 冶炼锆的废酸中含有大量有价值的金属元素。一种从锆冶炼废酸(主要含有 ZrO^{2+} 、 Sc^{3+} 、 TiO^{2+} 等离子)中制备氧化钪(Sc_2O_3)并提取锆(Zr)、钛(Ti)元素的工艺流程如下:



已知: 萃取钪的反应为 $\text{Sc}^{3+} + 3\text{HR} \rightleftharpoons \text{ScR}_3 + 3\text{H}^+$, HR 表示有机萃取剂。

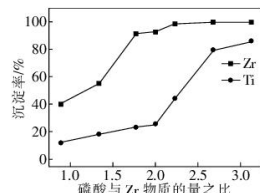
回答下列问题:

- (1) 实验室进行“萃取”时, 需要使用到的玻璃仪器有烧杯、_____ ; 写出一种能提高 Sc 萃取率的措施: _____。
- (2) “洗涤”时, 不同洗涤剂的洗涤效果如表所示, 为提高 Sc 的回收率, 宜选择的洗涤剂为_____ (填“a”或“b”); “反萃”时, 加入的试剂 X 为_____ (填“酸”或“碱”)性溶液。

洗涤剂	洗涤率/%		
	Zr	Ti	Se
a. HCl+H ₂ O ₂ 混合溶液	3.4	75	13
b. H ₂ SO ₄ +H ₂ O ₂ 混合溶液	0.5	78	0.5

(3) 25 °C, $K_{sp}[\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3] = 1.0 \times 10^{-24}$ 。“沉钪”时,当溶液中 $c(\text{Sc}^{3+}) = 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;隔绝空气“煅烧”时,产物只有 Sc 和 C 的氧化物,该反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 基态 P 原子价层电子轨道表示式为 $\underline{\hspace{2cm}}$;“沉锆”时,沉淀剂中的磷酸加入量对元素沉淀率的影响如图所示,实际生产中选择加入磷酸的物质的量与萃余液中 Zr 元素物质的量之比为 2,原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



18. (14 分) 以原料广泛的 CH₄ 以及温室气体 CO₂ 为原料,进行催化重整转化为绿色能源 H₂ 具有重要的研究价值。该过程发生的主要反应有:

i. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +247 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

ii. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

iii. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$ 。

请回答下列问题:

(1) CO₂ 的电子式为 $\underline{\hspace{2cm}}$;反应 i, ii, iii 涉及的物质中,属于极性分子的为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填化学式)。

(2) $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 往恒压密闭容器中,通入 10 mol CH₄(g) 和 10 mol CO₂(g),发生反应 i, ii, iii。温度对不同压力下 CO₂ 平衡转化率影响如图 1 所示;a kPa 时,温度对各组分平衡时的体积分数影响如图 2 所示。

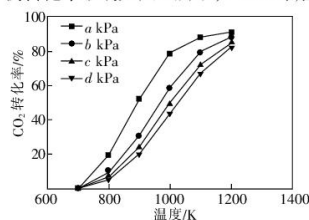


图 1

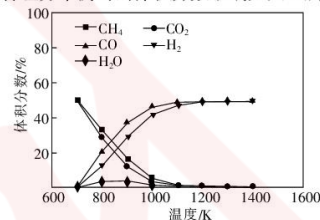


图 2

①下列有关说法中,正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填字母)。

- A. 使用合适的催化剂能降低反应 i 的活化能和焓变,加快反应 i 的速率
- B. 投料时,降低 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CH}_4)}$ 的值有利于提高 CO₂ 的平衡转化率
- C. 高温有利于反应 i 正向进行而导致 CO₂ 含量降低是高温时 H₂O 含量低的原因之一
- D. 反应 i 在 a kPa, 1100 K 条件下的平衡常数大于在 d kPa, 1200 K 时的平衡常数

②由图可知,a, b, c, d 中,数值最大的为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 在 15 atm (1 atm 表示 1 个标准大气压) 恒压密闭容器中,通入 9 mol CH₄(g), 9 mol CO₂(g) 和 2 mol H₂O(g),各组分平衡时体积分数随温度的关系如图 3 所示。

① 800 K, 反应达到平衡时, CH₄, CO 和 H₂O 的物质的量分别为 $\frac{76}{9} \text{ mol}$, $\frac{10}{9} \text{ mol}$ 和 2 mol。H₂ 的体积分数为 $\underline{\hspace{2cm}}\%$ (保留小数点后 2 位);反应 ii 的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (用各物质的平衡分压代替平衡浓度计算,结果用最简分式表示)。

② 在一定温度范围内,往原料气中加入适量 H₂O(g) 有利于提高 H₂ 的平衡产率,原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

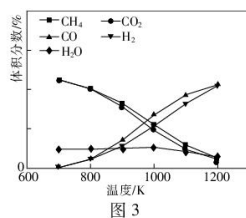
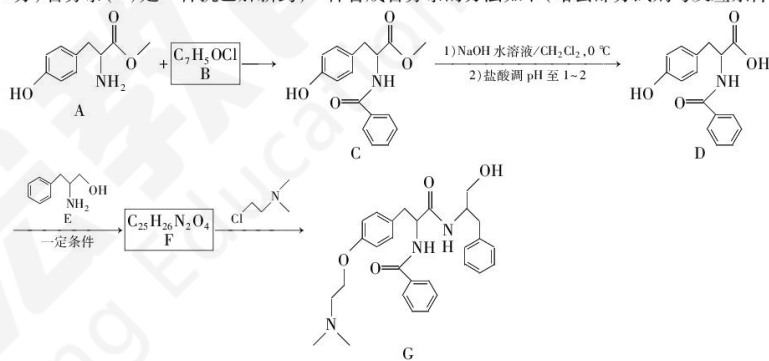


图 3

19. (14 分) 替芬泰(G)是一种抗乙肝新药,一种合成替芬泰的方法如下(略去部分试剂与反应条件)。



回答下列问题:

(1) B 的结构简式为 $\underline{\hspace{2cm}}$; A+B→C 的反应类型为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

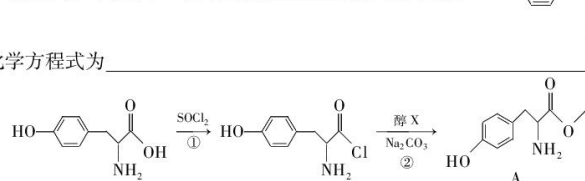
(2) 请用“*”标出 A 中的手性碳原子: ; A 能与盐酸反应,从物质的结构角度分析 A 中—NH₂ 基团能与 H⁺ 反应的原因: $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) D 中官能团的名称为酰胺基、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) A 的芳香族同分异构体中,同时满足条件①和②的有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 种;其中核磁共振氢谱只有 3 组峰的有机物的结构简式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

①能与 FeCl₃ 发生显色反应 ②含有一 NO₂ 和 4 个—CH₃

(5) 一种合成 A 的路线如下,则醇 X 的名称为 $\underline{\hspace{2cm}}$;第①步生成 和两种气体的化学方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



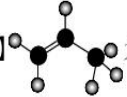
四川大数据智学领航联盟2025—2026 学年高三 秋季入学摸底考试

化学参考答案及评分细则

1.【答案】D

【解析】NaCl 是由 Na^+ 和 Cl^- 构成的离子化合物, A 项正确; 乙醇是不能电离的化合物, 为非电解质, B 项正确; 青铜是铜锡合金, C 项正确; 竹子的主要成分为纤维素, 属于糖类, D 项错误。

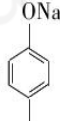
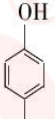
2.【答案】C

【解析】 为丙烯的球棍模型, A 项错误; 过氧乙酸的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$, 实验式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$, B 项错误; 甘油的系统命名法命名为 1,2,3-丙三醇, C 项正确; H 原子与 H 原子之间不能形成氢键, D 项错误。

3.【答案】C

【解析】饱和 NaOH 溶液会导致乙酸乙酯大量水解, 应使用饱和 Na_2CO_3 溶液来吸收挥发出来的乙醇和乙酸及降低乙酸乙酯溶解度, A 项错误; CaC_2 与 H_2O 会剧烈反应且生成糊状物质, 不能使用启普发生器, B 项错误; SO_2 不会与浓硫酸反应, 能用浓硫酸干燥, 气体从长导管进入, C 项正确; 制备乙烯时, 温度计应伸到液面下, 收集乙烯时, 不宜用排空气法, D 项错误。

4.【答案】A

【解析】向过量氨水中加入少量的 AgCl, 会发生配位溶解生成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, A 项正确; 向  溶液中通入少量 CO_2 会生成  和 NaHCO_3 , B 项错误; 乙醛与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共热产生 Cu_2O , 反应的化学方程式为

$\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$, C 项错误; MgCO_3 为难溶于水的固体, 不能拆写成离子形式, D 项错误。

5.【答案】D

【解析】X 元素的焰色为黄色, X 为 Na。Na 与 H_2O 反应, H_2O 为氧化剂, A 项正确; NaOH 为一元强碱, B 项正确; NaHCO_3 和 Na_2CO_3 溶液因为弱酸酸根离子水解而均呈碱性, C 项正确; CO_3^{2-} 中 C 原子价层电子对数为 3, 无孤电子对, 空间构型为平面三角形, D 项错误。

6.【答案】B

【解析】 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, 自身被氧化为苯甲酸, A 项正确; 上述反应没有生成高分子, 不属于缩聚反应, B 项错误; a、b 均是含有苯环的烃, 属于芳香烃, C 项正确; C_{60} 晶体是由 C_{60} 分子通过范德华力聚集在一起的晶体, 为分子晶体, D 项正确。

7.【答案】D

【解析】内管 NaHCO_3 温度低, 发生分解, 热稳定性更差, A 项不符合题意; SO_2 使酸性 KMnO_4 溶液褪色体现了 SO_2 的还原性, B 项不符合题意; 苯能萃取碘水中的碘说明 I_2 在非极性溶剂中的溶解度更大, C 项不符合题意; 含有苯环的蛋白质才能与浓硝酸发生显色反应, D 项符合题意。

8.【答案】B

【解析】N 原子和饱和碳原子为 sp^3 杂化,为立体构型,所有原子不在同一平面上,A 项错误;N 原子为 sp^3 杂化且含有孤电子对, $\angle 2 < 109^\circ 28'$,醛基上的 C 原子为 sp^2 杂化, $\angle 1 \approx 120^\circ$, $\angle 1 > \angle 2$,B 项正确;分子中不含有 $-COOH$,不能与 $NaHCO_3$ 反应产生 CO_2 ,C 项错误;每个 M 分子中含有 8 个 σ 键和 1 个 π 键,D 项错误。

9.【答案】C

【解析】 WX_2 是植物光合作用的原料,则 W 为 C、X 为 O;Z 原子序数为 28,Z 为 Ni;V、W、X、Y 为原子序数依次增大的短周期主族元素,基态 V 原子和基态 Y 原子的未成对电子数均为 1 且二者形成的化合物为一种强酸,结合甲的结构可知 V 为 H、Y 为 Cl。Ni 位于元素周期表的 d 区,A 项正确;第一电离能: $C < O$,B 项正确;C 和 O 的电子层数相同,O 的电负性更大,原子核对核外电子的束缚力更强,原子半径更小,故简单原子半径: $Cl > C > O$,C 项错误;甲中 Ni 与 O 形成了配位键,D 项正确。

10.【答案】D

【解析】容器内压强不再改变说明生成的 NH_3 和 CO_2 总量不再改变,即可说明反应达到平衡状态,A 项正确;容器中的气体只有 NH_3 和 CO_2 ,二者物质的量之比始终为 2:1, CO_2 的体积分数始终为 $\frac{n}{2n+n} \times 100\% \approx 33.3\%$,B 项正确;a 点气体总量大于该温度下平衡时的气体总量,则平衡会逆向移动, $v_{逆} > v_{正}$,C 项正确;温度不变, K_p 不变,因此 320 K 时反应达到平衡状态后,若将容器体积压缩至原来的 $\frac{1}{2}$,再次达到平衡时, NH_3 和 CO_2 的分压与第一次平衡时相同,即容器内的总压与第一次平衡时相同,D 项错误。

11.【答案】B

【解析】“除钾钠”时各元素化合价未发生改变,未发生氧化还原反应,A 项正确;“除铁”时,加入 $MnCO_3$ 调节 pH, Fe^{3+} 形成 $Fe(OH)_3$ 沉淀,B 项错误;分离固体和液体采取的操作为过滤,C 项正确;系列操作有蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥,蒸发浓缩需要玻璃棒搅拌,过滤需要玻璃棒引流,D 项正确。

12.【答案】D

【解析】石墨电极得电子,为电解池的阴极,电极反应式为 $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 \uparrow + 2OH^-$,则 a 为电源负极,A、B 项均正确;图 2 转化过程中有 O—Cu 极性键和 O—O 非极性键的形成,C 项正确;催化电极最后一步转化为



13.【答案】A

【解析】a 的物质的量分数随着压强的增大而增大,则生成 a 的反应为气体分子总数减少的反应,故 a 为 C_4H_8 ,同理 b 为 C_2H_4 ,A 项正确;反应①气体分子总数增大, $\Delta S > 0$,B 项错误;分子式为 C_4H_8 的烯烃有 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 和 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$,共 4 种,C 项错误;反应③的 ΔH 和 ΔS 均小于 0,反应在低温条件下能自发进行,D 项错误。

14.【答案】B

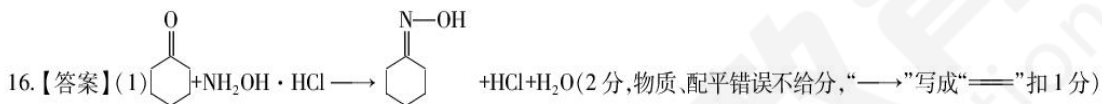
【解析】晶胞中含有 $8 \times \frac{1}{8} = 1$ 个 Fe 原子,含有 2 个 Si 原子,化学式为 $FeSi_2$,A 项正确;由图可知 n 的分数坐标为

$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4})$, B 项错误;晶胞的质量为 $\frac{112}{N_A}$ g, 晶胞的体积为 a^2b pm³, 则晶胞的密度为 $\frac{112}{N_A a^2 b}$ g · pm⁻³, C 项正确;

Fe 原子位于晶胞顶点, 硅原子在 x, y 轴上的分数坐标均为 $\frac{1}{2}$, 故晶胞沿 z 轴的投影为 , D 项正确。

15. 【答案】C

【解析】未加入 NaOH 溶液时, 根据 $H_2C_2O_4$ 电离平衡常数可知, 溶液中 $c(H_2C_2O_4) > c(HC_2O_4^-) > c(C_2O_4^{2-})$, 则 L_1 、 L_2 、 L_3 分别代表 $c(H_2C_2O_4)$ 、 $c(HC_2O_4^-)$ 、 $c(C_2O_4^{2-})$ 与 NaOH 滴加量的变化关系, A 项正确; a 点时, $c(H_2C_2O_4) = c(HC_2O_4^-)$, 因此 $c(H^+) = K_{a1} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 5.6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, B 项正确; b 点时, $c(H_2C_2O_4) = c(C_2O_4^{2-})$, 溶液总体积大于 20 mL, 根据元素守恒可知 $c(H_2C_2O_4) + c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-) < 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 则 b 点时, $2c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-) < 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, C 项错误; 根据电荷守恒可知 $c(HC_2O_4^-) + 2c(C_2O_4^{2-}) + c(OH^-) = c(Na^+) + c(H^+)$, c 点时, $c(HC_2O_4^-) = c(C_2O_4^{2-})$, 故 c 点时, $3c(C_2O_4^{2-}) + c(OH^-) = c(Na^+) + c(H^+)$, D 项正确。

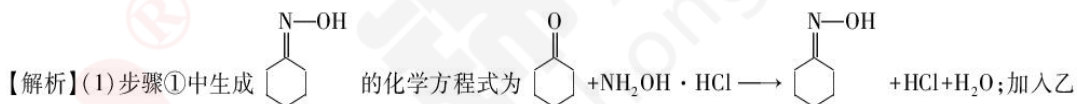


消耗生成的 H^+ , 降低体系酸度, 促进环己酮肟的生成 (2 分, 答到降低酸度或消耗 H^+ 给 1 分, 答到促进环己酮肟的生成给 1 分)

(2) 放 (1 分) 防止温度过高或碱性过强, 减少己内酰胺水解造成的损失 (2 分, 答到减少己内酰胺的水解即给满分)

(3) 硫酸镁 (1 分) 圆底烧瓶 (1 分) 用热毛巾热敷或电吹风加热空气冷凝管 (2 分, 答到加热空气冷凝管即可)

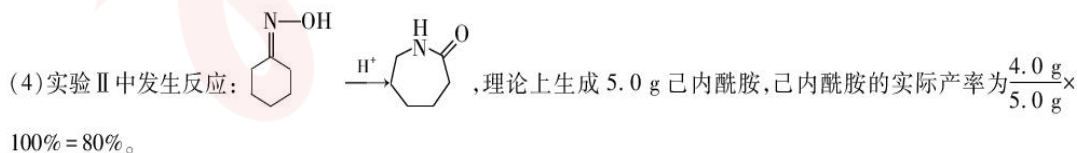
(4) 80 (2 分)



酸钠溶液能发生反应: $CH_3COO^- + H^+ \rightleftharpoons CH_3COOH$, 降低体系酸度, 促进生成  的反应正向进行。

(2) 步骤③中停止加热后温度依然上升, 因此该反应为放热反应; 加入氨水, 发生中和反应, 放出热量, 如果反应过于剧烈, 温度过高会加剧己内酰胺的水解, 若氨水过量, 碱性较强, 也会加剧己内酰胺水解, 两种情况均会造成己内酰胺损耗。

(3) 己内酰胺含有酰胺基, 酸性或碱性条件会促进其水解, 故不宜用碱石灰或五氧化二磷干燥; 仪器甲为圆底烧瓶。己内酰胺会在空气冷凝管内固化, 堵塞管道, 可用热毛巾热敷或电吹风加热空气冷凝管使己内酰胺熔化。



17. 【答案】(1) 分液漏斗 (1 分) 适当提高萃取剂的用量、多次萃取或者延长萃取时间等合理答案 (2 分)

(2) b (2 分) 酸 (1 分)

(3) 10^{-4} (2 分) $Sc_2(C_2O_4)_3 \xrightarrow{\text{煅烧}} Sc_2O_3 + 3CO_2 \uparrow + 3CO \uparrow$ (2 分, 物质、配平错误不得分, 未写条件扣 1 分, 未写“ $\uparrow$ ”不扣分)

(4) $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ (2分) 该条件下 Zr 的沉淀率较高而 Ti 的沉淀率较低 (2分, 1点 1分)

【解析】(1) 实验室进行“萃取”使用的玻璃仪器有烧杯、分液漏斗;适当提高萃取剂的用量、多次萃取或者延长萃取时间均能提高 Sc 萃取率。

(2) 选择的洗涤剂为 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ 混合溶液能较好地洗去 Ti 且 Sc 的损耗低;萃取铈的反应为 $\text{Sc}^{3+} + 3\text{HR} \rightleftharpoons \text{ScR}_3 + 3\text{H}^+$, “反萃”时,需要加入酸性物质,使平衡逆向移动,让 Sc^{3+} 进入水层。

(3) 25°C , $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}[\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3]}{c^2(\text{Sc}^{3+})}} = \sqrt[3]{\frac{1.0 \times 10^{-24}}{(10^{-6})^2}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;隔绝空气“煅烧”时,产物只有 Sc 和 C 的氧化物,根据元素守恒和得失电子守恒可知反应的化学方程式为 $\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{Sc}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{CO} \uparrow$ 。

(4) 基态 P 原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, 故基态 P 原子价层电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$;“沉铈”时,铈的沉淀率要大且 Ti 的沉淀率要小,故实际生产中选择加入磷酸的物质的量与萃余液中 Zr 元素物质的量之比为 2。

18. 【答案】(1) $\cdot\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}\cdot$ (1分) CO 、 H_2O (2分, 1个 1分, 多写、错写不给分)

(2) +206 (1分, 未写“+”不扣分)

(3) ①BC (2分, 1个 1分, 多选、错选不给分) ②d (2分, 大写 D 不给分)

(4) ①5.26 (2分) $\frac{9}{38}$ (2分)

②加入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 能抑制反应 ii 的正向进行及促进反应 iii 的正向进行,有利于提高 H_2 的产率 (2分, 答到抑制反应 ii 的正向进行给 1分, 答到促进反应 iii 的正向进行给 1分)

【解析】(1) CO_2 的结构式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$, 电子式为 $\cdot\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}\cdot$; CO_2 、 CH_4 、 H_2 、 CO 、 H_2O 中,属于极性分子的为 CO 、 H_2O 。

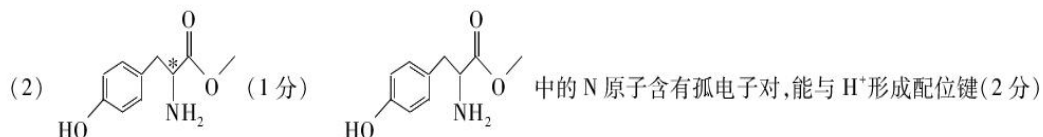
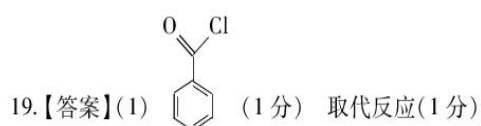
(2) 根据盖斯定律可知 $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = +247 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (+41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = +206 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) ①催化剂不能改变焓变, A 项错误;投料时,若 $n(\text{CO}_2)$ 不变,增大 $n(\text{CH}_4)$ 会提高 CO_2 的平衡转化率, B 项正确;高温时,反应 i 的进行程度大,体系内 CO_2 含量降低,不利于反应 ii 正向进行,故温度高于 900 K 时, H_2O 的体积分数会随温度的升高而下降, C 项正确;反应 i 为吸热反应,温度升高,平衡常数增大, D 项错误。②压强减小,有利于反应 i 正向移动, CO_2 的平衡转化率增大,故 $a < b < c < d$ 。

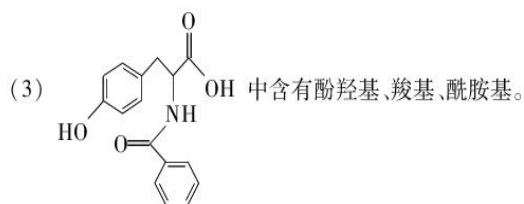
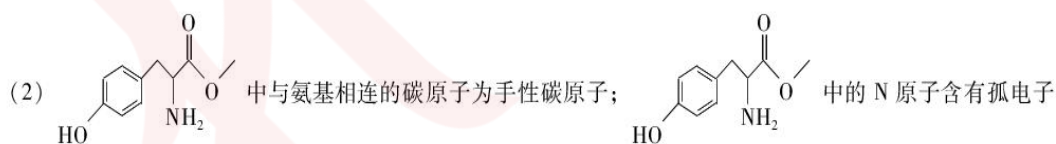
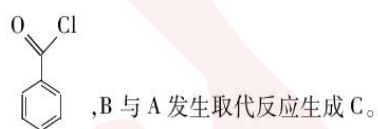
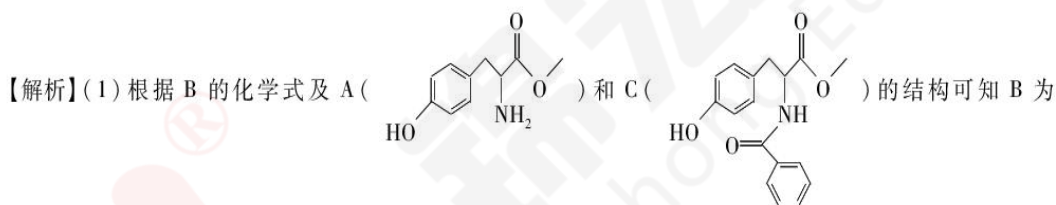
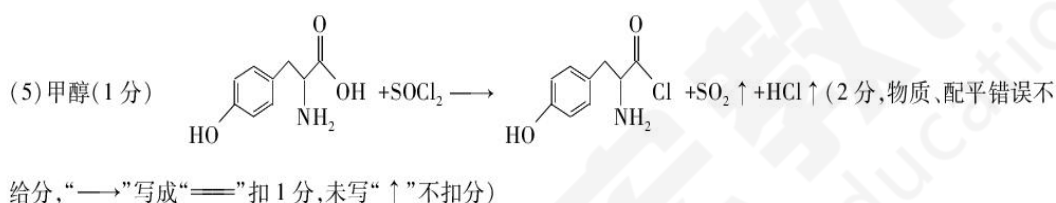
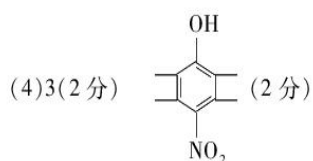
(4) ①由图可知, 800 K 到达平衡时, $n(\text{CH}_4) = n(\text{CO}_2) = \frac{76}{9} \text{ mol}$, $n(\text{CO}) = n(\text{H}_2) = \frac{10}{9} \text{ mol}$, $n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ mol}$, H_2 的

体积分数为 $\frac{\frac{10}{9}}{\frac{10}{9} + \frac{10}{9} + \frac{76}{9} + \frac{76}{9} + 2} \times 100\% \approx 5.26\%$; 反应 ii 的分压平衡常数 $K_p = \frac{\frac{\frac{10}{9} \text{ mol}}{n_{\text{总}}} \times P_{\text{总}} \times \frac{2 \text{ mol}}{n_{\text{总}}} \times P_{\text{总}}}{\frac{\frac{10}{9} \text{ mol}}{n_{\text{总}}} \times P_{\text{总}} \times \frac{76}{9} \text{ mol}} = \frac{9}{38}$ 。②加

入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 能抑制反应 ii 的正向进行且能促进反应 iii 的正向进行,故加入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 有利于提高 H_2 的产率。



(3)(酚)羟基、羧基(2分,1个1分)



(4)能与 FeCl_3 发生显色反应,说明含有酚羟基;同时还含有一 NO_2 和 4 个 $-\text{CH}_3$,符合要求的 E 的同分异构体

