

2023届4月高三联合测评(福建)

化 学

全卷满分100分,考试时间75分钟。

注意事项:

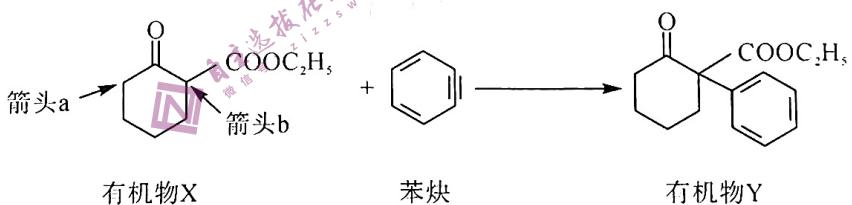
- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并收回。
- 本卷主要考查内容:高考范围。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 V 51 Fe 56 Cu 64

--、选择题:本题共10小题,每小题4分,共40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。

- 化学与生产、生活、科技密切相关。下列说法错误的是
 - 用于火箭发动机的碳化硅陶瓷是一种新型无机非金属材料
 - 船体上镶嵌的锌块是利用牺牲阳极法来避免船体遭受腐蚀
 - 马家窑文化遗址出土的单刃青铜刀属于青铜制品,青铜是一种合金
 - “一带一路”是现代版的“丝绸之路”,丝绸的主要成分是纤维素

2. 芳烃不对称芳基化反应如下:



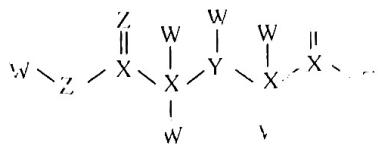
下列说法错误的是

- 箭头b所示C—H键比箭头a所示C—H键活泼
- 苯炔不能使酸性高锰酸钾溶液褪色,也不与溴水反应
- 有机物X分子、有机物Y分子均含有1个手性碳原子
- 有机物Y分子中苯环上的一氯代物有三种

3. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- 标准状况下,22.4 L NO和11.2 L O₂在密闭容器中混合,容器内气体分子数为 N_A
- 4.6 g乙醇和二甲醚(CH₃OCH₃)组成的混合物中,含有0.2 N_A 个sp³杂化的碳原子
- 在反应KClO₃+6HCl(浓)→KCl+3Cl₂↑+3H₂O中,每生成3 mol Cl₂转移的电子数为6 N_A
- 标准状况下,11.2 L苯中含有6 N_A 个σ键

4. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，X、Y、Z 同周期，X 原子核外有三个能级且各能级电子数相等。四种元素形成的一种化合物 M(结构式如图所示)可用于合成离子交换树脂。下列说法正确的是

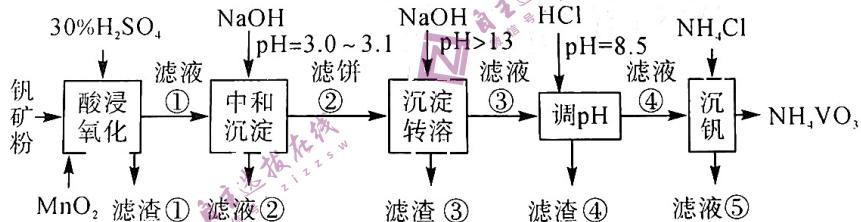


- A. 元素的非金属性：X > Y > Z
 B. M 能与 NaOH 溶液反应，但不能与盐酸反应
 C. 常温常压下，W 分别与 X、Y、Z 形成的简单化合物均为气体
 D. W、X、Y、Z 四种元素组成的化合物可能为离子化合物

5. 下列操作能实现相应的实验目的的是

选项	实验目的	操作步骤及现象
A	验证淀粉水解生成葡萄糖	将淀粉和稀硫酸混合水浴加热一段时间；待溶液冷却后，加入 NaOH 溶液，调 pH 至碱性，再加入新制的 Cu(OH) ₂ 加热，有砖红色沉淀产生
B	证明某钠盐为 Na ₂ SO ₃ 或 NaHSO ₃	向某钠盐中滴加浓盐酸，并将产生的气体通入品红溶液中，品红溶液褪色
C	除去乙醇中混有的少量乙酸	向混合液中加入饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液，分液
D	证明氧化性：H ₂ O ₂ > Fe ³⁺	将硫酸酸化的 H ₂ O ₂ 滴入 Fe(NO ₃) ₂ 溶液中，再滴入 KSCN 溶液，溶液变红

6. 黏土钒矿中，钒以 +3、+4、+5 价的化合物形式存在，还包括钾、镁和铝的硅酸盐，以及 SiO₂、Fe₃O₄ 等。采用以下工艺流程可由黏土钒矿制备 NH₄VO₃。



该工艺条件下，溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下表所示：

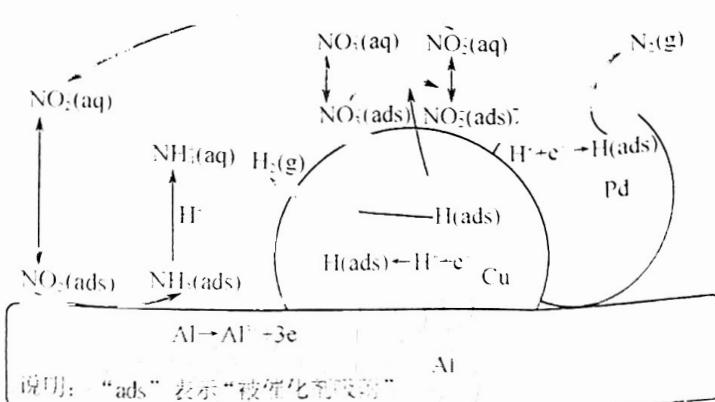
金属离子	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺
开始沉淀的 pH	1.9	7.0	8.9	3.0	8.1
完全沉淀的 pH	3.2	9.0	10.9	4.7	10.1

已知：“中和沉淀”中，VO₂⁺ 水解并沉淀为 V₂O₅ · xH₂O。“沉淀转溶”中，V₂O₅ · xH₂O 转化为钒酸盐溶解。

下列说法错误的是

- A. “酸浸氧化”中，有 VO⁴³⁻、Fe²⁺ 三种离子被氧化
 B. 滤渣①、滤渣③、滤渣④的主要成分依次是 SiO₂、Fe(OH)₃、Al(OH)₃
 C. 随滤液②可除去金属离子 K⁺、Na⁺、Mg²⁺、Mn²⁺ 及部分 Al³⁺、Fe³⁺
 D. “沉钒”中需要加入过量 NH₄Cl，利用同离子效应，促进 NH₄VO₃ 尽可能析出完全

7. 铜系金属复合材料能有效还原去除水体中的硝酸盐污染。在 Al-Cu 二元金属复合材料基础上引入 Pd 形成三元金属复合材料，其去除水体中硝酸盐的机理如图所示。

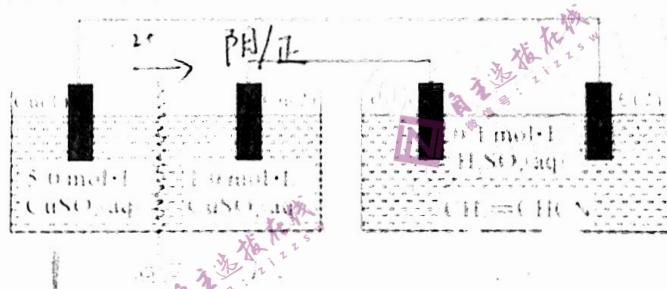


注：“水华”主要是指水中某些植物营养元素含量过高，以致藻类疯狂生长、水质恶化而造成的水体污染现象。

下列说法正确的是

- A. 该机理的实质是原电池原理，Al 为负极
- B. 在 Pd 表面， $\text{NO}_3(\text{ads})$ 转化为 N_2 的反应中，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3:1
- C. $\text{NO}_3(\text{ads})$ 转化为 $\text{NH}_3(\text{ads})$ 的离子方程式为 $\text{NO}_3(\text{ads}) + 2\text{Al} + 7\text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_3(\text{ads}) + 2\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 该方法可彻底消除水体中氮元素造成的“水华”现象

8. 浓差电池指利用两极电解质溶液中浓度不同引起的电势差放电。实验室利用浓差电池实现电解丙烯腈($\text{CH}_2=\text{CHCN}$)合己二腈($\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$)，装置如图所示(实验前，隔膜两侧溶液均为 200 mL，铜电极质量均为 1.0 g)。

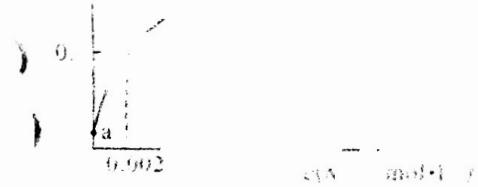


下列说法正确的是

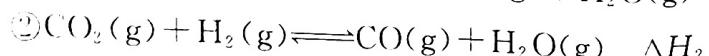
- A. Cu(1)极为负极，其电极反应为 $\text{Cu} - 2e^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$
- B. 隔膜为阴离子交换膜，Cu(2)极为阴极
- C. 上述装置理论上可制备 0.6 mol 己二腈
- D. 当电解停止时，Cu(1)极与 Cu(2)极质量相差 1.2 g

9. 常温下，向 20 mL 0.1 mol·L⁻¹ H_2S 溶液中缓慢加入少量溶于水的 MSO_4 粉末(已知 MS 难溶，忽略溶液体积变化)，溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{M}^+)$ 变化如图所示。已知： $K_{\text{a}}(\text{H}_2\text{S}) = 1.0 \times 10^{-7}$ ， $K_{\text{s}}(\text{H}_2\text{S}) = 1.0 \times 10^{-13}$ 。下列说法错误的是

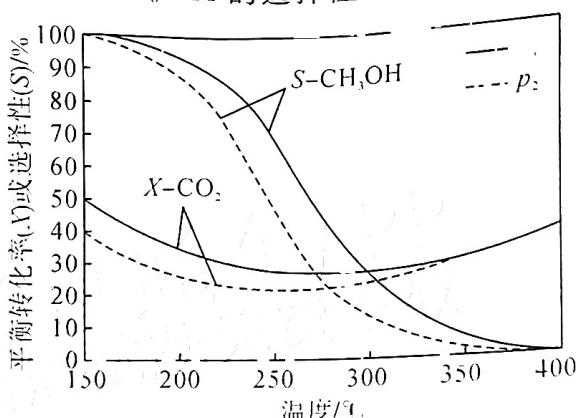
- A. a 点溶液的 pH 约为 5
- B. a、b、c 三点溶液中由水电离产生的 $c(\text{H}^+)$ 最大的是 a 点
- C. b 点溶液中， $c(\text{S}^{2-}) : c(\text{HS}^-) : c(\text{H}_2\text{S}) = 1 : 10^{12}$
- D. c 点溶液中， $c(\text{S}^{2-}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{H}_2\text{S}) < 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



10. 以 CO_2 、 H_2 为原料合成 CH_3OH 涉及的主要反应如下:



CO_2 的平衡转化率($X - \text{CO}_2$)、 CH_3OH 的选择性($S - \text{CH}_3\text{OH}$)随温度、压强变化如下:



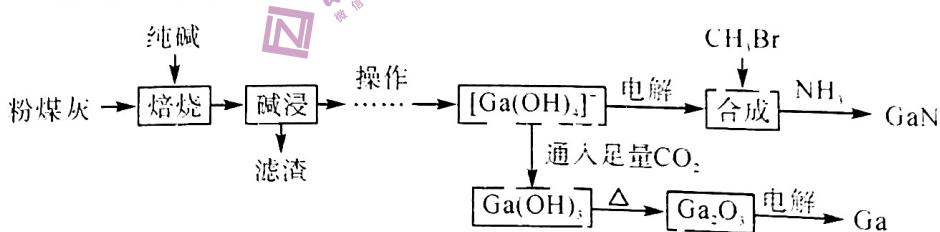
$$\text{已知: } S - \text{CH}_3\text{OH} = \frac{n(\text{转化为 } \text{CH}_3\text{OH} \text{ 的 } \text{CO}_2)}{n(\text{转化的 } \text{CO}_2)} \times 100\%$$

下列叙述正确的是

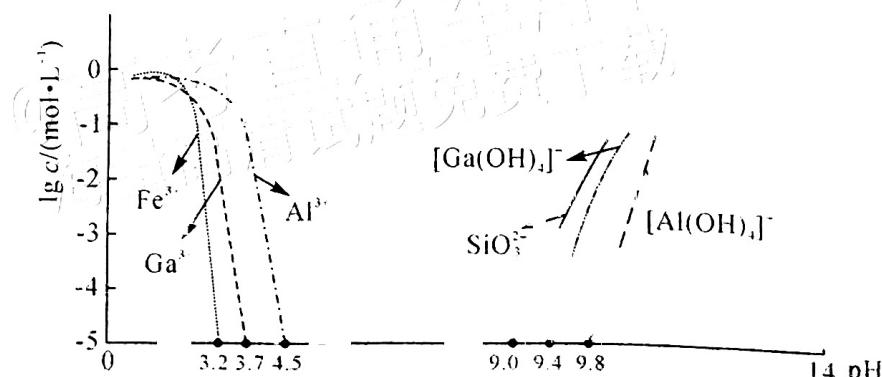
- A. $\Delta H_1 < 0$, $\Delta H_2 > 0$
 B. 400 $^{\circ}\text{C}$ 左右, 体系发生的反应主要是 ①
 C. 由图可知, $\Delta H_1 < 0$, $\Delta H_2 > 0$
 D. 起始 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$, 平衡后 $X - \text{CO}_2 = 30\%$, $S - \text{CH}_3\text{OH} = 80\%$, 若只发生反应①、②, 则 H_2 的平衡转化率为 2%

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (12 分) 金属镓被称为“电子工业脊梁”, 与铝同族, 性质与铝相似。氮化镓是 5G 技术中广泛应用的新型半导体材料。利用粉煤灰(主要成分为 Ga_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 , 还有少量 Fe_2O_3 等杂质)制备镓和氮化镓的流程如下:



常温下, 相关元素可溶性组分的物质的量浓度的对数与 pH 的关系如下图所示, 当溶液中可溶性组分浓度 $c \leqslant 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 可认为已除尽。



回答下列问题：

(1)“焙烧”过程中 Al_2O_3 变为 NaAlO_2 , 则 Ga_2O_3 与纯碱反应的化学方程式为 _____。

(2)“碱浸”后滤渣的主要成分为 _____ (写化学式)。用惰性电极电解含 $[\text{Ga}(\text{OH})_4]^-$ 的溶液可得到金属 Ga, 阴极的电极反应式为 _____。

(3)常温下, 反应 $[\text{Ga}(\text{OH})_4]^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ga}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{OH}^- (\text{aq})$ 的平衡常数 $K =$ _____。

(4)“碱浸”后溶液的主要成分为 $\text{Na}[\text{Ga}(\text{OH})_4]$ 、 Na_2SiO_3 、 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 。请补充完整流程中“操作”过程的步骤(在方框内填入试剂的化学式或 pH 值):

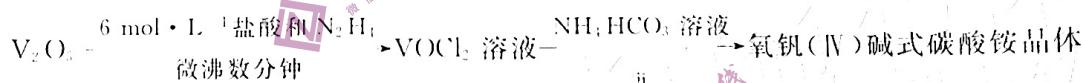
滤液 滴入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [] 溶液 → 过滤 滤液 滴入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [] 溶液 → 过滤 洗涤 滤渣
至生成的沉淀不再溶解 至 pH 计测得 pH 为 [] 时停止

滴入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 → $\text{Na}[\text{Ga}(\text{OH})_4]$ 溶液
至沉淀完全溶解

(实验中须使用的试剂: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液)

(5)用石墨为电极电解熔融 Ga_2O_3 得到 Ga 单质, 电极材料需要定期补充的是 _____ 极(填“阴”或“阳”)。

12.(12 分)二氧化钒(VO_2)是一种新型热敏材料, 实验室以 V_2O_5 为原料合成用于制备 VO_2 的氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体(化学式为 $(\text{NH}_4)_5[(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), 过程如下:



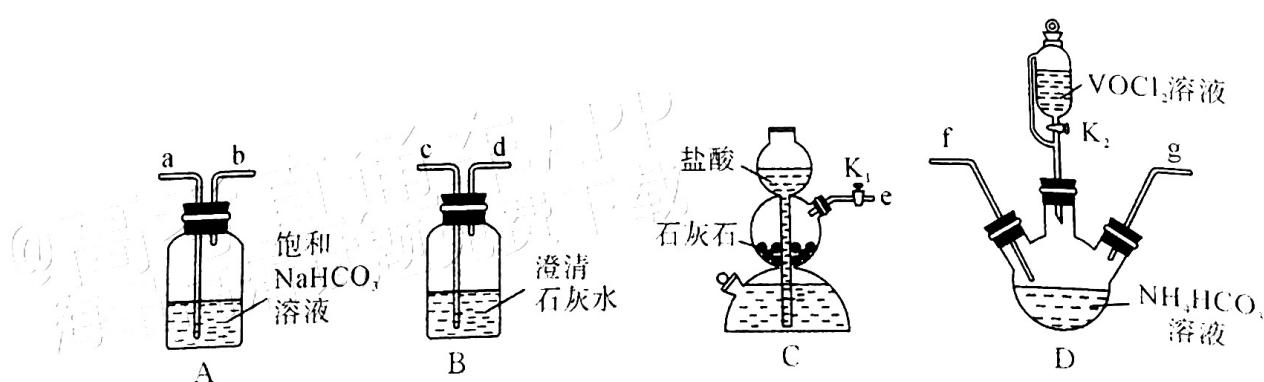
已知: +4 价钒在弱酸性条件下具有还原性。

回答下列问题:

(1)步骤 I 中生成 VOCl_2 同时生成 N_2 的化学方程式为 _____。

常温下, 只用浓盐酸与 V_2O_5 反应也能制备 VOCl_2 溶液, 但该方法未被推广, 从环保角度分析该方法未被推广的主要原因是 _____ (用化学方程式和必要的文字说明)。

(2)步骤 II 可用下图仪器组装完成。

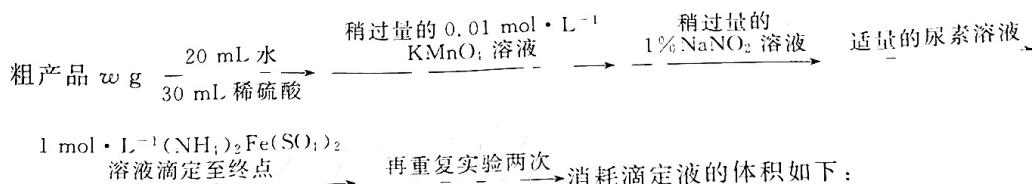


①上述装置从左到右的连接顺序为 _____ (用各接口字母表示)。

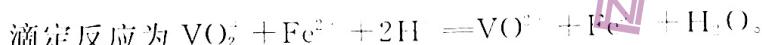
②饱和 NaHCO_3 溶液的作用是 _____。

③反应结束后,将三颈烧瓶置于 CO_2 保护下的干燥器中,静置过滤可得到紫红色晶体,然后抽滤,先用饱和 NH_4HCO_3 溶液洗涤 3 次,再用无水乙醇洗涤 2 次,最后用乙醚洗涤 2 次。用饱和 NH_4HCO_3 溶液洗涤除去的阴离子主要是 _____ (填阴离子的电子式)。

(3) 测定氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体粗产品中钒的含量。实验步骤如下:



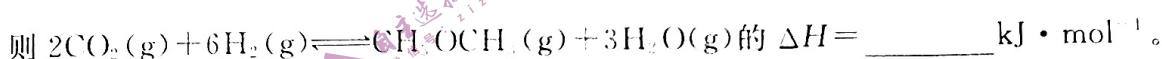
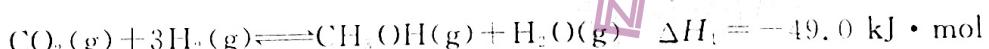
实验次数	滴定前读数/mL	滴定后读数/mL
1	0.00	19.99
2	1.10	21.10
3	1.56	21.57



- ①滴定时,向锥形瓶中加入几滴 _____ (填化学式)溶液作指示剂。
 ②粗产品中钒的质量分数为 _____ %。

13. (12 分) 二氧化碳加氢可转化为二甲醚(CH_3OCH_3),既可以降低二氧化碳排放量,也可以得到性能优良的汽车燃料。回答下列问题:

(1) CO_2 加氢合成甲醇以及甲醇脱水生成二甲醚的热化学方程式如下:



(2) 向一容积为 2 L 的恒容密闭容器中通入 2 mol CO_2 和 6 mol H_2 ,一定温度下发生反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。起始总压为 p Pa, 20 min 时达到化学平衡状态,测得 CH_3OCH_3 的物质的量分数为 12.5%。

- ①平衡时总压为 _____ Pa。
 ②达到化学平衡状态时,下列有关叙述正确的是 _____ (填标号)。

A. $2v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$

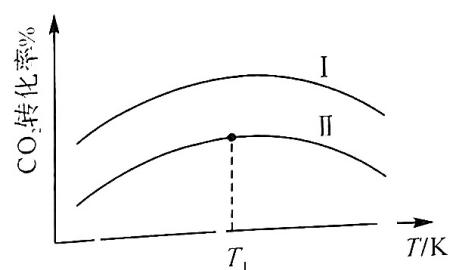
B. 容器内气体压强不再发生改变

C. 向容器内通入少量氦气,则平衡向正反应方向移动

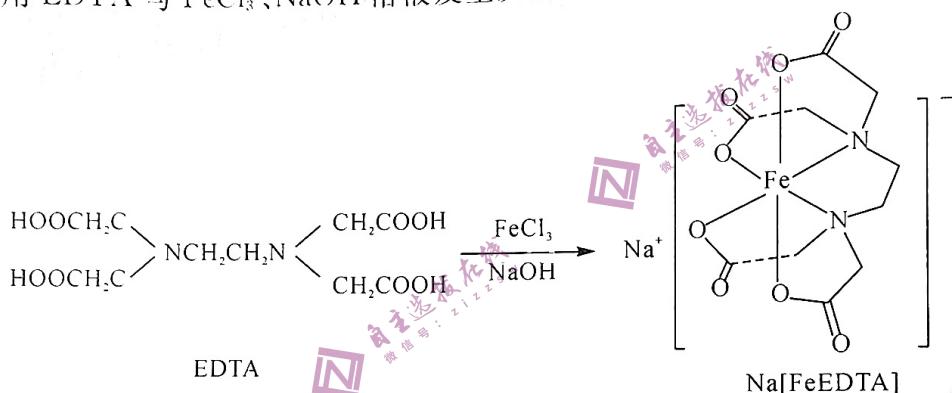
D. 向容器内再通入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 ,重新达到平衡后, CH_3OCH_3 的体积分数增大

③0~20 min 内, 用 H_2O 表示的平均反应速率 $v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{\Delta c}{\Delta t}$, H_2 的平衡浓度 $c(\text{H}_2) = \frac{P}{RT}$ 。该温度下, 反应的平衡常数 $K_p = \frac{P_{\text{CH}_3\text{OCH}_3} P_{\text{H}_2\text{O}}^3}{P_{\text{CO}_2} P_{\text{H}_2}^6}$ (用含 P 的式子表达, 用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

(3) 工业上, 以一定比例混合的 CO_2 与 H_2 的混合气体以一定流速分别通过填充有催化剂 I、催化剂 II 的反应器, 发生反应 $2\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(g) + 3\text{H}_2\text{O}(g)$ 。温度高于 T_1 时, CO_2 转化率下降的原因可能是 _____。



14. (12 分) 乙二胺四乙酸铁钠可用于感光材料冲洗药品及漂白剂, 化学式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{FeN}_2\text{NaO}_8$; 工业上可用 EDTA 与 FeCl_3 、 NaOH 溶液发生反应进行制备, 合成路线如下:



回答下列问题:

(1) 基态氯原子的价层电子排布图为 _____。

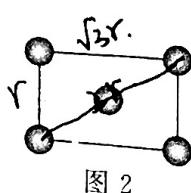
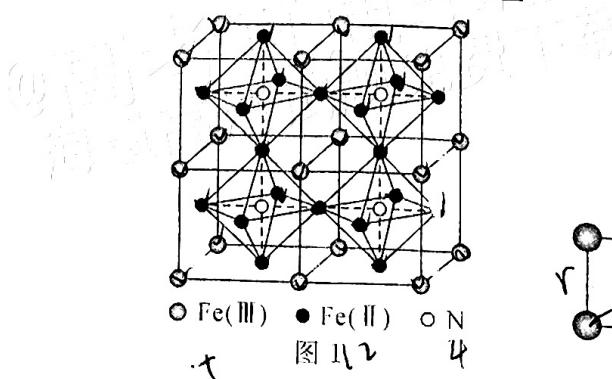
(2) 下列氮原子能量最高的是 _____ (填标号)。

- A. $1s^1 2s^1 2p^5$ B. $1s^2 2s^2 2p^3$
C. $1s^1 2s^2 2p^4$ D. $1s^2 2s^1 2p^4$

(3) EDTA 的组成元素中 C、N、O 的第一电离能由大到小顺序为 _____ (填元素符号)。
碳原子的杂化轨道类型为 _____。

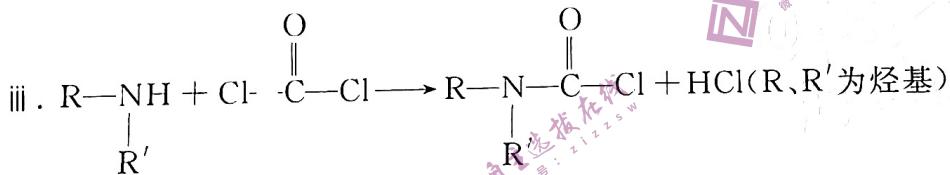
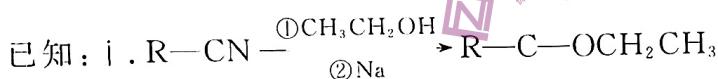
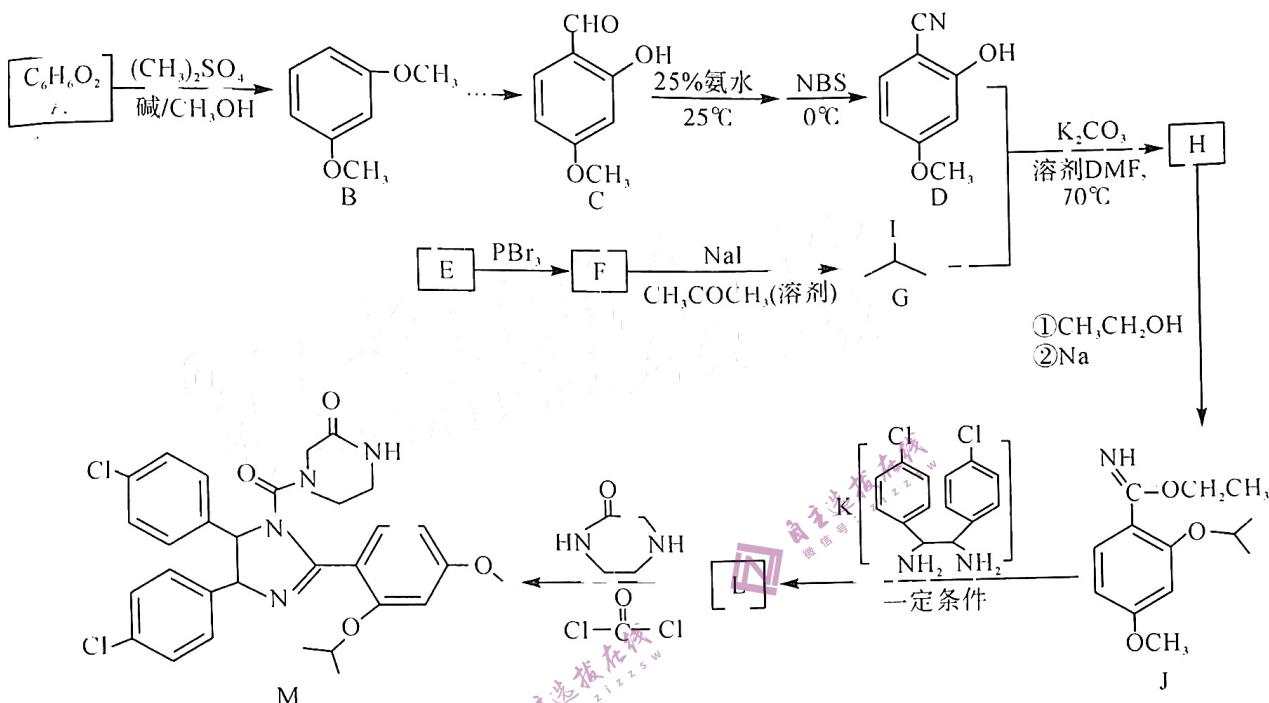
(4) NH_3 中 N—H 键的键角小于 CH_4 中 C—H 键的键角, 其原因为 _____。

(5) 某种 Fe、N 组成的磁性化合物的结构如图 1 所示, N 随机排列在 Fe 构成的正八面体的空隙中。该磁性化合物的化学式为 _____。



(6) 在元素周期表中,铁元素位于_____区(填“s”“p”“d”或“ds”)。铁的某种晶胞沿面对角线的位置切下之后可以得到如图2所示的截面。假设铁的原子半径为 a nm,则该铁晶体的密度为_____g·cm⁻³(列出计算式,设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)。

15.(12分)有机物M是一种抗癌新药,在医药工业中的一种合成方法如下:



回答下列问题:

(1) A 的化学名称是_____。

(2) C 中二种含氧官能团的名称是_____。

(3) E 的分子式为 C₃H₈O,由 F 生成 G 的化学方程式为_____。

(4) D+G→H 的反应类型是_____。

(5) L 的结构简式为_____。

(6) C 的六元环芳香同分异构体中,能与 FeCl₃ 溶液作用显紫色、能发生银镜反应、含有甲基,且核磁共振氢谱有四组峰的结构简式为_____ (任写一种)。

(7) 设计由 1,3-丁二烯制备琥珀酸($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$)的合成路线_____ (无机试剂任选)。