

# 姜堰中学、如东中学、南菁中学、前黄中学四校 2026 届高三联考

## 化 学

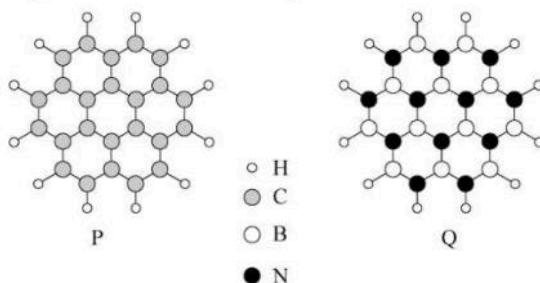
可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Zn-65 Cu-64

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 2025 年巴黎 AI 峰会上，DeepSeek 创始人梁文峰通过量子全息投影技术远程参会。全息投影的实现依赖于材料科学与光学技术的结合。下列相关说法不正确的是

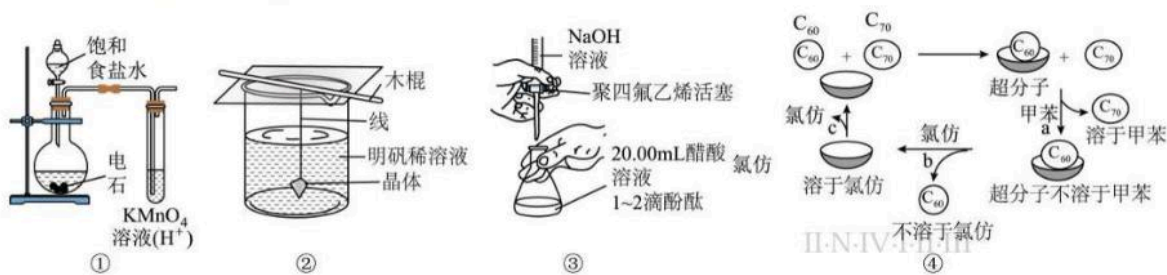
- A. 全息投影技术的光电器件所用材料氮化镓为新型无机非金属材料
- B. 甘油被用作全息投影设备的冷却剂，主要利用其强吸水性
- C. 空气显示影像时通过电激发氧气发光，该过程属于物理变化
- D. 全息投影技术常用卤化银作光敏材料，利用了光照时卤化银可分解产生 Ag 原子的特点

2. 通过理论计算方法优化了 P 和 Q 的分子结构，P 和 Q 呈平面六元并环结构，原子的连接方式如图所示。下列说法错误的是



- A. P 为非极性分子，Q 为极性分子
- B. 第一电离能：B < C < N
- C. 1 mol P 和 1 mol Q 所含电子数目相等
- D. P 和 Q 分子中 C、B 和 N 均为  $sp^2$  杂化

3. 下列图示的实验操作正确，且能达到实验目的的是



- A. ①装置用于验证电石与水生成乙炔
- B. ②装置可以观察到晶体具有自范性的表现
- C. ③装置用于 NaOH 标准溶液测定未知浓度的醋酸溶液
- D. ④流程用于 (杯酚) 识别  $C_{60}$  和  $C_{70}$ ，操作 a、b 为过滤，操作 c 为分液

4. 关于元素周期表和元素周期律，下列说法不正确的是

- A. 分子的极性： $O_3 > N_2$
- B. 第二电离能：Cu > Zn
- C. 化合物中离子键百分数： $MgO > Al_2O_3$
- D. 科学家通过 X-射线衍射实验发现镓元素

【阅读下列材料，回答 5~7 小题】：

催化反应广泛存在，如植物光合作用、合成氨、 $\text{CH}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}$  重整制  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$ 、工业尾气中  $\text{NH}_3$  的无害化处理、 $\text{SO}_2$  的催化氧化 [ $\text{SO}_2(\text{g})$  和  $\text{O}_2(\text{g})$  生成  $1\text{molSO}_3(\text{g})$  放出  $98.3\text{kJ}$  的热量] 等。催化剂有选择性，如酸性条件下铈电催化还原  $\text{CO}_2$ ，生成  $\text{HCOOH}$  的选择性大于  $\text{CO}$ 。非均相催化指催化剂与反应物处于不同聚集状态的催化反应，反应在催化剂表面进行，主要包括吸附、反应、脱附等过程。

5. 下列说法不正确的是

- A. 植物光合作用过程中，酶能增大该反应的活化分子百分数
- B.  $\text{H}_2\text{O}_2$  制  $\text{O}_2$  反应中， $\text{Fe}^{3+}$  能加快化学反应速率
- C. 酸性条件下铈电催化还原  $\text{CO}_2$  生成两种产物的速率： $v(\text{CO}) > v(\text{HCOOH})$
- D. 铁触媒催化合成氨的反应属于非均相催化

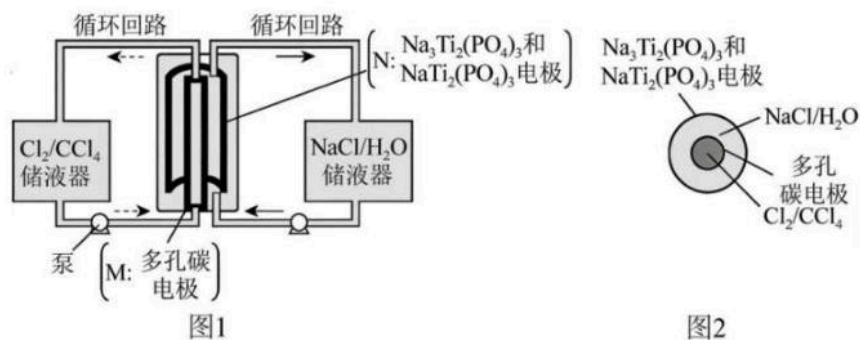
6. 下列化学反应表示不正确的是

- A.  $\text{CH}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}$  催化重整制  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$ ：
$$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} \text{CO} + 3\text{H}_2$$
- B. 工业尾气中  $\text{NH}_3$  的无害化处理：
$$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O} \quad \text{III}$$
- C. 铈电催化还原  $\text{CO}_2$  生成  $\text{HCOOH}$  的阴极反应：
$$\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{HCOOH}$$
- D.  $\text{SO}_2$  的催化氧化：
$$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

7. 下列有关反应描述正确的是

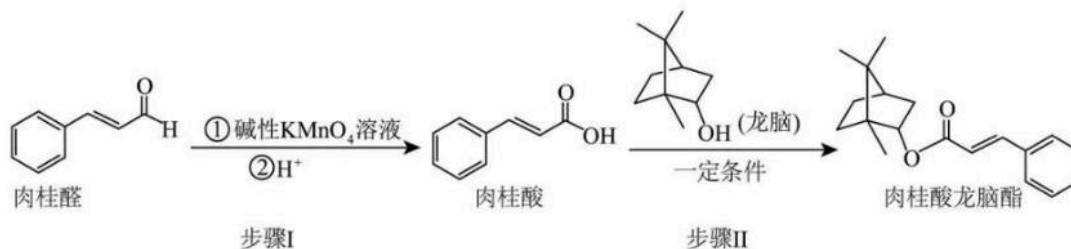
- A. 合成氨温度选择  $400\sim 500^\circ\text{C}$  的重要原因之一是铁触媒在该温度范围内活性大
- B. 浓硫酸催化下， $\text{CH}_3\text{CH}_2^{18}\text{OH}$  与  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的酯化反应产物中可检测到  $\text{H}_2^{18}\text{O}$
- C. 乙醛催化加氢反应中， $\text{H}_2$  在催化剂  $\text{Ni}$  表面吸附过程的  $\Delta S > 0$
- D.  $\text{SO}_2$  转化为  $\text{SO}_3$  时， $\text{S}$  原子轨道的杂化类型由  $\text{sp}^2$  转变为  $\text{sp}^3$

8. 某储能电池原理如图 1，其俯视图如图 2，已知放电时 N 是负极。下列说法不正确的是



- A. 放电时， $\text{Cl}^-$  向 N 极移动
- B. 放电时，每转移  $1\text{mol}$  电子，N 极质量理论上减少  $23\text{g}$
- C. 充电时，阴极反应式为：
$$\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- = \text{Na}_3\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$$
- D. 充电过程中，右侧储液器中  $\text{NaCl}$  溶液浓度增加

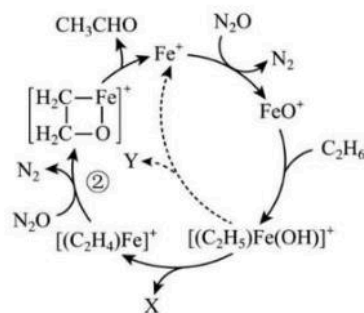
9. 科学家对具有生物活性的中药提取物肉桂醛和龙脑进行结构组装, 合成新型药物肉桂酸龙脑酯, 下列说法正确的是



- A. 1 mol 肉桂醛最多能被 5 mol  $H_2$  催化还原
- B. 1 个龙脑分子中含有 4 个手性碳原子
- C. 可用氢氧化钠溶液除去肉桂酸龙脑酯中的肉桂酸杂质
- D. 碱性  $KMnO_4$  溶液用酸性  $KMnO_4$  溶液代替更好, 可省去步骤 I 中的反应②

10. 气相离子催化剂( $Fe^+$ 、 $Co^+$ 、 $Mn^+$ 等)具有优良的催化效果。其中在  $Fe^+$  催化下乙烷氧化反应的机理如图所示(图中-----为副反应), 下列说法不正确的是

- A.  $FeO^+$  是反应中间体
- B. ②过程中每生成 1 mol  $\begin{bmatrix} H_2C-Fe^+ \\ | \\ H_2C-O \end{bmatrix}$  转移电子 2 mol
- C. 主反应的总反应方程式为:
- $$C_2H_6 + 2N_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CHO + H_2O + 2N_2$$

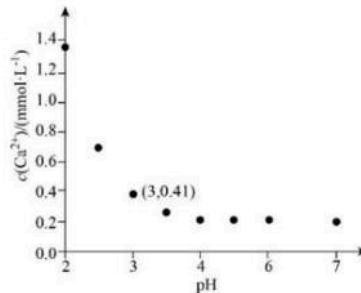


- D. X 与 Y 能互溶的原因之一是因为它们的分子结构具有相似性
11. 由实验操作, 可知现象及结论均正确的是

选项	实验目的或操作	实验现象	结论
A	向 $Na_2SO_3$ 和 $Na_2S$ 混合溶液中加入浓硫酸	溶液中出现淡黄色沉淀	+4 价和 -2 价硫可归中为 0 价
B	将石蜡油加强热产生的气体通入 $Br_2$ 的 $CCl_4$ 溶液	溶液由红棕色变无色	气体中含有不饱和烃
C	加热试管中的聚氯乙烯薄膜碎片	试管口湿润的蓝色石蕊试纸变红	氯乙烯加聚是可逆反应
D	常温下将铁片分别插入稀硝酸和浓硝酸中,	前者产生无色气体, 后者无明显现象	稀硝酸的氧化性比浓硝酸强

12. 在 25°C 条件下, 往  $\text{CaF}_2$  悬浊液中逐滴滴加稀  $\text{HNO}_3$  使溶液 pH 降低[滴加过程中,  $\text{CaF}_2(\text{s})$  未完全溶解], 并记录多个测量点的溶液 pH 与  $c(\text{Ca}^{2+})$ , 得到如图所示的数据, 已知  $K_a(\text{HF})=6.4 \times 10^{-4}$ 。下列叙述正确的是

- A. 该条件下  $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2)$  约为  $4.2 \times 10^{-11}$   
 B. 图中任一点都存在  $c(\text{F}^-)+c(\text{HF})=c(\text{Ca}^{2+})$   
 C. 当溶液 pH=3 时, 溶液中的氟元素主要以  $\text{F}^-$  的形式存在  
 D. 当溶液 pH=4.0 时, 溶液中存在  $c(\text{F}^-)+c(\text{NO}_3^-)=2c(\text{Ca}^{2+})$



13. 拥有中国自主知识产权的全球首套煤制乙醇工业化项目投产成功。某煤制乙醇过程表示如下:



过程 a 包括以下 3 个主要反应:

- I.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})=\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})+\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1$   
 II.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})+\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})=\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{g})+\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_2$   
 III.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g})+\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_3$

相同时间内, 测得乙酸甲酯转化率随温度的变化如图 1 所示, 乙醇和乙酸乙酯的选择性

[乙醇选择性 =  $\frac{n(\text{最终转化为乙醇的CH}_3\text{COOCH}_3)}{n(\text{转化的CH}_3\text{COOCH}_3)}$ ] 随温度的变化如图 2 所示。

下列说法不正确的是

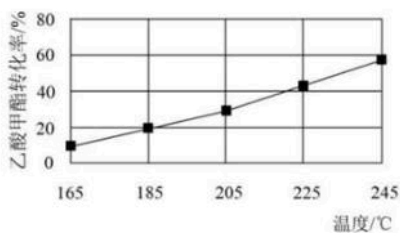


图1

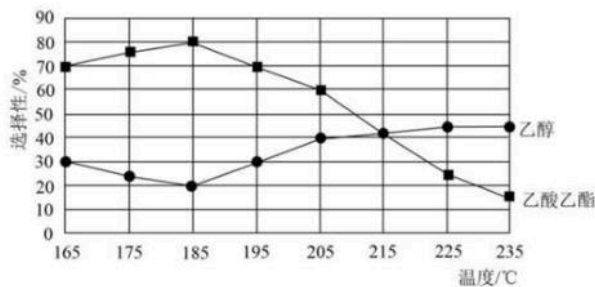
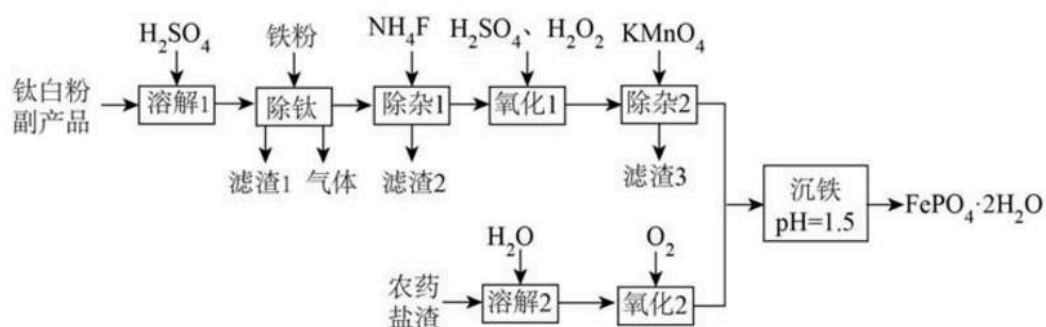


图2

- A. 205°C 后反应 III 开始发生反应  
 B. 225~235°C, 反应 I 还未达平衡状态  
 C. 温度可影响催化剂的选择性, 从而影响目标产物乙醇的选择性  
 D. 205°C 时,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  起始物质的量为 5mol, 转化率为 30%, 则最终生成乙酸乙酯 0.9mol

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (16 分)一种利用钛白粉副产品[主要成分为  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，含有少量  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{TiOSO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{MnSO}_4$  等]和农药盐渣(主要成分为  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_3$  等)制备电池级磷酸铁的工艺流程如下。



已知：① $\text{TiO}^{2+}$ 易水解为  $\text{TiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

②一定条件下，一些金属氟化物的  $K_{\text{sp}}$  如下表。

氟化物	$\text{FeF}_2$	$\text{MgF}_2$	$\text{MnF}_2$
$K_{\text{sp}}$	$2.3 \times 10^{-6}$	$5.1 \times 10^{-11}$	$5.2 \times 10^{-3}$

回答下列问题：

(1)“除钛”中产生的少量  $\text{H}_2$ ，铁粉的作用之一是防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ；

另一个作用是\_\_\_\_\_。

(2)“除杂 1”中除去的离子是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3)①“氧化 1”中若  $\text{H}_2\text{O}_2$  加入速度过快，会导致  $\text{H}_2\text{O}_2$  用量增大，原因是\_\_\_\_\_。

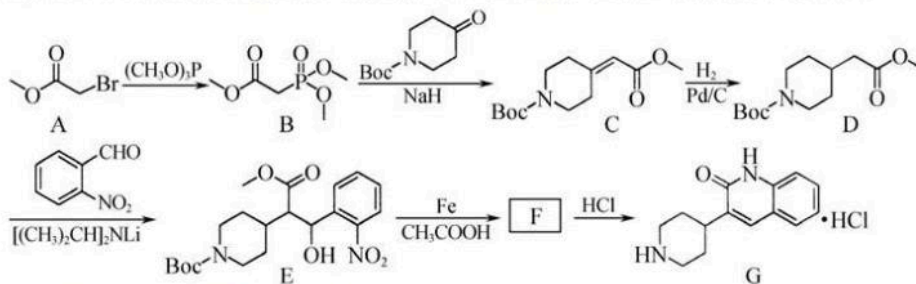
②本步骤不能使用稀盐酸代替  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液，原因是\_\_\_\_\_。

(4)滤渣 3 的主要成分是  $\text{MnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，生成该物质的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5)“氧化 2”的目的是减少\_\_\_\_\_气体的排放(填化学式)。

(6)“沉铁”中如果体系酸性过强，会导致  $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  产量降低，原因是\_\_\_\_\_。

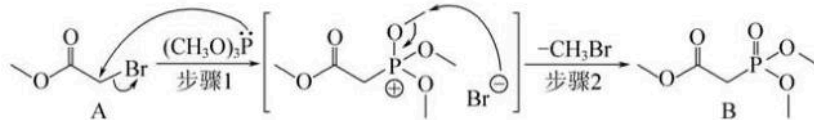
15. (15分) 化合物 G 是合成治疗急性偏头痛药物 Zavzpret 的中间体, 其合成路线如下:



其中, “—Boc”为基团“—COOC(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>”的缩写。

(1) 化合物 A 的官能团名称为: \_\_\_\_\_。

(2) A→B 的反应机理如下(弯箭头“ $\curvearrowright$ ”表示一对电子的转移), 其中“步骤 1”的反应类型为 \_\_\_\_\_。

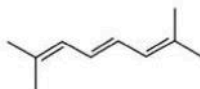


(3) E→F 有副产物 CH<sub>3</sub>OH 产生, F 的分子式为 C<sub>19</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 其结构简式为 \_\_\_\_\_。

(4) D 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: \_\_\_\_\_。

分子中含三元碳环, 不同化学环境的氢原子个数之比为 18 : 4 : 1; 1 mol 该物质完全水解时最多消耗 4 mol NaOH。

(5) 请设计以 2-丁烯、丙酮和(CH<sub>3</sub>O)<sub>3</sub>P 为原料制备 \_\_\_\_\_ 的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。



的合成路线流程图(无机试剂



16. (16分) 黄铜矿(主要成分为  $\text{CuFeS}_2$ ) 是重要的矿产资源, 可用于制备硫酸四氨合铜、含铜催化剂。

(1) 浸取铜: 用过二硫酸铵  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  溶液作浸取剂可以提取黄铜矿中的铜元素, 浸取的原理示意如图 1 所示。

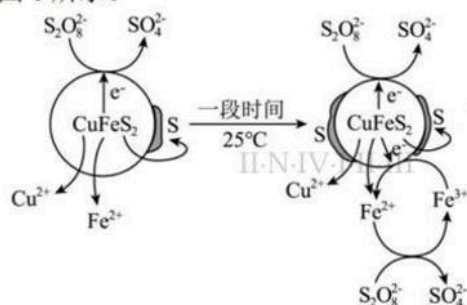


图 1

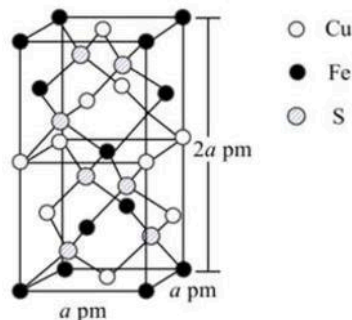


图 2

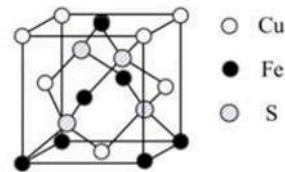


图 3

①一段时间后,  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{CuFeS}_2$  反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

②浸取初期, 随着浸取时间延长,  $\text{Cu}^{2+}$  的浸出速率迅速提高, 其可能的原因是\_\_\_\_\_。

③  $\text{CuFeS}_2$  的晶胞如图 2 所示。

图 3 所示结构单元不能作为  $\text{CuFeS}_2$  晶胞的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 制备硫酸四氨合铜: 向  $0.1\text{mol/L}$  硫酸铜溶液中滴加足量  $1\text{mol/L}$  氨水至沉淀恰好完全溶解, 再加入一定量  $95\%$  乙醇析出硫酸四氨合铜晶体。

①实验小组发现: 纯净的氢氧化铜不溶于  $1\text{mol/L}$  稀氨水; 室温下, 反应  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 = 2\text{OH}^- + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  的平衡常数  $K = 4 \times 10^{-7}$ , 远小于  $10^{-5}$ 。上述制备过程中, 氢氧化铜溶于氨水生成硫酸四氨合铜的原因除了铜离子与氨分子间存在配位作用, 还可能为\_\_\_\_\_。

②请设计实验方案验证①中的猜想(补充完整实验方案、预测实验现象): \_\_\_\_\_, 将反应后混合物进行离心实验、弃去上层清液, 将所得沉淀\_\_\_\_\_。

(须遵循节约试剂用量的原则, 可以选用的试剂:  $0.1\text{mol/L}$   $\text{CuSO}_4$  溶液,  $1\text{mol/L}$  氨水,  $\text{BaCl}_2$  溶液, 醋酸铵固体, 氯化铵固体)

(3) 铜锌催化剂中铜元素质量百分数的测定: 取  $0.8100\text{g}$  铜锌催化剂(主要成分为  $\text{CuO}$ 、 $\text{ZnO}$ ) 碾碎后, 在  $60^\circ\text{C}$  下用过量硝酸反应 30 分钟后过滤出溶液定容至  $100\text{mL}$  待用。

①取  $10.00\text{mL}$  上述溶液, 依次滴加氨水(消除  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  以外其他离子的干扰)、 $20.00\text{mL}$  pH 值为 5.5 的  $\text{HAc-NaAc}$  缓冲溶液、 $0.5000\text{g}$  硫代硫酸钠掩蔽  $\text{Cu}^{2+}$ 、5 滴 PAN 溶液作指示剂, 然后用 EDTA 标准溶液( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ ) 滴定至终点, 重复滴定 2 次, 平均消耗 EDTA 标准溶液  $4.90\text{mL}$ 。

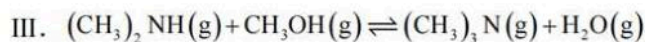
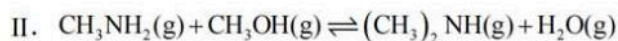
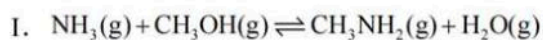
②不加掩蔽剂, 其余操作与①相同, 平均消耗 EDTA 标准溶液  $7.60\text{mL}$ 。

已知:  $\text{H}_2\text{Y}^{2-}$  与  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  均能发生络合反应; 用滴定度  $f$  (每毫升 EDTA 标准溶液所对应的待测组分的质量) 描述其中的对应关系:  $f_{\text{Cu}} = 0.006856\text{g/mL}$ ,  $f_{\text{Zn}} = 0.006750\text{g/mL}$ 。请写出铜元素质量百分数的计算过程。



17. (14分) 二甲胺 $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}]$ 、N,N-二甲基甲酰胺 $[\text{HCON}(\text{CH}_3)_2]$ 均是用途广泛的化工原料。请回答:

(1)用氨和甲醇在闭容器中合成二甲胺,反应方程式如下:



可改变甲醇平衡转化率的因素是\_\_\_\_\_。

- A. 温度      B. 投料比 $[n(\text{NH}_3):n(\text{CH}_3\text{OH})]$       C. 压强      D. 催化剂

(2)25°C下,  $(\text{CH}_3)_2\text{NH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  的电离常数为  $K_b$ ,  $-\lg K_b = 3.2$ , 则  $1\text{mol/L}[(\text{CH}_3)_2\text{NH}]^+\text{Cl}^-$  水溶液的  $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

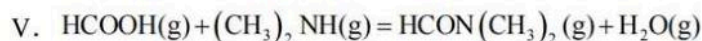
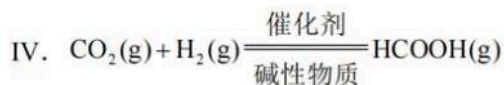
(3)在 $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]^+\text{Cl}^-$ 的有机溶液中电化学还原  $\text{CO}_2$  制备  $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$  阴极上生成  $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$  的电极反应方程式是\_\_\_\_\_。

(4)上述电化学方法产率不高,工业中常用如下反应生产  $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ :

$(\text{CH}_3)_2\text{NH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{HCON}(\text{CH}_3)_2(\text{l})$ 。某条件下反应自发且熵减,则反应在该条件下  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0(填“>”、“<”或“=”)。

(5)有研究采用  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  和  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$  催化反应制备  $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ 。在恒温密闭容器中,投料比

$n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2):n[(\text{CH}_3)_2\text{NH}] = 20:15:1$ , 催化剂 M 足量。反应方程式如下:



$\text{HCOOH}$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 、 $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$  三种物质的物质的量百分比随反应时间变化如图所示。

(例:  $\text{HCOOH}$  的物质的量百分比 =  $\frac{n(\text{HCOOH})}{n(\text{HCOOH}) + n[(\text{CH}_3)_2\text{NH}] + n[\text{HCON}(\text{CH}_3)_2]} \times 100\%$ )

①请解释  $\text{HCOOH}$  的物质的量百分比随反应时间变化的原因(不考虑催化剂 M 活性降低或失活)

\_\_\_\_\_。

②若用  $\text{SiH}_4$  代替  $\text{H}_2$  作为氢源与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{HCOOH}$ , 可以降低反应所需温度。请从化学键角度解释原因

\_\_\_\_\_。

