

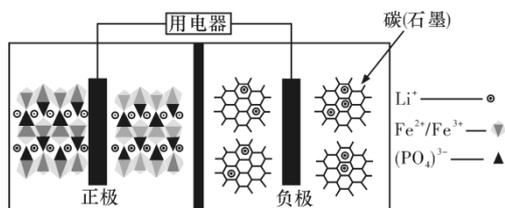
# 福建省霞浦县第一中学 2025 年高三 3 月调研化学试题

注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚, 将条形码准确粘贴在条形码区域内。
2. 答题时请按要求用笔。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出, 确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁, 不要折暴、不要弄破、弄皱, 不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

1、高能  $\text{LiFePO}_4$  电池, 多应用于公共交通。电池中间是聚合物的隔膜, 主要作用是在反应过程中只让  $\text{Li}^+$  通过, 结构如图所示:



已知原理为  $(1-x)\text{LiFePO}_4 + x\text{FePO}_4 + \text{Li}_x\text{C}_n \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{LiFePO}_4 + n\text{C}$ 。下列说法不正确的是 ( )

- A. 充电时,  $\text{Li}^+$  向左移动
- B. 放电时, 电子由负极经导线、用电器、导线到正极
- C. 充电时, 阴极的电极反应式为  $x\text{Li}^+ + xe^- + n\text{C} = \text{Li}_x\text{C}_n$
- D. 放电时, 正极的电极反应式为  $(1-x)\text{LiFePO}_4 + x\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- = \text{LiFePO}_4$

2、下列转化不能通过一步实现的是 ( )

- A.  $\text{Fe} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{Fe}_3\text{O}_4$
- B.  $\text{Al} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{NaAlO}_2$
- C.  $\text{Cu} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CuSO}_4$
- D.  $\text{Cu} \xrightarrow{\text{S}} \text{CuS}$

3、把铝粉和某铁的氧化物 ( $x\text{FeO} \cdot y\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 粉末配成铝热剂, 分成两等份。一份在高温下恰好完全反应后, 再与足量盐酸反应; 另一份直接放入足量的烧碱溶液中充分反应。前后两种情况下生成的气体质量比是 5: 7, 则 x: y 为 ( )

- A. 1: 1
- B. 1: 2
- C. 5: 7
- D. 7: 5

4、X、Y、Z、Q、R 均为短周期元素, 且 Y、Z、Q、R 在周期表中的位置关系如下图所示。已知 X 与 Y 同主族, X 与 Q 能形成最简单的有机物。则下列有关说法正确的是 ( )

			Q	R
Y	Z			

- A. 原子半径:  $r(\text{Z}) > r(\text{Y}) > r(\text{R}) > r(\text{Q})$
- B. 气态化合物的稳定性:  $\text{QX}_4 > \text{RX}_3$

C. X 与 Y 形成的化合物中含有离子键

D. 最高价含氧酸的酸性:  $X_2QO_3 > XRO_3$

5、北宋《本草图经》中载有：“绿矾形似朴消 ( $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ) 而绿色，取此一物置于铁板上，聚炭，封之囊袋，吹令火炽，其矾即沸，流出色赤如融金汁者，是真也。”下列对此段话的理解正确的是

A. 朴消是黑火药的成分之一

B. 上述过程发生的是置换反应

C. 此记载描述的是鉴别绿矾的方法

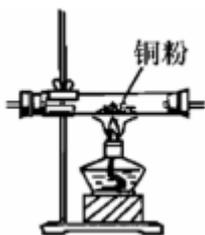
D. “色赤”物质可能是单质铜

6、已知：乙醇、乙醛的沸点分别为  $78^\circ C$ 、 $20.8^\circ C$ 。某同学试图利用下列实验装置来完成“乙醛的制备、收集和检验”一系列实验，其中设计不合理的是

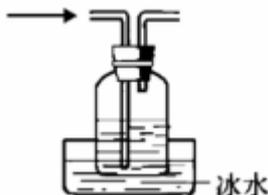
A. 提供乙醇蒸气和氧气



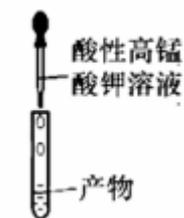
B. 乙醇的催化氧化



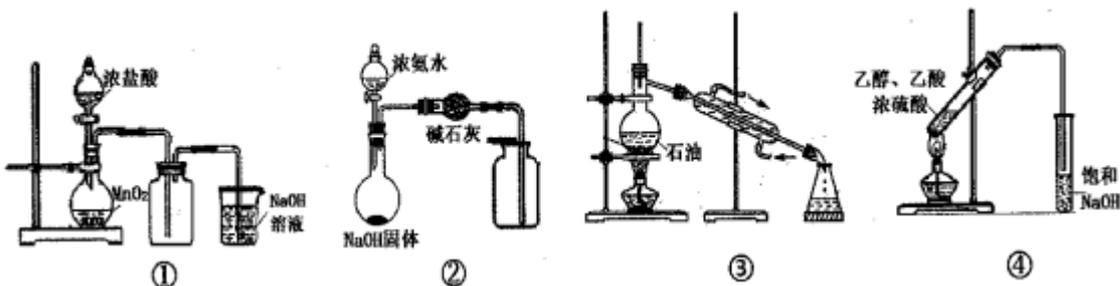
C. 收集产物



D. 检验乙醛



7、下列有关实验能达到相应实验目的的是



- A. 实验①用于实验室制备氯气                      B. 实验②用于制备干燥的氨气  
C. 实验③用于石油分馏制备汽油                      D. 实验④用于制备乙酸乙酯

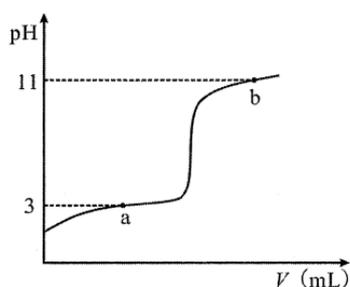
8、实验室可用浓盐酸与浓硫酸混合快速制取 HCl。下列解释合理的是 ( )

- A. 浓硫酸是高沸点的酸，通过它与浓盐酸反应制取低沸点的酸  
B. 通过改变温度和浓度等条件，利用平衡移动原理制取 HCl  
C. 两种强酸混合，溶解度会相互影响，低溶解度的物质析出  
D. 浓硫酸的浓度远大于浓盐酸的浓度，高浓度的酸制取低浓度的酸

9、 $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 19g 羟基 ( $-^{18}\text{OH}$ ) 所含中子数为  $10N_A$   
B. 标准状况下，44.8 L HF 含有  $2N_A$  个极性键  
C. 1 mol  $\text{NaHSO}_4$  晶体含有的离子数为  $3N_A$   
D.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  溶液中  $\text{SO}_4^{2-}$  的数目为  $0.2N_A$

10、25°C 时，向 10mL  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的一元弱酸  $\text{HA}$  ( $K_a = 1.0 \times 10^{-3}$ ) 中逐滴加入  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$  溶液，溶液 pH 随加入 NaOH 溶液体积的变化关系如图所示。下列说法正确的是 ( )

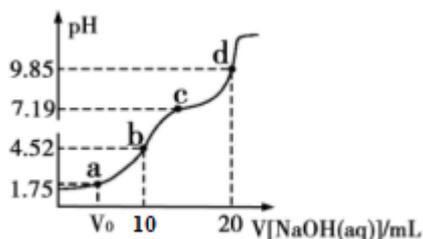


- A. a 点时， $c(\text{HA}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$   
B. 溶液在 a 点和 b 点时水的电离程度相同  
C. b 点时， $c(\text{Na}^+) = c(\text{HA}) + c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$   
D.  $V = 10 \text{ mL}$  时， $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{HA})$

11、明代《本草纲目》记载了民间酿酒的工艺“凡酸坏之酒，皆可蒸烧”，“以烧酒复烧二次……价值数倍也”。这里用到的实验方法可用于分离 ( )

- A. 汽油和氯化钠溶液      B. 39%的乙醇溶液  
C. 氯化钠与单质溴的水溶液      D. 硝酸钾和氯化钠的混合物

12、298K 时，用  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$  溶液滴定 10mL  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{A}$  溶液的滴定曲线如图所示 (已知 25°C 时， $\text{H}_2\text{A}$  的  $K_{a1} = 10^{-1.75}$ ， $K_{a2} = 10^{-7.19}$ )。下列说法不正确的是 ( )

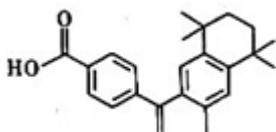


- A. a 点所得溶液中:  $V_0=5\text{mL}$
- B. B 点所得溶液中:  $c(\text{H}_2\text{A})+c(\text{H}^+)=c(\text{A}^{2-})+c(\text{OH}^-)$
- C. C 点所得溶液中:  $c(\text{Na}^+)>3c(\text{HA}^-)$
- D. D 点所得溶液中  $\text{A}^{2-}$  水解平衡常数  $K_{h1}=10^{-6.81}$

13、 $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 常温常压下,  $1\text{molP}_4$  (P 原子均达到 8 电子稳定结构) 中所含 P-P 键数目为  $4N_A$
- B.  $0.1\text{molH}_2$  和  $0.1\text{molI}_2$  于密闭容器中充分反应后, 其分子总数小于  $0.2N_A$
- C.  $20\text{mL}10\text{mol/L}$  的浓硝酸与足量铜加热反应转移电子数为  $0.1N_A$
- D.  $0.1\text{molNH}_2^-$  所含电子数为  $6.02 \times 10^{23}$  个

14、蓓萨罗丁是一种治疗顽固性皮肤 T 细胞淋巴瘤的药物, 其结构如图所示。下列有关说法正确的是



- A. 分子中所有碳原子在同一平面内
- B. 既能发生加成反应, 又能发生消去反应
- C. 能使溴水、酸性高锰酸钾溶液褪色, 且原理相同
- D.  $1\text{mol}$  蓓萨罗丁分别与足量的  $\text{Na}$ 、 $\text{NaHCO}_3$  反应, 产生气体的物质的量之比为  $1:2$

15、工业上制备纯硅反应的热化学方程式如下:  $\text{SiCl}_4(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Si}(\text{s})+4\text{HCl}(\text{g}); \Delta H=+Q\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} (Q>0)$ , 某温度、压强下, 将一定量反应物通入密闭容器进行以上反应, 下列叙述正确的是 ( )

- A. 反应过程中, 若增大压强能提高  $\text{SiCl}_4$  的转化率
- B. 若反应开始时  $\text{SiCl}_4$  为  $1\text{mol}$ , 则达平衡时, 吸收热量为  $Q\text{kJ}$
- C. 反应至  $4\text{min}$  时, 若  $\text{HCl}$  浓度为  $0.12\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则  $\text{H}_2$  反应速率为  $0.03\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- D. 当反应吸收热量为  $0.025Q\text{kJ}$  时, 生成的  $\text{HCl}$  通入  $100\text{mL}1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液恰好反应

16、下列由实验现象得出的结论正确的是 ( )

操作及现象	结论

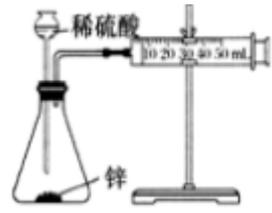
A	其他条件相同，测定等浓度的 HCOOK 和 K <sub>2</sub> S 溶液的 pH	比较 K <sub>a</sub> (HCOOH) 和 K <sub>a2</sub> (H <sub>2</sub> S) 的大小
B	向某溶液中滴加氯水后再加入 KSCN 溶液，溶液呈红色	溶液中一定含有 Fe <sup>2+</sup>
C	向等体积等浓度的 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 溶液中分别加入 5 滴等浓度的 CuSO <sub>4</sub> 和 KMnO <sub>4</sub> 溶液，观察气体产生的速度	比较 CuSO <sub>4</sub> 和 KMnO <sub>4</sub> 的催化效果
D	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH 与浓硫酸混合后加热到 170℃，制得的气体使酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液褪色	一定是制得的乙烯使酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液褪色

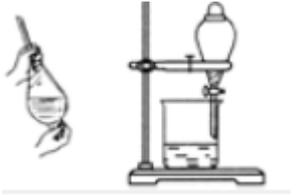
A. A                      B. B                      C. C                      D. D

17、下列离子方程式书写正确的是 ( )

- A. 氢氧化钡溶液中加入硫酸铵： $Ba^{2+} + OH^{-} + NH_4^{+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + NH_3 \cdot H_2O$
- B. 用惰性电极电解 CuCl<sub>2</sub> 溶液： $Cu^{2+} + 2Cl^{-} + 2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} Cu(OH)_2 \downarrow + H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow$
- C. 向漂白粉溶液中通入少量二氧化硫： $Ca^{2+} + 2ClO^{-} + SO_2 + H_2O = CaSO_3 \downarrow + 2HClO$
- D. 向苯酚钠溶液中通入少量的 CO<sub>2</sub>： $C_6H_5O^{-} + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + HCO_3^{-}$

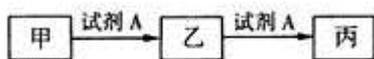
18、下列有关实验的图示及分析均正确的是 ( )

选项	实验目的	实验图示	实验分析
A	实验室用酸性高锰酸钾溶液滴定草酸溶液		摇瓶时，使溶液向一个方向做圆运动，勿使瓶口接触到滴定管，溶液也不得溅出
B	石油分馏时接收馏出物		为收集到不同沸点范围的馏出物，需要不断更换锥形瓶
C	测定锌与稀硫酸反应生成氢气的速率		实验中需测定的物理量是反应时间和生成氢气的体积

D	用四氯化碳萃取碘水中的碘		充分震荡后静置，待溶液分层后，先把上层液体从上部倒出，再让下层液体从下部流出
---	--------------	---	--

A. A                      B. B                      C. C                      D. D

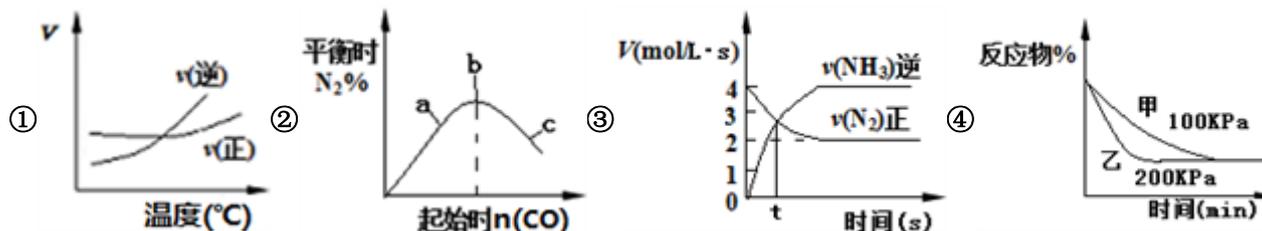
19、已知甲、乙、丙三种物质均含有同种元素 X，其转化关系如下：



下列说法错误的是

- A. 若 A 为 NaOH 溶液，乙为白色沉淀，则 X 可能为短周期金属元素
- B. 若 A 为硝酸，X 为金属元素，则甲与乙反应可生成丙
- C. 若 A 为氧气，丙在通常状况下为红棕色气体，则甲可能为非金属单质
- D. 若乙为 NaHCO<sub>3</sub>，则甲或丙可能是 CO<sub>2</sub>

20、化学中常用图像直观地描述化学反应的进程或结果。只改变一个条件，则下列对图像的解读正确的是



- A.  $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$ ，如图①说明此反应的正反应是吸热反应
- B.  $4CO(g) + 2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 4CO_2(g)$ ，如图②说明 NO<sub>2</sub> 的转化率  $b > a > c$
- C.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ，如图③说明 t 秒时合成氨反应达到平衡
- D.  $2A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 3C(g) + D(?)$ ，如图④说明生成物 D 一定是气体

21、乙烷、乙炔分子中碳原子间的共用电子对数目分别是 1、3，则 C<sub>20</sub>H<sub>32</sub> 分子中碳原子间的共用电子对数目可能为( )

A. 20                      B. 24                      C. 25                      D. 77

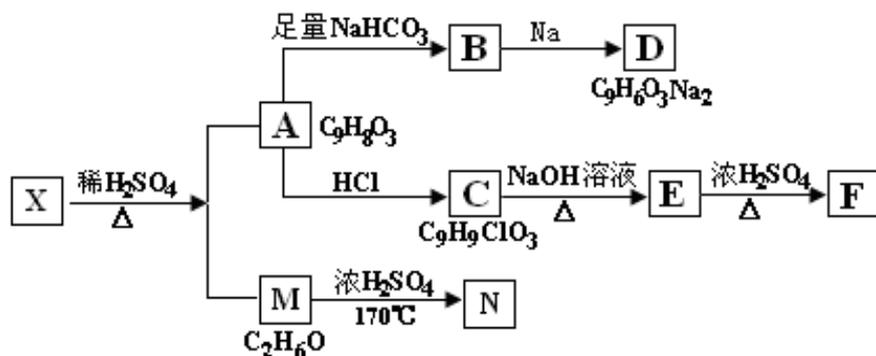
22、下列有关说法正确的是

- A. 用新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 悬浊液检验牙膏中的甘油时，可生成绛蓝色沉淀
- B. 用纸层析法分离 Cu<sup>2+</sup> 和 Fe<sup>3+</sup>，为了看到色斑，必须通过氨熏
- C. 氯化钴浓溶液加水稀释，溶液的颜色由蓝色逐渐转变为粉红色
- D. 摘下几根火柴头，浸于水中，片刻后取少量溶液于试管中，加 AgNO<sub>3</sub> 溶液和稀硝酸，若出现白色沉淀，说明火柴头中含氯元素

二、非选择题(共 84 分)

23、(14 分) 存在于茶叶的有机物 A，其分子中所含的苯环上有 2

个取代基，取代基不含支链，且苯环上的一氯代物只有 2 种。A 遇  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应。F 分子中除了 2 个苯环外，还有一个六元环。它们的转化关系如下图：



(1) 有机物 A 中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_；

(2) 写出下列反应的化学方程式

A→B: \_\_\_\_\_；

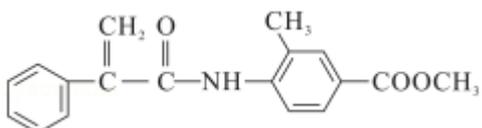
M→N: \_\_\_\_\_；

(3) A→C 的反应类型为\_\_\_\_\_，E→F 的反应类型为\_\_\_\_\_ 1mol A 可以和\_\_\_\_\_ mol  $\text{Br}_2$  反应；

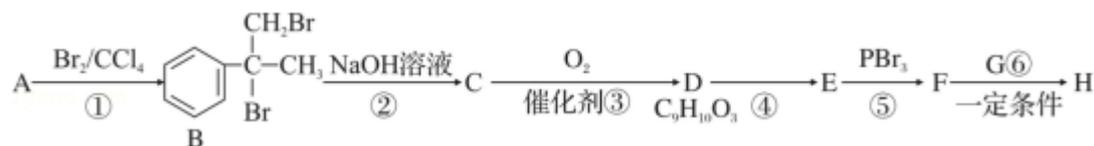
(4) 某营养物质的主要成分(分子式为  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_3$ )是由 A 和一种芳香醇 R 发生酯化反应成的，则 R 的含有苯环的同分异构体有\_\_\_\_\_种 (不包括 R)；

(5) A→C 的过程中还可能有另一种产物  $\text{C}_1$ ，请写出  $\text{C}_1$  在 NaOH 水溶液中反应的化学方程式

\_\_\_\_\_。

24、(12 分) 某新型药物 H () 是一种可用于治疗肿瘤的药物，其合成路线如图所示：

示：



已知：(1) E 的分子式为  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$ ，能使溴的四氯化碳溶液褪色

(2)  $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Br}$  (R 为烃基)

(3)  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Br} + \text{R}_1\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NHR}_1 + \text{HBr}$

请回答下列问题：

(1) A 的结构简式为\_\_\_\_\_； D 的官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(2)①的反应类型是\_\_\_\_；④的反应条件是\_\_\_\_\_。



(3) 写出 B→C 的化学方程式\_\_\_\_\_。

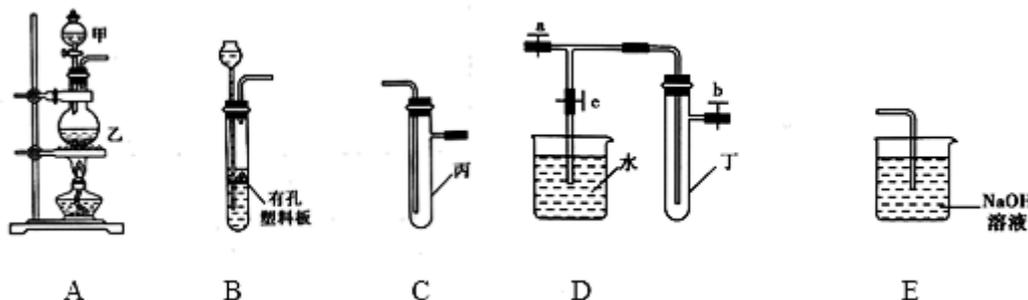
(4) 写出 F+G→H 的化学方程式\_\_\_\_\_。

(5) E 有多种同分异构体，同时满足下列条件的 E 的同分异构体有\_\_\_\_\_种。

i. 能发生银镜反应 ii. 能发生水解反应 iii. 分子中含有的环只有苯环

(6) 参照 H 的上述合成路线，设计一条由乙醛和  $\text{NH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  为起始原料制备医药中间  $\text{CH}_3\text{CONHCH}(\text{CH}_3)_2$  的合成路线\_\_\_\_\_。

25、(12分) 某研究性学习小组选用以下装置进行实验设计和探究(图中 a、b、c 均为止水夹)：



(1) 在进行气体制备时，应先检验装置的气密性。将 A 装置中导管末端密封后，在分液漏斗甲内装一定量的蒸馏水，然后\_\_\_\_\_，则证明 A 装置的气密性良好。

(2) 利用 E 装置能吸收的气体有\_\_\_\_\_ (任写两种即可)。

(3) 用锌粒和稀硫酸制备  $\text{H}_2$  时应选用装置\_\_\_\_\_ 作为发生装置(填所选装置的字母序号)，实验时先在稀硫酸中加入少量硫酸铜晶体可使反应速率加快，原因是\_\_\_\_\_。

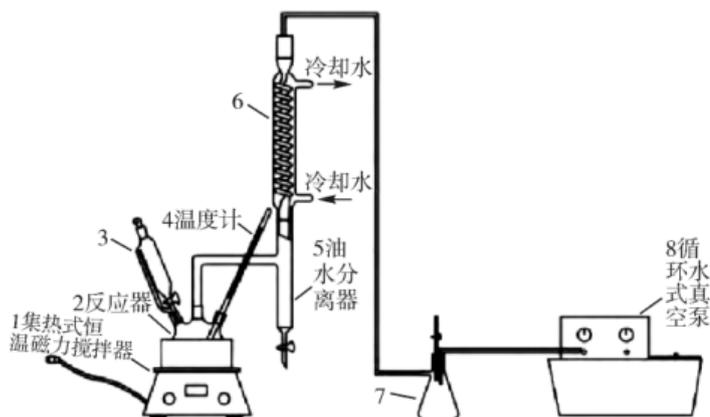
(4) 某同学将 A、C、E 装置连接后设计实验比较  $\text{Cl}^-$  和  $\text{S}^{2-}$  的还原性强弱。

① A 中玻璃仪器甲的名称为\_\_\_\_\_，A 装置中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② C 中说明  $\text{Cl}^-$  和  $\text{S}^{2-}$  的还原性强弱的实验现象\_\_\_\_\_。

26、(10分) 过氧乙酸 ( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ ) 不仅在卫生医疗、食品消毒及漂白剂领域有广泛应用，也应用于环境工程、精细化工等领域。实验室利用醋酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 与双氧水 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 共热，在固体酸的催化下制备过氧乙酸

( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ )，其装置如下图所示。请回答下列问题：



实验步骤:

- I. 先在反应瓶中加入冰醋酸、乙酸丁酯和固体酸催化剂, 开通仪器 1 和 8, 温度维持为 55℃;
- II. 待真空度达到反应要求时, 打开仪器 3 的活塞, 逐滴滴入浓度为 35% 的双氧水, 再通入冷却水;
- III. 从仪器 5 定期放出乙酸丁酯和水的混合物, 待反应结束后分离反应器 2 中的混合物, 得到粗产品。

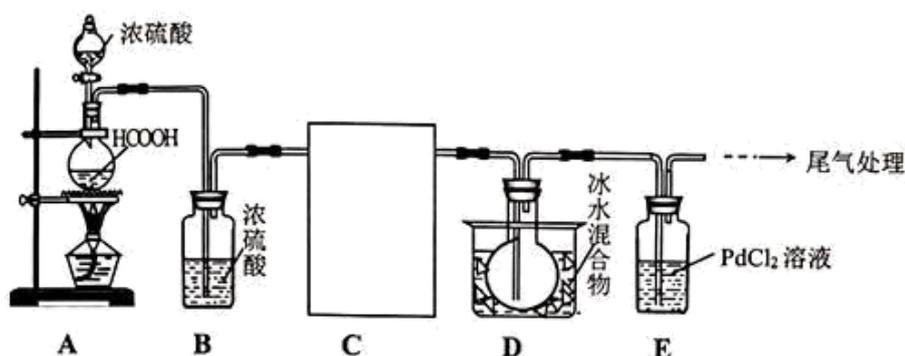
- (1) 仪器 6 的名称是\_\_\_\_\_, 反应器 2 中制备过氧乙酸 ( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ ) 的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 反应中维持冰醋酸过量, 目的是提高\_\_\_\_\_; 分离反应器 2 中的混合物得到粗产品, 分离的方法是\_\_\_\_\_。
- (3) 实验中加入乙酸丁酯的主要作用是\_\_\_\_\_ (选填字母序号)。

- A 作为反应溶剂, 提高反应速率  
B 与固体酸一同作为催化剂使用, 提高反应速率  
C 与水形成沸点更低的混合物, 利于水的蒸发, 提高产率  
D 增大油水分离器 5 的液体量, 便于实验观察

(4) 从仪器 5 定期放出乙酸丁酯和水的混合物, 待观察到\_\_\_\_\_ (填现象) 时, 反应结束。

(5) 粗产品中过氧乙酸 ( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ ) 含量的测定: 取一定体积的样品  $V\text{mL}$ , 分成 6 等份, 用过量的  $\text{KI}$  溶液与过氧化物作用, 以  $1.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的硫代硫酸钠溶液滴定碘 ( $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ); 重复 3 次, 平均消耗量为  $V_1\text{mL}$ 。再以  $1.12\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的酸性高锰酸钾溶液滴定样品, 重复 3 次, 平均消耗量为  $V_2\text{mL}$ 。则样品中的过氧乙酸的浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

27、(12 分) 镍的全球消费量仅次于铜、铝、铅、锌, 居有色金属第五位, 常用于各种高光泽装饰漆和塑料生产, 也用作催化剂, 制取原理:  $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g}) \xrightleftharpoons[50-80^\circ\text{C}]{180-200^\circ\text{C}} \text{Ni}(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g})$ , 实验室用如图所示装置制取  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 。



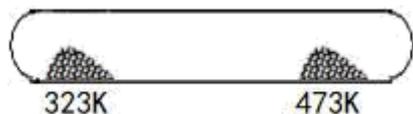
已知:  $\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{Pd}\downarrow(\text{黑色}) + 2\text{HCl}$ ;  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  熔点  $-25^\circ\text{C}$ , 沸点  $43^\circ\text{C}$ ,  $60^\circ\text{C}$  以上与空气混合易爆炸;  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  熔点  $-20^\circ\text{C}$ , 沸点  $103^\circ\text{C}$ 。回答下列问题:

- (1) 装置 A 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 装置 C 用于合成  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  (夹持装置略), 最适宜选用的装置为\_\_\_\_\_ (填标号)。



(3)实验过程中为了防止\_\_\_\_\_，必须先观察\_\_\_\_\_ (填实验现象)再加热 C 装置。

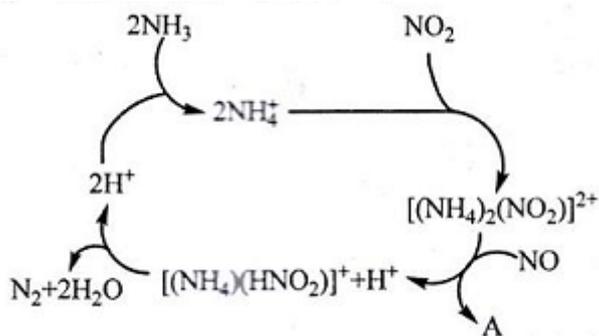
(4)利用“封管实验”原理可获得(高纯镍。如图所示的石英)玻璃封管中充有 CO 气体，则高纯镍粉在封管的\_\_\_\_\_温度区域端生成 填“323K”或“473K”。



(5)实验中加入 11.50 g HCOOH，C 装置质量减轻 2.95 g(设杂质不参加反应)，E 装置中盛有 PdCl<sub>2</sub> 溶液 100 mL，则 PdCl<sub>2</sub> 溶液的物质的量浓度至少为\_\_\_\_\_ mol·L<sup>-1</sup>。

28、(14 分) 含氮化合物对环境、生产和人类生命活动等具有很大的影响。请按要求回答下列问题

(1)利用某分子筛作催化剂，NH<sub>3</sub>可脱除工厂废气中的 NO、NO<sub>2</sub>，反应机理如下图所示。A 包含物质为 H<sub>2</sub>O 和 \_\_\_\_\_ (填化学式)



(2)已知：4NH<sub>3</sub>(g)+6NO(g)=5N<sub>2</sub>(g)+6H<sub>2</sub>O(g) ΔH<sub>1</sub>=-a kJ/mol

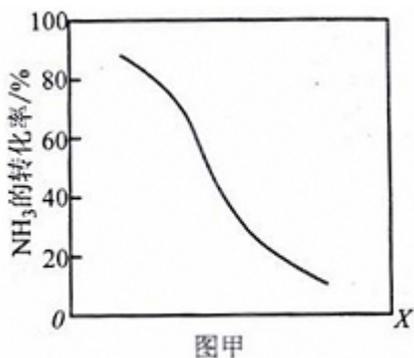
4NH<sub>3</sub>(g)+5O<sub>2</sub>(g)=4NO(g)+6H<sub>2</sub>O(g) ΔH<sub>2</sub>=-b kJ/mol

H<sub>2</sub>O(l)=H<sub>2</sub>O(g) ΔH<sub>3</sub>=+c kJ/mol

则反应 4NH<sub>3</sub>(g)+3O<sub>2</sub>(g)=2N<sub>2</sub>(g)+6H<sub>2</sub>O(l)的ΔH=\_\_\_\_\_ kJ/mol

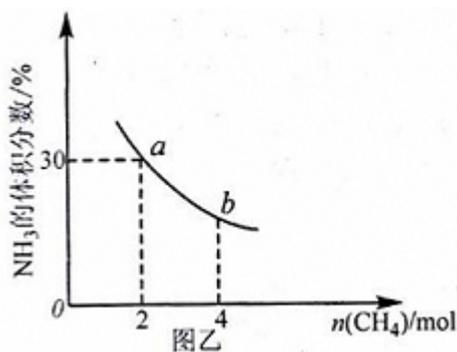
(3)工业上利用氨气生产氢氰酸(HCN 的反应为：CH<sub>4</sub>(g)+NH<sub>3</sub>(g)⇌HCN(g)+3H<sub>2</sub>(g) ΔH>0

①其他条件一定，达到平衡时 NH<sub>3</sub>转化率随外界条件 X 变化的关系如图甲所示。则 X 可以是\_\_\_\_\_ (填字母序号)



- a. 温度   b. 压强   c. 催化剂   d.  $\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{CH}_4)}$

②在一定温度下，向 2L 密闭容器中加入  $n \text{ mol CH}_4$  和  $2 \text{ mol NH}_3$ ，平衡时  $\text{NH}_3$  体积分数随  $n$  变化的关系如图乙所示。



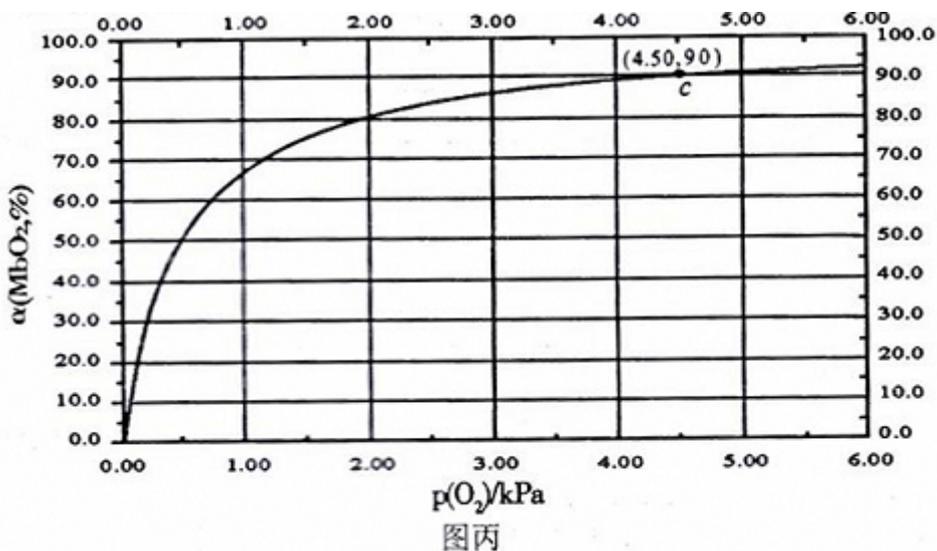
a 点时， $\text{CH}_4$  的转化率为 \_\_\_\_\_ %；平衡常数： $K(a)$  \_\_\_\_\_  $K(b)$  (填“>”“=”或“<”)。

(4)肌肉中的肌红蛋白(Mb)与  $\text{O}_2$  结合生成  $\text{MbO}_2$ ，其反应原理可表示为： $\text{Mb}(\text{ag}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{MbO}_2(\text{aq})$ ，该反应的平

衡常数可表示为： $K = \frac{c(\text{MbO}_2)}{c(\text{Mb})n P(\text{O}_2)}$ 。在  $37^\circ\text{C}$  条件下达到平衡时，测得肌红蛋白的结合度(a)与  $P(\text{O}_2)$  的关系如图

丙所示 [ $\alpha = \frac{\text{生成的} c(\text{MbO}_2)}{\text{初始的} c(\text{Mb})} \times 100\%$ ]。研究表明正反应速率  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{Mb}) \cdot P(\text{O}_2)$ ，逆反应速率  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{MbO}_2)$  (其

中  $k_{\text{正}}$  和  $k_{\text{逆}}$  分别表示正反应和逆反应的速率常数)。

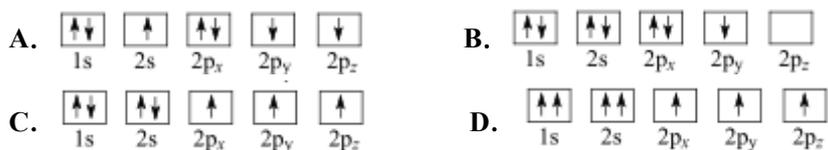


①试写出平衡常数  $K$  与速率常数  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  之间的关系式为  $K=$ \_\_\_\_\_ (用含有  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  的式子表示)。

②试求出图丙中  $c$  点时，上述反应的平衡常数  $K=$ \_\_\_\_\_  $\text{kPa}^{-1}$ 。已知  $k_{\text{逆}}=60\text{s}^{-1}$ ，则速率常数  $k_{\text{正}}=$ \_\_\_\_\_  $\text{s}^{-1}\cdot\text{kPa}^{-1}$ 。

29、(10分) 氮、磷、砷、铁等元素及其化合物在现代农业、科技、国防建设中有着许多独特的用途。

(1)基态砷原子中核外电子占据最高能层的符号为\_\_\_\_\_，该能层的原子轨道数有\_\_\_\_\_个。下列有关表示基态氮原子的电子排布图中，仅违背洪特规则的是\_\_\_\_\_ (填字母)。



(2)氮的一种氢化物  $\text{N}_2\text{H}_4$  是一种良好的火箭发射燃料，传统制备肼的方法是： $\text{NaClO}+2\text{NH}_3=\text{N}_2\text{H}_4+\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ ，又知肼的熔点、沸点分别为  $1.4\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $113.5\text{ }^\circ\text{C}$ ，氨气的熔点、沸点分别为  $-77.7\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $-33.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

① $\text{N}_2\text{H}_4$  中氮原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_杂化。

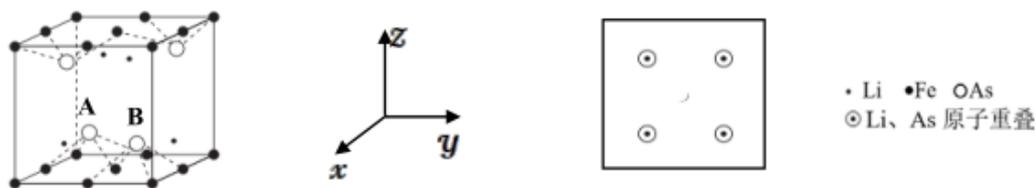
② $\text{H}_2\text{O}$  的 VSEPR 模型为\_\_\_\_\_。

③肼与氨气熔点、沸点差异最主要的原因是\_\_\_\_\_。

(3)氨分子是一种常见配体，配离子  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  中存在的化学键有\_\_\_\_\_ (填序号)。

A. 离子键      B. 极性键      C. 配位键      D. 氢键      E. 金属键

(4)已知  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  的几何构型为正八面体形，推测  $[\text{CoCl}_3(\text{NH}_3)_3]$  结构有\_\_\_\_\_种。



(5) $\text{LiFeAs}$  可组成一种新型材料，其立方晶胞结构如图所示。若晶胞参数为  $a\text{ nm}$ ，A、B 处的两个 As 原子之间距离 = \_\_\_\_\_  $\text{nm}$ ，请在  $z$  轴方向投影图中画出铁原子的位置，用“•”表示\_\_\_\_\_。

## 参考答案

### 一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

1、A

#### 【解析】

A. 充电时，图示装置为电解池，阳离子向阴极移动，即  $\text{Li}^+$  向右移动，故 A 符合题意；

B. 放电时，装置为原电池，电子由负极经导线、用电器、导线到正极，故 B 不符合题意；

C. 充电时，阴极上发生得电子的还原反应，电极反应式为  $x\text{Li}^+ + xe^- + n\text{C} = \text{Li}_x\text{C}_n$ ，故 C 不符合题意；

D. 放电时， $\text{FePO}_4$  为正极，正极上发生得电子的还原反应，电极反应式为  $(1-x)\text{LiFePO}_4 + x\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- = \text{LiFePO}_4$ ，故 D 不符合题意；

故答案为：A。

锂电池（俗称）有一次电池、可充电电池之分，其中原电池型锂电池是锂单质发生氧化反应，而可充电型锂电池又称之为锂离子电池，它主要依靠锂离子在正极和负极之间移动来工作。在充放电过程中， $\text{Li}^+$  在两个电极之间往返嵌入和脱嵌：充电时， $\text{Li}^+$  从正极脱嵌，经过电解质嵌入负极，负极处于富锂状态，放电时则相反。

2、D

#### 【解析】

A. Fe 与氧气反应生成四氧化三铁，可一步实现转化，故 A 正确；

B. Al 与 NaOH 溶液反应生成偏铝酸钠和氢气，可一步实现转化，故 B 正确；

C. Cu 与浓硫酸加热反应生成硫酸铜，可一步实现转化，故 C 正确；

D. S 具有弱氧化性，与 Cu 反应生成  $\text{Cu}_2\text{S}$ ，则 Cu 与 S 不能一步转化为 CuS，故 D 错误；

答案选 D。

只有强氧化剂(如：氯气)能使变价金属在氧化还原反应中转化为最高价。氧化剂较弱的只能生成低价态的金属离子。

3、B

#### 【解析】

把铝粉和某铁氧化物  $x\text{FeO} \cdot y\text{Fe}_2\text{O}_3$  粉末配成铝热剂，分成两等份，一份在高温下恰好完全反应生成铁与氧化铝，Fe 与盐酸反应生成  $\text{FeCl}_2$  与  $\text{H}_2$ ，令一份直接加入足量的 NaOH 溶液分反应生成偏铝酸钠与氢气，前后两种情况下生成的气体质量比是 5:7，设氢气物质的量分别为 5mol、7mol，

根据电子转移守恒， $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 5\text{mol}$ ， $n(\text{Al}) = 7\text{mol} \times \frac{2}{3} = \frac{14}{3}\text{mol}$ ，

假设  $x\text{mol FeO}$ 、 $y\text{mol Fe}_2\text{O}_3$ ，

由 Fe 元素守恒可知： $x + 2y = 5$ ，由电子转移守恒，可得： $2x + 2y \times 3 = \frac{14}{3} \times 3$  解得  $x = 1$ ， $y = 2$ ，

故  $x:y = 1:2$ ，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/805314103141012002>