

姓名 \_\_\_\_\_

准考证号 \_\_\_\_\_

## · 名校联考联合体 2024 届高三第二次联考

## 化 学




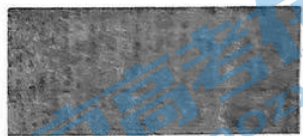
## 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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,将本试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H ~1 C~12 N~14 O~16 S~32 Cu~64 Ag~108

## 一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一项符合题目要求)

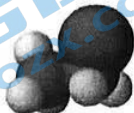
1. “挖掘文物价值,讲好湖南故事”。下列文物的主要成分是合金的是

选项	A	B	C	D
文物				
名称	素纱禅衣	T形帛画	大禾人面纹方鼎	唐摹兰亭序

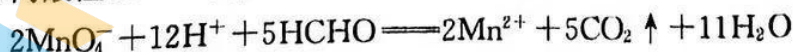
2. 化学用语是学习化学的专业术语。下列有关叙述正确的是

A. 异丁醛的结构简式为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ B. 相对分子质量为 32 的氮的氢化物电子式为  $\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}:11$   
 $\text{H}$ C. 基态锆原子的电子排布式为  $[\text{Ar}]4s^24p^3$ 

D. 溴乙烷的空间填充模型为

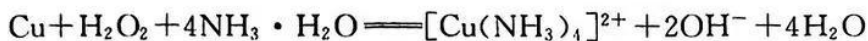


3. 下列离子方程式符合题意且正确的是

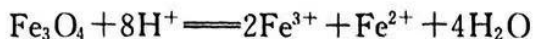
A. 向酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中滴加甲醛溶液,溶液褪色并产生气泡:

化学试题 第 1 页(共 8 页)

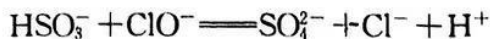
B. 向含双氧水和氨水的混合液中加入铜粉,溶液变蓝色:



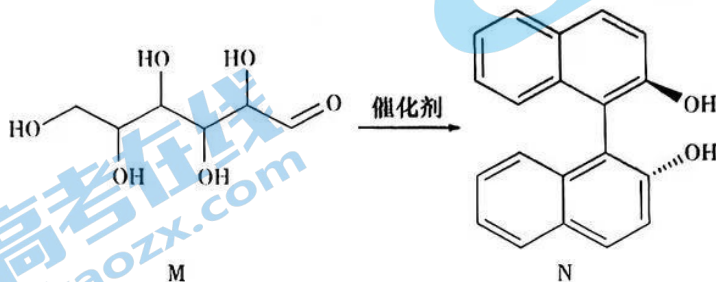
C. 向氢碘酸溶液中加入少量磁性氧化铁粉末,溶液变浅绿色:



D. 向  $\text{NaHSO}_3$  溶液中滴加少量  $\text{NaClO}$  溶液,产生气泡:



4. 华东理工大学马骥教授团队合成了如图所示有机物(部分试剂和条件省略)。



下列叙述正确的是

- A. M 和 N 都能与碳酸钠溶液反应  
 B. N 分子中所有原子一定共平面  
 C. M、N 都能发生加成、取代反应  
 D. 1 mol N 完全燃烧需要 23.5 mol  $\text{O}_2$

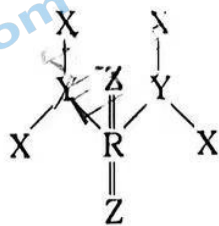
5. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是

- A. 1 L 0.1 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液中阳离子总数小于 0.2  $N_A$   
 B. 1 L 浓度均为 0.1 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup> 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  和  $\text{CH}_3\text{COOK}$  混合液中  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  数目为 0.2  $N_A$   
 C. 1 L 2.0 mol  $\cdot$  L<sup>-1</sup>  $\text{FeCl}_3$  溶液制成的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体中含胶体粒子数为 2  $N_A$   
 D.  $w$  g 葡萄糖与足量的银氨溶液反应生成 5.4 g Ag 时转移电子数为 0.05  $N_A$

6. 根据下列实验操作及现象得出的结论正确的是

选项	操作及现象	结论
A	向硫酸四氨合铜溶液中加入乙醇,析出深蓝色晶体	乙醇的极性比水的弱
B	常温下,向铝片上滴加浓硝酸,没有明显现象	铝片与浓硝酸不反应
C	向含淀粉的 KI 溶液中滴加硝酸酸化的双氧水,溶液变蓝色	氧化性: $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{I}_2$
D	向苯、甲苯中分别滴加酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液,前者不褪色,后者褪色	甲基活化苯环

7. 短周期主族元素 X、Y、Z、R 的原子序数依次增大,Z、R 位于同主族。由这四种元素组成一种光学晶体,结构如图所示。该晶体的分子中 Y 原子最外层达到 8 电子结构。下列叙述错误的是



- A. 电负性:  $Z > Y > X$   
 B. 第一电离能:  $Y > Z > R$   
 C. 上述晶体中 Y 和 R 的杂化类型相同  
 D. Y、Z、R 的简单氢化物 VSEPR 模型不相同

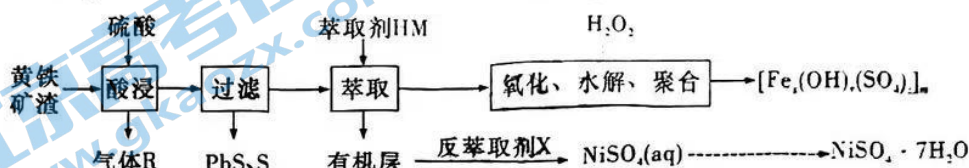
8. “王水”能溶解硒、金单质:



下列叙述正确的是

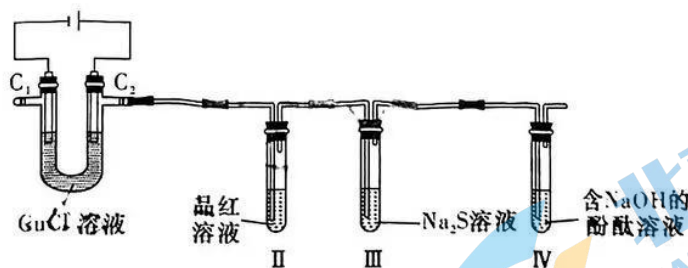
- A. 反应 1、反应 2 中,硝酸和盐酸的作用均相同
- B. 反应 1、反应 2 中尾气可以用水吸收
- C. 反应 1、反应 2 中等量硝酸完全反应时转移电子数相等
- D. 反应 1、反应 2 中氧化产物、还原产物的物质的量之比都为 1:1

9. 聚合硫酸铁(PFS)是饮用水的绿色处理剂。以黄铁矿渣(含  $\text{FeS}_2$ 、 $\text{PbS}$ 、 $\text{NiS}$ )为原料制备 PFS 的微型流程如下。已知:常温下,  $K_{\text{sp}}(\text{PbS}) = 9.0 \times 10^{-29}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4) = 1.8 \times 10^{-8}$ ;萃取过程中存在:  $\text{NiSO}_4(\text{aq}) + 2\text{HM}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NiM}_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 。



下列叙述正确的是

- A. 尾气中气体 R 宜用燃烧法处理
  - B. “酸浸”中  $\text{PbS}$  不能转化成  $\text{PbSO}_4$ , 原因可能是  $\text{PbS}$ 、 $\text{PbSO}_4$  溶解度相差太大
  - C. “反萃取剂 X”可为稀硫酸、盐酸、硝酸等酸类物质
  - D. 制备 PFS 时需要调节 pH, pH 越大, 越有利生成 PFS
10. 某小组探究电解氯化铜的产物, 设计如下实验(以石墨为电极):

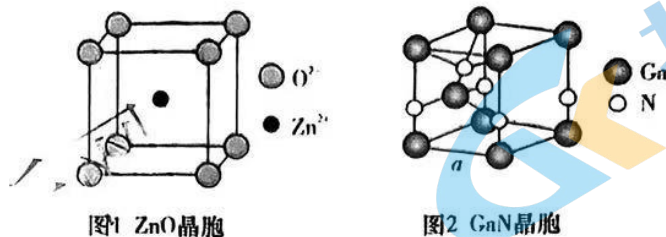


实验中观察到 II 中品红溶液褪色, III 中产生浅黄色固体, IV 中溶液褪色。下列叙述错误的是

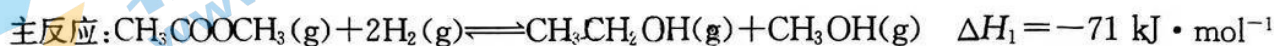
- A. 根据 III 试管中现象可知, 氯的非金属性比硫强
  - B. 一段时间后,  $\text{C}_1$  极附着一层红色固体物质
  - C. 上述实验中, 试管 II 和 IV 褪色原理不相同
  - D. 如果用铜极替代石墨也能得到与上述实验完全相同的实验现象
11. 根据下列实验操作和现象, 能得到相应结论的是

选项	操作和现象	结论
A	向苯酚溶液中滴加浓溴水, 产生白色沉淀	苯环使羟基变活泼
B	向含淀粉的 KI 溶液中滴加 $(\text{SCN})_2$ 溶液, 溶液变蓝色	氧化性: $(\text{SCN})_2 > \text{I}_2$
C	$\text{AgCl}$ 浊液中加入氨水, 浊液变澄清溶液	氨水具有强碱性
D	向 $\text{FeSO}_4$ 溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 产生蓝色沉淀	$\text{FeSO}_4$ 已变质

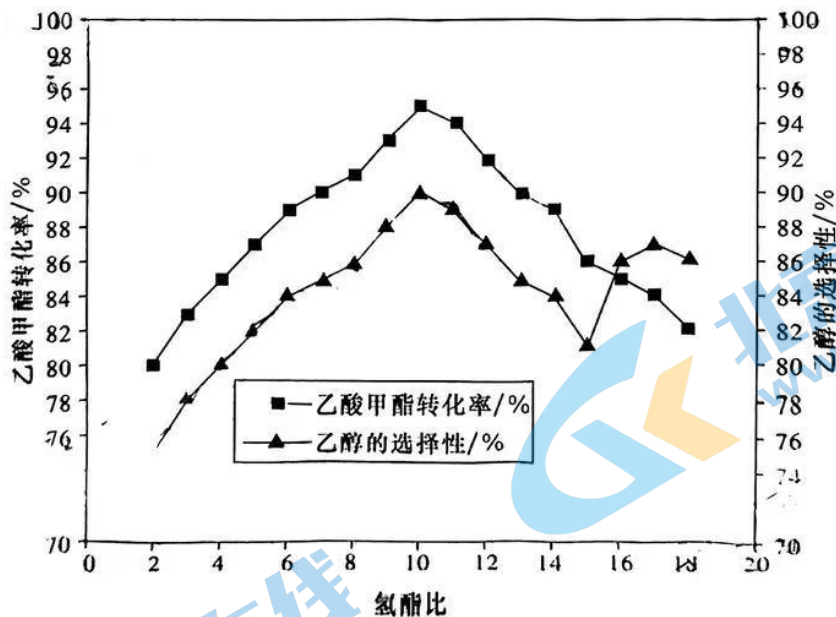
12. 氧化锌(ZnO)、氮化镓(GaN)及新型多相催化剂组成的纳米材料能利用可见光分解水,生成氢气和氧气。晶胞如图所示(已知,ZnO晶胞参数为 $a$  pm、GaN晶胞参数为 $b$  pm)。下列叙述错误的是



- A. 在 ZnO 晶胞中,氧离子的配位数为 8  
 B. 在 GaN 晶胞中,Ga 原子杂化类型为  $sp^3$   
 C. 在 ZnO 晶胞中,氧离子和锌离子最近距离为  $\frac{\sqrt{2}}{2}a$  pm  
 D. GaN 中 N 提供孤电子对,Ga 提供空轨道形成了配位键
13. 工业上,用氢气还原乙酸甲酯制备乙醇:



其他条件相同,将  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  和  $\text{H}_2$  按一定流速通过催化剂表面,乙酸甲酯的转化率与乙醇的选择性随氢酯比  $[n(\text{H}_2) : n(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)]$  变化如图所示。下列叙述错误的是



- A. 在恒温恒容条件下进行上述反应,气体总压强不变时达到平衡状态  
 B. 本实验最佳氢酯比为 10 左右  
 C. 其他条件不变,氢酯比小于 10 时增大氢酯比,促进副反应,抑制主反应  
 D. 其他条件不变,达到平衡后升高温度,乙醇选择性减小
14. 已知:常温下,  $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Pb}(\text{OH})_2]$ ,  $\lg 2 \approx 0.3$ 。常温下在含大量  $\text{Co}(\text{OH})_2$  和  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  的浊液中滴加  $\text{HNO}_2$  溶液,浊液中  $pX [pX = -\lg c(X), c(X) = c(\text{Pb}^{2+}), c(\text{Co}^{2+}), \frac{c(\text{NO}_2^-)}{c(\text{HNO}_2)}]$  与 pH 关系如图。平衡常数  $K$  大于或等于  $10^5$  时认为反应不可逆(即完全反应)。

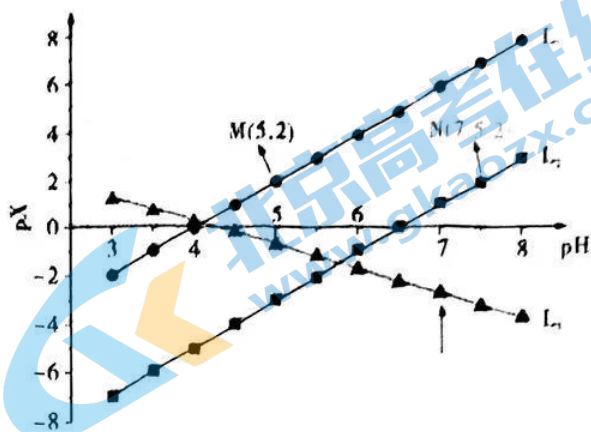
下列叙述正确的是

A.  $L_2$  直线代表  $pPb$  和  $pH$  的关系

B. 常温下,  $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-15}$

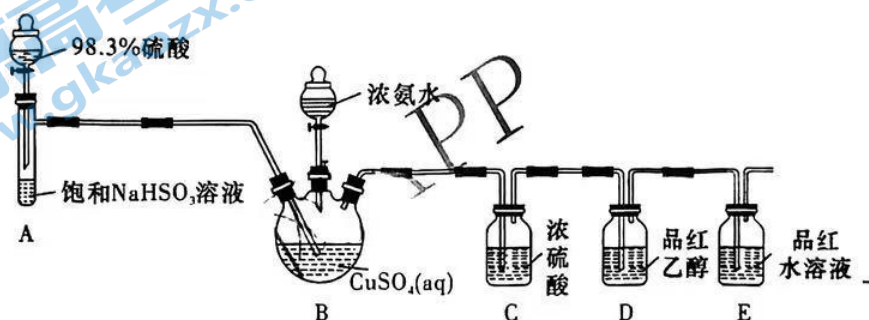
C. 当  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Co}(\text{OH})_2$  共存时,  $\frac{c(\text{Co}^{2+})}{c(\text{Pb}^{2+})} = 1 \times 10^{-5}$

D.  $\text{Co}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Pb}(\text{OH})_2$  都能完全溶于亚硝酸溶液中



## 二、非选择题(本题共4小题,共58分)

15. (15分)  $\text{NH}_4\text{CuSO}_3$  (亚硫酸亚铜铵) 是一种白色难溶于水的化工产品, 在空气中易变质, 难溶于酒精。某小组设计实验制备  $\text{NH}_4\text{CuSO}_3$ , 并探究  $\text{SO}_2$  的漂白原理。已知: 品红易溶于酒精、水。



实验操作: 先向 B 中加入氨水至蓝色沉淀恰好溶解, 再启动 A 中反应, B 中产生白色沉淀, D 中红色不褪色, E 中红色溶液变为无色溶液。

回答下列问题:

(1) 装饱和  $\text{NaHSO}_3$  溶液的仪器是 \_\_\_\_\_ (填名称), C 装置的作用是 \_\_\_\_\_。

(2) 写出 A 中化学反应方程式: \_\_\_\_\_。

(3) 从环保角度考虑, 上述方案不足之处是 \_\_\_\_\_。

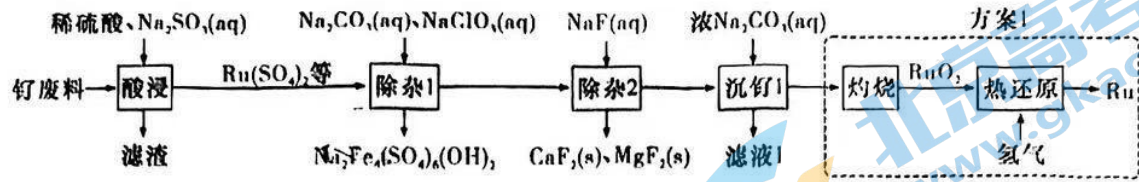
(4) 实验完毕后, 分离 B 中产品的操作是 \_\_\_\_\_、酒精洗涤、干燥。用酒精替代水洗涤的目的是 \_\_\_\_\_。

(5) 由 D、E 中实验现象说明:  $\text{SO}_2$  漂白品红必须在 \_\_\_\_\_ (填化学式) 存在条件下进行。

(6) 探究  $\text{NH}_4\text{CuSO}_3$  的性质。取少量产品于试管中, 滴加稀硫酸, 发现溶液变蓝色, 生成红色固体, 产生的气体通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中, 溶液由紫红色变为无色。写出  $\text{NH}_4\text{CuSO}_3$  和稀硫酸反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

(7) 取  $m$  g  $\text{NH}_4\text{CuSO}_3$  产品于锥形瓶中, 加入适量稀硫酸, 充分反应后, 加蒸馏水稀释至 250 mL, 取 25.00 mL, 加入足量 KI 溶液, 滴几滴淀粉溶液, 用标准  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点, 消耗滴定液 20.00 mL。该产品纯度为 \_\_\_\_\_ % (用含  $m$  的代数式表示)。如果加入硫酸过多, 会导致测得结果 \_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。有关滴定反应:  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ ,  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

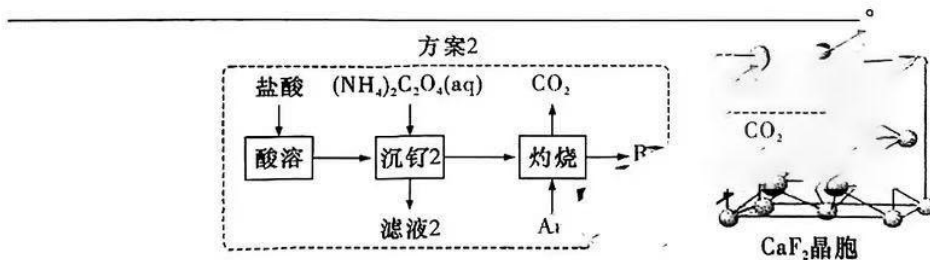
16. (14分) Ru(钌)被广泛用于制笔。某小组以某含 Ru 废料[主要成分是  $\text{Ru}(\text{CO}_3)_2$ , 含  $\text{RuO}_4$  (其中 Ru 为 +6 价)、 $\text{FeO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$  和  $\text{SiO}_2$  等]为原料制备 Ru 的流程如图所示:



已知: 常温下,  $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 1.5 \times 10^{-10}$ ,  $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 7.4 \times 10^{-11}$ ; 离子浓度小于或等于  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时认为该离子已被完全除去。

回答下列问题:

- 滤渣主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- “酸浸”中  $\text{RuO}_4$  转化成  $\text{Ru}(\text{SO}_4)_2$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- “除杂1”中氯元素被还原成最低价态。若只氧化  $\text{Fe}^{2+}$ , 生成  $3 \text{ mol Na}_2\text{Fe}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2$  理论上需要\_\_\_\_\_  $\text{mol NaClO}_3$ 。
- “除杂1”之后, 若滤液中  $c(\text{Mg}^{2+}) = c(\text{Ca}^{2+})$ , 则“除杂2”中先生成的沉淀是\_\_\_\_\_ (填化学式)。“除杂2”的滤液中  $c(\text{F}^-) \approx 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  是否除尽? \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”)。
- “除杂2”宜选择的容器有\_\_\_\_\_ (填标号)。
  - A. 陶瓷
  - B. 铁质
  - C. 石英
  - D. 氧化铝
- 该小组设计方案2优化方案1, 从安全角度分析, 方案2优于方案1, 其理由是\_\_\_\_\_。



(7)  $\text{CaF}_2$  晶胞如上图所示。晶胞中, 钙离子将晶胞切割成 8 个小空隙,  $\text{F}^-$  可以看成是填充在  $\text{Ca}^{2+}$  割切的空隙中。则  $\text{F}^-$  填充在  $\text{Ca}^{2+}$  构成的\_\_\_\_\_ (填“正八面体形”“正方形”或“正四面体形”)空隙中, 其填充率为\_\_\_\_\_。

17. (15分)  $\text{HCOOH}$  是一种重要的化工原料。

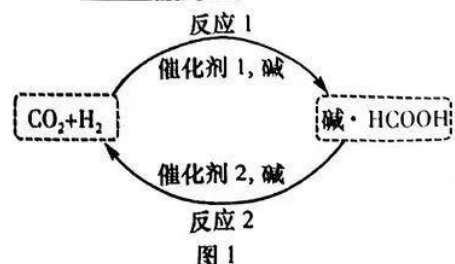
(1) 已知几种共价键的键能如下:

共价键	$\text{C}=\text{O}(\text{CO}_2)$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{H}-\text{C}$	$\text{C}=\text{O}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	799	436	413	1	351	463

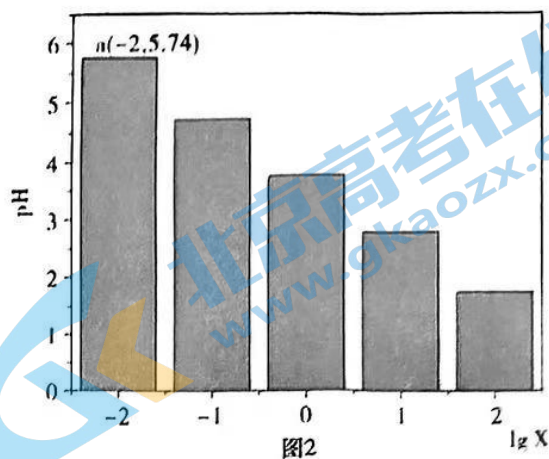
根据上述键能估算:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)  $\text{HCOOH}$  是一种储氢材料, 其原理如图 1 所示。反应 1 断裂的化学键有\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 极性键
- B. 氢键
- C. 非极性键
- D.  $\sigma$  键和  $\pi$  键



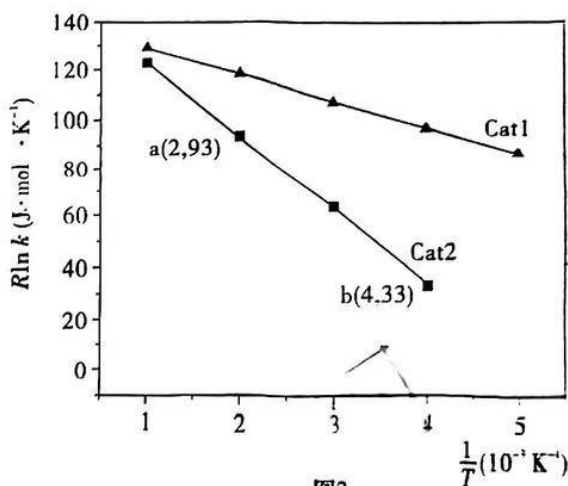
(3) 缓冲溶液指的是由弱酸及其盐、弱碱及其盐组成的混合溶液,能在一定程度上抵消、减轻外加强酸或强碱对溶液酸碱度的影响,从而保持溶液的 pH 相对稳定。当盐和弱电解质浓度相等时缓冲能力最强。常温下,向 HCOOH 中滴加 NaOH 溶液构成缓冲溶液,其 pH 与 lg X 的关系如图 2 所示,已知  $\lg X = \lg \left[ \frac{c(\text{HCOOH})}{c(\text{HCOO}^-)} \right]$ 。



① 常温下,  $K_a(\text{HCOOH})$  的数量级为\_\_\_\_\_。

② 当缓冲溶液中  $c(\text{HCOOH}) = c(\text{HCOO}^-)$  时,此缓冲溶液 pH =\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$  的速率公式为  $v = kc(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)$  ( $k$  为速率常数,只与温度、催化剂有关)。已知经验公式  $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$  (其中,  $E_a$ 、 $k$  分别为活化能、速率常数,  $R$ 、 $C$  为常数,  $T$  为温度)。在催化剂 Cat1、

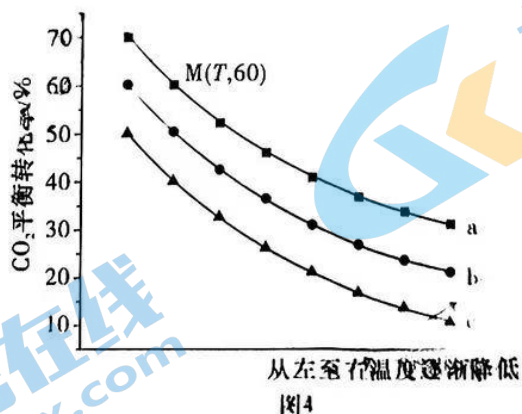


Cat2 作用下,测得  $R \ln k$  与温度 ( $\frac{1}{T}$ ) 的关系如图 3 所示。催化效率较高的是\_\_\_\_\_

(填“Cat1”或“Cat2”)。在 Cat2 催化剂作用下,活化能  $E_a$  为\_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) 在一定温度下,保持总压强为 100 kPa。在  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  的物质的量之比为 1:1、1:2、1:3

条件下发生上述反应,测得  $\text{CO}_2$  的平衡转化率与  $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2)}$  之间的关系如图 4 所示。



曲线 c 代表的投料比为\_\_\_\_\_。M 点条件下,平衡常数  $K_p$  为\_\_\_\_\_  $(\text{kPa})^{-1}$  (结果保留两位有效数字,已知用分压计算的平衡常数为  $K_p$ ,分压 = 总压 × 物质的量分数)。

(6) 近日,科学家高选择性合成单斜相铂-碲纳米颗粒(PtTe/C)用于直接甲酸催化氧化,原理如图 5 所示。

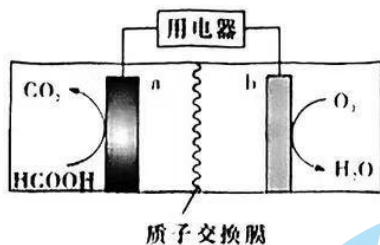
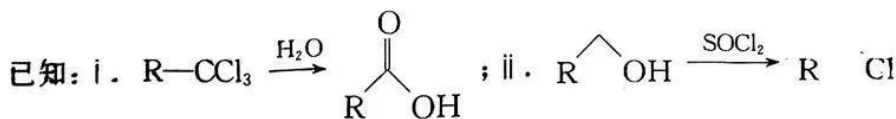
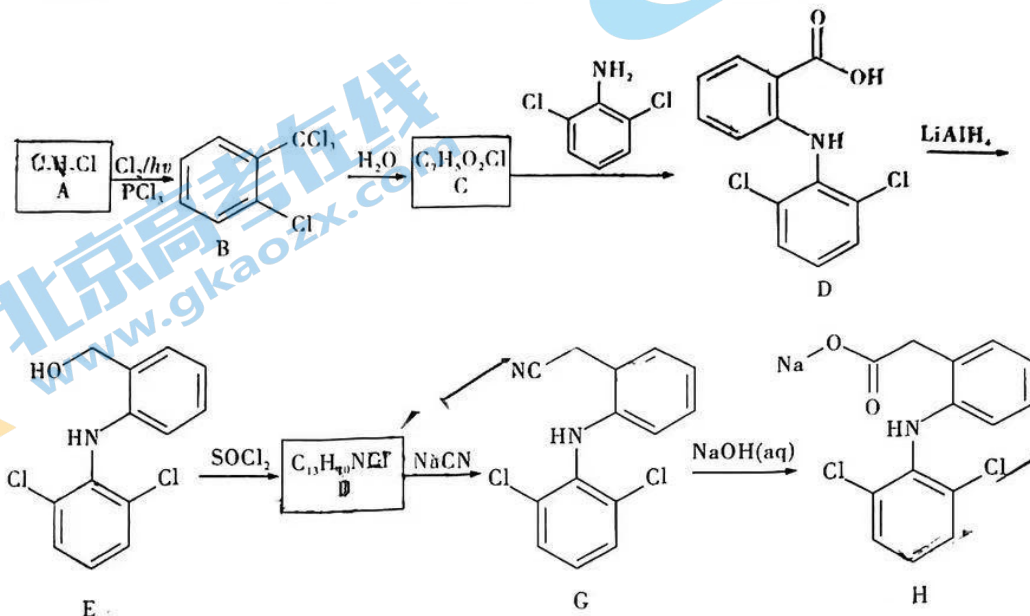


图 5

负极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

18. (14 分) 双氯芬酸钠(H)属于非甾体抗炎药。H 的一种合成路线如下:



回答下列问题:

(1) F 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(2) C 的名称是\_\_\_\_\_, D 中含氧官能团是\_\_\_\_\_ (填名称)。

(3) D→E 的反应类型是\_\_\_\_\_。LiAlH<sub>4</sub> 中阴离子的空间结构为\_\_\_\_\_。

(4) 吡啶()具有弱碱性, C→D 反应中常加入吡啶, 其作用是\_\_\_\_\_。

写出 F→G 的化学方程式:\_\_\_\_\_。

(5) 在 C 的芳香族同分异构体中, 同时满足下列条件的结构有\_\_\_\_\_种, 其中核磁共振氢谱上有三组峰且峰面积之比为 1:2:2 的结构简式为\_\_\_\_\_。

①氯原子直接连接在苯环上; ②能发生银镜反应

