

# 益阳市一中 2023 年下学期高二年级第一次月考

## 化学试卷

时量：75 分钟 总分：100 分 命题：高二化学备课组

可能用到的相对原子质量：H:1 O:16 Na:23 K:39 Cr:52

一、单选题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与生产、生活、科技、环境等关系密切。下列说法错误的是

- A. 丹霞地貌的岩层因含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  而呈红色
- B. 为增强口罩的密封性，在口罩上放了鼻梁条，有的鼻梁条是铝合金的，铝合金属于金属材料
- C. 中国空间站使用的碳纤维，是一种新型有机高分子材料
- D. 光化学烟雾、臭氧层空洞、酸雨的形成都与 NO 有关

2. 下列电离方程式中，正确的是

- A.  $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$
- B.  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- C.  $\text{CH}_3\text{COONa} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$
- D.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

3. 常温下，下列事实能说明 HClO 是弱电解质的是

- A. HClO 在光照条件下易分解成 HCl 和  $\text{O}_2$
- B. 0.01mol/L HClO 溶液的  $c(\text{ClO}^-) < 0.01\text{mol/L}$
- C. NaClO 的电离方程式： $\text{NaClO} = \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$
- D. HClO 与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液反应，可以得到  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

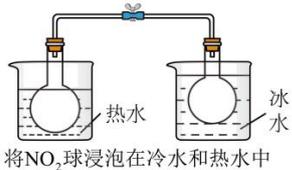
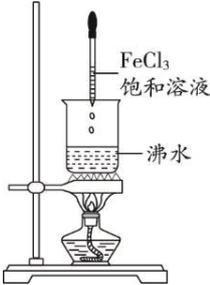
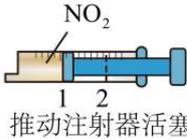
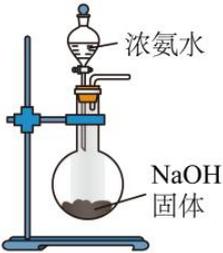
4. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

- A. 0.1mol·L<sup>-1</sup>  $\text{AlCl}_3$  溶液中： $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- B. 0.1mol·L<sup>-1</sup>  $\text{FeCl}_2$  溶液中： $\text{H}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- C. 能使紫色石蕊试液变蓝的溶液中： $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- D. 由水电离产生的  $c(\text{H}^+) = 10^{-12}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中： $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$

5. 下列依据热化学方程式得出的结论正确的是

- A. 已知  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -483.6\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；则氢气的燃烧热为  $241.8\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 已知  $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) = \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \quad \Delta H > 0$ ；则金刚石比石墨稳定
- C. 已知  $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) = \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.4\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；则含 20.0g NaOH 的稀溶液与稀盐酸完全中和，放出 28.7kJ 的热量
- D. 已知  $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ ， $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2$ ；则  $\Delta H_1 > \Delta H_2$

6. 下列事实，不能用勒夏特列原理解释的是

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  <p>将NO<sub>2</sub>球浸泡在冷水和热水中</p> |  <p>FeCl<sub>3</sub> 饱和溶液<br/>沸水</p> |  <p>NO<sub>2</sub><br/>1 2<br/>推动注射器活塞</p> |  <p>浓氨水<br/>NaOH 固体</p> |
| A. 气体在热水中比在冷水中颜色深  | B. 制备氢氧化铁胶体   | C. 加压后气体颜色变深   | D. 用浓氨水和 NaOH 固体制取氨气   |

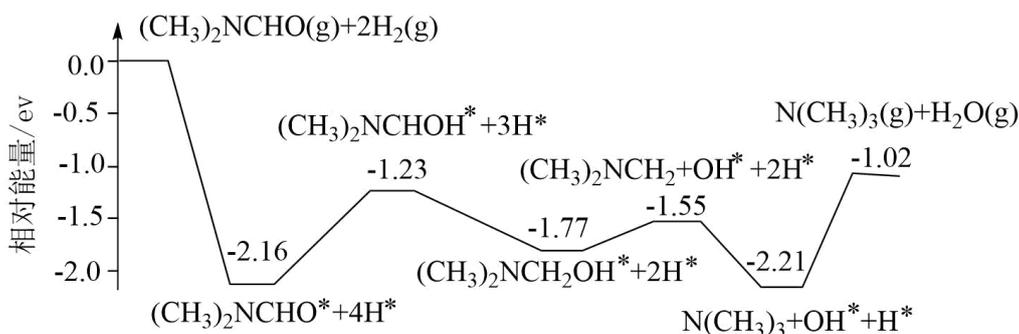
A. A

B. B

C. C

D. D

7. 我国科学家实现了在铜催化剂条件下将 DMF[(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NCHO]转化为三甲胺[N(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]. 计算机模拟单个 DMF 分子在铜催化剂表面的反应历程如图所示，下列说法正确的是



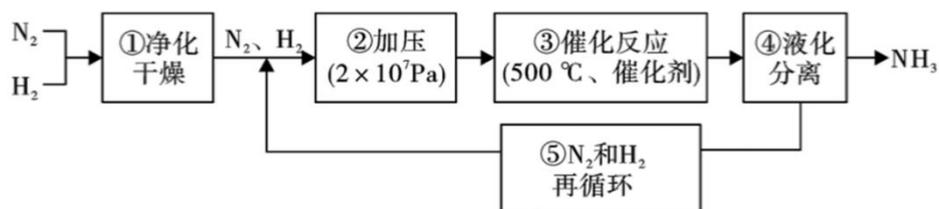
A. 该历程中最小能垒(活化能)的化学方程式为  $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{OH}^* = (\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2 + \text{OH}^*$

B. 该历程中最大能垒为 2.16eV

C. 该反应热化学方程式为  $(\text{CH}_3)_2\text{NCHO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{N}(\text{CH}_3)_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -1.02\text{eV} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. 增大压强或升高温度均能加快反应速率，并增大 DMF 平衡转化率

8. 如图所示为工业合成氨的流程图。下列说法错误的是



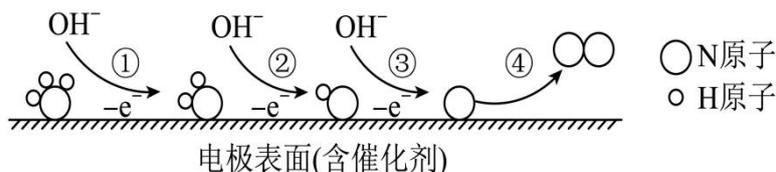
A. 步骤①中“净化”可以防止催化剂中毒

B. 步骤②中“加压”既可以提高原料的转化率，又可以加快反应速率

C. 步骤③、④、⑤均有利于提高原料的转化率

D. 冷却过程中采用热交换有助于节约能源

9. 工厂的氨氮废水可用电化学催化氧化法加以处理, 其中  $\text{NH}_3$  在电极表面的氧化过程的微观示意图如下图, 下列说法中正确的是



- A. 过程①②③④均有 N-H 键断裂      B. 过程③的电极反应式为:  $\text{NH} - e^- + \text{OH}^- = \text{N} + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 过程④中有极性键形成                  D. 催化剂可以降低该反应的焓变

10. 以  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  (蓝) +  $4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$  (黄) +  $4\text{H}_2\text{O}$   $\Delta H > 0$  为例, 探究影响平衡移动的因素。取相同浓度的  $\text{CuCl}_2$  溶液, 分别进行下列实验, 对实验现象的分析错误的是

|   | 操作和现象                               | 分析   |
|---|-------------------------------------|--|
| A | 观察溶液为绿色                             | $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 和 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 同时存在 |
| B | 升高温度, 溶液变为黄绿色                       | 平衡正移, $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 的浓度增大                                     |
| C | 加几滴 $\text{AgNO}_3$ 溶液, 静置, 上层清液为蓝色 | 平衡逆移, $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 的浓度减小                                     |
| D | 加少量 Zn 片, 静置, 上层清液为浅黄绿色             | 平衡正移, $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 的浓度增大                                     |

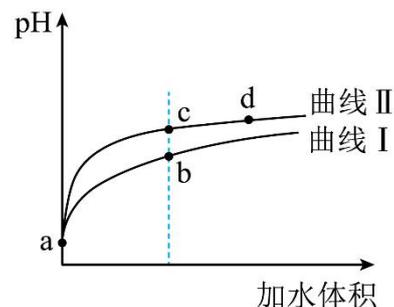
- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

11.  $25^\circ\text{C}$  时, 有关物质的电离平衡常数如下表。下列有关说法中正确的是

| 弱酸   | $\text{CH}_3\text{COOH}$   | $\text{HCN}$                | $\text{H}_2\text{CO}_3$                                      |
|------|----------------------------|-----------------------------|--|
| 电离常数 | $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ | $K_a = 6.2 \times 10^{-10}$ | $K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ |

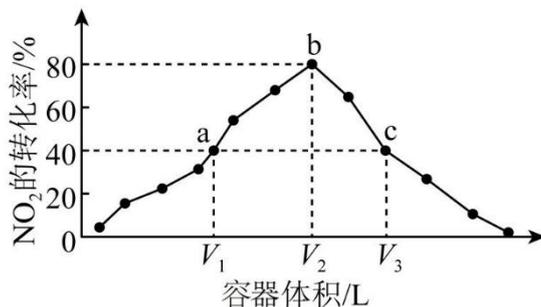
- A. 等浓度的  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{CN}^-$  中, 结合质子能力最强的是  $\text{CN}^-$   
 B.  $0.02\text{mol/L}$  稀醋酸溶液中,  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \approx 6.0 \times 10^{-4}\text{mol/L}$   
 C. 向稀醋酸中加水稀释的过程中,  $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$  的值减小  
 D. 将少量  $\text{CO}_2$  通入  $\text{NaCN}$  溶液中, 离子方程式是  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CN}^- = 2\text{HCN} + \text{CO}_3^{2-}$

12. 某温度下,  $\text{HNO}_2$  和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的电离常数分别为  $5.0 \times 10^{-4}$  和  $1.7 \times 10^{-5}$ 。将 pH 和体积均相同的两种酸溶液分别稀释, 其 pH 随加水体积的变化如图所示。下列叙述正确的是



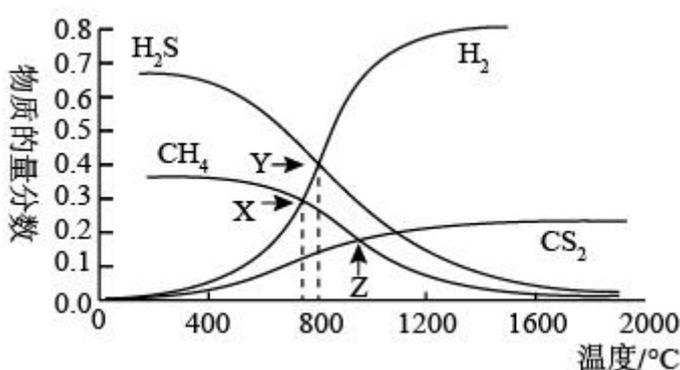
- A. 曲线 II 代表  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液  
 B. 溶液中水的电离程度: d 点 > c 点  
 C. 从 c 点到 d 点, 溶液中  $\frac{c(\text{HA}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{A}^-)}$  逐渐增大 (其中 HA、A<sup>-</sup> 分别代表相应的酸和酸根离子)  
 D. 相同体积 a 点的两溶液分别与  $\text{NaOH}$  恰好中和后, 溶液中  $n(\text{Na}^+)$  相同

13. 温度为  $T^{\circ}\text{C}$ ，向体积不等的密闭容器中分别加入足量活性炭和  $1\text{molNO}_2$ ，发生反应： $2\text{C}(\text{s})+2\text{NO}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})$ 。反应相同时间，测得各容器中  $\text{NO}_2$  的转化率与容器体积的关系如图所示( $V_1 < V_2 < V_3$ )。下列说法正确的是



- A. 图中 a 点所示条件下  $v(\text{正})=v(\text{逆})$
- B.  $T^{\circ}\text{C}$  时，a、b 两点时反应的平衡常数  $K_a < K_b$
- C. 向 b 点体系中充入一定量  $\text{NO}_2$ ，达到新平衡时， $\text{NO}_2$  转化率将增大
- D. 对 c 点容器加压，缩小容器体积，则此时  $v(\text{逆}) > v(\text{正})$

14. 向恒容密闭容器中充入  $0.1\text{molCH}_4$  和  $0.2\text{molH}_2\text{S}$ ，发生反应： $\text{CH}_4(\text{g})+2\text{H}_2\text{S}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CS}_2(\text{g})+4\text{H}_2(\text{g})$ 。平衡时，体系中各物质的物质的量分数与温度的关系如图所示。



下列说法错误的是

- A. 该反应的  $\Delta H > 0$
- B. X 点  $\text{CH}_4$  的转化率为 20%
- C. X 点与 Y 点容器内压强比为 51 : 55
- D. 维持 Z 点温度，向容器中再充入  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CS}_2$ 、 $\text{H}_2$  各  $0.1\text{mol}$  时  $v(\text{正}) < v(\text{逆})$

## 二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

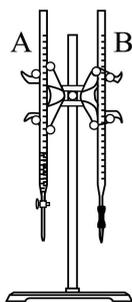
15. (12 分) 氧化还原滴定实验与中和滴定原理相似(用已知浓度的氧化剂溶液滴定未知浓度的还原剂溶液或反之)，也是分析化学中常用的分析手段。

I. 用  $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液滴定  $20.00\text{mL}$  浓度约为  $0.100\text{mol/L}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液。

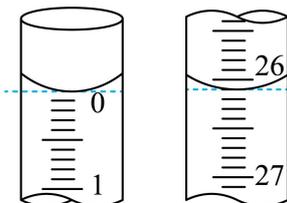
(1) 该酸碱中和滴定实验最好选用 \_\_\_\_\_ (填字母) 作指示剂。

- A. 酚酞      B. 石蕊      C. 甲基橙

(2) 实验所用仪器如下图所示。仪器 A 盛装 \_\_\_\_\_ (填“ $\text{NaOH}$ ”或“ $\text{CH}_3\text{COOH}$ ”) 溶液。



(3)若滴定开始和结束时，盛装  $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液的滴定管中的液面如图所示，终点读数为\_\_\_\_\_ mL。



II.用氧化还原滴定方法测定粗品中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的质量分数。

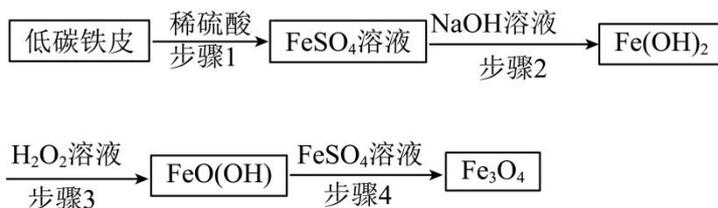
实验步骤：称取 6g 粗品配制 250mL 的溶液待用。用酸式滴定管取 25.00mL  $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液于锥形瓶中，然后加入过量的 KI 溶液并酸化，加几滴淀粉溶液，立即用配制的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点(反应为  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ )，消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 25.00mL。回答下列问题：

(4)向  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中加入过量的 KI 溶液并酸化， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原成  $\text{Cr}^{3+}$ ，写出该反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(5)用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点的现象为\_\_\_\_\_。

(6)若在取  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液时有部分溶液滴到了锥形瓶外。则测定结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“不变”)。

16. (16分) 四氧化三铁( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )俗称磁性氧化铁，在工业上应用广泛，可作催化剂、磁记录材料等。 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的一种制备方法如下：



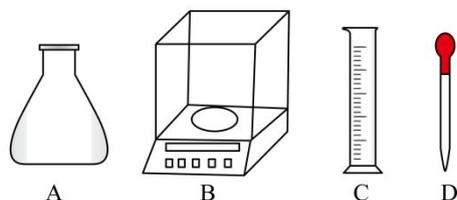
(1)低碳铁皮与稀硫酸反应时，会形成许多微小原电池。形成原电池时，Fe 作\_\_\_\_\_极(填“正”或“负”)。

(2)检验步骤 1 得到的  $\text{FeSO}_4$  溶液中是否存在  $\text{Fe}^{3+}$ ，可选用的试剂是\_\_\_\_\_。

A. KSCN 溶液      B.  $\text{KMnO}_4$  溶液      C. 稀硝酸      D.  $\text{BaCl}_2$  溶液

(3)实验室测定  $\text{FeSO}_4$  溶液的浓度，常用  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准溶液进行滴定。现称量 2.940g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $M = 294\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) 固体，配制成  $0.0100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准溶液。

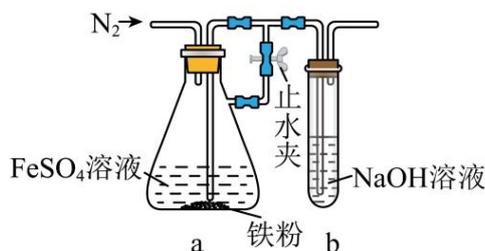
①称量时，需用到的仪器有\_\_\_\_\_。



②根据计算，选用的容量瓶规格应为\_\_\_\_\_。

A. 100mL      B. 250mL      C. 500mL      D. 1000mL

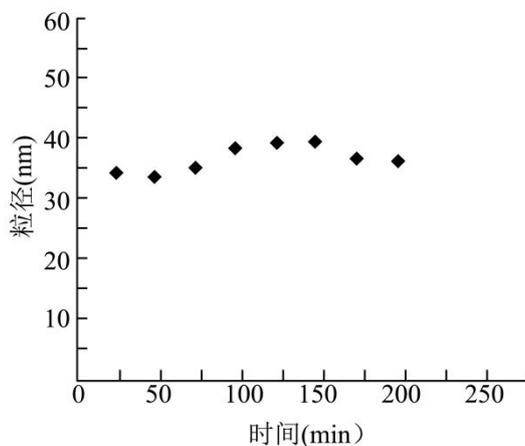
(4)步骤 2 用下图所示装置制备  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。制备时，先打开止水夹，通入  $\text{N}_2$  一段时间；再关闭止水夹，继续通入  $\text{N}_2$  一段时间。



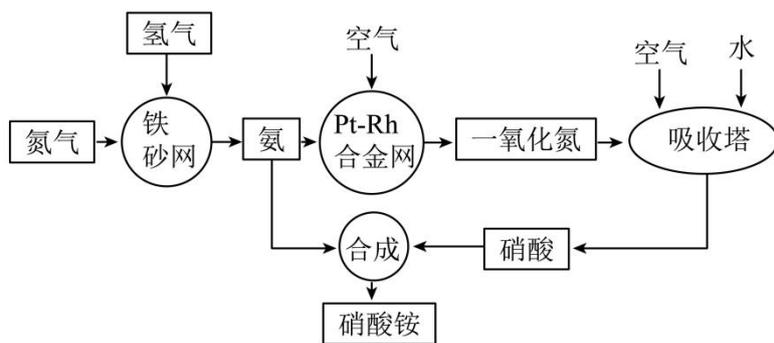
止水夹关闭前后，通入  $\text{N}_2$  的作用分别为\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_。

(5)步骤 3 的反应原理为： $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{FeO}(\text{OH}) + 2\text{H}_2\text{O}$ 。反应中每消耗 34g  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，转移的电子数为\_\_\_\_\_。

(6)步骤 4 在不同时刻得到的  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  粒径大小如下图所示。实验过程中， $\text{Fe}_3\text{O}_4$  不易形成沉淀，结合下图分析原因\_\_\_\_\_。



17. (12分) 工业上制取硝酸铵的流程图如下，请根据题意回答下列有关问题：

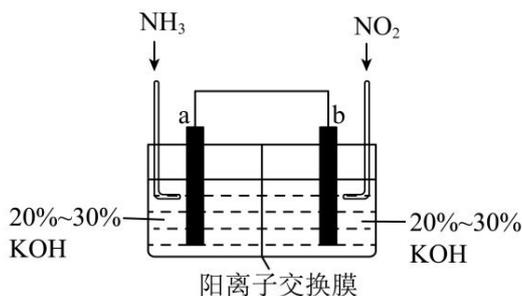


(1)  $N_2$  的电子式为\_\_\_\_\_。

(2) 在加热条件下, Pt-Rh 合金网上发生的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 化肥工业产生的氨氮废水(主要含  $NH_4^+$ )会造成水体富营养化。某研究团队设计  $NH_4^+ \rightarrow NO_3^- \rightarrow N_2$  流程处理氨氮废水。有微生物存在时,  $NH_4^+$  与  $O_2$  作用, 并转化为  $NO_3^-$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 以反应  $6NO_2 + 8NH_3 = 7N_2 + 12H_2O$  为原理设计电池(如图所示, a、b 电极均为惰性电极), 既能有效消除氮氧化物的排放, 减小环境污染, 又能充分利用化学资源。(阳离子交换膜只允许阳离子通过)

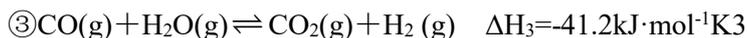
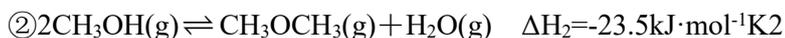


① 电池工作时, 电解质溶液中的  $K^+$  穿过阳离子交换膜向\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 电极移动。

② b 电极上的电极反应式为\_\_\_\_\_。

③ 电池工作一段时间后, 左侧工作室溶液的 pH\_\_\_\_\_ (填“变大”“变小”或“不变”)。

18. (18 分) 二甲醚(DME)被誉为“21 世纪的清洁燃料”, 由合成气制备二甲醚的主要原理如下:



回答下列问题:

(1) 反应  $3H_2(g) + 3CO(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g) + CO_2(g)$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $kJ \cdot mol^{-1}$ ; 该反应的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (用  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$  表示)。

(2) 下列措施中, 能提高(1)中  $CH_3OCH_3$  产率的有\_\_\_\_\_ (填字母)。

A. 使用过量的 CO

B. 升高温度

C. 减小压强

(3)一定温度下,将  $0.2\text{molCO}$  和  $0.1\text{molH}_2\text{O(g)}$  通入  $2\text{L}$  恒容密闭容器中,混合气体的总压强为  $1\text{Mpa}$ ,发生反应③,  $5\text{min}$  后达到化学平衡,平衡后测得  $\text{H}_2$  的体积分数为  $0.1$ 。则  $0\sim 5\text{min}$  内  $v(\text{H}_2\text{O})=$  \_\_\_\_\_,  $\text{CO}$  的转化率为 \_\_\_\_\_, 则该反应的化学平衡常数  $K_p=$  \_\_\_\_\_ (保留两位有效数字) [用平衡分压代替平衡浓度,分压=总压 $\times$ 物质的量分数]。向上述平衡体系中再充入  $0.2\text{molCO}$  和  $0.1\text{molH}_2\text{O(g)}$ ,再次达到平衡时,  $\text{H}_2$  的体积分数 \_\_\_\_\_  $0.1$  (填“大于”、“小于”或“等于”)。

(4)将合成气以  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}=2$  通入  $1\text{L}$  的反应器中,一定条件下发生反应:  $4\text{H}_2(\text{g})+2\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta\text{H}$ , 其中  $\text{CO}$  的平衡转化率随温度、压强的变化关系如图 1 所示,下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

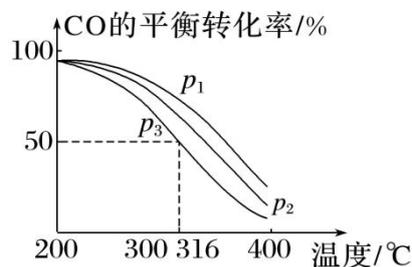


图 1

A.  $\Delta\text{H}>0$

B.  $p_1>p_2>p_3$

C. 若在  $p_3$  和  $316^\circ\text{C}$  时,起始时  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}=3$ , 则平衡时,  $\alpha(\text{CO})$  大于  $50\%$

(5)采用一种新型的催化剂(主要成分是  $\text{Cu-Mn}$  的合金),利用  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  制备二甲醚(DME)。观察图 2,当  $\frac{n(\text{Mn})}{n(\text{Cu})}$  约为 \_\_\_\_\_ 时最有利于二甲醚的合成。

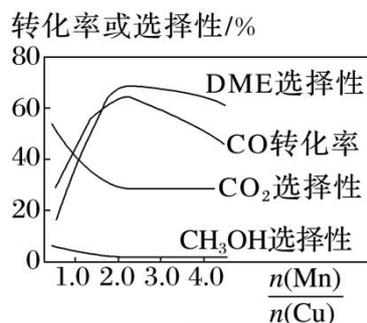


图 2