

# 绵阳南山中学 2024 年秋季高 2023 级 12 月月考

## 化学试题




本试卷分为试题卷和答题卡两部分，其中试题卷由第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）组成，共 6 页；答题卡共 2 页。满分 100 分，考试时间 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H-1 Li-7 C-12 O-16 S-32 Fe-56 Cu-64

### 第 I 卷（选择题，共 48 分）

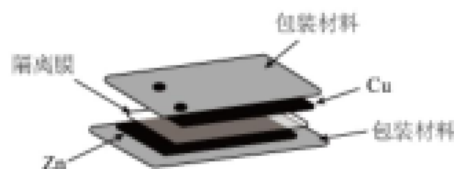
一、选择题（本题包括 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。每小题只有一个选项最符合题意）

- 化学与生活、社会和环境等密切相关，下列说法错误的是
  - “酒香不怕巷子深”“花香四溢”都体现了生活中的“熵增”原理
  - 向工业废水中加入 FeS 固体，除去废水中的  $\text{Hg}^{2+}$
  - 通入空气越多，燃料燃烧越充分，能量利用率越高
  - 成都大运会上璀璨的焰火与电子的跃迁有关
- 下列物质中属于弱电解质的是
  - $\text{NaHCO}_3$
  - 葡萄糖
  - $\text{AgCl}$
  - $\text{H}_2\text{S}$
- 化学与生活密切相关，下列做法与化学反应速率控制无关的是
  - 使用含氟牙膏防龋齿
  - 洗衣服时使用加酶洗衣粉
  - 夏天将牛奶放在冰箱保存
  - 在月饼包装内放置抗氧化剂
- 下列化学用语或图示表达正确的是

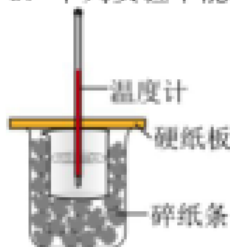
- $p_x$  轨道的电子云轮廓图：
- $\text{S}^{2-}$  的结构示意图：
- 碳的基态原子轨道表示式：
- $\text{NaH}$  的电子式： $\text{Na:H}$

- 下列事实与盐类的水解无关的是
  - 工业上可利用  $\text{TiCl}_4$  制备  $\text{TiO}_2$  固体
  - 将  $\text{SOCl}_2$  与  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  混合加热，可得无水  $\text{AlCl}_3$
  - 盐碱地土壤呈碱性，不利于农作物的生长
  - 医疗上用  $\text{BaSO}_4$  作 X 射线透视肠胃的内服药
- 近年来电池研发领域涌现出纸电池，其电极和电解液均嵌在纸中。如图是以  $\text{NaCl}$  溶液为电解液的纸电池工作原理，下列说法正确的是

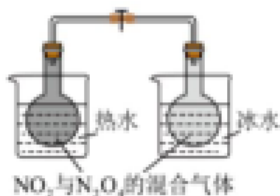
- Zn 片电势比 Cu 片高
- $\text{O}_2$  在正极上得电子
- $\text{Na}^+$  向负极移动
- 电子由 Cu 片流向 Zn 片



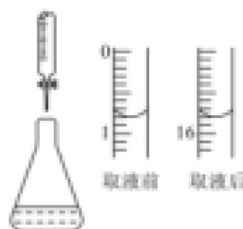
7. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- A. 常温下, 1L  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{NO}_3$  溶液中氮原子数目为  $0.2N_A$
  - B.  $0.02\text{molNO}$  和  $0.01\text{molO}_2$  混合后气体分子数为  $0.02N_A$
  - C. 电解精炼铜时, 阳极质量减少  $64\text{g}$ , 则电路中通过的电子数目为  $2N_A$
  - D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液含有的  $\text{CO}_3^{2-}$  数目一定小于  $0.1N_A$
8. 下列实验不能达到相应目的的是



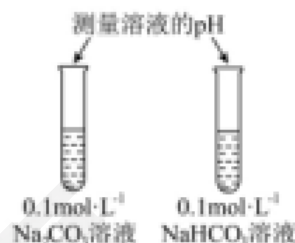
图①



图②



图③



图④

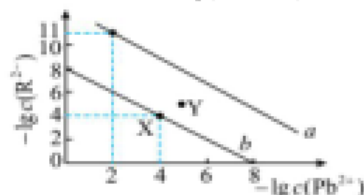
- A. 用图①测中和反应的反应热
  - B. 用图②验证  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  的  $\Delta H < 0$
  - C. 用图③取  $15.00\text{mL}$   $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  稀盐酸
  - D. 用图④比较  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{HCO}_3^-$  的水解程度
9. 元素 X、Y、Z、M 在周期表中的相对位置如图所示, 已知 M 元素基态原子的价层电子排布式  $ns^2np^{n+1}$ , 且核外有 9 个原子轨道。下列说法错误的是

		X
	Y	M
Z		

- A. M 元素原子的价层电子排布为  $3s^2 3p^4$
  - B. Y 基态原子核外有三个未成对电子
  - C. X 原子核外电子运动状态有 5 个
  - D. Z 元素在周期表的第四周期 IVA 族
10. 下列用于解释事实的方程式书写正确的是

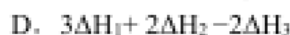
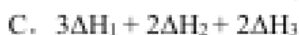
- A. 工业冶炼 Al 的反应:  $2\text{AlCl}_3(\text{熔融}) \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{电解}} 2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$
- B. 甲烷的燃烧热的热化学方程式:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 890.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C.  $\text{HCO}_3^-$  的水解方程:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
- D. 用  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液将  $\text{AgCl}$  转化为  $\text{Ag}_2\text{S}$ :  $\text{S}^{2-}(\text{aq}) + 2\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$

11.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{PbR}(\text{R}^2 \text{为 } \text{CO}_3^{2-} \text{ 或 } \text{SO}_4^{2-})$  的沉淀溶解平衡关系如图所示。已知  $K_{sp}(\text{PbCO}_3) < K_{sp}(\text{PbSO}_4)$ 。下列说法错误的是



- A. 线 a 表示  $\text{PbCO}_3$
- B. Y 点溶液是  $\text{PbSO}_4$  的不饱和溶液
- C. 向 X 点对应的悬浊液中加少量水, 可转化为 Y 点
- D.  $\text{PbCO}_3 + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4 + \text{CO}_3^{2-}$  的平衡常数为  $10^{-5}$

12. 已知反应: ①  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$  ②  $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$
- ③  $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H_3$



13. Ni可活化 $C_2H_6$ 制得 $CH_4$ ，其反应历程如下图所示；下列说法不正确的是



B. 总反应的速率由“中间体2→中间体3”决定

C. 选用高效催化剂、可以降低反应的 $\Delta H$

D. 降低温度可增大乙烷的平衡转化率

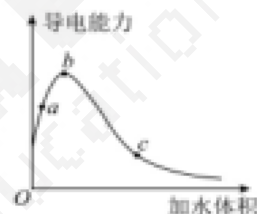
14. 一定温度下，将一定质量的冰醋酸加水稀释过程中，溶液的导电能力变化如图所示，下列说法正确的是

A. a、b、c三点溶液的pH:  $c < a < b$

B. a、b、c三点 $CH_3COOH$ 的电离程度:  $c < a < b$

C. 用湿润的pH试纸测量a处溶液的pH，测量结果可能偏小

D. a、b、c三点溶液用 $1 mol \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液中和，消耗NaOH溶液体积:  $c < a < b$



15. 2019年诺贝尔化学奖授予古迪纳夫、惠廷汉姆和吉野彰三人，以表彰他们在锂电池研究方面的开创性工作和卓越贡献。一种钴酸锂电池的工作原理如图所示，已知总反应为： $Li_xC_6 + Li_{1-x}CoO_2 = LiCoO_2 + 6C$ ，下列说法错误的是

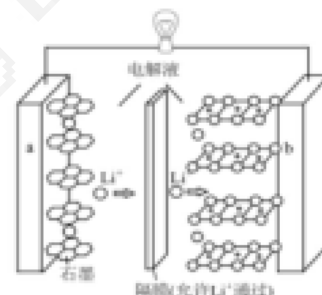
A. 充电时a电极接外接电源的负极

B. 电池工作时，转移 $1 mol$ 电子，a电极质量减少 $7x g$

C. 电池工作时，正极的电极反应式为：



D. 对废旧的该电池进行“放电处理”，让 $Li^+$ 从石墨烯中脱出有利于回收



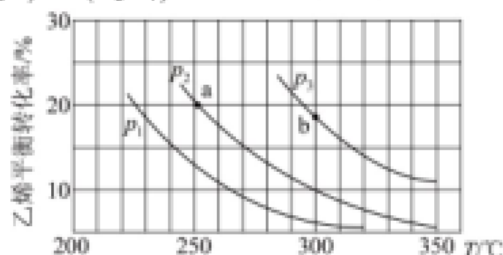
16. 乙烯气相直接水合反应制备乙醇： $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$ 。乙烯的平衡转化率和温度、压强的变化关系如下图[起始时， $n(H_2O) = n(C_2H_4) = 1 mol$ ，平衡时容器体积为 $2 L$ ]。下列说法错误的是

A. 乙烯气相直接水合反应的 $\Delta H < 0$

B. 图中a点对应的平衡常数 $K = \frac{5}{16}$

C. 图中压强的大小关系为： $p_1 < p_2 < p_3$

D. 达到平衡状态a、b所需要的时间： $a > b$



## 第II卷（非选择题，共52分）

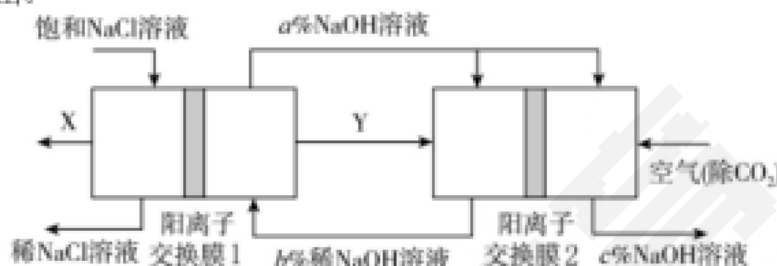
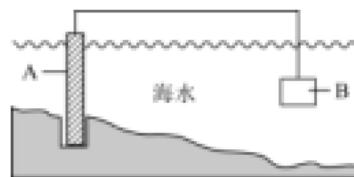
### 二、非选择题（本题包括4小题，共52分）

17. (13分) 电化学原理在防止金属腐蚀、能量转换、物质合成等方面应用广泛。

(1) 下图中，为了减缓海水对钢闸门A的腐蚀，材料B可以选择\_\_\_\_\_ (填字母)。

a. 铝块      b. 锌板      c. 铜板      d. 锡块

(2) 氯碱工业是高耗能产业，将电解池与燃料电池相组合的新工艺可以节能30%以上。下图是电解饱和食盐水与某一燃料电池组合的装置，电极未标出。



回答下列有关问题：

① 写出电解饱和食盐水的化学方程式\_\_\_\_\_。

② 通入空气的电极的电极反应式为\_\_\_\_\_，图中 a%、b%、c% 的由大到小的顺序为：\_\_\_\_\_。

③ 若装置中阳离子交换膜1被破坏，可能产生的不利后果是\_\_\_\_\_ (任写一点)。

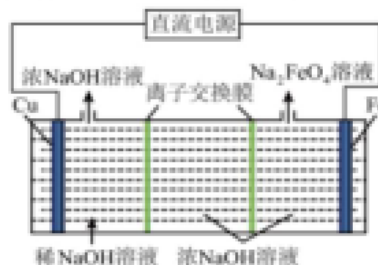
④ 电解效率  $\eta$  的定义： $\eta(B) = \frac{n(\text{生成的B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$ 。在标准状况下，当有

44.8L Y 气体放电时，装置中产生 X 气体 33.6L (忽略 X 气体在溶液中的溶解)  $\eta(x) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  是一种常用的净水剂，在强碱性介质中能稳定存在。利用电解法生产  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  的装置如图所示。

⑤ Fe 电极上发生的电极反应式为\_\_\_\_\_。

⑥ 右侧的离子交换膜为\_\_\_\_\_ (填“阴”或“阳”) 离子交换膜。



18. (13分) 滴定法是测定溶液浓度的一种重要方法，常见的有酸碱中和滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定法等。请回答下列问题：

I. 学生甲用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液来测定未知浓度醋酸溶液。

(1) 配制 250mL  $0.1000\text{mol/L}$  NaOH 标准溶液，下列仪器不需要的是\_\_\_\_\_ (填写名称)。



(2) 注入 NaOH 标准溶液之前，滴定管需要\_\_\_\_\_、洗涤和润洗。

(3) 移取 20.00mL 的醋酸溶液于锥形瓶中, 并滴加 2 滴\_\_\_\_\_试液做指示剂, 然后将滴定至终点, 记下读数。重复进行三次。

(4) 下列操作中可能使所测醋酸溶液的浓度数值偏高的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 水洗涤后的酸式滴定管未用醋酸溶液润洗就直接注入醋酸溶液, 并移取 20.00mL 的醋酸溶液于锥形瓶中

b. 滴定快达终点时, 用蒸馏水洗涤锥形瓶的瓶壁, 然后继续滴定至终点

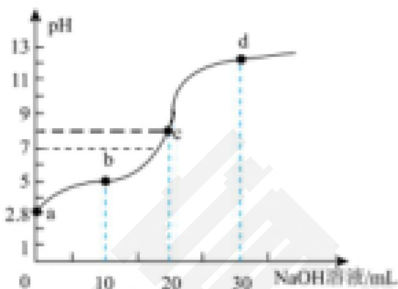
c. 读取 NaOH 溶液体积时, 开始俯视读数, 滴定结束时仰视读数

d. 滴定前滴定管尖嘴处有气泡, 滴定后气泡消失

(5) 曲线分析: 室温下, 以 NaOH 溶液的体积为横坐标, pH 为纵坐标得到的滴定曲线如图所示。

① 实验测得 a 点溶液的 pH=2.8, 则溶液中由水电离出来的  $c(OH^-) =$  \_\_\_\_\_ mol/L。

② e 点表示酸碱恰好完全反应, 此时  $CH_3COONa$  溶液浓度为  $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , pH = 8, 则该溶液中  $c(CH_3COOH) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  (填写准确数值)。



II. 实验室常用标准酸性  $KMnO_4$  溶液测定绿矾

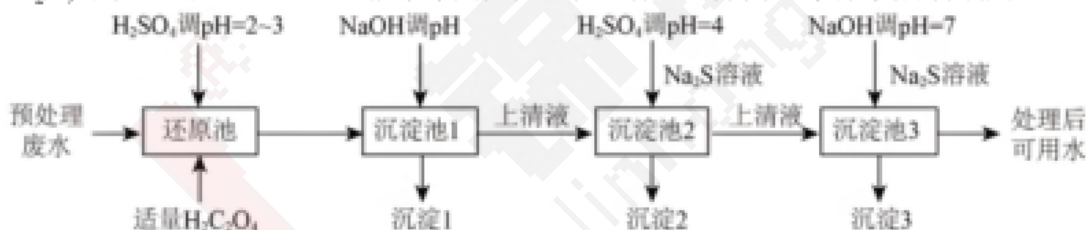
$(FeSO_4 \cdot 7H_2O)$  [摩尔质量为 278g/mol] 样品的纯度

$(KMnO_4$  被还原为  $Mn^{2+})$ 。学生乙称取 6.0g 绿矾样品, 溶解, 配成 250mL 溶液。

(6) 取 25.00mL 该溶液于锥形瓶中, 将用硫酸酸化的  $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} KMnO_4$  溶液置于酸式滴定管中进行滴定, 滴定终点的标志是\_\_\_\_\_。

(7) 三次实验所消耗的标准液体积依次为 39.96mL、40.04mL、39.60mL, 绿矾样品的纯度为 \_\_\_\_\_ % (保留三位有效数字)。

19. (13 分) 电镀在工业生产具有重要作用, 某电镀厂生产的废水经预处理后含有  $Cr_2O_7^{2-}$  和少量的  $Cu^{2+}$ 、 $Ni^{2+}$ , 能够采用如图流程进行逐一分离, 实现资源再利用。



已知: ① 常温下, 物质的  $K_{sp}$  数据:

物质	$Cr(OH)_3$	$CuS$	$NiS$
$K_{sp}$	$1 \times 10^{-32}$	$6.3 \times 10^{-36}$	$3.0 \times 10^{-19}$

②  $Cr(OH)_3$  性质与  $Al(OH)_3$  相似。

回答下列问题:

(1) Cr 元素的价层电子排布式为 \_\_\_\_\_, 属于元素周期表的 \_\_\_\_\_ 区元素。

(2) 还原池中溶液调 pH \_\_\_\_\_ (填“能”或“否”) 使用盐酸。还原池中有  $Cr^{3+}$  生成, 反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) 沉淀池 1 中溶液的 pH 应为 \_\_\_\_\_ 时才能使  $c(Cr^{3+})$  降至  $10^{-5} \text{ mol/L}$ , 若溶液 pH 过高将会导致  $Cr(OH)_3$  溶解,  $Cr(OH)_3$  与 NaOH 溶液反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(4) 沉淀池 2 中加入的  $Na_2S$  溶液呈碱性, 原因是 \_\_\_\_\_ (用主要反应的离子方程



式表示), 根据溶度积常数可确定沉淀 2 为\_\_\_\_\_。

(5)沉淀池 3 中沉淀结束, pH=7 时, 溶液中主要离子是\_\_\_\_\_。

20. (13 分)工业合成氨是人类科学技术的一项重大突破, 其合成工艺一直在发展中。其反应原理为  $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \Delta H$ 。下图是合成氨的工业生产流程示意图:

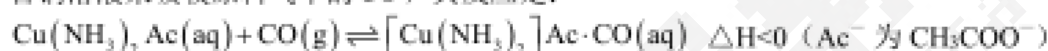


(1)已知: 在 298K 时,

化学键	N=N	H—H	N—H
键能 E(kJ/mol)	946	436	390.8

结合键能数据估算该反应的反应热  $\Delta H=$ \_\_\_\_\_。

(2)合成氨工业中, 原料气( $N_2$ 、 $H_2$ 及少量CO的混合气)在进入合成塔前常用醋酸二氨合铜溶液来吸收原料气中的CO, 其反应是:



①必须除去原料气中CO的原因为\_\_\_\_\_。

② $Cu(NH_3)_2 Ac$ 中除H元素外的非金属元素的第一电离能由大到小的顺序为: \_\_\_\_\_

③吸收CO后的醋酸二氨合铜溶液经过\_\_\_\_\_条件处理可恢复其吸收CO的能力。

- A. 低温高压 B. 低温低压 C. 高温高压 D. 高温低压

(3)已知: 在特定条件下, 合成氨反应的速率与参加反应物质的浓度的关系为:

$v = kc(N_2)c^{1.5}(H_2) \cdot c^{-1}(NH_3)$ , 结合表达式, 该流程中既能提高反应速率, 又能提高反应物平衡转化率的措施有\_\_\_\_\_。

- A. 加压至 10MPa~ 30MPa  
 B. 将  $N_2$  和  $H_2$  循环使用, 并及时补充两气体, 保持一定的浓度  
 C. 使用铁触媒, 并维持温度 400~500°C  
 D. 使气态氨变成液态氨并及时从平衡体系中分离出去

(4)在某温度下, 某恒容密闭容器中加入 1mol 的  $N_2$  和 3mol $H_2$ , 容器内的压强与时间的关系如下表所示:

时间(min)	0	2	$t_2$	$t_3$
容器内的气压(MPa)	8	7.5	5	5

④判断该反应达到平衡的依据是\_\_\_\_\_。

- a. 气体密度保持不变 b.  $N_2$  和  $H_2$  的转化率之比保持不变 c.  $2v(N_2)_正=v(NH_3)_逆$

⑤2min 内, 用  $NH_3$  的分压表示的反应速率为\_\_\_\_\_MPa/min。

⑥则该反应在该温度下的平衡常数  $K_p=$ \_\_\_\_\_(保留小数点后两位数, 用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)。