

### III. 模拟试卷及参考答案

## 河北省普通高校专科接本科教育考试

### 无机化学模拟试卷

(考试时间: 75 分钟)

(总分 150 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、单项选择题 (本大题共 30 小题, 每小题 2 分, 共 60 分。在每小题给出的四个备选项中, 选出一个正确的答案, 并将所选项前的字母填写在答题纸的相应位置上。)

1. 一定温度下, 某容器中含有 3.0 mol 的  $O_2(g)$ , 2.0 mol 的  $N_2(g)$ , 1.0 mol 的  $Ar(g)$ , 若混合气体的总压为  $a$  kPa, 则  $P(O_2)$  为多少 kPa?

- (A)  $a/3$                       (B)  $a/4$                       (C)  $a$                       (D)  $a/2$

2. 升高温度使反应加快的原因是:

- (A) 分子总数增大              (B) 活化分子分数增大  
(C) 反应级数增大              (D) 单位体积内活化分子总数增加

3. 已知下列反应的平衡常数:  $H_2(g) + S(s) \rightleftharpoons H_2S(g): K_1^\theta$ ;  $O_2(g) + S(s) \rightleftharpoons SO_2(g): K_2^\theta$ ; 则反应:  $H_2(g) + SO_2(g) \rightleftharpoons O_2(g) + H_2S(g)$  的平衡常数为:

- (A)  $K_1^\theta - K_2^\theta$     (B)  $K_1^\theta \cdot K_2^\theta$     (C)  $K_2^\theta / K_1^\theta$     (D)  $K_1^\theta / K_2^\theta$

4.  $HPO_4^{2-}$  的共轭碱为:

- (A)  $H_3PO_4$     (B)  $H_2PO_4^-$     (C)  $PO_4^{3-}$     (D)  $H_3PO_2$


5. 在 HAc 水溶液中加入 NaAc 使 HAc 电离度降低, 在  $BaSO_4$  饱和溶液中加入  $Na_2SO_4$  使  $BaSO_4$  沉淀定量增加, 这是由于:

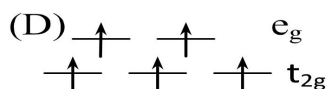
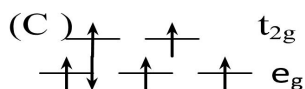
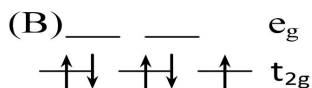
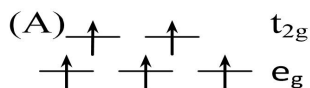
- (A) 前者叫同离子效应, 后者叫盐析  
(B) 前者叫同离子效应, 后者叫盐效应  
(C) 两者均属同离子效应  
(D) 两者均属盐效应

6.  $0.5 dm^3$  的  $0.10 mol \cdot dm^{-3}$  的 HCN ( $K^\ominus(HCN) = 4.9 \times 10^{-10}$ ) 溶液的 pH 值是:

- (A) 5.2                      (B) 4.2                      (C) 9.8                      (D) 10.3

7. 以下哪个方程式配平了:

- (A)  $\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$
- (B)  $2\text{MnO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (C)  $2\text{MnO}_4^- + 3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{MnO}_4^{2-} + 3\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- (D)  $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
8. 下列各电对中, 电极电势代数值最大的是:
- (A)  $E^\ominus(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg})$  (B)  $E^\ominus([\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}/\text{Hg})$
- (C)  $E^\ominus(\text{HgS}/\text{Hg})$  (D)  $E^\ominus(\text{HgI}_4^{2-}/\text{Hg})$
9. 下列离子在水溶液中不能稳定存在的是:
- (A)  $\text{Cu}^{2+}$  (B)  $\text{Cu}^+$  (C)  $\text{Cr}^{3+}$  (D)  $\text{Hg}^{2+}$
10. 某温度时,  $\text{CaF}_2$  的溶解度为  $2 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则  $\text{CaF}_2$  的溶度积为:
- (A) 以下各值均不对 (B)  $4 \times 10^{-8}$  (C)  $3.2 \times 10^{-11}$  (D)  $8 \times 10^{-12}$
11.  $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Bi}^{3+}$  离子均属何种电子构型:
- (A) 8 电子型 (B) 18 电子型 (C) 18+2 电子型 (D) 9-17 不规则型
12. 473K 时反应  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$  在恒容容器中达平衡, 加入惰性气体 He 使总压增大, 平衡将:
- (A) 左移 (B) 右移 (C) 不移动 (D) 不能确定
13. 下列氢氧化物不是两性的是:
- (A)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  (B)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (C)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  (D)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$
14. 下列哪一种元素具有最大的电负性?
- (A) Cs (B) F (C) Al (D) O
15. 下列晶体熔化时, 需要破坏金属键的是:
- (A) Si (B) HF (C) KF (D) Cu
16. 已知  $E^\ominus(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0.257\text{V}$ ,  $E^\ominus(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.185\text{V}$ , 则此两电对中, 最强的还原剂是:
- (A)  $\text{Ni}^{2+}$  (B) Mn (C)  $\text{Mn}^{2+}$  (D) Ni
17. 图形  表示的是:
- (A)  $Y dx^2 - y^2$  (B)  $Y^2 dx^2 - y^2$  (C)  $Y^2 dxy$  (D)  $Y dxy$
18. 已知  $\text{CN}^-$  为强场配位体, 按晶体场理论,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  的中心离子 d 电子的分布为:



19. 向  $\text{CrCl}_3$  溶液中, 加入过量  $\text{NaOH}$ , 所看到的现象是:
- (A) 出现  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  灰绿色沉淀 (B) 灰绿色沉淀转为亮绿色溶液  
(C) 无明显现象 (D) 出现  $\text{CrO}_5$  蓝色
20. 鉴定  $\text{Fe}^{3+}$  常用的试剂有:
- (A)  $\text{HCl}$  (B) 黄血盐 (C) 赤血盐 (D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
21.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Co}(\text{OH})_2$  和  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  在空气中放置, 无现象的是:
- (A)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (B)  $\text{Co}(\text{OH})_2$  (C)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  (D) 均无现象
22. 下列各组量子数中, 正确的是:
- (A)  $n=3, l=2, m=0$  (B)  $n=4, l=-1, m=0$   
(C)  $n=4, l=1, m=-2$  (D)  $n=3, l=3, m=-3$
23. 通过量  $\text{Cl}_2$  于淀粉-KI 溶液中, 最终溶液的颜色是:
- (A) 蓝色 (B) 紫色 (C) 无色 (D) 黄色
24. 下列物质不能被空气中  $\text{O}_2$  氧化的是:
- (A)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  (B)  $\text{Co}(\text{OH})_2$  (C)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  (D)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
25.  $\text{H}_2\text{S}$  作试剂, 能得到的黑色沉淀是:
- (A)  $\text{CdS}$  (B)  $\text{CuS}$  (C)  $\text{ZnS}$  (D)  $\text{MnS}$
26.  $\text{AgNO}_3$  受热分解的产物是:
- (A)  $\text{Ag}, \text{NO}_2, \text{O}_2$  (B)  $\text{AgO}, \text{NO}, \text{O}_2$   
(C)  $\text{Ag}, \text{NO}, \text{O}_2$  (D)  $\text{AgO}, \text{NO}_2, \text{O}_2$
27. 向下列各溶液中滴加过量的氨水, 生成的沉淀最终无法溶解的是
- (A)  $\text{Cu}^{2+}$  (B)  $\text{Ag}^+$  (C)  $\text{Fe}^{3+}$  (D)  $\text{Zn}^{2+}$
28.  $\text{SnCl}_2$  水解产物为:
- (A)  $\text{SnOCl}$  (B)  $\text{Sn}(\text{OH})_2$  (C)  $\text{SnO}$  (D)  $\text{Sn}(\text{OH})\text{Cl}$
29. 将铁粉与铜粉一起放入热硝酸中, 充分反应后, 铜有剩余, 则溶液中还能大量存在的离子是:

- (A)  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$       (B)  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{H}^+$   
(C)  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$       (D)  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$

30. 四瓶固体试剂，分别为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_n$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，如果只用一种试剂便可将其一一鉴别开来，可用：

- (A)  $\text{NaOH}$       (B)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$       (C)  $\text{HCl}$       (D)  $\text{BaCl}_2$

二、填空题（本大题共 15 个空，每空 2 分，共 30 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 已知某元反应  $2\text{A}+\text{B}\rightarrow\text{C}+\text{D}$ ，则其速率方程式为\_\_\_\_\_，总反应级数为\_\_\_\_\_。
2.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  配位原子是\_\_\_\_\_，配位数是\_\_\_\_\_，命名为\_\_\_\_\_。
3. 氢卤酸  $\text{HF}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  其中酸性最强的是\_\_\_\_\_；沸点最高的是\_\_\_\_\_。
4. 已知  $E_A^\theta/V$ ： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 1.36 \text{Cr}^{3+} - 0.41 \text{Cr}^{2+} - 0.86 \text{Cr}$ ，则  $E^\theta(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{2+}) =$ \_\_\_\_\_ V。
5. 原电池中，正极进行的是\_\_\_\_\_反应，负极进行的是\_\_\_\_\_反应。
6. 24 号元素是\_\_\_\_\_的特征电子构型为\_\_\_\_\_，其位于元素周期表的\_\_\_\_\_族。
7.  $\text{KCl}$ 、干冰、石英和  $\text{Mg}$  四种晶体中，熔点最高点是\_\_\_\_\_晶体、室温可导电的是\_\_\_\_\_晶体。

三、计算题（本大题共 3 小题，每小题 20 分，共 60 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 在  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{HAc}$  溶液中加入一定量固体  $\text{NaAc}$ ，使  $\text{NaAc}$  的浓度等于  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。已知  $\text{HAc}$  的  $K_a^\theta = 1.76 \times 10^{-5}$ ，试计算：
  - (1) 该溶液中  $\text{H}^+$  浓度和  $\text{pH}$ 。
  - (2)  $\text{HAc}$  的解离度  $\alpha$ 。
2. 将  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  溶液与  $\text{NaCl}$  溶液混合，设混合液中  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  的浓度为  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，问：
  - (1) 当混合溶液中  $\text{Cl}^-$  的浓度等于  $5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时，是否有沉淀生成？
  - (2) 当混合溶液中  $\text{Cl}^-$  的浓度多大时，开始生成沉淀？（已知  $K_{sp}^\theta(\text{PbCl}_2) = 1.17 \times 10^{-5}$ ）
3. 已知：已知  $E^\theta(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1.51 \text{ V}$ ， $E^\theta(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = 1.36 \text{ V}$ ，若将此两电对组成电池，请计算当  $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，而其它离子浓度均为  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $p(\text{Cl}_2) = 100 \text{ kPa}$  时的电池电动势  $E_{\text{MF}}$ ，并计算电池反应在  $25^\circ\text{C}$  时的标准平衡常数  $K^\ominus$ 。

## 无机化学参考答案

### 一、单项选择题（每小题 2 分，共 60 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	D	C	C	A	D	A	B	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	C	A	B	D	B	C	B	B	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	A	C	C	B	A	C	D	C	C

### 二、填空题（每空 2 分，共 30 分）（括号中答案也对）

1.  $(v^-)k c_A^2 c_B$ , 3 (三级)
2. C, 6, 六氰合铁(III)酸钾
3. HI, HF
4. 0.917(0.92)
5. 还原, 氧化
6. 铬(Cr),  $3d^5 4s^1$ , VIB
7. 石英, Mg

### 三、计算题（每小题 20 分，共 60 分）

1. 解：(1) 设溶液中已解离的 HAc 的浓度(或  $H_3O^+$  浓度)为  $x \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ,



起始浓度/ $\text{mol} \cdot L^{-1}$       0.10                  0          0.10

平衡浓度/ $\text{mol} \cdot L^{-1}$        $0.10-x$                    $x$        $0.10+x$                   (4 分)

$$K_a^\theta = \frac{c(H_3O^+) \cdot c(Ac^-)}{c(HAc)} = \frac{x(0.10+x)}{0.10-x} \approx x = 1.76 \times 10^{-5} \quad (5 \text{ 分})$$

$$\therefore c(H^+) = x = 1.76 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad \text{pH} = 4.75 \quad (4 \text{ 分})$$

(2) HAc 的解离度  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{x}{c} \times 100\% = \frac{1.76 \times 10^{-5}}{0.1} \times 100\% = 0.0176\% \quad (5 \text{ 分})$$

或者用

$$pH = pK_a^\ominus - \lg \frac{C_{HAC}}{C_{AC^-}} = -\lg 1.76 \times 10^{-5} - \lg \frac{0.1}{0.1} = 4.75$$

2. 解:

$$\begin{aligned} (1) J &= c(\text{Pb}^{2+}) c^2(\text{Cl}^-) = 0.2 \times (5.0 \times 10^{-4})^2 \\ &= 5.0 \times 10^{-8} < K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2) = 1.17 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

所以无  $\text{PbCl}_2$  沉淀生成。 (7分)

(2) 设产生  $\text{PbCl}_2$  所需  $\text{Cl}^-$  浓度为  $c_2(\text{Cl}^-)$

当  $J > K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2)$ , 产生沉淀。 (2分)

$$\text{当 } J = K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2) = c(\text{Pb}^{2+}) c_2^2(\text{Cl}^-) = 1.17 \times 10^{-5} \quad (2分)$$

$$c_2^2(\text{Cl}^-) = K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2) / c(\text{Pb}^{2+}) \quad (3分)$$

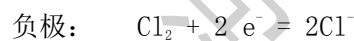
$$c_2(\text{Cl}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}^\ominus(\text{PbCl}_2)}{c(\text{Pb}^{2+})}} = \sqrt{\frac{1.17 \times 10^{-5}}{0.2}} = 7.65 \times 10^{-3} \quad (4分)$$

当  $\text{Cl}^-$  的浓度大于  $7.65 \times 10^{-3}$  时, 开始生成沉淀。 (2分)

3. 解:



$$\begin{aligned} E(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) &= E^\ominus(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) - \frac{0.0592}{5} \lg \frac{c(\text{Mn}^{2+})}{[\text{c}(\text{MnO}_4^-)][\text{c}(\text{H}^+)]^8} \\ &= 1.51 - \frac{0.0592}{5} \lg \frac{1}{1 \times (10^{-1})^8} = 1.41528\text{V} \quad (5分) \end{aligned}$$



与  $c(\text{H}^+)$  无关  $E^\ominus(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = 1.36\text{V}$  (2分)

$$\text{则 } E_{MF} = E^\ominus(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) - E^\ominus(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-)$$

$$= 1.41528\text{V} - 1.36\text{V} = 0.05528\text{V} \quad (4分)$$

$$\lg K^\ominus = zE_{MF}^\ominus / 0.0592 \quad (2分)$$

$$\lg K^\ominus = 10 \times E_{MF}^\ominus / 0.0592$$

$$= 10 \times 0.15 / 0.0592$$

---

$$= 25.3$$

(3分)

$$K^{\ominus} = 10^{-25.3} = 2.18 (2.0) \times 10^{-26}$$

(2分)

河北省教育厅版权所有

**III. 模拟试卷及参考答案**  
**河北省普通高校专科接本科教育考试**  
**无机材料科学基础模拟试卷**

(考试时间: 75 分钟)

(总分: 150 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、名词解释(本大题共 3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

1. 空间格子与等同点
2. 网络形成体与网络变性体
3. 本征扩散与非本征扩散

二、简答题(本大题共 3 小题, 每小题 20 分, 共 60 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

1. 晶体的定义及性质
2. 形成连续固溶体的条件
3. 烧结及烧结的特征

三、综合题(本大题共 3 小题, 每小题 20 分, 共 60 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

1. 影响粘土可塑性的因素
2. 三元系统相图中杠杆规则的含义及作用
3. 影响熔体析晶能力的因素

**无机材料科学基础参考答案**

一、名词解释(每题 10 分, 意思表达正确即可, 共计 30 分)

1. 质点在三维空间(2 分)按周期性重复排列(2 分)的几何点的集合称为空间点阵, 即空间格子。(2 分)同一套空间格子中的结点叫等同点。(4 分)
2. 网络形成体: 单键强度大于 335KJ/mol, (2 分)能单独形成玻璃的氧化物。(3 分)  
网络变性体: 单键强度小于 250KJ/mol, (2 分)不能单独形成玻璃的氧化物。(3 分)
3. 主要依赖热缺陷进行的扩散叫本征扩散;(3 分)主要依赖杂质缺陷进行的扩散叫非本征扩散。(3 分)一般来说, 低温时以非本征扩散为主,(2 分)高温时以本征扩散为主。(2 分)

二、简答题(每题 20 分, 意思表达正确即可, 共计 60 分)



---

1.定义：晶体是内部质点在三维空间（2分）作有规则的（2分）周期性（2分）重复排列（2分）的固体，是具有格子构造的固体。（2分）

性质：结晶均一性、各向异性、自限性、对称性、最小内能性。（10分）

2.晶体结构因素—结构类型完全相同，（5分）

尺寸因素—相应的置换离子半径差值： $(R_1 - R_2) / R_1$  小于 15%， $R_1$  大于  $R_2$ ，（3分）但对于复杂的大晶胞，当半径差比大于 15%时，也可能生成固溶体，（2分）

电价因素—相应置换离子电价必须相同，（5分）

电负性因素—电负性相近。（5分）

3.定义：一种或多种固体粉末经过成型，（3分）在加热到一定温度后开始收缩，（3分）在低于熔点温度下变成致密、坚硬的烧结体的过程。（4分）

特征：体积收缩、致密度增加、气孔率下降、吸水率下降、强度增加。（10分）

### 三、综合题（每题 20 分，意思表达正确即可，共计 60 分）

1.（1）粘土矿物的类型，（5分）

（2）粘土颗粒的大小和形状，（5分）

（3）粘土颗粒的离子交换性（4分）

（4）分散介质的影响（4分）

（5）泥料陈腐、添加剂、泥料真空处理等（2分）

2.含义：（1）在三元系统内，由两个相（或混合物）合成一个新相时（或新的混合物），新相的组成点必在原来二相组成点的连线上；（7分）（2）新相组成点与原来二相组成点的距离和二相的量成反比。（7分）

作用：通过杠杆规则，我们可以分清系统组成点、液相点和固相点的概念，（3分）可以确定系统中液相量和固相量的变化。（3分）

3.（1）熔体的组成：（3分）熔体组成越简单，化合物各组成部分相护碰撞排列成晶格的几率越大，熔体越容易析晶。（2分）

（2）熔体的结构：（3分）熔体结构断裂程度越强，熔体越容易析晶。（2分）

（3）界面情况：（3分）分相界面对析晶最有力，为析晶提供条件。（2分）

（4）外加剂：（3分）外加剂会促进晶体的生长。（2分）