

华南理工大学
2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 普通化学

适用专业: 安全科学与工程; 安全工程(专硕)

共 4 页

一、单项选择题(本题共 20 小题, 每小题 2.5 分, 共 50 分)

- 1、多电子原子的轨道能量由量子数()决定。
A. n B. n 和 l C. l 和 m D. n 、 l 和 m
- 2、下列元素中, 电负性最大的是()。
A. Na B. Ca C. S D. Cl
- 3、下列化合物分子间氢键最强的是()。
A. HNO_3 B. HF C. H_2O D. NH_3
- 4、以下说法中正确的是()。
A. 放热反应均是自发反应
B. ΔS 为负值的反应均不能自发进行
C. 冰在室温下自动融化成水, 是熵增起了主要作用
D. $\Delta_r G_m^0 < 0$ 的反应一定能自发进行
- 5、 H_2 和 O_2 在绝热的密闭钢筒中反应, 下列各项中数值为零的是()。
A. Q B. ΔS C. ΔG D. ΔP
- 6、 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g})$, $\Delta_r H_m^0 > 0$, 则 K^0 与温度的关系是()。
A. T 升高 K^0 增大 B. T 升高 K^0 减小
C. K^0 与 T 无关 D. 无法判断
- 7、在放热反应中, 温度升高 10°C , 反应将会()。
A. 不改变反应速率
B. 使平衡常数增加 1 倍
C. 降低平衡常数
D. 使平衡常数减半
- 8、溶质 B 的质量摩尔浓度的 SI 单位为()。
A. $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ B. 1 C. $\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ D. $\text{K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}$
- 9、盐碱地的农作物长势不良, 甚至枯萎, 施了高浓度肥料的植物也会被“烧

死”，能用来说明部分原因的是（ ）。

- A. 渗透压 B. 蒸汽压 C. 沸点 D. 凝固点

10、在 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaF}$ 溶液中（ ）。

- A. $c(\text{H}^+) \approx c(\text{HF})$ B. $c(\text{HF}) \approx c(\text{OH}^-)$
C. $c(\text{H}^+) \approx c(\text{OH}^-)$ D. $c(\text{OH}^-) \approx c(\text{F}^-)$

11、水溶液中能大量共存的一种物质是（ ）。

- A. H_3PO_4 、 PO_4^{3-} B. H_2PO_4^- 、 PO_4^{3-}
C. H_3PO_4 、 HPO_4^{2-} D. HPO_4^{2-} 、 PO_4^{3-}

12、在相同温度下， AgCl 固体在下列溶液中溶解度最大的是（ ）。

- A. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{HCl}$
B. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$
C. $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaNO}_3$
D. $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

13、下列有关分步沉淀的叙述正确的是（ ）。

- A. 溶解度小的先沉淀出来
B. 沉淀时所需沉淀剂浓度最小的先沉淀出来
C. 溶度积小的先沉淀出来
D. 被沉淀离子浓度大的先沉淀出来

14、下列配离子能在强酸性介质中稳定存在的是（ ）。

- A. $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$
B. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
C. $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$
D. $[\text{HgCl}_4]^{2-}$

15、下列物质不能作为配体的是（ ）。

- A. C_3H_8
B. CO
C. NO_3^-
D. CH_3COO^-

16、铜元素的标准电势图为 $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{0.16\text{V}} \text{Cu}^+ \xrightarrow{0.52\text{V}} \text{Cu}$ ，则 Cu^{2+} 与 Cu^+ 在水溶液中的稳定性大小为（ ）。

- A. Cu^{2+} 大， Cu^+ 小

- B. Cu^{2+} 小, Cu^+ 大
- C. 两者稳定性相同
- D. 无法比较

17、为了提高 FeCl_3 的氧化能力, 可采取的措施为 ()。

- A. 增加 Fe^{3+} 的浓度
- B. 增加 Fe^{2+} 的浓度
- C. 增加溶液的 pH
- D. 降低溶液的浓度

18、下列情况不属于电化学腐蚀的是 ()

- A 大气环境中的钢结构桥梁
- B 土壤中的钢质输油管道
- C 海水中的钢结构钻井平台
- D 石化厂高温高压氢气输送管道

19、聚对苯二甲酸二乙二醇酯以对苯二甲酸和乙二醇为原料, 采取 () 方法合成。

- A. 缩聚
- B. 游离基聚合
- C. 阳离子聚合
- D. 阴离子聚合

20、高分子聚合物可溶于 () 的溶剂中。

- A 相近极性
- B 具有相同基团
- C 溶度参数相近
- D 能够与之形成氢键

二、简答题 (本题共 10 小题, 每小题 7 分, 共 70 分)

1 试述明矾净水的原理。

2 多电子原子系统核外电子的排布遵循哪些规律?

3 指出下列晶体中微粒间的结合力分别是什么?

- (1) NaCl
- (2) SiC
- (3) CO_2
- (4) Pt

4 指出下列各关系式成立的条件

- (1) $\Delta U = Q_V$
- (2) $\Delta H = Q_P$
- (3) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

5 对于合成氨反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g})$, 提高 H_2 转化率的措施有哪些?

6 试用各组分浓度随时间的变化率表示反应 $2\text{N}_2\text{O}_5=4\text{NO}_2+\text{O}_2$ 的瞬间速率, 并写出各速率之间的相互关系。

7 根据质子理论, 指出下列物质在水溶液中哪些是酸, 哪些是碱, 哪些是两性物质?

HS^- CH_3NH_2 HCO_3^- CO_3^{2-} HCl $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ Ac^- H_2O

8 写出下列难溶电解质的溶度积常数表达式:

PbCl_2 , AgBr , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, Ag_2S

9 写出钢铁在海水中发生腐蚀时阴、阳极主要电极反应式。

10 在常温下呈玻璃态、高弹态和黏流态的高聚物, 分别适宜用于哪种类型的高分子材料?

三、计算题 (本题 30 分)

已知反应: $2\text{MnO}_4^-+10\text{Cl}^-+16\text{H}^+=2\text{Mn}^{2+}+5\text{Cl}_2+8\text{H}_2\text{O}$

$\phi^\ominus(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})=1.51\text{V}$, $\phi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=1.36\text{V}$

计算说明:

- (1) 标准状态下反应的自发方向;
- (2) $\text{pH}=2.0$, 其它物质均处在标准状态时反应的方向;
- (3) 反应的标准平衡常数。