

华南理工大学  
2018 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 页

**一、选择题 (每题 2.5 分, 共 50 分)**

1. 用于表示核外电子运动的下列量子数 ( $n$ 、 $l$ 、 $m$ 、 $s$ ) 合理的是 ( )  
(A) 2、1、-1、-1/2                      (B) 0、1、0、-1/2  
(C) 3、1、2、1/2                         (D) 2、1、0、0
2. 由  $n$  和  $l$  两个量子数可以确定 ( )  
(A) 原子轨道                                (B) 能级  
(C) 电子运动状态                         (D) 电子云的形状和伸展方向
3.  $H_2O$  具有反常的高沸点是由于存在着 ( )  
(A) 共价键                                    (B) 孤对电子  
(C) 氢键                                        (D) 离子键
4. 下列溶液中, 其 pH 值最大的是 ( )  
(A) 0.10mol/L HCl                         (B) 0.010mol/L  $HNO_3$   
(C) 0.10mol/L NaOH                        (D) 0.010mol/L KOH
5. 下列元素基态原子的 d 轨道为半充满的是 ( )  
(A)  ${}_{23}V$                       (B)  ${}_{15}P$                       (C)  ${}_{24}Cr$                       (D)  ${}_{27}Co$
6. 下列各物质之间能构成缓冲体系的是 ( )  
(A)  $NaHSO_4$  和  $Na_2SO_4$                       (B) HCl 和 HAc  
(C)  $NaH_2PO_4$  和  $Na_2HPO_4$                       (D)  $NH_4Cl$  和  $NH_4Ac$
7. 配合物  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$  中心原子的配位体是 ( )  
(A)  $NH_3$  和  $Cl_2$                                 (B)  $NH_3$  和  $Cl^-$

(C)  $\text{NH}_3$

(D)  $\text{Cl}^-$

8. 与金属的导电性和导热性有关的是 ( )

(A) 原子半径的大小

(B) 最外层电子数的多少

(C) 金属的活泼性

(D) 自由电子

9. 下列分子中, 不是以  $\text{SP}^3$  杂化轨道成键的是 ( )

(A)  $\text{CH}_4$

(B)  $\text{H}_2\text{O}$

(C)  $\text{BF}_3$

(D)  $\text{NH}_3$

10. 下列说法正确的是 ( )

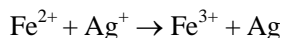
(A) 标准状态下, 稳定单质的  $\Delta_f H_m^\theta$ 、 $\Delta_c H_m^\theta$ 、 $\Delta_c G_m^\theta$  和  $S_m^\theta$  都为零

(B) 温度对化学反应的  $\Delta_r G_m$  和  $\Delta_r S_m$  影响都很小, 但对  $\Delta_r H_m$  的影响很大

(C) 某一化学反应若为放热、熵增, 则一定是自发过程

(D) 因  $Q_p = \Delta H$ , 所以等压过程才有焓变

11. 根据下列反应构成原电池, 其电池符号为 ( )



(A)  $(-) \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}^{3+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag} (+)$

(B)  $(-) \text{Pt} | \text{Fe}^{2+} | \text{Fe}^{3+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag} (+)$

(C)  $(-) \text{Pt} | \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} || \text{Ag}^+, \text{Ag} | \text{Pt} (+)$

(D)  $(-) \text{Pt} | \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} || \text{Ag}^+ | \text{Ag} (+)$

12. 下列物质中, 哪个是非极性分子 ( )

(A)  $\text{H}_2\text{O}$

(B)  $\text{CH}_4$

(C)  $\text{HBr}$

(D)  $\text{NH}_3$

13. 在醋酸溶液中加入固体醋酸钠后, 醋酸的离解度 ( )

(A) 没变化

(B) 微有上升

(C) 剧烈上升

(D) 下降

14. 在 高分子材料中,  $T_g$  高于室温的高分子化合物称为 ( )

(A) 橡胶

(B) 塑料

(C) 树脂

(D) 尼龙

15. 下列化合物中，碱性最强的是（ ）
- (A)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$       (B)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$       (C)  $(\text{CF}_3)_3\text{N}$       (D)  $\text{NH}_3$
16. 埋在土或沙土中铁的腐蚀属于以下哪种类型的腐蚀？（ ）
- (A) 化学腐蚀      (B) 析氢腐蚀      (C) 浓差腐蚀      (D) 缝隙腐蚀
17. 某一反应在一定条件下的平衡转化率为 33.3%，当有一催化剂存在时，其转化率是（ ）
- (A)  $>33.3\%$       (B)  $=33.3\%$       (C)  $<33.3\%$       (D)  $\sim 100\%$
18.  $\text{NH}_3$  溶于水后，分子间产生的作用力有（ ）
- (A) 取向力和色散力      (B) 取向力和诱导力
- (C) 诱导力和色散力      (D) 取向力、色散力、诱导力和氢键
19. 某元素原子基态的电子构型为  $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^63\text{S}^23\text{P}^5$ ，它在周期表中的位置是（ ）
- (A) P 区 VIIA 族      (B) S 区 IIA 族
- (C) ds 区 IIB 族      (D) P 区 VIA 族
20. 2,2-二甲基-4-乙基己烷分子中的碳原子数是（ ）
- (A) 8      (B) 6      (C) 12      (D) 10

## 二、填空题（每空 2 分，共 60 分）

1. 温度升高可以增加反应速率，其主要原因是因为 ①。
2. 乙炔分子中，有 ① 个  $\sigma$  键，有 ② 个  $\pi$  键。
3. 配合物命  $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$  ①。四氯合铂(II)酸四氨合铜(II) ②。
4. 炼钢的原理是调整钢铁中 ① 的含量，同时除去一些有害杂质元素硫、磷等。
5.  $\text{CaO}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g})=\text{CaCO}_3(\text{s})$  的平衡常数表达式为 ①。
6. 请列举三种 21 世纪将会加速发展和利用的清洁能源为 ①、② 和 ③。
7. 写出原子基态电子排布 N ①、Cu ②。
8.  $\text{H}_2\text{O}$  分子的空间构型为 ①，O 原子采用 ② 杂化，其与  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  分子间存在的作

用力为 ③、④ 和 ⑤。

9. 将 Pt、 $H_2(g)$  和  $H^+$  组成一个电极，该电极名称是 ①，电极表达式为 ②，电极反应式为 ③，将标准的该电极与标准锌电极组成一个原电池，该原电池符号 ④。

10. 硅酸盐水泥的主要原料是 ①、② 和 ③。

11. 石墨的  $\Delta_f H_m^\ominus =$  ①，热力学第三定律内容是：在绝对零度下，任何纯净的完整晶体的熵值为 ②。

12. 相同浓度的  $CH_3COOH$ 、 $CaCl_2$ 、 $C_6H_{12}O_6$ （葡萄糖）与  $NaCl$  的稀溶液，熔点最高的是 ①，沸点最高的 ②。

13 金属钾和钠应保存在 ① 中，而金属锂必须保存在 ② 中。

### 三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1. 试用杂化轨道理论推断下列分子的空间构型。

(a)  $NH_3$

(b)  $CS_2$

(c)  $H_2Te$

2. 以碳酸钠和硫磺为原料制备硫代硫酸钠。

3. 用一种试剂鉴别乙醇、乙酸、乙醛，并写出化学反应方程式。

4. 为什么石墨既具有良好的导电性，又常用做固体润滑剂？

### 四、计算题（共 20 分）

1. 合成氨反应  $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ ，计算该反应在 298K 和 600K 的标准平衡常数。并运用平衡移动原理和影响化学反应速度的主要因素，讨论工业生产上提高  $NH_3$  的产率应该考虑的问题？（12 分）

已知 298K 时， $\Delta_f H_m^\ominus(NH_3) = -45.9 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta_f G_m^\ominus(NH_3) = -16.4 \text{ kJ/mol}$ 。

2. 在 450ml 水中加入 6.2g  $NH_4Cl$ （忽略其体积变化）和 50ml 1.0 mol/l  $NaOH$  溶液，此混合溶液的 pH 是多少？已知  $M_{NH_4Cl} = 53.5$ ， $NH_3$  的  $pK_6 = 4.74$ 。（8 分）