

同济大学一九九八年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学 B

编号: 74-1
3

答题要求:

选择题: 将最合理的一个答案填入括号中。

计算题: 主要运算过程应列式。

一. 选择题 (每题2分, 共44分)

1. 质量作用定律只适用于

A. 基元反应

B. 基元反应

C. 氧化还原反应

D. 质子传递反应

2. 下列说法中, 正确的是

A. 反应速率常数大的反应, 反应速率必定很大。

B. 通常升高温度可使反应速率减小。

C. 反应物浓度愈大, 反应速率常数愈大。

D. 通常催化剂可使反应速率常数增大。

3. 按照酸碱质子理论, NH_4^+ 的共轭碱是

A. NH_3

B. NH_2^-

C. NH_4

D. CH^-

4. 下列溶液中, 沸点最高的是

A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HAc}$

B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$

C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ C}_6\text{H}_6$

D. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ C}_6\text{H}_6$

5. 已知 HAc 的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, 则 $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaAc}$ 溶液的 pH 值为

A. 10

B. 9

C. 8

D. 5

6. 以石墨作电极, 电解 CuCl_2 溶液时, 阳极析出的物质是

A. Cu

B. H_2

C. Cl_2

D. O_2

7. 钢铁发生吸氧腐蚀时, 阴极反应是

A. $\text{Fe} - 2e = \text{Fe}^{2+}$

B. $\text{Fe}^{2+} + 2e = \text{Fe}$

C. $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$

D. $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e = 4\text{OH}^-$

8. 微观粒子 (如电子) 具有波动性, 是一种物质波, 这是一种

A. 电磁波

B. 几率波

C. 光波

D. 声波

9. 下列各组量子数中, 不合理的是

A. $3, 0, 2, -\frac{1}{2}$

B. $3, 0, 0, +\frac{1}{2}$

C. $2, 1, 1, -\frac{1}{2}$

D. $2, 1, -1, -\frac{1}{2}$

同济大学一九九八年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学 B

编号: 74-2

答题要求:

10. 在 B、C、C 和 N 四种原子中, 第一电离能最大的原子是 ()

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

11. Ag (原子序数 47) 在周期表中的位置是 ()

- A. d 区 B. d 区
C. p 区 D. ds 区

12. 下列原子轨道的电子, 在 XY 平面上有节面的是 ()

- A. $3d_{z^2}$ B. $3s$
C. $3d_{xy}$ D. $3p_z$

13. 下列分子中, 极性最大的是 ()

- A. H_2O B. H_2S
C. CO_2 D. CS_2

14. PCl_3 分子的空间构型是 ()

- A. 四面体形 B. 正四面体形
C. 平面三角形 D. 三角锥形

15. 氨分子之间可较弱的 ()

- A. 分子间力 B. 氢键
C. 共价键 D. 配位键

16. 已知下列分子的空间构型, 其中中心原子采取不等性 sp^3 杂化轨道成键的是 ()

- A. BF_3 (三角形) B. H_2O (V 形)
C. $CHCl_3$ (四面体形) D. HCN (直线形)

17. 下列各种矿物中, 主要成分不是二氧化硅的是 ()

- A. 石英砂 B. 水晶
C. 玛瑙 D. 刚玉

18. 下列叙述中, 错误的是 ()

- A. $HClO_3$ 的酸性比 $HClO$ 强。
B. $FeCl_3$ 比 $FeCl_2$ 容易水解。
C. $ZnCO_3$ 的热稳定性比 $BaCO_3$ 好。
D. CrO_3 的酸性比 Cr_2O_3 强。

同济大学一九九八年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通化学 B

编号: 74-3

答题要求:

19. 在配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 中, 中心离子的价数是

- A. +2
C. +6

- B. +3
D. -2

20. Ni 的原子序数为 28, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 的空间构型为

- A. 平面正方形
C. 正四面体形

- B. 平面三角形
D. 正八面体形

21. 合成聚酰胺(如尼龙 66)的反应是

- A. 加聚反应
C. 缩聚反应

- B. 均聚反应
D. 开环聚合反应

22. 性能优良的合成橡胶应具有的性质是

- A. 较高的玻璃化温度(T_g)
C. 较低的 T_g 和较高的 T_f
- B. 较高的玻璃化温度(T_g)
D. 较高的 T_g 和较低的 T_f

二. 计算题和问答题 (共 56 分)

1. 反应 $\text{N}_2\text{C}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{C}_2(g)$

在恒温、恒压

下进行 (325 K, 100 kPa), 平衡时有 50% N_2C_4 分解。求该反应的平衡常数。(10分)

2. 反应	$2\text{H}_2\text{C}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{C}(g) + \text{C}_2(g)$
$\Delta H_{f,298}^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	<div> <div>-136.37</div> <div>-241.82</div> <div>0</div> </div>
$S_{298}^\circ / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	<div> <div>225.34</div> <div>188.72</div> <div>205.03</div> </div>

求该反应的 $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ 和 $K(348 \text{ K})$ (10分)

3. 将 1.0 g NaAc (分子量为 82) 加到 150 ml 0.05 mol/L HAc (设体积不变), 求该溶液的 pH 值。(10分)

4. 在 1.0 L NaCN 溶液中, 若加入 23.48 g Ag^+ (分子量为 235), 试计算 NaCN 的最小起始量。(已知 $K_{sp, \text{AgCN}} = 8.5 \times 10^{-17}$) (10分)

$K_{\text{稳}}[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1.55 \times 10^{-21}$

5. 反应 $\text{Zn}(\text{OH})_2(s) + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$
已知 $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.33 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Zn}(\text{OH})_2/\text{Zn}} = -1.0 \text{ V}$ (3分)
求该反应在 298 K 时的平衡常数。

6. 设计一组实验, 证实 $E^\circ_{\text{Br}_2/\text{Br}^-} > E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} > E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-}$ 。(8分)