

北京科技大学

2010年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 857 试题名称: 无机化学基础 (共 3 页)

适用专业: 环境工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、选择填空题 (本题有 25 小题, 每小题 3 分, 共 75 分。每题只有一个正确答案, 多选无分。)

1、某一反应的活化能为 65kJ/mol , 则其逆反应的活化能约为

- (A) 65kJ/mol (B) -65kJ/mol
(C) 0.0154kJ/mol (D) 无法确定

2、一定温度下, 某化学反应的平衡常数

- (A) 恒为常数 (B) 由反应式决定
(C) 随平衡浓度而变 (D) 随平衡压力而变

3、下列措施中, 能使反应达到平衡时产物的产量肯定增加的是

- (A) 升高温度 (B) 增加压力
(C) 加入催化剂 (D) 增加反应物浓度

4、影响化学平衡常数的因素有

- (A) 催化剂 (B) 反应物的浓度
(C) 总浓度 (D) 温度

5、 Fe_2S_3 的溶度积 K_{sp} 表达式是

- (A) $K_{\text{sp}} = [\text{Fe}^{3+}][\text{S}^{2-}]$ (B) $K_{\text{sp}} = [\text{Fe}_2^{3+}][\text{S}_3^{2-}]$
(C) $K_{\text{sp}} = [\text{Fe}^{3+}]^2[\text{S}^{2-}]^3$ (D) $K_{\text{sp}} = [2\text{Fe}^{3+}]^2[3\text{S}^{2-}]^3$

6、对固体在液体溶剂中的溶解度影响最小的因素为

- (A) 溶质的组成 (B) 溶剂的组成
(C) 温度 (D) 压力

7、难溶强电解质 BaCO_3 在下列溶液中溶解最多的是

- (A) BaCl_2 (B) 纯水
(C) HAc (D) Na_2CO_3

8、 25°C 时 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 在水中的溶解度为 (已知 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 1.2 \times 10^{-11}$)

- (A) $2.3 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ (B) $1.4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
(C) $3.5 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ (D) $1.4 \times 10^{-22} \text{ mol/L}$

9、已知 25°C 时 $2\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Ag}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ 达到平衡时 O_2 的浓度为 $4.469 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$, 则此时 K_p 的数值为

- (A) 9.16×10^{-4} (B) 4.469×10^{-4}
(C) 0.01092 (D) 1.996×10^{-5}

10、根据下列反应构成原电池，其电池符号是



- (A) $(-)\text{Cd}|\text{Cd}^{2+}||\text{H}^+,\text{H}_2|\text{Pt}(+)$ (B) $(-)\text{Cd}|\text{Cd}^{2+}||\text{H}^+|\text{H}_2,\text{Pt}(+)$
 (C) $(-)\text{H}_2|\text{H}^+||\text{Cd}^{2+}|\text{Cd}(+)$ (D) $(-)\text{Pt},\text{H}_2|\text{H}^+||\text{Cd}^{2+}|\text{Cd}(+)$

11、某一反应在某条件下的转化率为 35%，当有催化剂时，反应条件与前相同，此时它的转化率应

- (A) 大于 35% (B) 等于 35%
 (C) 小于 35% (D) 无法知道

12、同温同体积下，在 A 和 B 的混合气体中，若组分 A 的摩尔分数为 0.200，混合气体的总压力为 101.325 kPa，则组分 B 的分压为

- (A) 20.3 kPa (B) 101.3 kPa
 (C) 81.1 kPa (D) 16.2 kPa

13、若 40℃ 时反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的 $K_p = 0.90$ ，则平衡时总压为 $5.066 \times 10^5 \text{Pa}$ 时 N_2O_4 的解离度为

- (A) 3.1% (B) 4.3%
 (C) 21% (D) 5%

14、下列密闭进行的可逆反应中，恒温减小体积，平衡移动受其影响最大的是

- (A) $\text{PbBr}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{l})$
 (B) $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g})$
 (C) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (D) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

15、影响缓冲溶液缓冲容量的因素有

- (A) 缓冲溶液的 pH (B) 弱酸（或弱碱） K_i 值
 (C) 缓冲溶液的温度 (D) 缓冲组分的浓度比

16、往 1 升 0.1 mol/L 的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液中加入一些 NH_4Cl 晶体，会使

- (A) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离常数 K_b 增大 (B) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离常数 K_b 减小
 (C) 溶液的 pH 增大 (D) 溶液的 pH 减小

17、在 MgCl_2 与 CuCl_2 的混合溶液中加入一只铁钉，将生成

- (A) Mg 、 Fe^{2+} 和 H_2 (B) Fe^{2+} 和 Cu
 (C) Fe^{2+} 、 Cl_2 和 Mg (D) Mg 和 H_2

18、将 pH=1.0 和 pH=4.0 的两种盐酸溶液等体积混合，则溶液的 pH 为

- (A) 2.0 (B) 1.0
 (C) 2.5 (D) 1.3

19、铜原子的价层电子排布式为

- (A) $3d^9 4s^2$ (B) $3d^{10} 4s^1$
 (C) $3s^2 3d^9$ (D) $3s^1 3d^{10}$

20、若将氮原子的电子排布式写成 $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$ ，它违背了

- (A) 能量守恒原理 (B) 保利不相容原理
 (C) 能量最低原理 (D) 洪特规则

21、在下列离子中，离子半径最小的是

- (A) Cl^- (B) Ca^{2+}
(C) Sc^{3+} (D) Ti^{4+}

22、由下列数据确定 N-F 的键能为



- (A) 833.4 kJ/mol (B) 277.8 kJ/mol
(C) 103.2 kJ/mol (D) 261.9 kJ/mol

23、下列物质中既有离子键又有共价键的是

- (A) AlCl_3 (B) SiO_2
(C) CaC_2 (D) LiH

24、下列几种微粒中，与氩原子具有相同电子构型的是

- (A) F^- (B) Na^+
(C) Br^- (D) Ca^{2+}

25、下列单质与钾化合，形成离子键最强的是

- (A) 氧 (B) 氮
(C) 氟 (D) 氯

二、完成并配平下列方程式（本题有 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

- $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{MnSO}_4$
- $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3$
- $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}\uparrow$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{O}_2\uparrow$
- $\text{Al} + \text{NO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^- + \text{NH}_3\uparrow$

三、计算题（本题有 4 小题，每小题 15 分，共 60 分）

- 已知 523.15K 时反应 $\text{PCl}_5(\text{g}) = \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 的 $K_p = 180.358(\text{kPa})$ 。在该温度下，于 3dm^3 容器中，充有压力为 50662.5Pa 的 Cl_2 ，再通入 0.1 摩尔 PCl_5 ，达到平衡后能产生多少摩尔 PCl_3 ？
- CaCO_3 和 PbI_2 在 298K 时的溶解度分别为 $6.5 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ 和 $1.7 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ ，计算它们的 K_{sp} 。
- 298K 时，铜锌原电池的 Zn^{2+} 浓度为 0.1 mol/L， Cu^{2+} 浓度为 10^{-9} mol/L 。试问该原电池的电动势与标准态铜锌原电池相比，发生了多大的变化？
- 在一定温度和压力下，将 $\text{N}_2:\text{H}_2 = 1:3$ 的混合气体通入合成塔，出塔后气体中含 NH_3 26.4%（体积），求 N_2 、 H_2 的转化率各为多少？