

机密★启用前

## 青岛理工大学 2008 年硕士研究生入学试题

考试科目代码: 801

考试科目名称: 物理化学

考生注意: 1. 答题必须写清题号, 所有答案均须写在答题纸(本)上, 写在试题、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸(本)一同上交。

## 一、概念题(每题 2 分, 共 50 分)

1. 隔离体系中发生下列过程, 一定可逆的过程是:

A.  $\Delta G = 0$ ; B.  $\Delta S = 0$ ; C.  $\Delta H = 0$ ; D.  $\Delta U = 0$ .

2. 在封闭体系中, 一个化学反应能在恒温恒压下自发进行的条件为:

A.  $\sum \mu_{\text{B}} dn_{\text{B}} > 0$ ; B.  $\sum \mu_{\text{B}} dn_{\text{B}} < 0$ ; C.  $\sum \mu_{\text{B}} dn_{\text{B}} = 0$ ; D. 不确定.

3. 以下性质中属于溶胶粒子动力学性质的是:

A. 电泳; B. 丁达尔效应; C. 布朗运动; D. 沉降电位.

4. 对于胶团结构为  $[(AgI)_m nI^-(n-x)K^+]^{x-} \cdot xK^+$  的溶胶, 下列电解质中聚沉能力最大的是:A. NaCl; B.  $CaCl_2$ ; C.  $AlCl_3$ ; D.  $Na_3PO_4$ .

5. 以下定律中不属于稀溶液依数性的是:

A. 渗透压定律; B. 沸点升高定律; C. 凝固点下降定律; D. 亨利定律.

6. 可逆过程是:

- A. 系统产生的变化可以完全复原的过程;  
 B. 环境的变化可以完全复原的过程;  
 C. 系统和环境的变化均可以完全复原的过程;  
 D. 不可能使系统和环境都完全复原的过程.

7.  $ZnCl_2$  溶液的离子平均活度  $a_{\pm}$  与电解质活度  $a$  之间的关系为:A.  $a_{\pm} = a$ ; B.  $a_{\pm} = a^3$ ; C.  $a_{\pm}^2 = a$ ; D.  $a_{\pm}^3 = a$ .

8. 下列各式哪个是化学势:

A.  $(\frac{\partial U}{\partial n_i})_{T, P, n_j}$ ; B.  $(\frac{\partial G}{\partial n_i})_{T, P, n_j}$ ; C.  $(\frac{\partial H}{\partial n_i})_{T, P, n_j}$ ; D.  $(\frac{\partial A}{\partial n_i})_{T, P, n_j}$ .

9. 某化学反应恒温恒压下在可逆电池中完成时从环境吸热, 则:

A.  $\Delta G > 0$ ; B.  $\Delta U > 0$ ; C.  $\Delta H > 0$ ; D.  $\Delta S > 0$ .

10. 造成液体过热的主要原因是:

- A. 气泡内压力下降;      B. 小气泡受曲界面压力差  $\Delta P$  ;  
C. 液柱静压力使气泡难以形成;      D. 过热时热力学上更稳定一些.

11. 下列各分散体系中丁达尔效应最强的是:

- A. 食盐水溶液;      B. 大分子溶液;      C.  $\text{SiO}_2$  溶胶;      D. 空气.

12. 硬脂酸钠加入水中后, 溶液表面将发生:

- A. 正吸附;      B. 负吸附;      C. 不变化;      D. 不能确定.

13. 某反应无论起始浓度如何, 完成 65% 反应的时间都相同, 则反应的级数为:

- A. 0 级;      B. 一级;      C. 二级;      D. 三级.

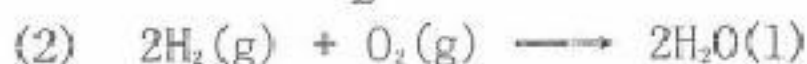
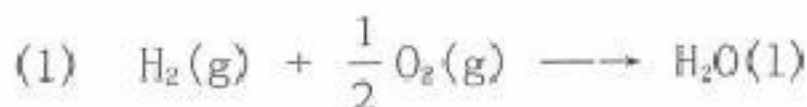
14. 在通常情况下, 对于二组分体系能平衡共存的最多相为:

- A.  $P=1$ ;      B.  $P=2$ ;      C.  $P=3$ ;      D.  $P=4$ .

15. 非理想气体进行绝热自由膨胀后:

- A.  $Q \neq 0$ ;      B.  $W \neq 0$ ;      C.  $\Delta U \neq 0$ ;      D.  $\Delta H \neq 0$ .

16. 某电池的电池反应可写成:



用  $E_1$ ,  $E_2$  表示相应反应的电动势,  $K_1$ ,  $K_2$  表示相应反应的平衡常数, 下列各组关系正确的是:

- A.  $E_1 = E_2$        $K_1 = K_2$ ;      B.  $E_1 \neq E_2$        $K_1 = K_2$ ;  
C.  $E_1 = E_2$        $K_1 \neq K_2$ ;      D.  $E_1 \neq E_2$        $K_1 \neq K_2$ .

17. 基元反应  $\text{A} + 2\text{B} = 2\text{C}$ , 用各反应物浓度表示的速率常数分别为  $k_a$ ,  $k_b$  和  $k_c$ , 则三者之间的关系为  $k_a =$ :

18. 已知 298 K 时反应:  $2\text{Bi}_2\text{O}_3(\text{s}) = 4\text{Bi}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$   $\Delta_r H_m^\theta = 1156 \text{ kJ/mol}$ , 则  $\text{Bi}_2\text{O}_3(\text{s})$  在 298 K 时的标准生成焓  $\Delta_f H_m^\theta =$ :

19. 液体苯中溶解有少量有机物质, 形成苯的稀溶液, 其凝固点比纯液体苯的凝固点:

20. 在一定温度下, 对一定的液体来说, 液体在毛细管内上升得愈高, 则说明毛细管:

21. 真实液体混合物中某组分  $i$  的活度与浓度的关系式是:

22. 低压下进行某吸热反应  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = \text{C}(\text{g})$ , 随着温度升高, 反应的  $K^\theta$  将如何变化? 随压力提高,  $K^\theta$  如何变化?





## 4. (15 分)

某固体化合物 A 放入抽空的容器中发生分解反应, 生成两种气体 B 和 C, 反应式为:  $A(s) = B(g) + C(g)$ 。今控制温度为  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ :

(1) 实验测得系统达平衡时的压力为  $66.67\text{ kPa}$ , 假设气体 B 和 C 为理想气体, 求平衡常数  $K_p^{\theta}$ ;

(2) 如在同温度下只有气体 B 和 C, 且已知 B 的压力为  $13.27\text{ kPa}$ , 恒压下为保证系统中不形成固体, 问 C 的压力应怎样控制?

## 5. (15 分)

$25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时反应  $A = B + C$  的速率常数为  $4.46 \times 10^{-3}\text{ min}^{-1}$ . 温度提高  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 反应速率提高一倍, 计算:

- (1) 该反应在  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的半衰期;
- (2)  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 初浓度为  $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 A 经 50 分后, 浓度为多少?
- (3) 反应的活化能。