

# 武汉科技学院

## 2008 年招收硕士学位研究生试卷

科目代码 819

科目名称 物理化学 (B 卷)

考试时间 2008 年 1 月 20 日下午

报考专业

- 1、试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确。
- 2、试题之间不留空格。
- 3、答案请写在答题纸上，在此试卷上答题无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	得分
得分												

本试卷总分 150 分，考试时间 3 小时。

### 一、单选题（每小题 2 分，共 20 分）

1、下列物理量中，可以确定其绝对值的为\_\_\_\_\_。

- (A) H (B) U (C) G (D) S

2、反应  $A + B \rightleftharpoons C + D$  为吸热反应，若温度升高，其结果是：\_\_\_\_\_

- (A) 对反应没有影响 (B) 使平衡常数增大  
(C) 不改变反应速率 (D) 使平衡常数减少

3、反应  $C(\text{石墨}) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$  的热效应为  $\Delta_r H_m^\ominus$ ，问此  $\Delta_r H_m^\ominus$  值为\_\_\_\_\_。

- (A)  $CO(g)$  的生成焓 (B)  $C(\text{石墨})$  的燃烧焓  
(C) 碳的燃烧焓 (D) 全不是

4、25°C 时，A 与 B 两种气体的亨利常数关系为  $k_A > k_B$ ，将 A 与 B 同时溶解在某溶剂中达溶解到平衡，若气相中 A 与 B 的平衡分压相同，那么溶液中的 A、B 的浓度为\_\_\_\_\_。

- (A)  $b_A < b_B$  (B)  $b_A > b_B$  (C)  $b_A = b_B$  (D) 无法确定

5、某反应在一定条件下最大转化率为 30%，在同样条件下，当加入催化剂后，其转化率将：（ ）

- (A) 大于 30%      (B) 小于 30%      (C) 等于 30%      (D) 不确定

6、在一个绝热的刚壁容器中发生一个化学反应，使体系的温度从  $T_1$  升高到  $T_2$ ，压力从  $p_1$  升高到  $p_2$ ，则\_\_\_\_\_。

- (A)  $Q>0, W>0, \Delta U<0$       (B)  $Q=0, W=0, \Delta U=0$   
(C)  $Q=0, W>0, \Delta U<0$       (D)  $Q>0, W>0, \Delta U>0$

7、在  $T, V$  一定, 基元反应  $A+B \rightarrow D$  在反应之前  $C_{A,0} \gg C_{B,0}$ ，即反应过程中反应物 A 大量过剩, 其反应掉的量浓度与  $C_{A,0}$  相比较可忽略不计, 则该反应的级数是：（ ）

- (A) 0    (B) 1    (C) 2    (D) 无法确定

8、将浓度为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  KI 溶液和  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  的  $\text{AgNO}_3$  溶液等体积混合后制备而得 AgI 溶胶中，分别加入  $\text{FeCl}_3$   $\text{MgSO}_4$   $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  三种电解质，其聚沉值由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

- (A)  $\text{FeCl}_3 > \text{MgSO}_4 > \text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$     (B)  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 > \text{MgSO}_4 > \text{FeCl}_3$   
(C)  $\text{MgSO}_4 > \text{FeCl}_3 > \text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$     (D)  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6 > \text{FeCl}_3 > \text{MgSO}_4$

9、通常称为表面活性剂的物质,是指当其加入少量后就能\_\_\_\_\_的物质.

- (A).增加溶液的表面张力      (B).改变溶液的导电能力  
(C).显著降低溶液的表面张力    (D).使溶液表面发生负吸附

10、在平行反应中,以下措施中哪一种能提高活化能较高反应的速率：（ ）

- (A) 温度恒定    (B) 升高温度    (C) 降低温度    (D) 延长反应时间

## 二、填空题（每空一分，共20分）

1、若已算出下列过程的  $\Delta S$ 、 $\Delta A$ 、 $\Delta G$  的数值，请从中选择一个用作判断该过程自动进行与否的判据并填入横线上。

(1)  $85^\circ\text{C}$ 、 $101325\text{Pa}$  的  $1\text{mol}$  水蒸汽在恒温恒压下变成  $85^\circ\text{C}$ 、 $101325\text{Pa}$  的液体水，判断此过程应采用\_\_\_\_\_判据。

(2) 在绝热密闭的耐压钢瓶中进行一化学反应，应采用\_\_\_\_\_判据。

- (3) 将 1mol 温度为 100℃、压力为 101325Pa 的液体水投入一密封的真空容器中并完全蒸发为同温同压的水蒸气判断此过程应采用\_\_\_\_\_ 判据。
- 2、电化学中规定，凡能进行氧化反应的电极，皆称为阳极，凡能进行还原反应的电极，皆称为阴极。则电解池正极为\_\_\_\_极，负极为\_\_\_\_极。原电池的正极为\_\_\_\_极，负极为\_\_\_\_极。
- 3、用 0.5F 的电量，可以从 CuSO<sub>4</sub> 溶液中沉积出 \_\_\_\_\_克铜。（铜原子量为 64.0）
- 4、在一定温度下，液体分子间的作用力越大，其表面张力\_\_\_\_\_
- 5、仪器中放入硅胶能自动吸附空气中的水份，以保持干燥。此过程  $\Delta G (>=<)$  \_\_\_\_\_ 0;  $\Delta S (>=<)$  \_\_\_\_\_ 0;  $\Delta H (>=<)$  \_\_\_\_\_ 0。
- 6、恒温、恒容下，某反应的机理为  $A+B \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} C \xrightarrow{k_2} D$  则此反应的速率方程  $dc/dt=$  \_\_\_\_\_ ，  $-dc_A/dt=$  \_\_\_\_\_ 。
- 7、在水中加入少量肥皂，表面张力将（上升，下降，不变）\_\_\_\_\_，表面发生\_\_\_\_\_ 吸附。
- 8、在一抽空容器中，放入过量的 NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>(s) 并发生下列反应：
- $$NH_4HCO_3(s) = NH_3(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$$
- 此平衡系统的 S=\_\_\_\_\_， C=\_\_\_\_\_， P= \_\_\_\_\_， F= \_\_\_\_\_。

### 三、简答题（每小题5分，共20分）

- 1、克劳修斯-克拉佩龙方程  $\ln P = -\frac{\Delta_{\text{vap}} H_m^\ominus}{RT} + C$  在用来解决液-汽两相平衡时，作了哪些近似假设？
- 2、公式  $\Delta T_b = K_b b_B$  的适用条件是什么？
- 3、什么叫吸附作用？物理吸附和化学吸附的根本区别是什么
- 4、什么叫“稳态近似法”？
- 、

#### 四、计算题（共 90 分）

- 1mol CO(理想气体)在 25℃、101.325kPa 时,被 506.63kPa 的环境压力压缩到 200℃ 的最终状态,求此个过程的  $W$ 、 $Q$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta S$ 。(已知 CO(g)的  $C_{pm}=3.5R$ )  
(25 分)
- 2、某一级反应在 300K 时,转化率为 20%需时 12.6min。已知此反应的活化能为 29.2kJ/mol,求 340K 时该反应的半衰期为多少? (25 分)
- 3、Ag 可能受到 H<sub>2</sub>S 的腐蚀而发生反应:  $H_2S(g)+2Ag(s) == Ag_2S(s)+H_2(g)$   
今在 298K, 100kPa 下将 Ag 放在体积比为 2:1 的 H<sub>2</sub>(g)和 H<sub>2</sub>S(g)组成的混合气中,  
已知 298K 时, Ag<sub>2</sub>S 和 H<sub>2</sub>S(g)的  $\Delta_f G_m^\ominus$  分别为 -40.25 kJ·mol<sup>-1</sup>和 -32.93 kJ·mol<sup>-1</sup>  
(1) 试问是否可能发生腐蚀而生成 Ag<sub>2</sub>S?  
(2) 混合气体中, H<sub>2</sub>S(g)的百分数低于多少,才不发生腐蚀? (20 分)
- 4、下述电池在 25℃时的电动势为 1.0896V, 电动势的温度系数是  $-9.45 \times 10^{-4} V \cdot K^{-1}$ ,  
 $Hg(l) | Hg_2Cl_2(s) | HCl(aq, 0.1 mol \cdot dm^{-3}) | Cl_2(g, 100kPa) | Pt$   
(1) 写出电池反应。  
(2) 25℃时, Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 的标准生成吉布斯函数是多少?  
(3) 25℃时, Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 的标准生成焓是多少?  
(4) 已知 Hg(l), Cl<sub>2</sub>(g) 的标准熵在 25℃时分别为 77.4J·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>, 223.0 J·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup> 求 Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 的标准熵是多少(20 分)?