

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 (A 卷)

考试时间 2008 年 1 月 20 日下午

报考专业 纺织化学与染整工程 物理
化学 环境工程

- 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、某固体恒温恒压下分解产生气体, 此过程吸热, 试问此固体的热稳定性如何?
(A) 高温稳定 (B) 低温稳定 (C) 任何温度下均稳定 (D) 无法判断
- 3、反应 $\text{C}(\text{金刚石}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ 的热效应为 $\Delta_r H_m^\ominus$, 问此 $\Delta_r H_m^\ominus$ 值为____ .
(A) $\text{CO}_2(\text{g})$ 的生成焓 (B) C(金刚石) 的燃烧焓
(C) 碳的燃烧焓 (D) 全不是
- 4、25℃时, A 与 B 两种气体的亨利常数关系为 $k_B > k_A$, 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、25℃时, 0.01mol/L 糖水的渗透压为 π_1 , 0.01mol/L 食盐水的渗透压为 π_2 , 则
(A) $\pi_1 = \pi_2$ (B) $\pi_1 > \pi_2$ (C) $\pi_1 < \pi_2$ (D) 无法确定

66、在 -3°C ， 101325Pa 下，1 摩尔过冷水凝结成同样条件下的冰，则系统，环境及总熵变为：（ ）

(A) $\Delta S_{\text{系}} < 0$, $\Delta S_{\text{环}} < 0$, $\Delta S_{\text{总}} < 0$;

(B) $\Delta S_{\text{系}} < 0$, $\Delta S_{\text{环}} > 0$, $\Delta S_{\text{总}} > 0$;

(C) $\Delta S_{\text{系}} < 0$, $\Delta S_{\text{环}} > 0$, $\Delta S_{\text{总}} < 0$;

(D) $\Delta S_{\text{系}} > 0$, $\Delta S_{\text{环}} > 0$, $\Delta S_{\text{总}} > 0$;

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、 NaNO_3 , NaCl , MgCl_2 和 AlCl_3 四种电解质对某溶胶的聚沉值 ($\text{nmol} \cdot \text{dm}^{-3}$) 分别为 300, 295, 25 和 0.5, 据以上数据可以说明该溶胶的胶粒 _____。

(A) 带负电 (B) 带正电 (C) 不带电 (D) 不能确定

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低反应的速率：（ ）

(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 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 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°C 、 101325Pa 的 1mol 水蒸汽在恒温恒压下变成 85°C 、 101325Pa 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°C 、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，电极电势高的极称为正极，电极电势低的极称为负极。则电解池阳极为____极，阴极为____极。原电池的阳极为____极，阴极为____极。
- 3、用 $0.5F$ 的电量，可以从 CuSO_4 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 _____ 则此反应的速率方程
 $dc_c/dt=$ _____ , $-dc_A/dt=$ _____ 。
- 7、在水中加入少量氯化钠，表面张力将（上升，下降，不变）_____，在水中加入少量乙醇，沸点将（上升，下降，不变）_____，在苯中加入少量萘，凝固点将（上升，下降，不变）_____。
- 8、固态的 $\text{NH}_4\text{Cl}(s)$ 放入一抽空容器中，并使它达到平衡 $\text{NH}_4\text{Cl}(s) = \text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g)$ 则
 $C=$ _____, $P=$ _____ , $F=$ _____。

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、如何定义理想液态混合物？
- 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、对于复杂反应，任一中间产物 B 在何种条件下才能对其运用稳态近似法处理？
、

四、计算题（共 90 分）

1、1mol 单原子理想气体依次经下列过程：(a) 恒容下从 25℃ 升温至 100℃；(b) 绝热自由膨胀至 2 倍体积；(c) 恒压下冷却至 25℃。求整个过程的 W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH 及 ΔS 。

(25 分)

2、纯 BHF_2 被引入 292K 的恒容容器中发生下列反应 $6 \text{BHF}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 4\text{BF}_3$ ，不论起始压力如何，反应 1 小时，反应物分解 8%，求：

(1) 反应级数；

(2) 计算速率常数，

(3) 起始压力是 101325Pa 时，求 2 小时后容器中的总压力。(20 分)

3、含汞废水处理反应为 $\text{Fe} + \text{Hg}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Hg} \downarrow$ ，在 25℃ 时，将此反应设计成原电池。

当 $c_{\text{Hg}^{2+}} = 0.4 \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ， $c_{\text{Fe}^{2+}} = 0.8 \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。求此电池反应的 E 、 ΔG 、 ΔG° 、 K° 。

(已知 $E_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}}^\circ = 0.851 \text{V}$ ， $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^\circ = -0.44 \text{V}$) (25 分)

4、对下列气相反应， $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{g})$ ，已知在 1000K 时， $K^\circ = 3.45$ ，试计算

(1) 在 $\text{A}(\text{g})$ 、 $\text{B}(\text{g})$ 、 $\text{C}(\text{g})$ 的分压分别为 20.265、10.133 和 101.325kPa 下，求反应的 ΔG ，并判断反应的方向。

(2) 若 $\text{A}(\text{g})$ 、 $\text{B}(\text{g})$ 的分压仍保持 20.265kPa 和 10.133kPa，而要使反应向右进行， $\text{C}(\text{g})$ 的分压必须低于多少？(20 分)