

厦门大学 1990 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

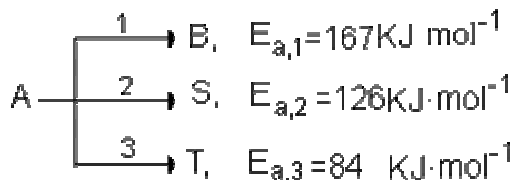
招生专业 化学系各专业

考试课程 物理化学(含结构化学)

研究方向 化学系各研究方向

一、选择题(将正确答案的标号填在括号内): 20%

1. 在绝热体积恒定的容器内发生一化学反应, 容器的温度和压力均增加。此过程 ()
(A) $\Delta U > 0, \Delta H > 0$; (B) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$; (C) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$; (D) $\Delta F < 0, \Delta U > 0$;
2. 将以下偏微商中属于化学势者填入括号内: ()
(A) $(U/n_i)_{T, P, n_j}$; (B) $(H/n_i)_{S, P, n_j}$; (C) $(F/n_i)_{T, P, n_j}$; (D) $(G/n_i)_{T, V, n_j}$
3. $\text{HgS(红)} = \text{HgS(黑)}$, 反应 $\Delta G^\circ = 1710 - 25.5T$, 在 373K 时, ()
(A) HgS(红) 比 HgS(黑) 稳定;
(B) HgS(黑) 比 HgS(红) 稳定;
(C) 达平衡;
4. 某一气体, 其状态方程为 $PV = RT + bP$, 式中常数 b 为一正值, 则其体胀系数 $\alpha = 1/V(\partial V/\partial T)_P$ ()
(A) 小于理想气体的 α ; (B) 等于理想气体的 α ; (C) 大于理想气体的 α ;
5. 恒温恒压下, 在一双组分溶液中, 溶质的化学势与溶剂的化学势间有如下关系: ()
(A) 溶质的化学势增加时, 则溶剂的化学势必然要减少;
(B) 溶质的化学势增加时, 则溶剂的化学势也增加;
(C) 不一定。
6. 已知 $\text{Tl}^+ + e = \text{Tl}$, $E_1^\circ = -0.34\text{V}$
 $\text{Tl}^{3+} + e = \text{Tl}^+$, $E_2^\circ = 0.72\text{V}$
则电极反应 $\text{Tl}^{3+} + 2e = \text{Tl}$ 的 E_3° 应为: ()
(A) $[(0.72 \times 3) + 0.34]\text{V}$; (B) $[0.72 \times 3/2 + 0.17]\text{V}$; (C) $[0.72 + 0.34]\text{V}$; $[0.72 - 0.34]\text{V}$;
7. 4 升 BaCl_2 溶液中, 共含 BaCl_2 0.01 摩尔, 该溶液的比电导为 $0.0058 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, 其当量电导 ($\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ 克当量 $^{-1}$) 为 ()
(A) 1.16; (B) 2.32; (C) 1160; (D) 2320;
8. 某化学反应中, 其反应物反应掉 7/8 所需时间是它反应掉 3/4 所需时间的 1.5 倍, 则其反应级数为: ()
(A) 零级; (B) 一级; (C) 二级; (D) 三级;
9. 某反应率常数 $k = 5.0 \times 10^{-5} \text{s}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1}$, 若浓度单位改为 $\text{mol} \cdot \text{cm}^3$, 时间单位改为 min, 则 k 值为: ()
(A) 3; (B) 0.33×10^{-10} ; (C) 8.33×10^{-4} ; (D) 3×10^{-3}
10. A 的平行分解反应中, 反应级数均相同,



- 为使产物 B 的收率最大, 则反应温度: ()
(A) 应采用低温; (B) 应采用尽可能高的温度;
(C) 选用一个最适宜的温度; (D) 无法判断

二、水在 373.15K 时的汽化热为 $4.07 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试计算一摩水在 373.15K 和 1 大气压下转化为同温度下压力为 0.5 大气压水汽过程中的：

1. ΔS ;
2. ΔG ;

三、反应 $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{HCHO(g)}$ 的热力学数据列表如下：

物质	$\Delta H_{\text{f}, 298}^0, \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\Delta G_{\text{f}, 298}^0, \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	— $C_p, \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
CO(g)	-110.52	-137.4	29.46
$\text{H}_2\text{(g)}$	0	0	30.96
HCHO(g)	-115.90	-110.0	49.50

试计算该反应在 1000K 温度下的

1. ΔS_{1000}^0 ;
2. $K_{\text{c}, 1000}$;

(ΔH_{f}^0 —标准生成热; ΔG_{f}^0 —标准生成自由焓; C_p —平均摩尔热容)。

四、

已知 298K 时，电池 $\text{Pt, H}_2(0.8 \text{ atm}) | \text{NaOH(aq)} | \text{Ag}_2\text{O, Ag}$ 的电动势 $\varepsilon = 1.169 \text{ V}$ 。在可逆放电 2F 电量过程中放出热量 29.414 kJ。试：

1. 写出电池反应式;
2. 计算该池反应的平衡常数;
3. 求算 Ag_2O 的标准生成热 $\Delta H_{\text{f}}^0, \text{ Ag}_2\text{O}$ ，已知 $\Delta H_{\text{f}}^0, \text{ H}_2\text{O(l)}, 298$ 为 $(-285.85) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

五、

338K时，在气相中 N_2O_5 分解的速率常数为 0.292 分^{-1} ，活化能为 $103.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试计算 353K温度下的速率常数 k 的半衰期 $t_{1/2}$ 的数值。

六、

指出下列分子的点群、旋光性和偶极矩

(1) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}=\text{CH}_2$; (2) IF_5 ; (3) S_8 ; (4) 反式 1, 2-二氯环丙烷

七、

- (1) 比较 NO_2^+ , NO_2 , NO_2^- 中NO键的相对长度，说明理由。
- (2) 根据 NH_3 、 CH_3CONH_2 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 的成键情况，比较它们的碱性大小。

八、

试用HMO法处理环丙烯正离子 $(\text{C}_3\text{H}_3)^+$ ，计算 π 键键级和C原子的自由价。

九、

已知 Mn^{2+} , O^{2-} 离子半径分别为： 0.80 \AA 和 1.40 \AA ，试推测 MnO 晶体中离子配位数和晶体结构形式。