

湖北工业大学

二〇〇八年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 920 试卷名称 物 理 化 学

- 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 考生请注意：答案一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

第一部分 计算题

一. (本大题 18 分)

已知反应 $\text{C}(\text{石墨}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g})$ 在 1000 K 的 $\Delta_r S_m^\ominus = -98.85 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{CH}_4, \text{g}) = -74.848 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- (1) 若参加与石墨反应的气体由 $\phi(\text{CH}_4) = 0.10$ $\phi(\text{H}_2) = 0.80$ $\phi(\text{N}_2) = 0.10$ 组成的, 试问在 1000 K 及 101 325 Pa 压力下计算说明甲烷能否生成;
 (2) 除压力外, 其余条件与(1)相同时, 为使向生成甲烷方向进行, 问需加多大的压力;
 (3) 在 1000 K 及 101 325 Pa 下, 在不改变 $\text{H}_2(\text{g})$ 与 $\text{CH}_4(\text{g})$ 的比例下, 若将最初所采用混合物中 $\text{N}_2(\text{g})$ 的含量增加至 $\phi(\text{N}_2) = 0.65$, 试问此反应的方向是否改变? ($p^\ominus = 100 \text{ kPa}$)

二. (本大题 12 分)

等浓度的乙酸甲酯与碱溶液的反应为二级反应, 某恒定温度下测得反应混合物中碱的浓度 c_A 与时间 t 的关系如下:

t / min	0	3	5	7	10	15	21
$c_A / 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	10.00	7.40	6.34	5.50	4.64	3.63	2.88

试求反应速率系(常)数。

三. (本大题 10 分)

已知铜的有关数据如下表

物质	$C_{p, m}^\ominus / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	Tb/K	$\Delta_{\text{fus}} H_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$	$S_m^\ominus(298 \text{ K}) / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Cu(s)	24.48	1356	13560	33.30
Cu(l)	31.40			

利用表中数据计算 Cu(l) 在 1200 °C 时的 $S_m^\ominus(1473 \text{ K})$ 。

四. (本大题 12 分)

水蒸气迅速冷却至 25°C 时, 发生过饱和。已知 25°C 水的表面张力为 $71.97 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, 当过饱和水蒸气为平面水的饱和蒸气压的 4 倍时, 请计算开始形成水滴的半径。 已知 25°C 时水的体积质量(密度)为 $997.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, H_2O 的摩尔质量为 $18.02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
 您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
 获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

五. (本大题 12 分)

醋酸酐的分解反应是一级反应, 该反应的活化能 $E = 144.35 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 已知 557.15 K 这个反应的 $k = 3.3 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$, 现要控制该反应在 10 min 内转化率达 90% , 试确定反应温度控制在多少?

六. (本大题 13 分)

$0.05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 醋酸溶液, 在 18°C 时电导率是 $4.4 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$, 在同一温度下, H^+ 离子无限稀释摩尔电导率是 $310 \text{ S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, 无限稀释的醋酸溶液中 Ac^- 的迁移数为 0.2000 。求醋酸的解离常数。

第二部分 选择判断填空题。

七. 在题中的空格或题后的括号中填入你认为最合适的答案。(本大题共 73 分)

1、(3 分) 不同物质在它们相同的对应状态下, 具有相同的压缩性, 即具有相同的压缩因子 Z 。对吗? ()。

2、(3 分) 系统经某过程后, 其焓变 $\Delta H = Q_p$, 则该过程是()。

- (1) 理想气体任何过程;
- (2) 理想气体等压过程;
- (3) 真实气体等压过程;
- (4) 封闭系统不作非体积功的等压过程。

3、(3 分) 25°C 时反应 $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + 15/2 \text{ O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 6\text{CO}_2(\text{g})$ 的标准摩尔焓变与反应的标准摩尔热力学能变之差为_____。

4、(3 分) 在 101325 Pa 下, -5°C 过冷水的化学势_____ -5°C 冰的化学势。(选填 $>$, $=$, $<$)。

5、(3 分) 在拉乌尔定律表达式 $p_B = p_B^* x_B$ 中, p_B^* : ()。

- (1) 只是温度的函数, 与溶质、溶剂的性质无关;
- (2) 与溶质、溶剂的性质有关, 但与温度无关;
- (3) 与温度、溶剂的性质有关, 与溶质性质无关;
- (4) 与温度、溶质的性质有关, 与溶剂性质无关。

6、(3 分) 40°C 时, 纯液体 A 的饱和蒸气压是纯液体 B 的两倍, 组分 A 和 B 能构成理想液态混合物。若平衡气相中组分 A 和 B 的摩尔分数相等, 则平衡液相中组分 A 和 B 的摩尔分数之比应为 $x_A : x_B =$ ()。

- (1) 1: 2 ; (2) 2: 1 ; (3) 3: 2 。

7、(3 分) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 可生成水合物 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s})$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 则 30°C 时, 与 Na_2CO_3 水溶液、冰平衡共存的水合物最多可有_____种。

8、(3 分) 理想气体反应, 等温等容条件下添加惰性组分时, 平衡将向体积减小的方向移动。是不是? ()

9、(8 分) Bi 和 Te 生成同成分熔化(稳定)化合物 Bi_2Te_3 , 它在 600°C 熔化。纯 Bi 和纯 Te 的熔点分别为 300°C 和 450°C , 固体 Bi_2Te_3 在全部温度范围内与固体 Bi, Te 不互溶, 与 Bi 和 Te 的低共熔 点分别为 270°C 和 410°C 。粗略画出 Bi-Te 相图并标出所有相区存在的相态及成分。

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

10、(3分) 在 1000 K, 反应 $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g})$ 的 $\Delta_r G_m^\ominus = 19.29 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 若气相总压力为 101.325 kPa, 摩尔分数 $x(\text{H}_2)=0.80$, $x(\text{CH}_4)=0.10$, $x(\text{N}_2)=0.10$, 则反应的 $\Delta_r G_m =$ _____。($p^\ominus = 100 \text{ kPa}$)

11、(3分) 已知反应 $\text{CuO(s)} = \text{Cu(s)} + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r S_m^\ominus(T) > 0$, 则该反应的 $\Delta_r G_m^\ominus(T)$ 将随温度的升高而: ()。

(1) 增大; (2) 减小; (3) 不变。

12、(4分) 在电解时, 阴极电势必须 _____ 于阳离子的析出电势, 阳离子才能在阴极析出; 而阳极电位必须 _____ 于金属的溶解电势, 金属才能从阳极溶解。

13、(3分) 电池 $\text{Hg} | \text{Zn}(a_1) | \text{ZnSO}_4(a_2) | \text{Zn}(a_3) | \text{Hg}$ 的电动势: ()。

(1) 仅与 a_1 , a_3 有关, 与 a_2 无关;

(2) 仅与 a_1 , a_2 有关, 与 a_3 无关;

(3) 仅与 a_2 , a_3 有关, 与 a_1 无关;

(4) 与 a_1 , a_2 , a_3 均无关。

14、(3分) 大大过量电解质的存在对溶胶起稳定作用, 少量电解质的存在对溶胶起破坏作用。是不是? ()

15、(4分) K_2SO_4 水溶液其离子平均活度 a_{\pm} 与离子平均活度因子(系数) γ_{\pm} 及溶液质量摩尔浓度 b 的关系式为 $a_{\pm} =$ _____, 若溶液浓度 $b = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, $\gamma_{\pm} = 0.71$, 则 $a_{\pm} =$ _____。

16、(3分) 反应 $\text{CO(g)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{g})$ 实验测得其反应速率方程为 $dc(\text{COCl}_2)/dt = k c(\text{Cl}_2)^n \cdot c(\text{CO})$ 。当温度及 CO 浓度维持不变而使 Cl_2 浓度增至原来的 3 倍时, 反应速率加快到原来的 5.2 倍, 则 Cl_2 的分级数 n 为: ()。

(1) 1; (2) 2; (3) 3; (4) 1.5。

17、(4分) H_2O_2 在 KI 作用下的催化分解按下列步骤进行:



按反应速率控制步骤法处理, 以 H_2O_2 消耗速率表示的反应速率方程为 _____。

18、(3分) 简单碰撞理论可以说明质量作用定律及温度对速率系(常)数的影响, 但它不能从理论上算出活化能。是不是? ()

19、(3分) 多相反应大多数在相的界面上进行, 因此, 扩散速率的大小和相界面的大小也是影响反应速率的重要因素。是不是? ()

20、(2分) 制备憎液胶体一般有两种方法: _____ 法和 _____ 法。

21、(3分) 某反应速率系(常)数与各元反应速率系(常)数的关系为 $k = k_2(k_1/2k_4)^{1/2}$, 则该反应的表观活化能 E_a 与各元反应活化能的关系为: ()。

(1) $E_a = E_2 + \frac{1}{2} E_1 - E_4$; (2) $E_a = E_2 + \frac{1}{2} (E_1 - E_4)$;

(3) $E_a = E_2 + (E_1 - 2E_4)^{1/2}$; (4) $E_a = E_2 + (E_1 - 2E_4)$ 。

22、(3分) 对于产物极性大于反应物极性的反应, 在极性溶剂中进行有利。是不是? ()

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>