

沈阳工业大学

2009 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 920 物理化学

第 1 页 共 3 页

一、单选题 (每题 2 分 共 30 分)

- 反应 $3A+B=2C$, 当反应物 A 从 6mol 变到 3mol 时, 则反应进度的改变值 $\Delta \xi$ 为 ()
(A) 1mol (B) 3mol (C) 2mol (D) 1/2 mol
- 一封闭系统, 当状态从 A 到 B 发生变化时, 经历两条任意的不同途径, 则 ()
(A) $Q_1=Q_2$ (B) $W_1=W_2$
(C) $Q_1+W_1=Q_2+W_2$ (D) $\Delta U=0$
- 在 100°C , 101.325 kPa 下, 1 mol 水全部向真空气化为 100°C , 101.325 kPa 的水蒸气, 则该过程为 ()
(A) $\Delta G < 0$, 不可逆 (B) $\Delta G = 0$, 不可逆
(C) $\Delta G > 0$, 不可逆 (D) $\Delta G < 0$, 可逆
- 理想液态混合物的通性是 ()
(A) $\Delta V_{\text{混合}} = 0$, $\Delta S_{\text{混合}} = 0$, $\Delta H_{\text{混合}} = 0$, $\Delta G_{\text{混合}} = 0$
(B) $\Delta V_{\text{混合}} = 0$, $\Delta S_{\text{混合}} > 0$, $\Delta H_{\text{混合}} = 0$, $\Delta G_{\text{混合}} < 0$
(C) $\Delta V_{\text{混合}} = 0$, $\Delta S_{\text{混合}} > 0$, $\Delta H_{\text{混合}} = 0$, $\Delta G_{\text{混合}} = 0$
(D) $\Delta V_{\text{混合}} > 0$, $\Delta S_{\text{混合}} > 0$, $\Delta H_{\text{混合}} > 0$, $\Delta G_{\text{混合}} < 0$
- 自然界中, 有的高大树种可以长到 100 m 以上, 能够提供营养及水位到树冠的主要动力是 ()
(A) 因外界大气压引起的树干内导管的空吸作用 (B) 树干中微导管的毛细作用
(C) 树内体液含盐浓度高, 渗透压大 (D) 营养和水分自雨水直接落到树冠上
- 在刚性密闭容器中, 有下列理想气体反应达平衡, $A(g)+B(g)=C(g)$, 若在恒温下加入一定量惰性气体, 则平衡将 ()
(A) 向右移动 (B) 向左移动 (C) 不移动 (D) 无法确定
- 若 A、B 二组分可形成三个稳定化合物, 则当 A-B 的溶液冷却时, 最多有几个相可同时析出 ()
(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
- 在描述恒沸混合物时, 下列哪种说法是不正确的 ()
(A) 与化合物一样具有确定的组成 (B) 不具有确定的组成
(C) 平衡时气相和液相组成相同 (D) 其沸点随外压的改变而改变
- 液体在毛细管中上升的高度与下列哪一个因素无关 ()
(A) 温度 (B) 液体密度 (C) 重力加速度 (D) 大气压力
- 温度与表面张力的关系是 ()
(A) 温度升高表面张力降低 (B) 温度升高表面张力增加
(C) 温度对表面张力没有影响 (D) 不能确定

- 11、某反应进行时, 反应物浓度与时间成线形关系, 则此反应的半衰期与反应物初始浓度: ()
 (A) 成正比 (B) 成反比 (C) 平方成正比 (D) 无关
- 12、化学反应速率常数的 Arrhenius 关系式能成立的范围是 ()
 (A) 对任何反应在任何温度范围内 (B) 对某些反应在任何温度范围内
 (C) 对任何反应在一定温度范围内 (D) 对某些反应在一定温度范围内
- 13、描述电极上通过的电量与已发生电极反应的物质的量之间的关系的是 ()
 (A) 欧姆(Ohm) 定律 (B) 离子独立运动定律
 (C) 法拉第(Faraday) 定律 (D) 能斯特(Nernst) 定律
- 14、在应用电势差计来测量电池电动势的实验中, 通常必须用到 ()
 (A) 标准氢电极 (B) 标准电池
 (C) 甘汞电极 (D) 活度为 1 的电解质溶液
- 15、下列诸分散体系中 Tyndall 效应最强的是 ()
 (A) 纯净空气 (B) 蔗糖溶液 (C) 大分子溶液 (D) 金溶胶

二、填空题 (每题 3 分 共 30 分)

- 1、按标准摩尔生成焓与标准摩尔燃烧焓的定义, 在 C (石墨)、CO (g) 和 CO₂(g) 之间, _____
 标准摩尔生成焓正好等于_____的标准摩尔燃烧焓。标准摩尔生成焓为零的是_____
- 2、在节流膨胀过程中, 系统的各状态函数中, 只有_____的值不改变。理想气体经节流膨胀后, 它的_____不改变, 即它的节流膨胀系数 $\mu =$ _____。
- 3、糖可以顺利溶解在水中, 说明固体糖的化学势较糖水里的糖的化学势_____。
- 4、对于单组分、二组分和三组分系统, 它们最大的自由度分别为____、____和_____。
- 5、气体被固体吸附的过程其熵变 ΔS _____ 0, ΔG _____ 0, ΔH _____ 0。
- 6、298.15K 时电极 $\text{Pt} | \text{H}_2 (p^\ominus) | \text{H}^+ (a_{\text{H}^+}=1)$ 的 $E^\ominus = 0$, 在 305.15K 时, 此电极的 $E^\ominus =$ _____。
- 7、测电动势时, 标准电池的电动势 E_s 与工作电池电动势 E_w 的关系是 E_s _____ E_w 。
- 8、某化学反应的反应物反应掉 3/4 所需的时间是反应掉 1/2 所需时间的 2 倍, 则该反应是_____级反应。
- 9、对平行反应, 一般说 E_a 值小的反应, k 值随温度 T 变化率_____, 升温对 E_a 值_____的反应影响更大。
- 10、将 0.01dm^3 、 $0.02\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 AgNO_3 溶液, 缓缓地滴加在 0.100dm^3 、 $0.005\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 KCl 溶液中, 可制得 AgCl 溶胶, 其胶团结构为_____

三、计算题及问答题 (每题 15 分 共 90 分)

1、25℃下, 密闭恒容的容器中有 10g 固体萘 $C_{10}H_8(s)$ 在过量的 $O_2(g)$ 中完全燃烧成 $CO_2(g)$ 和 $H_2O(l)$ 。过程放热 401.727kJ。求 (1) $C_{10}H_8(s) + 12O_2(g) = 10CO_2(g) + 4H_2O(l)$ 的反应进度;

(2) $C_{10}H_8(s)$ 的 $\Delta_c U_m^\theta$; (3) $C_{10}H_8(s)$ 的 $\Delta_c H_m^\theta$ 。(已知 $M(C_{10}H_8) = 128 g \cdot mol^{-1}$)

2、4mol 单原子理想气体 $c_{v,m} = \frac{3}{2}R$ 从始态 750K, 150kPa, 先恒容冷却使压力降至 50kPa, 再恒温可逆压缩至 100kPa。求整个过程的 Q、W、 ΔU 、 ΔH 及 ΔS 。

3、 C_6H_5Cl (A) 和 C_6H_5Br (B) 混合后形成理想液态混合物。在 136.7℃时, 纯 C_6H_5Cl 和 C_6H_5Br 的蒸汽压分别为 $1.150 \times 10^5 Pa$ 和 $6.040 \times 10^4 Pa$ 。计算:

(1) 要求混合物在 101325Pa 下沸点为 136.7℃, 则混合物应为怎样组成?

(2) 在 136.7℃时, 要使平衡蒸汽相中两物质的蒸汽压相等, 混合物的组成又如何?

4、在真空的容器中放入固态的 $NH_4HS(s)$, 在 25℃下分解为 $NH_3(g)$ 和 $H_2S(g)$, 平衡时容器内的压力为 66.66kPa。(1) 当放入 $NH_4HS(s)$ 时容器中已有 39.99kPa 的 $H_2S(g)$, 求平衡时容器中的压力; (2) 容器中原有 6.666kPa 的 $NH_3(g)$, 问需加多大压力的 $H_2S(g)$, 才能形成 NH_4HS 固体。

5、根据自行设计的电池, 问 298K 时 (1) 银-溴化银电极的标准电极电势 $E^\circ (AgBr/Ag)$; (2) $AgBr$ 的标准生成吉布斯函数。(已知: 298K 时 $E^\circ (Ag^+/Ag) = 0.7994V$; $E^\circ \{Br_2(l)/Br^-\} = 1.065V$, $AgBr$ 的溶度积为 $K_{sp} = 4.88 \times 10^{-13}$)

6、反应 $A + 2B \rightarrow D$ 的速率方程为 $-\frac{dc_A}{dt} = k c_A^{0.5} c_B^{1.5}$ 。(1) $c_{A,0} = 0.1 mol \cdot dm^{-3}$, $c_{B,0} = 0.2 mol \cdot dm^{-3}$;

300K 下反应 20s 后 $c_A = 0.01 mol \cdot dm^{-3}$, 问继续反应 20s 后 $c_A = ?$ (2) 初始浓度同上, 恒温 400K

下反应 20s 后, $c_A = 0.003918 mol \cdot dm^{-3}$, 求活化能 E_a 。