

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 835 物理化学

要求: 答案一律写在考点发放的答题纸上, 写在试题上无效。

B 卷

一、选择题(每题 2 分, 共 40 分)

- 1、经历一个不可逆循环过程, 其 ΔU 和 ΔH 的值一定是()。
(A) $\Delta U > 0, \Delta H > 0$ (B) $\Delta U = 0, \Delta H = 0$ (C) $\Delta U < 0, \Delta H < 0$ (D) $\Delta U = 0, \Delta H$ 不确定
- 2、将 NH_4Cl 加入一密闭容器, 则发生分解反应 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) = \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ 平衡时, 体系的独立组分数为: ()
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- 3、恒温恒压条件下的润湿过程是: ()
(A) 表面 Gibbs 自由能降低的过程 (B) 表面 Gibbs 自由能增加的过程
(C) 表面 Gibbs 自由能不变的过程 (D) 表面积缩小的过程
- 4、某反应 $\Delta_r H_m^\ominus = -102 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_r S_m^\ominus = -330 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$, 该反应转折温度为()
(A) 300K (B) 309K (C) 400K (D) 无法确定
- 5、在 25°C 时, 纯液体 A 的 $p_A^* = 5 \times 10^4 \text{Pa}$, 纯液体 B 的 $p_B^* = 6 \times 10^4 \text{Pa}$, 假设两液体能形成理想溶液混合物, 当达到气液平衡时, 液相中组成 $x_A = 0.4$, 在气相 B 的摩尔分数 y_B 则为 ()
(A) 0.40 (B) 0.25 (C) 0.50 (D) 0.64
- 6、已知某反应的标准平衡常数 K^\ominus 与 T 的关系为: $\ln K^\ominus = 4.184 - 2059\text{K}/T$, 则 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为_____。
(A) $15.226 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $17.118 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (C) $11.056 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $27.524 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 7、某溶液由 2molA 和 1.5molB 混合而成, 其体积为 420cm^3 , 此溶液中组分 A 的偏摩尔体积 $V_A = 30 \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$, 则组分 B 的偏摩尔体积为()
(A) $200 \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (B) $300 \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (C) $240 \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (D) $280 \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
- 8、298 K 时, 石墨的标准摩尔生成吉布斯自由能 ()。
(A) 大于零 (B) 小于零 (C) 等于零 (D) 不能确定
- 9、二元恒沸混合物的组成: ()

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

- (A)随压力变化 (B)随温度变化 (C)固定 (D)无法判断
- 10、在刚性密闭容器中, 有下列理想气体的反应达到平衡 $A(g) + B(g) = C(g)$ 若在恒温下加入一定量的惰性气体, 则平衡将 ()
(A)向右移动 (B)向左移动 (C)不移动 (D)无法确定
- 11、某反应的速率系数 $k=4.62 \times 10^{-2} \text{min}^{-1}$, 则反应的半衰期为: ()
(A)10min (B)15min (C)18min (D)以上答案均不正确
- 12、电解质混合溶液 ($0.025 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ NaCl}$ 与 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ LaCl}_3$) 的离子强度 $I = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。
(A) 0.085 (B) 0.125 (C) 0.155 (D) 0.175
- 13、有一飘荡在空气中的球形气泡。若其直径为 $2 \times 10^{-3} \text{ m}$, 表面张力为 $0.07 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, 则液滴所受总的附加压力为()
(A) 0.14 kPa (B) 0.28 kPa (C) 0.56 kPa (D) 0.84 kPa
- 14、A(l)与 B(l)可形成理想液态混合物, 若在一定温度下, 纯 A、纯 B 的饱和蒸气压 $p_A^* > p_B^*$, 则在该二组分的气、液两相平衡区, 呈平衡的气、液两相的组成必有:
(A) $y_B > x_B$ (B) $y_B = x_B$ (C) $y_B < x_B$ (D)以上答案均不正确
- 15、已知 25°C 时, $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+})=0.77\text{V}$, $E^\ominus(\text{Sn}^{4+}|\text{Sn}^{2+})=0.15\text{V}$ 。今有一电池, 其电池反应为 $2\text{Fe}^{3+}(\alpha) + \text{Sn}^{2+}(\alpha) = \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}(\alpha)$, 则该电池的标准电动势 $E^\ominus(298.15\text{K})$ 为 ()。
(A) 1.39V (B) 0.62V (C) 0.92V (D) 1.07V
- 16、电解时, 在阴极上首先发生还原作用而放电的是 ()。
(A)标准还原电极电势最大者 (B)标准还原电极电势最小者
(C)考虑极化后, 实际上的不可逆还原电极电势最大者
(D)考虑极化后, 实际上的不可逆还原电极电势最小者
- 17、高分散度固体表面吸附气体后, 可使固体表面的吉布斯函数 ()。
(A)降低 (B)增加 (C)不改变 (D)以上答案均不正确
- 18、某反应速率系数与各元反应速率系数的关系为 $k=k_2(k_1/2k_4)^{1/2}$, 则该反应的表现活化能与各元反应活化能的关系是 ()。

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

- (A) $E_a = E_2 + 1/2E_1 - E_4$ (B) $E_a = E_2 + 1/2(E_1 - E_4)$
(C) $E_a = E_2 + (E_1 - 2E_4)^{1/2}$ (D) 以上答案均不正确。

19、25°C时，BaSO₄饱和水溶液的电导率为 $5.24 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ ，所用水的电导率为 $1.60 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ ，则 BaSO₄ 的电导率为_____。

- (A) $1.81 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ (B) $5.01 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ (C) $2.62 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ (D) $3.64 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$

20、将待测乳浊液中加入高锰酸钾，振荡均匀后取一滴于显微镜下观察，若判定结果为“O/W”型，则显微镜视野中必须有如下现象，即（ ）

- (A) 不连续的亮点被成片红色所包围，分散相为“W”，分散介质为“O”
(B) 不连续的亮点被成片红色所包围，分散相为“O”，分散介质为“W”
(C) 不连续的红斑点被成片清亮液包围，分散相为“W”，分散介质为“O”
(D) 不连续的红斑点被成片清亮液包围，分散相为“O”，分散介质为“W”

二、填空题(每题 4 分，共 40 分)

21、理想气体加热温度发生变化， $\Delta U =$ ①， $\Delta H =$ ②。

22、二元合金处于低共熔温度时，系统有 ① 相，自由度 f 为 ②。

23、已知某一化学反应为 $A + B = C$ 的 ΔH_1 、 K_1 (平衡常数)、 ΔG_1 、 E_1 ，则反应 $2C = 2A + 2B$ 的 $\Delta H_2 =$ ①， $K_2 =$ ②， $\Delta G_1 =$ ③， $E_1 =$ ④。

24、NaCO₃ 与水可生成三种水合盐 NaCO₃·H₂O、NaCO₃·7H₂O 和 NaCO₃·10H₂O，在常压下，将 NaCO₃ 投入冰-水混合物中达三相平衡，若一相是 NaCO₃ 固体，一相是 NaCO₃ 水溶液，则另一相是_____。

25、1mol 纯理想气体在 298K、50kPa 下，其化学势和标准化学势之差值为 ①。

26、质量作用定律只适用于 ② 反应。

27、在水平放置的玻璃毛细管中注入少许水（水能润湿玻璃），在毛细管中水平水柱的两端呈 ① 液面（凹/凸），当在左端水处加热，毛细管中的水向 ② 端移动（左/右）。

28、某反应， $A \rightarrow Y$ ，其速率系数 $k_A = 6.93 \text{min}^{-1}$ ，则该反应物 A 的浓度从 $1.0 \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 变到 $0.5 \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 所需时间是_____。

29、电池是把 ① 能转变为 ② 能的装置。

30、微小颗粒的化学势 μ_1 与大颗粒的化学势 μ_2 的大小关系为_____。

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

三、计算题（每题 10 分）

31、把 1 mol He 从 127°C 和 0.5MPa 始态下恒温压缩至 1MPa（压缩时外压自始至终为 1MPa），试求其 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 。He 可作为理想气体。

32、固态和液态 UF₄ 的蒸汽压（单位：Pa）分别为：

$$\ln(p(s)/\text{Pa})=41.67-10017/T(\text{K})$$

$$\ln(p(l)/\text{Pa})=29.43-5899.5/T(\text{K})$$

计算固、液、气三相共存时（三相点）的温度和压力。

33、已知电极(1)Ag(s)、AgI(s)|I⁻；(2)I₂(s)|I⁻。25°C，101.325Kpa 下， $\varphi_{(1)} < \varphi_{(2)}$ ，并且两者构成原电池电动势的温度系数为： $1.00 \times 10^{-4} \text{V} \cdot \text{K}^{-1}$ ，请回答：

(1) 写出电池符号、电极反应和电池反应；(2) 求 25°C 下该电池的标准电动势，假设该电池短路放电 289500C 时，放热为 190.26KJ；(3) 若在上述温度和压力下电池实际工作电压是其电动势的 80%，向通入 1F 电量时电池放热多少？

34、1mol 268K 的过冷液态苯，凝结成为 268K 的固态苯。问此过程是否能实际发生。已知苯的熔点为 278K，摩尔熔化焓 $\Delta_{\text{fus}}H_m=9923 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，定压摩尔热容 $C_{p,m}(\text{C}_6\text{H}_6,l)=126.9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $C_{p,m}(\text{C}_6\text{H}_6,s)=122.7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

35、水解速率(半衰期)是考察敌敌畏杀虫效果的重要指标。已知敌敌畏在酸性介质中，20°C 时半衰期为 61.5h，70°C 时速率常数为 0.173 h^{-1} ，试求敌敌畏：(1) 20°C 时的水解速率常数；(2) 70°C 时水解反应活化能。

36、表面活性剂为什么可以降低溶液的表面张力？

37、在盐 MX 和它的水合物溶度的相图中，标出 1 到 10 相区的相态。

