

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。

A 卷

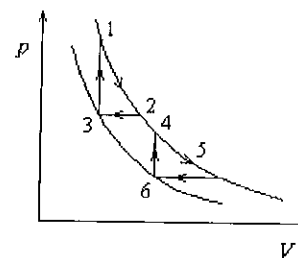
一、选择题(每题 2 分, 共 40 分)

1、 H_2 和 Cl_2 在绝热钢瓶中生成 HCl 的过程 ()。

- (A) $\Delta H = 0$ (B) $\Delta U = 0$ (C) $\Delta S = 0$ (D) $\Delta G = 0$

2、如图, 两条等温线的温度分别为 T_a, T_b 。1mol 理想气体经过路径 1231 的 W_I 与经过路径 4564 的 W_{II} 大小关系是 ()。

- (A) $W_I > W_{II}$ (B) $W_I < W_{II}$ (C) $W_I = W_{II}$
(D) 无法确定



3、 H_2SO_4 可形成三种水合盐: $H_2SO_4 \cdot H_2O$ 、 $H_2SO_4 \cdot 4H_2O$

及 $H_2SO_4 \cdot 7H_2O$ 。常压下将 $H_2SO_4(s)$ 投入其水溶液中, 三相平衡时, 一相是 H_2SO_4 水溶液, 一相是 $H_2SO_4(s)$, 另一相是 ():

- (A) 冰 (B) $H_2SO_4 \cdot 7H_2O(s)$ (C) $H_2SO_4 \cdot 4H_2O(s)$ (D) $H_2SO_4 \cdot H_2O(s)$

4、已知反应 $2NO_2(g) = 2NO(g) + O_2(g)$ 是吸热的, 反应达到平衡后, 欲使平衡向右移动以获得更多 NO , 应采取的措施是 ():

- (A) 降温和减压 (B) 降温和增压 (C) 升温和减压 (D) 升温和增压

5、某溶液由 2molA 和 1.5molB 混合而成, 其体积为 $420cm^3$, 此溶液中组分 B 的偏摩尔体积 $V_B = 240 cm^3 \cdot mol^{-1}$, 则组分 A 的偏摩尔体积为 ()

- (A) $30 cm^3 \cdot mol^{-1}$ (B) $40 cm^3 \cdot mol^{-1}$ (C) $50 cm^3 \cdot mol^{-1}$ (D) $60 cm^3 \cdot mol^{-1}$

6、在恒定的温度和压力下, 已知反应 $A \rightarrow 2B$ 的反应热 ΔH_1 及反应 $2A \rightarrow C$ 的反应热 ΔH_2 , 则反应 $C \rightarrow 4B$ 的反应热 ΔH_3 是: ()。

- (A) $2\Delta H_1 + \Delta H_2$ (B) $\Delta H_2 - 2\Delta H_1$ (C) $\Delta H_2 + \Delta H_1$ (D) $2\Delta H_1 - \Delta H_2$

7、已知某反应的标准平衡常数 K^\ominus 与 T 的关系为: $\ln K^\ominus = 4.184 - 2059K/T$, 则 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为_____。

- (A) $15.226 kJ \cdot mol^{-1}$ (B) $17.118 kJ \cdot mol^{-1}$ (C) $11.056 kJ \cdot mol^{-1}$ (D) $27.524 kJ \cdot mol^{-1}$

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

8、已知反应 $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ 在等温条件下, 标准平衡常数为 0.25, 那么, 此条件氨的合成反应 $(1/2)\text{N}_2 + (3/2)\text{H}_2 = \text{NH}_3$ 的标准平衡常数为: ()

- (A) 4 (B) 0.5 (C) 2 (D) 1

9 某理想气体的 $\gamma = C_p/C_v = 1.67$, 则该气体为几原子分子 ():

- (A) 单原子分子 (B) 双原子分子 (C) 三原子分子 (D) 四原子分子

10、标准压力下, 水在沸点时系统的条件自由度 f 为:

- (A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 0

11、基元反应: $\text{H} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{Cl}$ 的反应级数是()。

- (A) 单分子 (B) 双分子 (C) 三分子 (D) 四分子

12、电解质分为强电解质和弱电解质, 在于: ()

- (A) 全解离和非全解离 (B) 电解质为离子晶体和非离子晶体
(C) 溶剂为水和非水 (D) 离子间作用强和弱

13、同一液体, 大液滴和小液滴, 其附加压力哪个大 ()。

- (A) 大液滴 (B) 小液滴 (C) 一样大 (D) 无法比较

14、使 1000 A 的电流通过一个铜电解器, 在 1 h 内, 能得到铜的质量是:

- (A) 10 g (B) 100 g (C) 2700 g (D) 1350 g

15、无限稀释的 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中, K^+ 离子的迁移数为 0.295, SO_4^{2-} 离子的迁移数为 0.185, 该溶液中 Al^{3+} 离子的迁移数为:

- (A) 0.505 (B) 0.520 (C) 0.458 (D) 0.325

16、今溶液中有一球形气泡, 半径为 r , 液滴溶液的表面张力为 σ , 则气泡的附加压力是:

- (A) $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$ (B) $\Delta p = \frac{\sigma}{2r}$ (C) $\Delta p = \frac{4\sigma}{r}$ (D) 以上答案均不正确

17、按物质导电方式的不同而提出的第一类导体, 下述对它特点的描述, 哪一点是正确的 ()。

- (A) 其导电的原因是离子的存在 (B) 其电阻随温度的升高而减小
(C) 其电阻随温度的升高而增大 (D) 当电流通过时电极上有化学反应发生

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

18、101.325KPa 下往纯水中加入少量 NaCl, 与纯水比较, 此稀溶液沸点()
(A) 降低 (B) 升高 (C) 不变 (D) 无法判断

19、某电池反应为 $2 \text{Hg} (\text{l}) + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) = 2 \text{Hg}^{2+} + 4 \text{OH}^-$, 当电池反应能自发进行时, 电池的电动势 E 必然是 ()。

(A) $E > 0$ (B) $E = E^\ominus$ (C) $E < 0$ (D) $E = 0$

20、把玻璃毛细管插入水银中, 凸面下液体所受的压力 p 与平面液体所受的压力 p_0 相比 ()。

(A) $p = p_0$ (B) $p < p_0$ (C) $p > p_0$ (D) 不确定

二、填空题(每题 4 分, 共 40 分)

21、在一个密闭绝热的房间里放置一台电冰箱, 将冰箱门打开, 并接通电源使其工作, 过一段时间之后, 室内的平均气温将_____。(升高、降低、不变)

22、一个工作于 200K 和 100K 的高低温热源之间的可逆热机, 其热机效率_____。

23、吉布斯相律公式表明, 定温定压下, 物质在相间的转移总是从化学势 ① 的相转移至化学势 ② 的相。(低、高)

24、理想溶液溶质服从_____ ① _____, 溶剂服从 ② _____。

25、每升溶液中含有 192.6gKNO₃ (M=101) 的溶液, 密度是 1.1432 kg·l⁻¹。试计算以下浓度: 体积摩尔浓度 ① _____, 质量摩尔浓度 ② _____, 摩尔分数 ③ _____, 质量百分浓度 ④ _____。(注: 如有单位应注明单位)

26、25°C 时, AgCl 饱和水溶液的电导率为 $3.41 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$, 所用水的电导率为 $1.60 \times 10^{-4} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ 。则 AgCl 的电导率为_____。

27、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_____。

28、亚稳状态通常是指 ① _____、② _____、③ _____、④ _____ 所处的状态。

29、等量的 $0.05 \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 LaCl₃ 水溶液及 $0.05 \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 NaCl 水溶液混合后, 溶液的离子强度 $I =$ _____。

30、反应 $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{Y}$ 是基元反应, 其反应的速率方程可以写成 $-\frac{dc_A}{dt} =$ _____。

三、计算题 (每题 10 分)

31、把 1 mol He 从 127°C 和 0.5MPa 始态下恒温可逆压缩至 1MPa, 试求其 Q 、

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

W 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 。He 可作为理想气体。

32、A 和 B 形成稳定化合物 AB: A, B, AB 在固态时完全不互溶; A, AB, B 的熔点分别为 200°C , 300°C , 400°C , A 与 AB 及 AB 与 B 形成的两个低共熔点分别为 150°C , $x_{\text{B},\text{E}_1} = 0.2$ 和 250°C , $x_{\text{B},\text{E}_2} = 0.8$ 。

(1) 画出以上述系统的熔点-组成($t-x_{\text{B}}$)图;

(2) 画出以下两条步冷曲线: $x_{\text{B}}=0.1$ 的系统从 200°C 冷却到 100°C , 及 $x_{\text{B}}=0.5$ 的系统从 400°C 冷却到 200°C ;

(3) 12mol A 和 8mol B 混合物冷却到无限接近 150°C 时, 系统是几相平衡? 各相的组成是什么? 各相物质的量是多少?

33、固态和液态 UF_4 的蒸汽压 (单位: Pa) 分别为:

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

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

计算固、液、气三相共存时 (三相点) 的温度和压力。

34、 1mol 过冷水在 101.3kPa 和 -5°C 的条件下凝结成冰。求总熵变。已知水和冰的恒压热容分别为 4.18 和 $1.97\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ 。 101.3kPa 和 0°C 的条件下, 冰的熔化热是 $333.5\text{J}\cdot\text{g}^{-1}$ 。

35、在 25°C 及 p^{\ominus} 的条件下, 将一可逆电池短路, 使有 $1F$ (即 $96500\text{C}\cdot\text{mol}^{-1}$) 的电量通过, 电池此时放出的热量恰为该电池可逆操作时所吸收的热量的 43 倍。在此条件下, 该电池电动势的温度系数为 $1.4\times 10^{-4}\text{V}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

(1) 求该电池反应的 $\Delta_{\text{r}}G_{\text{m}}^{\ominus}$ 、 $\Delta_{\text{r}}H_{\text{m}}^{\ominus}$ 、 $\Delta_{\text{r}}S_{\text{m}}^{\ominus}$ 和 Q_{r} ;

(2) 求该电池在 25°C , p^{\ominus} 条件下的电动势。

36、等容气相反应 $\text{A}\rightarrow\text{Y}$ 的速率系数 k_{A} 与温度 T 具有如下关系式:

$$\ln(k_{\text{A}}/\text{s}^{-1})=24.00-\frac{9622}{T/\text{K}}$$

(1) 计算此反应的活化能; (2) 欲使 A 在 10min 内转化率达到 90% , 则反应温度应控制在多少?

37、在桌面洒下一些水珠, 有大有小, 盖上玻璃罩过一段时间之后, 大水珠和小水珠会发生什么变化? 为什么?