

2022年10月高等教育自学考试福建省统一命题考试

物理化学(二)

(课程代码 02051)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共20小题,每小题2分,共40分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 单原子分子理想气体,从273 K, 202.65 kPa,经 $pT = \text{常数}$ 的可逆途径压缩到405.3 kPa的终态,该气体的 ΔU 为
A. 1702 J B. -406.8 J C. 406.8 J D. -1702 J
2. n mol 温度为 T_1 的理想气体若经一绝热膨胀过程后温度下降到 T_2 ,则该过程气体的 ΔU 为
A. $c_{v,m}(T_2 - T_1)$ B. $nc_{v,m}(T_2 - T_1)$
C. $nc_{p,m}(T_2 - T_1)$ D. $c_{p,m}(T_2 - T_1)$
3. 已知反应 $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$,下列说法中正确的是
A. $\Delta_r H_m^\ominus$ 是 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的标准摩尔生成焓
B. $\Delta_r H_m^\ominus$ 是 $\text{CO}(\text{g})$ 的标准摩尔燃烧焓
C. $\Delta_r H_m^\ominus$ 为正值
D. $\Delta_r H_m^\ominus$ 是 $\text{C}(\text{S})$ 的标准摩尔燃烧焓
4. 一卡诺热机在两个不同温度的热源之间工作。当工作物质为 N_2 (理想气体)时,热机效率为42%,如果改用 H_2 (理想气体)为工作物质,则其热机效率应当
A. 减少 B. 增加 C. 不变 D. 无法判断
5. 下列式子中,错误的是
A. $S_{\text{气}} > S_{\text{液}} > S_{\text{固}}$ B. $S_{\text{高温}} > S_{\text{低温}}$
C. $S_{\text{低压}} > S_{\text{高压}}$ D. 孤立系统的不可逆过程, $\Delta S_{\text{孤立}} < 0$

6. 判断自发过程进行的方向和限度的判据错误的一项是
A. 对孤立系统的任何过程, $dS_{U,V} \geq 0$
B. 对封闭系统,等温等容非体积功为零时, $dA_{T,V,W=0} \geq 0$
C. 对封闭系统,等温等容非体积功为零时, $dA_{T,V,W=0} \leq 0$
D. 对封闭系统,等温等压非体积功为零时, $dA_{T,p,W=0} \leq 0$

7. 下列属于化学势的是

- A. $(\frac{\partial S}{\partial n_B})_{T,p,n_j \neq B}$ B. $(\frac{\partial H}{\partial n_B})_{S,p,n_j \neq B}$
C. $(\frac{\partial U}{\partial n_B})_{T,V,n_j \neq B}$ D. $(\frac{\partial A}{\partial n_B})_{T,V,n_j \neq B}$

8. 当各产物的化学势与其计量系数的乘积之和等于各反应物的化学势与其计量系数的乘积之和时一定是

- A. $\Delta_r G_m < 0$ B. $(\partial G/\partial \xi)_{T,p} < 0$
C. $(\partial G/\partial \xi)_{T,p} > 0$ D. $\Delta_r G_m = 0$

9. 下列均为理想气体混合物反应系统,其中 $K_p^\ominus = K_p = K_c = K_x = K_n$ 的反应是

- A. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
B. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_3(\text{g})$
C. $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$
D. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) = \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

10. 283.15 K时,在一密闭容器里含有 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{O}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$,则该系统组分数 C 和自由度 f 为

- A. $C = 3, f = 2$ B. $C = 2, f = 2$ C. $C = 3, f = 3$ D. $C = 2, f = 1$

11. 下列关于乙醇-水的恒压相图说法正确的是

- A. 相图中存在负偏差 B. 存在最低恒沸点
C. 属于完全不互溶的双液相图 D. 属于理想的双液系统

12. 某离子导体的电导为300 S,其横截面积为300 dm^2 ,长度为20 dm,则该导体的电导率等于

- A. $20 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ B. $200 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$
C. $450 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ D. $2000 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$

13. 下列说法错误的是

- A. 可逆电池电动势不能采用伏特表直接测量
B. 金属越活泼,则其电极电势越高
C. 原电池不一定需要盐桥
D. 在测定任意电极的电极电势时,标准氢电极均作为负极

14. 基元反应 $2\text{A} = \text{P}$ 反应速率方程表达式正确的是

- A. $r = kc_A$ B. $r = kc_A^2$
C. $r = kc_A c_p$ D. $r = kc_A^2/c_p$

15. 在 690K 条件下,当 $p_0 = 101.5 \text{ kPa}$ 时,某反应的半衰期为 3s。若 p_0 降为 20.30 kPa 时,半衰期为 15 s,则该反应的级数为

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

16. 甘油加入水中,产生的结果是

- A. $(\frac{\partial \sigma}{\partial c})_T < 0$, 负吸附 B. $(\frac{\partial \sigma}{\partial c})_T < 0$, 正吸附

- C. $(\frac{\partial \sigma}{\partial c})_T > 0$, 负吸附 D. $(\frac{\partial \sigma}{\partial c})_T > 0$, 正吸附

17. 表面活性剂具有增溶作用的原因是

- A. 具有润湿作用 B. 具有起泡作用
C. 在溶液中形成胶束 D. 具有乳化作用

18. 用 10 mL $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KBr 和 10 mL $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液制备 AgBr 溶胶,下列电解质中聚沉值最小的是

- A. KCl B. MgSO_4
C. AlCl_3 D. Na_3PO_4

19. 将 AgNO_3 稀溶液和过量的 KCl 稀溶液反应生成溶胶,则其胶团结构为

- A. $\{(\text{AgCl})_m \cdot n\text{Cl}^- \cdot (n-x)\text{Ag}^+\}^{x-} \cdot x\text{Ag}^+$
B. $\{(\text{AgCl})_m \cdot n\text{Cl}^- \cdot (n-x)\text{K}^+\}^{x-} \cdot x\text{K}^+$
C. $\{(\text{AgCl})_m \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{Cl}^-\}^{x-} \cdot x\text{K}^+$
D. $\{(\text{AgCl})_m \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3^-\}^{x+} \cdot x\text{NO}_3^-$

20. 关于大分子化合物在溶解过程中的特点,下列各项中描述错误的是

- A. 极性大的大分子溶于极性大的溶剂
B. 大分子化合物在形成溶液时,要经过溶胀和溶解两个阶段
C. 大分子与溶剂的溶度参数越接近,越不易溶解
D. 溶剂化有利于大分子的溶解

二、判断选择题:本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分,判断下列每小节的正误,正确的将答题卡上该小节的“[A]”涂黑,错误的将“[B]”涂黑。

21. 在 100kPa、100℃ 下,1mol 的水经等温蒸发成水蒸气,因该过程 $\Delta T = 0$,所以此时系统 $\Delta U = 0, \Delta H = 0$ 。

22. $dU = TdS - pdV$,该公式适用于只做体积功的封闭系统的可逆过程。

23. 绝热可逆过程的 $\Delta S = 0$,绝热不可逆膨胀过程的 $\Delta S > 0$,绝热不可逆压缩过程的 $\Delta S < 0$

24. 某化学反应 $\Delta_r H_m^\ominus < 0, \Delta_r S_m^\ominus < 0$ 则反应的标准平衡常数 $K^\ominus > 0$,且随温度升高而减小。

25. 化学反应的等温方程式 $\Delta_r G_m = -RT \ln K_p^\ominus + RT \ln Q_p$,此式只适用于理想气体混合物反应系统。

26. 理想液态混合物中易挥发组分在气相中的摩尔分数大于它在液相中的摩尔分数。

27. 如果可逆电池工作时向环境放热,说明该电池的温度系数大于零。

28. 根据开尔文公式,凹液面液体的饱和蒸汽压大于正常饱和蒸汽压。

29. 胶粒带电的多少仅取决于胶核吸附的定位离子。

30. 蛋白质的等电点表示蛋白质分子链上的氨基和羧基的数目相等。

第二部分 非选择题

三、简答题:本大题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。

31. 固体表面的物理吸附和化学吸附在哪几个方面不同?

32. 丁达尔现象的实质是什么?丁达尔现象的明显程度与哪几个因素有关?

四、计算题:本大题共 3 小题,每小题 10 分,共 30 分。

33. 3 mol He(视为理想气体)在 300 K 时,由 10L 经等温可逆膨胀到 100 L,求该过程的 W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 。(已知气体常数 R 为 $8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)

34. 已知某药物的水解反应为一级反应,298.15K 时其反应速率系数 k 为 0.0433 d^{-1} ,323.15K 时其反应速率系数 k 为 0.433 d^{-1} 。试计算:

(1) 298.15K 时该药物水解反应的半衰期;

(2) 该药物水解反应的活化能。

35. 298.15 K 时,已知电池反应 $\text{Fe}^{2+}(a_1 = 0.010) + \text{Ce}^{4+}(a_2 = 0.050) = \text{Fe}^{3+}(a_3 = 0.80) + \text{Ce}^{2+}(a_4 = 0.030)$,写出电池符号,并计算电池电动势。已知 $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771 \text{ V}$, $\varphi^\ominus(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{2+}) = 1.610 \text{ V}$ 。