

2024年10月高等教育自学考试全国统一考试

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15小题, 每小题1分, 共15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. 瓶装水可归类与热力学的

| | |
|---------|---------|
| A. 敞开系统 | B. 封闭系统 |
| C. 孤立系统 | D. 绝热系统 |
2. 下列系统性质中属于强度性质的是

| | |
|-------|-------|
| A. 长度 | B. 面积 |
| C. 体积 | D. 密度 |
3. 当系统性质不随时间变化, 称为

| | |
|---------|----------|
| A. 热平衡 | B. 力学平衡 |
| C. 化学平衡 | D. 热力学平衡 |
4. 以下属于系统状态函数的是

| | |
|----------|--------|
| A. W | B. Q |
| C. $W-Q$ | D. T |
5. 以下组合属于状态函数的是

| | |
|----------|----------|
| A. $W+Q$ | B. $W+U$ |
| C. $H-Q$ | D. $H-U$ |
6. 单原子理想气体的 $C_{v,m}$ 等于

| | |
|---------|-----------|
| A. R | B. $1.5R$ |
| C. $2R$ | D. $2.5R$ |

7. 常用亥姆霍兹能判据来判断封闭系统是否发生自发过程, 正确的表述为

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| A. $dF_{T,V} \leq \delta W$ | B. $dF_{T,V} \geq \delta W$ |
| C. $dF_{T,V} \leq 0$ | D. $dF_{T,V} \geq 0$ |
 8. 根据热力学第一和第二定律的联合式结合热力学关系式, 可得

| | |
|----------------------|----------------------|
| A. $dH = TdS + Vdp$ | B. $dH = TdS - Vdp$ |
| C. $dH = -TdS + Vdp$ | D. $dH = -TdS - Vdp$ |
 9. 将麦克斯关系式用于热力学关系式, 可得

| | |
|--|---|
| A. $(\partial S/\partial p)_T = (\partial V/\partial T)_p$ | B. $(\partial S/\partial p)_T = -(\partial V/\partial T)_p$ |
| C. $(\partial S/\partial p)_T = (\partial V/\partial T)_p$ | D. $(\partial S/\partial p)_T = -(\partial V/\partial T)_p$ |
 10. NaCl 水溶液中, 若考虑 NaCl 的电离, 该系统的物种数及组分数分别为

| | |
|---------|---------|
| A. 2; 2 | B. 2; 3 |
| C. 3; 2 | D. 3; 3 |
 11. 用电解法精炼铜, 电解时转移 1mol 电子, 将在

| | |
|--------------------|--------------------|
| A. 阳极获得 0.5mol 电解铜 | B. 阴极获得 0.5mol 电解铜 |
| C. 阳极获得 1mol 电解铜 | D. 阴极获得 1mol 电解铜 |
 12. 将金属插入到其相应的金属盐溶液中通常看作成金属电极, 可引起电极电势减小的是

| | |
|------------|------------|
| A. 金属活泼增大 | B. 金属惰性增大 |
| C. 金属盐浓度增大 | D. 金属表面积增大 |
 13. 一级反应的半衰期为

| | |
|-----------------------|------------------------|
| A. $t_{1/2} = C_0/2k$ | B. $t_{1/2} = C_0/k$ |
| C. $t_{1/2} = 1$ | D. $t_{1/2} = \ln 2/k$ |
 14. 表面活性剂在水面的排列是

| | |
|----------|----------|
| A. 亲油端朝外 | B. 亲水端朝外 |
| C. 亲油端平卧 | D. 亲水端平卧 |
 15. 溶胶粒子的大小范围是

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| A. $< 1\text{nm}$ | B. $< 100\text{nm}$ |
| C. $1\text{nm} \sim 100\text{nm}$ | D. $> 100\text{nm}$ |
- 二、多项选择题: 本大题共5小题, 每小题2分, 共10分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。
16. 理想气体经过节流膨胀后

| | |
|-------------------|-------------------|
| A. $\Delta H = 0$ | B. $\Delta U = 0$ |
| C. $\Delta T = 0$ | D. $\Delta p = 0$ |
| E. $\Delta V = 0$ | |

17. 自发过程的共同特征包括

- A. 自动发生
B. 不可逆性
C. 有确定方向
D. 有一定限度
E. 有做功能力

18. 一定温度及压力下, HI(g)分解: $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, 达到平衡, 则

- A. 物种数=3
B. 组分数=1
C. 独立的化学平衡数=1
D. 独立的浓度限制条件=1
E. 自由度=0

19. 已知原电池反应: $2\text{MnO}_4^-(\text{C}_1) + 6\text{H}^+(\text{C}_2) + 5\text{H}_2\text{O}_2(\text{C}_3) = 2\text{Mn}^{2+}(\text{C}_4) + 5\text{O}_2(\text{p}) + 8\text{H}_2\text{O}$, 以下方法可提高电池电动势的有

- A. 增加 MnO_4^- 浓度
B. 增加 H^+ 浓度
C. 增加 H_2O_2 浓度
D. 增加 Mn^{2+} 浓度
E. 增加 O_2 压强

20. 已知反应: $\text{A} + 2\text{B} = \text{AB}_2$, 速率方程为: $v = k C_A C_B^2$, 以下说法正确的有

- A. 属于基元反应
B. 反应分子数=3
C. 总反应级数=3
D. $v_B = 2v_A$
E. 速率方程由实验测得

三、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“ A”, 错误的涂“ B”。

21. 循环过程属于可逆过程。
22. 系统发生膨胀, 一定对环境做体积功。
23. 封闭系统发生自发过程, 系统的 $\Delta S > 0$ 。
24. 溶液一定是混合物。
25. 恒沸物只出现在理想的完全互溶双液系中。
26. 只有系统处于平衡状态, 系统的状态才能用相图描述。
27. 水的纯度越高, 水的电导率越大。
28. 标准电极电势越高, 氧化态的氧化能力越强。
29. 化学反应速率计算仅适用于均相反应。
30. 物质的分散程度越高, 比表面越大。

第二部分 非选择题

四、填空题: 本大题共 5 小题, 每空 1 分, 共 10 分。

31. 状态函数的改变量仅与①_____有关与②_____无关。
32. 两种理想气体混合时, ① ΔS _____0, ② ΔG _____0。
33. 通过气液转换分离液态混合物的方法主要分为①_____和②_____。
34. 在水中加入少量表面活性剂, 溶液的表面张力比水①_____, 此时表面活性剂在水表面的浓度比水内部的浓度②_____。
35. 溶胶的制备主要分为①_____法和②_____法两类途径。

五、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

36. 循环过程
37. 热化学方程式
38. 完整晶体
39. 物种数
40. 离子导体

六、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

41. 理想气体经过绝热膨胀后, 系统的 ΔV 、 Δp 、 ΔT 、 ΔH 、 ΔU 如何变化?
42. 卡诺循环由哪几个步骤组成?
43. 系统处于水的相图中的气液平衡线上时, 该系统有哪几相? 自由度为多少?
44. 将一根毛细管插入一定温度的水中, 水的液面在管内的高度如何? 若水的温度增加, 水的液面在管内的高度比之前如何?

七、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

45. 已知, (1) $\text{C}(\text{石墨}, p^\ominus) + \text{O}_2(\text{g}, p^\ominus) = \text{CO}_2(\text{g}, p^\ominus) \quad \Delta_r H_{\text{m}1}^\ominus = -394 \text{ kJ/mol}$,
(2) $2\text{CO}(\text{g}, p^\ominus) + \text{O}_2(\text{g}, p^\ominus) = 2\text{CO}_2(\text{g}, p^\ominus) \quad \Delta_r H_{\text{m}2}^\ominus = -566 \text{ kJ/mol}$,
请问: 反应 (3) $2\text{C}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}, p^\ominus) = 2\text{CO}(\text{g})$ 的热效应 $\Delta_r H_{\text{m}3}^\ominus$ 。
46. 在 298K 下, 1mol 理想气体由 10kPa 等温可逆膨胀到 1kPa, 请计算此过程的 ΔH 、 ΔU 、 ΔG 。