

2024年4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. 太空飞船可归类于热力学的
 

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广度性质的是
 

A. 温度	B. 体积
C. 压力	D. 密度
3. 以下不属于热力学平衡条件的是
 

A. 热平衡	B. 力学平衡
C. 化学平衡	D. 杠杆平衡
4. 以下不属于系统状态函数的是
 

A. 温度	B. 压力
C. 密度	D. 功
5. 以下组合不属于状态函数的是
 

A. $pV$	B. $n/V$
C. $W/Q$	D. $H-U$
6. 双原子理想气体的  $C_{p,m}$  等于
 

A. $2.5R$	B. $3R$
C. $3.5R$	D. $4R$

7. 常用吉布斯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. $dG_{T,p} \leq \delta W$	B. $dG_{T,p} \geq \delta W$
C. $dG_{T,p} \leq 0$	D. $dG_{T,p} \geq 0$
  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. $dG = SdT + Vdp$	B. $dG = SdT - Vdp$
C. $dG = -SdT + Vdp$	D. $dG = -SdT - Vdp$
  9. 将麦克斯关系式用于热力学关系式, 可得
 

A. $(\partial T/\partial p)_S = (\partial V/\partial S)_p$	B. $(\partial T/\partial p)_S = -(\partial V/\partial S)_p$
C. $(\partial T/\partial p)_S = (\partial V/\partial S)_T$	D. $(\partial T/\partial p)_S = -(\partial V/\partial S)_T$
  10.  $KAl(SO_4)_2$  水溶液中, 若考虑  $KAl(SO_4)_2$  的电离, 该系统的物种数及组分数分别为
 

A. 2; 2	B. 3; 2
C. 4; 2	D. 5; 2
  11. 铜锌原电池, 放电时转移 1mol 电子, 将在
 

A. 正极溶解 0.5mol 锌	B. 负极溶解 0.5mol 锌
C. 正极溶解 1mol 锌	D. 负极溶解 1mol 锌
  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, 可引起电极电势增大的是
 

A. 金属活泼增大	B. 金属惰性增大
C. 金属盐浓度减小	D. 金属表面积减小
  13. 反应物浓度与时间呈线性关系的是
 

A. 零级反应	B. 一级反应
C. 二级反应	D. 三级反应
  14. 关于乳化类型, 正确的是
 

A. 水包油的连续介质溶剂是油	B. 油包水的溶质是油
C. 水包油简写 W/O	D. 油包水简写 W/O
  15. 通常大分子物质溶液形成的胶体属于
 

A. 憎液胶体	B. 亲液胶体
C. 缔合胶体	D. 溶胶
- 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. 理想气体经过绝热膨胀后
 

A. $\Delta H < 0$	B. $\Delta U < 0$
C. $\Delta T < 0$	D. $\Delta p < 0$
E. $\Delta V < 0$	

17. 卡诺循环由哪以下几个步骤组成

- A. 等温可逆膨胀  
B. 绝热可逆膨胀  
C. 等温可逆压缩  
D. 绝热可逆压缩  
E. 等压可逆膨胀

18. 一定温度及压力下,  $\text{NH}_3(\text{s})$ 分解:  $2\text{NH}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ , 达到平衡

- 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:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{C}_1) + 14\text{H}^+(\text{C}_2) + 6\text{Cl}^-(\text{C}_3) = 2\text{Cr}^{3+}(\text{C}_4) + 3\text{Cl}_2(\text{p}) + 7\text{H}_2\text{O}$ , 以下方法可提高电池电动势的有

- A. 增加  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 浓度  
B. 增加  $\text{H}^+$ 浓度  
C. 增加  $\text{Cl}^-$ 浓度  
D. 增加  $\text{Cr}^{3+}$ 浓度  
E. 增加  $\text{Cl}_2$ 压强

20. 已知反应:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ , 速率方程为:  $v = k C(\text{CO}) C(\text{H}_2\text{O})$ , 以下说法正确的有

- A. 属于基元反应  
B. 反应分子数=2  
C. 总反应级数=2  
D.  $v(\text{CO}) = v(\text{H}_2\text{O})$   
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. 系统于环境完全无能量交换的过程是绝热过程。  
22. 系统不做体积功, 系统的体积一定不变。  
23. 孤立系统发生自发过程, 系统的  $\Delta S > 0$ 。  
24. 将体积均为  $V$  的两种不同的液体混合, 混合液的总体积不一定等于  $2V$ 。  
25. 只有拉乌尔定律存在较大偏差的多组分系统才可能有恒沸物。  
26. 二组分系统最多可以有 4 相共存。  
27. 水的纯度越高, 水的电阻率越大。  
28. 标准电极电势越高, 还原态的还原能力越强。  
29. 质量作用定律仅适用于基元反应。  
30. 液体的表面张力越大, 表面能越大。

## 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. 可逆膨胀过程系统对环境做①\_\_\_\_\_功, 可逆压缩过程环境对系统做②\_\_\_\_\_功。  
32. 在 100kPa 及 373.15K 时, 液态水气化, ① $\Delta S$ \_\_\_\_\_0, ② $\Delta G$ \_\_\_\_\_0。  
33. 固态物质直接转化为气态物质的过程称为①\_\_\_\_\_, 其相反过程称为②\_\_\_\_\_。  
34. 根据固体表面对气体分子的吸附作用力性质, 可分为①\_\_\_\_\_吸附和②\_\_\_\_\_吸附两种类型。  
35. 按分散介质的聚集状态, 溶胶可分为气溶胶、①\_\_\_\_\_溶胶和②\_\_\_\_\_溶胶。

五、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

36. 绝热过程  
37. 赫斯定律  
38. 规定熵  
39. 相  
40. 电子导体

六、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

41. 理想气体经过节流膨胀后, 系统的  $\Delta V$ 、 $\Delta p$ 、 $\Delta T$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta U$  如何变化?  
42. 卡诺热机工作的物质是什么, 热机效率为多少?  
43. 系统处于水的相图中的三相点时, 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银中, 水银液面在管内的高度如何? 若水银温度增加, 水银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)  $\text{C}(\text{石墨}, p^\ominus) + \text{O}_2(\text{g}, p^\ominus) = \text{CO}_2(\text{g}, p^\ominus)$   $\Delta_r H_{\text{m}1}^\ominus = -394 \text{ kJ/mol}$ ,  
(2)  $2\text{CO}(\text{g}, p^\ominus) + \text{O}_2(\text{g}, p^\ominus) = 2\text{CO}_2(\text{g}, p^\ominus)$   $\Delta_r H_{\text{m}2}^\ominus = -566 \text{ kJ/mol}$ ,  
(3)  $2\text{H}_2(\text{g}, p^\ominus) + \text{O}_2(\text{g}, p^\ominus) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}, p^\ominus)$   $\Delta_r H_{\text{m}3}^\ominus = -572 \text{ kJ/mol}$ ,  
请问: 反应 (4)  $\text{C}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的热效应  $\Delta_r H_{\text{m}4}^\ominus$ 。  
46. 1mol 苯在其沸点 353K 下蒸发为气体, 蒸发热为 31kJ/mol, 设苯蒸气为理想气体, 请计算此过程的  $Q$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta G$ 。