

机密★启用前

2022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. 在绝对零度，任何纯物质完整晶体的熵
 - A. $\lim_{T \rightarrow 0} S = 0$
 - B. $\lim_{T \rightarrow 0} S < 0$
 - C. $\lim_{T \rightarrow 0} S > 0$
 - D. $\lim_{T \rightarrow 0} S \geq 0$
2. 热力学系统的性质分为
 - A. 2类
 - B. 3类
 - C. 4类
 - D. 5类
3. 热力学系统的状态函数的改变量
 - A. 与状态有关，与途径有关
 - B. 与状态无关，与途径无关
 - C. 与状态有关，与途径无关
 - D. 与状态无关，与途径有关
4. 下列属于广度性质的物理量是
 - A. 角度
 - B. 密度
 - C. 粘度
 - D. 温度
5. 下列属于强度性质的状态函数是
 - A. 质量
 - B. 摩尔质量
 - C. 物质的量
 - D. 面积
6. 热力学主要研究什么变化来判断这个变化过程进行的程度
 - A. 压力
 - B. 体积
 - C. 温度
 - D. 能量
7. 工作在高温热源 T_2 和低温热源 T_1 之间的不可逆热机效率为
 - A. $=(T_2-T_1)/T_2$
 - B. $<(T_2-T_1)/T_2$
 - C. $=(T_2-T_1)/T_1$
 - D. $<(T_2-T_1)/T_1$
8. 吉布斯能判据适用于
 - A. 敞开系统
 - B. 封闭系统
 - C. 孤立系统
 - D. 任何系统
9. 热力学压力- p 可表达的偏微分关系是
 - A. $(\partial U/\partial S)_V$
 - B. $(\partial S/\partial U)_V$
 - C. $(\partial U/\partial V)_S$
 - D. $(\partial V/\partial U)_S$
10. 醋酸溶解在水中并发生部分电离，该系统的独立组分数 $K=$
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
11. 某完全互溶双液系统，对拉乌尔定律产生的负偏差
 - A. 大，易形成最低恒沸物
 - B. 小，易形成最低恒沸物
 - C. 大，易形成最高恒沸物
 - D. 小，易形成最高恒沸物
12. 以下依靠离子定向运动而导电的导体是
 - A. 石墨
 - B. NaCl 晶体
 - C. HCl 溶液
 - D. 氮气
13. 若反应 $A + 2B \rightarrow 3C + 4D$ 产生 D 4 mol，则该反应的反应进度为
 - A. 1 mol
 - B. 2 mol
 - C. 3 mol
 - D. 4 mol
14. 将毛细管插入到水银中，毛细管内的液柱将形成
 - A. 凹液面上升
 - B. 凹液面下降
 - C. 凸液面上升
 - D. 凸液面下降
15. 将少量表面活性剂与水混合时，将形成
 - A. 正吸附，且表层浓度大
 - B. 负吸附，且表层浓度大
 - C. 正吸附，且内部浓度大
 - D. 负吸附，且内部浓度大

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. 理想气体发生 $Q=0$ 的过程为

- A. 等温过程
- B. 等压过程
- C. 等容过程
- D. 节流过程
- E. 绝热过程

17. 系统发生不可逆循环，一定有

- A. $W_{\text{系统}} + W_{\text{环境}} > 0$
- B. $W_{\text{系统}} + W_{\text{环境}} < 0$
- C. $Q_{\text{系统}} + Q_{\text{环境}} > 0$
- D. $Q_{\text{系统}} + Q_{\text{环境}} < 0$
- E. $Q_{\text{系统}} + Q_{\text{环境}} = 0$

18. 热力学函数间存在的关系包括

- A. $dH = TdS + Vdp$
- B. $dU = TdS - pdV$
- C. $dG = -SdT + Vdp$
- D. $dF = -SdT - pdV$
- E. $dS = pdV + Vdp$

19. 密闭条件下 HI 分解： $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ 到达平衡时

- A. 物种数=3
- B. 浓度限制条件=1
- C. 独立化学平衡数=1
- D. 独立组分数=1
- E. 自由度=2

20. 将反应 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Cl}^- + \text{H}^+ = \text{Cr}^{3+} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 制成原电池，增加下列哪种物质浓度可增大其原电池电动势？

- A. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- B. Cl^-
- C. H^+
- D. Cr^{3+}
- E. Cl_2

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. 系统发生循环过程，系统和环境都会复原。
- 22. 系统发生等容过程，系统一定不对环境做功。
- 23. 若某实际气体的 $\mu_{J-T} < 0$ ，发生节流膨胀过程后，温度升高。
- 24. 自发过程中，系统一定放热。
- 25. 由熵增原理可知，随时间进行，封闭系统的温度一定会降低。
- 26. 在等温过程中，系统的吉布斯能不变。
- 27. 完全互溶双液体系统沸点高的组分在气相中的含量一定比在液相中的含量低。
- 28. 在多组分系统相图中，物系点与相点可能相同。

29. 若反应物浓度下降，反应速率通常下降。

30. 当温度增加时，液体的表面张力减小。

第二部分 非选择题

四、填空题：本大题共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分。

- 31. 热力学平衡态不随时间变化的状态主要包括热平衡、力学平衡、①和②。
- 32. 卡诺热机工作主要是由四个步骤组成的循环过程，其中的两个压缩过程是①和②。
- 33. 在水中逐渐滴加苯酚，最多可同时存在有①相，此时系统的自由度是②。
- 34. 利用电解法制备高纯度铜时，粗铜要置于电解池的①，该电极发生的反应是②。
- 35. 二级反应的积分速率方程为：①，半衰期 $t_{1/2} =$ ②。

五、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

- 36. 标准摩尔燃烧焓
- 37. 热力学第三定律
- 38. 相
- 39. 总包反应
- 40. 化学吸附

六、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

- 41. 理想气体绝热膨胀有什么特点？（至少答两项）
- 42. 请从熵增原理解释为什么气体混合是自动发生的？
- 43. 常用的二组分相平衡系统的二维相图有哪些？
- 44. 请问链反应主要有哪几个阶段？

七、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

- 45. 某理想气体在 298 K 及 400kPa 时，发生等温等压压缩过程，体积从 5 L 减少到 2 L，试计算此过程的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 。
- 46. 已知某放射性元素的衰变的半衰期为 693 天，分解速率常数 $k=0.223 \text{ 年}^{-1}$ ，请计算：
 - (1) 该放射性元素的衰变常数 k ；
 - (2) 该放射性元素的衰变 90% 要多久？