

2023年4月高等教育自学考试全国统一考试

物理化学（三）

（课程代码 02481）

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 1 分，共 20 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. 下列哪个封闭系统的热力学能和焓仅是温度的函数
 - A. 理想溶液
 - B. 稀溶液
 - C. 所有气体
 - D. 理想气体
2. 使一过程其 $\Delta S=0$ 应满足的条件是
 - A. 等压绝热过程
 - B. 等容绝热过程
 - C. 绝热过程
 - D. 可逆绝热过程
3. 某一级反应 $A \rightarrow B$ 的半衰期为 10 min，则 60min 后剩余 A 的分数为
 - A. 1.56%
 - B. 3.22%
 - C. 98.44%
 - D. 96.78%
4. 假设 A、B 二组分混合可形成理想液体混合物，下列叙述中不正确的是
 - A. A、B 分子之间的作用力忽略不计
 - B. A、B 都遵守拉乌尔定律
 - C. 液体混合物的蒸气压介于 A、B 的蒸气压之间
 - D. 可以用重复蒸馏的方法使 A、B 完全分离
5. 下列过程中 $\Delta H=0$ 是
 - A. 非恒压绝热过程
 - B. 实际气体节流膨胀
 - C. 可逆相变
 - D. 恒压过程
6. 在 158°C 与 13°C 之间工作的热机的最大效率是
 - A. 91.77%
 - B. 50.70%
 - C. 33.64%
 - D. 39.67%
7. 下列反应中符合燃烧热定义的是
 - A. $H_2(g) + 1/2O_2(g) = H_2O(g)$
 - B. $CH_3Cl(g) + 3/2 O_2(g) = CO_2(g) + H_2O(l) + HCl(g)$
 - C. $CH_2=CH_2(g) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$
 - D. $CH_3CHO(g) + 1/2O_2(g) = CH_3COOH(l)$
8. 下列各量称为化学势的是
 - A. $(\frac{\partial U}{\partial n_B})_{T,V,nc}$
 - B. $(\frac{\partial H}{\partial n_B})_{T,p,nc}$
 - C. $(\frac{\partial G}{\partial n_B})_{T,V,nc}$
 - D. $(\frac{\partial A}{\partial n_B})_{S,p,nc}$
9. 反应 $2SO_2(g) + O_2(g) = 2SO_3(g)$ 在 1000K 下进行，当反应系统处于两个不同的起始状态时，即(1) $P(SO_2) = P(O_2) = 100kPa$, $P(SO_3) = 200 kPa$;
(2) $P(SO_2) = P(O_2) = 200kPa$, $P(SO_3) = 100 kPa$ 则有
 - A. $\Delta_r G_m$ 相同, $\Delta_r G_m^\ominus$ 不同
 - B. $\Delta_r G_m^\ominus$ 相同, $\Delta_r G_m$ 不同
 - C. $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 均相同
 - D. $\Delta_r G_m$ 、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 均不相同
10. 理想气体化学反应 $A(g)=C(g)+D(g)$ ，在恒温下增大总压时，反应物转化率
 - A. 增大
 - B. 减小
 - C. 不变
 - D. 不能确定
11. $NaCl(s)$, $NaCl$ 水溶液及水蒸气平衡共存时，系统的自由度为
 - A. 0
 - B. 1
 - C. 2
 - D. 3
12. 三维平动子的平动能 $\epsilon_r = [h^2/8ma^2](x^2+y^2+z^2) = 9h^2/(8ma^2)$ 则简并度为
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 6
13. 在利用反应 $AgNO_3 + KI = KNO_3 + AgI \downarrow$ 配制 AgI 溶胶时，若 KI 过量，则胶粒
 - A. 带正电荷
 - B. 带负电荷
 - C. 不带电荷
 - D. 不能确定带何种电荷
14. 满足电池可逆条件意味着
 - A. 电池内通过的电流比较大
 - B. 没有电流通过电池
 - C. 有限电流通过电池
 - D. 电池通过无限小的电流

15. 在三通活塞两端涂上肥皂液，关闭右端，在左端吹一大泡，关闭左端，在右端吹一小泡，然后使左右两端相通，将会出现
- A. 大泡变小，小泡变大 B. 小泡变小，大泡变大
C. 两泡大小保持不变 D. 不能确定
16. 在一定温度下，由微小液滴聚集成大液滴的过程，下列叙述正确的是
- A. 表面自由能降低 B. 表面积增大
C. 蒸气压增加 D. 体积减小
17. PCl_5 的分解反应 $\text{PCl}_5(\text{g}) = \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 在 473 K 达到平衡时 $\text{PCl}_5(\text{g})$ 有 48.5% 分解，在 573 K 达到平衡时，有 97% 分解，下列说法正确的是
- A. 反应为放热反应
B. 反应为吸热反应
C. 反应的标准摩尔焓变等于零
D. 反应在上述两个温度下的标准平衡常数相等
18. 在一定温度和压力下，能用来以判断某一化学反应方向的是
- A. $\Delta_r G_m$ B. K_p
C. $\Delta_r S_m$ D. $\Delta_r H_m$
19. 298 K 时，石墨的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$ 在数值上应该为
- A. 大于零 B. 小于零
C. 等于零 D. 不能确定
20. 具有最高恒沸温度的某二组分系统，在 T-x 相图中的最高点具有
- A. $F=0, x_B > y_B$ B. $F=0, x_B = y_B$
C. $F=1, x_B > y_B$ D. $F=1, x_B = y_B$

二、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. 一般情况下，当外加电解质浓度增大时，带电颗粒电动电势（Zeta 电势）总是减小。
22. 用对消法测定电池电动势，主要是为了消除电极上的副反应。
23. 系统经一自发过程总有 $\Delta S_{(\text{隔离})} > 0$ 。
24. 当一个化学反应处于平衡状态时，反应的标准摩尔吉布斯函[变] $\Delta_r G^\ominus = 0$ 。
25. 在 100°C 压力下，1mol 水定温蒸发为蒸气，假设蒸气为理想气体，因为这一过程中的温度不变，所以， $\Delta U = 0$ 。
26. 在一定的温度和平衡条件下，可以应用亨利定律计算 HCl 气体在水相上面的分压。
27. 玻尔兹曼分布就是最概然分布。
28. 对大多数液体来讲，当温度升高时，表面张力升高。

29. 反应级数只能是 1、2、3。
30. 通过 96485C 电量时，正好使 1mol 物质电解。

第二部分 非选择题

三、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

31. 在交叉分子束的实验中曾作出杰出贡献，从而荣获 1986 年度诺贝尔化学奖的华人是_____。
32. 有一温泉的温度为 60°C，周围大气温度为 25°C，假设一卡诺热机工作在上述两个热源之间，从温泉吸热 100KJ，则对环境做功_____。
33. 给自行车打气时，把气筒内的空气作为系统，设气筒、橡皮管、车胎均不导热，则该过程的 $Q =$ _____。
34. 纯物质完美晶体在_____时熵值为零。
35. 反应： $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{石墨}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，此平衡系统的相数为_____。
36. 对于化学反应： $a\text{A} + b\text{B} \rightarrow l\text{L} + m\text{M}$ ，当反应物配比 $n_{\text{A}}:n_{\text{B}}$ 等于_____时平衡转化率最高。
37. 链反应可分为是直链反应和_____反应。
38. 今有一球形肥皂泡，半径为 r ，肥皂水溶液的表面张力为 σ ，则肥皂泡内附加压力是_____。
39. 若 LaCl_3 溶液的质量摩尔浓度为 $0.228\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，则溶液的离子强度为_____。
40. 人们对溶胶的聚结不稳定性和动力稳定性的本质原因作了长期的实验研究，目前发展起三个理论，最重要的理论是_____。

四、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

41. 理想稀溶液
42. 电极的极化
43. 均相催化
44. 定域子系统
45. 表面张力

五、简答题：本大题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分。

46. 简述溶胶存在动力学稳定性的原因。
47. 离子独立运动只适用于强电解质溶液，而不适用于弱电解质溶液，对吗？为什么？
48. 为什么说总级数为零的反应一定不是元反应？

49. 毛细管插入液体中，液体一定沿毛细管上升吗？

50. 混合物和溶液有何不同？

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

51. 2.5mol 理想气体氦在 127°C 时压力为 $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，今在定温下外压恒定为 10^6 Pa 进行压缩。计算此过程的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 。

52. 已知在 100 kPa 下水的凝固点为 0°C，在 -5°C 过冷水的凝固焓 $\Delta H = -5803.2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，过冷水和冰的饱和蒸气压分别为 422 Pa 和 414 Pa。今在 100 kPa 下，有 -5°C 1 mol 过冷水变为同样温度、压力下的冰。求：

(1) 请设计可逆过程（画出框图）；

(2) 计算过程的 ΔG ，并判断该过程是否自发。



正保自考 365
www.zikao365.com
自考365官方订账号: zhengbaozikao365



正保自考 365
www.zikao365.com
自考365官方订账号: zhengbaozikao365