

机密★启用前

2021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. 冰箱的制冷系统是  
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.  $n$                                 B.  $m$   
C.  $V$                                 D.  $n/V$
3. 封闭系统在任何条件下都一定等于状态函数改变量的是  
A.  $Q$                                 B.  $W$   
C.  $Q+W$                           D.  $Q-W$
4. 关于自发过程, 不正确的是  
A. 只能朝正方向进行            B. 只能朝反方向进行  
C. 可以做体积功                D. 可以不做体积功
5. 卡诺循环第二步的过程是  
A. 等温可逆压缩                B. 等温可逆膨胀  
C. 绝热可逆压缩                D. 绝热可逆膨胀
6. 以下哪项不是亥姆霍兹能判断过程性质的要求  
A.  $\Delta T=0$                         B.  $\Delta p=0$   
C.  $\Delta V=0$                         D.  $W'=0$

7. 在HCl的水溶液中, 加入少量NaOH后, 此时该平衡系统的独立组分数为  
A. 1                                B. 2  
C. 3                                D. 4
8. 某非极性、非缔合液体的沸点可用特鲁顿规则来估算, 若该液体的摩尔气化焓 $\Delta_{\text{vap}}H_m^\circ$ 约为 $35.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 其正常沸点约为  
A.  $127^\circ\text{C}$                         B.  $273^\circ\text{C}$   
C.  $352^\circ\text{C}$                         D.  $400^\circ\text{C}$
9. 完全互溶的双液系统出现最低恒沸物的原因是  
A. 对拉乌尔定律产生较大正偏差    B. 对拉乌尔定律产生较大负偏差  
C. 对道尔顿定律产生较大正偏差    D. 对道尔顿定律产生较大负偏差
10. 关于简单低共熔系统, 下列说法正确的是  
A. 具有最高凝固点                B. 具有最低凝固点  
C. 具有最高及最低凝固点        D. 不具有最高及最低凝固点
11. 正在放电的原电池是指  
A.  $\Delta_r G_m^\circ = -zE^\circ F < 0$         B.  $\Delta_r G_m^\circ = -zEF < 0$   
C.  $\Delta_r G_m = -zE^\circ F < 0$         D.  $\Delta_r G_m = -zEF < 0$
12. 某反应方程式为:  $4A+3B=2C$ , 若反应进度为 $2\text{mol}$ , 则有多少C生成  
A.  $2\text{mol}$                             B.  $4\text{mol}$   
C.  $8\text{mol}$                             D.  $16\text{mol}$
13. 某药物在人体内的代谢:  $2A=B$ , 符合二级反应, 以下线性关系成立的是  
A.  $C-t$                             B.  $1/C-t$   
C.  $\ln C-t$                         D.  $1/\ln C-t$
14. 若将毛细管插入到能润湿毛细管的液体中, 毛细管管径与液面的关系是  
A. 管径越小, 液面上升越多        B. 管径越大, 液面上升越多  
C. 管径越小, 液面降低越多        D. 管径越大, 液面降低越多
15. 将少量水滴加到油脂中并搅拌均匀, 所形成的乳状液属于  
A. 油包水型(W/O)                B. 水包油型(W/O)  
C. 油包水型(O/W)                D. 水包油型(O/W)

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. 体积功( $W$ )的表达形式不正确的有  
A.  $W = -p_e V$                     B.  $W = -p_e dV$   
C.  $W = -V dp_e$                     D.  $W = -dp_e dV$   
E.  $W = -d(p_e V)$

座位号:

姓名:

17. 与理想气体的热力学能无关的因素有

- A.  $m$                       B.  $n$   
C.  $V$                         D.  $p$   
E.  $T$

18. 理想气体向真空膨胀, 下列正确的有

- A.  $\Delta U=0$                       B.  $\Delta H=0$   
C.  $\Delta S=0$                       D.  $\Delta G=0$   
E.  $\Delta F=0$

19. 水的相图包含

- A. 气液平衡线                      B. 气固平衡线  
C. 液固平衡线                      D. 气液固平衡线  
E. 超临界平衡线

20. 在极低浓度的某弱电解质溶液中, 加入少量该电解质固体, 该溶液的

- A. 电导增加                      B. 电导率增加  
C. 摩尔电导率下降                      D. 极限摩尔电导率不变  
E. 电导池常数不变

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. 力平衡系统一定处于化学平衡。  
22. 理想气体与实际气体进行同条件的节流膨胀, 因此最后压强相同。  
23. 在  $T=373.15\text{K}$ ,  $p=101.325\text{kPa}$ ,  $1\text{mol}$  液态水汽化为水蒸气,  $\Delta G=0$ 。  
24. 根据热力学基本关系式可以得出  $T=(\partial H/\partial S)_p$ 。  
25. 三组分系统最多可以同时存在 5 个相。  
26. 通电时, 电解池的阴极将发生还原反应。  
27. 浓差电池的负极液浓度一定小于正极液浓度。  
28. 具有简单级数的反应的半衰期是与浓度有关的变量。  
29. 凝聚相物质的分散度越高, 表面吉布斯能越大。  
30. 达到临界胶束浓度 (CMC) 的表面活性剂溶液具有显著的增溶作用。

## 第二部分 非选择题

四、填空题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 空, 每空 1 分, 共 10 分。

31. 可逆过程进行时, 系统做的功为\_\_\_\_\_, 环境做的功为\_\_\_\_\_。

32. 冰在  $273.15\text{K}$  液化,  $\Delta S_{\text{孤立}}=0$ , 水在  $373.15\text{K}$  汽化,  $\Delta S_{\text{孤立}}=0$ 。

33. 在密闭容器中,  $\text{HN}_4\text{HCO}_3(\text{s})$  分解达到平衡:  $\text{HN}_4\text{HCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{HN}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,  $K=$ \_\_\_\_\_, 冰在  $273.15\text{K}$  液化,  $f=$ \_\_\_\_\_。

34. 原电池放电时, 常发现实际输出电压要小于理论输出电压, 称为电极的\_\_\_\_\_, 其程度可用\_\_\_\_\_来度量。

35. 侯德榜联合制碱法其中之一是电解食盐水, 该电解池的阳极反应为\_\_\_\_\_, 阴极反应为\_\_\_\_\_。

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. 离子的电迁移  
38. 总包反应  
39. 固体表面的润湿  
40. 电渗

六、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

41. 赫斯定律能指导化学反应的热效应的计算的实质是什么?  
42. 什么条件下可应用吉布斯能判据判断一过程是否为自发过程?  
43. 简述冷冻干燥技术用于生物制剂的干燥的优点。  
44. 简述催化剂能加快反应的原因。

七、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

45. 在等温条件下, 将压力为  $100\text{kPa}$ , 体积为  $4\text{L}$  的理想气体压缩为  $400\text{kPa}$  的压力, 请通过计算得出该条件下以下不同途径外界对理想气体所做的功:  
(1) 直接用外压为  $400\text{kPa}$  压缩;  
(2) 先用  $200\text{kPa}$  压缩至平衡后, 再改用  $400\text{kPa}$  压缩。  
46. 石膏可分为生石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 熟石膏( $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), 死石膏( $\text{CaSO}_4$ )请通过计算得出以下要求结果:  
(1) 最多可有几种石膏结晶与水共存;  
(2) 在指定温度及指定压力条件下, 最多有几种石膏结晶与水蒸气共存。