

2020年8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. B的标准摩尔燃烧焓[变]为 $\Delta_c H_m^\ominus(B, \beta, 298.15K) = -200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则该物质B燃烧时的反应标准摩尔焓[变] $\Delta_r H_m^\ominus(298.15K)$ 为
A. $-200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. 0
C. $200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
2. 理想气体恒温自由膨胀过程为
A. $Q > 0$ B. $\Delta U > 0$
C. $W < 0$ D. $\Delta H < 0$
3. $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 在真空容器中部分分解为 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 和 $\text{CO}_2(\text{g})$, 处于如下的化学平衡时 $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$, 该系统的自由度、组分数及相数符合
A. $f=1, K=2, \Phi=3$ B. $f=3, K=3, \Phi=2$
C. $f=4, K=4, \Phi=2$ D. $f=1, K=2, \Phi=2$
4. 在 α 、 β 两相中都含有A和B两种物质, 当达到相平衡时, 下列情况正确的是
A. $\mu_A^\alpha = \mu_B^\alpha$ B. $\mu_A^\alpha = \mu_A^\beta$
C. $\mu_A^\alpha = \mu_B^\beta$ D. 上述都不正确
5. 在绝热不可逆过程中, 系统的熵变是
A. > 0 B. < 0
C. $= 0$ D. ≥ 0

6. 已知反应 $\text{CuO}(\text{s}) = \text{Cu}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r S_m^\ominus(T) > 0$, 则该反应的 $\Delta_r G_m^\ominus(T)$ 将随温度的升高而
A. 增大 B. 减小
C. 不变 D. 不确定
7. 两只烧杯各有1 kg水, 向1号杯中加入0.01 mol葡萄糖, 向2号杯内溶入0.01 mol食盐, 两只烧杯按同样速度冷却降温, 则
A. 1号杯先结冰 B. 2号杯先结冰
C. 两杯同时结冰 D. 不能预测结冰的先后次序
8. 克劳修斯—克拉佩龙方程适用的相平衡是
A. 液—固, 液—气 B. 液—固, 固—气
C. 液—固, 固—固 D. 固—气, 液—气
9. 下列哪项是判断一个化学反应的方向及是否达到平衡的判据
A. $\Delta_r S_m^\ominus$ B. $\Delta_r G_m^\ominus$
C. $\Delta_r G_m^\ominus$ D. K^\ominus
10. 对于反应 $A \rightarrow Y$, 如果反应物A的浓度减少一半, A的半衰期也缩减一半, 则该反应的级数为
A. 零级 B. 一级
C. 二级 D. 三级
11. 大分子溶液和普通小分子非电解质溶液的主要区分是大分子溶液
A. 丁达尔效应显著 B. 渗透压大
C. 对电解质敏感 D. 不能透过半透膜
12. 反应 $A \rightarrow Y$, 若其反应速率系数 $k_A = 6.93 \text{ min}^{-1}$, 则该反应物A的浓度从 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 变到 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 所需的时间是
A. 0.2 min B. 0.1 min
C. 1 min D. 2 min
13. 多数情况下, 降低液体接界电位采用KCl盐桥, 这是因为:
A. K^+, Cl^- 的电荷数相同, 电性相反 B. K^+, Cl^- 的核电荷数相近
C. K^+, Cl^- 的迁移数相近 D. K^+, Cl^- 的核外电子构型相同
14. 化学吸附的吸附力是
A. 化学键力 B. 范德华力
C. 库仑力 D. 不确定
15. 若向摩尔电导率为 $2.6 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 的 ZnSO_4 溶液中, 加入1.0 L的纯水, 该溶液的摩尔电导率将
A. 增高 B. 降低
C. 不变 D. 不能确定
16. 若一种液体在一固体表面能湿润, 则下列几种描述中正确的是
A. $\theta > 90^\circ$ B. $\theta = 180^\circ$
C. $\theta < 90^\circ$ D. $\theta = 120^\circ$

17. 人工降雨把 AgI 微细晶粒喷洒在积雨云层中, 目的是为降雨提供
 A. 冷量 B. 湿度
 C. 晶核 D. 温度
18. 在温度 T 时, 若电池反应为 $1/2\text{Cu(s)}+1/2\text{Cl}_2(\text{p})=1/2\text{Cu}^{2+}(\text{a})+2\text{Cl}^-(\text{a})$ 的标准电动势为 E_1^\ominus , 而 $\text{Cu(s)}+\text{Cl}_2(\text{p})=\text{Cu}^{2+}(\text{a})+2\text{Cl}^-(\text{a})$ 的标准电动势为 E_2^\ominus , 则在相同条件下
 A. $E_1^\ominus/E_2^\ominus=2$ B. $E_1^\ominus/E_2^\ominus=1/2$
 C. $E_1^\ominus/E_2^\ominus=4$ D. $E_1^\ominus/E_2^\ominus=1$
19. 按照统计热力学系统分类的原则, 下述系统属于非定域独立子系统的是
 A. 由压力趋于零的氧气组成的系统 B. 由高压下的氧气组成的系统
 C. 由 NaCl 晶体组成的系统 D. 溶液
20. 下列属于溶胶光学性质的是
 A. 唐南效应 B. 丁达尔现象
 C. 电泳 D. 布朗运动

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. 化学动力学主要研究各种因素, 包括浓度、温度、催化剂、溶剂、光、电、微波等对化学反应速率影响的规律及反应机理。
22. 100°C 、 101325Pa 的水变成同温同压下水汽, 该过程 $\Delta G < 0$ 。
23. 对于理想气体反应, 定温定容下添加惰性组分时, 平衡不移动。
24. 质量作用定律仅适用于元反应。
25. 反应级数不可能为负值。
26. 原电池的正极即为阳极, 负极即为阴极。
27. 兰缪尔定温吸附理论也适用于固体自溶液中的吸附。
28. 化学吸附无选择性。
29. 理想稀溶液中溶剂的蒸气压下降、凝固点降低、沸点升高及渗透压等的量值均与理想稀溶液中所含溶质的数量有关。
30. 溶胶粒子因带有相同符号的电荷而相互排斥, 因而在一定时间内能稳定存在。

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. 纯物质完美晶体在_____时熵值为零。
32. 某理想气体, 等温 (298K) 可逆地从 1.5 dm^3 膨胀到 10 dm^3 时, 吸热 9414.5 J , 则此气体的物质的量为_____ mol。
33. 加入表面活性剂会使液体的表面张力降低, 表面层表面活性剂的浓度一定_____它在体相中的浓度。(填“大于”、“小于”或“等于”)。

34. 已知某化学反应的转化率为 $x=5/9$ 时所需的时间为 $x=1/3$ 所需时间的 2 倍, 则该反应的级数为_____级。
35. 系统在等容条件下从环境中吸收热量全部用来增加系统的_____。
36. 链反应可分为_____和支链反应
37. 在某溶液中有一气泡, 半径为 r , 溶液的表面张力为 σ , 则气泡内附加压力为_____。
38. 对于电极极化的结果, 阴极电势通常变得更_____ (填: 正或负)。
39. 电解质溶液的离子互吸理论认为, 电解质溶液与理想稀溶液热力学规律的偏差完全归因于_____。
40. 电极的极化主要有两种, 即扩散极化与_____极化。

四、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

41. 环境
 42. 粒子
 43. 亨利定律
 44. 临界胶束浓度
 45. 原电池

五、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分。

46. 热力学平衡态需要同时满足什么条件?
47. 可逆过程有哪些特点?
48. 水的冰点与其三相点有何区别?
49. 何谓丁达尔现象及其实质?
50. 离子独立运动定律只适用于弱电解质溶液, 而不适用于强电解质溶液, 对吗? 请解释原因。

六、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

51. 某理想气体, 其 $C_{V,m} = 20\text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 现有该气体 10 mol 处于 283 K , 体积保持不变, 升温至 566 K . 试计算该过程的 Q , W , U , H .
52. 某静脉给药药物在血液中的代谢速率常数 $k=0.175\text{ h}^{-1}$, 若开始血药浓度为 $2.0\text{ mg}/100\text{ml}$; 此药物代谢的半衰期为多少? 经过 4 个半衰期后血药浓度变为多少?