

9. 在 α , β 两相中均含有 A 和 B 两种物质, 当达到平衡时, 下列哪种情况是正确的: ()
- (A) $\mu_A^\alpha = \mu_B^\alpha$ (B) $\mu_A^\alpha = \mu_A^\beta$ (C) $\mu_A^\alpha = \mu_B^\beta$ (D) $\mu_A^\beta = \mu_B^\beta$
10. 某一固体在 25°C 和 100kPa 压力下升华, 这意味着: ()
- (A) 固体比液体密度大 (B) 三相点的压力大于 100kPa
(C) 固体比液体密度小 (D) 三相点的压力小于 100kPa
11. 组分 X 与 Y 可按一定比例形成最低恒沸混合物, 已知纯组分 Y 的沸点高于纯组分 X, 若将任意比例的 X+Y 体系在精馏塔中精馏, 则塔顶馏出物是: ()
- (A) 纯 X (B) 纯 Y (C) 最低恒沸混合物 (D) 根据 XY 的比例不同而不同
12. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的化学势 μ 与 Al^{3+} 和 SO_4^{2-} 的化学势 μ_+ , μ_- 的关系为: ()
- (A) $\mu = (\mu_+) + (\mu_-)$ (B) $\mu = 3(\mu_+) + 2(\mu_-)$
(C) $\mu = 2(\mu_+) + 3(\mu_-)$ (D) $\mu = (\mu_+) \cdot (\mu_-)$
13. 离子独立移动定律适用于: ()
- (A) 强电解质溶液 (B) 弱电解质溶液
(C) 无限稀电解质溶液 (D) 理想稀溶液
14. $0.001 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 水溶液的离子强度为: ()
- (A) $6.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ (B) $3.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$
(C) $4.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ (D) $5.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$
15. 在一定温度和较小的浓度情况下, 增大强电解质溶液的浓度, 则溶液的电导率 κ 与摩尔电导率 Λ_m 变化为: ()
- (A) κ 增大, Λ_m 增大 (B) κ 增大, Λ_m 减少
(C) κ 减少, Λ_m 增大 (D) κ 减少, Λ_m 减少
16. 某温度时, 平行反应的 k_1 和 k_2 分别为 0.008 和 0.002 min^{-1} , 那么 100min 后 A 的转化率为: ()
- (A) 100% (B) 81.9% (C) 44.9% (D) 63.2%
17. 反应 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 的速率方程为 $r = k[\text{A}][\text{B}]$, 则反应: ()
- (A) 是二分子反应 (B) 是二级反应但不一定是二分子反应
(C) 不是二分子反应 (D) 是对 A、B 各为一级的二分子反应
18. 在装有不润湿液体的毛细管中, 当对毛细管右端加热时, 管内液体将: ()
- (A) 向左移动 (B) 向右移动
(C) 不发生移动 (D) 失去平衡而左右移动
19. 液体在毛细管中上升的高度与下列哪一个因素无关: ()
- (A) 温度 (B) 液体密度 (C) 重力加速度 (D) 大气压力
20. 溶胶的稳定性与 ξ 电位有关, 下列哪一点是不正确的: ()

(A) ξ 的数值越大, 溶胶稳定性越高

(B) ξ 的数值越小, 溶胶稳定性越低

(C) ξ 越负, 溶胶稳定性越低

(D) ξ 电势为零, 溶胶非常易于聚沉

二、填空题 (共 11 题, 每空 1 分, 共 20 分)

1. 公式 $\Delta H = Q_p$ 的适用条件是_____。
2. 理想气体经过节流膨胀过程, 气体的 ΔS _____ 0, ΔG _____ 0, ΔA _____ 0 (填 >、< 或 =)。
3. 双原子分子的平动自由度是_____, 转动自由度为_____。
4. 理想气体的化学势表示式为: $\mu_B = \mu_B^\theta + RT \ln \frac{P_B}{P^\theta}$, 其标准态化学势 μ_B^θ 与_____有关。
5. 某溶液由 2mol A 和 1.5mol B 混合而成, 其体积为 420cm^3 , 此溶液中组分 A 的偏摩尔体积 $V_A = 30\text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$, 则组分 B 的偏摩尔体积为_____。
6. 在 298K 时, 盐水溶液与纯水达渗透平衡, 整个系统的独立组分数为_____, 自由度为_____。
7. 在 298K 下, $\text{Ag}_2\text{O}(s) = 2\text{Ag}(s) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$, $K^\theta = a$ (a 为常数), 则 $\text{Ag}_2\text{O}(s)$ 的离解压力为_____。
8. 电化学中规定, 阳极发生_____反应, 阴极发生_____反应。
9. 一定温度下, 某液相反应 $A^{m+} + B^{n+} \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} C^{m+n+} + D$, 当在系统中加入某电解质以增加离子强度时, 则 k_1 _____, k_{-1} _____。
10. 丁铎尔效应的实质是胶粒对光的_____作用。根据瑞利公式可知, 其强度与入射光波长的 4 次方成_____比。
11. 在稀 AgNO_3 溶液中, 滴加少量 KCl 溶液, 形成溶胶, 其胶团结构表示式为_____, 用 NaCl 、 Na_2SO_4 、 Na_3PO_4 电解质使该溶胶聚沉, 聚沉能力最若弱的是_____。

三、判断题 (共 20 题, 每题 1 分, 共 20 分), 正确的标“√”, 错误的标“×”

1. 系统的状态改变, 其内能值一定改变。
2. 封闭系统在确定的始终态间, 绝热可逆途径只能有一条。
3. 溶液的化学势等于溶液中各组分的化学势之和。
4. 溶剂中加入溶质后, 一定会使溶液的蒸气压下降, 沸点升高, 凝固点降低。
5. 理想液态混合物与理想气体一样, 分子之间没有作用力, 分子本身不占体积。
6. 当几种气体溶解在同一种溶剂构成稀溶液时, 每一种气体分别适用于亨利定律。
7. 相平衡中的杠杆规则适用于二组分系统的任何相区。
8. 若恒沸混合物的恒沸点在温度-组成图上是最低点, 则它在压力-组成图上是最高点。
9. 当克劳修斯-克拉贝龙方程应用于凝聚相转变为蒸气时, 则 p 必随 T 的升高而升高。
10. 催化剂只能缩短反应达到平衡的时间而不能改变平衡的状态。

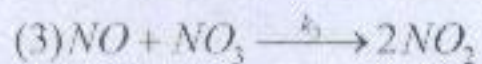
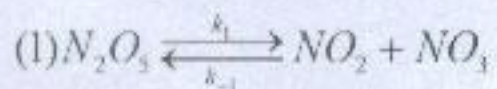
11. 离子的迁移数是指该离子分担导电任务的分数，同一种离子在不同电解质溶液中的迁移数总是相同的。
12. 离子导体的电阻随温度的升高而减小。
13. 一个光化学反应的量子效率一定小于 1。
14. 一般情况下，基元反应中反应级数与反应分子数相等。
15. 两块平板玻璃间沾有水滴，难以分开，是由于附加压力的存在。
16. 溶胶是动力学上不稳定而热力学上稳定的高度分散的多相系统。
17. 表面活性剂不能改变表面润湿性。
18. 物质的表面张力与表面积的大小有关。
19. 水在玻璃毛细管中时正常沸点高于 100°C 。
20. 布朗运动、沉降平衡和电泳都是溶胶的动力性质。

四、计算题（共 5 题，共 50 分）

1. (8 分)已知 1mol 氢气的物态方程为： $P(V-b)=RT$ (b 为常数)，若该气体经一个绝热的自由膨胀过程由 T_1 、 V_1 到达终态体积 V_2 ，求： ΔU 、 ΔH 和 ΔS 。
2. (12 分) 298K ， p^{θ} 时， $\text{C}(\text{金刚石})$ 和 $\text{C}(\text{石墨})$ 的标准摩尔熵分别为 2.45 和 $5.71\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，其标准摩尔燃烧焓分别为 -395.40 和 $-393.51\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，又其密度分别为 3513 和 $2260\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ 。试求：
 - (1)在 298K 及 p^{θ} 下，石墨 \rightarrow 金刚石的 $\Delta_{\text{m}}G_{\text{m}}^{\theta}$ ；
 - (2)哪一种晶体较稳定？
 - (3)增加压力能否使稳定的晶体变成不稳定的晶体，如有可能需要加多大的压力？
3. (8 分)设液体 A 和液体 B 可形成理想液态混合物，在温度 T 下，于气缸中将组成 $y_{\text{A}}=0.3$ 的 A 和 B 混合蒸气相缓慢压缩，问至少压缩至多大压力开始有液滴产生？若使气相全部液化，需要加压多少？已知温度 T 下， $P_{\text{A}}^{\ast}=40\text{kPa}$ ， $P_{\text{B}}^{\ast}=80\text{kPa}$ 。
4. (12 分)在 25°C 时，下列电池 $\text{Zn}(\text{s})|\text{ZnCl}_2(\text{m}=0.005\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1})|\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s})|\text{Hg}(\text{l})$ 的电动势 $E=1.227\text{V}$ 。
 - (1)写出电极反应和电池反应；
 - (2)计算电池的标准电动势 E^{θ} 。
5. (10 分)反应 $A \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} B$ ，正、逆反应均为一级， k_1 、 k_{-1} 的单位为 s^{-1} 。已知其速率常数和平衡常数与温度的关系为： $\lg k_1 = -\frac{2000}{T} + 4.0$ ， $\lg K$ (平衡常数) $= \frac{2000}{T} - 4.0$ 。反应开始时， $[A]_0 = 0.5\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ， $[B]_0 = 0.05\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ，计算：
 - (1)逆反应的活化能；
 - (2)在 400K 时，反应经 10s 时 A 和 B 的浓度。

五、证明题 (10 分)

N_2O_5 分解反应的历程如下:



设反应(2)为速决步, 反应(1)为快平衡, 当用 O_2 的生成速率表示反应的速率时, 试用平衡假设法写出反应的速率表示式。

六、相图分析 (10 分)

下图是 A, B 二组分凝聚系统定压相图。

(1) 标出图中各相区的稳定相(3 分)和条件自由度数(3 分);

(2) 画出过点 a 的步冷曲线(2 分);

(3) 说明化合物 C 的性质(2 分)。

