

物理化学 (A 卷)

一、是非题 (2×10 分)

1. 隔离系统内能是守恒, 则 $\Delta U(\text{隔})=0$ ()
2. 任何气体发生单纯 $P-V-T$ 变化时, $H=f(T)$ 。 ()
3. 第一定律的数学表达式只适用于封闭系统。 ()
4. 在恒熵、恒压且 $W'=0$ 的条件下, 自发过程总是朝着系统熵减少的方向进行
5. 在 25°C 、 P^\ominus 下, $\text{CO}_2(\text{g})$ 的标准摩尔燃烧焓为零 ()
6. 大分子水溶液和纯水经半透膜达到渗透平衡, 则 $F=3$ ()
7. 298K , 标准状态下, 反应 $\text{C}(\text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$,
则 $\Delta_c H^\ominus_{m(\text{C}, \text{s})} = \Delta_f H^\ominus_{m(\text{CO}_2, \text{g})}$ ()
8. 纯物质在 0K 时熵值为零。 ()
9. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 公式适用于封闭系统内的任何等温过程。 ()
10. 水的冰点依赖于外压 ()

二、填空题 (2×10 分)

1. $dG = -SdT + VdP$ 的适用条件_____。
2. 麦克斯韦关系式 $(\frac{\partial S}{\partial V})_T =$ _____。
3. 下面偏微分中, 哪个是化学势_____。
a. $(\frac{\partial G}{\partial n_B})_{T, V, n_C}$ b. $(\frac{\partial H}{\partial n_B})_{T, P, n_C}$ c. $(\frac{\partial G_B}{\partial n_B})_{T, P, n_C}$ d. $(\frac{\partial U}{\partial n_B})_{S, V, n_C}$
4. 理想气体反应中, $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus$, 其中 K^\ominus 是_____的函数
5. 在 298K 下, 1mol 理想气体向真空膨胀, $V_2=2V_1$, 则 $\Delta S =$ _____ $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$, $\Delta S(\text{环}) =$ _____ $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ 。
6. $dU = nC_{V,m}dT$ 的适用条件_____。
7. $PV^\gamma = \text{常数}$ 公式适用于_____ 过程 (绝热、可逆、绝热可逆)
8. A、B 能构成理想液态混合物, 在 T 、 P 一定下, 混合过程的 $\Delta H =$ _____
任一纯组分 B 的化学势 μ^* 为_____的函数
9. 在 900K 时, 反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 达到平衡。现调节系统中 CO_2 的压力, 使 $\mu(\text{CaCO}_3) > \mu(\text{CaO}) + \mu(\text{CO}_2)$, 则反应将_____。

- a、逆向移动直至平衡
- b、正向移动直至平衡
- c、不发生移动

10. 当外压增加时，水的饱和蒸气压将_____（减小、提高、不变）

三、计算题（10×6 分）

1. 1mol N₂（理想气体）在 300K，按以下两种过程由 50dm³ 膨胀到 100 dm³，计算过程的 Q，W，ΔU，ΔH，ΔS，ΔG。

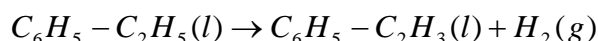
(1) 恒温可逆膨胀

(2) 向真空膨胀。

2. 已知 100℃，101.325KPa 下水的摩尔蒸发焓为 ΔH_m=40.64KJ·mol⁻¹。试求 1mol 水由始态 100℃，101.325KPa 液态水转变为同温，压力为 40.53KPa 的水汽末态时过程的熵变 ΔS。（气体视为理想气体）

3 已知 25℃、P°下，乙苯(l)的标准摩尔生成焓 Δ_fH_m^Θ = -18.60 KJ·mol⁻¹，CO₂(g)和 H₂O(l)的标准摩尔生成焓分别为 393.51 KJ·mol⁻¹，-285.83 KJ·mol⁻¹，苯乙烯(l)的标准摩尔燃烧焓 Δ_cH_m^Θ = -4332.8 KJ·mol⁻¹

求 25℃，100KPa 下，乙苯脱氢反应的标准摩尔反应焓（Δ_rH_m^Θ）



乙苯

苯乙烯

4 25℃下，由各为 0.5mol 的 A 和 B 混合形成理想液态混合物，试求混合过程的 ΔV，ΔH，ΔS，ΔG。

5 在真空的容器中放入固态的 NH₄HS，于 25℃下分解为 NH₃(g)与 H₂S(g)，平衡时容器内的压力为 66.66KPa。如果当放入 NH₄HS 固体时容器中已有 39.99KPa 的 H₂S(g)，求平衡时容器中的压力。

6. 一绝热容器中有一隔板，隔板一边为 3mol N₂，另一边为 2mol O₂，两边皆为 300K，1dm³。N₂ 和 O₂ 可视为理想气体。抽隔板后求混合过程的熵变

物理化学 (A 卷) 答案 共 1 页

一、2, 8 为错误, 其余正确

二、1. $dn=0$, $W=0$ 2. $(\frac{\partial P}{\partial T})_V$ 3. d 4. T, 5 5.76, 0, 6. 理想气体,

单纯 PVT 变化 7. 绝热可逆 8. 0, T, P 9. b 10. 提高

三、计算题 (10×6 分)

1. (1) $\Delta H = \Delta U = 0$ $Q = -W = 1.73 \times 10^3 \text{ J}$ $\Delta S = 5.75 \text{ J.K}^{-1}$ $\Delta G = 1.73 \times 10^3$

(2) $Q = W = \Delta U = \Delta H = 0$ ΔS , ΔG 不变

2. $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 0.1089 + 0.06505 = 0.174 \text{ KJ.K}^{-1}$

3. $\Delta_f H_m^\ominus(\text{苯乙烯}) = 41.4 \text{ KJ.mol}^{-1}$, $\Delta_r H_m^\ominus = 60 \text{ KJ.mol}^{-1}$

4. $\Delta H = \Delta V = 0$, $\Delta G = -1.72 \text{ KJ}$, $\Delta S = 5.76 \text{ J.K}^{-1}$

5. $P = 77.7 \text{ KPa}$

6. $\Delta S = 5R \ln 2 \text{ J.K}^{-1}$