

2021-2022 学年第 1 学期普通化学 A (上) 期中测验

姓名 杨鑫羽 学号 2130103005 | 56

选择题 (每题中只有一个正确答案) (共 6 分, 每小题 2 分)

1. 相同外压下, 下列哪种水溶液的凝固点最低? (C) ✓
 - A. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KCl
 - B. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - C. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CaCl_2
 - D. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HF
2. 具有下列哪种基态电子构型的原子的第一电离能最大 (C) ✓
 - A. $[\text{He}]2s^22p^2$
 - B. $[\text{He}]2s^22p^4$
 - C. $[\text{He}]2s^22p^3$
 - D. $[\text{Ne}]3s^23p^3$
3. 下列哪一组量子数是不合理的 (C) ✓
 - A. $n = 3, l = 2, m = 1, m_s = -1/2$
 - B. $n = 4, l = 3, m = -3, m_s = 1/2$
 - C. $n = 2, l = 2, m = -1, m_s = 1/2$
 - D. $n = 5, l = 3, m = 2, m_s = -1/2$

(12)

二、填空题 (共 12 分, 每小题 3 分)

1. $Z = 29$ 原子基态电子排布式为 $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ ✓
2. 将 22.4 克 MgCl_2 用水溶解并稀释至 0.2 L, 测得该溶液的密度为 $1.089 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 已知 MgCl_2 的分子量为 $95.21 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。该溶液的质量摩尔浓度为 $1.20 \text{ mol}\cdot\text{Kg}^{-1}$ ✓
3. MgO 属于 NaCl 型离子晶体, 该晶体中正负离子的配位数相同, 均为 6 ✓, 其正、负离子半径比 r_+/r_- 的可能范围是 $0.225 \sim 0.444$ $0.414 \sim 0.732$ 。
4. 已知 25°C 氮气在水中的 Henry 常数为 $3.7 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{atm}^{-1}$ 。当氮气的压强为 0.6 atm 时, 氮气在水中的体积摩尔浓度 2.22×10^{-4} ✓ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。 c/p.

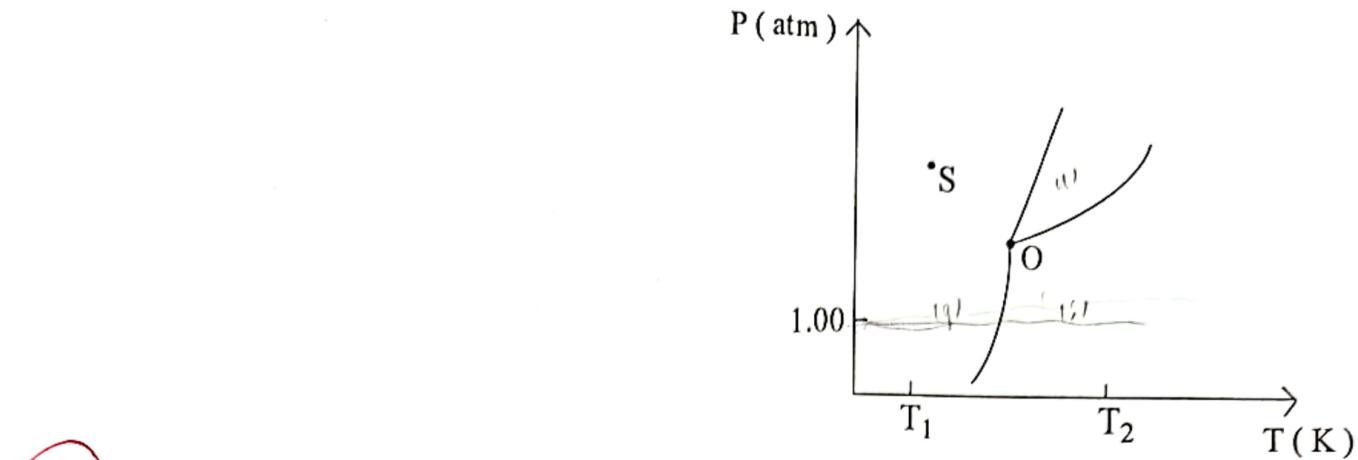
(12)

三、问答题 (共 12 分, 每小题 3 分)

根据下面碘的相图, 回答下列问题。

- A. 碘的凝固点随压强增大是升高还是降低? 升高 ✓
- B. 碘是否存在正常凝固点? 不存在 1 atm 时, 只能发生升华
- C. 外压为 1.00 atm 时, 温度从 T_1 升高到 T_2 , 碘发生了什么相变? 升华 ✓
- D. 在 S 点时, 体系的自由度是多少? $F = C - p + 2$ $C = 1$ $p = 1$ $\therefore F = 2$
体系的自由度为 2 ✓





(26)

四、计算题 (共 30 分, 每小题 10 分)

1. 已知: 苯的正常沸点为 80.2°C , 7.6°C 时的蒸气压为 5346 Pa 。求:

- 8 (1) 苯的标准蒸发焓 $\Delta H_{\text{vap}}^{\theta}$;
 (2) 在 1.00 atm 和 25.0°C 时, 10.0 L 氮气缓慢通过液体苯, 收集到气体的总体积。

$$(1) \because \lg \frac{P_L}{P_1} = \frac{\Delta H_{\text{vap}}^{\theta}}{2.303R} \times \frac{1}{T}$$

$$\lg \frac{P_L}{P_1} = - \frac{\Delta H_{\text{vap}}^{\theta}}{2.303R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\lg \frac{5.346}{101.3} = - \frac{\Delta H_{\text{vap}}^{\theta}}{2.303 \times 8.314} \left(\frac{1}{7.6 + 273.15} - \frac{1}{80.2 + 273.15} \right)$$

$$\Delta H_{\text{vap}}^{\theta} = 33.4 \text{ kJ/mol}$$

$$(2) \lg \frac{P}{101 \text{ kPa}} = - \frac{\Delta H_{\text{vap}}^{\theta}}{2.303R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\lg \frac{P}{101.3 \text{ kPa}} = - \frac{33.4 \times 10^3}{2.303 \times 8.314} \times \left(\frac{1}{25.0 + 273.15} - \frac{1}{80.2 + 273.15} \right)$$

标准蒸气压为 P_{st} 。
 12.4 kPa

$$P_{\text{st}} V_{\text{st}} = P_{\text{st}}$$

$$P_{\text{st}} V_{\text{st}} = n_{\text{st}} RT$$

$$P_{\text{st}} V_{\text{st}} = n_{\text{st}} RT$$

$$V_{\text{st}} = n_{\text{st}} RT$$

$$V_{\text{st}} = n_{\text{st}} RT$$

- 2



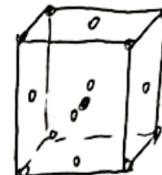
2. 一个面心立方紧密堆积的金属晶体，其原子量为 M，密度是 8.94g/cm^3 。计算其晶胞的边长和原子间距。
晶胞边长为 $a\text{m}$

$$\rho = \frac{4M}{NA \cdot a^3}$$

$$8.94 \times 10^{-6} = \frac{4M}{6.02 \times 10^{23}} \times a^3$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{4M}{6.02 \times 10^{23} \times 8.94 \times 10^{-6}}} = 9.05 \times 10^{-8} \sqrt[3]{M} \text{ m.}$$

$$= 9.05 \sqrt[3]{M} \text{ nm.}$$



$$\text{原子间距为 } d. \text{ 原子半径为 } r. \quad \sqrt{2}a = 4r. \quad d = 2r = \frac{\sqrt{2}}{2}a = \frac{\sqrt{2}}{2}9.05 \sqrt[3]{M} \text{ nm}$$

$$= 6.40 \sqrt[3]{M} \text{ nm}$$

- |

3. 使用丙烷除去润滑油中的沥青成分，经过处理后的润滑油中含有质量比值为 0.075% 的丙烷，已知丙烷在空气中的浓度处于 2.4%-9.5%（体积百分比值）时会形成爆炸性的丙烷-空气混合物，试问该丙烷含量是否允许？

已知丙烷的摩尔质量为 $44\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，在 24°C 时蒸汽压为 1013.25 kPa ，润滑油的摩尔质量近似为 $0.3 \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，总压为 101.325 kPa 。

$$\text{质量比值 } \frac{w_{\text{丙烷}}}{w_{\text{油}}} = \frac{n_{\text{丙烷}} M_1}{n_{\text{油}} M_2} = 0.075 \times 10^{-2}$$

$$x_{\text{丙烷}} = \frac{n_{\text{丙烷}}}{n_{\text{油}}} = 0.075 \times 10^{-2} \frac{M_2}{M_1} = \frac{0.075 \times 10^{-2} \times 0.3 \times 10^3}{44} = 0.511\%$$

$$P'_{\text{丙烷}} = x_{\text{丙烷}} \times P_{\text{总}} = 0.511\% \times 1013.25 \text{ kPa} = 5.18 \text{ kPa}$$

$$\frac{V_{\text{丙烷}}}{V_{\text{空气}}} = \frac{P'_{\text{丙烷}}}{P'_{\text{空气}}} = \frac{5.18 \text{ kPa}}{101.3 \text{ kPa}} = 5.1\%$$

$$\therefore 2.4\% < 5.1\% < 9.5\%$$

∴ 不允许



扫描全能王 创建