

实验原理与计算题库

实验原理（总计 6 题）

1. 写出碘量法测定溶氧的方法原理。
2. 说明以下两种水质分析的原理：总硬度、氨态氮
3. 以化学反应方程式来表示水中溶氧的测定原理。
4. Winkler 法测定海水中溶氧的原理是什么？
5. 写出碘量法测定溶氧的方法原理。养殖塘水溶氧测定该用什么方法？
6. 写出 Fajans 法测定海水氯度的方法原理，并说明指示剂的变色原理以及淀粉在测定中的作用。

四、计算题（总计 69 题）

1. 某河水 $t^{\circ}\text{C}=20$, $V_{\text{瓶}}=150.0\text{ml}$, 以浓度为 0.01000 mol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定全瓶水样共消耗 12.00 ml , 现场大气压为 97272 Pa , $h\%=80$ 。 20°C 时与 101325 Pa 纯氧平衡的水中溶解氧量为 31.00ml/L , 大气中氧气占 21% , 饱和水蒸气压为 17.54mmHg 。问该河水溶氧含量为多少 ml/L ? 饱和度为多少？
2. 某海水中 $\text{NH}_3\text{-N}_t=1.58\text{mg/L}$, $\text{pH}=9.00$, $\gamma_{\text{H}^+}=0.753$, $K_a'=4.47\times 10^{-10}$, 求 $\text{NH}_3\text{-N}_m$ 为多少 mg/L ?
3. 计算当 $\text{pH}=7.00$ 时, 硫化物各种存在形式所占百分比。(H_2S : $K_1=1.2\times 10^{-7}$, $K_2=1.2\times 10^{-13}$)
4. 某海水, $\gamma_{\text{CO}_3^{2-}}=0.02$, $\gamma_{\text{Ca}^{2+}}=0.21$, Ca^{2+} 含量为 9 mmol/L 。某河水中 CO_3^{2-} 含量为海水的 $1/100$, 如果上述情况恰是海水、河水中 CaCO_3 处于溶解平衡状态。问海水中 Ca^{2+} 为河水中 Ca^{2+} 的几倍? ($K_{\text{spCaCO}_3}=4.8\times 10^{-9}$)
5. 某河水 $t^{\circ}\text{C}=20$, 以浓度为 0.01000 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定全瓶水样共消耗 12.00 ml , 瓶的体积为 120 ml 。现场大气压为 97272 Pa , 氧气占 21% , $h\%=80$ 。 20°C 时与 101325 Pa 纯氧平衡的水中溶解氧量为 31.00 ml/L , 大气中饱和水蒸气压为 17.54 mmHg 。问该河水溶氧含量为多少 mg/L ? 饱和度为多少？
6. 某鱼池水光合层 $t^{\circ}\text{C}=20$, 滴定体积为 150ml 的水样瓶中的水消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 18.00ml , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的浓度为 0.01234 mol/L , 现场大气压为 97272 Pa , $h\%=80$ 。 20°C 时溶解氧饱和含量为 5.17 ml , 大气中饱和水蒸气压为 17.54 mmHg 。求(1)水样溶氧含量(2)求容氧饱和度。
7. 某鱼池水 $t^{\circ}\text{C}=20$, 滴定体积为 150 ml 的水样瓶中的水消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 8.20 ml , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的浓度为 0.01000 mol/L , 现场大气压为 0.96 atm 。 20°C 时当为水蒸气所饱和的大气压为 1atm 时, 溶氧饱和含量为 5.17ml 。 20°C 大气中饱和水蒸气压为 17.54 mmHg 。求(1)求溶氧饱和度。(2)溶入速率是否大于逸出速率? 为什么?

8. 某海水, $\text{pH}=8.00$, $t^{\circ}\text{C}=25$, $\text{Cl}\%_{0}=19$, 大气与海水处于溶解平衡状态。已知: $\text{C}_{\text{HCO}_3^-}=142\text{mg/L}$, $\text{C}_{\text{Ca}^{2+}}=400\text{mg/L}$, $A_{\text{B}}=0.07\text{mmol/L}$, $\alpha_0=34.2\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\alpha_s=29.8\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, CaCO_3 的 $K_{\text{sp}}'=5.85\times 10^{-7}$, H_2CO_3 : $K_{\text{IL}}'=1.0\times 10^{-6}$, $K_2'=7.9\times 10^{-10}$, $F_{\text{p}}=1.5\times 10^{-4}$, $M_{\text{Ca}}=40.0$ 。求: (1) 海水的 A_{C} 、 A_{t} 、 ΣCO_2 、 P_{CO_2} 、 γ_{CO_2} 。(2)海水的 CaCO_3 饱和度(D%)。
9. 大气中水蒸气相对湿度 $h\%=80$, $P_{\text{T}}=101325\text{Pa}$, $\text{Cl}\%_{0}=19$, $t^{\circ}\text{C}=25$, $\text{pH}=8.35$, $A_{\text{B}}=0.07\text{mmol/L}$, $\text{C}_{\text{Ca}^{2+}}=412.00\text{mg/L}$, 大气与海水处于溶解平衡状态。已知 H_2CO_3 : $K_{\text{IL}}'=1.0\times 10^{-6}$, $K_2'=7.94\times 10^{-10}$, 25°C 时饱和水蒸气压为 23.47mmHg , $\gamma_{\pm\text{CaCl}_2}=0.453$, $\alpha_0=34.2\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\alpha_s=29.8\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\text{C}_{\text{HCO}_3^-}=142\text{mg/L}$, $\gamma_{\text{CO}_3^{2-}}=0.02$, $K_{\text{sp}\text{CaCO}_3}'=4.8\times 10^{-9}$, 大气中二氧化碳含量为 $3.3\times 10^{-2}\%$, $M_{\text{Ca}}=40.08$ 。求水中二氧化碳系统各分量为多少 mmol/L ? A_{C} 、 A_{t} 、 ΣCO_2 各为多少 mmol/L ? γ_{CO_2} 为多少? CaCO_3 饱和度为多少?
10. 某鱼池水, $\text{pH}=7.20$, $t^{\circ}\text{C}=30$, $[\text{Ca}^{2+}]=116.60\text{mg/L}$ 。 $\text{C}_{\text{HCO}_3^-}$ 与 $\text{C}_{1/2\text{CO}_3^{2-}}$ 的浓度之比为 $100:1$ 。 $A_{\text{t}}=2.02\text{me/L}$, 当地大气压为 $9.83\times 10^4\text{Pa}$ 。空气的相对湿度为 40% 。大气与水体处于溶解平衡状态。 $P_{\text{H}_2\text{O}}=0.042\text{atm}$, $K_{30}(\text{CO}_2)=29.90\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, $K_{\text{sp}\text{CaCO}_3}=4.8\times 10^{-9}$, $M_{\text{Ca}}=40.08$ 求: (1) 水中 CO_2 的含量 (2) ΣCO_2 的值 (3) 池水中的 CaCO_3 是否处于溶解平衡状态。为什么?
11. 以浓度为 0.01000mol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定体积为 120ml 水样瓶中的溶氧共消耗 8.80ml , 温度为 25°C , $h\%=80$, $P_{\text{t}}=9.68\times 10^4\text{Pa}$, 25°C 时饱和水蒸气压为 23.76mmHg , 并且当 $P_{\text{t}}=1\text{atm}$ 溶氧饱和含量为 5.77ml/L 。问水中溶氧量为多少 ml/L ? 是否处于饱和状态? 饱和度为多少?
12. 以 0.02000N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定全瓶水样溶氧的消耗量为 $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}=8.80\text{ml}$, $V_{\text{瓶}}=130\text{ml}$ 。水温为 25°C , 为水蒸气所饱和的大气压为 96.3KPa , $P_{\text{H}_2\text{O}}=23.76\text{mmHg}$ 。为水蒸气所饱和的大气压为 1atm 时, 溶氧饱和值为 5.77ml/L 。问水样溶氧是否处于饱和状态? 饱和度为多少?
13. 海水溶氧测定中, 已知 $\text{C}_{1/6\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}=0.01000\text{mol/L}$, 标定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 时, $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}=22.00\text{ml}$, $V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}=20.00\text{ml}$; 测定水样时, $V_{\text{瓶}}=120.0\text{ml}$, $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}=20.0\text{ml}$ 。另知 $P_{\text{O}_2}=0.21\text{atm}$, $K_{\text{st}}=24.80\text{ml/L}\cdot\text{atm}$, 求算水样中实际含氧(以 ml/L 及 atm 表示)量与饱和度。
14. 中国对虾池水, $\text{Cl}\%_{0}=19.00$, $\text{pH}=9.00$, $\text{NH}_3\text{-N}_{\text{t}}=1.60\text{mg/L}$, $\gamma_{\pm\text{HCl}}=0.693$, $K_{\text{a}}'=4.47\times 10^{-10}$, 求 $f_{\text{NH}_3\text{-N}_{\text{m}}}$ 与 $\text{C}_{\text{NH}_3\text{-N}_{\text{m}}}$ 为多少 mg/L ?
15. 海水, $\text{Cl}\%_{0}=19.00$, 大气的 $h\%=80$, $P_{\text{t}}=1\text{atm}$, $t^{\circ}\text{C}=25$, $\text{pH}=8.35$, $A_{\text{B}}=0.07\text{mmol/L}$, $\text{C}_{\text{Ca}^{2+}}=412.00\text{mg/L}$, 大气与海水处于溶解平衡状态。已知: $K_{\text{IL}}'=1.0\times 10^{-6}$, $K_2'=7.94\times 10^{-10}$, 25°C 时, 饱和水蒸气压为 23.47mmHg , $\gamma_{\text{CO}_3^{2-}}=0.02$, $\gamma_{\pm\text{CaCl}_2}=0.453$, 大气中二氧化碳含量为 $3.3\times 10^{-2}\%$, $M_{\text{Ca}}=40.08$, $\alpha_0=34.2\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\alpha_s=29.8\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\text{C}_{\text{HCO}_3^-}=142\text{mg/L}$, $K_{\text{sp}\text{CaCO}_3}'=4.8\times 10^{-9}$ 。(1) 求海水中二氧化碳系统各分量与 ΣCO_2 为多少 mmol/L ? (2) P_{CO_2} 为多少 atm ? (3) CaCO_3^{2-} 饱和度为多少? (4) γ_{CO_2} 为多少? (5) A_{t} 为多少 mmol/L ? (6) 该海水 pH 为多少时将具有 β_{max} ? 其值又该为多少?
16. 对虾池中, $\text{Cl}\%_{0}=19.00$, $\text{pH}=9.00$, $\text{NH}_3\text{-N}_{\text{t}}=1.58\text{mg/L}$, $\gamma_{\pm\text{HCl}}=0.693$, $K_{\text{a}}'=4.47\times 10^{-10}$, 求 $\text{NH}_3\text{-N}_{\text{m}}$ 的百分含量以及为多少 mg/L ?

17. 某淡水鱼池, $A_t=1.5 \text{ mmol/L}$, $\text{pH}=7.40$, 藻类光合作用, 3 小时后使水体 pH 值升到 7.90, 若水体与大气之间无 CO_2 交换, 求藻类固定 CO_2 的速度。 (H_2CO_3 : $K_1=4.5 \times 10^{-7}$, $K_2=4.7 \times 10^{-11}$)
18. 有含镉废水, 通入 H_2S 达到饱和, 并调整 pH 值为 8.00。 $K_{\text{sp} \text{CdS}}=8 \times 10^{-27}$, H_2S : $K_1=8.9 \times 10^{-8}$, $K_2=1.3 \times 10^{-15}$ 。求水中剩余的镉离子的浓度。
19. 某污染水体含镉, $\text{pH}=9.00$, Cd^{2+} 羟基络合物之常数分别为: $K_1=1.45 \times 10^4$, $K_2=1.7 \times 10^4$, $K_{\text{so}}=2.20 \times 10^{-14}$, (即 $K'_{\text{sp} \text{Cd}(\text{OH})_2}$) 如 $\text{Cd}(\text{OH})_2 (\text{S})$ 处于溶解平衡。求 $K_{\text{s}1}$ 、 $K_{\text{s}2}$ 和各羟基络合物的浓度。
20. 养殖池水中具有下列反应:
- $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{OH}^-$ ①
- $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ ②
- $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ ③
- 问 (1) 方程式①的平衡常数为多少? (2) 光合作用吸收 CO_2 , 使①式右移, ③式左移, ②式右移, 所以光和作用使 CaCO_3 溶解, 对否? 为什么?
21. 以碘量法测定水中容氧量, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 浓度为 0.01234 mol/L , 滴定体积为 150.0 ml 的水样瓶中水样共消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 量为 18.00 ml , $K_t=28.3 \text{ ml/L}$, $P_{\text{O}_2}=0.21 \text{ atm}$ 。问该水样溶氧含量为多少 ml/L ? 多少 mg/L ? 溶氧饱和度为多少?
22. 某湖水碱度 A 为 2.34 mmol/L , $\text{pH}=8.80$, H_2CO_3 : $K_1=4.47 \times 10^{-7}$, $K_2=4.67 \times 10^{-11}$ 。推导求算 $\text{C}_{\text{HCO}_3^-}$ 的公式, 并求 ΣCO_2 。
23. $\text{NH}_3\text{-N}_m$ 对某种鱼的 $96\text{h LC}_{50}=4 \text{ mg/L}$, Sc 为多少?
24. 某金属的 Me^{n+} 对中国对虾 $96\text{h LC}_{50}=0.5 \text{ mg/L}$, Sc 为多少?
25. 淡水鱼池 $\text{NH}_3\text{-N}_t=1.60 \text{ mg/L}$, $\text{Cl}\%_0=20$, $\text{pH}=8.00$, 求 $f_{\text{NH}_3\text{-N}_m}$ 与 $\text{C}_{\text{NH}_3\text{-N}_m}$ 为多少 mg/L ?
26. 某海区海水, $\text{C}_{\text{HCO}_3^-}$ 值高于 $\text{C}_{\text{CO}_3^{2-}}$ 值的 9 倍, H_2CO_3 : $P_{K1} = 6.00$, $P_{K2} = 9.10$ 。问该海水的 pH 为多少?
27. 某湖水, $\text{pH}=7.80$, $A_t=1.24 \text{ mmol/L}$, $\alpha_0=1460.8 \text{ mg/L.atm}$, 已知: H_2CO_3 : $K_1=4.45 \times 10^{-7}$, $K_2=4.69 \times 10^{-11}$ 。求湖水的二氧化碳系统各组分含量及 ΣCO_2 各为多少 mmol/L ? P_{CO_2} 为多少 atm ?
28. 对虾池中, $\text{NH}_3\text{-N}_t=1.58 \text{ mg/L}$, $\text{pH}=9.00$, $\gamma_{\text{H}^+}=0.753$, $K_a' = 4.47 \times 10^{-10}$, 求水温为 25°C 时非离子态氨一氮为多少 mg/L ?
29. 某池水 $\text{pH}=9.00$, 总氨为 1.58 mg/L 。(1) 计算当水温为 25°C 时, 非离子氨氮的量。(2) 说明分子氨的含量与水温及 pH 的关系。
30. 某河水 $t^\circ\text{C}=20$, 以浓度为 0.01000 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定全瓶水样共消耗 12.00 ml , 瓶的体积为 150 ml 。现场大气压为 97272 Pa , $h\%=80$ 。 20°C 时饱和水蒸气压为 17.54 mmHg 。问该河水溶

解氧饱和度为多少？溶入与逸出氧气的速率是否相等？为什么？（为水蒸气所饱和的大气压为 1atm 时，溶解氧饱和含量为 5.17ml/L）。

31. 某海水， $\text{pH}=8.00$ ， $t^{\circ}\text{C}=25$ ， $\text{Cl}\% = 19$ ，大气与海水处于溶解平衡状态，二氧化碳系统达到平衡状态。已知： $\gamma_{\pm\text{CaCO}_3}=0.069$ ， $\gamma_{\text{CO}_2}=0.02$ ， $C_{\text{HCO}_3^-}=0.142\text{g/L}$ ， $C_{\text{Ca}^{2+}}=400\text{mg/L}$ ， $K_2' = 6.42 \times 10^{-10}$ ， $K'_{\text{spCaCO}_3}=4.8 \times 10^{-9}$ ， $C_{\text{H}_2\text{BO}_3^-}=0.07\text{mmol/L}$ ，求（1）海水的碱度（2）海水中的 Ca^{2+} 的含量（以 mg/L 表示）， $M_{\text{Ca}}=40.08$ 。

32. 某淡水鱼池水 $\text{pH}=6.30$ ， $A=1.30\text{mmol/L}$ ，因水源被排入工厂废水，使池水增加 1.00mmol/L 的 NaOH 溶液，求加碱前池水 CO_2 的含量为加碱后的多少倍？（ H_2CO_3 ： $K_1=4.5 \times 10^{-7}$ ， $K_2=5.6 \times 10^{-11}$ ，加碱后体系 ΣCO_2 量不变）

33. 某河水 $\text{pH}=6.30$ ， $A=1.30\text{mmol/L}$ ，若以 NaOH 碱化该水体，所加 NaOH 是为每升水体 1.00mmol ，求加碱后 CO_2 的含量为多少 mmol/L ？（ H_2CO_3 ： $K_1=4.45 \times 10^{-7}$ ， $K_2=4.67 \times 10^{-11}$ ）

34. 某淡水鱼池， $t^{\circ}\text{C}=25.0$ ， $\text{NH}_3\text{-N}_t=1.50\text{mmol/L}$ ，求 pH 为 8.50 时 $\text{NH}_3\text{-N}_m$ 的含量为 $\text{pH}7.80$ 时的多少倍？

35. 池塘水中， H_2PO_4^- 含量大于或等于 HPO_4^{2-} ，那么池塘水的 pH 该为多少？（ $K_1=7.52 \times 10^{-3}$ ， $K_2=6.23 \times 10^{-8}$ ， $K_3=4.80 \times 10^{-13}$ ）

36. 大气中二氧化碳含量为 $3.3 \times 10^{-2}\%$ ，大气为水蒸气所饱和， $h\%=80$ ， $P_t=101325\text{Pa}$ ，某海水 $\text{Cl}\% = 19.00$ ， $t^{\circ}\text{C}=20$ ， $\text{pH}=8.35$ ， $A_B=0.07\text{mmol/L}$ ，大气与海水处于溶解平衡状态， $C_{\text{Ca}^{2+}}=412.00\text{mg/L}$ ， $K'_{\text{spCaCO}_3}=4.8 \times 10^{-9}$ 。求海水中二氧化碳系统各分量为多少 mg/L ？ ΣCO_2 、 A_t 与 A_c 各为多少 mmol/L ？ CaCO_3^{2-} 饱和度为多少？ γ_{CO_2} 为多少？（已知： $\alpha_s=34.00\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$ ， $\alpha_0=39.4\text{mmol/L}\cdot\text{atm}$ ， $K_{1L}'=1.0 \times 10^{-6}$ ， $K_2'=7.94 \times 10^{-10}$ ， 20°C 时，饱和水蒸气压为 17.32mmHg ， $\gamma_{\pm\text{CaCl}_2}=0.453$ ， $\gamma_{\text{CO}_2}=0.02$ ， $M_{\text{Ca}}=40.08$ ）

37. 某虾池进水口处， $t=22^{\circ}\text{C}$ ， $\text{pH}=8.50$ ， $\Sigma\text{NH}_3=0.80\text{mg/L}$ ，排口处， $t=25^{\circ}\text{C}$ ， $\text{pH}=8.00$ ， $\Sigma\text{NH}_3=3.80\text{mg/L}$ ，求进排水口处 NH_3 含量各为多少 mg/L ？两者比值又为多少？

38. 海水的 $\text{pH}=8.20$ ， $t=20^{\circ}\text{C}$ ， $\text{Cl}\% = 19.00$ ，二氧化碳系统完全处于平衡状态， $C_{\text{HCO}_3^-}=0.142\text{g/L}$ ， $\gamma_{\text{CO}_2}=0.02$ ， $\gamma_{\pm\text{CaCl}_2}=0.453$ ， $K'_{\text{spCaCO}_3}=4.8 \times 10^{-9}$ ， H_2CO_3 ： $K_2'=6.42 \times 10^{-10}$ ， $C_{\text{H}_2\text{BO}_3^-}=0.07\text{mmol/L}$ ，求(1)海水的碱度(2)求海水的 $C_{\text{Ca}^{2+}}$ ，以 mg/L 表示。（ $M_{\text{Ca}}=40.08$ ）

39. 某池水 $H_T=3.48\text{mmol/L}$ ， $\text{pH}=7.88$ ，二氧化碳系统完全处于平衡状态， $K'_{\text{spCaCO}_3}=4.8 \times 10^{-9}$ ， $C_{Mg^{2+}}=1.50\text{mmol/L}$ ， H_2CO_3 ： $K_1'=4.47 \times 10^{-7}$ ， $K_2'=6.47 \times 10^{-11}$ 。求二氧化碳系统各分量为多少 g/L ？ $C_{\Sigma\text{CO}_2}$ 为多少 mmol/L ？

40. 现有 10 立方米的实验水体，其 $A_t=2.00\text{mmol/l}$ ， HCO_3^- 与 CO_3^{2-} 摩尔浓度之比为 10^4 ，欲将该水体 A_t 值增至 3.00mmol/l ，问需加入 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 多少克？（ Ca 原子量为 40.08）

41. 某海水 $A_t=2.50\text{mmol/l}$ ， $A=4 \times 10^{-2}\text{mmol/l}$ ，碳酸的第二级表观电离平衡常数， $K_2'=6.0 \times 10^{-10}$ ， $\text{pH}=8.00$ ， $K_1'=1.0 \times 10^{-6}$ ， $\text{Cl}\% = 19.00$ ， $C_{\text{CO}_2}=1.80 \times 10^{-2}\text{mM/l}$ 。(1)试导出求算海

水中 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 含量的公式。(2)求出上述条件下 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 的含量。(3)求海水中 α_{CO_2} 之值。(4)求 K_{1L}'/K_1' 。

42. 现欲配制 KCl 溶液 500ml。使其与密度为 1.020、 $\text{Cl}\%$ 为 16.00 的海水相当。需称取 KCl 多少克？

43. 某海水 $\text{Cl}\%$ =19.00, 当水温为 20°C 时, CO_2 的溶解度系数 $\alpha_0=39.4 \text{ mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\alpha_s=34.0 \text{ mmol/L}\cdot\text{atm}$, $\text{pH}=8.00$, 求 K_1'/K_{1L}' 。

44. 如用比重为 1.036 的盐卤和比重为 1.008 的自然海水, 在总深为 3 米的调配池中调制成适合对虾育苗的用水 (比重为 1.018), 问两者各应向调配池中抽送多少量 (以送入调配池的深度表示) 方可调制成充满调配池 80% 的比重为 1.018 的育苗用水?

45. 以 AgNO_3 溶液滴定氯度值为 16.00 的标准海水。滴定管读数为 15.20。问如何调节该 AgNO_3 溶液?

46. 求 25°C 时在含有 $0.0137 \text{ M}_{\text{KCl}}$ 溶液中, AgCl 的溶解度为 $1.453 \times 10^{-5} \text{ M}$ 。求 AgCl 之 γ_{\pm} 。(25°C 时 $K_{\text{spAgCl}}=1.52 \times 10^{-14}$)

47. 导出求算海水 HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 含量的公式, 并算出下列条件下海水的 HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 含量: $\text{pH}=8.00$, $A_t=2.44 \text{ mmol/L}$, $\text{CH}_2\text{BO}_3^-=0.04 \text{ mmol/L}$, $K_2'=6.0 \times 10^{-10}$ (H_2CO_3 的二级表观电离平衡常数)。如上述海水中 $\text{Ca}^{2+}=0.400 \text{ g/l}$, $\gamma_{\pm\text{K}_2\text{CO}_3}=0.434$, $\gamma_{f\text{Ca}^{2+}}=0.28$, Ca^{2+} 与 CO_3^{2-} 含自由离子量分别为其总量的 80% 和 10%, 问该海水中的 CaCO_3 是否处于饱和溶解状态? 为什么?

48. 25°C 时, 以韦斯登电桥测定 0.0200 mol/LKCl 溶液之电阻为 82.4Ω , 以同电导池测某海水电阻为 4.34Ω 。已知 0.0200 mol/LKCl 溶液的电导率为 $2.79 \times 10^{-3} \text{ v/cm}$ 。求(1)电导池常数 (L/A); (2)某海水的电导率; (3)某海水的相对电导率。

49. 如向池水中通入 1.40 atm 的压缩空气, 氮与氧气含量分别为 78% 与 21%, 并为水蒸气所饱和 ($P_{\text{H}_2\text{O}}=23.8 \text{ mmHg}$), 当水中溶解氮为 101.9% 时, 受试鱼死亡 50%, 如溶氧饱和度达 250% 可引起气泡病, (1)问死亡鱼是否与氧的气泡病有关? 为什么? (1 大气压氧的溶解度为 38.0 mg/L , 假设 1 atm 空气中氮与氧含量的百分比同该压缩空气)。(2)计算出池水中溶氧量。

50. 某池水 $\text{pH}=8.00$, $A_t=4.04 \text{ me/L}$, 计算水中 HCO_3^- 及 CO_3^{2-} 的浓度。如水中 Ca^{2+} 的含量为 80.08 mg/L , 池水中有否 CaCO_3 生成? (H_2CO_3 : $K_1=3.0 \times 10^{-7}$, $K_2=6.0 \times 10^{-11}$, $M_{\text{Ca}}=40.04$, $K_{\text{spCaCO}_3}=6.0 \times 10^{-9}$)

51. 某氮肥厂向某水库排入含有大量氨的废水, 致使水库上游水中总氨量高达 11.3 mgN/L , $\text{pH}=8.00$, $t=25^\circ\text{C}$, 下游水中总氨量为 8.8 mg/L , $\text{pH}=7.00$, $t=22^\circ\text{C}$, 求上下游水中非离子氨含量的比值。

52. 20°C 时, 池水溶氧处于饱和状态, 如温度上升到 25°C , 氧气未逸出, 问水中溶氧分压为多少? 已知 25°C 时 $P_{\text{H}_2\text{O}}=23.80 \text{ mmHg}$, 大气为湿空气所饱和, $P_T=1 \text{ atm}$, $P_{\text{O}_2}=0.21 \text{ atm}$ 。 20°C 时, $C_{s,\text{O}_2}=6.35 \text{ ml/L}$, 25°C 时 $C_{s,\text{O}_2}=5.77 \text{ ml/L}$ 。

53. 0°C时, 同 1atm 干空气平衡的池水中溶氧为 ml/L? 若与 1atm 饱和湿空气平衡时溶氧又为多少? 0°C时, $K_{10}=48.90\text{ml/L}\cdot\text{atm}$, $P_{\text{H}_2\text{O}}=4.58\text{mmHg}$ 。
54. 20°C时当空气为水蒸气所饱和, 气压为 1atm, 水中 $\text{O}_2\%=200$, $\text{N}_2\%=100$, 求水中溶氧与溶氮分压之比。($P_{\text{H}_2\text{O}}=17.50\text{mmHg}$)
55. 某海域, $C_{\Sigma,\text{CO}_2}=2.20\text{mM/L}$, H_2CO_3 的一、二级表观电离平衡常数分别为 9.79×10^{-7} , 7.35×10^{-10} , 求出海水的最大和最小缓冲容量。
56. 已知海水中 H_3BO_3 的第一表观电离平衡常数为 2.00×10^{-9} $\text{Cl}\%=18.00$, $A_t=2.40\text{mmol/L}$, $\text{pH}=8.00$, 求算海水的 H_2BO_3^- 含量和碳酸碱度。
57. 某湖泊 $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, Cl^- 与 Ca^{2+} 含量最高, $H_T=190^\circ$, 矿化度为 12.5g/Kg 以阿列金分类法进行分类, 并用符号表示。
58. 计算 $\text{pH}=8.6$ 时, CO_2 系统各存在形式所占百分比。 $K_1=4.3\times 10^{-7}$, $K_2=5.6\times 10^{-11}$
59. 某湖水的各成分含量如下:
- | Ca^{2+} | Mg^{2+} | Na^+ | Cl^- | SO_4^{2-} | HCO_3^- | CO_3^{2-} | |
|------------------|------------------|---------------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|-------|
| 32.3 | 332.9 | 3124.0 | 3784.0 | 178.0 | 2228.0 | 211 | mg/L |
| 原子量 | 40.08 | 24.32 | 22.99 | 35.45 | 96.00 | 61.00 | 60.00 |
- 按阿列金分类法, 以符号表示该水质。
60. 某池水水质分析数据如下, 计算其总含盐量及 A_t (mmol/L)。并按阿列金分类法分类, 写出水的类型符号:
- | SO_4^{2-} | HCO_3^- | Cl^- | CO_3^{2-} | NO_3^- | Ca^{2+} | Mg^{2+} | NH_4^+ | |
|--------------------|------------------|---------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------|
| 3.96 | 251.25 | 232.33 | 3.90 | 0.13 | 50.40 | 80.20 | 0.01 | mg/L |
- (原子量: $M_S=32.06$, $M_{\text{Cl}}=35.45$, $M_N=14.01$, $M_C=12.01$, $M_{\text{Ca}}=40.08$, $M_{\text{Mg}}=24.30$)
61. 某池水 $\text{pH}=8.50$, 含 $\text{CO}_2 0.6\text{mg/L}$, 与 CO_3^{2-} 处于饱和状态。 H_2CO_3 : $K_1=4.3\times 10^{-7}$, $K_2=5.6\times 10^{-11}$, 求该水 A_t 值 (三种单位) $K_{\text{spCaCO}_3}=4.8\times 10^{-9}$
62. 测池水溶氧, 取水养 25.00 ml, 以 0.01000mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定消耗 $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}=8.00\text{ml}$, $t=4^\circ\text{C}$, $P_T=650\text{mmHg}$ (水蒸气可略) 问该水是处于溶氧饱和状态? 4°C , 1atm 时氧溶解度为 13.10mg/L。
63. 池水中钙主要以 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 形式存在, 当池水与大气 CO_2 处于溶解平衡, CaCO_3 处于溶解平衡。如水中 H_T 、 A_t 分别仅以 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 计算, 问水中 A_t 、 H_T 各为多少 mmol/L。
64. 已知海水中 $\gamma_{\text{CO}_3^{2-}}=0.020$, $\gamma_{\text{Ca}^{2+}}=0.21$, $M_{\text{Ca}^{2+}}=1.06\times 10^{-2}$, 某河水中 CO_3^{2-} 含量为海水的百分之一, 为上述情况恰是海水、河水中的 CaCO_3 处于溶解平衡状态。问海水中 Ca^{2+} 浓度是河水中的几倍? ($K_{\text{spCaCO}_3}=3.80\times 10^{-9}$)
65. 当水温为 20°C , $P_T=0.80\text{atm}$, 相对湿度为 90%。如表层水中溶氧已与大气达成溶解平衡, 问表层水中溶氧为多少? 以 ml/L 表示。如此时光合层溶氧为表层的 150%, 问光合层中溶氧分压为多少? $K_{20}=30.31\text{ml/L}$, $P_{\text{H}_2\text{O}}(20^\circ\text{C})=17.54\text{mmHg}$

66. 某池塘水 $\text{pH}=8.00$, $\Sigma \text{CO}_2=4.20\text{mM/L}$, $\text{H}_\text{T}=4.00\text{me/L}$, H_2CO_3 的电离平衡常数: $\text{K}_1=3.0 \times 10^{-7}$, $\text{K}_2=5.6 \times 10^{-11}$, $\text{K}_{\text{spCaCO}_3}=6.0 \times 10^{-9}$ 。求该池水的镁与钙的当量浓度之比。(Ca CO₃ 处于饱和状态)
67. 某池水总硬度为 11.22 德国度, 水中钙与镁摩尔浓度之比为 3: 1, $\text{pH}=8.00$, Ca CO₃ 正处于饱和状态, 碳酸的电离平衡常数为: $\text{K}_1=4.30 \times 10^{-7}$, $\text{K}_2=5.60 \times 10^{-11}$, $\text{K}_{\text{spCaCO}_3}=2.60 \times 10^{-9}$ 。求该池水中 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 的摩尔浓度及总碱度。
68. 某地气压为 758mmHg, 计算池水温度为 9.50mg/L 时溶氧的饱和度。已知压强为 760mmHg 时水温为 15°C 溶氧的溶解度为 10.20mg/L。
69. 某池塘水中钙离子含量为 60.12mg/L, 镁离子含量为 24.10mg/L。碳酸根含量为 3.00mg/L, 碳酸氢根含量为 186.03mg/L。计算该池塘水的硬度为多少德国度? 碱度为多少 mmol/L?