

令和2年度 推薦入学試験 農学部（専門高校推薦）【小論文】

化学基礎・化学

1 解答例

問1

(1) NaCl 水溶液を流し入れると、Na⁺と樹脂のスルホ基の H⁺とのイオン交換によって H⁺が遊離するため、酸性の流出液が得られる。十分量の NaCl 水溶液によって樹脂のスルホ基がすべて Na⁺と交換されると、NaCl 水溶液がそのまま流出してくるため中性となる。(113 字)

(2) 回収液中の H⁺のモル数は、 $0.400 \times \frac{50.0}{1000} = 0.0200 \text{ mol}$

従って、水素イオン濃度は、 $0.0200 \times \frac{1000}{125} = 0.160 \text{ mol/L}$ ($1.60 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$)

(3) ア (酸性)

問2

(1) pH2.5 はすべての α-アミノ酸の等電点より低いため、アミノ酸はすべて陽イオンになっている。従って、イオン交換樹脂のスルホ基の H⁺とのイオン交換により樹脂に結合したため、回収されなかった。(92 字)

(2) グルタミン酸、グリシン、リシンの順に溶出した。緩衝液の pH を上げていくと、各 α-アミノ酸は等電点になったところで全体としての電荷がゼロになり、それ以上の pH では+の電荷が失われるため溶出が起こる。従って、等電点の低い順に溶出した。(113 字)

2 解答例

問1 CO₂のモル質量は、 $12.0 + 16.0 \times 2 = 44.0 \text{ g/mol}$ である。求める質量を w (g)とすると、

$$1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times \frac{0.40}{1000} \text{ L} = \frac{w}{44.0} \text{ mol} \times 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times (27 + 273) \text{ K}$$

$w = 7.068 \times 10^{-4} \text{ g}$ 従って、1.0 Lの乾燥空気には、 $7.1 \times 10^{-4} \text{ g}$ の二酸化炭素が含まれる。

問2 記号：ウ (塩化水素)

理由：塩化水素は、水への溶解度が高いため。

問3 気体の溶解度は圧力に比例するため、フタを開けたことによりペットボトル内の圧力が下がり、溶けきれなくなった二酸化炭素が気泡となって出てきた。(69字)

問4 1.0 Lの水に溶存する空気中のCO₂のモル数は、 $3.9 \times 10^{-2} \text{ mol} \times \frac{0.040}{100} = 1.56 \times 10^{-5} \text{ mol}$

200 mLの水に溶存するCO₂の質量は、 $1.56 \times 10^{-5} \text{ mol} \times \frac{200}{1000} \times 44.0 \text{ g/mol} = 1.37 \times 10^{-4} \text{ g}$

従って、 $1.4 \times 10^{-4} \text{ g}$