

平成 31 年度入学者選抜試験問題（前期日程）

化学・化学基礎〔解答例〕

問題 1（解答例）

問 1 単体：2, 6, 9、 化合物：3, 4, 5, 8、 混合物：1, 7, 10

問 2 1, 3, 5, 6, 7, 8

問題 2（解答例）

① $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ より、 $\text{pH} = -\log 0.3 = -(\log 3 + \log 0.1) = -(0.48 - 1) = 0.52$

② $\text{pH} = 9$: $[\text{H}^+] = 10^{-9}$ 、 $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \approx [\text{K}^+]$

1000 倍希釈後：KOH と水からの OH^- を考える。 $[\text{K}^+] = 10^{-8}$ のため、水からの $[\text{OH}^-]$ を x とすると、 $[\text{H}^+] = x$ 、 $[\text{OH}^-] = 10^{-8} + x$ となる。水のイオン積から、 $(10^{-8} + x)x = 10^{-14}$ が成立し、 $x = 9.5 \times 10^{-8}$ よって、 $\text{pH} = -\log x = 7.02$

③ 酢酸の初期濃度 c_a : 電離度を x として $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(c_a x)^2}{c_a(1-x)}$
 $\approx \frac{(c_a x)^2}{c_a} = \frac{[\text{H}^+]^2}{c_a} = 2.7 \times 10^{-5}$ より、 $c_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{2.7 \times 10^{-5}} = 0.037 \text{ mol/L}$

KOH の初期濃度 c_b : 0.1 mol/L

よって、混合後 $[\text{OH}^-]$ は 0.0315 mol/L

$\text{pH} = 14 + \log 0.0315 = 14 + \log(3 \times 3 \times 7/2) - 3 = 12.51$

問題 3（解答例）

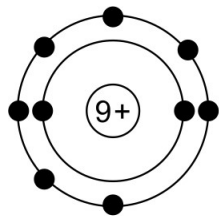
問 1 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

問 2 （一段階目）不純物：塩化水素、液体：水

（二段階目）不純物：水（水蒸気）、液体：濃硫酸

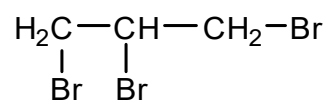
問 3 2

問 4

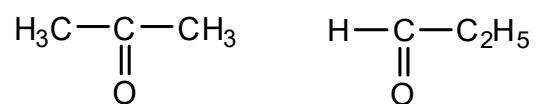


問題 4 (解答例)

問 1



問 2

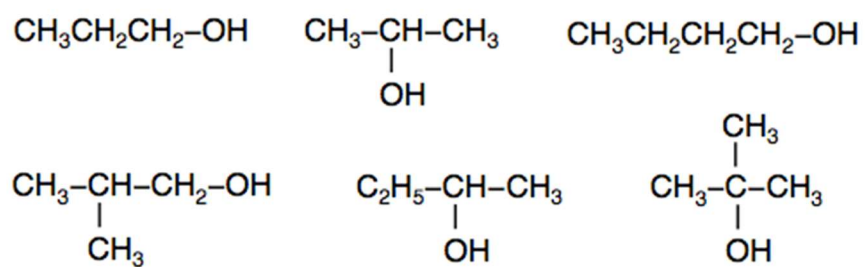


問 3 (1), (3)

問題 5 (解答例)

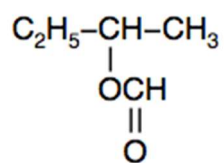
問 1 6 (種類)

問 2



問 3 2 (種類)

問 4



問題6 (解答例)

問1 $x/100 = 33.7 / (100+33.7)$ $x = 25.2 \text{ g}$ $\rightarrow 25.2/100 \times 100 = \underline{25.2\%}$

あるいは $33.7 / (100+33.7) \times 100 = \underline{25.2\%}$

問2 溶解している硫酸マグネシウム x グラムとすると、

$x/100 = 44.5 / (100+44.5)$ $x = \underline{30.8 \text{ g}}$

問3 $200 \times 54.6 / (100+54.6) = 70.63 \text{ g}$ ・・・飽和水溶液 200g に 60°C で溶けている

析出する $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ の質量を x グラムとすると、

20°C では、 $33.7 / (100+33.7) = (70.63 - x \times 120/246) / (200 - x)$

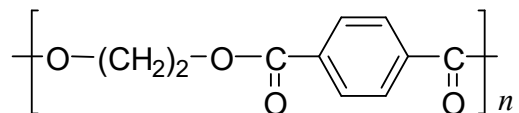
$x = \underline{85.8 \text{ g}}$

問題7 (解答例)

- 問1 (ア) ポリエステル (ポリエステル系合成繊維)
(イ) エチレングリコール (1,2-エタンジオール)
(ウ) テレフタル酸
(エ) 縮合
(オ) エチレン

問2

①



②

