

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

聖マリアンナ医科大学 化学

試験日 2月5日 (木)



1

(1) 2.

(2) 2. と 5.

$$(3) [\text{OH}^-] = \sqrt{C \times K_b} = \sqrt{0.40 \times 4.0 \times 10^{-10}} = \sqrt{1.6 \times 10^{-10}} = 1.3 \times 10^{-5}$$

ゆえに, $\text{pOH} = 5 - 0.11 = 4.89$ なので $\text{pH} = 14 - 4.89 = 9.11$ ∴5.

(4) 1.

(5) フェノール性ヒドロキシ基をもたないものなので ∴1.

(6) 2. と 3. と 4. (ちなみにトレハロースは二糖類)

(7) 強酸と弱塩基の塩である 2.

$$(8) P \times V = \frac{W}{M} \times RT \text{ より, 密度が } \frac{W}{V} \text{ なので, } M = 2.4 \times \frac{8.3 \times 10^3 \times 300}{1.5 \times 10^5} = 39.84 \text{ } \underline{\therefore 5.}$$

(9) 原子量とは, 相対質量と存在比からの平均値なので 2.

$$(10) k = A e^{-\frac{E_a}{RT}} \text{ より}$$

$$\log_e k = \log_e A e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

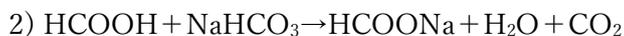
$$\log_e k = -\frac{E_a}{RT} + \log_e A$$

であるので $\frac{E_a}{R}$ が傾きになる

∴5.

2

[1] 1) HCOOH



3) ホルミル基をもつので

[2] 乳酸は $\text{CH}_3-\text{C}^*(\text{H}(\text{OH})-\text{COOH}$ であるので

(a)H (b)CH₃ (c)OH (d)OH (e)CH₃ (f)H

[3] 1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

2) エステル化はカルボン酸から OH, アルコールから H が取れて脱水するので, ¹⁸O が含まれるのは, 酢酸エチル

[4] 1) けん化に用いた水酸化ナトリウムは残っているので, 残水酸化ナトリウム (= c mol) の物質量は

$$0.200 \times \frac{25}{1000} \times 1 = c \times 1$$

$$c = 5 \times 10^{-3} \text{mol}$$

ゆえに, けん化に使われた NaOH は

$$0.500 \times \frac{40}{1000} - 5 \times 10^{-3} \text{mol} = 15 \times 10^{-3} \text{mol}$$

よって, 1.74g であったことから

$$\frac{1.74}{M} = 15 \times 10^{-3} \text{mol}$$

$$M = 116$$

2) カルボン酸の分子量は $116 + 18 - 46$ (エタノール) = 88 であるので

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} = 88$$

$$n = 3$$

C_3H_7- であることから, 枝分かれ構造をもつので $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$

[5] 1) (a) $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$



2) ① (B) ② $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{H}$ であるので電離すると $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3^-$ であり陰イオン界面活性剤である (D)

③ 疎水領域に付着するので, 疎水性部分の炭化水素基である (H)

④ 疎水性部分の炭化水素基が付着するので表面は親水基部分の負電荷である (L)

⑤ 電気泳動は反対符号の電極に移動する (N)

3

[1] 1) 溶液が 100g(100mL)あるとして

$$\text{NaCl} = 2.72 \times 0.0171 \times \frac{1000}{100} = 0.46512 \text{ mol/L}$$

$$\text{MgCl}_2 = 0.38 \times 0.0105 \times \frac{1000}{100} = 0.0399 \text{ mol/L}$$

$$\text{MgSO}_4 = 0.170 \times 0.00833 \times \frac{1000}{100} = 0.014161 \text{ mol/L}$$

$$\text{CaSO}_4 = 0.130 \times 0.00735 \times \frac{1000}{100} = 0.009555 \text{ mol/L}$$

$$\text{KCl} = 0.0700 \times 0.0134 \times \frac{1000}{100} = 0.00938 \text{ mol/L}$$

$$\text{KBr} = 0.0300 \times 0.00840 \times \frac{1000}{100} = 0.00252 \text{ mol/L}$$

ゆえに

$$\text{Na}^+ = 0.46512 \text{ mol/L}$$

$$\text{Mg}^{2+} = 0.0399 \text{ mol/L} + 0.014161 \text{ mol/L} = 0.054061$$

$$\text{Ca}^{2+} = 0.009555 \text{ mol/L}$$

$$\text{K}^+ = 0.00938 \text{ mol/L} + 0.00252 \text{ mol/L} = 0.0119$$

$$\therefore \underline{\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{K}^+, \text{Ca}^{2+}}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{イオン濃度は } & 0.46512 \text{ mol/L} \times 2 + 0.0399 \text{ mol/L} \times 3 + 0.014161 \text{ mol/L} \times 2 + \\ & 0.009555 \text{ mol/L} \times 2 + 0.00938 \text{ mol/L} \times 2 + 0.00252 \text{ mol/L} \times 2 \\ & = 0.93024 + 0.1197 + 0.028322 + 0.01911 + 0.01876 + 0.00504 \\ & = 1.121172 \end{aligned}$$

$$\text{ゆえに, } \pi = 1.12 \times 2.48 \times 10^6 = 2.7776 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \therefore \underline{2.8 \text{ MPa}}$$

3) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

[2] Br_2

[3] 1) 温度変化による塩化ナトリウムの溶解度変化が小さいため

2) i) c

ii) 共通イオン効果

iii) 緩衝作用