

1

問1 緩衝液

問2 $c_1(1-\alpha)$, $c_1\alpha$, $c_1\alpha$, $c_1\alpha^2/(1-\alpha)$ $c_1\alpha^2$

問3 $\sqrt{c_1K_a}$

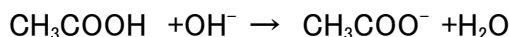
問4 $-\log\sqrt{c_1K_a} = -1/2 \times \log(0.20 \times 2.7 \times 10^{-5}) = 3 - 1/2 \times (\log 2 + \log 2.7)$
 $= 3 - (0.30 + 0.43)/2 = 2.635 \sim \underline{2.6}$

問5 $c_2/2-x$, $c_3/2+x$, xc_3/c_2 ,

問6 $K_a c_2 / c_3$

問7 (1) $-\log(K_a c_2 / c_3) = -\log(2.7 \times 10^{-5} \times 0.40 / 0.20) = 5 - \log 2.7 - \log 2 = 5 - 0.43 - 0.30 =$
 $4.27 \sim \underline{4.3}$

(2) 反応は以下のようなイオン反応式で起こる。



水酸化物イオンを加えた分だけ十分にある酢酸から酢酸イオンが生じ、
 水素イオン濃度の増減はほとんどないため pH は変化しない。

(3) NaOH 混合直後のそれぞれの濃度を、酢酸水溶液 $c_2/2=0.20$ mol/L, 酢酸ナトリウム水溶液 $c_3/2=0.10$ mol/L, NaOH 水溶液 $c_4=0.050$ mol/L とすると、



<変化量 [mol/L]> <- c_4 > <- c_4 > <+ c_4 > <+ c_4 >

一方、酢酸が電離して生じる $[\text{H}^+]$ を y [mol/L] とすると、



<変化量 [mol/L]> < $c_2/2 - c_4 - y$ > < $c_3/2 + c_4 + y$ > <+ y >

$K_a = y \times (c_3/2 + c_4 + y) / (c_2/2 - c_4 - y)$ で、酢酸の電離度が十分小さいことを考慮すると、 $\pm y \rightarrow 0$ となり、 $K_a \sim y \times (c_3/2 + c_4) / (c_2/2 - c_4)$

$$\therefore \text{pH} = -\log(y) = -\log\{K_a \times (c_2/2 - c_4) / (c_3/2 + c_4)\}$$

$$= -\log\{2.7 \times 10^{-5} \times (0.20 - 0.050) / (0.10 + 0.050)\} = 5 - 0.4 - \log(0.150 / 0.150) = \underline{4.6}$$

2

問1 ア：イオン，イ：共有，ウ：8，エ：金属，オ：分子

問2 (c)

$$\text{問3 } \frac{\sqrt{3}a}{4} = \frac{1.7 \times (0.543 \text{ nm})}{4} = 0.23 \text{ nm}$$

$$\text{問4 } \frac{8 \times 28.1 \text{ g/mol}}{(6.0 \times 10^{23} / \text{mol})(0.16 \times (10^{-7} \text{ cm})^3)} = 2.34 = 2.3 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{問5 (1) } \frac{40 \times 100}{100 + 40} = 28.57 \approx 29 \%$$

(2) 飽和溶液を蒸発させると，その水に溶けていた溶質が析出する。蒸発した水 30 g に溶けていた塩化ナトリウムを x [g] とすると

$$\frac{\text{溶質量}}{\text{溶媒量}} = \frac{40}{100} = \frac{x}{30} \therefore x = 30 \times \frac{40}{100} = 12 \text{ g}$$

3

問1 (あ) ビニル, (い) 熱可塑性, (う) 生分解性,

問2 (ウ)

問3 (ウ)

問4 5.5×10^{-19} g

PET $[\text{C}_{10}\text{O}_4\text{H}_8]_n$, $\text{MW}=192 \times n$ テレフタル酸 $\text{C}_8\text{O}_4\text{H}_6$, $\text{MW}=166$

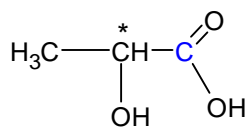
$$n = (3.84 \times 10^5) / 192 = 2.00 \times 10^3$$

$$(2.00 \times 10^3 \times 166) / (6.0 \times 10^{23}) = 5.5 \times 10^{-19}$$

問5 (ウ)

問6 (a) 5, (b) 7, (c) 7, (d) 2

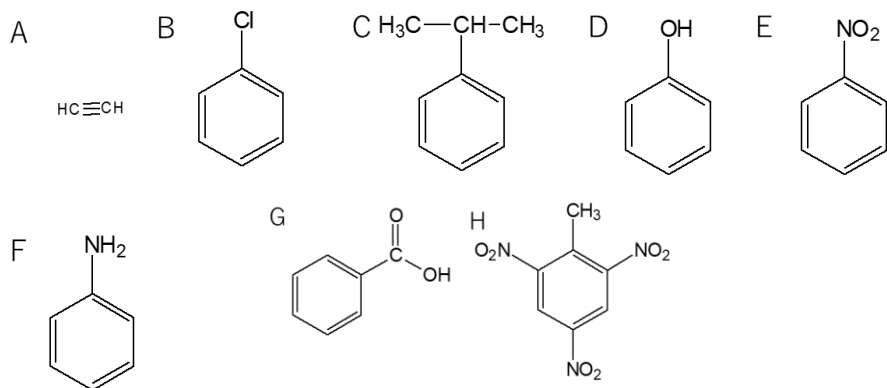
問7



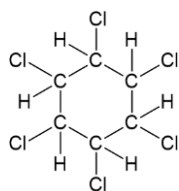
4

問1 (イ)、(エ)

問2

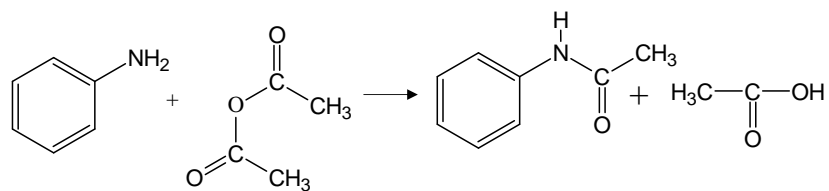


問3



問4 アニリンブラック

問5



問6 2,4,6-トリニトロトルエン