

## 日本医科大学(後期) 化学

【化学(解答)】

2021年 3月4日実施

### I

- 問1 ア 融解熱 イ 蒸発熱 ウ 小さ エ 昇華熱  
 問2 10 mol  
 問3 ア 3 イ  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$

問2  $20^\circ\text{C}$ の溶解度を  $S$  [g/100g 水]とすると,  $\frac{124-S}{224} = \frac{16}{100} \quad \therefore S = 88.1\text{g}$

よって水 1 kg には, 881 g 溶け, 式量 85 より 10.3 mol 溶ける。

### II

- ア  $[\text{H}^+]_a + [\text{H}^+]_w$  イ  $\text{A}^-$  ウ  $\text{OH}^-$  エ  $[\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$  オ  $C - [\text{H}^+] + [\text{OH}^-]$   
 カ 大き キ  $4.0 \times 10^{-3}$  ク 2.70 ケ 0.20 コ 2.10 サ  $1.5 \times 10^{-7}$  シ 1.0

サシ  $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{H}^+] - [\text{OH}^-]}{C - [\text{H}^+] + [\text{OH}^-]} = \frac{2.0 \times 10^{-7}(2.0 \times 10^{-7} - 0.50 \times 10^{-7})}{C - 2.0 \times 10^{-7} + 0.50 \times 10^{-7}} = 2.0 \times 10^{-3}$

$\therefore C = 1.5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

$\alpha = \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}^+] - [\text{OH}^-]}{C} = \frac{2.0 \times 10^{-7} - 0.50 \times 10^{-7}}{1.5 \times 10^{-7}} = 1.0$

### III

- 問1 ア 電気的中性(電荷均衡) イ  $[\text{Na}^+(\text{Q})][\text{K}^+(\text{P})]$  ウ  $[\text{Na}^+(\text{P})][\text{K}^+(\text{Q})]$

エ  $x$  オ 増加 カ  $x$  キ 増加 ク  $x^2$  ケ  $(C_P - x)(C_Q - x)$  コ  $\frac{C_P C_Q}{C_P + C_Q}$

問2 0.133

問3  $[\text{Na}^+(\text{P})] : 0.267$   $[\text{K}^+(\text{P})] : 0.133$   $[\text{Na}^+(\text{Q})] : 0.133$   $[\text{K}^+(\text{Q})] : 0.0667$

問4 (あ) 理由:  $K = \frac{[\text{Na}(\text{Q})^+][\text{K}(\text{P})^+]}{[\text{Na}(\text{P})^+][\text{K}(\text{Q})^+]} = 1$ より,  $\frac{[\text{Na}(\text{Q})^+]}{[\text{Na}(\text{P})^+]} = \frac{[\text{K}(\text{Q})^+]}{[\text{K}(\text{P})^+]}$ であるから。

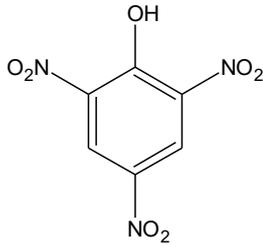
問5 膜電位

問4 陰イオンが透過しないので, その濃度は  $C_P : C_Q$  のままであり, 各相における陽イオンの濃度の和も  $C_P : C_Q$  になる。ここでは  $\text{Na}^+$  と  $\text{K}^+$  の膜透過の起こり易さが変わらないので, 平衡状態では,  $\text{Na}^+$  と  $\text{K}^+$  がそれぞれ  $C_P : C_Q$  で分布することになる。これを書いても正解。

問5 陰イオンが透過しないので, 初濃度が異なると, 平衡状態における各相の濃度が  $C_P : C_Q$  で異なるので, 2つの相の間には濃度差が生じる。その結果, 各相の浸透圧が異なるので, 2つの相の間には浸透圧差が生じるが4文字なので不適である。また, 本問では溶媒が移動しないとされている。浸透圧は, 溶媒の浸透を防ぐのに要する圧力であるから, 本問では考慮することができない。したがって, 膜の両側で陽イオン濃度が異なることによる現象として, 膜電位を出題者は考えていると推察した。濃度差も正解である。

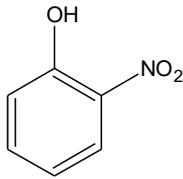
IV

問 1

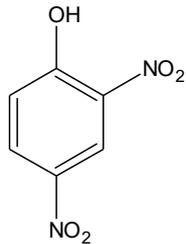


注：フェノールに混酸を加えて加熱すると、フェノールが酸化されるが、ここでは多くの教科書の記載に合わせた。

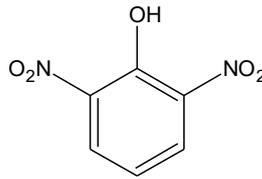
問 2 X



Y

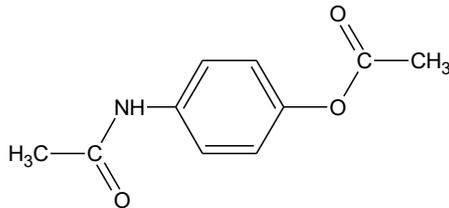


Z



問 3 塩酸塩になって水溶液中に溶け残っているから。

問 4



問 5 この混合物に水酸化ナトリウム水溶液とジエチルエーテルを加えて、分液漏斗に入れてよく振ったあと静置する。下層を取り出し、希塩酸とジエチルエーテルを加えて、分液漏斗に入れてよく振ったあと静置する。上層を取り出し、ジエチルエーテルを蒸発させると W が得られる。

【化学（講評）】

前期と同様の構成であったが、前期よりも平易であり、高得点者が多いであろう。大問Ⅲの問 5 は、浸透圧と書いた受験生が多いであろう。生物選択者は、静止電位を想起して膜電位と書けたものもいると思われる。ただ、ここ以外は特に問題となる設問もないので、合格ラインは 85%程度ではないか。

メルマガ無料登録で全教科配信！ 本解答速報の内容に関するお問合せは… YMS ☎03-3370-0410 まで