

大阪医科大学（後期）2012年度入学試験 解答速報 化学

平成24年 3月10日 実施

I

問1 $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10} \text{ (mol/L)}^2$ $K_{sp}(\text{AgI}) = 2.1 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$ 問2 $2.6 \times 10^{-6} \text{ mol}$

問3 $7.0 \times 10^{-9} \text{ mol}$ 問4 $8.4 \times 10^{-13} \text{ mol}$ 問5 1.2×10^{-4}

(解説)

問1 $K_{sp}(\text{AgCl}) = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = \left(\frac{1.9 \times 10^{-3}}{143.4} \right)^2 \doteq 1.75 \times 10^{-10}$

$$K_{sp}(\text{AgI}) = [\text{Ag}^+][\text{I}^-] = \left(\frac{3.4 \times 10^{-5}}{234.8} \right)^2 \doteq 2.09 \times 10^{-14}$$

問2 $\frac{1.9 \times 10^{-3}}{143.4} \times 0.200 \doteq 2.64 \times 10^{-6}$

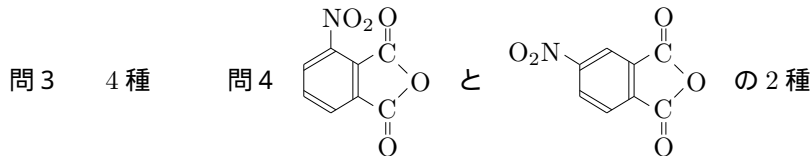
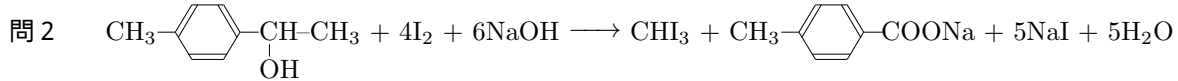
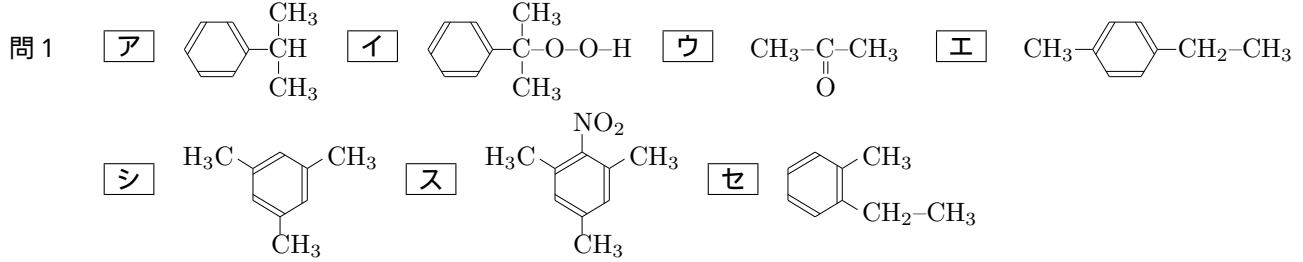
問3 HCl 0.011 mol と AgNO₃ 0.010 mol を混合したので、水溶液中に存在する未反応の Cl⁻ が 0.001 mol あり、混合後の溶液の体積はほぼ 0.200 L なので、平衡時の溶液中の [Cl⁻] は $\frac{0.0010}{0.200} = 5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ と近似できる。よって、 $[\text{Ag}^+] = \frac{K_{sp}(\text{AgCl})}{[\text{Cl}^-]} \doteq 3.51 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ となり、その物質量は、 $3.51 \times 10^{-8} \times 0.200 \doteq 7.02 \times 10^{-9} \text{ mol}$

問4 問3と同様にして、 $[\text{Ag}^+] = \frac{K_{sp}(\text{AgI})}{[\text{I}^-]} \doteq 4.19 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$ で、 $4.19 \times 10^{-12} \times 0.200 \doteq 8.38 \times 10^{-13} \text{ mol}$

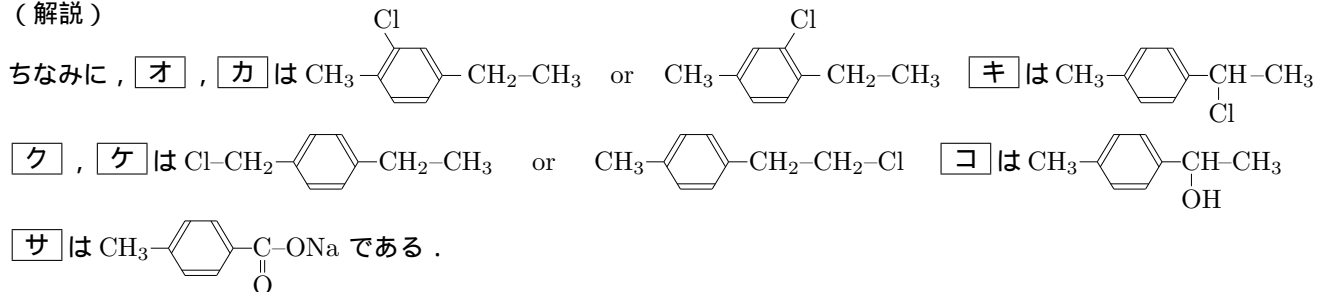
問5 AgCl も AgI も両方共に溶解平衡が成立しているので、

$$\frac{[\text{I}^-]}{[\text{Cl}^-]} = \frac{[\text{Ag}^+][\text{I}^-]}{[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]} = \frac{K_{sp}(\text{AgI})}{K_{sp}(\text{AgCl})} = \frac{2.09 \times 10^{-14}}{1.75 \times 10^{-10}} \doteq 1.19 \times 10^{-4}$$

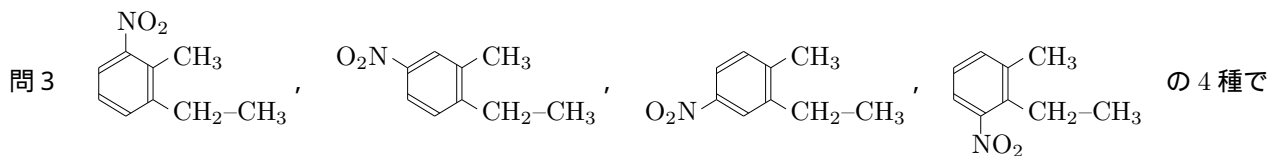
II

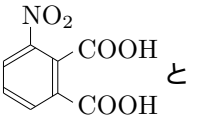
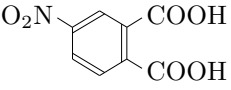


(解説)



(2) の4行目の「加水分解」は, $\text{R-Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{R-OH} + \text{HCl}$ で起こる反応のこと. 塩基性条件で行う場合, $\text{R-Cl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{R-OH} + \text{NaCl}$ などとなる.



これらを酸化するとベンジル位の炭素が酸化され,  と,  の2種が生成し, それぞれが分子内脱水し, 酸無水物になった生成物が問4の解答となる.

III

- 問1 ア キサントプロテイン イ ベンゼン環 ウ 赤紫 (or 紫) エ ビウレット オ ペプチド
問2 NaOH : 3.0 g CuSO₄·5H₂O : 0.15 g 問3 ホールピペット・メスフラスコ 問4 (ア)
問5 27 mg/mL

(解説)

問2 NaOH(=40) : $0.75 \times 40 \times \frac{100}{1000} = 3.0$ CuSO₄·5H₂O(=250) : $0.0060 \times 250 \times \frac{100}{1000} = 0.15$

問4 例えばアルブミン溶液を 0.2 mL 取った溶液は、その後水を加えて全量を 1.0 mL にしているの、その薄めた後の溶液の濃度は、 $\frac{5.0[\text{mg/mL}] \times 0.2[\text{mL}]}{1.0[\text{mL}]} = 1 [\text{mg/mL}]$ などと計算する。このことから、(ア)または(イ)が正しく、また、実験値の誤差を考慮すると明らかに縦軸の値と横軸の値は比例関係であるので、検量線は折れ線ではなく直線で引く。よって正しいのは(ア)。

問5 (ア)の直線は方程式は、(0, 0), (2, 0.22) を通ることから $y = 0.11x$ と表せる。よって $y = 0.30$ のとき、 $x = \frac{0.30}{0.11} = 2.72 [\text{mg/mL}]$ となる。操作5で溶液は10倍希釈されているので、求める(希釈前の)濃度は $2.72 \times 10 = 27.2 [\text{mg/mL}]$

IV

- 問1 A Ca(OH)₂ B CaCO₃ C CaO D CaC₂ E H-C≡C-H

問2 次第に曇る反応 : $2\text{Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CaO}$
冷水に入れた瞬間に起こる反応 : $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$
その後、泡を発生する反応 : $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

- 問3 (a) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
(b) (右)
(c) 解離反応は吸熱反応なので、 T が T_0 に保たれるということはシリンダー内へ熱が入り込んでいる。
(d) シリンダー内の CaCO₃ が全て分解しつくした

問4 漆喰の Ca(OH)₂ が空気中の CO₂ と反応し、水に不溶の CaCO₃ に変化するから。

(解説)

問1 Ca(OH)₂ は水に対する溶解度があまり大きくないので、少量だと全て溶解するが(この溶液を石灰水という)、多量に水中に存在すると沈殿する(石灰乳と呼ばれる)。

問3 炭酸塩は一般に熱分解しやすく、CO₂ を発生する。加熱することで気体の CO₂ が発生したので、圧力が P_0 になった。 T を T_0 で一定にして V を V_0 から大きくすると、(a)の反応の平衡が気体の物質量の増える方向、すなわち右へ移動し、CO₂ が増えたことで P が一定に保たれたと考えられる(曲線 QR)。その後、点 R の時点で全ての CaCO₃ が分解してしまい、その後は、CO₂ の物質量 n と温度 T が一定に保たれるので、ボイルの法則にしたがって V の増加と共に反比例して P が減少した(点 R 以降の曲線)と考えられる。

【講評】どの問題も骨のある問題で高得点は難しい。特に は数値が細かく計算が面倒。 を完答し、残りを部分的にかき集めた 65% くらいがボーダーラインか。

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴォア天満橋

TEL 06-6946-0109 FAX 06-6941-9416 URL <http://www.mebio.co.jp/>

