

2025年2月4日 実施

藤田医科大学

医学部 一般 化学

(制限時間 理科2科120分)

解答
速報

医学部専門予備校 D組

解 答

1 過マンガン酸塩滴定

問1 ア メスフラスコ イ ビュレット

問2 $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 問3 $2.80 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ 問4 $5.00 \times 10^{-4} \text{ mol}$ 問5 $X : Y = 5 : 2$

問6 過マンガン酸イオンが塩化物イオンと反応するから。24字

考え方

問3 KMnO_4 の式量 158 より, $\frac{0.442}{158} \times \frac{1}{0.100} = 0.02797 \div 2.80 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

問4 シュウ酸は2価の還元剤, 過マンガン酸イオンは5価の酸化剤

$$1.25 \times 10^{-2} \times \frac{100}{1000} \times 2 \times \frac{1}{5} = 5.00 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

問5 0.02797 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を $\frac{X}{X+Y}$ 倍に薄めたと考えて,

$$0.02797 \times \frac{X}{X+Y} \times \frac{25.0}{1000} = 5.00 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$$

$$\therefore \frac{X}{X+Y} = 0.7150 \quad X = 2.50Y \quad \text{よって } X : Y = 5 : 2$$

2 蒸気圧降下

問1 体積あたりの溶媒分子 10字

問2 A 9.90×10^{-3} B 9.81×10^{-1}

問3 A

問4 72.0 g

問5 2.95×10^3 Pa

考え方

問2 水 180 g は 10.0 mol, 水 360 g は 20.0 mol, 尿素 6.00 g は 0.100 mol, 塩化マンガン(II) 16.8 g は 0.1333 mol。塩化マンガン(II)は水溶液中で電離してイオンの物質量は3倍の 0.3999 mol になる。

$$\text{よって A : } \frac{10.0}{10.0 + 0.100} = 0.9900 \doteq 9.90 \times 10^{-1}$$

$$\text{B : } \frac{20.0}{20.0 + 0.3999} = 0.9808 \doteq 9.81 \times 10^{-1}$$

注：B は桁落ちを考慮しないと 9.80×10^{-1} も正解となる。

問4

水の合計 540 g を A : B = 0.100 : 0.3999 に分配すればよいから、

$$108.0 : 432 \quad \text{よって A から B へ移動した水は } 180 - 108.0 = 72.0 \text{ g}$$

問5 溶液 A と B は同じ蒸気圧で、どちらで計算してもよいが、A について、

$$\text{ラウールの法則より, } 3.00 \times 10^3 \times \frac{6.00}{6.00 + 0.100} = 2.950 \times 10^3 \doteq 2.95 \times 10^3 \text{ Pa}$$

3 電気分解

問1 0.30 mol/L

問2 2.0×10^{-7} mol/L

問3 (1) Cl_2 (2) O_2 (3) Cu^{2+}

問4 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

問5 A ク B カ C エ

考え方

問2 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-7}$ mol/L

問4 Fe^{3+} までは進まない。

4 糖類・アミノ酸

問1 ア (α -)1,4-グリコシド イ (α -)1,6-グリコシド ウ マルトース
エ 酸化銅(I) オ トレハロース

問2 グリコーゲンは分岐が多く、らせん構造の長さが短いから。27字

問3 X ⑤ Y ① Z ②

問4 88.8 g

問5 カ ペプチド キ メチオニン ク フェニルアラニン ケ 双性 コ 等電点

問6 9種類

問7 $K_1 = \frac{[\text{B}][\text{H}^+]}{[\text{A}]}$ $K_2 = \frac{[\text{C}][\text{H}^+]}{[\text{B}]}$ 問8 $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_1 + \text{p}K_2)$

考え方

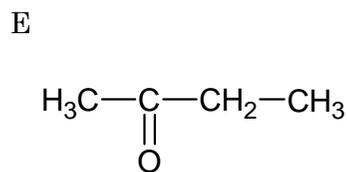
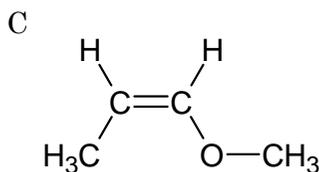
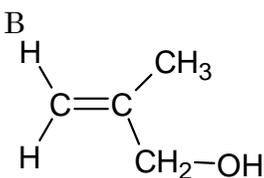
問3 ア結合とイ結合をもつCは分岐点のグルコースなので、2,3位のみがメチル化されている。

問4 主生成物Aは全体の $\frac{20}{22} \times \frac{71.28}{162n} \times n \times \frac{20}{22} \times 222 = 88.8$ g

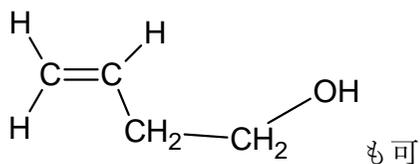
問6 グリシルアラニンとアラニルグリシンのそれぞれに鏡像異性体
アラニルアラニンには DD,LL,LD,DL の4つ、グリシルグリシンが1つ

5 脂肪族化合物 (C₄H₈O) の構造決定

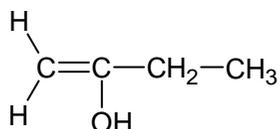
問1



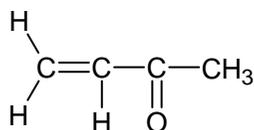
問題文から B は定まらない。



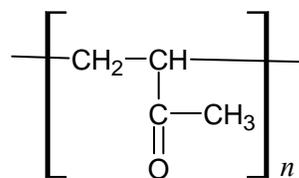
F



G



H



問2 ①, ②

問3 濃塩酸を通してカルボキシ基を遊離させ、さらに純水を通す。

考え方

問2 Bを共重合させて酸化したIはカルボキシ基をもつので、陽イオン交換樹脂
出題者はメタクリル酸を想定していると思われる。