

近畿大学医学部 2016年度(後期)入学試験 解答速報 化学

2016年3月8日 実施

I

- [1] 燃料電池において水素極は ③ 負極, 酸素極は ② 正極. 電子が 2 mol 流れると, 反応する H_2 は ⑥ 1 mol, 反応する O_2 は ⑤ $\frac{1}{2}$ mol で, 生成する H_2O は ⑥ 1 mol.

反応する H_2 と O_2 は物質質量比で 2:1 だが, これは標準状態における体積比でもあるので, 必要な「空気」の体積は, $0.64 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{0.20} = \text{input type="text" value="6"/> ⑤ 1.6 \text{ L}.$

流れる e^- は $\frac{0.64}{22.4} \times 2 \times 0.7 = \text{input type="text" value="7"/> ⑥ 4.0×10^{-2} mol なので, 電流は, $\frac{4.0 \times 10^{-2} \times 9.65 \times 10^4}{60} = 64.3 \div \text{input type="text" value="8"/> ⑧ 64 \text{ A}.$ 25 時間で生じる H_2O は, $\frac{0.64}{22.4} \times 0.7 \times 18 \times 25 \times 60 \times 10^{-3} = \text{input type="text" value="9"/> ⑥ 0.54 \text{ kg}$$

- [2] $+111 - 242 - 74.9 = \text{input type="text" value="10"/> ⑤ $-206 \text{ kJ}, +394 - 242 - 111 = \text{input type="text" value="11"/> ⑦ $+41 \text{ kJ}$$$

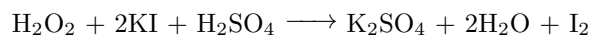
- [3] 理想気体であればボイルの法則が成立し, $1.013 \times 10^5 \times 22.4 = P \times 0.08 \implies P \div 2.83 \times 10^7 \text{ Pa}$ の圧力になったはずであるが, 分子自身の体積の影響が加わるので, ⑥ $2.8 \times 10^7 \text{ Pa}$ より大きい.

理想気体の水素のモル体積は, 22.4 L/mol であり, 液体水素が $0.0708 \times 10^3 \times \frac{1}{2} = 35.4 \text{ mol/L} \implies \frac{1}{35.4} \text{ L/mol}$ となるので, 求める倍率は, $\frac{1}{35.4} \div 22.4 = \frac{1}{792.96} \div \text{input type="text" value="13"/> ⑦ $\frac{1}{7.9 \times 10^2}.$$

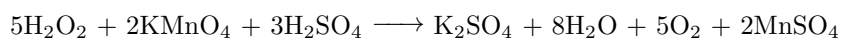
標準状態の H_2 は 1 L あたり $\frac{1}{22.4} \text{ mol}$, 水素吸蔵合金中の H_2 は 1 L あたり $7500 \times \frac{3.5}{250} \times \frac{1}{2} = 52.5 \text{ mol}$ なので, 求める倍率は $52.5 \div \frac{1}{22.4} = 1176 \div \text{input type="text" value="14"/> ④ 1.2×10^3 倍$

II

- [1] 酸素には質量数の異なる 3 種類の ③ 同位体 が存在する。その結果、 O_2 の組み合わせには $^{16}O=^{16}O$, $^{17}O=^{17}O$, $^{18}O=^{18}O$, $^{16}O=^{17}O$, $^{16}O=^{18}O$, $^{17}O=^{18}O$ の ⑥ 種類が存在する。 O_2 は水に溶け難いので ② 水上置換 で捕集する。一方、オゾン は酸素の ④ 同素体 である。
- [2] H_2O_2 は KI に対して ③ 酸化剤 として働くが、 $KMnO_4$ に対しては ② 還元剤 として働く。 H_2O_2 と KI の反応式は



なので ⑧ I_2 , ② 2 である。一方、 H_2O_2 と $KMnO_4$ の反応式は

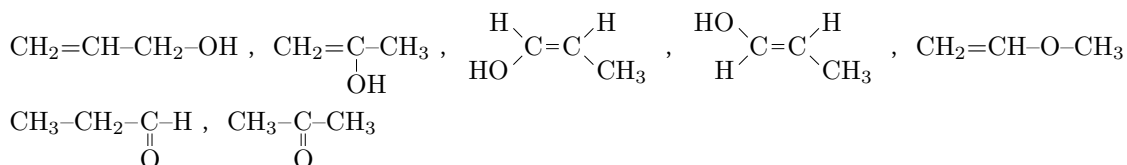


なので ① O_2 , ③ 3, ⑧ 8 である。過酸化水素水の濃度を x mol/L とすると、 $KMnO_4 : H_2O_2 = 2 : 5 = 0.0200 \times \frac{14.4}{1000} : x \times \frac{10.0}{1000} \Rightarrow x = \text{}$ ⑧ 7.20×10^{-2} mol/L .
発生した O_2 の標準状態での体積を x L とすると、 H_2O_2 と反応した $KMnO_4$ は 1.00 mol なので、 $KMnO_4 : O_2 = 2 : 5 = 1.00 : \frac{x}{22.4} \Rightarrow x = \text{}$ ⑧ 56.0 L である。

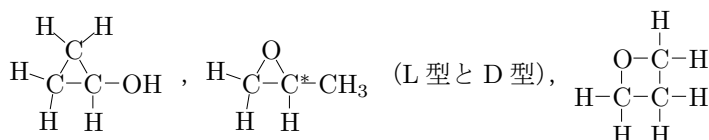
III

〔1〕 炭素原子の対電子数は4であるので原子価は 28 ④ 4 で、炭素原子同士の結合は 29 ② 共有結合。

〔2〕 C_3H_6O の化合物は鎖状化合物が、



環状化合物が、



の11種類であるので、炭素-酸素二重結合を含む 30 ⑥ カルボニル化合物 に分類される異性体(アルデヒドとケトン)は 31 ② 2種類あり、これらは還元すると 32 ④ アルコール に変化する。炭素-炭素二重結合を含む異性体は 33 ⑤ 5種類ある。

11種類は構造異性体が 34 ⑨ 9種類と、35 ⑤ 立体異性体 が 36 ② 2組存在し、立体異性体ははさらに 37 ① 1組の 38 ① 幾何異性体 と不斉炭素原子を有する 39 ① 1組の 40 ② 光学異性体 に分けられる。

〔3〕 〔2〕で挙げた異性体のうち $CH_2=CH-O-CH_3$ はその炭素-炭素二重結合を使って 41 ⑥ 付加 した形で重合し、ポリメチルビニルエーテルとなる。その平均分子量が 1.45×10^4 であった場合、その重合度は単量体の分子量58から $n = \frac{1.45 \times 10^4}{58} = \text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">42 . 43 \times 10^{\text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">44}}$ ②⑤② 2.5×10^2 となる。

講評

今年度から新課程での出題となり、昨年まで出題されなかった高分子化合物の問題が出たが、内容は標準的であり落とせない問題であった。それ以外の問題も特に解きにくい難問はなく、競争率を考えれば例年通り9割の得点が必要であろう。

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

<http://www.mebio.co.jp/>

