

近畿大学医学部（後期）2014年度入学試験 解答速報 化学

平成26年 3月 8日 実施

I

[1] CO_2 中の C の価電子は $1=④ 4$ 個で $2=④ 4$ 個の価電子が O と共有結合している. 非共有電子対の数は $3=④ 4$ 対. 二重結合の数は $4=② 2$ 個. 電子式は $5=④ :\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$. 3 原子が $6=①$ 直線状 に結合しておりそれぞれの共有結合は極性が $7=②$ ある. 2 つの結合で極性を打ち消し合い分子全体では $8=②$ 無極性.

[2] CO_2 が発生するのは $9=② \text{HCl}aq$ と NaHCO_3 の組合せ. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ より CO_2 5.60 L = 0.25 mol を得るのに必要な $\text{CaCO}_3 (=100)$ は, $100 \times 0.25 = 10=④ 2.50 \times 10$ g.

[3] O_2 中の O の酸化数は $11=⑥ 0$, CO_2 中の O の酸化数は $12=④ -\text{II}$, H_2O 中の O の酸化数は $13=④ -\text{II}$, CO_2 中の C の酸化数は $14=④ +\text{IV}$, CH_4 中の C の酸化数は $15=② -\text{IV}$ なので, 還元された原子は $16=②$ C 原子, 酸化された原子は $17=③$ O 原子. 反応熱は $-394 - 286 \times 2 + 74.9 = -891.1$ より, $18=② -8.91 \times 10^2$ kJ/mol.

II

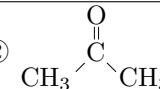
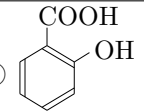
[1] NH_3 の工業的製法は触媒が $19=③$ 鉄 で名称が $20=⑧$ ハーバー・ボッシュ法. $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ に $[\text{N}_2] = 1/v$, $[\text{H}_2] = x/v$, $[\text{NH}_3] = 4/v$, $K_c = 2.0v^2$ を代入して解くと $x = 2.0$ より $21=④ 2.0$ mol. K_c の単位は $22=⑧ \text{L}^2/\text{mol}^2$.

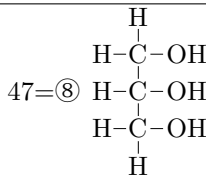
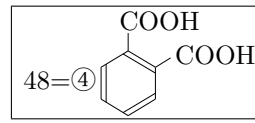
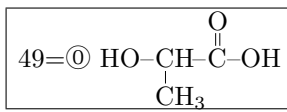
[2] 硝酸の工業的製法の触媒は $23=⑧$ 白金, NH_3 を酸化して $24=⑥ \text{NO}$ にし, さらに酸化して $25=⑦ \text{NO}_2$ としてから水に溶かして作る. 名称は $26=③$ オストワルト法. 総合反応式は $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ となるので, 1 分子の NH_3 と反応する O_2 は $27=② 2$ 分子. 銀と濃硝酸では $28=⑦ \text{NO}_2$ が発生. AgNO_3aq に少量の NH_3aq で, $29=③$ 酸化銀 の褐色沈殿生成, 多量で $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ の $30=①$ 無色 の溶液となる. この溶液で銀鏡反応するのは $31=②$ アセトアルデヒド.

[3] 黄リンと赤リンは $32=②$ 同素体. リン酸の化学式は H_3PO_4 なので $33=③ 3$, $34=① 1$, $35=④ 4$. 化学反応式は $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$ となるので $36=⑥ 6$, $37=④ 4$.

III

[1] 特徴について、アセチレン：38=④ 塩化ビニルの原料，アセトン：39=② 揮発性液体でクメン法で生成，
 サリチル酸：40=⑥ 塩化鉄(III)で赤紫，グリセリン：41=⑧ 油脂をケン化して生成，
 フタル酸：42=① 加熱で酸無水物生成，乳酸：43=⑤ 光学異性体の存在。

構造式について、アセチレン：44=① H-C≡C-H，アセトン：45=② ，サリチル酸：46=⑤ ，

グリセリン：47=⑧ ，フタル酸：48=④ ，乳酸：49=⑩ 。

[2] (a) Cの質量： $53.0 \times \frac{12}{44} = 14.45$ g，Hの質量： $16.0 \times \frac{2}{18} = 1.78$ g，Oの質量： $40.0 - (14.45 + 1.78) = 23.77$ g。よって $C_lH_mO_n$ とおくと $l:m:n = \frac{14.45}{12} \times \frac{16}{23.77} : \frac{1.78}{1} \times \frac{16}{23.77} : 1 \doteq 0.8 : 1.2 : 1 = 4 : 6 : 5$ 。分子量も考慮して 50=④ 4，51=⑥ 6，52=⑤ 5。

(b) Aの価数を n とすると， $n \times \frac{2}{134} = 1 \times 1.00 \times \frac{30.0}{1000}$ より $n \doteq 2$ なので，53=⑤ カルボキシル基 を 54=② 2 個もつ。

(c) 酸素原子一つをアルコールとして使うことになるので，考えられる構造は $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{COOH}$ ，

$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$ ， $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{C}}^*-\text{H}-\text{COOH}$ の 55=③ 3 個。

(d) 分子内脱水で環状構造がないので，考えられる構造は $\begin{matrix} \text{HOOC} & & \text{COOH} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{matrix}$ と $\begin{matrix} & \text{H} & & \text{COOH} \\ & \diagdown & / & \\ & \text{C}=\text{C} & & \\ / & & \diagdown & \\ \text{HOOC} & & & \text{H} \end{matrix}$ の 56=② 2 個。

【講評】大変易しい。間違えていい問題はひとつもない。有機の元素分析の値がきれいでないのでやや苦労すると、問題文をよく読んで設定を把握しないと最後の異性体の問題は間違えるかもしれないが、合格するには間違えられない難易度の問題である。時間も余ったであろうからもう1科目の理科に使えたのではないか。正規合格には絶対に9割は必要。