

2016 年度大学入試センター試験 解説 〈化学基礎〉

第 1 問 物質の構成

問 1 互いに同位体である原子は、原子番号が同じであり、原子番号 = 陽子の数 = 電子の数から判断する。

(答) …②

問 2 a NH_4^+ の電子式は、 $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ \text{H} \end{array} \right]^+$ となる

(答) …④

b H_2O の電子式は、 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ となる。

(答) …①

問 3 a ${}_3\text{Li}$, b ${}_6\text{C}$, c ${}_9\text{F}$, d ${}_{10}\text{Ne}$, e ${}_{12}\text{Mg}$, f ${}_{14}\text{Si}$ とわかる。希ガスの原子はイオン化エネルギーが大きく、同一周期の原子である Li, C, F, Ne のの中では、Ne のイオン化エネルギーが最も大きい。

(答) …③

問 4 オキソニウムイオンの三つの O-H 結合はすべて同等で、どれが配位結合によってできたものかを区別することはできない。

(答) …⑤

問 5 青銅 A と青銅 B を混合した青銅 C $2.8 + 1.2 = 4.0 \text{ kg}$ に含まれるスズの物質量は、

$$\left(2.8 \times 10^3 \times \frac{4.0}{100} + 1.2 \times 10^3 \times \frac{30}{100} \right) \times \frac{1}{119} = \frac{472}{119} \text{ mol}$$

となり、 1.0 kg の青銅 C に含まれるスズの物質量は、

$$\frac{472}{119} \times \frac{1.0}{4.0} \doteq 0.99 \text{ mol}$$

(答) …③

問 6 炭酸カルシウム CaCO_3 と希塩酸 HCl を反応させると次の反応が起こり、二酸化炭素 CO_2 が発生する。



空気よりも重い CO_2 は下方置換で捕集し、石灰水を白濁する。また、固体試薬である CaCO_3 は、ふたまた試験管のくびれのある方に入れる。

(答) …⑦

- 問 7 ②昇華法(誤)→蒸留(正), ③再結晶(誤)→ろ過(正),
④ろ過(誤)→再結晶(正), ⑤蒸留(誤)→昇華法(正)となる。

(答) …①

第2問 物質の変化

- 問 1 1.0 カラット = 0.20 g なので

$$\frac{0.20}{12} \doteq 0.017 \text{ mol}$$

となる。

(答) …③

- 問 2 この有機化合物中の炭素・水素・酸素の質量は,

$$\text{C の質量} : 1.1 \times \frac{12}{44} = 0.30 \text{ g}$$

$$\text{H の質量} : 0.90 \times \frac{2.0}{18} = 0.10 \text{ g}$$

$$\text{O の質量} : 0.80 - (0.30 + 0.10) = 0.40 \text{ g}$$

この有機化合物の組成式を $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ とすると,

$$\begin{aligned} x : y : z &= \frac{0.30}{12} : \frac{0.10}{1.0} : \frac{0.40}{16} \\ &= 1 : 4 : 1 \end{aligned}$$

よって, 組成式は CH_4O となるので, 化学式 CH_4O の②を選ぶことができる。

(答) …②

- 問 3 この水溶液中 1 L 中に含まれるブドウ糖の物質量は,

$$1 \times 10^3 \times 1.0 \times \frac{5.0}{100} \times \frac{1}{180} \doteq 0.28 \text{ mol}$$

となるので, この水溶液は 0.28 mol/L とわかる。

(答) …③

- 問 4 滴下量 [mL] の体積変化がわずかであるのに, pH が急激に変化しているところが中和点になる。この急激な pH 変化の範囲内に変色域をもつ指示薬を用いると中和点を知ることができる。

(答) …②

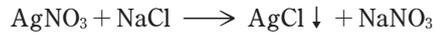
- 問 5 a 強酸と弱塩基からできる正塩の水溶液は酸性を示す。

(答) …①

b 弱酸と強塩基からできる正塩の水溶液は塩基性を示す。

(答) …①

問6 硝酸銀 AgNO_3 水溶液に食塩 NaCl 水を加えると、次の反応が起こり白色沈殿 AgCl が生成する。



この反応では、反応の前と後で各原子の酸化数は変化していないため、酸化還元反応ではない。

(答) …④

問7 一般にイオン化傾向の異なる2種類の金属を電解質の水溶液に浸して導線をつなぐと電池ができる。このとき、イオン化傾向の大きな金属は酸化されて陽イオンとなって溶け出すので、電池の負極となる。

(答) …⑥