

## 2015 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 単体…1 種類の元素のみでできているもの

黒鉛 C, 単斜硫黄 S<sub>8</sub>, 水銀 Hg, 赤リン P<sub>x</sub>, オゾン O<sub>3</sub>

化合物…2 種類以上の元素でできているもの

水晶 SiO<sub>2</sub>

(答)  …⑥

問 2 フッ素原子 <sup>9</sup>F の電子配置は, K (2) L (7) と表される。よって, その価電子は, 7 個。

(答)  …⑤

問 3 固体から直接気体になる変化を昇華, 気体から液体への変化を凝縮, その逆を蒸発, 固体から液体への変化を融解, その逆を凝固という。

(答)  …③

問 4 N<sub>2</sub> の電子式は :N:::N:

(答)  …②

問 5 二酸化炭素 CO<sub>2</sub> は, C = O 結合には極性があるが, 分子が直線形であり, 分子全体では無極性分子となる。



(答)  …①

問 6 アンモニア NH<sub>3</sub> は, 共有結合のみから構成されている。

アンモニウムイオン NH<sub>4</sub><sup>+</sup> であれば, 共有結合と配位結合から構成されている。

(答)  …②

問 7 鉄 Fe は, 赤鉄鉱 (主成分 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) などの鉄鉱石をコークス C で還元して得られる。

(答)  …④

## 第 2 問 物質の変化

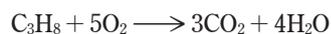
問 1 物体の分子量を  $M$  とおくと、標準状態 ( $0^\circ\text{C}$ ,  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) における気体  $1 \text{ g}$  の体積は、

$$\frac{1}{M} \times 22.4 \text{ [L]}$$

と表せる。よって、分子量  $M$  の最も小さい  $\text{CH}_4 (=16)$  の体積が最も大きい。

(答)  …②

問 2 プロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  を完全燃焼させたときの化学反応式は、次のようになる。



よって、 $1 \text{ mol}$  のプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  を完全燃焼させると、 $5 \text{ mol}$  の酸素  $\text{O}_2$  が消費され、 $3 \text{ mol}$  の二酸化炭素  $\text{CO}_2$  と  $4 \text{ mol}$  の水  $\text{H}_2\text{O}$  が生成する。

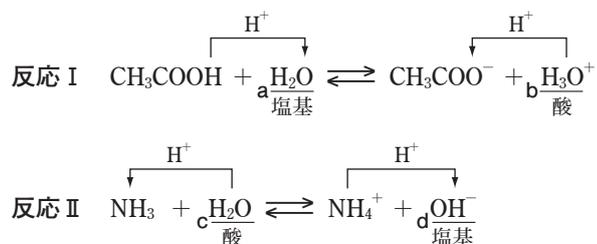
(答)  …①

問 3 水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  の式量は  $40$  なので、 $\text{NaOH } 4.0 \text{ g}$  の物質量は  $\frac{4.0}{40} \text{ mol}$  とわかる。よって、その水溶液  $1.0 \text{ L}$  のモル濃度は、

$$\frac{\frac{4.0}{40} \text{ mol}}{1.0 \text{ L}} = 0.10 \text{ mol/L}$$

(答)  …③

問 4 ブレンステッド・ローリーの定義によると、酸とは  $\text{H}^+$  を与える物質、塩基とは  $\text{H}^+$  を受けとる物質となる。



(答)  …④

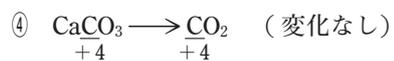
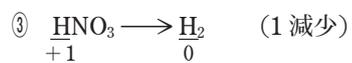
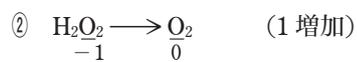
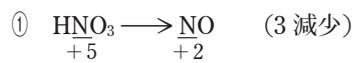
問 5 ア  $\text{CH}_3\text{COONa}$  は、弱酸と強塩基から生じた正塩であり、その水溶液は塩基性 ( $\text{pH} > 7$ ) を示す。

イ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  は、強酸と弱塩基から生じた正塩であり、その水溶液は酸性 ( $\text{pH} < 7$ ) を示す。

ウ  $\text{NaCl}$  は、強酸と強塩基から生じた正塩であり、その水溶液は中性 ( $\text{pH} = 7$ ) を示す。

(答)  …②

問 6 下線を付した原子の酸化数は次のようになる。



(答) 13 …①

問 7 M の原子量を  $m$  とする。与えられた反応式の係数関係から、反応する M の物質量 [mol] と発生する  $\text{H}_2$  の物質量 [mol] が等しくなることがわかる。グラフより、反応する M の質量が 2 g のとき発生する  $\text{H}_2$  は 0.05 mol なので、次の式が成り立つ。

$$\begin{array}{ccc} \frac{2}{m} \Big| & = & 0.05 \Big| \\ \leftarrow \text{M}[\text{mol}] & & \leftarrow \text{H}_2[\text{mol}] \end{array} \quad m = 40$$

(答) 14 …②