

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 S₈, 水銀 Hg, 赤リン P_x, オゾン O₃

化合物…2 種類以上の元素でできているもの

水晶 SiO₂

(答) …⑥

問 2 フッ素原子 ⁹F 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 N₂ の電子式は :N:::N:

(答) …②

問 5 二酸化炭素 CO₂ 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 NH₃ 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 NH₄⁺ 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 Fe₂O₃) 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

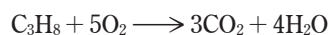
問 1 物体の分子量を M とおくと、標準状態 (0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) における気体 1 g の体積は、

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

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 C_3H_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 mol のプロパン C_3H_8 を完全燃焼させると、 5 mol の酸素 O_2 が消費され、 3 mol の二酸化炭素 CO_2 と 4 mol の水 H_2O が生成する。

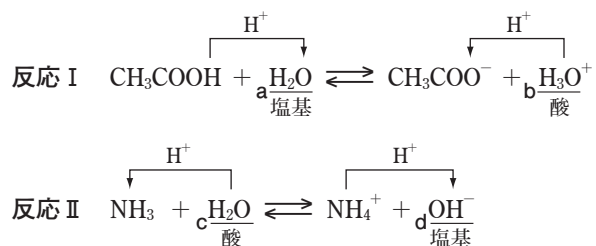
(答) ...①

問 3 水酸化ナトリウム 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 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 H^+ を与える物質、塩基とは H^+ を受け取る物質となる。



(答) ...④

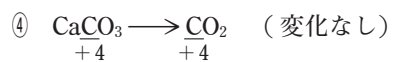
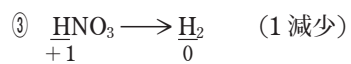
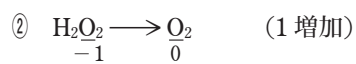
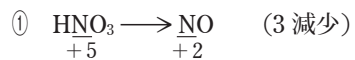
問 5 ア CH_3COONa は、弱酸と強塩基から生じた正塩であり、その水溶液は塩基性 ($\text{pH} > 7$) を示す。

イ NH_4Cl 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 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 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 H_2 は 0.05 mol なので、次の式が成り立つ。

$$\frac{2}{m} \Bigg| = 0.05 \Bigg| \quad m = 40$$

$\begin{array}{cc} \leftarrow & \leftarrow \\ \text{M}[\text{mol}] & \text{H}_2[\text{mol}] \end{array}$

(答) 14 …②