

2017年度 センター試験 化学基礎 (本試験) ワンポイント解説

第1問	問1	⑤ 誤 酸素には同素体としてオゾンが存在する。
	問2	質量数=陽子数+中性子数なので、それぞれの中性子の数を計算すると次の通り。 ① $38-18=20$ ② $40-18=22$ ③ $40-20=20$ ④ $37-17=20$ ⑤ $39-19=20$ ⑥ $40-19=21$ よって、最も中性子数が多いのは②である。
	問3	$O_2$ 、 $CO_2$ 、 $C_2H_4$ は二重結合をもち、 $N_2$ 、 $C_2H_2$ は三重結合をもつので、単結合のみからなるのは③ $H_2O$ である。
	問4	a ① $SiO_2$ は共有結合結晶である。 b それぞれの分子の形は次の通り。 ① 正四面体形    ②折れ線形    ③直線形    ④三角すい形 よって、直線形は③である。
	問5	③ 誤 大気圧が変化すると沸点は変化する。
	問6	⑥ 誤 水を丸底フラスコの中に少量入れると、その水にアンモニアが溶けることによってフラスコ内の圧力が下がるので、水が噴き上がる。したがって、水に溶けにくいメタンを用いると水は噴き上がらない。
	問7	③ 誤 水道水に塩素を加えるのは、pHを調整するためではなく、殺菌するためである。
第2問	問1	① $H_2$ の分子量=2.0、 $He$ の分子量=4.0 より、それぞれの質量は次の通り。 水素 $\frac{4}{22.4} \times 2.0 = \frac{8}{22.4} g$ ヘリウム $\frac{1}{22.4} \times 4.0 = \frac{4}{22.4} g$ よって、ヘリウムのほうが軽いので誤り。 ② $CH_4$ の分子量=16、 $CH_4 1mol$ に H 原子は 4mol 含まれるので、 $\frac{16}{16} \times 4 = 4.0mol$ 正しい。 ③ 質量パーセント濃度 = $\frac{25}{100+25} \times 100 = 20\%$ 正しい。 ④ $NaOH$ の式量=40 より、モル濃度 = $\frac{4.0}{40} \times \frac{1}{0.10} = 1.0mol/L$ 正しい。
	問2	物質 A $w[g]$ 中に含まれる A 分子の個数は $\frac{w}{M} \times N_A$ 個なので、 $s = \frac{X}{\frac{w}{M} \times N_A} = \frac{XM}{wN_A} cm^2$
	問3	エタノールの完全燃焼の反応式 $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ $CO_2$ の分子量=44、 $C_2H_5OH$ の分子量=46、 $CO_2 2mol$ 生成すると $C_2H_5OH 1mol$ 反応するので、 $\frac{44}{44} \times \frac{1}{2} \times 46 = 23g$
	問4	b ホールピペットは、はかりとる水溶液で内部をすすぎそのまま用いる。液面の底面がメスフラスコの標線に達するまで水を加える。

問 5	<p>フェノールフタレインを用いたときに赤から無色に変化、またはメチルオレンジを用いたときに黄から赤に変化したAとBは塩基である。色の変化が逆になるCは酸である。また、弱酸や弱塩基を用いると、どちらかの指示薬を使った場合、色の変化が徐々に変化するので、Aは弱塩基のNH<sub>3</sub>であり、Cは弱酸のCH<sub>3</sub>COOHである。さらに、中和に要した液量が20mLのBは、2価の強塩基のCa(OH)<sub>2</sub>である。</p>
問 6	<p>それぞれの半反応式は、次のようになる。</p> $\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^- \cdots(1)$ $\text{M}^{2+} \longrightarrow \text{M}^{3+} + \text{e}^- \cdots(2)$ <p>(1)+(2)×3より、電子e<sup>-</sup>を消去する。</p> $\text{MnO}_4^- + 3\text{M}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MnO}_2 + 3\text{M}^{3+} + 4\text{OH}^-$ <p>これより、b=3、c=3</p>
問 7	<p>グラフの折れ曲がった点がHClとCaCO<sub>3</sub>が過不足なく反応して、CO<sub>2</sub>が発生したところである。グラフより、HClが完全に反応するとCO<sub>2</sub>が0.025mol生成したことがわかる。反応式より、CO<sub>2</sub>が1mol生成するとHClが2mol反応するので、塩酸の体積が25mLであるから、</p> $0.025 \times 2 \times \frac{1}{0.025} = 2.0 \text{ mol/L}$