

「化学」 出題意図, 解答例

※【出】は「出題意図」を, 【解】は「解答又は解答例」を表す。

【解】のうち記述式の部分及び計算の過程については省略。

1 【出】無機化合物の性質と酸化還元に関する基礎的な知識をみる。

問 1 【出】元素の分類と金属元素に関する基礎的な知識をみる。

【解】ア：典型元素 イ：遷移元素 ウ：配位 エ：錯イオン

問 2 【出】酸化還元を伴う金属の溶解に関する基礎的な知識をみる。

【解】 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

問 3 【出】与えられたデータから, 物質の量を適切に計算する力をみる。

【解】(3) 反応前の $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の物質質量： $0.498[\text{g}]/249=0.00200[\text{mol}]$

Cu をこのモル数だけ含む (1) ~ (4) の質量はそれぞれ

(1) : $0.126[\text{g}]$, (2) : $0.142[\text{g}]$, (3) : $0.158[\text{g}]$, (4) : $0.286[\text{g}]$ よって(3)である。

問 4 【出】電池の正極負極における反応に関する基礎的な知識をみる。

【解】正極： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

負極： $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

問 5 【出】電池の仕組みに関する基礎的な知識をみる。

【解】例) ダニエル電池では, 放電時には正極側から SO_4^{2-} イオンが負極側に移動し, 負極側からは Zn^{2+} イオンが正極側へ移動する。素焼き板は両極の溶液が混合することを防ぎ, これらのイオンをその細孔を経由して移動させる役割をもっている。

問 6 【出】電池の原理および金属のイオン化傾向に関する基礎的な知識と応用力をみる。

【解】番号：(1), 理由：例) ダニエル電池の起電力は電極に用いる金属のイオン化傾向の差が大きいほど大きくなる。ダニエル電池では亜鉛を負極として用いるため, これよりもイオン化傾向の大きいマグネシウムを用いると, 起電力が大きくなると考えられる。

2 【出】金属イオンの性質について, 基礎的な知識と理解度をみる。

問 1 【出】金属イオンとアンモニア水の反応に関する知識をみる。

【解】 Ca^{2+} : 変化なし, Cu^{2+} : $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, Ag^+ : $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$,

Pb^{2+} : $\text{Pb}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2$

問 2 【出】化学現象を記述した文章を理解し, 化学薬品 (反応) に関する基礎的な知識をみる。

【解】(1)

問3【出】金属イオンに関する基礎的な知識をみる。

【解】(4)

問4【出】化学現象を記述した文章を理解し、化学薬品(反応)に関する基礎的な知識をみる。

【解】硫化水素

問5【出】金属イオンの検出方法に関する知識をみる。

問6【出】化学反応に関する理解度をみる。

問7【出】共通イオン効果に関する理解度をみる。

3 【出】物質の変化と反応熱の関係について、基礎的な知識と応用力をみる。

問1【出】原子の状態変化にともなうエネルギーの放出・吸収について基礎的な知識をみる。

【解】(ア)昇華熱 (イ)(第一)イオン化 (ウ)電子親和力

問2【出】熱化学方程式およびヘスの法則について、基礎的な知識をみる。

【解】 $\text{KCl (固)} = \text{K (気)} + \text{Cl (気)} - Q_1 [\text{kJ}]$

$$Q_2 + Q_3 + \frac{1}{2}Q_4$$

問3【出】ヘスの法則について、基礎的な知識をみる。

【解】 $Q_6 - Q_7$

問4【出】熱化学方程式について、理解力と計算力をみる。

【解】 $7.17 \times 10^2 [\text{kJ}]$

問5【出】溶解熱と比熱について、理解力と計算力をみる。

【解】 $16.0 [^\circ\text{C}]$

問6【出】水和についての基礎的な知識と、反応熱についての応用力と計算力をみる。

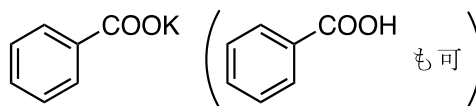
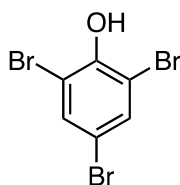
【解】 $7.00 \times 10^2 [\text{kJ/mol}]$

4 【出】主に芳香族化合物を題材として、有機化学の基礎的な知識と応用力をみる。

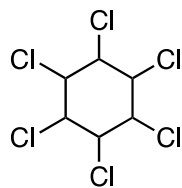
問1【出】有機化合物の溶解性についての基礎的な知識をみる。

問2【出】芳香族化合物の反応についての基礎的な知識と理解度をみる。

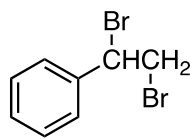
【解】(1) (2)



(3)



(4)

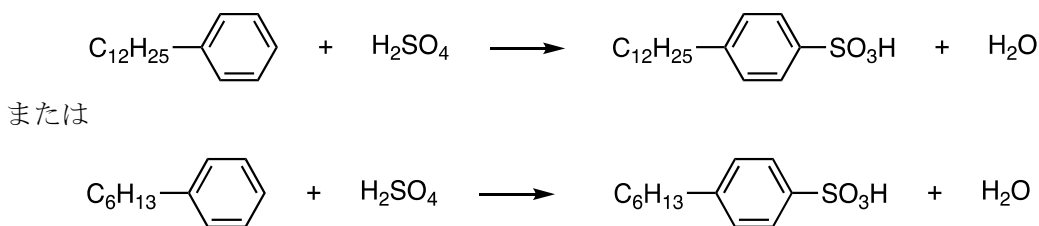


置換反応：(1)

問3 【出】 元素の検出方法についての基礎的な知識をみる。

問4 【出】 反応式の書き方についての理解度をみる。

【解】



問5 【出】 界面活性剤の働きについての基礎的な理解度をみる。

問6 【出】 酸の性質の違いについての理解度をみる。

5 【出】 糖類についての基礎的な知識と理解度をみる。

問1 【出】 糖類の特性に関する基礎的な知識をみる。

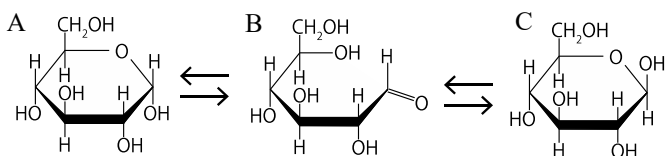
【解】 ア： $\text{C}_m\text{H}_{2n}\text{O}_n$ または $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$ イ：フルクトース ウ：青紫 エ：無

問2 【出】 セルロースに関する基礎的な知識をみる。

【解】 1, 2, 4

問3 【出】 グルコースの構造に関する基礎的な知識と理解度をみる。

【解】



問4 【出】 糖類の化学反応に関する理解度をみる。

【解】 $2.65 \times 10^2 \text{ g}$

問5 【出】 糖類を基質とする酵素反応の理解度をみる。

【解】 グルコース： $9.33 \times 10^{-1} \text{ mol}$, マルトース： $6.14 \times 10^{-1} \text{ mol}$