

令和2年度前期日程入学試験【化学】

1

問1 ア, イ, キ, コ

問2 (1) 塩化カルシウム

(2) 2.1 g

問3 (1) (i) ア (ii) 分液ろうと

(2) 上層

問4 (1) 44 °C

(2) 9 g

8°Cで50 gの水溶液に溶けているAとBの質量は

$$A: \frac{16}{100} \times 50 = 8 \text{ g}, \quad B: \frac{20}{100} \times 50 = 10 \text{ g}$$

よって、最初に8°Cまで冷却した時に析出した固体中に含まれるAとBの質量は、

$$A: 25 - 8 = 17 \text{ g}, \quad B: 20 - 10 = 10 \text{ g}$$

8°Cで25gの水溶液に溶けているAとBの質量は

$$A: \frac{16}{100} \times 25 = 4 \text{ g}, \quad B: \frac{20}{100} \times 25 = 5 \text{ g}$$

1回目の操作後の固体中に含まれるAとBの質量 A: 17 - 4 = 13 g, B: 10 - 5 = 5 g

2回目の操作後の固体中に含まれるAとBの質量 A: 13 - 4 = 9 g, B: 5 - 5 = 0 g

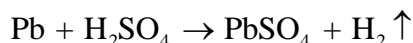
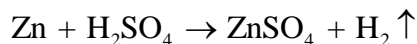
2

問1 (1) S

(2) Ag

問2 ウ

問3 亜鉛、鉛ともに水素よりイオン化傾向が大きいため、下に示す反応式に従って硫酸と反応し水素を発生する。

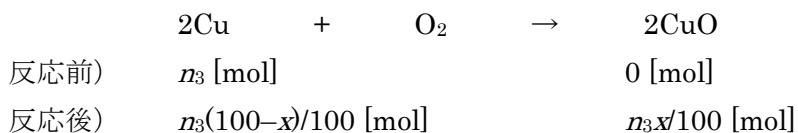


生成した ZnSO_4 は水に溶解するのに対し、 PbSO_4 は水に溶解しにくい。水に溶解しない PbSO_4 が鉛の表面を覆うため、鉛と硫酸の反応が進行せず、鉛は希硫酸にほとんど溶けない。

問4 (1) $\frac{n_2 P}{n_1 + n_2}$ [Pa]

(2) $n_3(63.5 + 0.16x)$ [g]

銅が酸化されるとき化学反応式と物質質量の変化は以下の通りである。



銅の原子量は 63.5, 酸化銅の式量は 79.5 なので, 反応後の粉末の質量は $63.5n_3(100-x)/100 + 79.5n_3x/100 = n_3(63.5 + 0.16x)$ [g]

$$(3) \quad 2n_2 - \frac{n_3x}{100} \text{ [mol]}$$

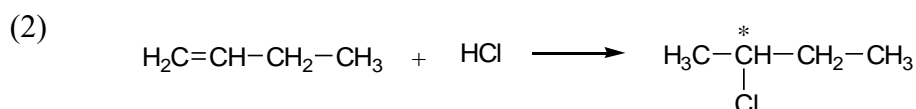
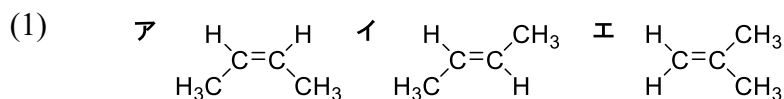
問 5 ウ

問 6 イオン化傾向は銅の方が銀より大きいので, Cu(II)イオンを含む希硫酸水溶液に銀を浸しても銀は酸化されない。従って銀は変化しない。

3

問 1 a : 濃硫酸 b : 1,2-ジブロモエタン c : 付加 d : ポリエチレン

問 2



(3) エ

(4) エ

問 3 (1) 分子量 : 106 分子式 : C₈H₁₀

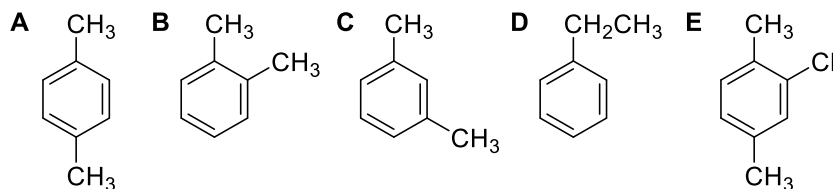
$$\text{C} : \frac{70.4}{44.0} = 1.6 \text{ mmol}, \quad \text{H} : \frac{18.0}{18.0} \times 2 = 2.0 \text{ mmol}, \quad \text{C} : \text{H} = 1.6 : 2 = 4 : 5$$

よって, 実験式は C₄H₅

$$\text{理想気体の状態方程式より, } 1.00 \times 10^5 \times 0.831 = \frac{2.12}{M} \times 8.31 \times 10^3 \times 500$$

分子量は 106 となり, よって分子式は C₈H₁₀

(2)



(3) B : 2 C : 3 D : 3

(4) 無水フタル酸

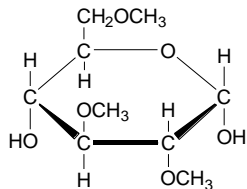
4

問1 a : セルロース b : アミロース

問2 **A, B, D**

問3 ウ

問4 (1)



(2) 1.6×10^6

枝分かれの数が生成する化合物 **G** の数になるので、アミロペクチン1分子から化合物 **G** は 350 分子生成する。生成した化合物 **G** の物質量は

$$\frac{182 \times 10^{-3}}{208} = 8.75 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

よって、アミロペクチンの物質量は、 $8.75 \times 10^{-4} \div 350 = 2.50 \times 10^{-6} \text{ mol}$ となる。

したがって、アミロペクチンの平均分子量は、

$$\frac{4.00}{2.50 \times 10^{-6}} = 1.6 \times 10^6$$

問5 (1) c : 2 d : 2

(2) 1273 kJ/mol