

一般選抜問題 前期 (A日程)

化 学

(配点と解答例)

2022年度前期A入試問題 化学

正解 および 配点

大問	小問	設問	解答欄	正解	配点	大問	小問	設問	解答欄	正解	配点	
第1問	問1		1	1	2	第3問	問1		記述	別紙	5	
			2	5	2		問2		記述	別紙	5	
			3	2	2		問3		1 5	2	1 0	
			4	6	2			1 6	5			
			5	7	2	第4問	問1		1 7	8	2	
	問2	a	6	2	1				1 8	2	2	
			7	6	1				1 9	4	2	
			8	2	1		問2	a	2 0	1	4	
			9	3	1			記述	別紙	2		
		b	1 0	3	3			2 1	1	4		
		c	1 1	3	3		b	記述	別紙	4		
	第2問	問1	a	記述	別紙	3	第5問	問1		記述	別紙	3
			b	記述	別紙	3		問2		記述	別紙	6
		問2		1 2	3	3		問3		記述	別紙	1 1
			1 3	7	3							
			1 4	6	3				合計	100		
問3			記述	別紙	5							

【正解, 配点, 解説】

第1問

問1 (1) (5) (2) (6) (7) 各2点

問2 a (2) (6) (2) (3) 各1点,

b (3) 3点,

c (3) 3点

【解説】 a : $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

b : $\text{HCl} : \text{H}_2 = 2 : 1$

$$2.0 \text{ mol/L} \times 150 \text{ mL} \div 2 = 150 \text{ mmol}$$

$$150 \text{ mmol} \times 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol}) \times 273 \text{ K}$$

$$\div 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} = 3.36 \text{ L}$$

c : $\text{HCl} : \text{Al} = 3 : 1$

反応したAlは

$$2.0 \text{ mol/L} \times 150 \text{ mL} \div 3 = 100 \text{ mmol}$$

$$100 \text{ mmol} \times 27 \text{ g/mol} = 2.7 \text{ g}$$

残ったAlは

$$5 \text{ g} - 2.7 \text{ g} = 2.3 \text{ g}$$

第2問

問1

a ハーバーボッシュ法 3点

b 上方 3点

【解説】・ハーバーボッシュ法は、ハーバー・ボッシュ法としても良い。

・アンモニアは水によく溶け空気よりも軽いため、上方置換で捕集する。

問2 (3) 3点

(7) 3点

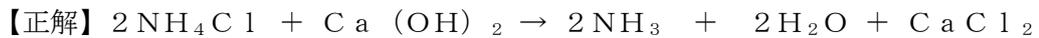
(6) 3点

【解説】・塩化アンモニウムと水酸化カルシウムは共に固体であり、乳鉢などで混合するとアンモニアが発生する。

・アンモニアは塩基性である。乾燥剤には塩基性のソーダ石灰を用いる。

・アンモニアを濃塩酸に近づけると、白煙が生じる。この白煙は塩化アンモニウムである。

問3 別紙



【基準】完答で5点

【解説】弱塩基である塩化アンモニウムと強塩基である水酸化カルシウムが反応すると、弱塩基であるアンモニアと強塩基の塩である塩化カルシウム、そして水が得られる。

第3問

問1 別紙



【基準】完答で5点

問2 別紙



もしくは、 $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ でも良い。

【基準】完答で5点

問3 15 (2)

16 (5)

【基準】完答で10点

【解説】三酸化硫黄は、以下の反応式により、水と反応して硫酸となる。



S原子に着目すると、1molのS（原子量32）から1molの H_2SO_4 （分子量98）が得られる。求める濃硫酸の質量をxkgとすると、以下の関係が成り立つ。

$$1 : 1 = \frac{8 \times 10^3 (\text{g})}{32 (\text{g/mol})} : \frac{x \times 10^3 \times \frac{98}{100} (\text{g})}{98 (\text{g/mol})}$$

$$x = 25 (\text{kg})$$

第4問

問1 17 (8) 2点, 18 (2) 2点, 19 (4) 2点

【解説】反応式の係数は次の通り。



問2 a 20 (1) 4点

別紙 2点

【正解】付加重合反応

【基準】【正解】以外の解答は不可。

【解説】(1) はアセチレンに水が付加する付加反応, (2) および (3) は単量体が複数結合する付加重合反応である。

b 21 (1) 4点

別紙 4点

【正解】ベンゼン (環) の不飽和結合は非常に安定なため, 付加反応が起こりにくいから。

【基準】・ベンゼン (環) が非常に安定であることが記載されていれば (3点), ただし「安定」のみで「非常に」がない場合は (1点) とする。

・付加反応が起こりにくいことが記載されていれば (1点)

【解説】(1), (2) は二重結合が開いて他の原子が結合する付加反応, (3) はメタンの炭素に結合している水素原子1個が塩素原子1個に置き換わり, 塩酸が生成する置換反応である。また, (1) のベンゼン環の不飽和結合は共鳴構造により非常に安定なため, 一般に付加反応は起こりにくく置換反応が起こりやすい。

第5問

問1 別紙 3点

【正解】共重合反応

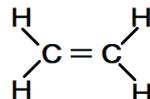
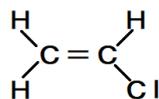
【基準】【正解】以外の解答は不可。

【解説】2種類以上の単量体を混合して行う付加重合を共重合という。

問2 別紙 6点 (各3点×2)

【正解】塩化ビニル (3点)

エチレン (3点)



【基準】【正解】以外の解答は不可。

問3 **別紙** 11点

【正解】一定質量の重合体樹脂をとり純酸素中で燃焼させる。燃焼により塩化水素および塩素分子が生成する。塩素分子を過酸化水素などのマイルドな還元剤で還元し塩化水素にすることで全ての塩素を塩化物イオンにし、銀イオンで沈殿滴定して塩素の質量を求める。塩化ビニル1分子中には塩素原子が1個存在するので、求めた塩素の質量から燃焼前の樹脂に含まれる塩化ビニルの質量を算出し、樹脂全体に占める塩化ビニルの割合を求める。

- 【基準】・塩化ビニル1分子中には塩素原子が1個存在することが述べられていれば(4点)
- ・樹脂中に含まれる塩素原子の質量を求めることが述べられていれば(4点)
 - ・塩素の質量(または存在比)から塩化ビニルの比率を求めることが述べられていれば(3点)