

令和4年度 入学者選抜学力検査  
理科(化学) 解答例

1

問 1

構造 A	a	d	構造 B	b	f
------	---	---	------	---	---

問 2

配位数	8	イオン結晶	d
-----	---	-------	---

問 3

配位数	12	原子数	6
-----	----	-----	---

問 4

計算過程

\* $\sqrt{3}=1.73$ ,  $\pi=3.14$  で計算

正六角柱は正三角柱が 6 つ集まった構造だから, 体積は次の通りとなる。

$$6 \times \left(\frac{1}{2} \times 2r \times \sqrt{3}r\right) \times (3.26r) = 33.84r^3$$

[6×正三角柱の底面積×高さ]

問 3 より, 正六角柱の中には 6 個分の原子球が含まれているから,

$$\text{充填率は, } 6 \times \left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) \div 33.84r^3 = 0.7423 \quad \text{よって, } 74\%$$

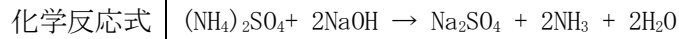
\* 単位格子で計算しても値を求めることができる。

答

74 %

2

問 1



問 2

計算過程

硫酸が 2 価の酸，水酸化ナトリウム溶液は 1 価のアルカリなので，中和に必要な水酸化ナトリウム溶液を  $x$  mL とすると，以下の式が成り立つ。

$$\frac{2 \times 0.10 \times 20}{1000} = \frac{1 \times 0.20 \times x}{1000} \quad x = 20 \text{ mL}$$

計算結果から 0.10 mol/L の硫酸 20 mL を滴定するのに必要な 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム溶液は 20 mL である。

答

20 mL

問 3

計算過程

問 2 の答えと実験結果から，発生したアンモニア（窒素）のモル数を  $x$  とすると，硫酸が 2 価の酸なので以下の式が成り立つ

$$\frac{2 \times 0.10 \times 20}{1000} = x + \frac{0.20 \times 15}{1000} \quad x = \frac{0.20 \times (20 - 15)}{1000} \quad x = \frac{1}{1000} \text{ mol} = 1.0 \text{ mmol}$$

ゆえに  $1 \text{ mmol} \times 14$  ( $1/1000 \text{ mol} \times 14$ ) = 14 mg (0.014 g) の窒素 が 0.25 g (250 mg) の堆肥に含まれていた。堆肥の窒素含有率は  $14/250$  ( $0.014/0.250$ )  $\times 100 = 5.6$  (%)

答

5.6 %

問 4

計算過程

1 ha あたり 50 kg の窒素を 3 ha の畑に与えるので，必要な窒素量は  $3 \times 50 = 150 \text{ kg}$  となる。堆肥には窒素が 5.6% 含まれるので，必要な堆肥の量を  $x$  kg とすると  $x \times 0.056 = 150$   
 $(x \times 5.6/100 = 150)$

$$x = 150/0.056 = 2678.5$$

150 kg の窒素量を与えるためには， $2.7 \times 10^3 \text{ kg}$  の堆肥が必要。

答

 $2.7 \times 10^3 \text{ kg}$

問 4 別解

計算過程

1ha あたり 50kg の窒素を与えるために必要な堆肥の量を  $x$  kg とすると  $x \times 0.056=50$   
 $(x \times 5.6/100=50)$

$$x = 50/0.056=892.8 = 8.9 \times 10^2$$

1ha あたり  $8.9 \times 10^2$  kg の堆肥を 3ha に与えるためには、

$8.9 \times 10^2 \times 3=26.7 \times 10^2$  kg= $2.7 \times 10^3$ kg の堆肥が必要。

答

$2.7 \times 10^3$  kg

3

問 1

計算過程

180 g の氷のモル数は、 $180 \div 18 = 10 \text{ mol}$  である。  
 加熱開始から点 a の 6 分間で加えられた熱量は、 $600 \times (6 \div 60) = 60 \text{ kJ}$  となる。  
 この熱量が 10 mol の氷の融解に用いられるので、融解熱は次式で求められる。  
 $60 \text{ kJ} / (10 \text{ mol}) = 6.0 \text{ kJ/mol}$

答	6.0 kJ/mol
---	------------

問 2

計算過程

点 a から点 b の 7.5 分間で加えられた熱量は次式となる。  $600 \times (7.5 \div 60) = 75 \text{ kJ}$   
 この熱量が水を  $0^\circ\text{C}$  から  $100^\circ\text{C}$  上昇させるのに用いられる。  
 よって水の比熱容量を  $x$  とすると、  
 $180 \times 100 \times x = 75000$   
 $x = 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$

答	4.2 J/(g · K)
---	---------------

問 3

計算過程

180 g (10 mol) の水が蒸発するのに必要な熱量は、 $41 \times 10 = 410 \text{ kJ}$   
 よって、加熱に要する時間は、次式で求められる。  
 $410 \div (600 \div 60) = 41 \text{ 分}$

答	41 分
---	------

問 4

(1)	(ア)			
(2)	融点	上昇する	沸点	低下する

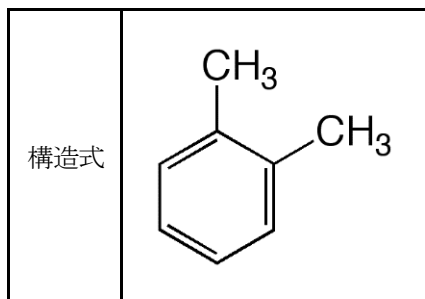
問 5

分子間力	水素結合
化合物の名称	フッ化水素

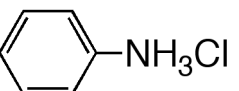
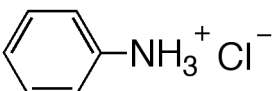
4

問1	ア	キシレン	イ	フェノール	ウ	ナフタレン	エ	付加
----	---	------	---	-------	---	-------	---	----

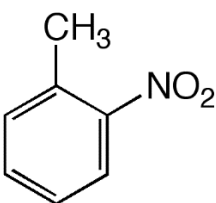
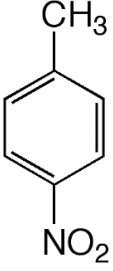
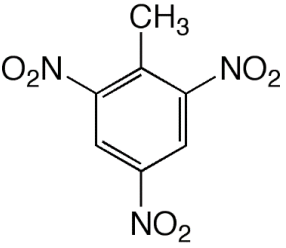
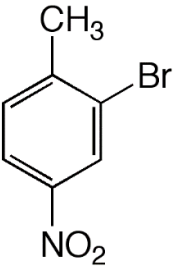
問2



問3

I 構造式	 または 	II	III
		3	4

問4

A 構造式		B 構造式	
C 構造式		D 構造式	

## 5

問 1

ア	ない	イ	ある
ウ	触媒	エ	加水

問 2

I	B	II	A+B
III	C	IV	C

問 3

計算過程	
1分子のマルトースより2分子のグルコースが生成されることから、 平均反応速度は、マルトースの変化量×2÷時間となる。 $(2.8-1.0) \times 10^{-3} \times 2/15 = 2.4 \times 10^{-4} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$	
答	$2.4 \times 10^{-4} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

問 4

(1)	温度に合わせて反応速度は上昇する。
(2)	反応速度はゼロになる。もしくは、かなり低下する。
理由	酵素はタンパク質であるため、100℃では熱により変性し高次構造が失われ失活するから。