

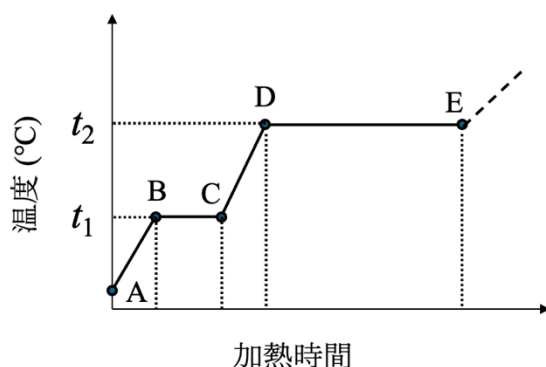
2026 年度 総合型選抜 専門学科・総合学科出身者入試

化学

【理工学部 生命科学科， 農学部 農業生産学科・応用生物科学科・食品栄養学科】

I 次の文を読み，問 1～5 に答えよ。（11 点）

物質には固体・液体・気体の 3 つの状態があり，これらを物質の三態という。温度や圧力を変化させると，物質の状態は三態の間で変化する。これを状態変化という。ある物質の状態について調べるため，1 気圧において加熱し，加熱時間と温度の関係を図に示した。



問 1 物質の三態のうち，図中の AB 間および CD 間の状態として，最も適当な語句を解答欄にそれぞれ記入せよ。

解答欄

AB 間	CD 間
固体	液体

問 2 図中の BC 間および DE 間における状態変化として，最も適当な語句を解答欄にそれぞれ記入せよ。

解答欄

BC 間	DE 間
融解	蒸発

問3 図中の t_1 および t_2 の温度の名称として、最も適当な語句を解答欄にそれぞれ記入せよ。

解答欄

t_1	t_2
融点	沸点

問4 図中の点 A, C, E のうち、粒子の熱運動が最も活発な点を解答欄にアルファベットで記入せよ。

解答欄

E

問5 昇華および凝縮について、身近に観察される現象の1つを解答欄にそれぞれ文章で記述せよ。

解答欄

(昇華) 固体の二酸化炭素が昇華し、気体となる
(凝縮) 空気中の水分子がコップ表面で冷却されて、凝縮して液体となる

II 次の文を読み、問1～4に答えよ。(13点)

分子には、さまざまな大きさのものが存在する。これらのうち、炭素原子を基本骨格とするものを「ア」という。一方、「ア」以外の物質を「イ」という。また、分子量がおよそ1万以上の分子を高分子化合物という。高分子化合物はa)天然高分子化合物と合成高分子化合物に大別される。

食品用ラップフィルムとして利用されるポリエチレンは、合成高分子化合物の一つである。ポリエチレンは、単量体であるb)エチレンの「ウ」結合が開いて、別のエチレン分子と「エ」結合をつくり、この反応が繰り返されることで合成される。この反応を「オ」という。また、ペットボトルとして利用されるポリエチレンテレフタレートも合成高分子化合物の一つである。ポリエチレンテレフタレートは単量体であるエチレングリコールとテレフタル酸を反応させると、「カ」分子がとれて次々と結合する。このときの反応を「キ」という。

問1 文中の「ア」～「キ」に入る最も適切な語句を次の1～13から選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- | | | | | |
|-----------|------------|----------|---------|-------|
| 1. 縮合重合 | 2. 塩化ナトリウム | 3. 水素 | 4. 無機物質 | 5. 単 |
| 6. 二重 | 7. 三重 | 8. 二酸化炭素 | 9. 付加重合 | 10. 水 |
| 11. 有機化合物 | 12. イオン | 13. 配位 | | |

解答欄

ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
11	4	6	5	9	10	1

問2 下線部a)について、天然高分子化合物として、最も適切なものを次の1～6から選び、その番号を解答欄に記入せよ。

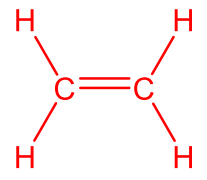
- | | | |
|-----------|----------|------------------|
| 1. メタン | 2. タンパク質 | 3. ポリ塩化ビニル |
| 4. ダイヤモンド | 5. アンモニア | 6. ベーキングパウダー(重曹) |

解答欄

2

問3 下線部 b)について，エチレンの分子式，電子式，構造式を解答欄にそれぞれ記入せよ。

解答欄

分子式	電子式	構造式
C_2H_4	$ \begin{array}{c} H \\ \vdots \\ H : C : : C : H \\ \vdots \\ H \end{array} $	

問4 下線部 b)について，エチレン1分子あたりの共有電子対および非共有電子対は何組か。最も適当な整数を解答欄にそれぞれ記入せよ。

解答欄

共有電子対	非共有電子対
6	0

III 次の問 1~3 に答えよ。(12 点)

問 1 塩素 Cl の原子量は 35.45 である。天然の塩素原子には、 ^{35}Cl と ^{37}Cl の 2 種類の同位体が存在する。これらの原子の相対質量は、それぞれ 34.97 と 36.97 である。ここで ^{35}Cl の天然存在比を a とすると、 ^{37}Cl は $1-a$ と考えることができる。

(1) a を用いて、塩素 Cl の原子量 35.45 を導く式を解答欄に記入せよ。

解答欄

$$35.45 = 34.97a + 36.97*(1-a) \quad \text{or} \quad 36.97 - 2.00a$$

(2) ^{35}Cl の存在比を求め、その数値を解答欄に記入せよ。ただし、必要のある場合は、数値の小数第三位を四捨五入し、小数第二位まで答えよ。

解答欄

0.76

問 2 モル濃度が 2.00 mol/L の硫酸 H_2SO_4 水溶液が 100 mL ある。

(1) この硫酸水溶液に含まれる硫酸の質量は何 g か、その数値を解答欄に記入せよ。ただし、次の数値を用いるとともに、必要のある場合は、数値の小数第二位を四捨五入し、小数第一位まで答えよ。

原子量 : H = 1.00, O = 16.0, S = 32.0

解答欄

19.6

g

(2) この硫酸水溶液を純水で希釈し、0.30 mol/L の硫酸水溶液を 200 mL つくりたい。2.00 mol/L の硫酸水溶液は何 mL 必要か、その数値を解答欄に記入せよ。必要のある場合は、数値の小数第一位を四捨五入し、整数で答えよ。

解答欄

30

mL

問3 質量パーセント濃度が 60.0%の酢酸 CH_3COOH 水溶液があり、その密度は 1.06 g/cm^3 である。

(1) この酢酸水溶液のモル濃度は何 mol/L か、その数値を解答欄に記入せよ。ただし、次の数値を用いるとともに、必要のある場合は、数値の小数第二位を四捨五入し、小数第一位まで答えよ。

原子量：H = 1.00, C = 12.0, O = 16.0

解答欄

10.6

mol/L

(2) この酢酸水溶液を純水で希釈して、 2.0 mol/L の酢酸水溶液を 300 mL 作りたい。 60.0% の酢酸水溶液は何 mL 必要か、その数値を解答欄に記入せよ。ただし、必要のある場合は、数値の小数第二位を四捨五入し、小数第一位まで答えよ。

解答欄

56.6

mL

IV 次の文を読み、問1～5に答えよ。(14点)

市販の食酢に含まれる酢酸の濃度を決定するため、次の実験を行った。およそ 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液の正確な濃度を見積もるため、まず 0.050 mol/L のシュウ酸 $(\text{COOH})_2$ 水溶液 100 mL をメスフラスコで調製し、これを「ア」を用いて、標線まで正確に 10 mL とってコニカルビーカーに入れ、a) pH 指示薬を $1\sim 2$ 滴加えた。およそ 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を「イ」に入れ、その下に空のビーカーを置き、活栓を開いて、「イ」の先端まで水溶液を満たし、活栓を閉じた。シュウ酸水溶液を入れたコニカルビーカーの下に白い紙を置き、「イ」から少しずつ水酸化ナトリウム溶液を滴下したところ、中和に要した水酸化ナトリウム水溶液の滴下量は、4回の実験の平均値で 10.80 mL であった。次に、市販の食酢を「ア」で正確に 10 mL とり、 100 mL のメスフラスコに入れ、標線まで蒸留水を加えた。この試料水溶液を「ア」で正確に 10 mL とり、コニカルビーカーに入れ、pH 指示薬を $1\sim 2$ 滴加えた。さきほどと同じ水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、中和に要した水酸化ナトリウム水溶液の滴下量は、4回の実験の平均値で 7.70 mL であった。

問1 文中の「ア」と「イ」に入る語句として、最も適当な実験器具の名称を解答欄にそれぞれカタカナで記入せよ。

解答欄

ア	イ
ホールピペット	ビュレット

問2 下線部 a) について、この実験の pH 指示薬として、最も適当なものを次の 1～4 から選び、その番号を解答欄に記入せよ。

1. メチルオレンジ 2. メチルレッド 3. ブロモチモールブルー 4. フェノールフタレイン

解答欄

4

問3 0.050 mol/L のシュウ酸水溶液を 100 mL 調製するために、シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ は、何 g 必要か、その数値を解答欄に記入せよ。ただし、次の数値を用いるとともに、必要のある場合は、数値の小数第三位を四捨五入し、小数第二位まで答えよ。

原子量： $\text{H} = 1.00, \text{C} = 12.0, \text{O} = 16.0$

解答欄

0.63

g

問4 およそ 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の正確なモル濃度は、何 mol/L か、その数値を解答欄に記入せよ。
ただし、必要のある場合は、数値の小数第四位を四捨五入し、小数第三位まで答えよ。

解答欄

0.093

mol/L

問5 市販の食酢に含まれる酢酸のモル濃度は何 mol/L か、その数値を解答欄に記入せよ。ただし、必要のある場合は、数値の小数第三位を四捨五入し、小数第二位まで答えよ。

解答欄

0.71
(0.72 は部分点)

mol/L