

化 学

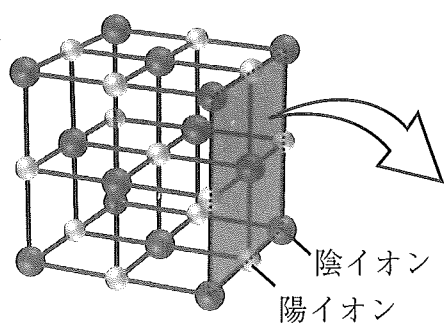
I 次の文章を読み，〔1〕～〔6〕の問いに答えよ。ただし，必要に応じて，以下の値を用いよ。

原子量：H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, Na = 23.0, Cl = 35.5

$\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$, $\sqrt{5} = 2.24$

イオン結晶では，陽イオンと陰イオンが規則的に配列しており，^(a)イオンの大きさや価数によりさまざまな構造をとる。一般に，イオン結晶の融点は あ，固体状態において電気を い。放射性元素を含まない ハロゲン化ナトリウムは，^(b)すべて図1に示す 塩化ナトリウム型結晶構造をとる。^(c)この結晶構造では，単位格子中に陽イオンが う 個あり，1 個の陽イオンには え 個の陰イオンが接している。イオン結晶の結合力はイオン間に働くクーロン力に起因するため，塩化ナトリウムよりもヨウ化ナトリウムのほうが融点が お。

陽イオンの半径 r_+ と陰イオンの半径 r_- の比 $\frac{r_+}{r_-}$ (イオン半径比) と結晶構造には相関がある。図2のように，陽イオンが陰イオンに接し，また同種のイオンが接しないとき，イオン結晶は安定して存在する。一方，図3のように，陰イオンに^(d)対して陽イオンが小さくなると，あるイオン半径比で同種のイオンが接するようになる。これよりもイオン半径比が小さくなると，異種のイオンが接することができなくなる。このような結晶構造は安定に存在できず，より配位数の小さな結晶構造をとる。このように，イオン半径比は結晶構造やその安定性を考える上で有益な知見を与える。



塩化ナトリウム型結晶構造

図 1

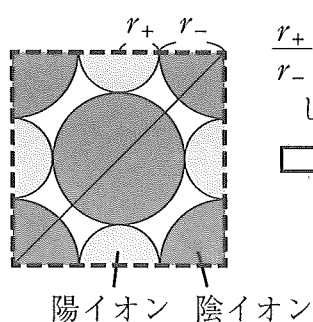


図 2

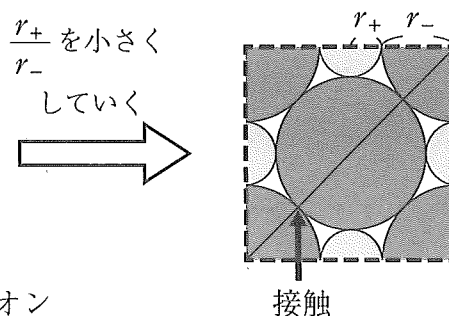


図 3

- 〔1〕 文章中の , , にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

選択肢	あ	い	お
①	高く	通す	高い
②	高く	通す	低い
③	高く	通さない	高い
④	高く	通さない	低い
⑤	低く	通す	高い
⑥	低く	通す	低い
⑦	低く	通さない	高い
⑧	低く	通さない	低い

- 〔2〕 文章中の , にあてはまる最も適当な数字を下の選択肢の中からそれぞれ選び、その番号を解答用紙にマークせよ。同じ番号を 2 回使ってもよい。

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 |
| ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 |

〔3〕 文章中の下線部(a)について、(ア)～(ウ)の原子半径およびイオン半径の大小関係として最も適当な組み合わせを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

(ア) Na と Na^+ (イ) Cl と Cl^- (ウ) O^{2-} と Na^+

選択肢	(ア)	(イ)	(ウ)
①	$\text{Na} > \text{Na}^+$	$\text{Cl} > \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} > \text{Na}^+$
②	$\text{Na} > \text{Na}^+$	$\text{Cl} > \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} < \text{Na}^+$
③	$\text{Na} > \text{Na}^+$	$\text{Cl} < \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} > \text{Na}^+$
④	$\text{Na} > \text{Na}^+$	$\text{Cl} < \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} < \text{Na}^+$
⑤	$\text{Na} < \text{Na}^+$	$\text{Cl} > \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} > \text{Na}^+$
⑥	$\text{Na} < \text{Na}^+$	$\text{Cl} > \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} < \text{Na}^+$
⑦	$\text{Na} < \text{Na}^+$	$\text{Cl} < \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} > \text{Na}^+$
⑧	$\text{Na} < \text{Na}^+$	$\text{Cl} < \text{Cl}^-$	$\text{O}^{2-} < \text{Na}^+$

〔4〕 文章中の下線部(b)について、(i)～(iii)の問いに答えよ。

(i) 塩化ナトリウム水溶液の炎色反応の色として最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① 紅色 ② 赤色 ③ 黄色
④ 緑色 ⑤ 青緑色 ⑥ 紫色

(ii) ヨウ化ナトリウム水溶液に硝酸銀水溶液を加えると、沈殿が生じた。その沈殿の色として最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① 白色 ② 淡赤色 ③ 黄色 ④ 緑色
⑤ 赤紫色 ⑥ 褐色 ⑦ 黒色

(iii) セッケン水に多量の塩化ナトリウムを加えると、沈殿が生じた。この現象の名称を漢字で解答用紙の 内に記入せよ。

[5] 文章中の下線部(c)について、(i) ~ (iii) の問いに答えよ。ただし、アボガドロ定数を N_A (/mol), 塩化ナトリウムの単位格子の一辺の長さを a (cm) とする。

(i) イオン結晶に関する記述として、正しいものを下の選択肢の中からすべて選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① イオン結晶の化学式には示性式が用いられる。
- ② イオン結晶を構成する陽イオンの原子は、陰イオンの原子よりもイオン化エネルギーが小さい傾向がある。
- ③ 塩化ナトリウム水溶液を電気分解すると、陰極から塩素が発生する。
- ④ 塩化ナトリウムはアンモニアソーダ法の原料として用いられる。

(ii) 塩化ナトリウムの密度 (g/cm^3) として最も適当な数式を a および N_A を用いて解答用紙の 内に記入せよ。

(iii) 塩化ナトリウムの単位格子の中心にある Na^+ に着目する。この Na^+ から2番目に近い Cl^- との中心間の距離 (cm) として最も適当な数式を下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① $\frac{a}{3}$ ② $\frac{\sqrt{2}a}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{3}a}{3}$ ④ $\frac{a}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{2}a}{2}$
- ⑥ $\frac{\sqrt{3}a}{2}$ ⑦ a ⑧ $\sqrt{2}a$ ⑨ $\sqrt{3}a$

〔6〕 文章中の下線部(d)について、(i) および (ii) の問いに答えよ。

(i) 塩化ナトリウム型結晶構造として安定に存在できる最小のイオン半径比

$\frac{r_+}{r_-}$ を求め、有効数字 2 桁で解答用紙の 内に記入せよ。

(ii) 塩化セシウム型、硫化亜鉛型の結晶構造についても同様に、安定に存在

できる最小のイオン半径比 $\frac{r_+}{r_-}$ を求めると、それぞれ 0.73, 0.23 だった。

酸化マグネシウム MgO の配位数として最も適当な数字を下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。ただし、 MgO のイオン半径比が、2 つ以上の結晶構造において安定な値となる場合には、最も配位数の大きい結晶構造をとるものとする。 Mg^{2+} 、 O^{2-} のイオン半径はそれぞれ $8.6 \times 10^{-9} (\text{cm})$ 、 $1.26 \times 10^{-8} (\text{cm})$ である。

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 |
| ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 |

II 次の文章を読み，〔1〕～〔4〕の問いに答えよ。ただし，必要に応じて，以下の値を用いよ。

原子量：H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, Cl = 35.5, Ag = 108

ファラデー定数： 9.65×10^4 C/mol

酸化還元反応において，相手の物質を酸化する物質を酸化剤，相手の物質を還元する物質を還元剤という。例えば，酸化剤には過マンガン酸カリウムや ハロゲン^(a)の単体，還元剤には硫化水素やシュウ酸などがある。過酸化水素や二酸化硫黄^(b)については，反応する相手によって酸化剤・還元剤のどちらとしても働くことができる。また，酸化還元反応では，酸化剤と還元剤は一定の物質量の比で過不足なく反応する。この量的関係を利用すると，濃度既知の酸化剤（または還元剤）を用いて，濃度未知の還元剤（または酸化剤）の濃度を求めることができ，このような操作を酸化還元滴定という。酸化還元滴定による過酸化水素の濃度測定には，過マンガン酸カリウムや ヨウ素を用いたもの^(c)がある。また，私たちの身のまわりでは，さまざまな酸化還元反応が利用されており，例えば，電気エネルギーを利用して化学反応を起こす電気分解^(d)は，金属の精錬などに応用されている。

〔1〕 文章中の下線部(a)について，ハロゲンの単体を他のハロゲン化物イオンを含む水溶液に加えたとき，実際に起こる反応を下の選択肢の中からすべて選び，その番号を解答用紙にマークせよ。

選択肢	化学反応式
①	$2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$
②	$2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
③	$2\text{Cl}^- + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{Br}^- + \text{Cl}_2$
④	$2\text{I}^- + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$
⑤	$2\text{Cl}^- + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{I}^- + \text{Cl}_2$
⑥	$2\text{Br}^- + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{I}^- + \text{Br}_2$

〔2〕 文章中の下線部(b)に関する以下の文章を読み、(i) および (ii) の問いに答えよ。

硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液に二酸化硫黄の水溶液を加えると、溶液の色は ア から イ に変化する。このとき、二酸化硫黄は ウ 剤としてはたらき、二酸化硫黄に含まれる硫黄原子の酸化数は エ から オ に変化する。

(i) 文章中の ア ～ ウ にあてはまる最も適当な語句を下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- | | | | |
|-------|-------|------|------|
| ① 赤紫色 | ② 赤橙色 | ③ 褐色 | ④ 黒色 |
| ⑤ 緑色 | ⑥ 無色 | ⑦ 酸化 | ⑧ 還元 |

(ii) 文章中の エ と オ にあてはまる最も適当な酸化数を下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

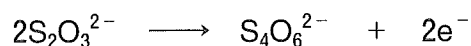
- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① - 6 | ② - 5 | ③ - 4 | ④ - 3 | ⑤ - 2 |
| ⑥ - 1 | ⑦ 0 | ⑧ + 1 | ⑨ + 2 | ⑩ + 3 |
| ⑪ + 4 | ⑫ + 5 | ⑬ + 6 | | |

- 〔3〕 文章中の下線部(c)に関する以下の文章について、(i) および (ii) の問いに答えよ。

濃度未知の過酸化水素水 10 mL をコニカルビーカーにとり、過剰のヨウ化カリウム水溶液および希硫酸を加え、しばらく放置したところ、ヨウ素が生じて溶液は着色した。次に、0.20 mol/L チオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液を滴下すると、徐々に溶液の色が薄くなった。反応の終点を明確にするため、デンプン水溶液を指示薬として加え、水溶液の青紫色が消えるまで滴下したところ、チオ硫酸ナトリウム水溶液を 20 mL 加えたところで溶液が無色になり終点に達した。

- (i) 硫酸酸性下、過酸化水素とヨウ化カリウムが反応するときの過酸化水素の電子 e^- を含んだ反応式 (半反応式) を解答用紙の 内に記入せよ。

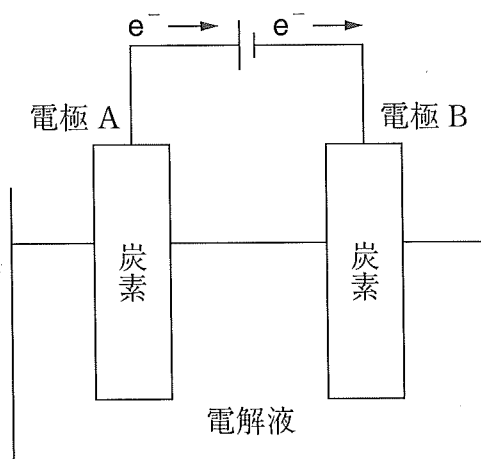
- (ii) このヨウ素滴定では、チオ硫酸ナトリウムは還元剤としてはたらき、その半反応式は次式で表される。



過酸化水素水のモル濃度 (mol/L) を求め、有効数字 2 桁で解答用紙の 内に記入せよ。

〔4〕 文章中の下線部(d)に関する以下の文章を読み、(i)～(iii)の問いに答えよ。

図のような装置を用いて、電解液(ア)～(ウ)の電気分解を行った。



図

電解液(ア)	ヨウ化カリウム水溶液
電解液(イ)	硫酸ナトリウム水溶液
電解液(ウ)	硝酸銀水溶液

(i) 電解液(ア)および電解液(イ)について、電極Aと電極Bで生成する物質として最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。同じ番号を2回使っても良い。

- | | | | |
|---------|----------|----------|---------|
| ① O_2 | ② O_3 | ③ Na | ④ H_2 |
| ⑤ I_2 | ⑥ Cl_2 | ⑦ SO_2 | |

(ii) 電解液 (ア) について、電気分解が進行すると電極 A 付近の電解液の色はどのように変化するか。最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① 無色から青紫色になる。
- ② 青紫色から無色になる。
- ③ 無色から褐色になる。
- ④ 褐色から無色になる。
- ⑤ 無色のままである。

(iii) 電解液 (ウ) について、 0.500 A の電流で電気分解したところ、陰極に 2.16 g の銀が析出した。このとき、陽極で発生した気体の標準状態での体積 (L) を有効数字 3 桁で求め、解答用紙の 内に記入せよ。

Ⅲ 次の文章を読み、〔1〕～〔7〕の問いに答えよ。ただし、必要に応じて、以下の値を用いよ。

原子量：H = 1.0, C = 12, O = 16, Br = 80

有機化合物には、分子式が同じで構造が異なる化合物が存在することがあり、これらは互いに異性体であるという。異性体には、構造異性体^(a)、立体異性体などがある。有機化合物を区別するためには、沸点・融点などの物理的性質や、官能基^(b)が示す化学的性質の違いなどを利用する。

同じ分子式で表されるアルコールにおいては、ヒドロキシ基による水素結合が分子間に形成されやすい構造の方が高い沸点になる傾向がある。^(c) また、第一級アルコールは酸化されるとアルデヒドを経て、カルボン酸^(d)になり、炭素数が小さいカルボン酸は水にも無極性溶媒にも溶ける。水溶液中ではカルボン酸分子の一部は電離して、弱酸性を示し^(e)、無極性溶媒中ではカルボン酸分子の一部は二量体を形成している。二量体では、2分子が会合して1分子のようにふるまう。二量体が形成されると、実験で測定したカルボン酸の分子量は分子式をもとに計算した値と異なる値を示す。^(f)

官能基と同様に、炭素原子間の二重結合や三重結合などもその化学的性質に共通した特性が見られる。アルケンにハロゲン化水素が付加するとき、アルケンの構造によっては複数の付加生成物が考えられる。その場合、生成物の収量は均等ではない。たとえば、プロペンに塩化水素が付加したとき、1-クロロプロパンはほとんど得られず、主生成物は2-クロロプロパンになる。^(g)

〔1〕 文章中の下線部(a)について、分子式 $C_4H_{10}O$ で表される物質の構造異性体は何種類あるか。最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 |
| ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 | |

〔2〕 文章中の下線部(c)を参考にして考えた場合、次のアルコール（A）～（C）を、沸点が高い順に並べたものはどれか。最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

（A）2-メチル-1-プロパノール

（B）2-メチル-2-プロパノール

（C）2-ブタノール

選択肢	沸点	高い	←————→	低い
①		(A)	> (B) >	(C)
②		(A)	> (C) >	(B)
③		(B)	> (A) >	(C)
④		(B)	> (C) >	(A)
⑤		(C)	> (A) >	(B)
⑥		(C)	> (B) >	(A)

- 〔3〕 文章中の下線部(b)について、次に示す (i) ～ (iii) の化合物 A と化合物 B を区別する試薬として、最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

	化合物 A	化合物 B
(i)	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_3$
(ii)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$
(iii)	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2$	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$

- ① 塩化鉄(Ⅲ)水溶液 ② ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液
 ③ 炭酸水素ナトリウム水溶液 ④ 塩酸
 ⑤ ナトリウム

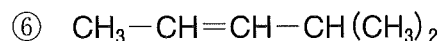
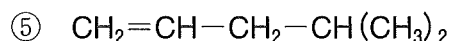
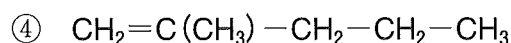
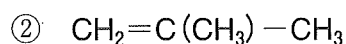
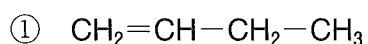
- 〔4〕 文章中の下線部(d)について、カルボン酸はエステルの加水分解によっても生成する。分子量が 100 以下で、炭化水素基に不飽和結合をもたないエステル A がある。エステル A を希硫酸で加水分解すると脂肪酸 B と 1 価アルコール C を生成した。アルコール C に希硫酸と過マンガン酸カリウム水溶液を加えると、脂肪酸 B になった。また、アルコール C に水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えても黄色沈殿は生成しなかった。エステル A の示性式を解答用紙の に記入せよ。なお、エステル結合を示す COO はすでに記してある。

〔5〕 文章中の下線部(e)について、プロピオン酸水溶液は弱酸性を示すので、中和滴定を利用してプロピオン酸水溶液の濃度を決定することができる。

プロピオン酸水溶液 10.00 mL をとり、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、11.40 mL 滴下したところで中和点に達した。プロピオン酸水溶液の濃度 (mol/L) を、有効数字 2 桁で解答用紙の 内に記入せよ。

〔6〕 文章中の下線部(f)について、無極性溶媒中におけるカルボン酸 D の分子量を調べるため、カルボン酸 D 1.0 g をシクロヘキサン 100 g に溶解した溶液の凝固点を測定したところ、4.5 °C であった。シクロヘキサンの凝固点を 6.5 °C、モル凝固点降下を 20 K·kg/mol として、シクロヘキサン中でのカルボン酸 D の見かけの分子量を求め、整数値で解答用紙の 内に記入せよ。

〔7〕 あるアルケン X に臭化水素を付加させたところ、主生成物として、元のアルケンの約 2.0 倍の分子量をもつ化合物 Y が得られた。また、化合物 Y には光学異性体がないことがわかっている。文章中の下線部(g)を参考にして考えたとき、アルケン X として最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。



Ⅳ 次の文章を読み，〔1〕～〔6〕の問いに答えよ。ただし，必要に応じて，以下の値を用いよ。

原子量：H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, Br = 80

われわれの身の回りには多くの天然高分子化合物や合成高分子化合物がある。天然高分子化合物である天然ゴム（生ゴム）は，ゴムノキから採取される乳液（ラテックス）に酸を加え，乾燥させて得られる。天然ゴムは，〔あ〕（分子式 C_5H_8 の化合物 A）が付加重合したポリ〔あ〕の構造をもち，分子量は数万から 200 万に達する。天然ゴムはポリ〔あ〕分子が〔い〕の構造をとるため，ゴムの性質を示すがそのままだと弾性が小さい。この天然ゴムにその質量の数％の硫黄を加えて加熱すると，〔う〕構造が形成され弾性が大きくなる。このような操作を〔え〕という。

合成高分子化合物であるナイロン 66 は，単量体 B とアジピン酸が縮合重合し分子内に多くの〔お〕結合をもつポリ〔お〕で，分子間に多くの水素結合が形成されるため，引っ張り強度・耐摩耗性に優れている。また，肌触りが絹によく似ている。

合成樹脂 P は，加熱するとやわらかくなり，冷却すると再び硬くなる性質をもつ熱〔か〕樹脂の一つで，単量体 C が付加重合した重合体である。

- 〔1〕 文章中の あ および い にあてはまる語句の組合せとして、最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

選択肢	あ	い
①	ブタジエン	トランス形
②	ブタジエン	舟形
③	ブタジエン	シス形
④	ブタジエン	いす形
⑤	イソプレン	トランス形
⑥	イソプレン	舟形
⑦	イソプレン	シス形
⑧	イソプレン	いす形

- 〔2〕 文章中の う および え にあてはまる語句の組合せとして、最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

選択肢	う	え
①	環状	硫化
②	環状	還元
③	環状	加硫
④	架橋	硫化
⑤	架橋	還元
⑥	架橋	加硫
⑦	らせん	硫化
⑧	らせん	還元
⑨	らせん	加硫

〔3〕 文中の お , か にあてはまる最も適当な語句を解答用紙の 内に記入せよ。ただし, か は漢字 3 文字で答えよ。

〔4〕 文章中の下線部(a)について, (i) および (ii) の問いに答えよ。

(i) 1 mol の化合物 A に 2 mol の臭素を反応させて化合物 A₁ を得たとき, 化合物 A₁ の中に含まれる不斉炭素原子の数として最も適当なものを下の選択肢の中から選び, その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

(ii) 天然ゴムにその質量の 30 ～ 40 % の硫黄を加えて長時間加熱すると, 楽器の部品や電気絶縁体に使われる黒くて硬い物質が得られる。この物質の名称を解答用紙の 内に記入せよ。

〔5〕 文章中の下線部(b)について, (i) および (ii) の問いに答えよ。

(i) 単量体 B の構造として最も適当なものを下の選択肢の中から選び, その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ ② $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$
③ $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$ ④ $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
⑤ $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$ ⑥ $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{NH}_2$
⑦ $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ ⑧ $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_7-\text{NH}_2$

(ii) 単量体 B とアジピン酸が 250 分子ずつ縮合重合したナイロン 66 の分子量として, 最も適当なものを下の選択肢の中から選び, その番号を解答用紙にマークせよ。

- ① 2.90×10^4 ② 3.65×10^4 ③ 4.50×10^4
④ 4.95×10^4 ⑤ 5.30×10^4 ⑥ 5.65×10^4
⑦ 5.95×10^4 ⑧ 6.35×10^4 ⑨ 6.55×10^4

〔6〕 文章中の下線部(c)について、次の文章を読んで (i) ～ (iv) の問いに答えよ。

一般に、炭素、水素、および酸素からなる有機化合物の元素分析は次の手順で行う。まず、試料の質量を精密にはかる。次に、乾燥した酸素を通じながら加熱し、き の存在下で試料を完全燃焼させる。このとき生じた水蒸気をく に、二酸化炭素をけ にそれぞれ吸収させる。吸収された水蒸気の質量から試料中のこ の質量を、吸収された二酸化炭素の質量から試料中のさ の質量を求める。試料中のし の質量は、はじめの試料の質量からこ とさ の質量を差し引いて求める。

上記の方法により、炭素、水素、および酸素からなる単量体 C 150 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 330 mg、水 108 mg が得られた。また、単量体 C はエステル結合を 1 つもち、単量体 C 10 g を過不足なくけん化するのに水酸化ナトリウム 4.0 g が必要であった。このけん化で 1 種類のカルボン酸の塩とメタノールが生じた。

(i) 上の文章中のき ～ け にあてはまる物質の組合せとして、最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

選択肢	き	く	け
①	塩化銅(Ⅱ)	ソーダ石灰	塩化カルシウム
②	塩化銅(Ⅱ)	塩化カルシウム	ソーダ石灰
③	酢酸鉛(Ⅱ)	ソーダ石灰	塩化カルシウム
④	酢酸鉛(Ⅱ)	塩化カルシウム	ソーダ石灰
⑤	酸化銅(Ⅱ)	ソーダ石灰	塩化カルシウム
⑥	酸化銅(Ⅱ)	塩化カルシウム	ソーダ石灰

- (ii) 上の文章中の こ ～ し にあてはまる元素の組合せとして、最も適当なものを下の選択肢の中から選び、その番号を解答用紙にマークせよ。

選択肢	こ	さ	し
①	酸素	炭素	水素
②	酸素	水素	炭素
③	水素	炭素	酸素
④	水素	酸素	炭素
⑤	炭素	水素	酸素
⑥	炭素	酸素	水素

- (iii) 単量体 C の組成式（実験式）を求め、解答用紙の 内に記入せよ。

- (iv) 単量体 C の構造を解答例にならって解答用紙の 内に記入せよ。
ただし、構造の一部はすでに解答用紙に書いてある。

(解答例)

