

令和7年度 東北医科薬科大学 入学試験問題

薬学部 一般(後期)・理科

《 注 意 事 項 》

1. 解答用紙左部に氏名、フリガナ、その下部に受験番号を記入し、例にならって○にマークしなさい。

(例) 受験番号10001の場合

フリガナ	
氏名	

受験番号				
万	千	百	十	一
1	0	0	0	1
	●	●	●	○
●	①	①	①	●
②	②	②	②	②
③	③	③	③	③
④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

2. 出題科目、ページ及び選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
化 学	1~13	左の2科目から1科目を選択し、解答しなさい。
生 物	14~48	

3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
4. 解答用紙の解答科目欄に解答する科目（化学または生物のいずれか）をマークしなさい。
5. 解答方法は次のとおりです。

(1) 解答は解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、と表示のある問いに対して③と解答する場合は解答番号1の解答欄の③にマークしなさい。

解答 番号	解 答 欄										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
1	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

- (2) 解答の作成にはH、F、HBの黒鉛筆またはシャープペンシル(黒い芯に限る)を使用し、○の中を塗りつぶしなさい。解答が薄い場合には、解答が読み取れず、採点できない場合があります。
- (3) 答えを修正する場合は、プラスチック製の消しゴムであとが残らないように**完全に消しなさい**。鉛筆のあとが残ったり、●のような消し方などした場合は、修正または解答したことにならないので注意しなさい。
- (4) 解答用紙は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないよう、特に注意しなさい。

(試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。)

化 学

化学

必要ならば、つぎの数値を用いなさい。

原子量：H=1.00, C=12.0, N=14.0, O=16.0, Na=23.0, S=32.0, Cl=35.5, K=39.0,
Cu=64.0, Zn=65.0

気体定数： $R=8.3\times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$, ファラデー定数： $F=9.65\times 10^4 \text{ C/mol}$,

0°Cの絶対温度：273 K

なお、気体はすべて理想気体であるものとし、0°C, $1.013\times 10^5 \text{ Pa}$ (標準状態)における
モル体積は 22.4 L/mol とする。

【I】 以下の問いに答えよ。

問1 つぎの記述のうち、混合物の分離操作の一つであるクロマトグラフィーに関するものとして最も適切なものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 固体が直接気体になる性質を利用して、混合物から目的とする物質を分離する操作
- ② 沸点の差を利用して、もとの混合溶液から目的とする液体を分離する操作
- ③ 混合物から目的とする物質だけを特定の溶媒に溶かして分離する操作
- ④ 液体とその液体に溶けない固体との混合物を、ろ紙などで分離する操作
- ⑤ 吸着剤に対する物質の吸着力の違いを利用して、混合物を各成分に分離する操作

問2 つぎの記述のうち、下線部分が「元素」ではなく「単体」を示しているものの正しい組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a 空気中には、窒素が多く含まれている。
- b ほうれん草には、鉄分が多く含まれている。
- c 黄リンと赤リンは、リンの同素体である。
- d 塩素の酸化力は、臭素の酸化力よりも強い。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問3 つぎの原子のうち、中性子数が陽子数より1個多いものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① ^4He ② ^{14}N ③ ^{23}Na ④ ^{37}Cl ⑤ ^{40}Ca

問4 つぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a 食塩水に硝酸銀水溶液を加えると、黄色沈殿が生じる。
- b 大理石に希塩酸を加えた反応液に白金線を浸して炎色反応を調べると、橙赤色を示す。
- c 砂糖と酸化銅 (II) を混合し、加熱して生じた液体を硫酸銅 (II) 無水物につけると、青色を示す。
- d 重曹を加熱して生じた気体を空気中でアンモニアに触れさせると、白煙を生じる。

① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

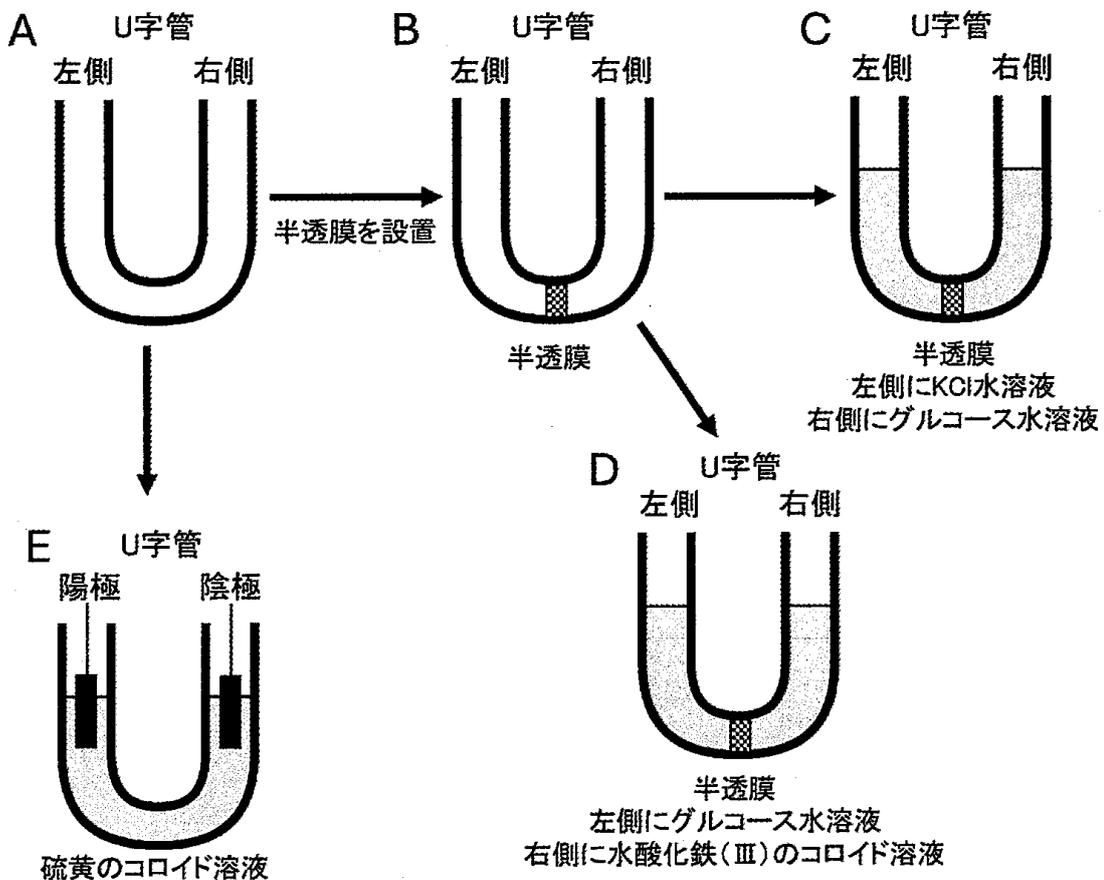
問5 つぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a アンモニアの分子の形は、折れ線形である。
- b 水分子が水素イオンと配位結合すると、オキソニウムイオンを生じる。
- c 電気陰性度の値は、アルカリ金属元素の原子の方がハロゲン元素の原子よりも大きい。
- d ダイヤモンドは、炭素原子が互いに共有結合してできた正四面体形の立体構造をとっている。

① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

【II】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

常温・常圧下、U字型ガラス管（U字管）を設置した（図中 A）。はじめに、水分子、カリウムイオン、塩化物イオンおよびグルコース分子は通過するが、コロイド粒子は通過できない半透膜を管内に設置した（図中 B）。同じモル濃度、同じ体積の塩化カリウム KCl 水溶液とグルコース水溶液を調製し、U字管の左側に KCl 水溶液を、右側にグルコース水溶液を入れた（図中 C）。十分な時間が経過した後、左右の液面の高さを比べると **ア**。つぎに、同じモル濃度、同じ体積のグルコース水溶液と水に分散させた水酸化鉄（Ⅲ）のコロイド溶液を調製し、U字管の左側にグルコース水溶液を、右側に水酸化鉄（Ⅲ）のコロイド溶液を入れた（図中 D）。十分な時間が経過した後、左右の液面の高さを比べると **イ**。なお、凝析は起こらなかった。新たに、空の U字管に硫黄のコロイド溶液を入れ、電極を浸した（図中 E）。これに直流電圧をかけると、硫黄のコロイド粒子は陽極側へと移動した。この硫黄のコロイドを、最も少ない物質で凝析させることができる電解質は、塩化カリウム KCl、硝酸カリウム KNO₃、硫酸ナトリウム Na₂SO₄、リン酸ナトリウム Na₃PO₄、塩化カルシウム CaCl₂ の中では **ウ** である。



問 1 および にあてはまるものの正しい組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>
①	左側と右側は同じであった	左側と右側は同じであった
②	左側と右側は同じであった	左側の方が右側より高かった
③	左側と右側は同じであった	右側の方が左側より高かった
④	左側の方が右側より高かった	左側と右側は同じであった
⑤	左側の方が右側より高かった	左側の方が右側より高かった
⑥	左側の方が右側より高かった	右側の方が左側より高かった
⑦	右側の方が左側より高かった	左側と右側は同じであった
⑧	右側の方が左側より高かった	左側の方が右側より高かった
⑨	右側の方が左側より高かった	右側の方が左側より高かった

問 2 にあてはまるものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① KCl ② KNO₃ ③ Na₂SO₄ ④ Na₃PO₄ ⑤ CaCl₂

問 3 つぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a コロイド溶液に電極を浸して直流電圧をかけると、コロイド粒子はどちらかの電極側に移動することがあり、この現象をブラウン運動という。
- b 一般に、コロイド粒子は直径約 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m である。
- c 身近なコロイドの流動性の分類例として、ゲルとしての豆乳とゾルとしての豆腐が挙げられる。
- d 牛乳は、脂肪やタンパク質を分散質とするコロイドである。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問 4 2.3 g の塩化カリウム KCl を水に溶かし、全量を 2.0 L とした。37°C におけるこの KCl 水溶液の浸透圧は何 Pa か。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。ただし、KCl は、水溶液中で完全に電離するものとする。

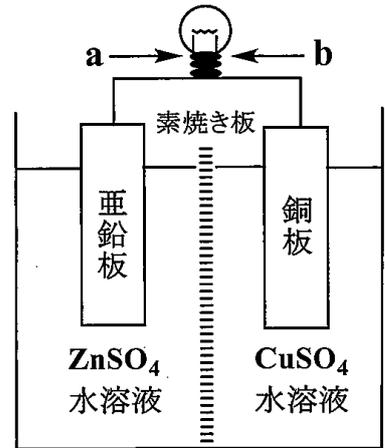
- ① 4.0×10^4 ② 5.1×10^4 ③ 7.9×10^4 ④ 1.6×10^5
⑤ 4.0×10^5 ⑥ 5.1×10^5 ⑦ 7.9×10^5 ⑧ 1.6×10^6

——— このページは白紙です ———

【Ⅲ】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

イオン化傾向が異なる 2 種類の金属（電極）を電解質の水溶液（電解液）に浸すと電池になる。

1836 年にイギリスのダニエルは、亜鉛 Zn 板を浸した硫酸亜鉛 ZnSO₄ 水溶液と、銅 Cu 板を浸した硫酸銅（Ⅱ）CuSO₄ 水溶液を素焼き板で仕切り、両金属板を導線で結ぶと電流が流れることを発見した。この電池をダニエル電池という。右図はダニエル電池の構造である。Zn のイオン化傾向は Cu よりも ため、ダニエル電池では、亜鉛板が 、銅板が になる。2 つの電極のうち、電子が 電極を 、電子が



電極を といひ、両極間の電位差（電圧）を電池の起電力という。電流の流れる方向は、図中の であり、放電を続けると、 の濃度が高くなり、 の濃度が低くなる。長時間放電するためには、 水溶液の濃度を高くしておくといひ。

問 1 ~ にあてはまる正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>	<input type="text" value="エ"/>	<input type="text" value="オ"/>
①	大きい	正極	負極	流れ出る	流れ込む
②	大きい	正極	負極	流れ込む	流れ出る
③	大きい	負極	正極	流れ出る	流れ込む
④	大きい	負極	正極	流れ込む	流れ出る
⑤	小さい	正極	負極	流れ出る	流れ込む
⑥	小さい	正極	負極	流れ込む	流れ出る
⑦	小さい	負極	正極	流れ出る	流れ込む
⑧	小さい	負極	正極	流れ込む	流れ出る

問2 ~ にあてはまる正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

	<input type="text" value="カ"/>	<input type="text" value="キ"/>	<input type="text" value="ク"/>	<input type="text" value="ケ"/>
①	a	亜鉛イオン Zn^{2+}	銅 (II) イオン Cu^{2+}	$ZnSO_4$
②	a	亜鉛イオン Zn^{2+}	銅 (II) イオン Cu^{2+}	$CuSO_4$
③	b	亜鉛イオン Zn^{2+}	銅 (II) イオン Cu^{2+}	$ZnSO_4$
④	b	亜鉛イオン Zn^{2+}	銅 (II) イオン Cu^{2+}	$CuSO_4$
⑤	a	銅 (II) イオン Cu^{2+}	亜鉛イオン Zn^{2+}	$ZnSO_4$
⑥	a	銅 (II) イオン Cu^{2+}	亜鉛イオン Zn^{2+}	$CuSO_4$
⑦	b	銅 (II) イオン Cu^{2+}	亜鉛イオン Zn^{2+}	$ZnSO_4$
⑧	b	銅 (II) イオン Cu^{2+}	亜鉛イオン Zn^{2+}	$CuSO_4$

問3 ダニエル電池に関するつぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a 放電に伴い、正極の質量は増加する。
- b 放電に伴い、電解液中の硫酸イオン SO_4^{2-} は正極側へ移動する。
- c 放電に伴い、電解液中の亜鉛イオン Zn^{2+} は負極側へ移動する。
- d 放電時、負極で起こる電子 e^- を含むイオン反応式は、 $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ である。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問4, 5 ダニエル電池を放電したところ、 の質量が 32.5 mg 減少した。以下の問いに答えよ。

問4 流れた電子は何 mol か。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 5.00×10^{-5} ② 1.00×10^{-4} ③ 1.50×10^{-4} ④ 2.00×10^{-4}
 ⑤ 5.00×10^{-4} ⑥ 1.00×10^{-3} ⑦ 1.50×10^{-3} ⑧ 2.00×10^{-3}

問5 流れた電気量は何 C か。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 4.83 ② 9.65 ③ 14.5 ④ 19.3
 ⑤ 48.3 ⑥ 96.5 ⑦ 145 ⑧ 193

【IV】 つぎの文章を読んで、以下の問いに答えよ。

分子式 $C_4H_8O_2$ で示されるエステルには、ギ酸プロピル $HCOOCH_2CH_2CH_3$ や酢酸エチル $CH_3COOCH_2CH_3$ を含め、互いに構造異性体の関係にある 4 種類のエステル A, B, C, D が存在する。それぞれのエステルに対し、水酸化ナトリウム水溶液を用いてけん化したところ、対応するカルボン酸のナトリウム塩と **a** アルコールが得られた。カルボン酸のナトリウム塩については、それぞれ希硫酸を用いて **b** カルボン酸として遊離させた。

下線部 **a** のアルコールおよび下線部 **b** のカルボン酸について、以下の実験結果 1 と 2 が得られた。

実験結果 1：下線部 **a** のアルコールについて、それぞれヨードホルム反応を行ったところ、陽性を示したのは、エステル A と B から得られたアルコールのみであった。

実験結果 2：下線部 **b** のカルボン酸について、それぞれ銀鏡反応を行ったところ、陽性を示したのは、エステル B と D から得られたカルボン酸のみであった。

問 1 エステル A～D より得られたアルコールに関するつぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a エステル A より得られたアルコールを分子内脱水反応すると、クメンの合成に使用されるアルケン化合物が得られる。
- b エステル B より得られたアルコールを酸化すると、ヨードホルム反応が陽性な化合物が得られる。
- c エステル C より得られたアルコールは、糖やデンプンのアルコール発酵で得られ、酒類の製造に利用される。
- d エステル D より得られたアルコールとエステル B より得られたアルコールは、互いに構造異性体の関係にある。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問2 エステル A~D より得られたカルボン酸に関するつぎの記述のうち、正しいものの組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

- a エステル A より得られたカルボン酸は、工業的には一酸化炭素とメタノールから合成される。
- b エステル B より得られたカルボン酸は、分子中にホルミル基をもつ。
- c エステル C より得られたカルボン酸には、鏡像異性体が存在する。
- d エステル D より得られたカルボン酸は、食酢中におよそ 4~5% 含まれる。

- ① (a, b) ② (a, c) ③ (a, d) ④ (b, c) ⑤ (b, d) ⑥ (c, d)

問3 エステル C の名称として、正しいものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① ギ酸エチル ② ギ酸イソプロピル ③ 酢酸エチル
④ 酢酸プロピル ⑤ 酢酸イソプロピル ⑥ プロピオン酸メチル

問4, 5 エステル A より得られたカルボン酸と、エステル B より得られたアルコールを脱水縮合して得られるエステル X について、以下の問いに答えよ。

問4 エステル X の名称として、正しいものを選び、その番号を にマークしなさい。

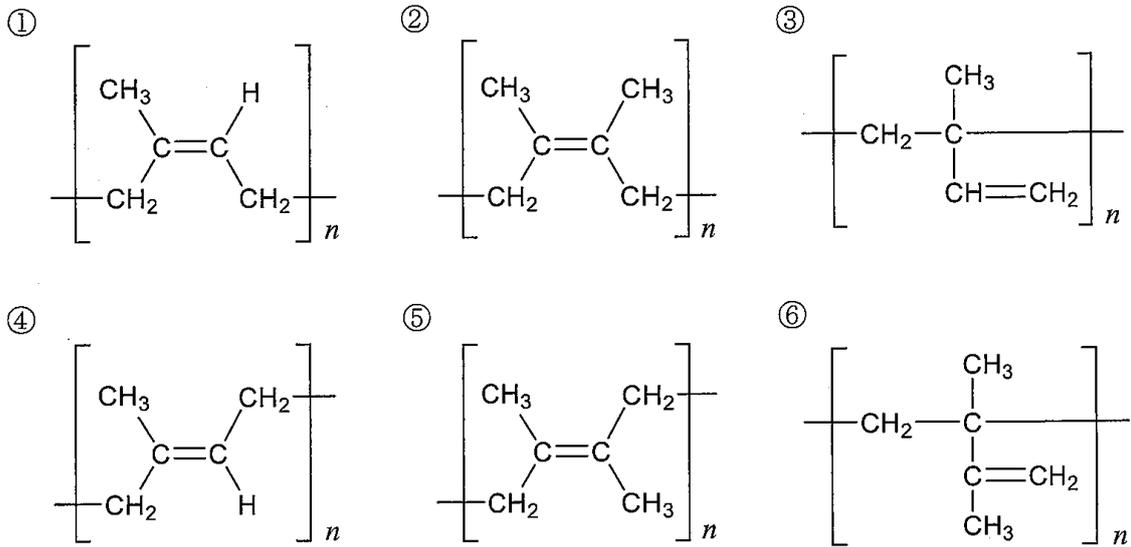
- ① ギ酸エチル ② ギ酸イソプロピル ③ 酢酸エチル
④ 酢酸プロピル ⑤ 酢酸イソプロピル ⑥ プロピオン酸メチル

問5 2.55 g のエステル X を過不足なく完全にけん化するには、2.00 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液は何 mL 必要か。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

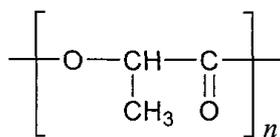
- ① 9.70 ② 12.5 ③ 14.5 ④ 17.2 ⑤ 18.8 ⑥ 20.5

【V】 高分子に関する以下の問いに答えよ。ただし、図中の n は重合度である。

問1 つぎのうち、イソプレンを付加重合して得られるポリイソプレンであり、高いゴム弾性を示す天然ゴム(生ゴム)の適切な構造を選び、その番号を 20 にマークしなさい。



問 2,3 生分解性を示す高分子 A の構造を示す。高分子 A は と呼ばれ、自然界で微生物によって、一般に二酸化炭素 CO₂ と に分解される。



高分子 A

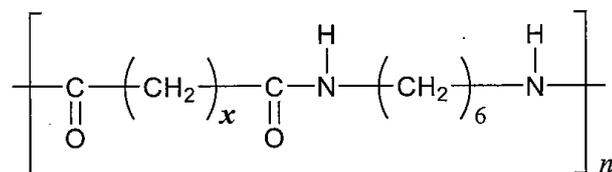
問 2 および にあてはまるものの正しい組合せを選び、その番号を にマークしなさい。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>
①	ポリエチレン	水 H ₂ O
②	ポリスチレン	水 H ₂ O
③	ポリ酢酸ビニル	水 H ₂ O
④	ポリメタクリル酸メチル	水 H ₂ O
⑤	ポリ乳酸	水 H ₂ O
⑥	ポリエチレン	水素 H ₂
⑦	ポリスチレン	水素 H ₂
⑧	ポリ酢酸ビニル	水素 H ₂
⑨	ポリメタクリル酸メチル	水素 H ₂
⑩	ポリ乳酸	水素 H ₂

問 3 15.0 g の高分子 A がすべて二酸化炭素 CO₂ と に分解された。高分子 A に含まれる炭素原子から生じる CO₂ は何 mol か。最も近い値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 6.25×10^{-2} ② 9.38×10^{-2} ③ 1.25×10^{-1} ④ 3.13×10^{-1}
 ⑤ 6.25×10^{-1} ⑥ 9.38×10^{-1} ⑦ 1.25 ⑧ 3.13

問4,5 ジカルボン酸 $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_x-\text{COOH}$ とヘキサメチレンジアミン $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ を原料として、重合反応により高分子Bを得た。



高分子B

問4 高分子Bが得られる重合反応として適切なものを選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 付加重合 ② 付加縮合 ③ 縮合重合 ④ 共重合 ⑤ 開環重合

問5 得られた高分子Bの平均重合度 n は 200, 平均分子量は 4.52×10^4 であった。原料としたジカルボン酸 $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_x-\text{COOH}$ の x として適切な値を選び、その番号を にマークしなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8