

平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学

B3

専門科目（応用化学）

注意事項

- 1 この問題冊子は，試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は，この表紙（注意事項）を除いて全部で10ページある。
- 3 解答は，5科目のうち出願時に届け出た3科目を選択し，解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 解答用紙の選択した問題の番号を○で囲むこと。（例，II）
- 5 受験番号は，全ての科目の各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 6 解答時間は，180分である。
- 7 下書きは，問題冊子の余白を使用すること。

平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（無機化学）

1 / 10 頁

[I] 次の(1)～(4)の間に答えなさい。

(1) 以下の文章を読んで次の①, ②の間に答えなさい。

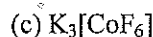
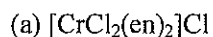
ハロゲン原子の最外殻電子（いわゆる価電子）配置は (ア) 型（例, s^2p^1 型）であり, 陰イオンのそれは (イ) 型となる。陰イオンの電子配置は原子のそれと比べて核電荷は変わらずに p 電子が増えるので最外殻電子の有効核電荷は (ウ) 。さらに, p 電子同士の (エ) が大きくなる。これらの要因は原子半径に比べてイオン半径の (オ) に寄与する。

ハロゲン間化合物の ClF_3 分子の形を VSEPR 理論で考えてみよう。 ClF_3 分子中の Cl 原子の周りの総価電子数は (カ) 個であり, その占有度は (キ) , 孤立電子対は (ク) 個となる。よってこの占有度をもち, かつ孤立電子対のない分子の形は一般的に (ケ) 型になる。 ClF_3 分子の場合, (ク) 個の孤立電子対は (コ) 位置を占める。よって, (a) 少し変形した T 字型の形をとっていると考えられる。

① 空欄に適切な語句あるいは数値を入れなさい。

② 下線部(a)について, 理想的な T 字型の分子構造とはならない理由を説明しなさい。

(2) 以下の錯体に関する次の①～④の間に答えなさい。



ただし, en はエチレンジアミン

① 上記のすべての英語名称を書きなさい。

② 幾何異性体をもつことができるものはどれか答えなさい。またそれら2つの構造を図示しなさい。

③ すべての錯体の遷移金属イオンの d 電子の数を求めなさい。

④ これらの錯体の中で最も大きい有効磁気モーメントを有するものはどれか答えなさい。またその推定値を求めなさい。ただし, 単位は μ_B を用い, $\sqrt{\quad}$ の形を残してもよい。

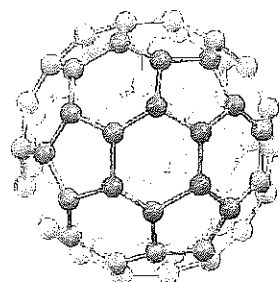
平成29年度第1次募集 (平成28年10月入学含む)
 新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
 一般入試

材料生産システム専攻
 素材生産科学・応用化学
 B3

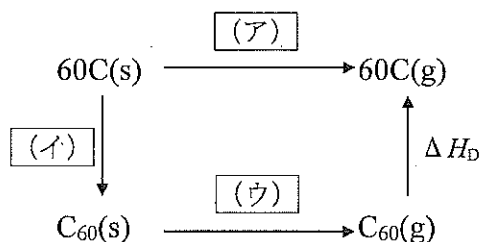
専門科目 (無機化学)

2 / 10 頁

(3) フラーレン (C_{60}) の中の C-C の結合エネルギーの平均値を求める過程を考えてみよう。ただし、グラファイトの昇華エンタルピー ($\Delta H_{\text{sub}}(\text{C})$) : $720 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, C_{60} の生成エンタルピー ($\Delta H_f(C_{60})$) : $38.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, C_{60} の昇華エンタルピー ($\Delta H_{\text{sub}}(C_{60})$) : $120 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ である。



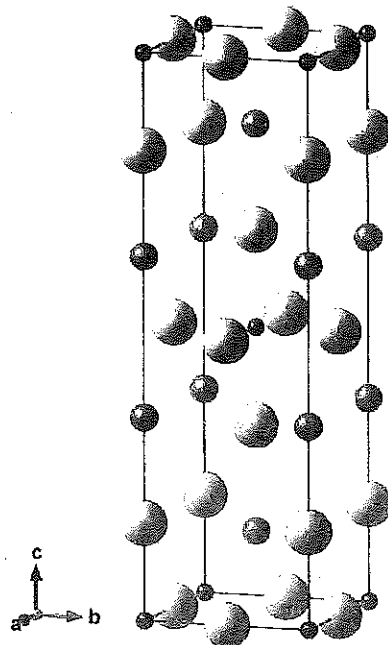
- ① グラファイトから C_{60} が生成する際のボルン・ハーバーサイクルを下図のように考える。ただし、 ΔH_D は C_{60} の解離エンタルピーである。(ア) ~ (ウ) の空欄を埋めなさい。



- ② 右上の図を参考にして C_{60} の中の C-C の結合数を求めなさい。
 ③ C_{60} の中の C-C の結合エネルギーの平均値を求めなさい。計算過程も示しなさい。

(4) 右図は正方晶系をもつある化合物の結晶構造 (中球:A 陽イオン, 小球:B 陽イオン, 大球:X 陰イオン) を示している。次の①~③の間に答えなさい。

- ① B 陽イオンの原子座標を求めなさい。
 ② 組成式 $A_m B_n X_p$ を求めなさい。ただし, m, n, p は整数値である。
 ③ A と B イオンの配位数をそれぞれ求めなさい。



平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（分析化学）

3 / 10 頁

〔II〕 次の（1）～（5）の間に答えなさい。

（1）塩化アンモニウム（ NH_4Cl ）0.963 gを含んだ100 ml溶液がある。次の①～③の間に答えなさい。ただし、必要なら $\text{NH}_4\text{Cl} = 53.5$ 、および水のイオン積 $K_w = 1.00 \times 10^{-14}$ 、アンモニアの解離定数 $K_b = 1.80 \times 10^{-5}$ を用いなさい。

- ① 最初の NH_4Cl 濃度を C_A として、物質収支（物質均衡）の条件の式を書きなさい。
- ② 電気的中性（電荷均衡）の条件の式を書きなさい。
- ③ 題意の溶液の pH を求めなさい。計算の過程を示しなさい。

（2）シュウ酸カルシウム（ CaC_2O_4 ）を水に入れてかき混ぜて静置させた。次の①～③の間に答えなさい。ただし、 CaC_2O_4 の溶解度積は $K_{sp} = 2.5 \times 10^{-9}$ とする。

- ① CaC_2O_4 における溶解度積 K_{sp} と溶解度 S ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) との関係式を求めなさい。
- ② CaC_2O_4 の飽和水溶液中における溶解度を求めなさい。
- ③ $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ の $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 水溶液中における CaC_2O_4 の溶解度を求めなさい。

（3）下記は、放射線影響に関する文章である。空欄 ①～⑫ に最適な語句を下の語群から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ語句を異なる番号の空欄に複数回用いることはありません。

被ばく線量と影響の発生頻度の関係から、放射線影響は、①と②の2つに分類される。①には、③が存在しないと考えられており、線量の増加に伴って④が増加する。①の代表的な症例として⑤や⑥がある。一方、②には、③が存在し、③を超えて放射線被ばくを受けると影響が現れはじめ、さらに大きな線量を被ばくした場合、⑦が増加する。②の代表的な症例として⑧や⑨がある。

また元素によっては、体内の組織に選択的に取り込まれるものがある。 ^3H や ^{137}Cs は⑩に取り込まれるのに対して、 ^{90}Sr や ^{226}Ra は⑪に、また ^{131}I は⑫に選択的に取り込まれる。

[語群] (ア) 身体的影響 (イ) 遺伝的影響 (ウ) 確定的影響 (エ) 確率的影響 (オ) 平均値 (カ) 中央値 (キ) しきい値 (ク) 重篤度 (ケ) 発生頻度 (コ) がん (サ) 白内障 (シ) 脱毛 (ス) 肺 (セ) 肝臓 (ソ) 腎臓 (タ) 骨 (チ) 甲状腺 (ツ) 全身

平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（分析化学）

4 / 10 頁

- (4) 下記は、吸光光度分析法および蛍光光度分析法に関する文章である。空欄①～⑥には最適な語句を入れ、また⑦～⑩には選択肢 (a), (b) から正しいものを選択して文章を完成させなさい。

吸光光度分析法における光源は広い波長範囲の光を発し、測定中一定の強度が保たれていることが必要である。それを満足する光源として、350～2500 nm に対しては①が、170～400 nm には②が汎用されている。一方、蛍光光度分析法においては、蛍光強度が励起光の明るさに比例するため、光源として、③などの明るいものが用いられている。また試料を入れる透明容器として、通常1 cm 角で高さ45 mm 程度のセルが用いられるが、セルの材質として、吸光光度分析法における可視部では④製でもよいが、紫外領域(400 nm 以下) および蛍光光度分析法では、⑤製を用いる。また測光部では、いずれの光分析法においても、光の強さを電流値に変換させる方法が一般的で、高感度な測光を行える光検出器として、⑥が広く用いられている。

通常の蛍光光度分析法で用いられる π 共役電子系における蛍光では、⑦ [(a) 同じ, (b) 異なる] スピン多重度間の電子遷移であるため、スピン⑧ [(a) 許容, (b) 禁制] 遷移で、確率も大きく、その放射過程は⑨ [(a) 速やか, (b) 緩やか] である。吸収した光エネルギーは、放射失活の際に振動エネルギーとして一部失われるので、蛍光の波長は吸収した光(励起光)よりも一般的に⑩ [(a) 短波長, (b) 長波長] 側に移ることが多い。

- (5) 下記の(a), (b)の手順で、粉末状の未知試料中に存在するカフェインの量を求めた。次の①, ②の間に答えなさい。必要なら、カフェイン($C_8H_{10}O_2N_4 \cdot H_2O$)の分子量212を用いなさい。

(a) カフェイン 1.06×10^{-3} g を 100 cm^3 の水に溶解し、その光吸収を測定すると 272 nm に極大を有するスペクトルが得られた。 1.00 cm セルを用いたとき、その吸光度は $A = 0.500$ である。

(b) 未知試料 2.50 g を水に溶解し、全体を 500 cm^3 とし、そこから 25.0 cm^3 をとり、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ H_2SO_4 25.0 cm^3 を加え全体を再び 500 cm^3 にした。この溶液の吸収スペクトルは 272 nm に吸収極大を有し、その時の吸光度は $A = 0.384$ であった。ただし、ここでは 272 nm にはカフェイン以外の吸収はないものとする。

- ① カフェインのモル吸光係数を求めなさい。
② 未知試料 1.00 g 中に存在するカフェインの量を求めなさい。

専門科目（物理化学）

5 / 10 頁

[Ⅲ] 次の(1)～(3)の間に答えなさい。

(1) NO_2 と NO の分解反応について下記の2つの反応を考える。

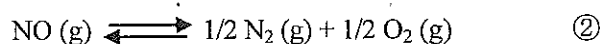
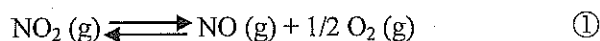


表1は、1000 Kにおける $\text{NO}_2(\text{g})$, $\text{NO}(\text{g})$, $\text{N}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$ の標準エントロピー (S°), 標準生成エンタルピー ($\Delta_f H^\circ$), 標準生成ギブズエネルギー ($\Delta_f G^\circ$) である。下記の間に答えなさい。ただし、気体は理想気体として扱い、答えは有効数字3桁にすること。また、反応はすべて化学平衡に達するものとして答えなさい。計算には表1のデータを用いること。

表1 1000 Kにおける $\text{NO}_2(\text{g})$, $\text{NO}(\text{g})$, $\text{N}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$ の標準エントロピー (S°), 標準生成エンタルピー ($\Delta_f H^\circ$), 標準生成ギブズエネルギー ($\Delta_f G^\circ$)

	$S^\circ / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\Delta_f H^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\Delta_f G^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\text{NO}_2(\text{g})$	294.0	32.0	96.0
$\text{NO}(\text{g})$	249.0	90.0	78.0
$\text{N}_2(\text{g})$	228.0	0.00	0.00
$\text{O}_2(\text{g})$	244.0	0.00	0.00

- (a) 1000 Kにおける①の反応の標準反応エントロピーと標準反応エンタルピーを求めなさい。また、この反応は吸熱反応か、発熱反応か、答えなさい。さらに、その理由も答えなさい。
- (b) 1000 Kにおける①の反応の標準反応ギブズエネルギーを求めなさい。また、この反応は自発的に進行するか、しないか、答えなさい。さらに、その理由も答えなさい。
- (c) 1000 Kにおける②の反応の標準反応ギブズエネルギーを求めなさい。
- (d) 二酸化窒素 (NO_2) の窒素と酸素への分解反応は自発的に進行するか、しないか、答えなさい。また、その理由も答えなさい。
- (e) 二酸化窒素 (NO_2) の窒素と酸素への分解反応について、 NO_2 の分解率を α とすると、圧平衡定数 K_p^0 は α でどのように表せるか。ただし、反応前には NO_2 しか存在しないものとする。

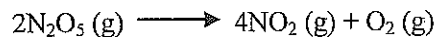
平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（物理化学）

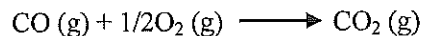
6 / 10 頁

(2) N_2O_5 の分解反応について考える。

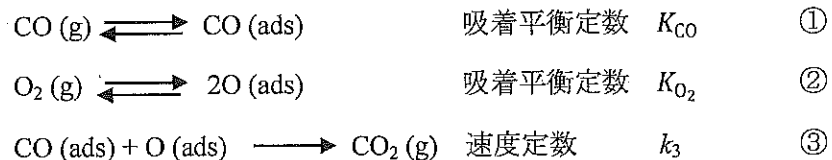


温度が 295 K から 300 K になると、速度定数 k は 2 倍になるとする。速度定数 k が Arrhenius の式に従い、活性化エネルギー E_a と頻度因子 A は温度に依存しないものとして、 E_a を求めなさい。気体定数 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ とし、 $\ln 2 = 0.693$ とし計算しなさい。

(3) CO の酸化反応



この反応が下記に示すラングミュア-ヒンシェルウッド機構によって進行するものと仮定する。



この機構において、気体 CO は分子のまま固体触媒表面に吸着 ($\text{CO}(\text{ads})$) し (式①)、気体 O_2 は O 原子に解離して吸着 ($2\text{O}(\text{ads})$) する (式②) 場合を考える。触媒表面に吸着した CO 分子と O 原子との間で反応が起こり、 CO_2 分子が生成し、速やかに触媒表面から脱着する (式③)。CO, O は触媒表面の吸着点に競合的に吸着するものとし、それらの被覆率 θ_{CO} , θ_{O} はラングミュアの吸着等温式に従うものとする。また、気体 CO と O_2 の分圧をそれぞれ P_{CO} , P_{O_2} とする。式①, ②は平衡状態が成り立ち、式③が律速段階にあるものとして、下記の問題に答えなさい。導出する過程も記述すること。

- (a) θ_{CO} と θ_{O} を P_{CO} , P_{O_2} , K_{CO} , K_{O_2} を用いてそれぞれ書き表しなさい。
(b) 律速段階における反応速度を k_3 , P_{CO} , P_{O_2} , K_{CO} , K_{O_2} を用いて書き表しなさい。

平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（有機化学）

7/10頁

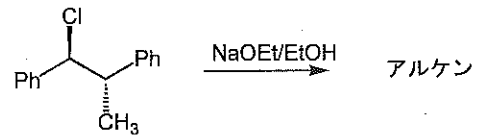
[IV] 次の(1)～(5)の間に答えなさい。

(1) シクロヘキサンおよびその誘導体に関する①～④の間に答えなさい。なお、①、②、④の解答では、水素の元素記号を省略してはいけません。

- ① 解答欄に示されているシクロヘキサンの「いす形配座」と「ふな形配座」の炭素骨格に、炭素-水素結合を立体構造がわかるように書き加えなさい。
- ② 「いす形配座」と「ふな形配座」のシクロヘキサンを、ニューマン投影式で示しなさい。
- ③ 「いす形配座」と「ふな形配座」はどちらが不安定か答えなさい。また、不安定になる理由を2つ挙げなさい。
- ④ 1,4-ジメチルシクロヘキサンの安定な立体異性体の安定配座を、①と同様の構造式で示しなさい。

(2) 1-クロロ-1,2-ジフェニルプロパンに関する①～⑤の間に答えなさい。

- ① 反応式中の1-クロロ-1,2-ジフェニルプロパンの絶対立体配置を例にならって *R,S* 表記で示しなさい。例: (1*R*, 2*S*)
- ② 反応式中の1-クロロ-1,2-ジフェニルプロパンの鏡像異性体を構造式で示しなさい。
- ③ この反応では、立体特異的に単一のアルケンが得られる。幾何配置がわかるように構造式で答えなさい。
- ④ 反応機構を示して反応の立体特異性を説明しなさい。
- ⑤ ③で答えたアルケンの幾何異性体を主生成物として与える全ての1-クロロ-1,2-ジフェニルプロパンを、鏡像異性体も区別して構造式で示しなさい。

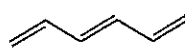


(3) 芳香族性に関する①～③の間に答えなさい。

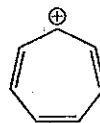
- ① Hückel 則を説明しなさい。
- ② 次の化合物 A～Cの中から Hückel 則を満たさず芳香族性を示さない化合物を全て選びなさい。また、選んだ化合物が満たしていない Hückel 則の条件を指摘しなさい。



A

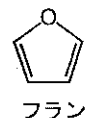


B



C

- ③ フランは芳香族性を示す。この事実を基に、ローンペアが占有する全ての軌道の名称を答えなさい。さらに、解答欄の構造式上にローンペアと炭素π電子が占有する全ての軌道の図を書き加えなさい。



フラン

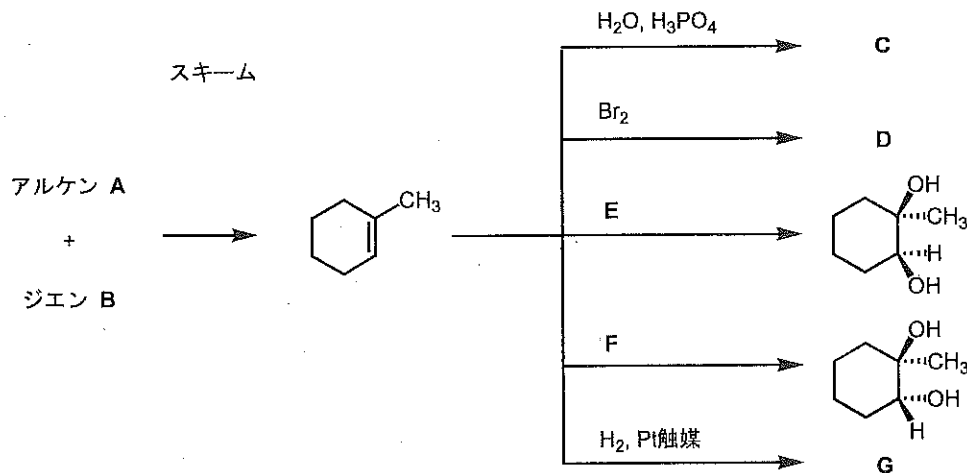
平成29年度第1次募集 (平成28年10月入学含む)
 新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
 一般入試

材料生産システム専攻
 素材生産科学・応用化学
 B3

専門科目 (有機化学)

8/10頁

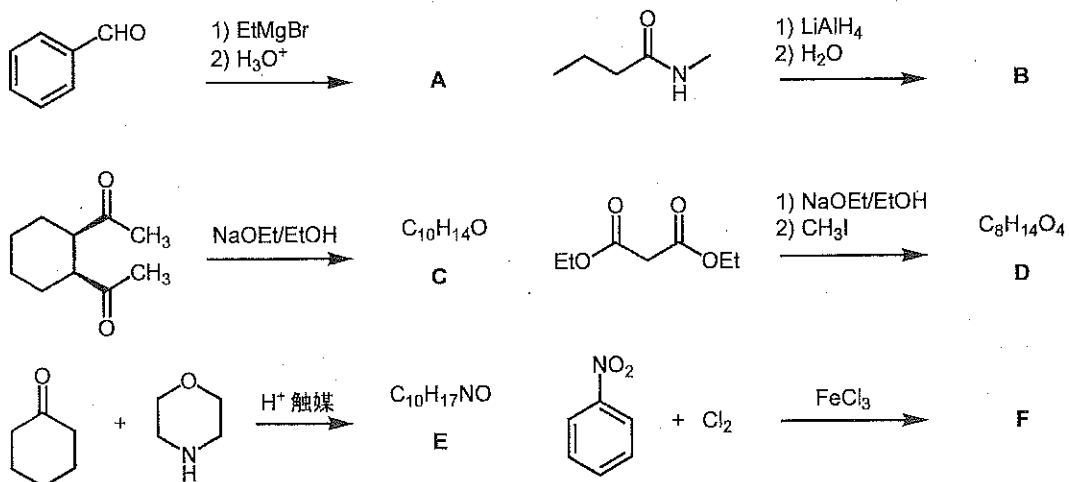
(4) 1-メチルシクロヘキセンの合成および反応に関する①と②の間に答えなさい。



(ア) KMnO₄, NaOH, H₂O. (イ) 1) O₃, 2) Zn, CH₃CO₂H. (ウ) 1) *m*-ClC₆H₄CO₃H (*m*CPBA), 2) H₃O⁺.
 (エ) 1) BH₃, 2) H₂O₂, NaOH, H₂O. (オ) 1) Hg(OAc)₂, H₂O, 2) NaBH₄.

- ① スキームの A~G に適切な原料 (A, B), 主生成物 (C, D, G), および試薬 (E, F) を答えなさい。原料と主生成物は必要なら立体化学を明示して構造式で答え、試薬は (ア) ~ (オ) から 1 つずつ選び記号で答えなさい。なお、鏡像異性体が生じる場合は一方のみを答えればよい。
- ② D が生成する反応機構を示しなさい。

(5) 次の有機反応の主生成物 A~F を必要なら立体化学を明示して構造式で答えなさい。分子式が示されている場合は、該当する生成物を答えなさい。なお、鏡像異性体が生じる場合は一方のみを答えればよい。



平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（高分子化学）

9/10頁

[V] 次の(1)～(4)の間に答えなさい。

- (1) 次の文章の空欄①～⑮に最適な語句を語群(ア)～(ホ)から選んで記号で答えなさい。
ただし、同じ語句を異なる番号の空欄に複数回用いることはありません。

高分子は、極めて多数の①から構成される分子である。どの程度の①数から高分子と呼べるか飽和炭化水素の常温常圧での状態を例に考えると、①数が20では②、800程度では③、2,000を超えたあたりから④となりポリエチレンらしくなる。また、ポリエチレンは合成方法によって⑤が異なり、⑥法で得られた場合⑦構造が多く結晶化しにくい。⑧法によって結晶性の⑨ポリエチレンを合成する。熔融したポリエチレンを冷却して得た結晶中では高分子鎖の⑩は規制され、主にトランス配座をとる。さらに高次構造として、小さな板状の⑪結晶である⑫を形成し、⑫が集合して⑬を形成する。一方、ポリエチレンを高温、高圧下で熔融、結晶化させると⑭結晶が得られる。これらポリエチレンの一軸配向試料について、X線回折測定すると、2.5 Åの⑮を有することが分かる。

語群

- (ア) 陽子、(イ) 原子、(ウ) 気体、(エ) 液体、(オ) 液晶状態、(カ) プラスチック状、(キ) ろう状、
(ク) 一次構造、(ケ) 二次構造、(コ) 架橋構造、(サ) 頭尾構造、(シ) 高圧、(ス) 低圧、
(セ) 重縮合、(ソ) 重付加、(タ) 分岐、(チ) 大環状、(ツ) 直鎖、(テ) 低密度、(ト) 高密度、
(ナ) 折りたたみ鎖、(ニ) らせん主鎖、(ヌ) 伸切り鎖、(ネ) ミクロ相分離、(ノ) ラメラ、
(ハ) 立方晶、(ヒ) 斜方晶、(フ) 球晶、(ヘ) 繊維周期、(ホ) 長周期

- (2) 次の①～⑧の重合体の部分化学構造式を指定されたとおりに書きなさい。なお、末端構造を書く必要はありません。
- ① 再結合反応で停止したポリスチレン（モノマー4単位、停止反応部位が判るように書くこと）
 - ② スチレンとアクリロニトリルの交互共重合体（モノマー4単位）
 - ③ スチレンとブタジエンのAB型ブロック共重合体（モノマーそれぞれ2単位、計4単位）
 - ④ イソタクチックのポリプロピレン（モノマー4単位、立体規則性が判るように書くこと）
 - ⑤ エチレングリコールとテレフタル酸ジメチルから得られるポリエステル（モノマー4単位）
 - ⑥ エチレンオキシドの開環重合体（モノマー4単位）
 - ⑦ トランス-ポリアセチレン（モノマー4単位）
 - ⑧ 3-ヨードフェニルアセチレンの菌頭カップリングによる自己重縮合体（モノマー4単位）

平成29年度第1次募集（平成28年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
素材生産科学・応用化学
B3

専門科目（高分子化学）

10/10頁

(3) 次の文章を読んで、①～④の間に答えなさい。

生長末端の種類によって、ビニルモノマーの付加重合を3つに分類することができる。これらは開始剤によって決まり、AIBNを開始剤とすると生長末端が〔ア〕の〔ア〕重合となり、四塩化スズなどルイス酸を開始剤とすると生長末端が〔イ〕の〔イ〕重合となり、ブチルリチウムなどの有機金属化合物を開始剤とすると生長末端が〔ウ〕の〔ウ〕重合となる。基本的には、どの付加重合も④つの素反応から成り立っているが、⑤各素反応の反応性によって、⑥重合率と重合度の関係が異なる。

- ① 空欄〔ア〕～〔ウ〕に適切な語句を入れて文章を完成させなさい。
- ② 下線部(i)に関して、各素反応の名称を答えなさい。
- ③ 下線部(ii)に関して、リビング重合が成立するための各素反応の反応性を述べなさい。
- ④ 下線部(iii)に関して、AIBNを開始剤とする重合の場合、重合率と重合度の関係はどうなるのか、簡単に述べなさい。

(4) 高分子の希薄溶液粘度に関して、次の①～⑧の一連の間に答えなさい。

- ① 純溶媒の粘性率を η_0 、高分子溶液の粘性率を η として、純溶媒に対する高分子溶液の相対粘度 η_{rel} について η_0 と η を用いて表しなさい。
- ② ウベローデ粘度計を用いて相対粘度 η_{rel} を求める方法を簡単に答えなさい。
- ③ 純溶媒の粘性率に対する高分子溶液の粘性率の増分を比粘度 η_{sp} として、 η_{sp} について η_{rel} を用いて表しなさい。
- ④ 固有粘度 $[\eta]$ は、 $[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} (\eta_{sp}/c)$ で定義される。実験的に $[\eta]$ を決定する方法を簡単に答えなさい。ここで、 c は高分子溶液の濃度とする。
- ⑤ 固有粘度 $[\eta]$ は、どのような意味を持つのか簡潔に答えなさい。
- ⑥ 固有粘度 $[\eta]$ は、Mark-Houwink-Sakurada式として、高分子の分子量との関係が経験的に導かれている。このとき用いる定数 K, a と高分子の分子量 M を用いて $[\eta]$ を表しなさい。
- ⑦ 球状剛体粒子と考えられる高分子の場合、分子量が4倍になったら、固有粘度 $[\eta]$ は何倍となるか答えなさい。
- ⑧ θ 状態の屈曲性高分子の場合、分子量が4倍になったら、固有粘度 $[\eta]$ は何倍となるか答えなさい。