

令和7年度

第3年次編入学試験

科目	小論文（化学科）
----	----------

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は、問題用紙3枚、解答用紙3枚、下書き用紙1枚からなっています。
試験開始の合図があってから確認してください。
なお、試験問題に文字などの印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどがあった場合は、直ちにその旨を監督者に申し出て下さい。
3. 試験開始後に、すべての解答用紙の上部の欄に受験番号を記入して下さい。
4. 解答用紙には問題番号が指定されていますので、確かめてから解答して下さい。
指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 試験終了後、解答用紙以外の問題冊子は持ち帰って下さい。

字数制限のある解答文中で記号や数字を用いる場合には、元素記号は、各元素で1字、その他の記号・数字は（上付き、下付きでも）、それぞれ各1字と数えること。

（例：[Cu(NH₃)₄]²⁺は11字）

I 次の文章(I)，(II)を読み問いに答えよ。なお[X]は、化合物Xの濃度を表す。

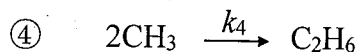
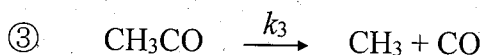
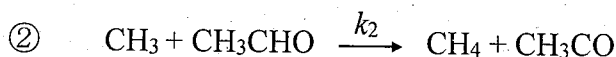
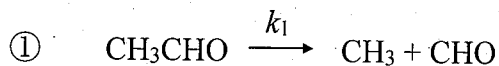
(I) 反応次数が1次であるAからPが生じる化学反応(a)がある。



問(1) ある時刻*t*におけるAの濃度[A]を表す式を求めよ。ただし、反応速度定数を*k*、Aの初濃度を[A]₀とする。

問(2) 反応(a)が進行する際に、時間ごとのAの濃度[A]を計測した。これらの測定値から1次の反応速度定数を求めるにはどのようなグラフを作成し、解析を行えば良いかを100字程度で説明せよ。

(II) アセトアルデヒドの熱分解反応が次のように進行するとする。



問(3) CH₄、CH₃、CH₃COの生成速度 $\left(\frac{d[\text{CH}_4]}{dt}, \frac{d[\text{CH}_3]}{dt}, \frac{d[\text{CH}_3\text{CO}]}{dt}\right)$ を、反応速度定数*k*₁～*k*₄と各化学種の濃度を用いて表せ。

問(4) [CH₃]、[CH₃CO]が時間によってほとんど変化しないとする、「定常状態の近似」を適用することにより、CH₄の生成速度 $\left(\frac{d[\text{CH}_4]}{dt}\right)$ を[CH₃]、[CH₃CO]を含まない形で表せ。計算の過程も示すこと。

II

次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

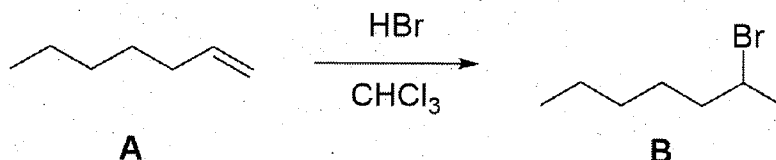
水素の電気陰性度は中程度であるため、化合物中では、相手の原子の電気陰性度に応じていろいろな状態で存在する。この観点から、水素の二元化合物は、相手の元素の周期表上の位置によって、塩類似水素化物、金属性（侵入型）水素化物、分子性水素化物 の3つに大きく分類される。ただし、この3つの区分の境界には、その中間の性質をもつ化合物も存在している。

問（1）電気陰性度について、100字以内で説明せよ。

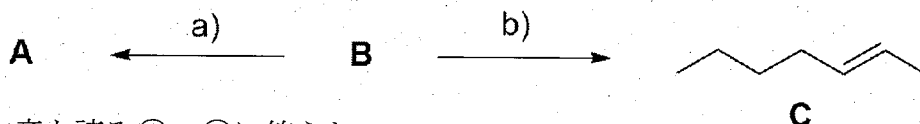
問（2）下線部の分類のうち2つを選び、それぞれについて、各120字以内でその特徴と化合物の例を説明せよ。ただし説明中には、相手の元素の周期表上のおおよその位置（族番号の範囲）と、化合物中での水素の状態の記述を含めること。解答の際は、解答欄の分類を○で囲むこと。

Ⅲ 以下の問いに答えよ。

問(1) 次に示す1-ヘプテン(A)から2-ブロモヘプタン(B)への求電子付加反応の反応機構を、電子移動を表す曲がった矢印を用いて記せ。



問(2) 2-ブロモヘプタン(B)から1-ヘプテン(A)と2-ヘプテン(C)をそれぞれ選択的に合成する条件 a), b) (塩基と溶媒)をそれぞれ記せ。



問(3) 次の文章を読み①～③に答えよ。

求電子的な炭素に隣接する炭素上に置換基を導入すると、置換が増えるに従い反応速度は劇的に減少する。すなわち表1に示すように、ブロモアルカンとヨウ化物イオンとの反応において、化合物 D と化合物 E の反応速度はほとんど変わらないのに対し、化合物 F の反応速度は化合物 E の反応速度に比べると約 25 倍も小さく、更に化合物 G では實際上、反応が起こらない。

表1 枝分かれを持つブロモアルカンとヨウ化物イオンとの相対反応速度

ブロモアルカン	相対反応速度
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad \text{D}$	1
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad \text{E}$	0.8
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad \text{F}$	0.03
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \quad \text{G}$	1.3×10^{-5}

- ① 化合物 F の最安定配座の1つを1位炭素から2位炭素へ通して見た Newmann 投影図で記せ。なおメチル基は"Me"の略号で示すこと。
- ② 化合物 F に対して S_N2 反応が起こるときの化合物 F の配座を①と同じ方向から見た Newmann 投影図を用いて記せ。
- ③ 化合物 G が第1級ハロゲン化アルキルであるにもかかわらず、S_N2 反応がほとんど起こらない理由を Newmann 投影図を用いて、100字程度で説明せよ。なお、図は文字数には含まない。