

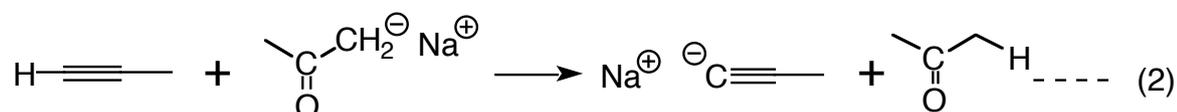
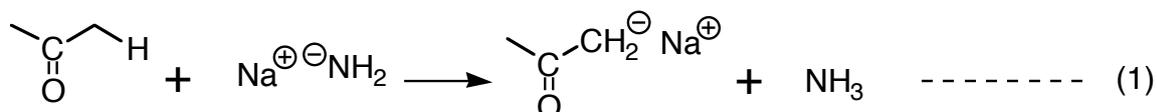
# 有機材料工学IA期末試験

平成14年5月31日実施

問1 下の表は元素の周期表の一部を抜粋したもので、①～⑳は教科書の1章から4章の中で登場した単体または化合物に含まれる元素である。①～⑳の元素記号と元素名を書け。元素名は日本語でも英語でもよいが、ミススペルは減点とする。 例：He ヘリウム

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	①																		例
2	②												⑨	⑪	⑬	⑮	⑰		
3	③	⑤											⑩	⑫	⑭	⑯	⑱		
4	④											⑧						⑲	
5										⑥								⑳	
6										⑦									

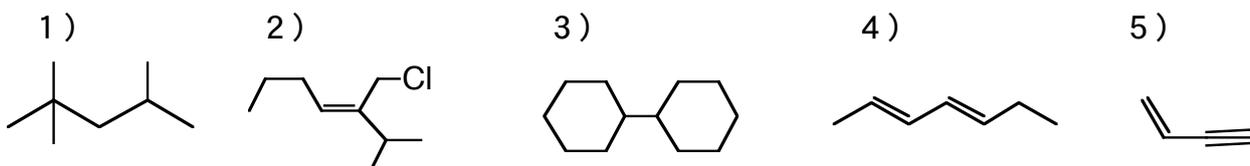
問2 プロピン、アセトン(CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub>)、アンモニアのpKaはそれぞれ約25、19、36である。これを参考にして下記(1)(2)の反応が起こるかどうかを予想し、理由を付けて説明せよ。



問3 1)～5)の構造を書け。5)についてはコンフォメーションが明らかになるように書くこと。

1) 3-エチル-3-メチルドデカン 2) トランス-1,2-ジブロモシクロペンタン 3) 4-メチル-1-ペンテン 4) 4-オクチン 5) tert-ブチルシクロヘキサン (最も安定なコンフォメーション)

問4 1)～5)のIUPAC名を書け。



問5 2-メチル-2-ブテンへの臭化水素の付加について以下の問いに答えよ。

- 主生成物の構造を示せ。
- 反応のメカニズムを電子の動きを示す屈曲矢印を用いて示せ。
- この反応では、付加生成物の構造は2種類考えられるが、そのうちの一方が優勢となる理由を示せ。

問6 分子式が $C_5H_8$ である3種の炭化水素A、B、Cがある。これについて行った三つの実験結果をもとに、その構造を決定したい。下記の考察文中の空欄に適切な言葉を入れ、3種の構造とそれらのIUPAC名を記せ。

#### 実験結果

- 1) 触媒の存在下で水を付加させると、Aからは2種類、Bからは4種類、Cからは1種類の化合物が生成した。それぞれの生成物の赤外吸収スペクトルを測定したところ、Aから生成した化合物中には $1700\text{cm}^{-1}$ に大きな吸収が見られたが $3000\text{cm}^{-1}$ を超える領域には大きな吸収は見られなかった。一方、BとCからの生成物中には $1700\text{cm}^{-1}$ の吸収は無かったが $3400\text{cm}^{-1}$ 付近にブロードで大きな吸収が見られた。
- 2) それぞれの化合物に臭素の塩化メチレン溶液を反応させると直ちに色は消える。反応する臭素の量を計ったところ、AとBは2当量、Cは1当量の臭素と反応することがわかった。
- 3) BとCをそれぞれ酸性条件下で過マンガン酸カリウムで処理したところ、Bからは二酸化炭素を1種類のケト酸 ( $\text{CH}_3\text{-CO-COOH}$ )が生成したが、Cからは $\text{HOOH-(CH}_2)_4\text{-COOH}$ のみが生成した。

#### 考 察

分子式から考えると飽和の炭化水素に比べて水素が(①)個少ないのでA、B、Cは(②)結合を一つ有する(③)、(④)結合を二つ有する(⑤)、(④)結合と環構造を一つずつ有する(⑥)の何れかであると考えられる。環構造を二つ有する可能性もあるが、臭素と容易に反応することから、この可能性は否定できる。反応する臭素の量から考えて、Cには(④)結合が一つあると考えられる。即ちCは(⑥)である。過マンガン酸カリウム処理の結果はCが分岐をもたないことを示しており、Cの構造が決まる。

赤外吸収スペクトルの結果はBとCからは(⑦)が生成し、Aからは(⑧)が生成したことを示している。水の付加により(⑧)を生成するのは(③)なので、Aは(③)、Bは(⑤)と決まる。Aについて考えると、この分子式を満足する(③)には三種類の異性体が考えられるが、水の付加で二種類の(⑧)を生成する異性体は一つのみで、これがAとなる。

Bの(⑤)には集積二重結合を有する異性体を除くと三種類の構造が可能である。得られたケト酸の構造から推定すると、Bには $=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{}$ 、及び $=\text{CH}_2$ という部分構造があることになり、分子式と組合せるとただ一つの異性体が決まってこれがBとなる。

おまけ (場合によってはボーナスポイントあり)

授業ならびに補講に関する感想、要望、苦情などがあれば、アンケート用紙に記入するか、電子メールで。 〆切 6月7日 提出先は竹中の居室ドアポケット