

### 高3 化学総合 SA～夏期講習会～<解答>◆第3回 エステル・油脂◆

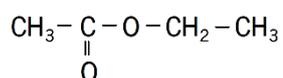
#### <予習用問題>

【1】

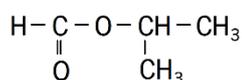
<解答>



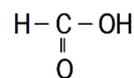
(2) A



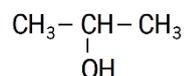
B



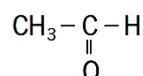
E



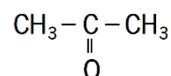
F



G



H



(3) C エタノール

D 酢酸

E ギ酸

G アセトアルデヒド

H アセトン

<解説>

A, B (分子式  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ) は, 加水分解されるからエステルで, 加水分解生成物 C を濃硫酸で脱水すると, エチレンが生じることから, C はエタノール。エタノール (C) を酸化すると, アセトアルデヒド (G) を経て酢酸 (D) を生成する。よって, A は酢酸エチル  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  である。酢酸カルシウムを乾留するとアセトンを生じる。

一方, E は還元性を示すカルボン酸であるからギ酸。酢酸カルシウムを乾留すると, アセトンを生成するので, H はアセトン。アセトンは2-プロパノールの酸化でも得られるから, F は2-プロパノール。

ヨードホルム反応では  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-$  をもつアルコール, または  $\text{CH}_3-\text{CO}-$  をもつアルデヒドやケトンで陽性である。よって, B はギ酸と2-プロパノールのエステル, すなわちギ酸イソプロピルである。

【2】

<解答>

- (1) オレイン酸, シス形      (2) (i) 884      (ii) 1.09 g      (3) 3個  
 (4) 7種類

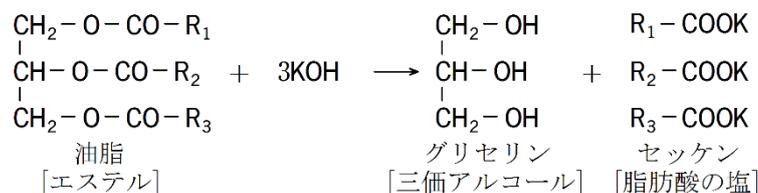
<解説>

(1) 炭素数  $n$  の鎖状アルキル基には最大  $2n+1$  (個) の水素原子が結合できる。  
 このとき,  $C=C$  は存在しない。飽和アルキル基から  $C=C$  が1つ増えるごとに  $H$  の数は2個ずつ減っていく。

すなわち,  $C_nH_{2n+1}COOH$  :  $C=C$  なし,       $C_nH_{2n-1}COOH$  :  $C=C$  1つ

$C_nH_{2n-3}COOH$  :  $C=C$  2つまたは  $C\equiv C$  1つ

(2) 油脂のけん化 (塩基による加水分解) は



(i) 油脂の平均分子量を  $M$  とおく。KOH (式量 56) の物質質量について

$$\frac{1.00}{M} \times 3 = \frac{190 \times 10^{-3}}{56} \quad M = 884.2 \doteq 884$$

(ii) 生成するグリセリン (分子量 92) の質量は

$$\frac{1.00}{884.2} \times 92 \doteq 0.104 \text{ [g]}$$

セッケンの質量を  $x$  [g] とおく。質量保存の法則より

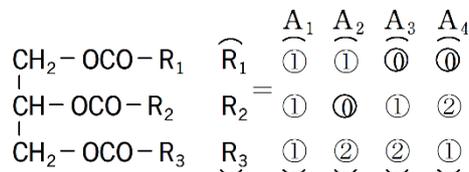
$$1.00 + 0.190 = 0.104 + x \quad x \doteq 1.09 \text{ [g]}$$

(3) 求める  $C=C$  の数を  $n$  [個] とおく。分子中の  $C=C$  1個につき,  $I_2$  が1個付加するので,  $I_2$  (分子量 254) の物質質量について

$$\frac{100}{884.2} \times n = \frac{85.8}{254} \quad n \doteq 3 \text{ [個]}$$

(4) 文中の脂肪酸を  $C=C$  に注目して①, ②と表記する。

(3) より, 1分子中に計3つの  $C=C$  がある組み合わせは



(2) の分子量より, ①の脂肪酸としてパルミチン酸は不適。

(他のもの, 例えば  $A_1$  は  $92 + 282 \times 3 - 18 \times 3 = 884$  で適当。)

また,  $A_2, A_3, A_4$  には不斉炭素原子があり, 光学異性体として2種類ずつ存在する。

以上より,  $1 + 2 + 2 + 2 = 7$  [種類]

【3】

<解答>

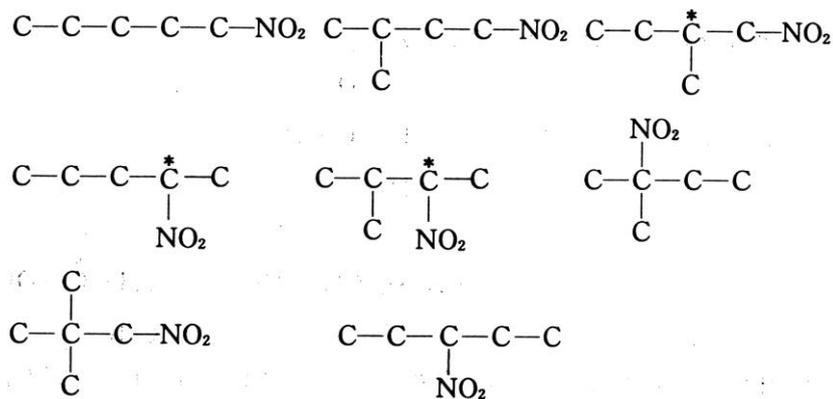
問1 (ア)  $-C_nH_{2n+1}$  (イ) 8 (ウ) 3

問2



<解説>

問1 (イ) 構造異性体は次の8種類。



(ウ) (イ) の構造式のうち\*印をつけた炭素原子が不斉炭素原子である。

問2

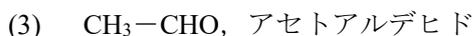
化合物 (A) : 問1 (イ) の構造異性体のうち、不斉炭素原子に  $\text{NO}_2$  基のついていないのが (A) である。

化合物 (C) : (B) が加水分解して生じる (C) も炭素数は6で変わっていない。アミド結合が加水分解するから、(B) は環状構造をした ( $\epsilon$ -) カプロラクタムである。

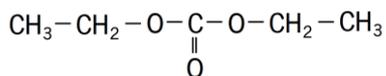
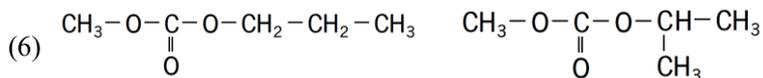


【2】

<解答>

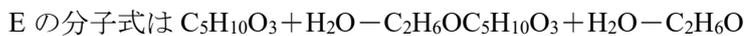
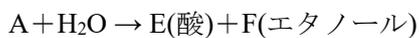


(5) カルボキシ基, エーテル結合



<解説>

(1) A はエステルで次式のように加水分解される。



E は COOH 基と不斉炭素をもつので, 乳酸。

(4) B もエステルであり, 加水分解生成物の H はエチレングリコール, I はプロピオン酸。

(6) D を  $\text{R}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$  とおくと, (R+R') の組合せは次の3通りのみ。(R, R' = -H は不適)

