


【1】以下の表の空欄を埋めよ。

化学式	名称	化学式	名称
CH_3CH_2-			プロピル基
	ビニル基	C_6H_5- または 	
CH_3-			

【2】以下の表の空欄を埋めよ。

官能基の構造	官能基の名称	一般名	性質	有機化合物の例(1つでよい)の化学式と名称
$-\text{OH}$			性 性	
$-\text{C}-\text{H}$ \parallel O			性 性	
$(\text{C})-\text{C}-\text{C}(\text{C})$ \parallel O			性	
$-\text{C}-\text{OH}$ \parallel O			性	
$-\text{NO}_2$			性	
$-\text{NH}_2$			性	
$-\text{SO}_3\text{H}$			性	
$(\text{C})-\text{O}-\text{C}(\text{C})$			性	
$-\text{C}-\text{O}-\text{C}(\text{C})$ \parallel O			性	
$\text{CH}_3-\text{C}-$ \parallel O			性	
$-\text{N}-\text{C}-$ \parallel $\text{H} \quad \text{O}$			性	

【3】炭素，水素，酸素からなる鎖式化合物 180mg を酸化銅(II)とともに乾燥した酸素中で完全燃焼させ，発生気体を吸収させたところ，塩化カルシウム管で 108mg，ソーダ石灰管で 264mg の質量増加があった。原子量は $H=1$ ， $C=12$ ， $O=16$ とする。

- (1) 酸化銅(II)はどのような役割をしているか。
- (2) 塩化カルシウム管で吸収されるものは何か。
- (3) ソーダ石灰管で吸収されるものは何か。
- (4) 塩化カルシウム管とソーダ石灰管の順番を逆にしてはいけないのはなぜか。
- (5) この化合物の組成式を求めよ。
- (6) この化合物の分子量を 60 として，分子式を求めよ。またその分子式から不飽和度を計算せよ。
- (7) この化合物がカルボキシ基をもつとき，考えられる簡略構造式とその示性式を書け。
- (8) この化合物がエステル結合をもつとき，考えられる簡略構造式とその示性式を書け。

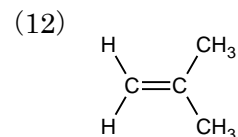
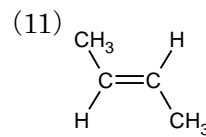
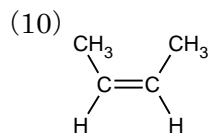
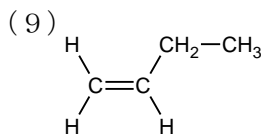
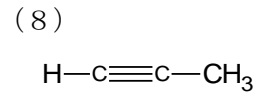
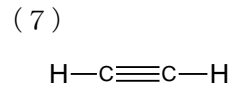
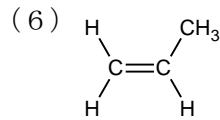
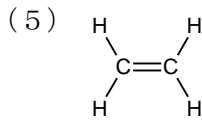
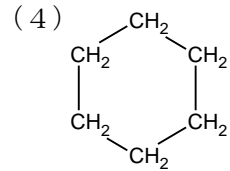
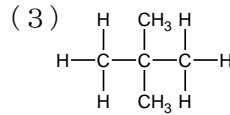
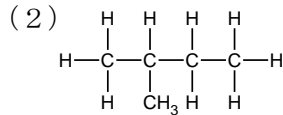
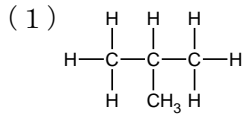
【4】化合物 A の元素分析の結果は， $C : 54.5\%$ ， $H : 9.1\%$ ， $O : 36.4\%$ であった。また，化合物 A 440 mg をベンゼン(モル凝固点降下： $5.10\text{ K} \cdot \text{kg/mol}$) 100 g に溶かしたところ，凝固点は 0.255 K 下がった。 $H=1$ ， $C=12$ ， $O=16$

- (1) 化合物 A の組成式を求めよ。
- (2) 化合物 A の分子式を求めよ。
- (3) 化合物 A がエステル結合をもつとする。考えられる簡略構造式をすべて書け。

【5】

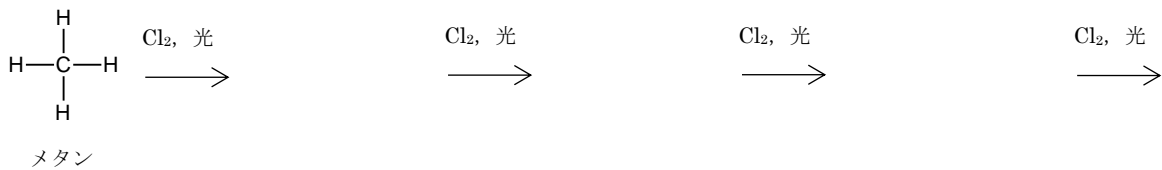
炭素数 1~6 までのアルカンの分子式，名称をそれぞれ答えよ。また，それぞれの常温での状態(固体，液体，気体)を答えよ。

【6】 次の物質の名称を答えよ。

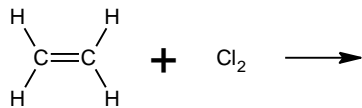


【7】 以下の反応における生成物の構造式と名称を書け。

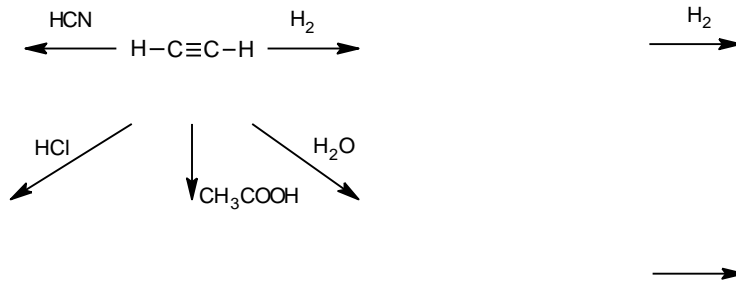
(1)



(2)

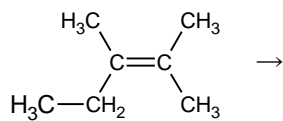


【8】以下の反応における生成物の化学式および名称を記せ。不安定な中間体も示すこと。



【9】

- (1) 幾何異性体が存在する条件を答えよ。
- (2) 4つの異なる原子(原子団)が結合している炭素原子を何というか。また、この炭素原子を有する物質には、たいてい何という異性体が存在するか。
- (3) 酢酸ナトリウムを水酸化ナトリウムと混合して加熱する際の化学反応式を書け。
- (4) アセチレンの製法を化学反応式で表せ。
- (5) アセチレンの3分子重合によって生じる分子の構造式と名称を答えよ。
- (6) アンモニア性硝酸銀水溶液にアセチレンを通じたときに生じる化合物の構造式、名称とその物質の色を答えよ。
- (7) プロペンに HCl を付加したときの主生成物と副生成物をそれぞれ化学式で答えよ。
- (8) 次の物質をオゾンで酸化(オゾン分解)すると何が生成するか。構造式で答えよ。



高3化学総合S 確認テスト 夏期第1講【解答】

【1】(配点：各2点 計10点)

化学式	名称	化学式	名称
CH_3CH_2-	エチル基	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	プロピル基
$\text{CH}_2=\text{CH}-$	ビニル基	C_6H_5- または	フェニル基
CH_3-	メチル基		

【2】(配点：各1点 計55点)

官能基の構造	官能基の名称	一般名	性質	有機化合物の例(1つでよい)の化学式と名称
-OH	ヒドロキシ基	アルコール	中性	CH_3-OH $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$ -OH メタノール エタノール フェノール
		フェノール類 ^(※1)	弱酸性	
$\begin{array}{c} \text{-C-H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	アルデヒド基 (ホルミル基)	アルデヒド	中性 還元性	$\text{H}-\text{C}-\text{H}$ $\text{CH}_3-\text{C}-\text{H}$ \parallel \parallel ホルムアルデヒド, アセトアルデヒド
$\begin{array}{c} \text{(C)-C-(C)} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	カルボニル基 (ケトン基) ^(※2)	ケトン	中性	$\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3$ \parallel アセトン
$\begin{array}{c} \text{-C-OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	カルボキシ基	カルボン酸	弱酸性	$\text{H}-\text{C}-\text{OH}$ $\text{CH}_3-\text{C}-\text{OH}$ -COOH \parallel \parallel \parallel ギ酸, 酢酸, 安息香酸
-NO ₂	ニトロ基	ニトロ化合物	中性	-NO ₂ ニトロベンゼン
-NH ₂	アミノ基	アミン	弱塩基性	-NH ₂ アニリン
-SO ₃ H	スルホ基	スルホン酸	強酸性	-SO ₃ H ベンゼンスルホン酸
(C)-O-(C)	エーテル結合	エーテル	中性	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ ジメチルエーテル, ジエチルエーテル
$\begin{array}{c} \text{-C-O-(C)} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	エステル結合	エステル	中性	$\text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ \parallel 酢酸エチル
$\text{CH}_3-\text{C}-$ \parallel O	アセチル基	/	中性	/
$\begin{array}{c} \text{-N-C-} \\ \parallel \\ \text{H O} \end{array}$	アミド結合	アミド	中性	-NH-CO-CH ₃ アセトアニリド

※1 ベンゼン環に直接-OHが結合した化合物をフェノール類と呼ぶ

※2 C=Oのみをカルボニル基と呼ぶ。カルボニル基がCとCで挟まれた場合に、このカルボニル基を「ケトン基」と呼ぶことがあり、ケトン基を持つ化合物を「ケトン」と呼ぶ。

【3】(配点：(1)～(5)各2点 (6)各2点 (7)各2点 (8)各2点 計22点)

(1) 試料の不完全燃焼によって生じた一酸化炭素を酸化して、二酸化炭素にするため。

(2) 水 (3) 二酸化炭素

(4) 順番を逆にすると、ソーダ石灰管で二酸化炭素と水蒸気の両方を吸収するため、二酸化炭素と水の各質量が測定できなくなるから。

(5) $C : 264 \times \frac{12}{44} = 72$ [mg], $H : 108 \times \frac{2}{18} = 12$ [mg], $O : 180 - 72 - 12 = 96$ [mg],

$C:H:O = \frac{72}{12} : \frac{12}{1} : \frac{96}{16} = 1:2:1$ より組成式は CH_2O

(6) $CH_2O = 30$ より分子式は $C_2H_4O_2$

不飽和度は $\frac{2 \times 2 + 2 - 4}{2} = 1$

<解説> $C_xH_yO_z$ の分子式で表される有機物の不飽和度の公式は $\frac{2x+2-y}{2}$

不飽和度とはその物質の「(二重結合の数)+(三重結合の数) \times 2+(環状構造の数)」を表す。

例えば、不飽和度が1ならその物質は二重結合が1つあるか、環構造を1つもつ。

不飽和度が2であれば、二重結合を2つもつ or 三重結合を1つもつ or 環を2つもつ

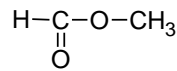
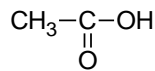
or 二重結合1つと環を1つもつ、のいずれかが考えられる。

(7) 構造式

示性式

(8) 構造式

示性式



【4】(配点：(1)2点 (2)3点 (3)各2点 計13点)

(1) 元素分析結果(%)は質量%であるから、C, H, O のモル比は

$C : H : O = \frac{54.5}{12} : \frac{9.1}{1} : \frac{36.4}{16} \approx 4.54 : 9.1 : 2.28 \approx 2 : 4 : 1 \quad \therefore$ 組成式は C_2H_4O

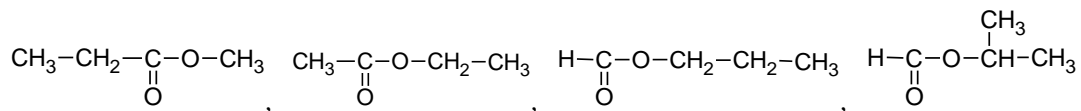
(2) 化合物Aの分子量を M とすると、凝固点降下の関係式 $\Delta t = k_f \cdot m$

(Δt : 凝固点降下度, k_f : モル凝固点降下, m : 質量モル濃度) より

$0.255 = 5.10 \times \left(\frac{0.44}{M} \div \frac{100}{1000} \right)$ から $M = 88$

$C_2H_4O = 44$ より、分子式は C_4H_8O

(3) 図の4つ



【5】(配点：完答各2点 計12点)

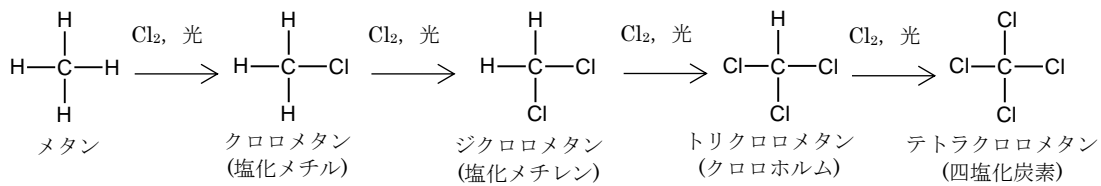
- ① CH_4 , メタン, 気体 ② C_2H_6 , エタン, 気体 ③ C_3H_8 , プロパン, 気体
④ C_4H_{10} , ブタン, 気体 ⑤ C_5H_{12} , ペンタン, 液体 ⑥ C_6H_{14} , ヘキサン, 液体

【6】(配点：各2点 計24点)

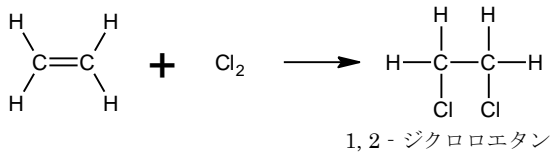
- (1) 2-メチルプロパン (2) 2-メチルブタン (3) 2,2-ジメチルプロパン
(4) シクロヘキサン (5) エチレン(エテン) (6) プロピレン(プロペン)
(7) アセチレン(エチン) (8) プロピン (9) 1-ブテン
(10) シス-2-ブテン (11) トランス-2-ブテン (12) 2-メチルプロペン

【7】(配点：構造式・名称各2点 計20点)

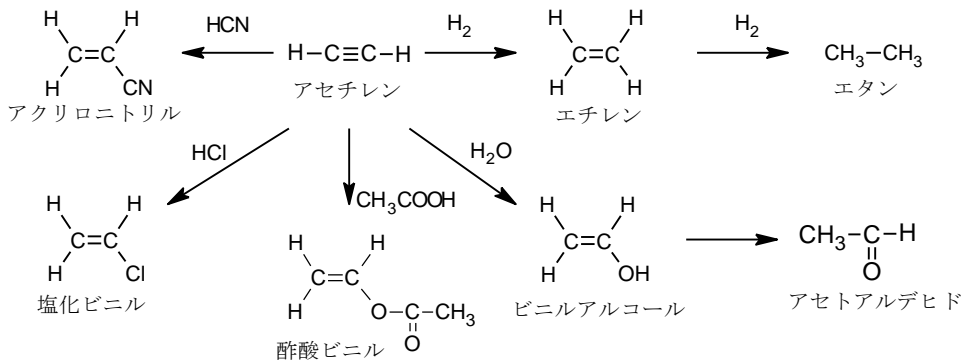
(1)



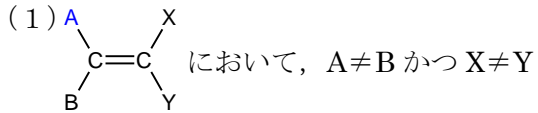
(2)



【8】(配点：構造式・名称各2点 計28点)



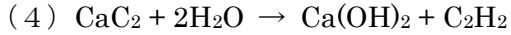
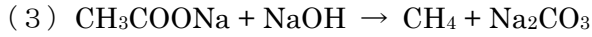
【9】(配点：完答各2点 計16点)



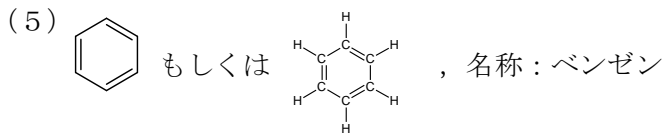
(2) 不斉炭素原子，光学異性体(または鏡像異性体)

補足：厳密には分子中に対称面が存在しないものに光学異性体(鏡像異性体)が存在する。

不斉炭素原子をもつものは，分子内に対称面が存在しないことが多い。



補足： $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} + \text{C}_2\text{H}_2$ と書いてしまう間違いが多いが， CaO は水と反応して $\text{Ca}(\text{OH})_2$ となるので， CaO で反応が止まることはない。



(6) $\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag}$ ，銀アセチリド，白色

(7) 主生成物：2-クロロプロパン $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$

副生成物：1-クロロプロパン $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$

<マルコフニコフ則>

$\text{C}=\text{C}$ に HX が付加するとき，その水素原子は，二重結合を構成する2つの炭素原子のうち，より多くの水素原子の結合している炭素原子に付加する。

