

氏名 _____ 得点 /200

【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。

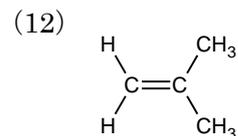
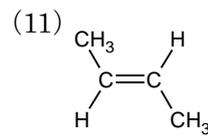
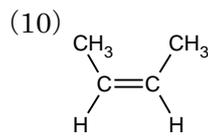
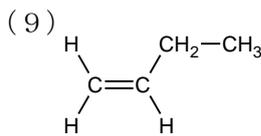
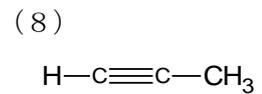
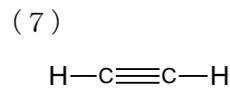
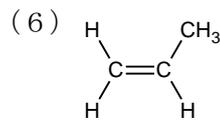
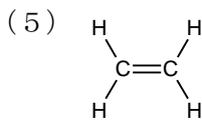
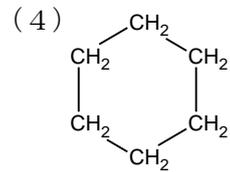
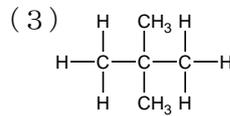
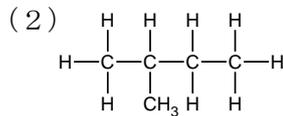
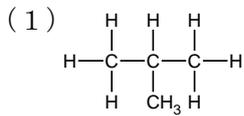
【4】化合物 A の元素分析の結果は， $C: 54.5\%$ ， $H: 9.1\%$ ， $O: 36.4\%$ であった。また，化合物 A 440 mg をベンゼン(モル凝固点降下： $5.10\text{ K} \cdot \text{kg/mol}$) 100 g に溶かしたところ，凝固点は 0.255 K 下がった。 $H=1$ ， $C=12$ ， $O=16$

- (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】

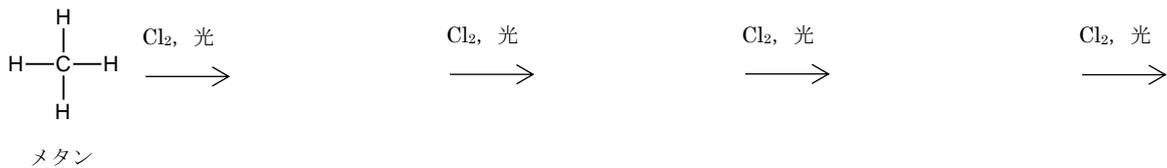
炭素数 1~6 までのアルカンの分子式，名称をそれぞれ答えよ。また，それぞれの常温での状態(固体，液体，気体)を答えよ。

【6】 次の物質の名称を答えよ。

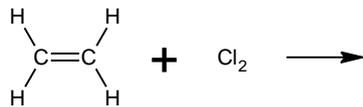


【7】 以下の反応における生成物の構造式と名称を書け。

(1)



(2)



高3化学総合SA 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	-N-C-CH ₃ \parallel \parallel 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

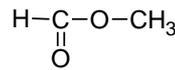
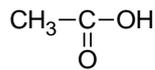
or 二重結合1つと環を1つもつ、のいずれかが考えられる。

(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

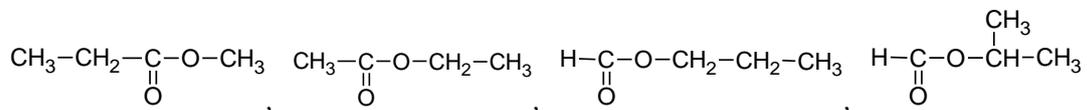
(2) 化合物Aの分子量を M とすると、凝固点降下の関係式 $\Delta t = k_f \cdot m$

(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)

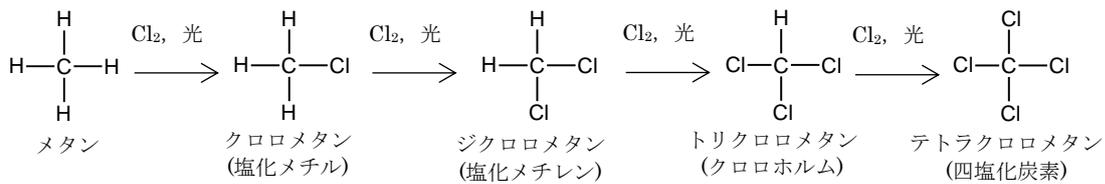
- ① CH_4 , メタン, 気体 ② C_2H_6 , エタン, 気体 ③ C_3H_8 , プロパン, 気体
 ④ C_4H_{10} , ブタン, 気体 ⑤ C_5H_{12} , ペンタン, 液体 ⑥ C_6H_{14} , ヘキサン, 液体

【6】(配点：各2点 計24点)

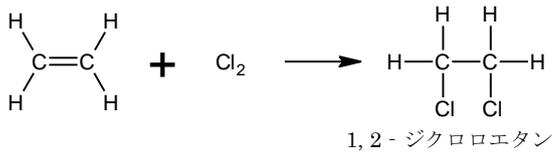
- (1) 2-メチルプロパン (2) 2-メチルブタン (3) 2,2-ジメチルプロパン
 (4) シクロヘキサン (5) エチレン(エテン) (6) プロピレン(プロペン)
 (7) アセチレン(エチン) (8) プロピン (9) 1-ブテン
 (10) シス-2-ブテン (11) トランス-2-ブテン (12) 2-メチルプロペン

【7】(配点：構造式・名称各2点 計20点)

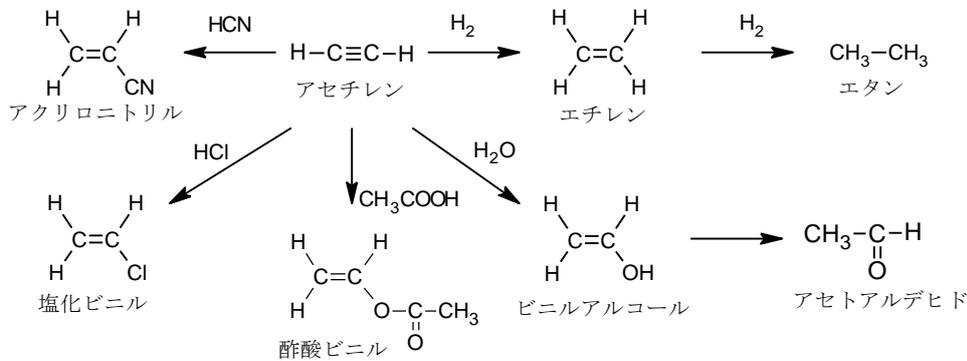
(1)



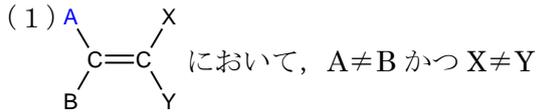
(2)



【8】(配点：構造式・名称各2点 計28点)



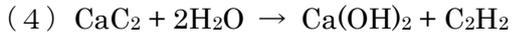
【9】(配点：完答各2点 計16点)



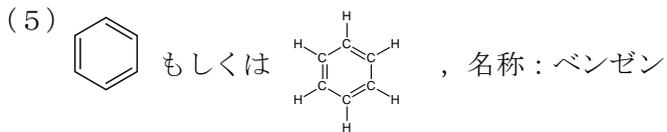
(2) 不斉炭素原子，光学異性体(または鏡像異性体)

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。

