

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
$\text{CH}_3\text{CH}_2-$			プロピル基
	ビニル基	$\text{C}_6\text{H}_5-$ または 	
$\text{CH}_3-$			

【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	
$-\text{C}-\text{H}$ $\parallel$ $\text{O}$			性 性	
$(\text{C})-\text{C}-\text{C}(\text{C})$ $\parallel$ $\text{O}$			性	
$-\text{C}-\text{OH}$ $\parallel$ $\text{O}$			性	
$-\text{NO}_2$			性	
$-\text{NH}_2$			性	
$-\text{SO}_3\text{H}$			性	
$(\text{C})-\text{O}-\text{C}(\text{C})$			性	
$-\text{C}-\text{O}-\text{C}(\text{C})$ $\parallel$ $\text{O}$			性	
$\text{CH}_3-\text{C}-$ $\parallel$ $\text{O}$			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。

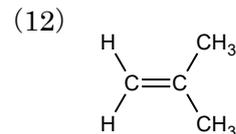
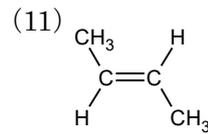
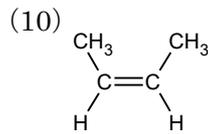
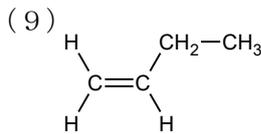
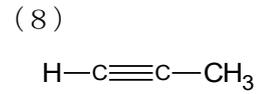
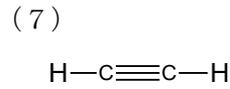
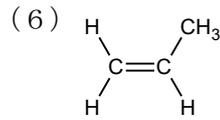
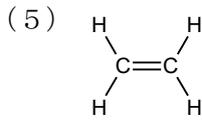
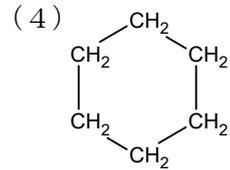
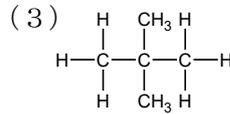
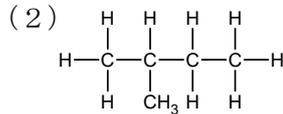
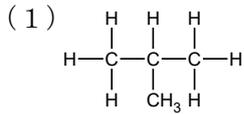
【4】化合物 A の元素分析の結果は， $C: 54.5\%$ ， $H: 9.1\%$ ， $O: 36.4\%$ であった。また，化合物 A 440 mg をベンゼン(モル凝固点降下： $5.10\text{ K} \cdot \text{kg/mol}$ ) 100 g に溶かしたところ，凝固点は  $0.255\text{ K}$  下がった。 $H=1$ ， $C=12$ ， $O=16$

- (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。



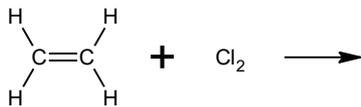
【7】 以下の反応における生成物の構造式と名称を書け。

(1)



メタン

(2)





# 高3化学総合S・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
$\text{CH}_3\text{CH}_2-$	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	$\text{C}_6\text{H}_5-$ または	フェニル基
$\text{CH}_3-$	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	$\text{CH}_3-\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$ -OH メタノール    エタノール    フェノール
		フェノール類 <sup>(※1)</sup>	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) <sup>(※2)</sup>	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 <sub>2</sub>	ニトロ基	ニトロ化合物	中性	-NO <sub>2</sub> ニトロベンゼン
-NH <sub>2</sub>	アミノ基	アミン	弱塩基性	-NH <sub>2</sub> アニリン
-SO <sub>3</sub> H	スルホ基	スルホン酸	強酸性	-SO <sub>3</sub> 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
$\text{CH}_3-\text{C}-$ $\parallel$ $\text{O}$	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(=O)-CH <sub>3</sub> 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],

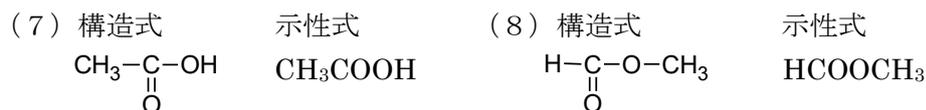
$$C:H:O = \frac{72}{12} : \frac{12}{1} : \frac{96}{16} = 1:2:1 \text{ より組成式は } CH_2O$$

(6)  $CH_2O = 30$  より分子式は  $C_2H_4O_2$

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

<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。



【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

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

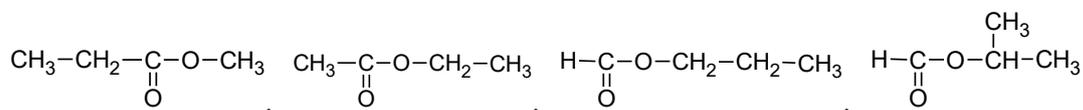
(2) 化合物Aの分子量を  $M$  とすると、凝固点降下の関係式  $\Delta t = k_f \cdot m$

( $\Delta t$ : 凝固点降下度,  $k_f$ : モル凝固点降下,  $m$ : 質量モル濃度) より

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

$C_2H_4O = 44$  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)

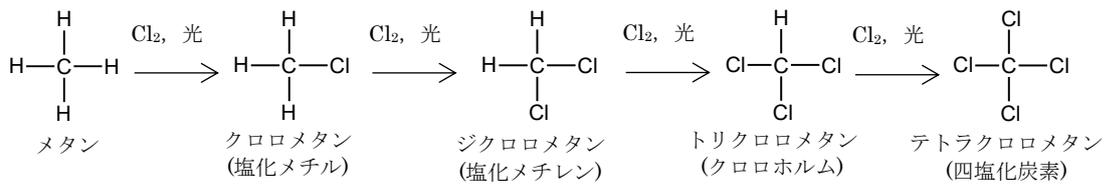
- ①  $\text{CH}_4$ , メタン, 気体    ②  $\text{C}_2\text{H}_6$ , エタン, 気体    ③  $\text{C}_3\text{H}_8$ , プロパン, 気体  
 ④  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , ブタン, 気体    ⑤  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , ペンタン, 液体    ⑥  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , ヘキサン, 液体

【6】(配点：各2点 計24点)

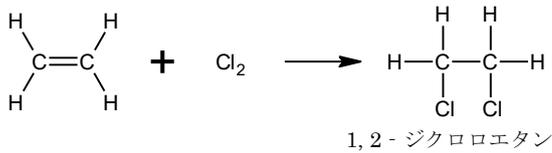
- (1) 2-メチルプロパン    (2) 2-メチルブタン    (3) 2,2-ジメチルプロパン  
 (4) シクロヘキサン    (5) エチレン(エテン)    (6) プロピレン(プロペン)  
 (7) アセチレン(エチン)    (8) プロピン    (9) 1-ブテン  
 (10) シス-2-ブテン    (11) トランス-2-ブテン    (12) 2-メチルプロペン

【7】(配点：構造式・名称各2点 計20点)

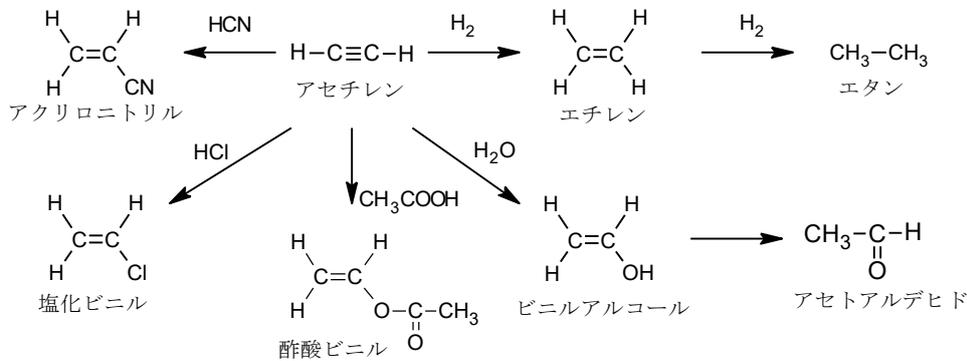
(1)



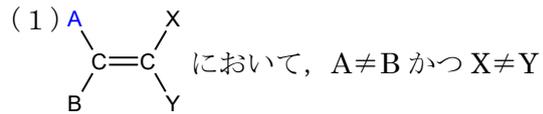
(2)



【8】(配点：構造式・名称各2点 計28点)



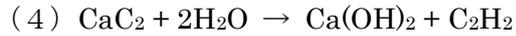
【9】(配点：完答各2点 計16点)



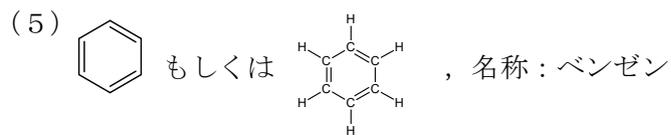
(2) 不斉炭素原子，光学異性体(または鏡像異性体)

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， $\text{CaO}$  は水と反応して  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  となるので， $\text{CaO}$  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  $\text{HX}$  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。

