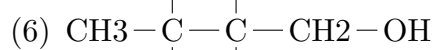
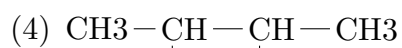
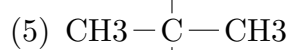
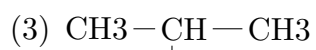
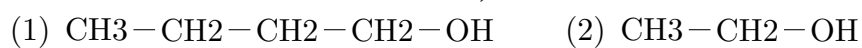


練習問題

【問題 1】

次のアルコールの名称を答えよ．また，級数でアルコールを分類せよ．



✓ 解答欄

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

第 1 級アルコール：

第 2 級アルコール：

第 3 級アルコール：

【問題 2】

この問題では, $H=1.0$, $C=12$, $O=16$, $Na=23$ とする.

- (1) エタノールと単体ナトリウムの反応を化学反応式で示せ. また, ナトリウムを含む生成物の名称を答えよ.

あるアルコール C_xH_yOH 1.5g を十分な量のナトリウムと反応させたところ, 標準状態で 280mL の気体が発生した.

- (2) x, y を決定せよ.
(3) アルコールの構造の候補をすべて構造式で記せ.

✓ 解答欄

- (1) 反応式:

名称:

- (2) 計算:

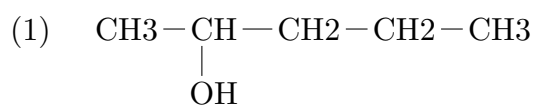
$x =$ $y =$

- (3)

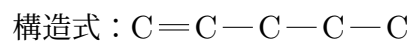
【問題 3】

2-ペンタノールを濃硫酸で 160C° まで加熱し，脱水させた．

- (1) 2-ペンタノールの構造式を示せ．
- (2) この脱水反応の反応式を示し，生成した炭化水素の構造式と名称を答えよ．

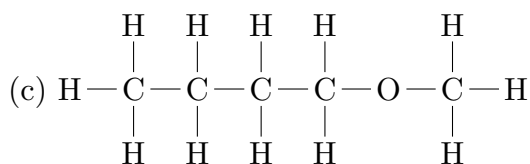
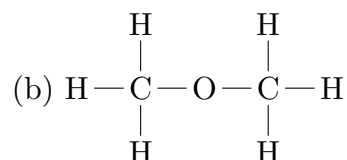
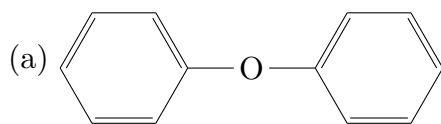
✓ 解答欄

名称：ペンテン



【問題 4】

(1) 次のエーテルの名称を答えよ.



(2) 次の化合物の構造式を描け.

(a) エチルブチルエーテル

(b) ジプロピルエーテル

(c) エチルヘキシルエーテル

✓ 解答欄

(1) (a) ジフェニルエーテル

(b) ジメチルエーテル

(c) ブチルメチルエーテル

(2) (a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

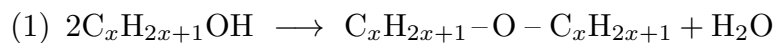
(b) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

(c) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

【問題 5】

アルコール $C_xH_{2x+1}OH$ を 54.76g 用意し、濃硫酸で $130C^\circ$ 程度に加熱して脱水させたところ、6.66g の水が生じた。

- (1) この脱水反応の反応式を示せ。
- (2) x を求めよ。
- (3) C_xH_{2x+2} および生成した有機化合物の名称を答えよ。

✓ 解答欄

- (2) 計算：生成した水は $6.66/18\text{mol}$ なので、反応したアルコールは $6.66/18 \times 2\text{mol}$ である。よって、分子量を M とすると、

$$\frac{54.76}{M} = \frac{6.66}{18} \times 2$$

である。よって、 $M = 54.76/0.74 = 74$ であり、 $x = 4$ を得る。

$$x = 4$$

- (3) C_xH_{2x+2} の 名 称：ブタン

生成した有機化合物の名称：ジブチルエーテル

【問題 6】

- (1) ホルムアルデヒドとアセトンの構造式を描け。
- (2) 次の記述のうち、ホルムアルデヒドのみに当てはまる性質には○，アセトンのみに当てはまる性質には△，両方に当てはまる性質には☆を，どちらにも当てはまらない性質には×をつけよ。

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| (a) 酸化するとカルボン酸になる | (b) 常温で液体である。 |
| (c) 水によく溶ける。 | (d) 酸性を示す。 |
| (e) フェーリング液を還元する。 | (f) 銀鏡反応を示す。 |
| (g) 結合 $\begin{array}{c} \text{---C---} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ を持つ。 | (h) 還元するとアルコールになる。 |

✓ 解答欄

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (a) | (b) | (c) | (d) |
| (e) | (f) | (g) | (h) |

【問題 7】

磨いた銅線をらせん状に巻いてガスバーナーで熱した。動線を炎から出し、冷却したあとに観察すると、銅線は変色していた。_(a)

この銅線を再びガスバーナーで熱したあと、すぐに試験官に入れてメタノールの液面に近づけたところ、銅線は元の色に戻った。_(b) この操作を繰り返して、刺激臭のある化合物 A を得た。_(c)

A は 性を示し、A を含む水溶液をフェーリング液に加えて加熱すると、 色の が沈殿する。また、アンモニア性硝酸銀水溶液に加えて加熱すると、 反応がみられる。

- (1) 文中の に適切な語句、物質名を入れよ。
- (2) 下線部 (a) で、銅線は何色に変色したか。また、このときに銅線の表面に生成した物質はなにか。
- (3) 下線部 (c) で生じた化合物の構造式と名称を示せ。
- (4) 下線部 (b), (c) の変化を 1 つの化学反応式で示せ。

✓ 解答欄

(1)

(2) 色：

物質名：

(3) 構造式：

名称：

(4) (b)

(c)

【問題 8】

次の (1)～(3) それぞれに当てはまるものを全て選び，記号で答えよ.

(1) 分子内脱水反応を起こすもの

- (a) フタル酸 (b) テレフタル酸 (c) 酢酸 (d) マレイン酸
(e) フマル酸 (f) エタノール

(2) ヨードホルム反応を示すもの

- (a) メタノール (b) エタノール (c) ホルムアルデヒド (d) アセトン
(e) アセトアルデヒド (f) 2-プロパノール

✓ 解答欄

(1) (a), (d), (f)

(2) $\text{CH}_3-\text{C}=\text{O}$ — または $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$ — を持つものを選べばよいので，(b)，(d)，(e)，
(f).

【問題 9】

次の文章の□に適切な物質名，語句を入れよ。

- (1) □アは食酢の主成分で，アセトアルデヒドを□イして得られる無色・刺激臭の液体である．水溶液は□ウ性を示し，その強さは炭酸と比べて□エ．そのため，炭酸水素ナトリウム水溶液に加えると□オを発生する．純度の高い□カは室温が下がると凝固するので，□キと呼ばれる．また，□クを強い脱水剤で脱水すると，□ケを生じる．
- (2) ギ酸はカルボキシ基とともに□コ基を含むため□サ性質を示し，アンモニア性硝酸銀水溶液から□シを析出させる．この反応を□スという．

✓ 解答欄

(1)

□ア：酢酸

□イ：酸化

□ウ：弱酸

□エ：強い

□オ：二酸化炭素

□カ：酢酸

□キ：氷酢酸

□ク：酢酸

□ケ：無水酢酸

(2)

□コ：ホルミル基

□サ：還元

□シ：銀

□ス：銀鏡

：

【問題 10】

分子式 C_3H_8O で表される化合物 A,B,C がある. A と B はナトリウムと反応して気体を発生するが, C は反応しない. また, A と B を穏やかに酸化すると, A からは化合物 D が, B からは化合物 E が得られた. D と E に銀鏡反応を試みたところ, E だけが銀鏡を生成した.

- (1) 化合物 A~E の構造式を示せ.
- (2) 化合物 A~C のうち, 濃硫酸と加熱すると脱水してプロピレンを生じるものはどれか.
- (3) 化合物 A~E のうち, ヨードホルム反応を示すものはどれか.
- (4) 化合物 A~E のうち, フェーリング反応を示すものはどれか.

✓ 解答欄

(1) (a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(2)

(3)

(4)

【問題 11】

分子式 $C_4H_{10}O_2$ の X は 2 価アルコール，つまりヒドロキシ基を 2 つ持つアルコールである．X を穏やかに二クロム酸カリウムの希硫酸溶液で酸化すると，分子式 $C_4H_8O_2$ の Y が生成する．Y にフェーリング液を加えて加熱すると，赤色の沈殿が生じる．Y をさらに酸化すると，分子式 $C_4H_8O_3$ の化合物が生じる．Z を炭酸水素ナトリウム水溶液に加えると，発泡して溶解する．

- (1) X と Y の構造式を示せ．
- (2) 下線部で発生した気体は何か．

✓ 解答欄

(1) X:

Y:

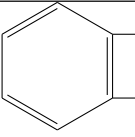
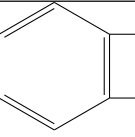
(2)

0.1 エステル

エステル結合 $-\text{COO}-\text{R}-$ を持つ化合物をエステルという.

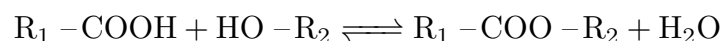
エステルの例と命名法

エステル $\text{R}_1-\text{COO}-\text{R}_2$ は, 「(カルボン酸 R_1-COOH)+(炭化水素基 R_2)+ エステル」と命名される.

構造と名称	R_1COOH	R_2
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ 酢酸エチル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{COOH}$ 酢酸	CH_3CH_2- エチル (ethyl) 基
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ ギ酸メチル	$\text{H}-\text{COOH}$ ギ酸	CH_3- メチル (methyl) 基
 サリチル酸メチル	 サリチル酸	CH_3- メチル (methyl) 基

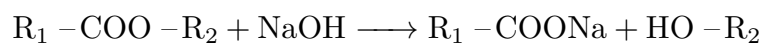
エステルの製法と加水分解

カルボン酸とアルコールの脱水反応で得られる. この反応を**エステル化**という. このとき, **カルボン酸から $-\text{OH}$ が, アルコールから $-\text{H}$ が脱離している**. また, エステルに希塩酸や希硫酸を加えて加熱すると逆向きの反応 (**加水分解**) が起こり, カルボン酸とアルコールが生じる.



けん化

エステルを強塩基で加水分解するとカルボン酸のナトリウム塩とアルコールが生成する。この反応をけん化という。



特に、脂肪酸とグリセリンのエステル (油脂) をけん化するとセッケンが得られる (技術的な問題で反応式は準備中)。

エステルの性質

(1) 加水分解とけん化

さっきやった。

(2) 難溶性

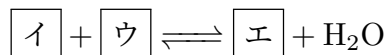
水に溶けない。

(3) 芳香

果物のようないい匂いがするらしい。

【問題 12】

酢酸とエタノールの混合物に少量の濃硫酸を加えて温めると、アが生じる：



この反応をオといい、反応で生じる水の酸素原子はイから脱離したものである。

アは水よりも軽く、水にカい液体で芳香がある。主に溶剤として用いられる。

- (1) 文中の を埋めよ。ただし、イ、ウ、エには構造式を記せ。
- (2) アに塩酸を加えて加熱したときの反応を化学反応式で示せ。
- (3) アに水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱したときの反応を化学反応式で示せ。
- (4) (2), (3) の反応を何というか。

✓ 解答欄

(1) ア

イ

ウ

エ

オ

カ

(2)

(3)

(4) (1)

(2)

【問題 13】

元素の質量百分率が炭素 54.5%，水素 9.1% で，分子量が 88.0 のエステル A がある．A を加水分解するとカルボン酸とアルコールが生じた．

- (1) A の分子式を求めよ．
- (2) 加水分解により生じたカルボン酸が銀鏡反応を示した．このとき考えられる A の構造異性体は何種類か．
- (3) 加水分解に生じたアルコールを酸化したところ，その生成物は銀鏡反応を示した．このとき考えられる A の構造異性体は何種類か．

✓ 解答欄

(1)

(2)

(3)

【問題 14】

分子式 $C_3H_6O_2$ で表される化合物 A,B,C がある。A は水によく溶け、水溶液は酸性であった。B と C はエステル結合を持ち、それぞれを加水分解したところ、B からは化合物 D と水溶液が酸性を示す化合物 E が、C からは化合物 F と銀鏡反応を示す化合物 G が得られた。

- (1) A,B,C,E,G の構造式を示せ。
- (2) A~F のうち、酸化されるとアルデヒドになるものをすべて答えよ。
- (3) A~F のうち、ヨードホルム反応を示すものをすべて答えよ。

(1) A :

B :

C :

E :

G :

(2)

(3)