

# カルボン酸とエステル

## ・実験目的

主なカルボン酸の性質を調べる。またエステルの合成，けん化を行い，けん化による生成物を調べる。

## ・実験準備

試薬：ギ酸，酢酸，無水酢酸，ステアリン酸，オレイン酸，炭酸カルシウム，水酸化ナトリウム(固)，6M水酸化ナトリウム水溶液，塩化コバルト，エタノール，酢酸，3M，濃硫酸，イソアミルアルコール，酢酸エチル，ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液，メチルオレンジ

器具：試験管，薬サジ，沸騰石，冷却管(50cm)，コルク栓，誘導管，ビーカー，万能pH試験紙

## ・実験方法

### <実験1>カルボン酸

試験管にギ酸，酢酸，無水酢酸，ステアリン酸，オレイン酸を各々1ml(固体は薬サジ1杯)ずつとり，その状態を観察し臭いを嗅ぐ。

各酸に蒸留水を2mlずつ加えて振り混ぜ，水溶性を比較する。

のうちで水に溶けたものには炭酸カルシウムを入れて変化の様子を観察し，水に溶けないものには水酸化ナトリウム5~6粒を入れてよく振りながら加熱して変化の様子を観察する。

### <実験2>エステルの生成

水3mlに塩化コバルト(固)を少量溶かし，水溶液の色を観察する。

乾いた試験管にエタノール0.5mlをとり，塩化コバルト(固)少量を入れて溶かし，溶液の色を観察する。

の試験管に，酢酸2mlを加えさらに濃硫酸0.5mlを少量ずつよく振りながら加える。突沸させないようによく振りながら加熱し，溶液の色の変化と臭いの変化を観察する。

乾いた試験管にエタノール2mlと酢酸2mlをとり，濃硫酸0.5mlと沸騰石を入れ冷却管(50cm)をとりつけて，約70~75℃の湯の中に入れ10分間放置する。

10分後，の試験管に水10mlを加えてよく振り混ぜ，静置する。生成物の臭いを嗅ぐ。

乾いた試験管にイソアミルアルコール2mlと酢酸2mlをとり，濃硫酸4滴と沸騰石を入れての操作を行う。

### <実験3>エステルのけん化

試験管に酢酸エチル1mlと6M水酸化ナトリウム水溶液6mlをとり，コルク栓をして約50℃の湯の中に入れ，ときどき振り混ぜながら，5分間放置する。

の反応液が一層になったことを確認した後，反応液の半分を別の試験管に移し，沸騰石を入れ誘導管を取り付け直火で蒸留する。蒸留液が1mlくらい得られたら蒸留を止める。

の蒸留液に対して，ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液1mlを入れて約70℃の温水中で温める。そこにヨウ素ヨウ化カリウム水溶液の褐色が消えるまで1M水酸化ナトリウム水溶液を加え，冷却して変化の様子を観察する。

の反応液の残りの半分にメチルオレンジ1滴を入れて，3M硫酸をメチルオ

レンジの赤橙色が赤く変化するまで加える。

の試験管に沸騰石を入れ，誘導管を取り付け直火で蒸留する。蒸留液が1 ml くらい得られたら，臭いを嗅ぎ，pHを調べる。

・実験結果

< 実験 1 > カルボン酸

	臭い	状態	水溶性
ギ酸			
酢酸			
無水酢酸			
ステアリン酸			
オレイン酸			

炭酸カルシウムまたは水酸化ナトリウムとの反応の様子

	反応の様子
ギ酸	
酢酸	
無水酢酸	
ステアリン酸	
オレイン酸	

< 実験 2 > エステルの生成

	水溶液	エタノール溶液	加熱後
塩化コバルトの色			

	加熱前	加熱後
臭いの変化		

水を加えて静置したときの様子 生成物の臭い	水を加えて静置したときの様子 生成物の臭い

< 実験 3 > エステルのけん化

酢酸エチルと水酸化ナトリウムとの反応の様子

--

留液の色と臭い

--

反応の様子を記せ。

--

留液の色, 臭い, pH

--

・ 考察

< 実験 1 > カルボン酸

カルボン酸の炭素数が増えるとその臭いや状態はどうなるか。

--

カルボン酸の炭素数が増えると水に対する溶解性はどうなるか。

--

- ・ 無水酢酸の水に対する溶解性は他のカルボン酸と異なっている。その理由を記せ。また無水酢酸と水との反応の化学反応式を記せ。

--

炭酸カルシウムとの反応からカルボン酸と二酸化炭素の強さを比較せよ。

--

- ・ 各変化(炭酸ナトリウムとの反応, 水酸化ナトリウムとの反応)を化学反応式で表せ。

ギ酸	
酢酸	
無水酢酸	
ステアリン酸	
オレイン酸	

< 実験 2 > エステルの生成

～ の変化について、以下の文章に（ ）に適語を記せ。

で塩化コバルトを水に溶かすとその色は（ ）色であるが、 でエタノールに溶かすと（ ）色である。 で酢酸とエタノールを濃硫酸とともに加熱するとその色が（ ）色から（ ）色に変化する。この事実は酢酸とエタノールとの反応によって（ ）が生成していることを示している。

濃硫酸はどのような働きをしているか。  
エタノールと酢酸の反応を化学反応式で表せ。

加熱後の試験管に水を加えるのはなぜか。

イソアミルアルコールと酢酸の反応を化学反応式で表せ。

< 実験 3 > エステルのけん化

酢酸エチルと水酸化ナトリウムとの反応を化学反応式で表せ。

反応の結果から判断して、蒸留された物質は何だと思われるか。

蒸留する前にメチルオレンジが変色するまで3M硫酸を加えるのはなぜか。  
また硫酸を加えたときの反応の化学反応式を記せ。

色、臭い、pHから判断して、蒸留された物質は何だと思われるか。

・ 反省と感想