

# Практическая работа №4

## "Карбоновые кислоты. Сложные эфиры"

Цель работы: ознакомиться опытным путем со свойствами уксусной кислоты, с методами получения сложных эфиров.

Оборудование и реактивы: 1) Штатив для приборов; 2) 5 пробирок; 3) Пробиркодержатель; 4) спички; 5) Спиртовка; 6) Стакан; 7) Цинк; 8) Мел; 9) Универсальная индикаторная бумажка; 10) Растворы: уксусной кислоты, гидроксида натрия, сульфата меди; 11) Концентрированная уксусная кислота, концентрированная серная кислота; 12) Изопропиловый спирт.

Опыт	Наблюдения	Уравнения реакций, выводы
На универсальную индикаторную бумажку нанести каплю уксусной кислоты	Индикаторная бумажка изменила цвет. Окраска показывает сильно кислую среду.	$\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ <p>Вывод: карбоновые кислоты способны к диссоциации.</p>
<p>Взаимодействие кислоты с металлами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Налить в пробирку 0,5 мл уксусной кислоты</li> <li>- Опустить в нее транзюлу цинка</li> <li>- Закрепить пробирку в пробиркодержателе</li> <li>- Нагреть пробирку 30 сек</li> <li>- Поставить пробирку в штатив</li> </ul>	На транзюле видны пузырьки улетучивающегося газа	$\text{Zn}^0 + 2\text{CH}_3\text{COOH}^+ \rightarrow \text{H}_2^0 + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}^{++}$ $\text{Zn}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}^{++} \quad \left  \begin{array}{l} 2 \text{ ок-исл.; в-лс} \\ 2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{H}^0 \end{array} \right  \quad \left  \begin{array}{l} 2 \text{ в-ос-исл.; о-лс} \end{array} \right $
<p>Взаимодействие кислоты с основанием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В пробирку налить 2-3 капли раствора сульфата меди (2)</li> <li>- Добавить 3-5 капель раствора гидроксида натрия</li> <li>- Добавить 0,5 мл уксусной кислоты</li> </ul>	В пробирке образовался осадок голубого цвета, после добавления уксусной кислоты все крупинки гидроксида меди в растворе кислоты растворились.	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- =$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$ <hr/> $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+ + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$ $2\text{CH}_3(\text{COO}^- + \text{H}^+) + \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

<p>Взаимодействие кислоты с солью.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В пробирку поместить кусок мела</li> <li>- Залить мел 0,5 мл уксусной кислоты</li> </ul>	<p>В пробирке активно выделяются пузырьки газа</p>	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 =$ $= 2\text{CH}_3\text{COO} + \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
<p>Получение сложного эфира</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В пробирку налить 0,5 мл концентрированной уксусной кислоты и 0,5 мл изопропанола</li> <li>- Добавить к смеси 2 капли концентрированной серной кислоты</li> <li>- Пробирку закрепить в пробиркодержателе</li> <li>- Нагреть пробирку до изменения цвета смеси, не давая смеси закипеть</li> <li>- Полученную смесь вылить в стакан с холодной водой.</li> </ul>	<p>Смесь в пробирке после нагревания приобрела рыжевато-желтый оттенок. После добавления смеси в холодную воду можно ощутить запах грушевой эссенции.</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 + \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \\   \quad \quad   \\ \text{OH} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ $\rightarrow \text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{array} - (\text{CH}_2)_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Вывод: в ходе работы я ознакомился опытным путем со свойствами уксусной кислоты и методами получения сложных эфиров. Таким образом, уксусная кислота обладает слабыми кислотными свойствами и реагирует с металлами, неметаллами, оксидами, основаниями, солями и кислородами. Сложные эфиры получают способами: этерификации карбоновых кислот со спиртами, реакцией присоединения карбоновых кислот к алкенам.