**Т.Н. Игнатова**

**школа № 331 Санкт-Петербург**

**Изучение сложных эфиров**

Цели урока: рассмотреть особенности стро­ения, свойства и получение сложных эфиров как продуктов взаимодействия кар­боновых кислот и спиртов, их многообразие и значение в природе, применение сложных эфиров; на примере эфиров показать взаи­мосвязь между органическими соединениями; формировать практические навыки проведе­ния химического эксперимента.

Оборудование: уксусная кислота, этиловый спирт, этиловый эфир уксусной кислоты, спиртовка, химическая посуда, пищевые аро­матизирующие добавки, фрукты и цветы, пробники духов, телевизор, видеомагнито­фон, магнитофон.

Ход урока: Звучит «Вальс цветов» П. И. Чайковского.

Демонстрируется видеофильм с кадрами весны, пробуждения природы.

Учитель: Ребята! Под чарующие звуки этой мелодии представьте себе розу. Можно долго любоваться её красотой, вслушиваться в дыхание её лепестков и листьев, но впечат­ление будет неполным, если не ощущать аро­мат царственного цветка.

И только аромат цветущих роз,

Летучий пленник, запертый в стекле,

Напоминает в стужу и мороз

О том, что было лето на земле.

Мы живём в мире разнообразных запахов и ароматов, они будоражат наше воображе­ние, напоминают о благоухающем саде, цве­тущем луге и свежести фруктов.

Сейчас вы посмотрели фрагмент фильма, показывающий красоту и многообразие цве­тов — этих удивительно красивых и необык­новенно ароматных созданий природы и человека. Они излучают нежные арматы, ко­торые в жизни растений имеют большое зна­чение. Ароматы цветов привлекают насеко­мых для опыления, а фруктовые запахи при­тягивают животных и способствуют распро­странению семян.

У многих из нас самые яркие воспомина­ния связаны с определёнными ароматами. Представьте весну, пробуждение природы.

? Какие ароматы всплывают в вашей па­мяти? (Ароматы цветущей черёмухи, смоля­нистых тополиных почек, первых весенних цветов.)

Лабораторный опыт 1 «Определение за­паха пищевых добавок и сравнение их с за­пахом соответствующих фруктов»

На столах учащихся в трёх флакончиках на­ходятся вещества с различными фруктовыми ароматами. Учащиеся, за исключением тех, у ко­го аллергия на запахи, определяют предложен­ные ароматы, а затем сравнивают их с запахами аналогичных фруктов и ягод. Делают вывод, что ароматы фруктов и предложенные жидкости имеют сходные запахи.

Учитель: Ароматические вещества в вы­данных флаконах получены синтетическим способом, а ароматы фруктов и ягод созданы природой. Несмотря на разное происхожде­ние, они обладают одинаковыми свойствами, а следовательно, и строением.

Цветочно-фруктовые запахи излучают сложные эфиры. Вы познакомитесь со строе­нием сложных эфиров, способами их полу­чения и применением.

**Сложные эфиры в природе.**

**История открытия**

Учитель: Много веков назад арабы уже знали различные способы получения души­стых веществ из растений и выделений жи­вотных. Душистые вещества содержатся обыч­но в виде капелек в особых клетках. Они встречаются в цветах, листьях, кожуре плодов и даже в древесине. Их называют эфирными маслами. Они представляют собой сложные смеси душистых органических веществ.

В 1759 г. Л. де Лаурагваис перегонял креп­кую уксусную кислоту с винным спиртом и получил некоторое количество жидкости, за­пах которой отличался от запаха исходных веществ. Так впервые был получен сложный эфир — продукт взаимодействия карбоновой кислоты и спирта:

СН3-СООН + С2Н5ОН —

— сн3соос2н5 + Н20.

Термин «эфир» впервые применил к син­тетическим веществам Карл Вильгельм Шееле (1742-1786) в 1782 г. В труде «Исследования и заметки об эфире» он указал, что исходны­ми веществами для их получения служат кар­боновые кислоты и спирты, а в качестве ка­тализатора используется минеральная серная кислота.

Аналогичным способом был получен в 1777 г. этиловый эфир муравьиной кислоты.

**Получение сложных эфиров**

Учитель: Прошло более 200 лет, а способ получения сложных эфиров в принципе не изменился. Сейчас мы с вами получим этило­вый эфир уксусной кислоты.

**Демонстрационный опыт «Получение эти­лового эфира уксусной кислоты»**

Для проведения реакции необходимо взять растворы уксусной кислоты и этилового спирта в отношении 1:1, к смеси добавить концентри­рованную серную кислоту. Пробирку со смесью закрепляют в лапке штатива под углом 45°. Пе­ред пробкой аккуратно на ватном тампоне за­кладывают обезвоженный сульфат меди (II). За­крывают пробирку пробкой с газоотводной труб­кой, которую опускают в пробирку-приёмник. Пробирку закрывают ватным тампоном и поме­щают в стакан с водой.

По окончании опыта пробирку с полученным эфиром вынимают и проводят дегустацию запаха.

? Обратите внимание на сульфат меди(II). Что с ним произошло?

? Объясните причину изменения окраски. (В результате присоединения воды безводный сульфат меди(II) превращается в кристалло­гидрат — вещество голубого цвета.)

Учитель: Произошла реакция между уксус­ной кислотой и этиловым спиртом, в резуль­тате которой образовались сложный эфир и вода. Такую реакцию называют реакцией этерификации.

Методом меченых атомов был доказан механизм протекания данной реакции. Ока­залось, что молекула кислоты отдаёт гидрок­сильную группу, а молекула спирта — атом водорода:



Следовательно, общая формула сложных эфиров



**Номенклатура сложных эфиров**

Учитель: Существует несколько способов названия сложных эфиров. Наиболее рас­пространены названия, состоящие из четы­рёх слов, например: этиловый эфир уксусной кислоты.

? Составьте формулы и названия сложных эфиров, образованных следующими веще­ствами:



**Лабораторный опыт 2 «Получение сложного эфира»**

Учащиеся самостоятельно получают слож­ный эфир и определяют его аромат:

*вариант 1*

этиловый эфир масляной кислоты (запах абрикоса);

*вариант 2*

бутиловый эфир масляной кислоты (запах ананаса);

*вариант 3*

изоамиловый эфир уксусной кислоты (за­пах груши).

Затем составляют уравнения химических реакций.

? Какими физическими свойствами об­ладают сложные эфиры? (Это бесцветные жидкости, нерастворимые в воде, обладаю­щие характерным запахом и невысокой тем­пературой кипения.)

**Химические свойства эфиров**

? На основании строения сложных эфи­ров спрогнозируйте, каким свойствами они обладают. (Гидролизуются.)

Учитель: При взаимодействии эфиров с водой образуются исходные вещества — кис­лота и спирт. Следовательно, гидролиз эфи­ров — реакция, обратная реакции этерификации. Среди многочисленных химических процессов обратимые реакции являются са­мыми интересными с позиции естествозна­ния и философии. Они символизируют закон единства и борьбы противоположностей.

**Применение сложных эфиров**

Учащиеся выступают с подготовленными сообщениями.

Сложные эфиры — хорошие растворители органических веществ, их используют в ка­честве пластификаторов в производстве пластмасс.

**Медицина и ароматерапия**. О целебных свойствах душистых веществ известно с незапамятных времён. Сложилась целая наука о лечении запахами — ароматерапия. Арома­терапия — это полностью натуральный ме­тод успокоения или устранения многих не­дугов. Все формы процедур - массаж, ванны, ингаляции — основаны на введении в орга­низм человека высококачественных, чистых, не содержащих химических носителей или добавок эфирных масел. Исцеляющим началом в ароматерапии являются силы природы.

Замечено, что запахи мирта, лимона, мяты оказывают тонизирующее действие на нерв­ную систему, а ароматы розы, жасмина, ла­ванды — успокаивающее. Ароматические ве­щества способны снимать усталость, голов­ную боль, нормализовать сон, улучшать дея­тельность головного мозга.

**Пищевая промышленность.** Сложные эфиры в качестве ароматизаторов широко используются в кондитерских изделиях. Они придают продуктам питания особый аромат.

**Парфюмерная промышленность**. Души­стые вещества применяют в виде смесей, их созданием занимаются специалисты-парфю­меры, так называемые композиторы. В состав современных парфюмерных изделий помимо природных и душистых синтетических ве­ществ, входят фиксаторы запаха, этиловый спирт, вода, бальзамы и красители.

Учитель: Таким образом, сложные эфиры достаточно широко распространены в при­роде. Они входят в состав эфирных масел растений, придавая им цветочный или фрук­товый аромат. Учитывая, что сложные эфиры малотоксичны, их применяют в пищевой и парфюмерной промышленности в качестве отдушек и усилителей запахов. За благотвор­ное комплексное воздействие летучих ве­ществ растений на человека их назвали аэро­витаминами.