

*ГУО «Средняя школа № 3 г. Вилейки»
Урок по химии в 10 классе (повышенный уровень)
учителя Сапроновой Виктории Николаевны*

Тема «Сложные эфиры»

Тип урока: обобщающий урок с элементами визуализации опорных знаний.

Цель урока: обобщить, расширить и систематизировать знания и понятия учеников по изученному разделу «Сложные эфиры» с опорой на знания по разделам «Спирты» и «Карбоновые кислоты», опираясь на элементы визуального восприятия ассоциативных прикладных знаний об окружающем мире.

Прогнозируемый результат: знания будут обобщены и систематизированы с целью формирования общего представления учащихся о сложных эфирах как классе органических веществ.

Задачи урока:

Образовательные:

- проверить знания по изученному разделу и углубить знания по теме;
- обобщить изученный материал;
- проверить усвоение материала на основе творческих заданий;
- формировать умения применять полученные знания на практике при выполнении творческих заданий.

Развивающие:

- способствовать становлению умения оценивать товарища и самого себя
- развивать умение высказывать свою точку зрения, вести аргументированный разговор, делать выводы на основе анализа;
- формировать у учащихся умения выделять главное, сравнивать, систематизировать;
- развивать умения выстраивать причинно-следственные связи между строением вещества и его свойствами;
- развивать познавательную активность и творческие способности средствами визуализации получаемых опорных знаний.

Воспитательные:

- воспитывать в учениках средствами урока уверенность в своих силах;
- воспитывать желание продуктивно общаться и помогать друг другу в процессе групповой работы;
- подвести учащихся к выводу о самоценности человеческих качеств.

Сопровождение урока: мультиборд, электронные приложения к уроку, задания для индивидуальной работы учащихся, предметы для ассоциативной визуализации (портреты учёных в электронной виде, книга М.Ю. Лермонтова «Бородино», растительное масло, сливочное масло, банан, яблоко, груша, ананас, эфирные масла цитруса, вишни, малины на ватных дисках в бюксах, свеча, мыло), оборудование для эксперимента (два тигля, двое тигельных щипцов, спиртовка, натёртые свеча и мыло, кислота, щёлочь).

Ход урока

I Организационно-мотивационный этап (2 мин)

Цель этапа (ожидаемый результат): мотивировать учащихся на активную работу

Задачи этапа: настроить учащихся на высокий темп урока

Приветствие учащихся на уроке.

Сегодня наш урок будет очень насыщенным, и не совсем обычным, ведь это будет урок по теме «Сложные эфиры». Мы будем говорить о веществах, представление о которых вы уже имеете, ведь пока мы изучали другие разделы нашего курса органической химии «Спирты» и «Карбоновые кислоты», вы уже получили представления об этих веществах. Но необычным будет то, что в ходе урока вы должны будете разгадать квест: вы видите на столе ряд предметов под номерами, каждый номер – это ключ по разгадке «Как же эти предметы связаны с темой нашего урока?». На протяжении урока в случае отсутствия шквала претендентов на ответ будет использоваться методика «Эффект не поднятой руки».

Но прежде запишите Д-З:

И запишите тему сегодняшнего урока «Сложные эфиры»

II Целеполагание (2 мин)

Цель этапа (ожидаемый результат): озадачить учащихся обобщением имеющихся знаний по теме урока, развивать память учащихся путём визуализации звеньев логической ассоциативной цепочки прикладных знаний.

Задачи этапа: обратить внимание учащихся на этапы урока.

Цель урока (для учителя): обобщить, расширить и систематизировать знания и понятия учеников по изученному разделу «Сложные эфиры» с опорой на знания по разделам «Спирты» и «Карбоновые кислоты», опираясь на элементы визуального восприятия ассоциативных прикладных знаний об окружающем мире.

Задачи урока (для учащихся):

Слайд

3 Задачи на слайде

- разгадать квестовую логическую цепочку урока и аргументировать каждое звено цепочки в составе обобщения по теме «Сложные эфиры»;
- вспомнить отличительные особенности строения молекул простых и сложных эфиров;
- продолжать формировать умение составлять формулы сложных эфиров на основе одноатомных и многоатомных спиртов по названию и называть их по формуле,
- отрабатывать понятия «гомолог» и «изомер» (в частности, межклассовый изомер);
- вспомнить физические и химические свойства сложных эфиров;
- познакомиться со способами получения сложных эфиров;
- в ходе демонстрационного опыта получить из свечи мыло, а из мыла свечу;
- оценить свою работу на уроке.

Обратите внимание на эпиграф к предстоящей работе.

Эпиграф: «Знания только тогда знания, когда они приобретены усилиями своей мысли, а не только памятью»

Л.Н. Толстой

III Основная часть. (30 мин.)

1. Обобщение, систематизация и актуализация знаний.

Цель этапа (ожидаемый результат): активизировать мыслительную деятельность по проверке базовых опорных знаний.

Задачи этапа: повторить мелкие теоретические аспекты изученной темы.

Эфир (гр. aither): по представлениям древних греков - верхний лучезарный слой воздуха - местопребывание богов:

- одни древние философы рассматривали эфир как начальный материальный элемент всего сущего (вместе с огнем, землёй, воздухом и водой);
- другие считали, что эфир — это среда, заполняющая мировое пространство и промежутки между частицами вещества; при помощи эфира пытались объяснить взаимодействие электрических зарядов и магнитов, световые и другие явления.

По современным представлениям эфиры имеют некоторую классификацию и делятся на:

- Простые эфиры — органические соединения, в молекулах которых два углеводородных радикала связаны атомом кислорода (R-O-R).
- Сложные эфиры — производные карбоновых или минеральных кислот, в которых гидроксильная группа -ОН кислотной функции заменена на спиртовой остаток (R-COO-R или R-ONO₂).
- Полиэфиры — высокомолекулярные соединения, получаемые поликонденсацией многоосновных кислот или их альдегидов с многоатомными спиртами (волокна)-данная тема ещё не изучалась на уроках.

На учительском столе под номерами от 1 до 7 находятся предметы, которые являются логической квестовой цепочкой по теме «Сложные эфиры»:

1. книга М.Ю. Лермонтова «Бородино»;
2. глицерин и нитроглицерин в производственных упаковках;
3. спирт этанол, азотная кислота и пустая колба;
4. тарелка с фруктами: яблоко, груша, банан, мандарин, ананас (возможны другие природные объекты);
5. растительное масло в бутылке, маргарин, брикет сливочного масла (любой животный жир);
6. мыло твёрдое в мыльницах (три объекта) ручной работы и жидкое ручной работы — результат ученической исследовательской работы;
7. хозяйственное мыло и две свечи (стеариновая и парафиновая).

В ходе урока учащиеся должны разгадать закономерность последовательности предложенных предметов и ответить на задаваемые вопросы и задания, помощью к разгадке являются уравнения реакций, заранее написанные на доске под номерами 1-7. На каждое из звеньев квеста есть отдельное электронное приложение, которое сопровождает этапы урока со слайдами на мультимедиаборде.

Итогом данной работы должны быть результат – обобщение знаний по теме с визуализацией отдельных элементов для прикладного изучения теоретических аспектов предмета “Химия”.

1 звено квеста

Как книга М.Ю. Лермонтова «Бородино» связана с темой сегодняшнего урока? (на слайде репродукция Бородинского сражения)

Помощью при ответе на этот вопрос является уравнение, которое учеником завершается на доске:



$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (Ответ ученика про использование продукта – эфира для повышения агрессии и экспрессии русских солдат перед вступлением в бой Бородинского сражения. О данном факте речь шла ранее на уроке. Уточнение учителем свойств данного эфира по воздействию на организм человека).

Вопросы:

1. К какой группе эфиров относится это вещество? (простой эфир)
2. Как оно называется? (диэтиловый эфир)
3. Почему это вещество именно простой эфир, а не сложный? (получен в реакции межмолекулярной дегидратации спирта в присутствии серной кислоты и специфической температуре 140°C).

Но тема сегодняшнего урока «Сложные эфиры». Чем же сложные эфиры отличаются от простых? Сложный эфир получается в реакции этерификации непосредственного взаимодействия любого спирта и кислоты: минеральной кислородсодержащей или любой карбоновой кислоты).

2 звено квеста

Как связаны между собой два вещества глицерин и нитроглицерин под цифрой 2 у меня на столе?

Но и это не главный вопрос, как с ними могут быть связаны имена известных людей, которые связаны в логическую последовательность с этими двумя веществами?



Сначала ученик завершает на доске уравнение реакции получения нитроглицерина из глицерина и подводится к заключению о том, что нитроглицерин – это сложный эфир, аргументирует причину, по которой нитроглицерин является сложным эфиром.

Потом все обращаются к слайду, на котором изображена схема истории открытия и использования нитроглицерина в медицине и в составе динамита. Учитель обращает внимание на физические свойства нитроглицерина и на то, что нитроглицерин по агрегатному состоянию тяжёлая маслянистая сладкая жидкость, а твёрдое состояние аптечного нитроглицерина – это лишь таблетированная форма препарата.

3 звено квеста

Посмотрите на третье уравнение, написанное на доске, завершите его и ответьте на вопрос, почему под номером 3 пустая колба?



В момент образования нитроэтанолят – газ, после конденсации летучая жидкость, входит в состав пиротехники. Но это вещество газ получают в ледяной бане на холоду, при повышении температуры до +20-25⁰С это вещество ещё более детонационное, чем нитроглицерин, поэтому у нас под номером 3 пустая колба.

Вопросы:

1. Почему продукт второго и третьего уравнений реакций относят к одному и тому же классу сложных эфиров? (получены из спирта и минеральной азотной кислородсодержащей кислоты)
2. К какому типу реакций относятся эти реакции по получению сложных эфиров? (реакции этерификации, а так же реакции нитрования, так как реагент – это нитрующая смесь)
3. Какое очень важное общее свойство у этих двух веществ? (Они взрывоопасные, впрочем, как и другие нитро соединения)

4 звено квеста

Под четвёртым номером на столе находятся фрукты: яблоко, груша, банан, ананас. Какое отношение они имеют к теме сегодняшнего урока? Ключом к разгадке станет следующее задание, выполнить его вам предлагается в парах.

Ученику предлагается завершить уравнение реакции, записанное на доске:



Парная работа: необходимо заполнить выданную вам на столы таблицу «Запахи сложных эфиров: карбоновая кислота + спирт=сложный эфир», в некоторых случаях предложены формулы исходных кислоты и спирта, в других – формула или название эфира, а необходимо заполнить все графы таблицы.

После завершения работы на слайд выводится готовая таблица, по которой ученики сверяют правильность выполненной работы, обращается внимание учащихся, что каждый сложный эфир можно назвать четырьмя способами.

Вопросы после выполнения парной работы:

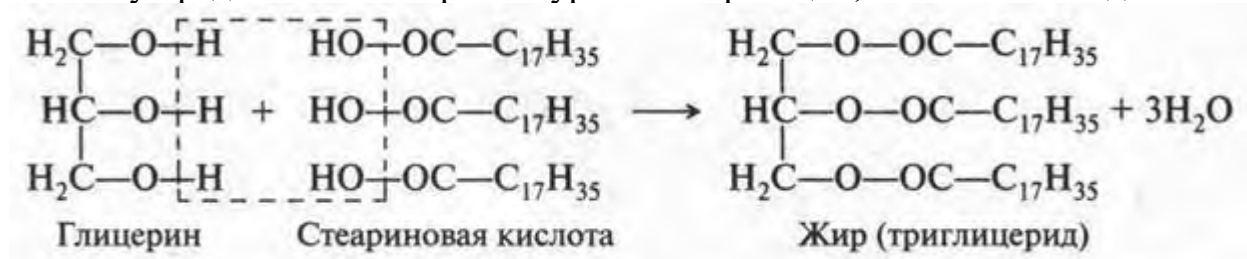
1. Чем по составу отличаются сложные эфиры, которые были продуктами в уравнениях 2 и 3 и теми формулами, которые вы составили сейчас? (В основе первых спирт и неорганическая азотная кислота, а в основе вторых – спирт и органическая карбоновая кислота)
2. В ходе каких реакций можно получить все эти вещества? (В реакциях этерификации)
3. Что общего в свойствах этих сложных эфиров? (Это летучие жидкости с приятными запахами, обеспечивающие природные и синтетические ароматы).

Вывод учителя: Запахом (ароматом) обладают не только сложные эфиры, но и некоторые представители класса ароматических углеводородов, альдегидов. В конце учебного года при повторении разделов органической химии мы обобщим материал о веществах с известными запахами из разных классов органических соединений, тогда вам в пользование будет дана распечатка «химия запахов» для личного пользования.

5 звено квеста

Под пятым номером на столе находятся жиры: жидкий жир - растительный и твёрдый – животный. Как связаны жиры с нитроглицерином (а это взрывоопасное вещество, спасающее жизни) и летучими жидкостями с приятными запахами (придают запах цветам, ягодам, фруктам в природе и могут являться синтетическими ароматическими веществами)?

Ученику предлагается завершить уравнение реакции, записанное на доске:



Вопросы:

1. Почему жиры являются тоже сложными эфирами?
2. От чего зависят свойства жиров?
3. Может ли в растениях и организмах животных содержаться глицерин?
4. Как в организм попадают высшие карбоновые кислоты?

Учащиеся подводятся в ходе беседы к выводу, что жиры – это тоже сложные эфиры трёхатомного спирта глицерина и трёх остатков высших карбоновых кислот, которые получаются в реакции этерификаций и от состава ВКК зависят свойства жиров: если в составе жира остатки предельных ВКК, то жир твёрдый, а если непредельных – жидкий.

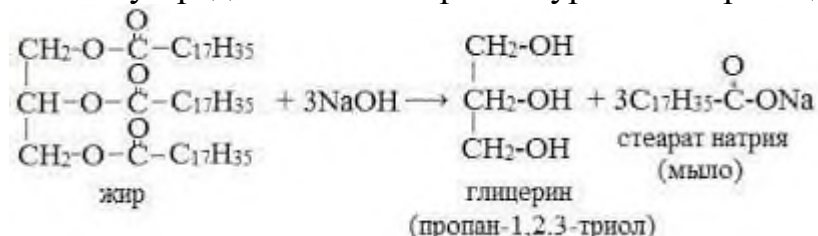
6 звено квеста

Под шестым номером на столе вы видите у меня мыло. Вы считаете, что мыло – это тоже сложный эфир?

Ответ: нет, мыло – это соль. Тогда почему этот предмет туалета находится сегодня здесь?

Ответ: важнейшее свойство сложных эфиров – это их взаимодействие со щёлочью – иначе щелочной гидролиз.

Ученику предлагается завершить уравнение реакции, записанное на доске:



Идёт обсуждение записанного уравнения при помощи задаваемых вопросов.

Вопросы:

1. Как иначе называется реакция щелочного гидролиза жира? (Реакция омыление, именная реакция Шевреля)
2. Как называются твёрдые и жидкие мыла? (Стеарат натрия или калия, пальмитат натрия или калия)

3. От чего зависит твёрдое или жидкое мыло получится в реакции омыления? (зависит от взятой щёлочи, но жир всегда берётся твёрдым)

7 звено квеста

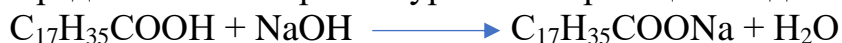
Под седьмым номером на столе вы видите твёрдое мыло и две свечи: парафиновую жёлтую и стеариновую белую. Как вы считаете, какая из свечей является высшей карбоновой кислотой (стеариновая) жёлтая или белая? (Белая свеча – это ВКК, жёлтая – это парафин или высший алкан).

Вопрос:

1. Можно ли из свечи сделать мыло?

2. Можно ли из мыла сделать свечу?

Предлагается завершить уравнения реакций на доске:



Проводится демонстрационный опыт:

1. В тигле, удерживаемом тигельными щипцами, над спиртовкой нагревается натёртое мыло с кислотой до расплавления и вскипания.
2. В тигле, удерживаемом тигельными щипцами, над спиртовкой нагревается натёртая свеча со щёлочью до расплавления и вскипания.
3. Оба тигля оставляются до конца урока остывать.
4. Проверяется вспенивание полученного мыла под водой и плавление полученной свечи.

IV Физкультминутка –совмещена с этапом закрепления изученного материала (1,5-2 мин.)

Цель этапа (ожидаемый результат): уметь быстро реагировать на анализ предложенного задания.

Задачи этапа: дать возможность учащимся короткого отдыха с целью сконцентрировать внимание на следующем этапе урока

Я говорю высказывание, а вы если согласны с ним, то поворачиваете головой по часовой стрелке, если не согласны – то против часовой.

Вопросы для физкультминутки:

1. Простой диэтиловый эфир наркотик
2. Жир – это соль
3. Мыло – это сложный эфир
4. Мыло – это соль, жир – это сложный эфир
5. Пентилацетат вкусно пахнет
4. Мыло получают в реакции щелочного гидролиза
5. Мыло можно получить из уксусной кислоты
6. Жидкий жир с непредельными ВКК

7. Предельные ВКК в составе твёрдого жира
8. Пальмовое масло получают из пальмы
9. Маргарин получают гидратацией растительных масел
10. Нитроглицерин лечит и калечит.

V. Проверка усвоения знаний на уроке (7 минут)

Проверочный тест «Сложные эфиры» на 10 вопросов (Приложение 8)

10 класс (профиль) Тест «Сложные эфиры» Вариант 1	10 класс (профиль) Тест «Сложные эфиры» Вариант 2
<p>1. Из предложенных веществ выберите вещество, которое является сложным эфиром: а) $C_2H_5OC_2H_5$ б) CH_3COOH в) $C_2H_5ONO_2$ г) C_2H_5OH</p> <p>2. Сложным эфиром не является: а) жир б) метилбутаноат в) нитроглицерин г) мыло</p> <p>3. Летучая жидкость с приятным природным фруктовым запахом: а) метилбутират б) жир в) мыло г) нитроглицерин</p> <p>4. Сложный эфир образуется в реакции: а) полимеризации в) поликонденсации б) этерификации г) нейтрализации</p> <p>5. Реагентами для получения сложного эфира являются: а) спирт и альдегид в) алкен и вода б) альдегид и водород г) кислота и спирт</p> <p>6. При щелочном гидролизе жира образуются: а) маргарин и майонез в) мыло и глицерин б) спирт и уксус г) глюкоза и спирт</p> <p>7. Взрывоопасным сложным эфиром является: а) диэтиловый эфир в) этилацетат б) нитроэтанолат г) тристеарин</p> <p>8. Свойства твёрдых жиров зависит от: а) непредельности кислотных остатков ВКК б) строения спирта глицерина в составе жира в) наличия двойных связей в составе жира г) предельности кислотных остатков ВКК</p> <p>9. Межклассовыми изомерами для сложных эфиров являются: а) карбоновые кислоты в) альдегиды б) одноатомные спирты г) простые эфиры</p> <p>10. Определением веществ класса сложных эфиров является формулировка «Сложные эфиры – это ...» а) вещества, образованные в реакции дегидратации спиртов; б) вещества, образованные в реакции этерификации спирта и кислородсодержащей кислоты; в) вещества, образованные в реакциях полимеризации веществ с кратными связями;</p>	<p>1. Из предложенных веществ выберите вещество, которое не является сложным эфиром: а) $C_2H_5ONO_2$ б) $HCOOCH_3$ в) $C_2H_5NO_2$ г) CH_3COOCH_3</p> <p>2. Сложным эфиром является: а) этанол б) диэтиловый эфир в) нитроэтан г) жир</p> <p>3. Летучая жидкость с приятным природным фруктовым запахом: а) пентилформиат б) мыло в) нитроглицерин г) жир</p> <p>4. Сложный эфир образуется в реакции: а) нейтрализации в) полимеризации б) этерификации г) поликонденсации</p> <p>5. Реагентами для получения сложного эфира являются: а) алкен и вода в) альдегид и спирт б) альдегид и водород г) кислота и спирт</p> <p>6. При щелочном гидролизе жира образуются: а) глюкоза и спирт в) глицерин и мыло б) уксус и спирт г) майонез и маргарин</p> <p>7. Взрывоопасным сложным эфиром является: а) тристеарин в) этилацетат б) нитроэтанолат г) диэтиловый эфир</p> <p>8. Свойства твёрдых жиров зависит от: а) наличия двойных связей в составе жира б) строения спирта глицерина в составе жира в) непредельности кислотных остатков ВКК г) предельности кислотных остатков ВКК</p> <p>9. Межклассовыми изомерами для сложных эфиров являются: а) карбоновые кислоты в) простые эфиры б) альдегиды г) одноатомные спирты</p> <p>10. Определением веществ класса сложных эфиров является формулировка «Сложные эфиры – это ...» а) вещества, образованные в реакциях полимеризации веществ с кратными связями; б) вещества, образованные в реакции этерификации спирта и кислородсодержащей кислоты; в) вещества, образованные в реакциях нейтрализации между кислотой и щёлочью;</p>

г) вещества, образованные в реакциях нейтрализации между кислотой и щёлочью.

г) вещества, образованные в реакции дегидратации спиртов.

Цель этапа (ожидаемый результат): учащиеся отработают при помощи методов визуализации знаний ключевые моменты раздела «Сложные эфиры», смогут проанализировать разрозненные знания по отдельным вопросам в системе общего раздела.

Задачи этапа: проверить уровень усвоения материала учащимися.

Экспресс-проверка при помощи шила по ключу.

Результат теста может являться отдельной оценкой или суммироваться с накопительным баллом урока или серии уроков.

VI. Оценка деятельности класса. Рефлексия. (2 мин)

«Задачи урока» + завершающий эпиграф

Цель этапа (ожидаемый результат): оценить эмоциональное настроение учащихся по итогам урока повторения и изучения нового, выявить проблемы для отдельных учащихся.

Задачи этапа: выявить проблемные области знаний отдельных учащихся, спланировать коррекционную работу.

ОБРАЩЕНИЕ к ЗАВЕРШАЮЩЕМУ ЭПИГРАФУ УРОКА

Я слышу – и забываю... Я вижу – и запоминаю... Я делаю – и понимаю.

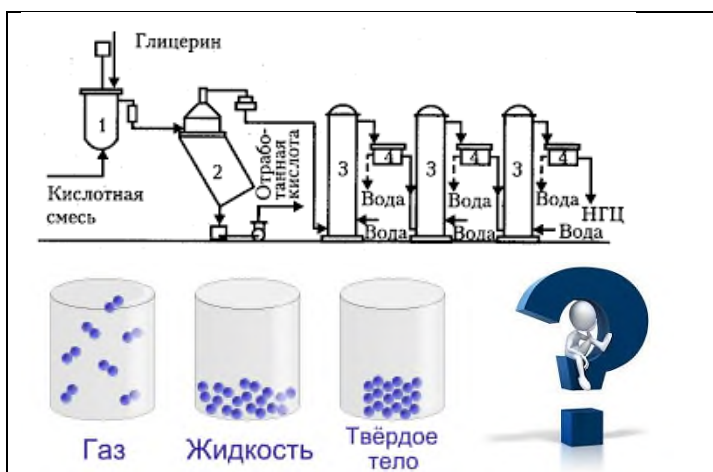
Конфуций

Рефлексия: с помощью разноцветных моделей на магнитной основе ученики отражают своё настроение в конце урока: на плакате нарисовано дерево (яблоня без яблок) и прикреплёно к магнитной доске, дети прикрепляют разноцветные яблоки (красные, жёлтые, зелёные), отражая своё эмоциональное состояние и уровень владения материалом темы урока.

Выставление оценок.

Асканио Собреро

Альфред Нобель



В 1847 году автор Туринского университета выступил с докладом об изобретении нитроглицерина, он описал опыты по реакции между глицерином и смесью азотной и серной кислот.

В 1850 году в Турин в лабораторию приехал молодой Альфред Нобель и начал изучать производство нитроглицерина. Нобель придумал способ подрыва нитроглицерина, создав капсули-детонаторы на основе гремучей ртути.

Выяснил: вещество обладает сладким вкусом и вызывает сильную головную боль.

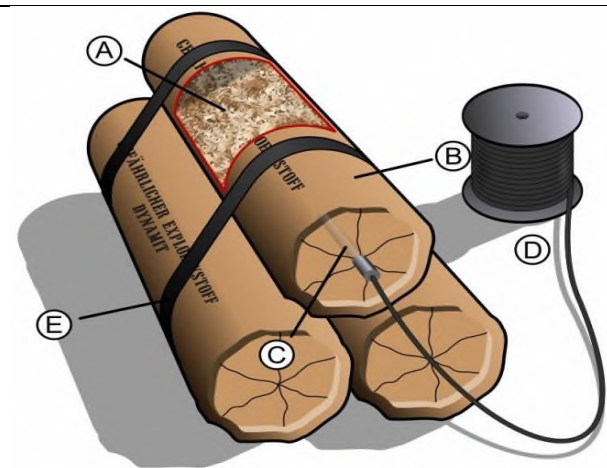
В ходе проверки свойств нового вещества произошел взрыв, изуродовавший автору изобретения лицо из-за его склонности к детонации при встряхивании.

В. Мартиндейл, сумел придать нитроглицерину форму мелких стабильных гранул спустя ещё сто лет.

В конце XIX — начале XX века динамит был главной взрывчаткой мира и изобретателем динамита был Нобель.

Но расширение производства динамита сопровождалось взрывами на производстве.

В самом конце XIX века ученые начали исследовать свойства тринитротолуола и гексогена — они более мощные, чем динамит, хранящиеся намного дольше, намного более стабильные.



В 1998 году трое учёных из США получили Нобелевскую премию по медицине и физиологии за аргументацию причин снятия сердечного приступа нитроглицерином. (нитроглицерин освобождает оксид азота, который расслабляет гладкомышечные клетки, что приводит к расширению кровеносных сосудов и снимает сердечный приступ).

Век динамита почти закончился — осталось еще применение при прокладывании тоннелей, при постройке шахт.

Динамит производят и сегодня. Но в общей массе производимой в мире взрывчатки на динамит приходится только 2%.

Но имя Нобеля известно благодаря его Нобелевской премии.