

(виртуальная научная экспедиция)

Химическое путешествие в горы

(По теме «Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева и его значение».)

Цели внеклассного мероприятия:

- расширить и углубить мировоззренческие знания учащихся, подвести их к выводу общего естественнонаучного уровня, касающегося познания строения атомов элементов, взаимосвязи между ними;
- раскрыть смысл Периодического закона химических элементов Д. И. Менделеева;
- рассмотреть закономерности Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;
- прививать учащимся чувство патриотизма.

Оформление кабинета:

- а) химическая газета «Научный подвиг Д. И. Менделеева»;
 - б) химический вестник «Электрон»;
 - в) выставка книг по теме «Периодический закон», о жизни и деятельности Д. И. Менделеева;
 - г) плакаты с высказываниями о Периодическом законе:
- Посев научный взойдет для жатвы народной. (Д. И. Менделеев);
 - Периодическому закону будущее не грозит разрушением, а только надстройкой и развитием обещает (Д. И. Менделеев);
 - д) на доске - эпиграф:

*И каждый знак ее взлелеяв
Суровым гением своим,
Поведал миру Менделеев
В природе понятое им...*

А. Чивилихин

Оборудование:

- 1) компьютер;
- 2) CD-проектор;
- 3) презентация мероприятия;
- 4) перфокарты;
- 5) магнитная доска;
- 6) портрет Д. И. Менделеева;
- 7) реактивы:

Поднос 1: раствор соляной кислоты; подвешенные на проволоке кусочки натрия, магния, алюминия и кремния.

Поднос 2: в химических стаканах - образцы простых веществ: алюминия, серы, фосфора, магния, натрия, углерода, ампула с бромом.

Оформление доски:

<i>И, каждый знак ее взлелеяв, Суровым гением своим,</i>	<i>Периодический закон Д. И. Менделеева и его значение»</i>	<i>Al S P Mg Na B₂C</i>
----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

<i>Поведал миру Менделеев В природе понятное им... А. Чивилихин Газета о Д. И. Менделееве</i>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

В центре доски - изображение горы, на которой показаны этапы урока; в качестве указателя пройденных этапов служат ярко-красные звездочки, которые прикалываются учителем на соответствующую возвышенность. Место нахождения в данный момент урока отмечается фишкой.

Учитель.

*Чтобы гору перейти и к вершине нам дойти -
Нужно многое постичь, надо много сил вложить,
Не бояться отвечать и вопросы задавать,
Подсчитать число протонов, электронов и нейтронов,
Схемы атомов писать, друг у друга проверять.
И тогда мы, без сомненья,
Узнаем периодического закона значение.*

Итак, ребята, сегодня мы должны узнать, в чем заключается значение Периодического закона. А для этого мы совершим путешествие в горы. Девиз нашего мероприятия: «Достичь вершины - не свалиться в пропасть!»

*И горы встают у нас на пути,
И мы по горам начинаем ползти,
А горы все выше, а горы все круче,
А горы уходят под самые тучи.
На горе Вас ждет сюрприз,
Там еще и суперприз!
Тот, кто все преодолет,
Тот и призом завладеет!*

Желаю вам удачи!!!

Нам надо преодолеть 5 этапов, и тогда - мы на вершине горы!

1-й этап. Повторение.

*Место магния в таблице
Определите вы всегда.
А какое строение имеет его атом?
Кто из вас ответит, господа?*

На экране демонстрируется слайд 1 «Строение атома магния». У доски один из учащихся отвечает на заданный вопрос (строение атома магния), а остальные работают в тетрадах.

Мы знаем, что свойства простых веществ определяются свойствами атомов элементов, образующих эти вещества. Перед вами простые вещества, образованные атомами алюминия, серы, фосфора, магния, натрия, брома, углерода (учитель обращает внимание учеников на доску). Расположите их в порядке уменьшения металлических свойств.

Учащийся подходит к подносу с предложенными образцами простых веществ (поднос 2) и располагает вещества в заданном порядке.

Первый этап мы преодолели, взбираемся дальше.

Учитель прикрепляет к первой возвышенности символической горы красную звездочку, а фишку передвигает на следующую возвышенность.

2-й этап. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов в периоде и группе.

Сейчас вы посмотрите эксперимент и должны будете объяснить происходящие явления. Но прежде давайте вспомним:

- Какие вещества взаимодействуют с кислотами?
- Каковы продукты взаимодействия перечисленных веществ?
- От чего зависит интенсивность выделения пузырьков водорода, образующегося при взаимодействии кислот и металлов?

Фронтальная беседа, после которой заранее подготовленный учащийся демонстрирует опыт: в лапку металлического штатива закрепляют деревянную планку с четырьмя отверстиями, в которых находятся четыре отрезка из медной проволоки.

На планке прикрепляют знаки химических элементов. Снизу медные отрезки загнуты в виде крючков, к ним при помощи тонкой проволоки закрепляют (в объеме горошины) кусочки натрия, магния, алюминия и кремния.

Кусочек натрия закрепляют в последнюю очередь. Все стержни опускают в стаканы, заполненные на 1/4 соляной кислотой, сначала так, чтобы они с закрепленными веществами находились на высоте 2-3 см над поверхностью кислоты, а затем одновременно опускают их в кислоту'.

- В каком периоде расположены элементы, простые вещества которых используются в данном опыте?
- Каковы признаки происходящих процессов?
- Как можно расположить металлы по их способности вытеснять водород?
- Наблюдается ли реакция с кремнием? Почему?

Учащиеся делают вывод об изменении свойств элементов в периодах и записывают его в тетрадь.

- Теперь давайте сделаем вывод об изменении свойств элементов в главных подгруппах.

К магнитной доске приглашается ученик, которому предлагается расположить карточки с символами химических элементов в соответствии с их нахождением в Периодической системе Д. И. Менделеева. По составленной схеме учащиеся делают вывод о зависимости атомных радиусов в подгруппе и зарядов атомных ядер.

Под руководством учителя учащиеся делают вывод об изменении свойств элементов в главных подгруппах - слайд 2.

- Мы покорили вторую вершину и попали на 3-й этап. Прикрепляется звездочка к горе и передвигается фишка.

- Устали? Давайте немного отдохнем.

- 3-й этап (привал). Беседа об открытиях, которые предшествовали созданию Периодического закона.

- Прикрепить звездочку и передвинуть фишку. Звучит плавная музыка.
 - А сейчас под тенью деревьев
 - Мы немного отдохнем
 - И беседу проведем.
 - Будет всем вам интересно,
 - Так как не для всех известно -
 - Прежде чем закону появиться -
 - Многим ученым пришлось потрудиться.

- - Ребята, вы знаете, что беседа состоит из вопросов и ответов. Наша беседа не будет исключением.

- Слушайте внимательно -

- На все вопросы отвечайте старательно.

- Учащиеся выступают с заранее подготовленными сообщениями.

- - Ко времени открытия Периодического закона было известно 63 химических элемента, описаны состав и свойства их многочисленных соединений. Какие работы предшественников Д. И. Менделеева вам известны?

- Классификация Берцелиуса.

- Выдающийся шведский химик Й. Я. Берцелиус разделил все элементы на металлы и неметаллы на основе различий в свойствах образованных ими простых веществ и соединений. Он определил, что металлам соответствуют основные оксиды и основания, а неметаллам - кислотные оксиды и кислоты. Но групп было всего две, они были велики и включали значительно отличающиеся друг от друга элементы. Наличие амфотерных оксидов и гидроксидов у некоторых металлов вносило путаницу. Классификация была неудачной

- Работы Деберейнера.

- В 1817 году немецкий химик Иоганн Деберейнер разделил элементы по три на основе сходства в свойствах образуемых ими веществ и заметил, что относительная атомная масса среднего элемента равна среднему арифметическому двух крайних. Например, относительная атомная масса стронция приблизительно совпадает со средним значением относительных атомных масс кальция и бария. Он сообщил, что несколько групп элементов (в каждой группе по три элемента) обладают сходными физическими и химическими свойствами. Эти группы получили названия «триады».

- Работа И. Деберейнера послужила подтверждением мысли о наличии определенной связи между атомными массами и свойствами элементов. Но ему удалось составить лишь четыре триады, классифицировать все известные в то время элементы он не сумел.

- Триады Деберейнера

Триады элементов	Относительные атомные массы
Литий, натрий, калий	7; 23; 39
Сера, селен, теллур	32; 79; 128
Кальций, стронций, барий	40; 88; 137

Работы Шанкуртуа.

Были предложены различные спиральные расположения элементов. Одно из таких расположений разработал Шанкуртуа. Он расположил элементы в порядке возрастания их относительных атомных масс по спирали на поверхности цилиндра, разделенного на вертикальные полосы. Элементы со сходными химическими и физическими свойствами оказывались при этом расположенными на одной вертикали. Так впервые родилась мысль о периодичности свойств элементов, если они попадают на одну и ту же вертикальную линию цилиндра, располагаясь один под другим.

Работы Ньюлендса.

Американский химик Д. Ньюлендс заметил, что если расположить элементы в порядке возрастания относительных атомных масс, то каждый элемент, начиная от выбранного произвольно, в какой-то мере подобен первому, как восьмая нота в музыкальной октаве. Ньюлендс назвал эту закономерность законом октав.

Таблица Ньюлендса правильно размещает первые 17 элементов, дальше в ней начинается путаница. Таким образом, Ньюлендсу не удалось удовлетворительно объяснить найденную закономерность. В его таблице не нашлось места не открытым еще элементам, а в некоторые вертикальные столбцы попали элементы, резко отличающиеся по своим свойствам.

Например, фосфор имеет мало общих свойств с марганцем, а железо с серой.

Лондонское химическое общество встретило закон октав равнодушно и предложило Ньюлендсу попробовать расположить элементы по алфавиту и выявить какую-нибудь закономерность.

Фрагмент распределения элементов по «октавам» Ньюлендса

<i>H</i> 1	<i>Li</i> 2	<i>Be</i> 3	<i>B</i> 4	<i>C</i> 5	<i>N</i> 6	<i>O</i> 7
<i>F</i> 8	<i>Na</i> 9	<i>Mg</i> 10	<i>Al</i> 11	<i>Si</i> 12	<i>P</i> 13	<i>S</i> 14
<i>Cl</i> 15	<i>K</i> 16	<i>Ca</i> 17	<i>Sc</i> 18	<i>Ti</i> 19	<i>Mn</i> 20	<i>Fe</i> 21

Работа Мейера.

Ближе других к истине оказался немецкий ученый Мейер. Он предложил таблицу, в которой расположил химические элементы в порядке увеличения их атомных масс. Но в эту таблицу Мейер поместил всего 27 элементов, то есть меньше половины известных в то время. Расположение остальных оставалось неясным. По внешнему виду таблица Мейера была немного похожа на будущую менделеевскую.

До Д. И. Менделеева было предпринято около 50 попыток классифицировать химические элементы. Большинство ученых пытались выявить связь между химическими свойствами элементов и их соединений и атомной массой. Но создать классификацию, включающую все известные в то время химические элементы, не удалось. Ни одна из предшествующих классификаций не содержала главного: она не отражала общей закономерности изменения свойств элементов.

В отличие от работ предшественников предложенная Д. И. Менделеевым таблица Периодической системы химических элементов имела четкую структуру в виде групп и периодов, в которой нашлось место не только для всех известных в то время элементов, но были оставлены пустые места для еще не открытых.

4-й этап. Значение Периодического закона Д. И. Менделеева.

Прикрепить звездочку и передвинуть фишку.

- Сформулируйте Периодический закон (по Менделееву).
- Какова современная формулировка Периодического закона?
- Почему современная формулировка Периодического закона несколько изменена?
- Теперь нам предстоит рассмотреть, какое же значение имеет Периодический закон.
- Какие несоответствия между значениями атомных масс и положением элементов в таблице Вы заметили?

- Итак, руководствуясь Периодическим законом, Д. И. Менделеев исправил многие относительные атомные массы элементов.

Какие примеры вы можете привести?

- Руководствуясь свойствами элементов, Д. И. Менделеев предсказал существование еще не открытых элементов, оставив для них клетки в Периодической системе незаполненными.

Менделеев оставил место для трех элементов, назвав эти элементы так: экабор, экасилиций, экаалюминий. Приставка «эка» означает «подобный». Пользуясь своим законом, Дмитрий Иванович почти точно предсказал свойства этих элементов и их простых веществ.

Предсказанные Менделеевым химические элементы были открыты еще при жизни ученого и...

Закрывается створка доски, и на ней ребята видят фрагмент Периодической системы, где в клетках 21, 31, 32 оставлены свободные места. На самом деле эта таблица является таблицей со скрытым изображением знаков скандия, галлия и германия. Знаки этих элементов написаны заранее раствором фенолфталеина) заполнили пустые клетки. При этих словах ватным тампоном, смоченным в растворе щелочи проводят по «пустым» клеткам, в результате реакции между щелочью и фенолфталеином проявляются скрытые знаки химических элементов.

Например, для экасилиция Менделеевым были предсказаны такие свойства...

Предсказанные и экспериментально обнаруженные свойства германия (экасилиция)

Свойства, предсказанные Менделеевым (1871 г.)	Свойства германия	Свойства, обнаруженные Винклером (1886 г.)
Близка к 72	Относительная атомная масса	= 72,6
Серый	Цвет	Серый
Тугоплавкий	Температура плавления	Тугоплавкий
Около 5,5 г/см ³	Плотность	= 5,35 г/см ³
EsO ₂	Формула оксида	GeO ₂

Периодический закон сыграл большую роль в создании со временной теории строения атома.

Периодический закон позволил систематизировать и обобщить все сведения о химических элементах и образуемых ими веществах.

Периодический закон дал обоснование различным видам периодической зависимости, существующим в мире химических элементов, объяснив их на основе строения атомов элементов.

В Периодическом законе ярко проявляются общие законы развития природы:

- Закон единства и борьбы противоположностей - существование в единстве двух противоположно заряженных частиц: протонов и электронов.
- Закон перехода количественных изменений в качественные: при увеличении количества валентных электронов изменяются свойства элементов.
- Закон отрицания отрицания - свойства натрия отрицают свойства фтора.

5-й этап. Закрепление: решение задач, работа с перфокартами.

Прикрепить звездочку и передвинуть фишку.

-Друзья! Мы почти у цели! Чтобы преодолеть последнее препятствие, мы должны отгадать загадки и решить задачи.

- Этот важный элемент образует вещество,
Без которого дышать будет нелегко. **(Кислород.)**
- Он всегда одновалентен, Входит он в состав воды. Назовите его вы. **(Водород.)**
- Этот скромный элемент образует вещество -Цвета желтого оно. **(Сера.)**

Ну а этот элемент

Носит кличку «щелочной»,
Его атом - не секрет:
Три протона там, кто он? (Литий.)

- А теперь я приглашаю к доске двух учеников - для решения задач. (Текст задач написан на карточках.)

Карточка 1.

Образец металла, содержащий 20 % примесей, прореагировал с избытком соляной кислоты. При этом выделился газ массой 1 г. Укажите неизвестный элемент, учитывая, что в соединениях он трехвалентен.

Карточка 2.

Высший оксид элемента, находящегося в первой группе Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, содержит 25,6 % кислорода. Назовите неизвестный элемент. ребята готовят решение на доске, все сидящие на местах работают по перфокартам.

Работа по перфокартам

Вопрос	1-й вариант ответа	2-й вариант ответа	3-й вариант ответа	4-й вариант ответа
1	2	3	4	5
У какого элемента внешний слой характеризуется символом $3S^2$?	Фосфор	Азот	Магний	Алюминий
Атом какого элемента имеет следующий состав ядра: протонов - 9; нейтронов - 10?	Калий	Фтор	Неон	Бор
Ядро атома одного из изотопов не содержит нейтронов. Назовите этот элемент	Водород	Неон	Кислород	Натрий
Какая электронная конфигурация соответствует атому углерода?	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	$1s^2 2s^2 2p^3$
У какого элемента наиболее ярко выражены металлические свойства?	Натрий	Алюминий	Рубидий	Барий
У какого элемента наиболее ярко выражены неметаллические свойства?	Фосфор	Кремний	Мышьяк	Азот

Текст заданий для работы по перфокартам записан на слайде. После выполнения работы осуществляется взаимопроверка между учащимися, сидящими за одной партой. Вот и все!

Мы достигли цели. Кто-то из вас пришел к вершине горы без поражений, а кто-то был почти у пропасти. Теперь давайте посмотрим, что же за сюрприз нас ожидает...

На вершине горы прикреплены два конверта с надписями «Сюрприз» и «Суперприз». Вскрывается конверт «Сюрприз», в нем находится «химическая валюта» - это условная единица, «цена» двух купюр равна отметке «4», трех - «5». Система работы построена таким образом, что в течение четверти учащиеся набирают на уроках, внеклассных мероприятиях, при выполнении реферативных работ, за выступления на различных конференциях и т. п. «химическую валюту» и по их усмотрению могут обменивать на оценку «4» или «5».

- А теперь, ребята, вспомните, какие слова были произнесены мною в самом начале урока:
На горе вас ждет сюрприз, Там еще и суперприз!
Итак! Суперигра! Принять участие в ней может тот, кто имеет не менее одной пятерки:
Суперприз - на горе: Кто рискнет своей пятеркой, Тот получит сразу две. Находится желающий принять участие в суперигре, вскрывается конверт «суперприз» и читается задание.
Суперзадание. Электронная формула элемента изображена в виде $3d54s2$. Через 30 секунд вы должны назвать неизвестный элемент. (Марганец.)