# Обобщающий урок химии по теме "Неметаллы»

**Цели урока:**

* **обучающие:**

систематизировать, обобщить и закрепить знания обучающихся о неметаллах и их соединениях;

* **развивающие:** способствовать развитию интеллектуальных умений анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения, умений использовать свои знания для решения практических задач, навыков обращения с лабораторным оборудованием, умений работать в коллективе, где развиваются чувства доброжелательности и товарищества;
* **воспитательные**: формировать у обучающихся чув­ство ответственности за выполненную работу.

**Задачи урока:**

1. *Образовательные:* развивать навыки самостоятельной работы, умения работать с большим объемом информации, выбирать главное, применять полученные знания при выполнении заданий.
2. *Развивающие:* развитие мышления, совершенствование умственной деятельности.
3. *Воспитательные:* формирование творческого подхода к решению познавательных и практических задач, умения контролировать свою деятельность.

**Тип урока:** обобщение и систематизация учебного материала с использованием информационно-коммуникационных технологий.

**Оборудование:**

* учебник: Габриелян О.С. Химия. 9 класс. М.: Дрофа, 2016.
* Таблицы: Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости;
* Кристаллические решётки алмаза, графита, белого фосфора.
* Мультимедиа
* Раздаточный материал: маршрутные листы по теме «Неметаллы», тест «Неметаллы», таблица «Химические свойства неметаллов и их соединений», дифференцированные домашние задания (на карточках), стихотворения для творческого задания.
* Реактивы в лабораториях: раствор нитрата серебра, раствор хлорида бария, раствор соляной кислоты, в пробирках с номерами – растворы: 1 – хлорида натрия, 2 – сульфата натрия, 3 - карбоната натрия.

**Ход урока:**

1. **Организационный момент**
2. **Актуализация учебного материала**

*Формулирование темы урока:*

**Сера, фосфор, углерод,**

**Кремний, кислород, азот.**

**Свойства их нам все известны.**

**Примененье – интересно.**

**Им сплошные комплименты!**

**Это что за элементы? (неметаллы)** (Слайд)

***Учащиеся формулируют цель урока***

**Цель урока: (слайд)**

* 1. Систематизировать и обобщить знания особенностей строения атомов неметаллов, свойств простых веществ – неметаллов и их соединений

**Задачи:**

1. Закрепить понимание зависимости свойств от типа кристаллической решётки, вида химической связи, строения атома, степени окисления элемента; знания о качественных реакциях на ионы.

2. Совершенствовать навыки составления уравнений реакций в молекулярном и ионном виде, электронного баланса ОВР, проведения и наблюдения химического эксперимента.

3. Продолжить формирование умений анализировать, делать выводы, работать самостоятельно.

1. **Обобщение, систематизация, коррекция учебного материала.**

**1. Химическая разминка (на слайдах).**

**1 задание (о каком химическом элементе идет речь?):**

Семен Исаакович Вольфкович (1896 – 1980) в одной из лабораторий Московского университета на Моховой получал это вещество в электрической печи при электротермической возгонке фосфоритов. Когда он поздно возвращался домой по почти не освещенным в то время улицам Москвы, его одежда излучала голубоватое свечение, а из–под ботинок высекались искры. Вскоре среди жителей Моховой улицы стали передаваться рассказы о “светящемся монахе”. Назовите вещество, которое получал Вольфкович.

(фосфор)

**2 задание:**

У Куртуа был любимый кот, который во время обеда сидел обычно на плече своего хозяина. Куртуа часто обедал в лаборатории. В один из дней во время обеда кот, чего-то испугавшись, прыгнул на пол, но попал на бутылки, стоявшие около стола. В одной из бутылок находилась суспензия золы водорослей, а в другой – концентрированная серная кислота. Бутылки разбились и с пола стали подниматься клубы сине-фиолетового пара, которые оседали на окружающих предметах в виде черно-фиолетовых кристаллов с металлическим блеском. Так был открыт новый элемент…

(йод)

**3 задание:**

Пять знаменитых химиков XVIII в. дали некоему неметаллу, который в виде простого вещества пред­ставляет собой газ и состоит из двухатомных молекул, пять разных названий. В 1772 г. шотландский химик, ботаник и врач Даниел Резерфорд назвал его «ядови­тым воздухом». Английский химик Джозеф Пристли в том же году назвал его «дефлогистированным воз­духом». В 1773 г. шведский химик-аптекарь Карл Вильгельм Шееле дал этому газу название «испорчен­ный воздух». А английский химик Генри Кавендиш в 1774 г. назвал его «удушливый воздух». Наконец, в 1776 г. французский химик Антуан Лавуазье устано­вил, что все названные выше газы - одно и то же ве­щество, и предложил свое название, в переводе с гре­ческого означавшее «безжизненный воздух». Каково сейчас название этого неметалла?

*Ответ.* Это — неметалл азот. Название га­зообразному азоту дал Лавуазье

(от греч. *а -*частица «не» и *zoe* - «жизнь» (т.е. «азот», зна­чит «безжизненный»).

**2. Работа с маршрутными листами.**

**Маршрутный лист «Неметаллы»**

1. **Положение неметаллов в ПС (слайд).**

- Где в ПС расположены неметаллы?

B

неМе

At

- Неметаллы расположены в основном в правом верхнем углу ПС, условно ограниченном диагональю бор-астат.

1. **Строение атомов неметаллов.**

- Какое строение имеют атомы неметаллов?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **III A** | | | | **IV A** | | | | **V A** | | | | **VI A** | | | | **VII A** | | | | **VIII A** | | | |
| B  1s22s22p1  2p1 | | | | C  1s22s22p2    2p2 | | | | N  1s22s22p3  2p3 | | | | O  1s22s22p4  2p4 | | | | F  1s22s22p5  2p5 | | | | Ne  1s22s22p6  2p6 | | | |
| 2s2 | ↑ |  |  | 2s2 | ↑ | ↑ |  | 2s2 | ↑ | ↑ | ↑ | 2s2 | ↑↓ | ↑ | ↑ | 2s2 | ↑↓ | ↑↓ | ↑ | 2s2 | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ |
| ↑↓ |  | | | ↑↓ |  | | | ↑↓ |  | | | ↑↓ |  | | | ↑↓ |  | | | ↑↓ |  | | |

Для атомов неметаллов, по сравнению с атомами металлов **характерны:**

\* **меньший атомный радиус**;

\* **четыре и более электрона на внешнем энергетическом уровне**.

Отсюда и такое важнейшее свойство атомов неметаллов – тенденция к приёму недостающих до 8 электронов, т.е. **окислительные свойства**. Качественной характеристикой атомов неметаллов, своеобразной мерой их неметалличности, может служить **электроотрицательность**, т.е. свойство атомов химических элементов оттягивать к себе общие электронные пары.

**3. Кристаллическое строение неметаллов - простых веществ. Аллотропия.**

Неметаллы имеют 2 типа кристаллических решёток:

- молекулярные (H2, O2, O3, N2, Cl2),

- атомные (алмаз, графит, кремний).

Если металлы – простые вещества образованы за счет металлической связи, то для неметаллов – простых веществ характерна **ковалентная неполярная химическая связь.**

Элементы – неметаллы более способны, по сравнению с металлами, к **аллотропии -** способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ, а эти простые вещества называются аллотропными видоизменениями или модификациями.

Причины аллотропии:

Образование молекул с разным Образование различных

числом атомов (кислород O2, озон O3) кристаллических форм (алмаз, графит),

разное строение кристаллических решёток

Р4 – белый фосфор – молекулярная К.Р.,

Р – красный фосфор – атомная К.Р.

**4. Физические свойства неметаллов (слайды).**

Неметаллы

В отличие от металлов неметаллы – простые вещества, характеризуются большим многообразием свойств. Неметаллы имеют различное агрегатное состояние при обычных условиях:

\* газы – H2, O2, O3, N2, F2, Cl2;

\* жидкость – Br2;

\* твердые вещества – модификации серы, фосфора, кремния, углерода и др.

Гораздо богаче у неметаллов и спектр цветов: красный – у фосфора, красно-бурый – у брома, желтый – у серы, желто-зеленый – у хлора, фиолетовый – у паров йода.

Температуры плавления у графита – 3800, у азота - -210 градусов.

**5. Химические свойства неметаллов.**

- Кем являются неметаллы в химических реакциях?

- Неметаллы в химических реакциях могут быть и восстановителями, и окислителями.

1. **Работа с мини-тестом (слайд)**

**Проверка ( на слайде)**

**Мини-тест:**

1) Элементы-неметаллы расположены в главных подгруппах **IV-VII групп** ПС

Д.И. Менделеева, занимая её верхний правый угол.

2) На внешнем электронном слое атомов элементов-неметаллов находятся от **4** до **8** электронов.

3) Неметаллические свойства элементов **усиливаются**  в периодах и **ослабевают** в подгруппах с увеличением порядкового номера элемента.

4) Высшие кислородные соединения неметаллов имеют **кислотный**  характер.

5) Атомы элементов-неметаллов способны как **принимать**  электроны, проявляя окислительные функции, так и **отдавать** их, проявляя восстановительные функции.

**4. Химические свойства неметаллов и их соединений.**

**Задания для самостоятельной работы с учебником (групповая работа):** вспомните и выпишите общие и отличительные свойства неметаллов и их соединений (дописать пропущенные слова).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вещества** | **Общие свойства** | **Отличительные свойства** |
| Простые вещества – неметаллы | 1. С металлами 2. С неметаллами | 1. Галогены вытесняют друг друга с растворов солей. 2. Кислород реагирует со сложными веществами 3. Углерод реагирует с оксидами металлов 4. Углерод реагирует с углекислым газом 5. Кремний реагирует с растворами щелочей |
| Кислотные оксиды | 1. С водой (кроме оксида кремния) 2. С основными оксидами 3. Со щелочами | 1. Углекислый газ и оксид кремния реагируют с магнием 2. Оксид кремния реагирует с углеродом 3. Оксид кремния реагирует с солями, вытесняя более летучие оксиды |
| Кислоты | 1. Изменяют окраску индикаторов 2. Реагируют с металлами 3. Реагируют с основными и амфотерными оксидами 4. С основаниями и амфотерными гидроксидами 5. С солями | 1. Плавиковая кислота реагирует с оксидом кремния 2. Азотная и концентрированная серная кислоты по особому реагируют с металлами 3. При нагревании разлагаются азотная, угольная, кремниевая кислоты |
| Соли | 1. С растворами солей 2. С кислотами 3. Со щелочами 4. С металлами | 1. При нагревании разлагаются нитраты, соли аммония, карбонаты (кроме карбонатов щелочных металлов) |

Проверка заполнения таблицы производится учащимися самостоятельно, на экране – свойства неметаллов и их соединений **(проверка по слайдам).**

**5 этап: «Поэтический» (физкультминутка).**

Листочки развешаны по классу, ребята читают загадку и отгадывают

• Тяжелый, жидкий и пахучий,

Подвижный, сильно ядовит.

Удушлив и весьма летучий

Сквозь поры пробки он летит.

В солях почти всегда бесцветен,

Есть в Сакском озере в Крыму,

Лечебным действием заметен

И всем известен потому.

*(Бром.)*

• Из меня состоит все живое,

Графит, антрацит и алмаз.

Я на улице, в школе и в поле,

Я в деревьях и в каждом из вас.

*(Углерод)*

• Я - газ легчайший и бесцветный,

Неядовитый и безвредный.

Рождаю воду, когда сгораю,

Аэростаты наполняю,

А с кислородом образую

Я смесь горящую, взрывную.

*(Водород)*

• Гулять в грозу - какой резон?

Подышим воздухом, дружище.

В природе словно стало чище,

Повсюду в воздухе ...

*(Озон.)*

• Я - коварный поджигатель,

Вы огня хотите - нате!

Я - всесильный окислитель,

Если только дров дадите.

*(Кислород)*

• Вы со мной уже встречались –

Я - космический скиталец,

Элементов прародитель

И отважный предводитель.

Я - любитель кислорода,

Вместе с ним даю я воду.

*(Водород)*

• Я светоносный элемент.

*Я* спичку вам зажгу в момент.

Сожгут меня, и под водой

Оксид мой станет кислотой.

*(Фосфор)*

• Предупреждаю вас заранее:

Я не пригоден для дыхания!

Но все как будто бы не слышат

И постоянно мною дышат.

*(Азот)*

• У меня дурная слава:

Я - известная отрава.

Даже имя говорит,

Что я страшно ядовит.

*(Мышьяк.)*

• Рассеян по земле повсюду,

Немного есть в морской воде,

Рассказывать того не буду,

Как обнаружен он везде.

Летучий, темный, кристалличен,

Он мало растворим в воде.

Раствор спиртовый столь обычен,

В аптеках встретится везде.

*(Йод.)*

**6 этап: «Творческий».**

Я предлагаю вам стихотворение, которое отражает генетический ряд неметаллов. Вам необходимо это стихотворение перевести на язык химии и записать уравнения соответствующих реакций (для реакций ионного обмена следует составить полные и сокра­щенные ионные уравнения).

Пусть эти превращения

Дадут вам уравнения.

Красный фосфор я сжигаю,

К дымку воду приливаю.

Проверяю лакмусом,

Станет сразу красным он!

Добавим натрия гидроксид —

Цвет фиолетовый в колбе возник.

Потом получаю фосфат серебра,

Цветом - лимонная кожура.

Растворяю осадок желтый

Добавлением кислоты азотной.

И на доске превращения эти

Вы запишите, умные дети!

*Ответ.* Генетический ряд фосфора выглядит следующим образом:

Р → Р2О5 → Н3РО4 → Na3PO4 → Ag3PO4 → Н3РО4.

1) 4Р+5О2 = 2Р2О5

2) Р2О5 + 3Н2О = 2Н3РО4

3) 3NaOH + Н3РО4 = Na3PO4+ 3H2O

3Na+ + 3ОН- + 3Н+ + РО43-=3Na+ + РО43-+3H2O

ОН- +Н+=Н2О

4) Na3PO4 + 3 AgNO3 = Ag3PO4↓ + 3NaNO3

3Na+ + РО43-+3 Ag+ + 3NO3-= Ag3PO4↓ + 3Na+ + 3NO3-

3 Ag+ + РО43- = Ag3PO4↓

5) Ag3PO4+ 3HNO3 = H3PO4+ 3AgNO3.

**7. Лабораторный практикум «А я опыты люблю».**

**Задание:** Определить, в какой из пробирок находятся хлорид натрия, сульфат натрия, карбонат натрия.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Реактивы** | **NaCl** | **Na2SO4** | **Na2CO3** |
| AgNO3 |  |  |  |
| BaCl2 |  |  |  |
| HCl |  |  |  |

**Проверка.** Запись уравнений реакций на доске

**8 этап: «Расчетный»**

**Задача 1.** Послушайте отрывок из романа «Зате­рянный мир» Артура Конан Дойла.

«Сейчас посмотрите, - сказал Челленджер. - По­следние дни я напрягал все силы своего ума, чтобы разрешить задачу, как нам выбраться отсюда. Мы же убедились, что спуск по отвесным скалам невозможен, а туннеля больше не существует. Перебросить мост на утес нам, безусловно, не удастся. Что же тогда делать? Я как-то говорил нашему юному другу, что эти гейзе­ры выделяют водород в свободном состоянии. Отсюда логически вытекла мысль о воздушном шаре».

Рассчитайте, какая масса цинка потребовалась бы, чтобы наполнить шар объемом 1 кубический метр, которым воспользовались бы участники неудавшейся экспедиции.

*Ответ.*

Zn + 2HC1 = ZnCl2 + Н2↑,

n (H2) = 1000 (л) / 22,4 (л/моль) = 44,64 моль,

n (Zn) = n (H2) = 44,64 моль,

m (Zn) = 44,64 (моль) • 65 (г/моль) = 2901,6 г, или 2 кг 902 г.

**Задача 2**. Послушайте отрывок из фантастиче­ского произведения А.Р.Беляева «Голова профессора Доуэля».

«Первый раз в жизни Артур Доуэль почувствовал, что не в состоянии овладеть чужой волей. Связанный, беспомощный, лежащий на полу человек издевался над ним. За дверью раздалось какое-то шипение. Доу­эль продолжал петь все громче, но вдруг поперхнулся. Что-то раздражало его горло. Доуэль потянул носом и почувствовал запах. В горле и носоглотке неприятно щекотало, вскоре к этому присоединилась режущая боль в глазах. Запах усиливался. Доуэль похолодел. Он понял, что Равино отравил его хлором. Настал его смертный час. Затем свет погас, и Доуэль словно про­валился... Очнулся он от свежего ветра, который тре­пал его волосы».

Рассчитайте, какой объем хлора потребуется для получения 1 кг поваренной соли.

*Ответ.*

2Na + С12 = 2NaCl,

n (NaCl) = 1000 (г) / 58,5 (г/моль) = 17,1 моль,

n (Cl2) = 1/2 • n (NaCl) = 8,55 моль,

V (C12) = 8,55 (моль) • 22,4 (л/моль) = 191,52 л.

**9 этап: «Применение неметаллов – простых веществ» (выступления учащихся)**

1. **Домашнее задание:**

**2.** Для подготовки к контрольной работе я предлагаю вам **дифференцированное задание 1 уровень - творческое задание:**

Перевести стихотворение на язык химии и записать уравнения соответствующих реакций (для реакций ионного обмена составить полные и сокра­щенные ионные уравнения).

Бросим мы в костер бревно

И получим вещество.

В кислороде он горит —

Получается оксид.

А затем оксид другой,

Догадайтесь вот, какой?

Есть он в воздухе и в нас.

В лимонаде тот же газ.

Ну, а если мы прибавим

Гидроксида натрия,

То получим очень скоро

Соль такую знатную.

Станет пышным с ней пирог,

И подумать кто бы мог!

Разлагаем эту соль

Мы при нагревании.

В результате получаем

Соль с другим названием.

Сыпем кальция хлорид,

Видим изменения,

Белый порошок возник –

Признак без сомнения.

Растворяем в кислоте,

Видим пузырьки на дне,

Газ какой-то или что же,

Кто ответит верно мне?

Смело пишем на доске

Чудо превращения.

Классы нам веществ нужны –

Все без исключения.

*Ответ.* Генетический ряд углерода выглядит следующим образом:

С → СО → СО2 → NaHCO3 → Na2CO3

1)2С+О2=2СО

2) 2СО + О2 = 2СО2

3) СО2 + NaOH = NaHCO3

4) 2NaHCO3 = Na2CO3 + CO2 + H2O

5) Na2CO3 + CaCl2 = CaCО3 + 2NaCl

2Na+ +CO32- + Ca2+ + 2C1- = CaCO3 + 2Na+ + 2C1-

CO32-  +Са2+ = СаСО3

6) CaCO3 + 2HNO3 = Ca(NO3)2 + CO2↑ + H2O

**2 уровень**: осуществите цепочку превращений и на основании электронных балансов сделайте вывод об окислительно- восстановительных возможностях ***вещества:***

«С» С0 ← С2+ → С4+

«S» S2- ← S6+ → S4+

«N» N2+ ← N3- → N0

**3 уровень** : докажите наличие генетической связи между классами неорганических соединений, осуществив цепочку превращений:

**«С»** C → CH4 → CO2 → CaCO3 → Ca(HCO3)2

**«S»** S → H2S → SO2 → SO3 → H2SO4

**«N»** NH4Cl → NH3 → NO → NO2 → НNO3

1. **Оценки за урок.**

Итак, ребята, наш урок заканчивается, и я хочу отметить, что вы все сегодня замечательно поработали. Я говорю вам всем спасибо.

**VI. Рефлексия.**

Заканчивая урок, продолжите фразу: **«*Уходя с урока, я хочу сказать …»***

1. Сегодня я понял …

2. Теперь я могу…

3. Я приобрел….

4. Меня удивило …

5. Я попробую …

6. Мне захотелось…

7.Я узнал …

8.Я научился …

**Я желаю вам хорошего настроения!**

**Общие и специфические свойства неметаллов и их соединений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вещества** | **Общие свойства** | **Отличительные свойства** |
| Простые вещества – неметаллы | - С металлами  - С неметаллами | - Галогены вытесняют друг друга с растворов солей.  - Кислород реагирует со сложными веществами  - Углерод реагирует с оксидами металлов  - Углерод реагирует с углекислым газом  - Кремний реагирует с растворами щелочей |
| Кислотные оксиды | - С водой (кроме оксида кремния)  - С основными оксидами  - Со щелочами | - Углекислый газ и оксид кремния реагируют с магнием  - Оксид кремния реагирует с углеродом  - Оксид кремния реагирует с солями, вытесняя более летучие оксиды |
| Кислоты | - Изменяют окраску индикаторов  - Реагируют с металлами  - Реагируют с основными и амфотерными оксидами  - С основаниями и амфотерными гидроксидами  - С солями | - Плавиковая (фтороводородная) кислота реагирует с оксидом кремния  - Азотная и концентрированная серная кислоты по особому реагируют с металлами  - При нагревании разлагаются азотная, угольная, кремниевая кислоты |
| Соли | - С растворами солей  - С кислотами  - Со щелочами  - С металлами | - При нагревании разлагаются нитраты, соли аммония, карбонаты (кроме карбонатов щелочных металлов) |