**Урок по химии в 9 классе на тему: «Фосфор и его соединения»**

**Цель урока:**

 Познакомить учащихся с историей открытия фосфора, его аллотропными модификациями и химическими свойствами, рассмотреть соединения фосфора, значение фосфора.

**Задачи:**

***1. Образовательные:*** способствовать формированию у учащихся представления о фосфоре как о наиболее активном неметалле; повторить и закрепить понятие аллотропии, умение расставлять коэффициенты методом электронного баланса.

***2. Развивающие:*** содействовать развитию у учащихся исследовательских умений в процессе обучения в сотрудничестве, развивать познавательный интерес, используя в содержании урока элементов новизны знаний и умений, устанавливая причинно-следственные связи.

***3. Воспитательные:*** способствовать созданию условий для самореализации личности, для взаимопомощи и индивидуальной ответственности каждого в группе, поддерживать интерес к изучению химии через самостоятельную работу, воспитывать сотрудничество, продолжить формирование культуры общения и коммуникативных умений учащихся.

**Оборудование и реактивы:**  ПСХЭ, коллекция минералов, красный фосфор, ложечка для сжигания, горелка, раствор фосфорной кислоты, нитрат серебра, чистые пробирки, презентация, компьютер, медиапроектор, экран.

**Тип урока:**Комбинированный урок.

**Ход урока:**

**I. Организационный момент**

**II.  Проверка знаний учащихся.**

**Устный опрос:**

1. Как называют соли азотной кислоты?

2. Какова среда раствора аммиака в воде – кислая, щелочная или нейтральная?

3. Как переводится название элемента «азот» и почему он так называется?

4. Каково латинское название элемента азота?

5. Какой цвет приобретает фенолфталеин под действием аммиака?

6. Какие соединения называют селитрами?

7. Как называется опыт взаимодействия аммиака с водой?

8. Как «по – химически» называется нашатырный спирт?

9. В каком из перечисленных соединений азота степень окисления равна +3:

 1. NH3                  2. HNO3               **3. HNO2** 4. NO2

10. Взаимодействие медной стружки с концентрированной азотной кислотой приводит к образованию газа:

 **1. NO2** 2. N2O                  3. NO                         4. NH3

11.С какими веществами аммиак вступает в реакции соединения:

 **1. кислоты**  2. кислород

 3. щелочи              4. соли

**Карточки :** Закончить уравнения реакций:

a) N2 + Ba =                                      a) NH4Cl + AgNO3 =

    N2 + O2 =                                          (NH4)2S =

                                                               NH4NO3 + NaOH =

б) N2 + H2 =                                        б)  NH4Cl + KOH =

    N2 + K =                                              (NH4)2CO3 =

                                                                 (NH4)2CO3 + HBr =

**С классом:**  Осуществить следующие превращения:

N2        NO       NO2           HNO3          NH4NO3           NH3

**III. Изучение нового материала**

**УЧИТЕЛЬ:**  Мы продолжаем изучение отдельных элементов периодической системы Д. И. Менделеева, и вас ждут новые открытия, потому что, по словам Ж. Пиаже  «понять что-либо значит открыть вновь». Сегодня  на уроке речь пойдет о химическом элементе, участвующем  в детективной истории, отрывок из которой я вам сейчас прочту.

**УЧИТЕЛЬ:** (читает отрывок из книги)   «…Да. Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки никто из нас, смертных, еще не видывал. Из ее пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался  мерцающий огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло бы возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившие на нас из тумана…Страшный пес величиной с молодую львицу.  Чудовище лежало перед нами…

Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, подняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте».

Узнали? Что же это за произведение?

(Ответ учащихся)

Да, вы правы. Это отрывок из произведения  Артура Конан Дойля “Собака Баскервилей». Назовите химический элемент, который замешан   в этой истории.

**УЧАЩИЕСЯ:** Фосфор.

**УЧИТЕЛЬ:** Правильно! Действительно, тема сегодняшнего урока «Фосфор». Откройте тетради и запишите тему урока.   Цель нашего урока: получить знания о химическом элементе, простом веществе фосфоре, его аллотропных модификациях, химических свойствах, применении и значении фосфора в природе и жизни человека.

**УЧИТЕЛЬ:**  Ребята, **охарактеризуйте фосфор как химический элемент по его положению в периодической** **системе химических элементов** **Д.И. Менделеева** по плану:

1. Порядковый номер, номер периода, группа, подгруппа;

2. Заряд ядра, электронная формула;

3. Валентность;

4. Формула летучего водородного соединения и высшего оксида.

**УЧИТЕЛЬ:**  При подготовке к уроку несколько ребят получили задание подготовить устные сообщения.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ УЧАЩЕГОСЯ № 1 «История открытия фосфора»:**

Из всех древних  элементов только фосфор имеет точную дату открытия **–**

**1669 год.**

В поисках эликсира молодости и попытках получения золота алхимик XVII столетия **Геннинг** **Бранд** из Гамбурга пытался изготовить "философский камень". Для этой цели он собрал около тонны мочи из солдатских казарм и выпаривал ее до образования сиропообразной жидкости. Эту жидкость он подверг сильному прокаливанию в смеси с песком и древесным углем без доступа воздуха.

В результате Бранд получил вещество, обладающее необыкновенными свойствами: оно светилось в темноте.

Интерес к новому веществу был огромный, и Бранд надеялся извлечь из своего открытия изрядную прибыль: недаром он был в прошлом гамбургским купцом. Сохраняя способ изготовления в строжайшей тайне, Бранд показывал новое вещество за деньги. А желающим продавал его небольшими порциями только за чистое золото. Спустя некоторое время Бранд продал также и секрет изготовления фосфора дрезденскому химику Крафту, который, подобно Бранду, стал ездить по дворцам влиятельных особ, показывая фосфор за деньги, наживая огромное состояние.

Конец «философскому бизнесу» положил английский химик **Роберт Бойль, который в 1680 году** опубликовал в научном журнале более простую и доступную методику получения фосфора.

Наименование элемента происходит от греческих слов «фос» - свет и «форос»,- несущий.

В **России термин фосфор введен в 1746 году Михаилом Васильевичем Ломоносовым**.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ УЧАЩЕГОСЯ № 2 «Нахождении фосфора в природе»:**

Фосфор принадлежит к весьма распространённым в природе элементам. Он занимает 13 место среди всех элементов. Вследствие высокой химической активности фосфор в свободном состоянии в природе не встречается. Он содержится не менее чем в 190 минералах, из которых главнейшими являются апатиты и фосфориты. В 1926 году А.Е.Ферсманом и его сотрудниками были открыты огромные запасы апатитов на Кольском полуострове в Хибинах, где их залежи не имеют равных нигде в мире. Незадолго до войны было открыто очень крупное месторождение фосфоритов Кара-Тау в Казахстане.

Одно из природных соединений фосфора - газообразный фосфористый водород, особенность которого состоит в том, что он легко воспламеняется на воздухе. Это свойство фосфористого водорода объясняет появление болотных, блуждающих или могильных огней. Огни на болотах и свежих могилах действительно бывают. Это не фантазия и не выдумка. В теплые темные ночи на свежих могилах иногда наблюдаются бледно-голубоватые, слабо мерцающие огоньки. Это "горит" фосфористый водород. Образуется он при гниении отмерших растительных и животных организмов. Фосфорные соединения, входящие в состав трупов животных и человека, под действием грунтовых вод разлагаются с образованием фосфористого водорода, который, выйдя на поверхность, воспламеняется. Таким образом, огни на могилах и болотах - не "чудо", не следы таинственных духов, не привидения, не признак святости или греховности умершего, а результат химической реакции.

Запишите, что фосфор в природе встречается в соединениях, его природные минералы – фосфориты и апатиты.

**УЧИТЕЛЬ: Поговорим о физических свойствах фосфора**

**Аллотропные модификации**

- Ребята, что называется аллотропией?

- С какими аллотропными модификациями мы уже знакомы? *(Элемент кислород образует два простых вещества: кислород и озон; сера существует в трех аллотропных модификациях: ромбическая, моноклинная, пластическая).*

Элемент фосфор образует три аллотропных видоизменения: белый, красный и черный.

**Индивидуальная работа учащихся с учебником.**

**Задание:** дайте характеристику:

**1 ряд –** белому фосфору

**2 ряд –** красному фосфору

**3 ряд –** черному фосфору

**По следующему плану:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характер особенности | Белый | Красный | Черный |
| 1. Тип кристаллической решетки |   |   |   |
| 2. Внешний вид |   |   |   |
| 3. Ядовит (или нет) |   |   |   |
| 4. В чем растворяется |   |   |   |
| 5. Летучесть |   |   |   |
| 6. t воспламенения |   |   |   |

Обмен полученной информацией и обсуждение.

Ребята,  вы видите, что свойства белого, красного и черного  фосфора различны, хотя они образованы одним химическим элементом. Как вы думаете, почему различны их свойства?

**УЧИТЕЛЬ:**  Правильно.  Различие заключается в строении этих веществ. Белый фосфор – кристаллической вещество, состоит из молекул Р4, имеющих форму тетраэдра. Красный фосфор имеет полимерное строение, то есть тетраэдры Р4 связаны друг с другом в длинные цепи. Черный фосфор имеет слоистую атомную кристаллическую решетку.

**УЧИТЕЛЬ:** А теперь мы с вами рассмотрим

**Химические свойства фосфора:**

1. Взаимодействует с металлами с образованием фосфидов: (окислитель)

   2Р + 3Са = Са3Р2  (фосфид кальция)           P + 3Na = Na3P  (фосфид натрия)

1. Горит в кислороде и на воздухе с образованием оксида фосфора (V): (восстановитель)

 4Р + 5О2 = 2 Р2О5

Окислительные или восстановительные свойства проявляет фосфор?

(один учащийся работает у доски)

1. 5KCLO3 + 6P = 3P2O5 + 5KCL (с бертолетовой солью)

Такая реакция происходит, когда мы зажигаем спички. В головке спичек содержится бертолетова соль, в намазке шкурки – красный фосфор.

**Соединения фосфора**

**РН3 – фосфин.** Бесцветный ядовитый газ с запахом гнилой рыбы, легко самовоспламеняется на воздухе. Образуется  при гидролизе фосфидов:

 Mg3P2 + 6 H2O = 3 Mg(OH)2   + 2 PH3

**Р2О5 – оксид фосфора (V).** Белый гигроскопичный порошок, хорошо растворяется в воде, является кислотным оксидом, образует несколько кислот:

 Р2О5 +3 Н2О(гор) = 2Н2РО4

**Н3РО4 – ортофосфорная кислота.** Твердое кристаллическое вещество белого или прозрачного цвета, не ядовита, кислота средней силы, хорошо растворима в воде. Реагирует со щелочами, основными оксидами, солями.

**ВОПРОС УЧИТЕЛЯ:**  Реагирует ли фосфорная кислота с металлами? Почему?

**Качественная реакция на фосфат-ион.**

*Лабораторный опыт:* К3РО4+АgNO3 =

Напишите уравнение в ионно-молекулярном виде.

**Соли.** Средние – фосфаты Na3PO4; Кислые – гидрофосфаты Na2HPO4; дигидрофосфаты NaH2PO4

**ВЫСТУПЛЕНИЕ УЧАЩЕГОСЯ № 3 «Получение фосфора»:**

Свободный фосфор получают в электрических печах без доступа воздуха из ортофосфата кальция, смешивая с песком и углем. Процесс проходит в две стадии. Мы запишем суммарное уравнение процесса и уравняем его с помощью электронного баланса:

Са3(РО4)2 + 3SiО2 + 5СО t = 3CаSiО3 +2Р + 5СО

**ВЫСТУПЛЕНИЕ УЧАЩЕГОСЯ № 4 «Применение фосфора»:**

Ежегодное производство фосфора велико. Большая часть его расходуется на получение термической фосфорной кислоты, из которой производят фосфорные удобрения. Довольно много фосфора перерабатывается в полифосфаты, применяемые в синтетических моющих средствах в качестве умягчителей воды. Ещё один важный потребитель фосфора – спичечное производство. Первые безопасные спички появились в конце 19 века в Швеции, поэтому их часто называли шведскими спичками.

Во время первой и второй мировых войн белым фосфором снаряжали зажигательные бомбы и артиллерийские снаряды; кроме того, он использовался в специальных бомбах для образования дымовых завес.

В металлургии фосфор применяется как компонент некоторых сплавов (оловянные бронзы).

Фосфорорганические производные применяются как инсектициды (вещества, применяемые для борьбы с насекомыми) – хлорофос, тиофос, карбофос.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ УЧАЩЕГОСЯ № 5 «История создания спичек»:**

Мы каждый день встречаемся с чудом. С тем самым чудом, которое титан Прометей принес людям, за что был наказан разгневанными богами. Чудо это хранится в скромной деревянной коробочке и называется спичками. В 1806 году французский химик К.Бертолле обнаружил, что полученная им соль энергично реагирует с H2SO4 и в этот момент может воспламенится горючее вещество. Современник К.Бертолле Шансель нашел этому открытию неожиданное применение - он создал первую “макательную” спичку. Это была лучинка с головкой из бертолетовой соли, сахара, серы и клея. Если такую головку смочить серной кислотой, бертолетовая соль начинает разлагаться:

2KClO3 =2 KCl+3O2

Выделяющийся кислород воспламеняет серу, сахар и спичка загорается.

1848 год стал годом рождения современных спичек. Итак, я чиркнула спичкой. Что же при этом произошло?

Прежде всего, воспламеняется коробок. В состав коричневой намазки входит красный фосфор *(под действием тепла происходит аллотропное превращение: красный – белый*) и мелкоизмельченное стекло *(для трения)*. Чтобы коробок не воспламенился используют флегматизаторы. Спичечная головка, как и много лет назад состоит из бертолетовой соли и серы.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ УЧАЩЕГОСЯ № 6 «Роль фосфора в жизни живых организмов»:**

 Знаменитый минеролог один из основоположников науки геохимии академик

 А.Е. Ферсман назвал фосфор “элементом жизни и мысли”. Содержание фосфора в организме человека массой тела 70 кг составляет 780 г. Суточная норма потребления для взрослых 1 г.

 Фосфор входит в состав скелета в виде ортофосфата Са3(РО4)2 и гидроксиапатита ЗСа3(РО4)2 • Са(ОН)2.  Входит в состав зубов в виде гидроксиапатита и фторапатита 3Са3(РО4)2 • CaF2.

Из фосфора строится АТФ, которая является универсальным источником энергии для всех реакций, протекающих в клетке. Наиболее интенсивно АТФ расходуется в активно работающих органах тела: печени, мышцах, мозгу. Остатки фосфорной кислоты присутствуют в составе молекул ДНК и РНК.

Фосфор необходим для нормальной мышечной и умственной деятельности.

В наш  организм фосфор поступает  с пищей: рыбой, хлебом, молоком, сырами, мясом, бобовыми (горох, фасоль), овсяной, перловой, ячневой крупой.

При  недостатке фосфора в организме: развивается рахит, снижается умственная и мышечная деятельность.

Доза фосфора в 0,05–0,15 г для человека смертельна. Профессиональным заболеванием рабочих первых спичечных фабрик был фосфорный некроз – поражение челюстей.

Белый фосфор не только является сильным ядом, при попадании на кожу вызывает долго не заживающие ожоги.

 **IV. Рефлексивно-оценочный этап.**

**УЧИТЕЛЬ:** Ребята, давайте поделимся своими впечатлениями по уроку.

- я знал…

-я хотел узнать…

-я узнал…

 **Выставляем оценки за работу на уроке.**

 **V. Домашнее задание:** § 27 упр. 1-3, творческое задание: написать сказку или составить ребус, кроссворд, или рекламный плакат по изученной теме.