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

**Учитель: Серова Яна Александровна**

**Цель урока:**

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

**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, презентация, компьютер, медиапроектор, экран.

**Учебник:** автор - О.С. Габриелян Химия, 9 класс.

**Тип урока:**Комбинированный урок с применением заданий на формирование ЕНГ

**Ход урока:**

**I. Организационный момент**

**II. Изучение нового материала**

**УЧИТЕЛЬ:**  Мы продолжаем изучение отдельных элементов периодической системы Д. И. Менделеева. Сегодня  на уроке речь пойдет о химическом элементе, участвовавшем  в детективной истории. Поэтому наш урок я предлагаю начать с кадров из фильма, снятого по одноименному произведению Артура Конан Дойля из серии «Приключения Шерлока Хомса».   (кадры из фильма с бегущей собакой)

Сам автор этот момент описывает так:

«…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, выскочившее на нас из тумана…Страшный пес величиной с молодую львицу.

Его огромная пасть 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.

(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 физических и 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 и графическая формула;

3. Возможные степени окисления;

4. Формула летучего водородного соединения и высшего оксида.

Фосфор – химический элемент.

1. Химический знак – Р, №15, 3 период, 5А группа, Аr (P) = 31
2. +15Р))) 1s2 2s2 2p6 3s2 3p3

285

1. Ст.ок.: -3,0,+3,+5
2. РН3, Р2О5

**Нахождение 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.

**История открытия фосфора**

**УЧИТЕЛЬ:**  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, за что получило название «холодный огонь» (вторичное название «фосфор» происходит от греческих слов «фос» - свет и «форос»,- несущий). Интересен тот факт, что в России элементу хотели дать названия «самоцвет» или «светлец», но эти названия не прижились.

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.

**В настоящее время** 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 + 5С= 3CаSiО3 +2Р + 5СО

(уравнять уравнение реакции методом электронного баланса)

**УЧИТЕЛЬ: Рассмотрим о физические свойства фосфора**

Ребята, в нашей школьной лаборатории есть вещество фосфор (демонстрация красного фосфора). Опишите его внешний вид.

(порошок темно-красного цвета)

Но мы с вами начали урок с отрывка произведения, где вещество фосфор имел совсем другие свойства. Как такое возможно?

(элемент фосфор образует несколько простых веществ)

Как называется такое явление?

(аллотропия)

Действительно фосфор образует несколько аллотропных модификаций: фосфор белый, красный, черный и коричневый. Наиболее известные и устойчивые из них – красный и белый. У вас на столах есть информация о физических свойствах этих веществ. Прочитайте ее, заполните таблицу и ответьте на вопросы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Характеристика вещества** | **Физические свойства фосфора** | |
| **белого** | **красного** |
| Физическое состояние | Воскообразное вещество | Порошкообразное вещество |
| Цвет | Бесцветный с желтоватым оттенком | Темно-красный |
| Запах | Чесночный | Без запаха |
| Растворимость в воде | Не растворяется | Не растворяется |
| Растворимость в сероуглероде | Хорошо растворяется | Не растворяется |
| Температура воспламенения | 40°С. В измельченном состоянии воспламеняется при обычной температуре. | Около 260°С |
| Свечение | В темноте светится | Не светится |
| Действие на организм | Сильный яд | Не ядовит |

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 молекулярного строения, 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:** Вернемся к тексту о свойствах аллотропных модификаций фосфора и ответим на вопросы 1-5

**Вопрос 1**  Почему белый фосфор следует хранить под водой (ответ С. Воспламеняется при комнатной температуре)

**Вопрос 2**

Смесь белого и красного фосфора обработали большим количеством растворителя – сероуглеродом. Часть смеси не растворилась.

Что представляет собой нерастворимый осадок? (Ответ D. Красный фосфор)

**Вопрос 3** О каком фосфоре идет речь в отрывке? Объясните, почему вы так считаете. (белый фосфор, т.к. он светится в темноте)

**Вопрос 4**

В отрывке говорится: «Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. — Фосфор, — сказал я».

Зная свойства «светящегося» фосфора, выберите верные утверждения. (Ответы B,C,D)

**Вопрос 5**

В этом отрывке Артур Конан Дойл допустил существенную химическую ошибку. Он не учел важных свойств фосфора.

Проанализируйте содержание отрывка. Почему описанное в нем маловероятно. Назовите не менее двух причин.

(Белый фосфор – ядовитое вещество, которое способно самовоспламеняться, поэтому, собака измазанная белым фосфором должна была загореться)

**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.

**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 смягчителей 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.

**Прочитайте текст «Применение фосфора» и ответьте на вопрос №6**

**Роль фосфора в жизни живых организмов:**

Знаменитый минеролог один из основоположников науки геохимии академик

Александр Евгеньевич. 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.

Прочитайте текст «Содержание фосфора в организме человека и его роль»

и выполните задания 7 и 8.

**III. Рефлексивно-оценочный этап.**

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

- я знал…

-я хотел узнать…

-я узнал…

**Выставляем оценки за работу на уроке.**

**IV. Домашнее задание:** § 32 (кроме соединений фосфора) упр.3.