

## Урок: Фосфор и его соединения

### Цели:

- сформировать представление о свойствах фосфора и его соединениях, о зависимости свойств вещества от его строения, о влиянии фосфора на организм человека;
- продолжить формировать у обучающихся умение самостоятельно работать, коммуникативные навыки;
- развивать умение обобщать, систематизировать, выделять главное.

**Используемая технология:** проектная технология.

**Тип урока:** урок изучения нового материала с мультимедийным сопровождением.

**Методы:** словесно-наглядные.

### Ход урока

#### I. Вводно-мотивационная часть.

#### II. Подготовка к восприятию нового материала.

##### Работа с классом.

##### Игра «Кто быстрее».

1. Как называется соединения азота с водородом? (аммиак)
2. Азот встречается в природе виде,,,,, (газа)
3. Содержание азота в атмосфере .....(78%)
4. Как называются соли азотной кислоты? (нитраты)
5. Как называется водный раствор аммиака? (нашатырный спирт).
6. Какое вещество образуется при разложении азотной кислоты? (оксид азота)

##### Подведем итоги игры.

#### III. Изучение нового материала.

Тему сегодняшнего урока вы узнаете, угадав о каком веществе идет речь. Немало легенд и «жутких» историй связано с этим элементом. Вспомним известный рассказ Артура Конан Дойля «Собака Баскервилей»

«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, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. Из-за чего светилась голова собаки?»

##### Ответы учащихся.

И так, тема нашего урока «Фосфор и его соединения». (слайд № 1)

##### История открытия (слайд №3)

Открытие фосфора приписывается гамбургскому алхимику Х. Брандту. В поисках «философского камня», якобы способного превратить неблагородные металлы в золото, Брандт занимался перегонкой сухого остатка от выпаривания мочи. В приёмнике оказалось вещество, испускавшее голубоватый свет. Так, совершенно случайно, в 1669 году был открыт белый фосфор – вещество, вызывавшее свечение. Поначалу у Брандта не было сомнения, что свечение без огня мог дать лишь искомый «философский камень». Однако вскоре он понял, что никакими другими чудесными свойствами его находка не обладает, и продал секрет другому алхимику. Тот, в свою очередь, перепродал его третьему и т. д. Конец «философскому бизнесу» положил английский химик Р.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. Название «фосфоры» приписывают всем веществам, светящимся в темноте после предварительного облучения, а само явление холодного свечения называют фосфоресценция.

- Что же это за вещество?

Конечно же, речь идет о фосфоре. Так впервые был получен белый фосфор.

\* Прежде, чем мы перейдем к рассмотрению основных вопросов темы нашего урока, **давайте сыграем в игру «Верите ли вы, что...»**

– химический знак фосфора P (да)

– фосфор самый распространённый неметалл в земной коре (нет)

– фосфор имеет 5 электронов на внешнем электронном уровне (да)

– название «фосфор» переводится как «светоносный» (да)

– фосфор – необходимый элемент в питании растений (*да*)

– собака Баскервилей действительно была намазана фосфором (*нет*)

### 3.1 Характеристика элемента по положению в ПСХЭ. (слайд № 4 )

Химический знак –Р.Порядковый номер -15 .

Относительная атомная масса -31.

Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

3- период ,главная подгруппа V группы

### 3.2 Нахождение фосфора в природе. (слайд № 5,6,7)

В природе фосфор в свободном виде не встречается – только в виде соединений. Важнейшими природными соединениями фосфора являются минералы фосфориты и апатиты.

Основную их массу составляет фосфат кальция  $Ca_3(PO_4)_2$ , из которого и получают в промышленности фосфор

### 3.3 Аллотропные модификации. Проблемная ситуация.

**Проблемный вопрос:** «Может ли фосфор образовывать аллотропные модификации?»

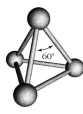
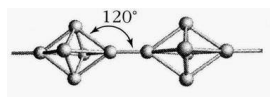
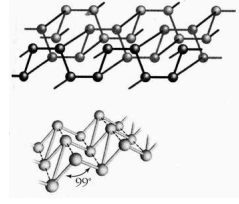
Ответ учащихся .

Ребята , что называется аллотропией?

- С какими аллотропными модификациями мы уже познакомились? (кислород-озон ,сера-пластическая, ромбическая, пластическая).

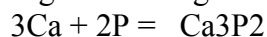
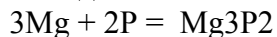
Фосфор образует три аллотропных видоизменения: белый ,красный, черный.(слайд № 8,9,10,11)

Преобразование фосфора (слайд № 12)

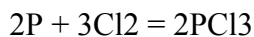
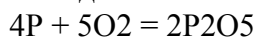
Свойства	Р <sub>белый</sub>	Р <sub>красный</sub>	Р <sub>черный</sub>
Строение	<p><math>P_4</math> молекулярная кристаллическая решетка, молекула <math>P_4</math> имеет форму тетраэдра</p> 	<p><math>P_n</math> атомное строение, тетраэдры <math>P_4</math> соединены между собой ковалентными связями в бесконечные цепи</p> 	<p><math>P_x</math> атомная кристаллическая решетка, объемные шестиугольники с атомами фосфора связаны друг с другом в слои, похож на графит</p> 
Внешний вид	воскообразное вещество бледно-желтого цвета	темно-малиновый порошок	черный порошок, жирный на ощупь
Растворимость	не растворяется в воде, растворяется в сероуглероде	не растворяется ни в воде, ни в сероуглероде	не растворяется ни в воде, ни в сероуглероде
$t_{\text{плавления}}$	44°C	593°C	≈ 1000°C
Плотность	1,83 г/см <sup>3</sup>	2-2,4 г/см <sup>3</sup>	2,7 г/см <sup>3</sup>
Химическая активность	самый активный, светится бледно-голубым светом из-за медленного окисления, самовоспламеняется на воздухе	менее химически активны, не светятся, температура самовоспламенения больше 200°C	
Ядовитость	сильно ядовит (смертельная доза 0.1г примерно такая же и у цианистого калия)	не ядовиты	

### 3.4 Химические свойства фосфора. (слайд № 13 ). Работа на флипчате

Взаимодействие с металлами:



Взаимодействие с неметаллами:



Задание :Закончить уравнения реакции

### 3.5 Соединения фосфора.

1.Оксид фосфора.( физические свойства)(слайд № 14 ).

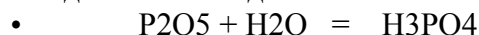
Белое гигроскопичное порошкообразное вещество.

Хорошо растворимое в воде, образует несколько кислот.

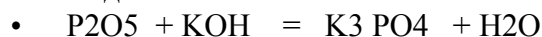
Используется как осушитель газов и жидкостей, отнимает воду у химических соединений.

**Химические свойства оксида фосфора.** Работа на флипчате.( слайд № 15)

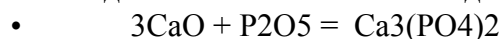
Взаимодействие с водой:



Взаимодействие с кислотой:



Взаимодействие с основным оксидом :



$\text{P}_2\text{O}_5$  - кислотный оксид

Задание :Закончить уравнения реакции

### 2. Ортофосфорная кислота. (физические свойства) (слайд №16)

**Является трехосновной кислотой и образует три ряда солей:**

- 1) *средние соли*, или фосфаты -  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$

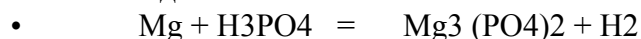
Которые нерастворимы в воде, кроме фосфатов щелочных металлов

- 2) *Кислые*-дигидрофосфаты-  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Большинство из которых хорошо растворимы в воде .

**Химические свойства кислоты.** (слайд №17 ). Работа на флипчате.

Взаимодействие с металлами:



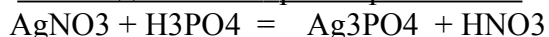
Взаимодействие с основаниями:



Взаимодействие с основным оксидом :



Взаимодействие с растворами солей:



Задание: Закончить уравнения реакции.

### 3.Качественная реакция на ион $\text{PO}_4^{3-}$ (слайд №18)

### IV. Закрепление нового материала(слайд №19)

Работа по группам. Составление постеров

1-группа

Применение фосфора и его соединений.

2-группа

Биологическая роль фосфора

(слайд №19)

Письменная работа. (слайд №21)

**Задания для учащихся по теме «Фосфор и его соединения»**

*Задание 1: Прочитайте стихотворение, составьте цепочку превращений и осуществите ее.*

В мире превращений, вы знаете явления!

Пусть эти превращения дадут вам уравнения.

Красный фосфор я сжигаю, к дымку воду приливаю,

Проверяю лакмусом, станет сразу красным он!

Добавили натрия гидроксид – цвет фиолетовый в колбе возник,

Потом получаем фосфат серебра, цветом – лимонная кожура.

Растворился осадок желтый, добавлением кислоты азотной...

А сейчас в тетради дети напишите превращения эти!

*Учащиеся составляют цепочку превращения и записывают соответствующие уравнения химических реакций  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ag_3PO_4 \rightarrow H_3PO_4$*

## **V. Рефлексия (слайд №22)**

Подведем итог нашей с вами работы. Ответьте на мои вопросы.

1. О каком элементе мы с вами сегодня говорили?
2. Что нового вы узнали о нем?
3. Какой вид деятельности на уроке вам понравился больше всего и почему?
4. С каким настроением вы сегодня работали?
5. Кто остался доволен своей работой на уроке.

## **VI.Д/З**