# Кувшинова Лариса Алексеевна

МБУ лицей №51

Самарская область г.Тольятти,

Учитель биологии и химии

**Урок Фосфор и его соединения**

**Цель урока**: Изучить строение атома фосфора, физические и химические свойства, способы получения фосфора и его соединений.

**План урока**

1. Оргмомент (3 мин)

2. Фронтальный опрос (5 мин.)

3. Объяснение нового материала

3.1. Фосфор, свойства, получение, применение

3.2. Кислородсодержащие соединения фосфора

4. Закрепление изученного материала

5. Домашнее задание.

**Ход урока**

**1. Оргмомент.**

- Здравствуйте ребята! На прошлом уроке мы изучали с вами тему «Нитраты». Вам предстоит сначала ответить на вопросы по ранее изученному материалу. После чего мы с вами продолжим изучение элементов V группы главной подгруппы.

**2.Фронтальный опрос.**

1. Соли азотной кислоты.

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

3. Назовите азотные удобрения.

4. Как переводится название элемента “азот” и почему он так называется?

5. Что такое “царская водка”?

6. Как называется свойство веществ впитывать в себя влагу?

7. Каково латинское название элемента азота?

8. Почему “царская водка” так называется?

9. Какой цвет приобретает фенолфталеин под действием аммиака?

10. Какие соединения называют селитрами?

11. Как называется опыт взаимодействия аммиака с водой?

12. Как “по-химически”называется нашатырный спирт?

13. Какой катализатор используется в производстве аммиака?

14. Как называется опыт взаимодействия аммиака с кислотой?

15. Каким свойством обладают все соли азотной кислоты?

**3. Объяснение нового материала.**

**Учитель.** На прошлом уроке мы с вами изучали состав, строение и свойства солей азотной кислоты. Сегодня мы с вами будем изучать фосфор и его соединения.

*Вопрос к классу.* Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне у атома фосфора?

*Вопрос к классу.* Почему фосфор может образовывать пять ковалентных связей с другими элементами, а азот – нет?

Запишите тему нашего урока «Фосфор и его соединения».

Начинается демонстрация материала с использованием диска «Химия общая и неорганическая 10 - 11 класс» тема «Элементы V группы. Азот. Фосфор». В данной теме выбираем материал «Фосфор, свойства, получение, применение».

**Фосфор, свойства, получение, применение.**

1 слайд Валентные возможности фосфора.

2 слайд Аллотропные модификации фосфора.

3 слайд Белый фосфор.

4 слайд Красный фосфор.

5 слайд Черный фосфор.

6 слайд Фосфор в природе.

7 слайд Взаимодействие фосфора с кислородом.

8 слайд Химическая активность красного фосфора.

9 слайд Взаимодействие красного фосфора с металлами.

**Учитель.**При взаимодействии фосфидов с водой или кислотами образуется фосфин (фосфид водорода) PH3 . Его можно получить только косвенным путем, так как фосфор с водородом практически не взаимодействует, Фосфин – чрезвычайно ядовитый газ с неприятным запахом.

10 слайд Взаимодействие красного фосфора с неметаллами.

**Учитель.**Фосфор легко окисляется кислородом, галогенами, серой. При недостатке окислителя обычно образуются соединения фосфора (III)(P2O3, PHal3, P2S3), при избытке – соединения фосфора (V) (P2O5, PHal5, P2S5).

11 слайд Взаимодействие красного фосфора с неорганическими веществами.

**Учитель.** Запишите уравнение реакции взаимодействия фосфора с разбавленной азотной кислотой – продукты фосфорная кислота и оксид азота (II). Давайте вспомним и запишем уравнения реакций взаимодействия фосфора с азотной и концентрированной серной кислотами.

3P + 5HNO3(разб) + 2H2O → 5NO↑ + 3H3PO4

P + 5HNO3(к) → 5NO2↑ + H3PO4 + H2O

2P + 5H2SO4(к) → 5SO2↑ + 2H3PO4 + 2H2O

12 слайд Промышленный способ.

13 слайд Применение фосфора.

***7. Кислородсодержащие соединения фосфора.*** Учитель показывает не все слайды. Из 23 слайдов показывает

1 слайд Строение оксидов фосфора.

6 слайд Общая характеристика оксида фосфора (V).

*Вопрос к классу.* С какими веществами будет взаимодействовать кислотный оксид – оксида фосфора (V)?(С основными оксидами, щелочами).

**Учитель.** Запишите уравнения реакций взаимодействия оксида фосфора с оксидом кальция и гидроксидом натрия.

P2O5 + 3CaO → Ca3(PO4)2

P2O5 +6NaOH→ 2Na3PO4 + 3H2O

7 слайд Взаимодействие с галогеноводородами (с водой).

9 слайд Кислородные кислоты фосфора.

15 слайд Химическая активность H3PO4

16 слайд Качественная реакция на H3PO4 и фосфаты. (Опыт – взаимодействие фосфорной кислоты и её солей с раствором нитрата серебра)

17 слайд Строение H3PO4.

18 слайд Физические свойства H3PO4.

19 слайд Получение H3PO4.

20 слайд Взаимодействие H3PO4 с металлами.

**Учитель.** Фосфорная кислота при нагревании вступает в реакции с металлами, стоящими в ряду напряжения металлов до водорода.

21 слайд Взаимодействие H3PO4 с оксидами металлов.

22 слайд Взаимодействие H3PO4 с основаниями.

23 слайд Взаимодействие H3PO4 с солями.

**4. Закрепление изученного материала.**

На панели задач размещена презентация «Фосфор и его соединения».

Будьте очень внимательны. Сначала работаем с презентацией, а затем вас ждет работа с цепочками превращений по изученной теме (работать парами).

1. Показ [презентации «Фосфор и его соединения»](http://wiki.tgl.net.ru/images/7/7b/Phosphor.ppt)с комментариями учителя.

2. Цепочки превращений.

А сейчас возьмите листочки с вариантами заданий. Напишите Ф.И., класс, число.

Перед вами цепочка превращений по фосфору. Вам дается 5-10 минут. Вы должны записать уравнения реакций при помощи, которых можно осуществить эти превращения.

Вариант 1

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

P → P2O5 → HPO3 → H3PO4 → K3PO4 → Ca3(PO4)2.

Вариант 2

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

P2O5 → H3PO4 → Na3PO4 → Ca3(PO4)2 → H3PO4 → Zn3(PO4)2.

Вариант 3

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

P → P2S5 → P2O5 → H3PO4 → NH4H2PO4 → HPO3

Вариант 4

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

P → Ca3P2 → PH3 → оксид фосфора (V)→ фосфат натрия → фосфат серебра

Вариант 5

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

Ca3(PO4)2 → P → P2O3 → P2O5→ Ca3(PO4)2 → H3PO4

Вариант 6

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

PH3 → H3PO4 → H4P2O7 → HPO3 → H3PO4 → (NH4)2HPO4

Вариант 7

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

P → P2O5 → HPO3 → H3PO4 → Na3PO4 → Ag3PO4.

Вариант 8

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

Ca3(PO4)2 → P → PCl3 → H3PO4 → K3PO4 → Fe3(PO4)2.

**5. Домашнее задание.**

§ 28, выполнить письменно задания – 2 (цепочка превращений), 5,6 (задачи).