

## **Конспект урока химии в 9 классе по теме: «Фосфор. Строение атома, аллотропия, свойства и применение фосфора»**

**Тема урока:** «Фосфор. Строение атома, аллотропия, свойства и применение фосфора».

**Цель урока:** Определить положение фосфора в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, рассмотреть строение атома фосфора, физические и химические свойства, области применения фосфора.

**Задачи урока:**

**Образовательные:**

1. Рассмотреть строение атома фосфора согласно его положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, аллотропные модификации фосфора.
2. Изучить физические и химические свойства фосфора, нахождение в природе, его области применения.
3. Продолжить формирование умения обучающихся работать с периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева.
4. Совершенствовать умения составлять уравнения химических реакций.
5. Совершенствовать умения составлять формулы веществ, соединений фосфора.

**Развивающие:**

1. Развивать память и внимание обучающихся.
2. Формировать положительную мотивацию на изучение предмета химии.
3. Учить применять имеющиеся знания в новой ситуации.
4. Развивать умение выделять основное, главное.
5. Развивать умение работать с различными источниками информации: учебник, буклет, таблица «Аллотропные модификации фосфора».

**Воспитательные:**

1. Показать значимость химических знаний для современного человека.
2. Критически относиться к воспринимаемой информации.

**Оборудование:**

ПСХЭ, ноутбук, мультимедийный проектор, буклеты.

**Тип урока:**

Урок открытия нового знания.

**Формы организации учебной деятельности:**

- самостоятельная работа с текстом учебника, карточками, буклетом;
- фронтальная;
- сообщение обучающегося (индивидуальная);
- работа в группах.

**Методы обучения. Методы организации учебной деятельности:**

- словесные (эвристическая беседа),
- наглядные (презентация, видеофрагменты, электронный образовательный ресурсы) на основе познавательной деятельности
- частично-поисковый (проблемный);
- дедуктивный;

**Педагогические приемы:**

- учебно-организационные (определение цели и задачи урока, создание благоприятных условий деятельности);
- учебно – информационные (эвристическая беседа, постановка проблемы, ее обсуждение, работа с учебником, наблюдение, просмотр и анализ видеофрагментов);
- учебно – интеллектуальные (восприятие, осмысление, запоминание информации, решение проблемных задач, мотивация деятельности).

**Структура и ход урока.**

№	Этап урока	Деятельность учителя
1	2	3
1.	Организационный момент.	Приветствие учителя. Нравится ли вам читать или смотреть детективы. - Какие вы читали детективы?
2.	Создание проблемной ситуации	<p>- Предлагаю вам просмотреть отрывок из известного произведения основанного на произведении английского писателя Артура Конан Дойла «Собака Баскервилей» (СЛАЙД №2).</p> <p>Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собакой никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырвался пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался мерный огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло возникнуть видение страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана... Страшный пес, величиной с молодую львицу, огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, и сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами.</p> <p>Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что пальцы тоже засветились в темноте фосфор - сказал я".</p> <p>Вот в какой криминальной истории был замешан химический элемент №15</p> <p>- В этом отрывке английский писатель Артур Конан Дойл допустил существенную химическую ошибку. Назовите ее.</p> <p>Пока нельзя сказать точно какую, поэтому на уроке мы побудем детективов и попытаемся выяснить истину.</p> <p>Какой метод применял самый известный в мире вымышленный детектив - дедуктивный. Как вы думаете, в чем он заключается? («Пазлы» (с факты и т. д.) выстраиваются в единую «картину»). Факт дедуктивный метод и заключается в сборе информации (фактов, событий, явлений) для воссоздания целостной картины.</p>
3.	О с о з н а н и е и формулировка проблемы	<p>Как вы считаете, какова цель нашего урока?</p> <p><b>Тема сегодняшнего урока - «Фосфор. Строение атома, аллотропные свойства и применение фосфора»</b></p>
4.	Изучение нового материала.	<p>1. Фосфор как химический элемент.</p> <p><b>Задание:</b> Используя периодическую систему химических элементов Менделеева, дайте характеристику химическим элементам фосфора, заполните карточку характеристика фосфора и его положение в Периодической системе И. Менделеева.</p> <p><b>Вывод:</b> Фосфор находится в главной подгруппе V группы ПС, на последнем энергетическом уровне 5 электронов, имеет значения степени окисления <math>-3</math> (если проявляют окислительные свойства, например, с металлами, водородом) и <math>+5</math> в кислородсодержащих соединениях (СЛАЙДЫ №№ 3, 4).</p>

**2. Валентное состояние атома фосфора** - объяснение у (СЛАЙДА №№ 6, 7).

Давайте рассмотрим строение атома фосфора. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне у атома фосфора? (Пять)

Какие возможны варианты достижения завершённого 8-электронного энергетического уровня (октета) (1) принять 3 электрона (- 3); 2) отдать 3 электрона (+3); 3) отдать 5 электронов (+5) «все, что нажито непосильным трудом».

4. Физические свойства

**1. Какой вид химической связи в простых веществах? (ковалентная неполярная)**

**2. Сколько таких связей должен образовывать каждый атом фосфора? (три)**

Учащиеся могут предположить, что в свободном состоянии фосфор должен образовывать двухатомные молекулы  $P \equiv P (P_2)$ , как и азот. Молекулы у фосфора известны, но только в парах фосфора при очень высоких температурах (СЛАЙДЫ №7, 8).

**3. Сколько неизрасходованных электронов остаются у присоединенных атомов? (два).** В тех же аллотропных модификациях фосфора, с которыми практически имеют дело, каждый атом фосфора связан с другими атомами одинарными связями. Они используют валентные электроны для образования химической связи атомов друг с другом. Тогда получается молекула из четырех атомов, в которой каждый атом связан с каждым из трех остальных.

**4. Какое это геометрическое тело? (тетраэдр) (СЛАЙД №9)**

Для такой аллотропной модификации фосфора характерна молекулярная кристаллическая решетка (вещество легкоплавкое и летучее)

**5. А если электроны атома фосфора будут использоваться для присоединения других атомов фосфора?**

Рассмотрим строение двух аллотропных модификаций фосфора: белого и красного. Для этих аллотропных модификаций фосфора характерна атомная кристаллическая решетка (вещества не плавятся, не летучи и не растворяются). (СЛАЙД №10)

Сравните физические свойства аллотропных видоизменений фосфора

Таблица “Физические свойства белого и красного фосфора”

Характеристика вещества	Физические свойства фосфора	
	белого	красного
Физическое состояние	Кристаллическое вещество	Порошкообразное вещество
Твердость	Небольшая - можно резать ножом (под водой)	-
Цвет	Бесцветный с желтоватым оттенком	Темно-красный
Запах	Чесночный	Без запаха
Плотность (в г/см³)	1,8	2,3

		г/см <sup>3</sup> )		
		Растворимость в воде	Не растворяется	Не растворяется
		Растворимость в сероуглероде	Хорошо растворяется	Не растворяется
		Температура плавления	44°C	При сильном нагревании превращается в белый фосфор
		Температура воспламенения	40°C. В измельченном состоянии воспламеняется при обычной температуре.	Около 260°C
		Свечение	В темноте светится	Не светится
		Действие на организм	Сильный яд	Не ядовит
		<p><b>6. Сходны или различны свойства белого и красного фосфора?</b>  <b>7. Чем объясняются различия в свойствах?</b>  Белый фосфор – вещество с молекулярной кристаллической решеткой, состоящей из 4-х атомов в молекуле: P<sub>4</sub>. Нерастворим в воде, растворяется в органических растворителях. На воздухе легко окисляется, а в порошкообразном состоянии воспламеняется. Очень ядовит. Светится в темноте. Хранят его под водой.  Красный фосфор – темно-малиновый порошок. Не растворяется ни в воде, ни в органических растворителях. На воздухе окисляется медленно, самовоспламеняется. Неядовит и не светится в темноте.  Черный фосфор – имеет слоистую атомную кристаллическую решетку.</p> <p>Демонстрация видеофрагмента: Сравнение свойств аллотропных модификаций фосфора (СЛАЙД №11).  <b>Вывод:</b> Фосфор имеет несколько аллотропных модификаций – белый, красный, черный.</p> <p>5. Открытие фосфора –сообщение учащегося(СЛАЙД №12)..</p> <p>Физкультминутка. Электроны на последнем энергетическом уровне у атома фосфора.</p> <p>6. Химические свойства фосфора  - Фосфор часто называют многоликим химическим элементом. Не только из-за аллотропных видоизменений, но и благодаря химическим свойствам.</p> <p><b>1. Какие свойства может проявлять фосфор (как окислительные и восстановительные свойства).</b>  1) Взаимодействие фосфора с простыми веществами:  А) с металлами, образуя фосфиды.  Например, взаимодействие белого фосфора с магнием (СЛАЙД №12).  <b>Задание:</b> Запишите уравнение реакции, составьте уравнение электролиза.</p>		

		<p>баланса. Определите окислитель и восстановитель.</p> <p>Б) Взаимодействие фосфора с неметаллами.</p> <p>Взаимодействие фосфора и кислорода (<b>видеофрагмент горение фосфора</b>). (СЛАЙД №14)</p> <p><b>Задание:</b> Назовите признаки химической реакции.</p> <p>Как горит фосфор на воздухе и в кислороде?</p> <p>Запишите уравнения реакции, составьте уравнение электронного баланса.</p> <p>В) Взаимодействие фосфора со сложными веществами (хлоратом калия).</p> <p>В смеси с бертолетовой солью от удара взрывается, воспламеняется.</p> $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$ <p>Такая реакция происходит, когда мы зажигаем спички. В головке спички содержится бертолетова соль, в намазке коробка – красный фосфор.</p> <p><b>Демонстрация видеофрагмента:</b> Взаимодействие фосфора с бертолетовой солью (СЛАЙДЫ №15, 16).</p> <p><b>7. Нахождение в природе.</b></p> <p><b>Задание классу:</b> В каком виде фосфор встречается в природе?</p> <p><b>Самостоятельная работа по вариантам.</b></p> <p>Рассмотрите. Запишите названия и формулы предложенных минералов. В свободном виде в природе он не встречается. Входит в состав многих минералов (их насчитывается до 120) и множества органических веществ. Большинство минералов, содержащих фосфор, являются редкими. Наиболее важные минералы (природные фосфаты) – апатит, вивианит (фосфат железа), бирюза (фосфат алюминия и меди) и др. В осадочной горной породе фосфорит, состоящая из мелкокристаллического или аморфного фосфата кальция с примесью некоторых других веществ. (СЛАЙД №17).</p> <p><b>Демонстрация видеофрагмента:</b> Взаимодействие фосфора с бертолетовой солью (СЛАЙДЫ №15, 16).</p> <p><b>8. Применение фосфора.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Основную долю всего добываемого фосфора (~ 90%) используют для получения <math>\text{P}_2\text{O}_5</math> и фосфорной кислоты, применяемой в производстве <u>фосфорных удобрений</u> и <u>фосфатов</u>, в т. ч. минеральных подкормок для животноводства.</li> <li><u>Белый фосфор</u> применяют в качестве дымообразующего и зажигательного средства, для изготовления трассирующих боеприпасов.</li> <li><u>Красный фосфор</u> используют в спичечной промышленности. Он является основным компонентом обмазки зажигательной поверхности спичечных коробков.</li> <li>Как компонент термопластичных композиций, в производстве изделий для накаливания – как газопоглотитель..</li> <li>Частично фосфор применяется для получения хлоридов и сульфидов для производства фосфорсодержащих пластификаторов (трикрезилфосфат, трибутилфосфат и др.), медикаментов, фосфорорганических пестицидов и применяются в качестве добавок в смазочные вещества и в горючее.</li> <li>В <u>металлургии</u> фосфор применяют как раскислитель при получении некоторых <u>сплавов</u>, напр. хромаля, как легирующую добавку (фосфористый чугун содержит до 0,8% Р, некоторые стали до 0,05% Р, фосфористая <u>бронза</u> до 1,2% Р).</li> <li>Как компонент припоев и антифрикционных сплавов, в производстве магнитомягких <u>сплавов</u> с целью увеличения их коррозионной стойкости.</li> </ol>
--	--	--

		<p>для получения ферромагнитных пленок в элементах и вычислительных машин.</p> <p><b>8. Фосфор</b> высокой чистоты используют для полупроводниковых <u>фосфидов</u>.</p> <p>Не обладая бесконечными запасами фосфора, почва вследствие процесса постепенно истощается, что приводит к сильному снижению урожая и необходимости восполнения потери фосфора. Культурные растения в большинстве случаев очень благоприятно отзываются на внесение в почву фосфорных удобрений в легкоусвояемой форме.</p> <p>Формулирование решения исходной задачи</p> <p>- Ребята, давайте вернемся к произведению писателя Артура Конан-Дойла «Собака Баскервиль». Сейчас самый подходящий момент обратиться к проблеме, поставленной в начале урока: прав ли был А.Конан-Дойл в описании собаки Баскервиль? Не допустил ли он химической ошибки в своем произведении? Обсудите в группах.</p> <p>Ученики находят ошибку и дают объяснение. <u>Ошибка в тексте</u></p> <p>Белый фосфор действительно светится в темноте, что объясняется окислением его паров кислородом воздуха. Фосфор на воздухе самовоспламеняется. Белый фосфор - сильнодействующий яд (летальная доза). Из его свойств следует, что если бы и удалось отравить собаку не только снаружи, но и ее пасть, то она быстро погибла от отравления, а ее труп превратился в костер.</p>
5.	Закрепление изученного материала	<p>Кросс-сенса по теме «Фосфор».</p> <p>Задача:</p> <p>Какова масса фосфора в вашем теле, если известно, что он составляет <math>\approx 1\%</math> от массы тела?</p> <p>1. Охарактеризуйте положение фосфора в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>2. В каком соединении фосфор проявляет степень окисления -3?</p> <p>А) <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>  Б) <math>\text{PH}_3</math>  В) <math>\text{HPO}_3</math></p> <p>3. В каком виде фосфор находится в природе? Охарактеризуйте физические свойства фосфора (красного, белого, черного).</p> <p>4. С каким веществом реагирует фосфор образуя фосфид:</p> <p>А) водой  Б) водородом  В) магнием</p>
6.	Домашнее задание:	§ 28, упр. 3
7.	Рефлексия Подведение итогов и выводы урока.	<p>Какой момент урока вам понравился?</p> <p>Какое впечатление у вас осталось от урока?</p>

