

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА

Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства фосфора

(Тема урока)

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. ФИО | Кольцова Людмила Петровна |
| 2. Место работы | МОУ СОШ № 1 г. Сердобска |
| 3. Должность | учитель |
| 4. Предмет | химия |
| 5. Класс | 9 |
| 7. Базовый учебник | «Химия», 9 класс, Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. |
- зот и фосфор, урок № 8
6. **Тема, место урока в теме**
8. **Цель урока:** на основании сравнительной характеристики строения атомов и строения простых веществ – азота и фосфора, охарактеризовать физические, химические свойства и области применения фосфора, способы его промышленного получения.
9. **Задачи:**
- **обучающие:** рассмотреть строение и физические свойства аллотропных модификаций фосфора; на основании строения спрогнозировать реакционную способность фосфора, рассмотреть характерные химические свойства; формировать умение составлять уравнения химических реакций, рассматривать их с позиции окислительно-восстановительных свойств; познакомить учащихся с биологическим значением фосфора в жизни растений, животных и человека.
 - **развивающие:** развивать умения сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи между строением веществ и их свойствами, применением, делать выводы; способствовать формированию навыков самостоятельно искать, извлекать, анализировать и отбирать информацию;

совершенствовать умения применять полученные знания для объяснения различных фактов, явлений, результатов экспериментов;

- воспитательные: воспитывать активность, самостоятельность, интерес к предмету;
 способность к самооценке результатов деятельности;
 способствовать формированию взглядов учащихся о познаваемости мира;
 воспитывать бережное отношение к окружающей среде.
 формировать позитивное отношение к своему здоровью.

10. Тип урока:

изучение нового материала.

11. Формы работы:

индивидуальная, фронтальная, групповая, тестирование.

12. Оборудование:

компьютеры, мультимедийный проектор, презентация, нетбуки;

Таблица 1.

СТРУКТУРА И ХОД УРОКА

Этапы урока, его задачи (временные рамки)	Основные виды деятельности учителя. Методы и приемы обучения	Виды и формы организации деятельности учащихся
I. Организационный. Задачи: - проверить готовность к уроку, на- строить на учебную деятельность. (1 мин.)	Приветствие. Здравствуйте, ребята. Сегодня у нас необычный урок, мы совершим путешествие в мир химического элемента и образованных им простых веществ. Путешествие, надеюсь, будет полезным и интересным.	Учащиеся настраиваются на урок.
II. Актуализация знаний. Задачи: - выявить степень	– Для начала, попробуйте предположить о каком химическом элементе будет сегодня идти речь! <i>Демонстрация презентации (Слайд 1)</i> – Этот элемент академик А. Е. Ферсман назвал «элементом жизни и	Высказывают предположения

<p>усвоения пройденного материала; - устранить обнаруженные проблемы; - связать изученное ранее с новым материалом. (5 мин.)</p>	<p>мысли». Почему? Выскажите свою предположение. – Просмотрите фрагмент фильма. По какому роману снят фильм? Кто автор романа? Прокомментируйте его с химической точки зрения. Какую химическую ошибку допустил автор? <u>Просмотр фрагмента фильма.</u> Полностью ответить на поставленные вопросы мы сможем, изучив химию этого элемента. Сообщение учащимся, что значительную часть урока, они будут работать самостоятельно и фиксировать результаты деятельности в маршрутных листах. – У вас на столах лежат маршрутные листы. Впишите свою фамилию и имя. В путешествие отправляемся <u>со станции «Сравнительная».</u> <u>Демонстрация презентации (Слайды 3)</u> В маршрутном листе впишите в текст «Сравнительная характеристика элементов» пропущенные сведения об азоте и фосфоре. (приём педагогической техники: вставка пропущенных слов в тексте) 1. Азот и фосфор- элементы <u>V</u> группы, <u>главной</u> подгруппы. 2. Заряд ядра атома N равен <u>+7</u>, атома P - <u>+15</u>, 3. На последнем энергетическом уровне атомов азота и фосфора находится по <u>5</u> электронов. Электронная конфигурация валентного уровня - ns^2np^3. 4. Радиус атома азота <u>меньше</u> радиуса атома фосфора. 5. От азота к фосфору <u>уменьшаются</u> неметалличность, электроотрицательность, окислительная способность, а восстановительная способность <u>возрастает</u>. 6. До устойчивого состояния атомы этих элементов могут присоединять по <u>3</u> электрона или отдавать по <u>5</u> электронов. От-</p>	<p>Просматривают фрагмент фильма "Собака Баскервилей" После просмотра отвечают на поставленные вопросы. Подписывают маршрутные листы Учащиеся работают с текстом в маршрутных листах. Дают сравнительную характеристику элементам азоту и фосфору</p>
---	--	---

	<p>сюда для азота и фосфора характерна высшая степень окисления <u>+5</u>, низшая степень окисления <u>-3</u>.</p> <p>7. Формулы высших оксидов: <u>оксид азота (V) N_2O_5</u>, <u>оксид фосфора (V) P_2O_5</u>. Высшие оксиды и гидроксиды азота и фосфора имеют <u>кислотный</u> характер.</p> <p>8. Азот образует летучее водородное соединение <u>NH_3 аммиак</u>, фосфор – <u>PH_3 фосфин</u></p> <p>– Проведите самоконтроль выполненной работы, для этого сверти правильность её выполнения с текстом слайда.</p>	Самоконтроль
<p>III. Изучение нового учебного материала.</p> <p><u>Задача:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - установить тематические рамки урока; - определять содержание и последовательность действий для решения поставленных задач. 	<p>На экран выводится этимология названий «азот» и «фосфор».</p> <p><u>Демонстрация презентации (Слайды 4)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Какие свойства азота и фосфора отражены в их названиях? – Что вы хотели бы узнать о фосфоре? <p>Исходя из ответов учащихся, вместе с ними формулируем тему урока и определяем цели и задачи его этапов.</p> <p><u>Постановка учебной проблемы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Чем обусловлены свойства фосфора, какие ещё свойства проявляет фосфор? На каких свойствах основано его применение? <p><u>Демонстрация презентации (Слайд 5,6)</u></p> <p>После получения ответа объявляет тему урока (на экране высвечивается слайд с названием темы)</p> <p>Учитель обращает внимание на задачи. Определяют маршрут следования (план изучения фосфора).</p>	<p>Знакомятся с этимологией названий</p> <p>Дают ответ на вопрос.</p> <p>Высказывают свои версии ответа</p> <p>Осмысление учебной проблемы.</p> <p>Определяют цель и задачи урока.</p>
<p><u>Задачи:</u></p> <p>рассмотреть строение и физические свойства аллотропных модификаций</p>	<ul style="list-style-type: none"> – И так, ребята, мы вступили на тропу познания, где нас ждет много нового и интересного и даже разгадка тайны. <p>Наш маршрут проходит через станцию «Историческая».</p> <ul style="list-style-type: none"> – Зафиксируйте исторические факты в маршрутных листах. <p><u>Сообщение об истории открытия фосфора.</u></p>	<p>Ученик выступает с сообщением.</p> <p>Учащиеся в маршрутных листах</p>

фосфора;
на основании строения спрогнозировать реакционную способность фосфора, рассмотреть характерные химические свойства;
формировать умение составлять уравнения химических реакций, рассматривать их с позиции окислительно-восстановительных
(25 мин)

– Ну, вот ребята, мы теперь знаем историю этого элемента, но возникают новые вопросы.

3. Станция «Аллотропная».

Строение и физические свойства аллотропных модификаций фосфора

– Для простого вещества фосфора характерно явление аллотропии.

– Дайте определение аллотропным модификациям.

В отличие от азота фосфор может существовать в виде большого числа аллотропных модификаций, в настоящее время их насчитывается 11, но все многообразие видов можно свести к трем: *белый, красный и черный фосфор*.

Демонстрация презентации (Слайд 7,8,9,10)

Таблица «Аллотропные модификации фосфора»

Аллотропные модификации	Белый фосфор	Красный фосфор	Черный фосфор
Обозначение состава	P_4 	P_∞ 	P_∞ 
Тип кристаллической решетки	Молекулярная кристаллическая решетка	Атомная кристаллическая решетка	Атомная кристаллическая решетка

– Какой тип кристаллической решетки у белого, красного и черного фосфора?

Молекула белого фосфора состоит из 4 атомов, построенных в форме тетраэдра, красный фосфор имеет атомную кристаллическую решетку с довольно сложным строением, черный фосфор – полимерное вещество с атомной кристаллической решеткой.

– Сравните физические свойства аллотропных видоизменений фосфора (самостоятельная работа учащихся с таблицей в рабочих листах)

– Одинаковую ли реакционную способность проявляют разные модификации фосфора?

– Прокомментируйте следующие:

«Белый - воздуха боится. Покраснел, чтоб сохраниться»

– Как вы думаете из одного аллотропного видоизменения фосфора

в таблицу вносят исторические сведения

Рассматривают иллюстрации на экране, знакомятся с характеристикой строения и свойств каждой модификации, делают краткие записи в маршрутных листах.

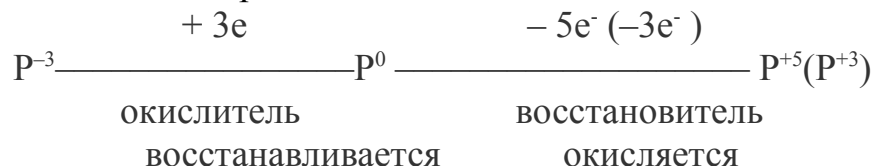
Фронтальная работа.

На основании строения, учащиеся делают выводы о низкой активности азота и высокой реакционной способности белого фосфора. Отмечают снижение химической активности от белого фосфора к черному.

	<p>можно ли получить другое?</p> <p><u>Демонстрационный опыт. Получение белого фосфора из красного</u> (возможна демонстрация опыта учителем). <u>Видеодемонстрация опыта «Сравнение температур воспламенения белого и красного фосфора».</u></p> <p>– Какова температура воспламенения белого фосфора? Прав ли был А. Конан-Дойль в описании собаки Баскервильей?</p> <p><u>Демонстрация презентации (Слайд 2)</u></p> <p>«Да! Это была собака, огромная черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался мерцающий огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана... Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте.</p> <p>- Фосфор – сказал я".</p> <p>Артур Конан-Дойл. "Собака Баскервильей"</p> <p>(Предполагаемый ответ. Белый фосфор самовозгорается на воздухе. Кроме того, процесс окисления катализируется органическим веществом, в частности, шерстью. Поэтому собака Баскервильей не могла быть окрашена белым фосфором).</p> <p>Учитель предлагает охарактеризовать строение молекулы азота и сделать вывод о прочности связи в ней.</p> <p>– Какой тип связи реализуется в молекуле азота? Сколько общих электронных пар образуется в молекуле азота?</p> <p><u>Демонстрация презентации (Слайд 11)</u></p> <p>Спрогнозируйте реакционную способность азота и фосфора, ответив на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Что можно сказать о химической активности азота? – Какова химическая активность фосфора в сравнении с азотом? Почему? 	<p>Наблюдают</p> <p>Находят ошибку</p> <p>Учащиеся сами определяют окислительно-восстановительную двойственность фосфора.</p>
--	--	---

Станция «Химическая». Химические свойства фосфора.

– Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет фосфор в химических реакциях?



Окислитель	Восстановитель
1. С металлами — окислитель, образует фосфиды: $2P + 3Ca \rightarrow Ca_3P_2$ <i>Видеоопыт "Получение фосфида кальция"</i> ! Не взаимодействует с водородом. Фосфиды разлагаются кислотами и водой с образованием газа фосфина $Mg_3P_2 + 3H_2SO_4(p) = 2PH_3 + 3MgSO_4$ $Ca_3P_2 + 3H_2SO_4(p-p) = 2PH_3 + 3MgSO_4$ $Ca_3P_2 + 3H_2SO_4(p-p) = 2PH_3 + 3MgSO_4$ <i>Опыт "Гидролиз фосфида кальция"</i> Свойства фосфина - $PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$. $PH_3 + HI = PH_4I$	1. Фосфор легко окисляется кислородом: <i>Видеоопыт "Горение белого фосфора под водой"</i> <i>"Горение фосфора"</i> $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ (с избытком кислорода), $4P + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$ (при медленном окислении или при недостатке кислорода). 2. С неметаллами — восстановитель: $2P + 3S \rightarrow P_2S_3$, $2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$. 3. Сильные окислители превращают фосфор в фосфорную кислоту: $3P + 5HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$; $2P + 5H_2SO_4 \rightarrow 2H_3PO_4 + 5SO_2 + 2H_2O$. 4. Реакция окисления также происходит при поджигании спичек, в качестве окислителя выступает бертолетова соль: $6P + 5KClO_3 \rightarrow 5KCl + 3P_2O_5$

Окислительные свойства фосфора: с литием, кальцием
 Восстановительные свойства фосфора: с кислородом, хлором.

Делают в тетради запись уравнений реакции, показывают переход электронов, определяют окислитель и восстановитель.

Проверяют, задают вопросы, если они возникают.

	<p>Взаимодействие красного фосфора с бертолетовой солью. Взаимодействие фосфора с азотной и серной концентрированной кислотами.</p> <p><i>Демонстрация презентации (Слайд 12,13,14)</i></p> <p><u>Станция «Промышленная»</u></p> <p>Применение фосфора. Предлагает обсудить области применения фосфора, опираясь на свойства и составляют схему применения.</p> <p><u>По результатам работы заполнить кластер</u></p> <p><u>Станция «Биологическая»</u></p> <p>– Так почему же этот элемент академик А. Е. Ферсман назвал «элементом жизни и мысли». Почему?</p> <p>– Почему модницы в 70-80-гг. XX в. Быстро отказались от фосфорных бус? (Ношение таких бус вредит здоровью, так как фосфор – ядовитое вещество.)</p> <p>– Каково физиологическое действие белого фосфора?</p> <p>Доза фосфора в 0,05-0,15 г для человека смертельна. Профессиональное заболевание рабочих спичечных фабрик был фосфорный некроз – поражение челюстей. Белый фосфор не только сильный яд, при попадании на кожу вызывает долго не заживающие ожоги.</p> <p>–</p>	<p>Кратко записывают области применения фосфора. Составляют схему.</p> <p>.</p>
<p>IV. Закрепление знаний учащихся</p> <p><u>Задачи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - закрепить и осмыслить изученный материал; - создать условия для выполнения учащимися практических заданий на закрепление изученного мате- 	<p><u>Станция «Прикладная»</u></p> <p><i>Демонстрация презентации (Слайд 15,16,17)</i></p> <p><u>Предлагает выполнить интерактивный тест по теме «Азот и фосфор»:</u></p> <p><u>Интерактивный тест:</u> нажатием на кнопку «вопрос» открывается формулировка; нажимается выбранный ответ; загорается красный значок в случае неверного ответа, зеленый – в случае верного.</p> <p>– Верны ли следующие суждения.</p> <p>Ответить на вопросы.</p> <p>– Какова температура воспламенения белого фосфора? Прав ли был А.Конан-Дойль в описании собаки Баскервильей?</p> <p>(Предполагаемый ответ. Белый фосфор самовозгорается на воздухе. Кроме того, процесс окисления катализируется органическим веще-</p>	<p>Выполняют интерактивный тест.</p> <p>Оценивают прохождение теста.</p>

<p>риала; - проверить качество усвоения учащимися нового материала; (6 минут)</p>	<p>ством, в частности, шерстью. Поэтому собака Баскервиль не могла быть окрашена белым фосфором). ветить на вопросы.</p>	
<p>V. Итоги урока <u>Задачи:</u> - оценить успешность достижения цели; - оценить собственную деятельность на уроке; - зафиксировать неразрешенные на уроке затруднения (3 мин)</p>	<p>- Вы оценили знания, полученные на уроке. Пришла пора подвести итоги. <u>Подведение итога урока. Выставление отметок и их комментирование</u> - Итак, ребята, как звучала тема сегодняшнего урока? - Какой же была его цель? - Что для себя нового вы узнали о фосфоре? Это выясним, составив <u>синквейн</u> в маршрутных листах. <i>Привожу пример.</i> Фосфор. Необычный и обычный. Светится. Окисляет. Восстанавливает. Химически активнее азота вещество. Применим.</p>	<p>Проводят самооценку. Выявляют проблемы. Учащиеся отвечают. Ведется диалог. Составление синквейна.</p>
<p>VI. Домашнее задание</p>	<p>Для всех: § 32, стр. 131-134; вопросы 1-3 стр.146 <u>По выбору:</u> ➤ Творческое задание: создать слайд «Что мы узнали о фосфоре?» ➤ Приём педагогической техники «Толстые и тонкие вопросы» – Можно ли свечение белого фосфора считать физическим явлением? – Как повлияет на свечение фосфора увеличение давления? ➤ Приготовить вопрос для рубрики: «Я задаю вопрос учителю».</p>	<p>Записывают в дневник.</p>
<p>VII. Рефлексия</p>	<p>Рефлексия: что бы вы добавили к предложению - «Уходя с урока я хочу сказать...»</p>	

Маршрутный лист ученика(цы) ____ класса

Фамилия, имя _____

1. Станция «Сравнительная». Впишите в текст «Сравнительная характеристика элементов» пропущенные сведения:

1. Азот и фосфор – элементы группы, подгруппы.
 2. Заряд ядра атома N равен , атома Р - .
 3. На последнем энергетическом уровне атомов азота и фосфора находится по электронов. Электронная конфигурация валентного уровня - .
 4. Радиус атома азота радиуса атома фосфора.
 5. От азота к фосфору неметалличность, электроотрицательность, окислительная способность, а восстановительная способность .
 6. До устойчивого состояния атомы этих элементов могут присоединять по электрона или отдавать по электронов. Отсюда для азота и фосфора характерна высшая степень окисления низшая степень окисления .
 7. Формулы высших оксидов: , .
- Высшие оксиды и гидроксиды азота и фосфора имеют характер.
-

8. Азот образует летучее водородное соединение _____, фосфор – _____.

2. Станция «Историческая». Зафиксируйте исторические факты

Дата	Ученый	Действия	Результат
Вывод			

3. Станция «Физическая».

Аллотропия – это _____

Признаки сравнения	Белый	Красный	Черный
Кристаллическая решётка			
Агрегатное состояние			
Цвет и запах			
Свечение			
Электропроводность			
Растворимость			
Температура плавления			
Температура воспламенения			
Способы хранения			

--	--	--	--

4. Станция «Химическая».

Фосфор как окислитель	Фосфор как восстановитель
<p>1. С металлами образует _____:</p> $\text{P} + \text{Ca} \rightarrow$ $\text{P} + \text{Li} \rightarrow .$ <p>2. С неметаллами:</p> $\text{P} + \text{H}_2 \rightarrow$ <p>! Не взаимодействует с водородом.</p> <p>Фосфиды разлагаются кислотами и водой с образованием газа фосфина</p> $\text{Mg}_3\text{P}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow$ $\text{Ca}_3\text{P}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ <p>Свойства фосфина -</p> $\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$ $\text{PH}_3 + \text{HI} \rightarrow$	<p>1. Фосфор легко окисляется кислородом:</p> $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow$ <p>(с избытком кислорода),</p> $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow$ <p>(при медленном окислении или при недостатке кислорода).</p> <p>2. С неметаллами — восстановитель:</p> $\text{P} + \text{Cl}_2 \rightarrow .$ <p>3. Реакция окисления также происходит при поджигании спичек, в качестве окислителя выступает бертолетова соль:</p> $\text{P} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$ <p>4. Сильные окислители превращают фосфор в фосфорную кислоту:</p> $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO};$ $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$

5. Станция «Промышленная».

6. Станция «Биологическая».

7. Станция «Прикладная».

Результаты интерактивного теста:

1. _____	6. _____
2. _____	7. _____
3. _____	8. _____
4. _____	9. _____

5. _____ 10. _____

Синквейн _____

Правила написания синквейна.

1. Первая строка – тема (существительное или местоимение).
2. Вторая строка – описание темы в двух словах (прилагательные или причастия).
3. Третья строка – описание действия в рамках темы тремя словами (глаголы, деепричастия).
4. Четвертая строка – фраза из четырех слов, показывающая отношение к теме.
5. Пятая строка – слово-рюземе, характеризующее суть темы.

Рабочий лист ученика(цы) ____ класса

Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства фосфора

(Тема урока)

Фамилия, имя _____

УЭ-1. Сравнительная характеристика элементов азота и фосфора:

1. Азот и фосфор- элементы V группы, главной подгруппы.
2. Заряд ядра атома N равен +7, атома P - +15,
3. На последнем энергетическом уровне атомов азота и фосфора находится по 5 электронов. Электронная конфигурация валентного уровня - ns^2np^3 .
4. Радиус атома азота меньше радиуса атома фосфора.
5. От азота к фосфору уменьшаются неметалличность, электроотрицательность, окислительная способность, а восстановительная способность возрастает.

6. До устойчивого состояния атомы этих элементов могут присоединять по 3 электрона или отдавать по 5 электронов. Отсюда для азота и фосфора характерна высшая степень окисления +5, низшая степень окисления -3.
7. Формулы высших оксидов: оксид азота (V) N_2O_5 , оксид фосфора (V) P_2O_5 . Высшие оксиды и гидроксиды азота и фосфора имеют кислотный характер.
8. Азот образует летучее водородное соединение NH_3 аммиак, фосфор – PH_3 фосфин

УЭ-2. Аллотропия – это _____

Примеры аллотропных модификаций фосфора _____

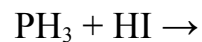
Сравнение белого, черного и красного фосфора, _____

Признаки сравнения	Белый	Красный	Черный
Кристаллическая решётка	молекулярная	атомная	атомная
Агрегатное состояние	Похож на очищенный воск или парафин, легко режется ножом, деформируется от небольших усилий	Полимер со сложной структурой, хрупкое твердое вещество	Черные блестящие кристаллы, жирные на ощупь, весьма похожи на графит
Цвет и запах	Белый, из-за примесей может иметь желтоватый оттенок, чесночный запах	От пурпурно-красного до фиолетового, не имеет запаха	Черный с металлическим блеском,
Свечение	Бледно-зеленое (в темноте)	-	-
Электропроводность	-	-	Проводит
Растворимость	Не растворяется в воде, в сероуглероде растворяется	В расплавленных металлах (Pb, Bi)	Не растворяется в воде и органических растворителях

Температура плавления, °C	44	500	1000
Температура воспламенения, °C	40°C, в измельченном состоянии – при обычной температуре	260°C	490°C
Способы хранения	В специальных инертных средах, при отсутствии воздуха, под слоем очищенной воды	Термодинамически стабильная модификация	Термодинамически стабильная и химически наименее активная форма

УЭ-4. Химические свойства фосфора

Фосфор	Фосфор
Как окислитель	Как восстановитель
<p>1. С металлами образует _____:</p> $P + Ca \rightarrow$ $P + Li \rightarrow .$ <p>2. С неметаллами:</p> $P + H_2 \rightarrow$ <p><i>! Не взаимодействует с водородом.</i></p> <p>Фосфиды разлагаются кислотами и водой с образованием газа фосфина</p> $Mg_3P_2 + H_2SO_4(p-p) \rightarrow$ $Ca_3P_2 + H_2O \rightarrow$ <p>Свойства фосфина -</p> $PH_3 + O_2 \rightarrow$	<p>1. Фосфор легко окисляется кислородом:</p> $P + O_2 \rightarrow$ <p>(с избытком кислорода),</p> $P + O_2 \rightarrow$ <p>(при медленном окислении или при недостатке кислорода).</p> <p>2. С неметаллами — восстановитель:</p> $P + S \rightarrow$ $P + Cl_2 \rightarrow .$ <p>3. Реакция окисления также происходит при поджигании спичек, в качестве окислителя выступает бертолетова соль:</p> $P + KClO_3 \rightarrow KCl + P_2O_5$ <p>4. Сильные окислители превращают фосфор в фосфорную кислоту:</p> $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO;$



9. Результаты интерактивного теста:

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____ |
| 2. _____ | 7. _____ |
| 3. _____ | 8. _____ |
| 4. _____ | 9. _____ |
| 5. _____ | 10. _____ |

10. Синквейн _____

Правила написания синквейна.

1. Первая строка – тема (существительное или местоимение).
2. Вторая строка – описание темы в двух словах (прилагательные или причастия).
3. Третья строка – описание действия в рамках темы тремя словами (глаголы, деепричастия).
4. Четвертая строка – фраза из четырех слов, показывающая отношение к теме.
5. Пятая строка – слово-рюземе, характеризующее суть темы.

Привожу пример.

Фосфор.

Необычный и обычный.

Светится. Окисляет. Восстанавливает.

Химически активнее азота вещество.

Применим.

