Фосфор, строение атома, аллотропия, химические свойства фосфора. Оксид фосфора(V)

УРОК ХИМИИ 9 КЛАСС

Автор: учитель химии и биологии МБОУ СОШ № 5 Золотых Татьяна Николаевна пос. Псебай Краснодарского края

ДЕВИЗ УРОКА:

«Фосфор-элемент жизни и мысли»

- А.Е.Ферсман

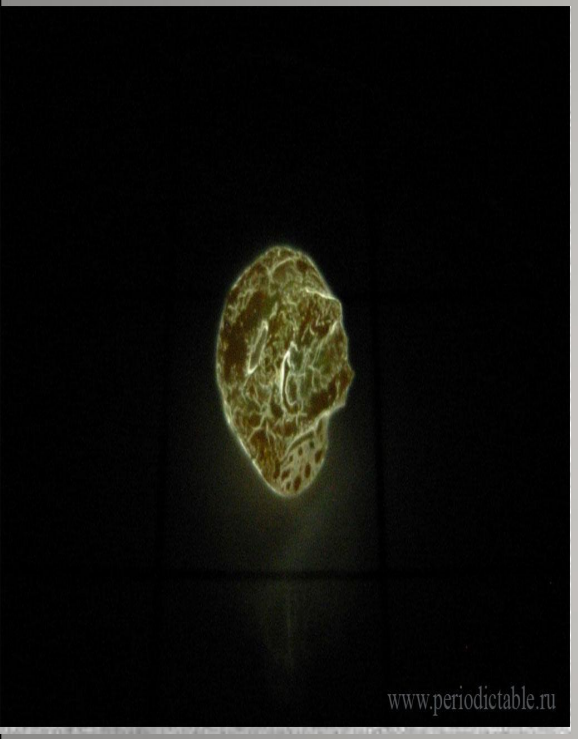
ЦЕЛИ УРОКА:

- 1. Изучить физические и химические свойства фосфора, оксида фосфора. Закрепить понятие аллотропии на примере аллотропных модификаций фосфора.
- 2. Способствовать развитию у учащихся умения анализировать, обобщать, систематизировать полученные знания.
- 3. Развивать интерес к предмету, формирование диалектико-материалистического мировоззрения учащихся, рассматривая круговорот фосфора в природе.

ВОПРОСЫ К ТЕМЕ УРОКА

- 1 Открытие фосфора(1669год –немецкий химик Х. Бранд).
- 2. Строение атома фосфора.
- 3. Нахождение в природе.
- 4. Физические свойства. Аллотропные модификации фосфора.
- 5. Химические свойства фосфора. Окислительно-восстановительная двойственность.
- 6. Оксид фосфора(V), физические и химические свойства.
- 7. Биологическое значение фосфора. Круговорот фосфора в природе. Применение фосфора и его соединений.

ОТКРЫТИЕ ФОСФОРА



Фосфор (Phosphorus, от греч. Phoros – несущий свет).

Бывший немецкий солдат, а затем алхимик Хёниг Бранд решил разбогатеть. Он бродил по городу Гамбургу в поисках способа поправить свои дела, и в пивной познакомился с алхимиком, который поведал ему, что существует некий "философский камень", превращающий железо и свинец в золото. А искать этот камень надо в человеческом теле и в том, что из него исходит, например в моче...

Потрясенный услышанным, Бранд тайно собирал в солдатских казармах этот "человеческий продукт" и порциями его выпаривал. Сухие остатки он объединил и, прокаливая их с углем, внезапно увидел в сосуде белый дым, светящийся в темноте.

Так в 1669 году был получен белый фосфор - первый неметалл, открытие которого задокументировано и имеет определенную дату.

СТРОЕНИЕ АТОМА ФОСФОРА

$^{+}15\ P\ )\ )\ )$

$2\ 8\ 5$

$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^3$

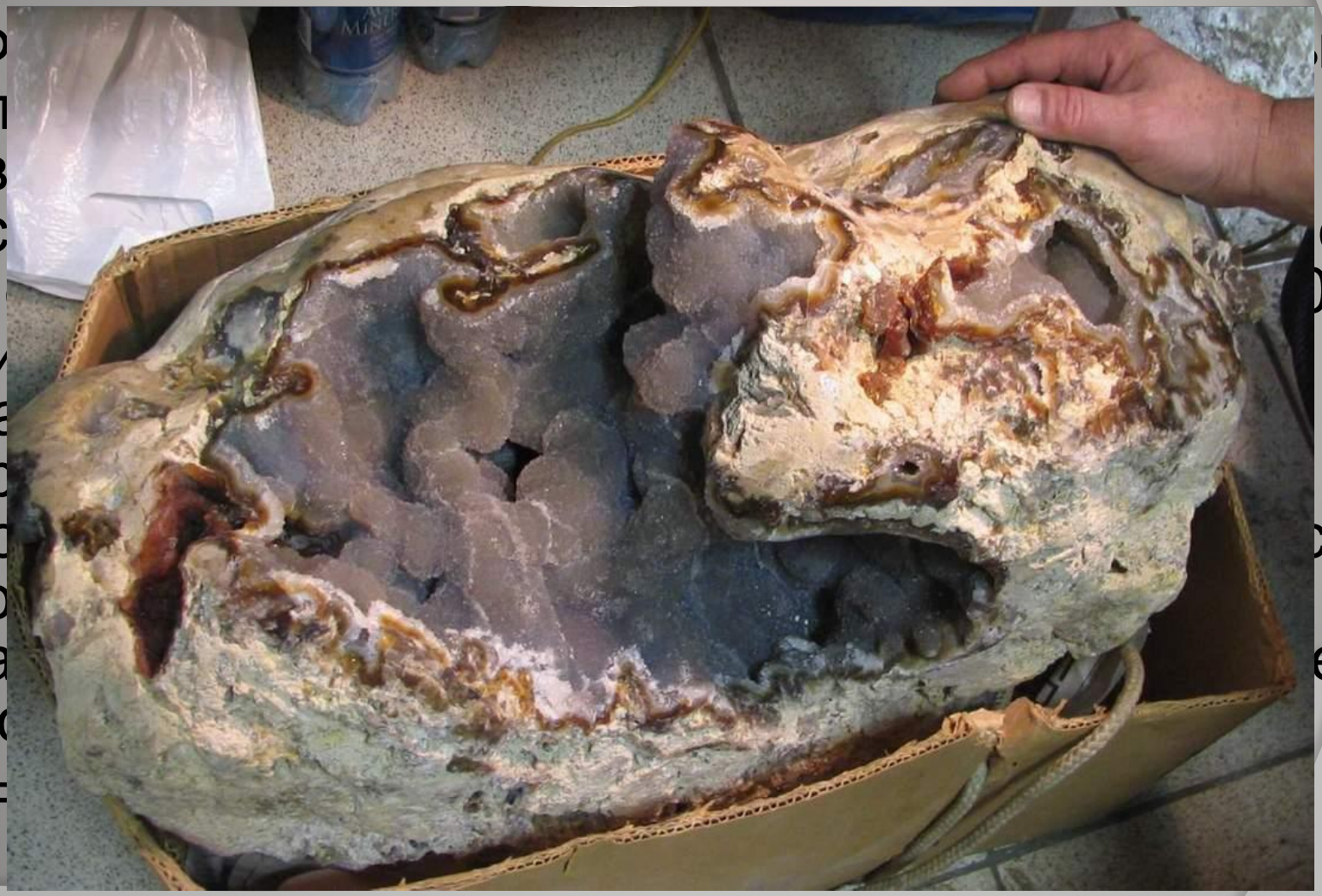
$1S^2$

$2S^2 2P^6$

$3S^2 3P^3$

НАХОЖДЕНИЕ ФОСФОРА В ПРИРОДЕ

Ф ых
эл
св
во ости.
В 00
ми
Са
(ф
Бо ском
по
ра е
фо
мы



фосфорит

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА. АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ ФОСФОРА.

Фосфор образует несколько аллотропных модификаций. Главные из них: белый, красный и черный фосфор.

- Белый фосфор –кристаллический порошок, имеет молекулярную кристаллическую решетку. Он не растворяется в воде, но растворяется в органических растворителях, летуч. Белый фосфор – сильный яд. При обычных условиях окисляется кислородом воздуха, окисление фосфора сопровождается свечением, которое хорошо заметно в темноте.
- Красный фосфор- порошок темно – красного цвета, он не ядовит, нелетуч. Взаимодействует с кислородом только при поджигании. Имеет атомную кристаллическую решетку. При давлении$12 \cdot 10^8$ Па переходит в черный фосфор.
- Черный фосфор образуется из белого при высоком давлении. По внешнему виду он похож на графит, имеет атомную кристаллическую решетку, обладает полупроводниковыми свойствами.

Красный фосфор

Черный фосфор

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФОСФОРА

Химические свойства фосфора

В химических реакциях фосфор проявляет окислительно-восстановительную двойственность. Фосфор взаимодействует с металлами, галогенами, серой, кислородом. (Данные уравнения реакций будут предложены к выполнению учащимися в домашнем задании)

Составить схемы электронного баланса данных реакций.

$P + Ca \rightarrow Ca_3P_2$ $\quad$ $P + O_2 \rightarrow P_2O_5$

окислитель	восстановитель
$2P^0 + 3Ca^0 = Ca_3^{+2}P_2^{-3}$	$4P^0 + 5O_2^0 = 2P_2^{+5}O_5^{-2}$
$P + 3e^- \rightarrow P^{-3}$ | 2 окислитель	$P^0 - 5e^- \rightarrow P^{+5}$ | 4 восстановитель
$Ca - 2e^- \rightarrow Ca^{+2}$ | 3 восстановитель	$O_2^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2}$ | 5 окислитель

$6P + 5KClO_3 \rightarrow 3P_2O_5 + 5KCl$

Эта реакция используется в производстве спичек.

Фосфор реагирует с сильным окислителями с взрывом, что может привести к несчастному случаю, его нельзя смешивать с бертолетовой солью:

Физические и химические свойства оксида фосфора (V).

Оксид фосфора (V) P_2O_5 –белое кристаллическое веществ . Он не может быть получен дегидратацией фосфорной кислоты из-за высокой экзотермичности его реакции с водой. На этом основано его практическое применение как осушителя. Взаимодействует с водой при нагревании ,образуя ортофосфорную кислоту.

Оксид фосфора (V) P_2O_5

Сделайте сами вывод о характере этого оксида , выберите уравнения возможных реакций, характерных для него:

Оксид фосфора (V) реагирует с :

а)водой,

б)гидрооксидом калия

в)оксидом углерода(IV)

г)железом

д)оксидом бария

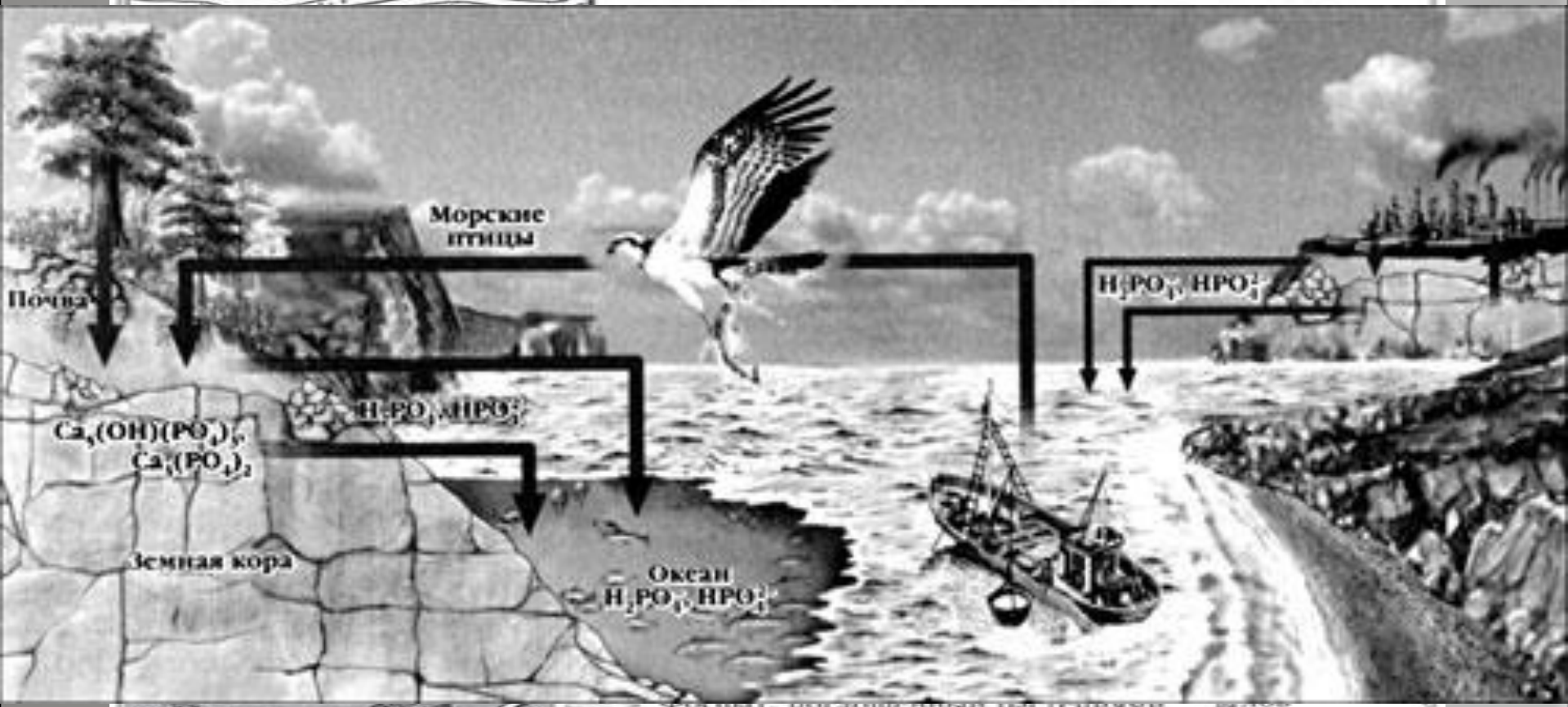
Уравнения возможных реакций составьте в тетради.

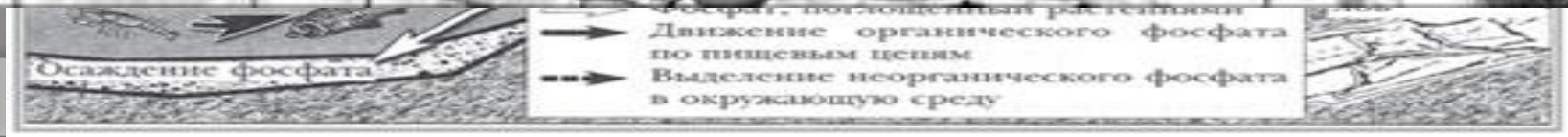
Биологическое значение фосфора.

Соединения фосфора- обязательная составляющая растений , животных, человека. В растениях фосфор содержится главным образом в семенах, плодах:

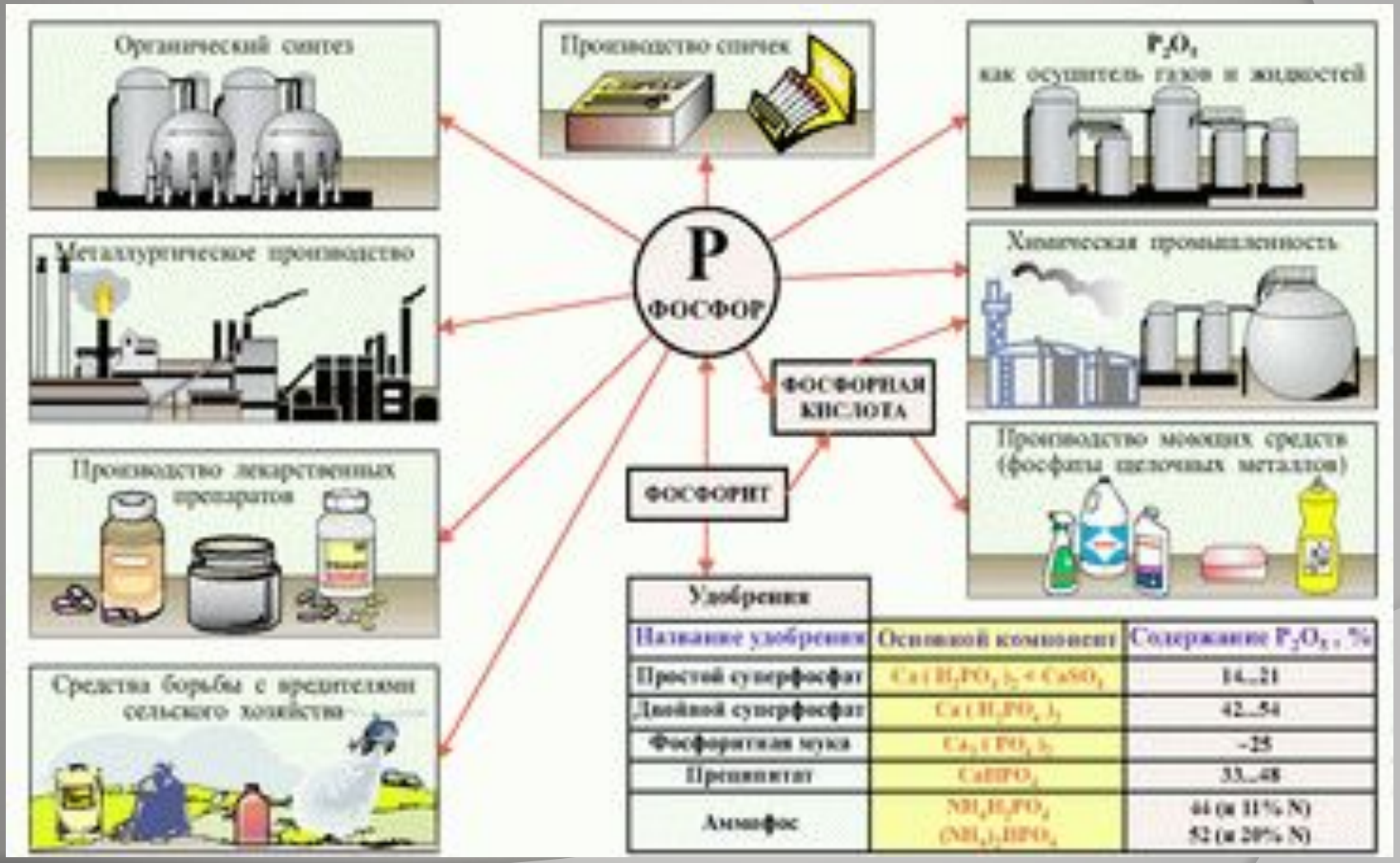
В организме человека и животных- в скелете ,мышечной ,нервной ткани.

Круговорот фосфора в природе





Применение фосфора и его соединений



Удобрения

Название удобрения	Основной компонент	Содержание P_2O_5, %
Простой суперфосфат	$Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4$	14...21
Двойной суперфосфат	$Ca(H_2PO_4)_2$	42...54
Фосфоритная мука	$Ca_3(PO_4)_2$	~25
Преципитат	$CaHPO_4$	33...48
Аммофос	$NH_4H_2PO_4$ $(NH_4)_2HPO_4$	44 (и 11% N) 52 (и 20% N)

Проверь себя:

A_1 Электронная конфигурация $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6$ соответствует частице:

1) P^{+3}

2) P^{-3}

3) P^{+5}

4) N^{-3}

Проверь себя:

A_2 С какими из перечисленных веществ не реагирует оксид фосфора (V):

1) вода
2) оксид кальция
3) гидроксид натрия
4) оксид серы (VI)

Проверь себя:

A_3 Какие из приведенных суждений верны:

А Фосфор образует несколько аллотропных модификаций: белый, красный и черный

Б Все аллотропные модификации фосфора имеют атомные кристаллические решетки

1) Верно только А
2) Верно только Б
3) Верны оба утверждения
4) Оба утверждения неверны

Проверь себя:

A_4 Наибольшую степень окисления имеет фосфор в соединении:

1) Ca_3P_2
2) P_2O_3
3) H_3PO_4
4) PH_3

Проверь себя:

A_5 Как фосфор так и азот взаимодействуют :

1) с серой
2) с водородом
3) с водой
4) с металлическим магнием

Проверь себя:

A_6 Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия

фосфора с кислородом равна:

1) 5
2) 10
3) 11
4) 7

Проверь себя:

A_7 Дополните фразу:

При взаимодействии с металлами фосфор образует

1) фосфаты
2) фосфиды
3) гидрофосфаты
4) дигидрофосфаты

Разминка. Игра-эстафета

Команда№1	Команда№2	Команда №3
Найти ошибку в электронной формуле атома фосфора:$1S^2 2S^2 2p^6 3S^2 3p^5$	Составить электронную формулу частицы P^{-3}	Число неспаренных электронов у атома фосфора равно:1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4
Какую кристаллическую решетку имеет белый фосфор?	Может ли красный фосфор превращаться в белый фосфор?	Как можно получить черный фосфор?
Закончить предложение: Соединения фосфора –обязательно входят в состав растительных и	Красный фосфор применяют в производстве	….фосфор легко воспламеняется на воздухе,он ядовит.О какой аллотропной модификации фосфора идет речь?

Выводы к уроку. Домашнее задание

- Выводы к уроку. Оценка результатов тестов, химической эстафеты, устных и письменных ответов учащихся.
- Домашнее задание §35,составить уравнения реакций взаимодействия фосфора с галогенами, с серой, с металлическим магнием.
- Составить схему электронного баланса для одного из предложенных уравнений.