**Тема урока: Магия 15-го элемента**

**Пояснительная записка**

Данное занятие проводится с учащимися 9 класса. Проведение занятия построено на применении методических приемов технологии развития критического мышления. Учащимся предлагается система разнохарактерных заданий личностно-значимого содержания. Это способствует развитию интеллектуальных и личностных качеств, саморегуляции процесса обучения и способствует повышению мотивации к изучению предмета. Важным в данном занятии является самоконтроль и самооценка обучающихся, возможность выбрать индивидуальное домашнее задание.

**Цель урока:** сформировать систему знаний учащихся о строении, свойствах и применении фосфора.

**Задачи урока:**

***Образовательные:*** способствовать формированию у учащихся представления о фосфоре как о химическом элементе и простом веществе; повторить и закрепить понятие аллотропии, продолжить формирование умения и навыка составления окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; способствовать развитию научного мышления при установлении причинно-следственных связей, применение знаний и умений при решении метапредметных учебных проблем.

***Развивающие:*** способствовать развитию познавательной деятельности учащихся и развитию логического мышления, самостоятельности и способности к рефлексии; продолжить формирование навыков самостоятельной работы.

***Воспитательные:*** способствовать созданию условий для самореализации личности, для взаимопомощи и индивидуальной ответственности каждого, поддерживать интерес к изучению химии через самостоятельную работу, воспитывать сотрудничество, продолжить формирование культуры общения и коммуникативных умений учащихся.

**Оборудование:** ПСХЭ, маршрутный лист, тексты «Биологическая роль фосфора», спичечный коробок, видеофрагменты.

**Тип урока**: урок изучения нового материала

**Ход урока**

**1 стадия - ВЫЗОВ**

Мы продолжаем изучение большой темы “Неметаллы”. Сегодня нам предстоит познакомиться с неметаллом, который был открыт в 1669 году гамбургским алхимиком Брандом, занимавшимся поисками “философского камня”, который по мнению алхимиков мог превратить любой металл в золото. Он собрал около тонны мочи из солдатских казарм, выпарил, затем перегнал до образования твердого остатка, при нагревании которого образовалось вещество, ярко светившееся в темноте. 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. Я думаю, что вы все поняли о каком элементе идёт речь. Тема нашего урока «Магия 15-го элемента»

Сегодня вы откроете для себя много новых и интересных знаний о фосфоре и при этом в конце урока можете получить хорошую оценку. Работать мы будем параллельно в тетради и в маршрутных листах. Возьмите их и подпишите свою фамилию.

Изучать фосфор мы будем по плану (на слайде) и на каждом этапе у вас будет возможность заработать определённое количество баллов. По окончанию работы вы определите сумму баллов и переведёте их в оценку. Не волнуйтесь, я поставлю в журнал оценки только по вашему желанию. Обратите внимание, на графу дополнительные баллы. Их вы можете заработать, отвечая на дополнительные вопросы в течении урока.

**Характеристика химического элемента**

**Положение химического элемента в ПСХЭ Д.И. Менделеева**

***Задание №1***. Игра в крестики – нолики. (за каждый правильно выбранный путь 1 балл)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер периода | 2 | 3 | 4 |
| Номер группы | 4 | 5 | 6 |
| Количество электронов на последнем энергетическом уровне | 6 | 5 | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Заряд ядра | 13 | 14 | 15 |
| Количество протонов | 14 | 15 | 16 |
| Количество нейтронов | 16 | 17 | 18 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Высшая валентность | V | IV | III |
| Низшая степень окисления | -2 | -3 | -4 |
| Высшая степень окисления | +3 | +4 | +5 |

* Почему имея три неспаренных электрона на последнем энергетическом уровне, атом фосфора может проявлять валентность равную пяти? (1 балл)
* Элемент фосфор стоит в подгруппе азота, значит, обладает с ним сходным строение атома, а валентность они имеют разную. Напомните мне, какую высшую валентность имеет атом азота. Объясните, почему так происходит? (1 балл)

***Задание№2.*** Соединения фосфора в характерных степенях окисления. (2 балла)

На числовой прямой запишите формулы соединений, в которых фосфор проявляет указанные степени окисления. Формулы соединений фосфора выберете из следующего перечня: P, PCI3, H3PO4, Ca3P2, P2O5, H3PO3, PH3.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

-3 0 +3 +5

***Задание №3.*** Фосфор принадлежит к весьма распространённым в природе элементам. Он занимает 13 место среди всех элементов. Вследствие высокой химической активности фосфор в свободном состоянии в природе не встречается. Он содержится не менее чем в 190 минералах, из которых главнейшими являются апатиты и фосфориты. В 1926 году Александром Евгеньевичем Ферсманом и его сотрудниками были открыты огромные запасы апатитов на Кольском полуострове в Хибинах, где их залежи не имеют равных в мире. Незадолго до войны было открыто очень крупное месторождение фосфоритов Кара-Тау в Казахстане. Рассчитайте массовую долю фосфора в фосфате кальция (2балла)

***Задание №4.*** Биологическая роль фосфора.

Для того, чтоб оценить биологическую роль фосфора попрошу вас заполнить первую колонку таблицы в маршрутных листах. Теперь проверим насколько вы хорошо владеете знаниями о биологической роли фосфора. Прочитайте текст (***Приложение 2***) и заполните вторую колонку таблицы. Обратите внимание на утверждения, в которых вы были не правы. (2 балла)

**2 стадия – УСВОЕНИЕ ЗНАНИЙ**

**Характеристика простого вещества**

**Аллотропные модификации**

* Что называется аллотропией? (1 балл)
* Какие химические элементы образуют аллотропные модификации? (1 балл)

Фосфор образует 11 аллотропных модификаций, но мы ограничимся изучением двух. Сейчас вы познакомитесь с белым и красным фосфором, посмотрев видеофрагмент, но прежде обратите внимание на таблицу, которую вам предстоит заполнить после просмотра видеофрагмента.

**Видеофрагмент:** сравнение температуры воспламенения белого и красного фосфора.

**Сравнительная характеристика аллотропных модификаций фосфора**

(таблица заполняется после просмотра, справочные величины проставлены в презентации)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свойство | Белый фосфор | Красный фосфор |
| Внешний вид | воскообразное вещество | порошок |
| Цвет | прозрачный, на свету желтеет | красный |
| Запах | чесночный | не имеет |
| Свечение | светится в темноте | не светится в темноте |
| Действие на организм | сильный яд | не ядовит |
| Химическая активность | очень активен | не активен |
| Т. воспламенения | 36-60С° | 240С° |
| Плотность | 1,83 г\см3 | 2,2 г\см3 |
| Растворимость | в органических растворителях | растворители не найдены |

* Чем объясняются различие в свойствах белого и красного фосфора? (3 балла)
* Как доказать, что эти две аллотропные модификации состоят из одного химического элемента? (3 балла)

**Видеофрагмент:** переход красного фосфора в белый.

Я приглашаю вас в Литературную гостиную

«...Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных не видывал. Из ее отверстной 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… Страшный пес, величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. Фосфор, – сказал я».

* Используя знания, которые мы получили на сегодняшнем уроке, ответьте на вопрос: могло ли быть такое в действительности? Ответ аргументируйте. (3 балла)

**Получение фосфора**

Свободный фосфор получают в электрических печах без доступа воздуха из ортофосфата кальция, смешивая с песком и углем. Процесс проходит в две стадии. Мы запишем суммарное уравнение процесса и расставим коэффициенты его с помощью окислительно-восстановительного баланса. (Работа у доски)

Са3(РО4)2 + 3SiО2 + 5СО = 3CаSiО3 +2Р + 5СО

**Химические свойства**

* Какие свойства по окислительно - восстановительной теории может проявлять фосфор? Ответ аргументируйте. (1 балл)

**Видеофрагменты:** взаимодействие фосфора с кальцием и кислородом

***Задание №5.*** Запишите уравнения химических реакций взаимодействия фосфора с кальцием и кислородом, покажите переход электронов. Определите, в какой роли выступает фосфор в этих уравнениях. (2 балла)

Сейчас я предлагаю вам провести ряд сложнейший химических процессов. Вижу недоумение в ваших глазах. А где же химические реактивы? Перед вами лежит коробок спичек. Зажгите спичку. Мало кто из вас знает, что при этом процессе происходит несколько сложных химических реакций, мы рассмотрим основной из них. Головка спички состоит из смеси бертолетовой соли и сульфидом сурьмы, а боковая поверхность коробка обмазаны смесью красного фосфора с тонко измельченным стеклом. От соприкосновения с бертолетовой солью при трении головки спички о поверхность коробка фосфор воспламеняется, поджигая головку спички.

***Задание №6.*** Запишите окислительно-восстановительный баланс. Расставьте коэффициенты. (2 балла)

**Применение** (работа в парах)

Составление кластера, который отражает области применения фосфора (по 1 баллу за позицию).

**3 стадия - РЕФЛЕКСИЯ**

***Задание №7.*** Я надеюсь, что сегодня вы открыли для себя много новых знаний по теме фосфор и на заключительном этапе нашего урока предлагаю выполнить задание: «Верные и неверные утверждения». Необходимо выбрать номера утверждений, которые характеризуют:

I вариант Химический элемент фосфор и простое вещество- белый фосфор

II вариант Химический элемент фосфор и простое вещество - красный фосфор

1. Высшая валентность равна V

2. Применяется для изготовления спичек

3. Химически не активен

4. Встречается в природе в свободном виде

5. В реакциях может быть только окислителем

6. Ядовит

7. Имеет молекулярное строение

8. В соединениях с металлами проявляет низшую степень окисления

9. Встречается в природе в составе апатитов и фосфоритов

10. Имеет атомную кристаллическую решетку

11. Атом может переходить в возбужденное состояние

12. Светится в темноте

13. В реакциях может быть только восстановителем

14. При взаимодействии с кислородом образуется фосфорный ангидрид

15. Имеет чесночный запах

16. Высшая валентность равна III

17. При взаимодействии с металлами образует соединения – фосфаты

18. Не ядовит

19. В реакциях может быть, как окислителем, так и восстановителем

20. Имеет ионное строение

I вариант: 1, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 19.

II вариант: 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 14, 18, 19.

**Подведение итогов урока**

Определение суммарного количества баллов, полученных на уроке и выставление оценок.

«5» - 18 балла «4» - 15 баллов «3» - 10 баллов

**Домашнее задание:** §31,

* Используя дополнительную литературу, опишите аллотропную модификацию - черный фосфор.
* Фосфор может вступать в реакции с кислотами сильными окислителями. Выберите одно из предложенных вам уравнений. Составить окислительно-востановительный баланс, расставить коэффициенты.

I уровень

P + H2SO4(к) = H3PO4 + SO2↑

II уровень

P + HNO3 (к) = … + NO2↑ + …

III уровень

P + HNO3(р) = … + …↑

***Приложение 1***

**Маршрутный лист изучения химического элемента № 15**

Ученик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сумма баллов за работу на уроке \_\_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

**Дополнительные баллы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

***Задание №1 «Крестики - нолики» Количество баллов***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер периода | 2 | 3 | 4 |
| Номер группы | 4 | 5 | 6 |
| Количество электронов на последнем энергетическом уровне | 6 | 5 | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Заряд ядра | 13 | 14 | 15 |
| Количество протонов | 14 | 15 | 16 |
| Количество нейтронов | 16 | 17 | 18 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Высшая валентность | V | IV | III |
| Низшая степень окисления | -2 | -3 | -4 |
| Высшая степень окисления | +3 | +4 | +5 |

***Задание №2 Количество баллов***

На числовой прямой запишите формулы соединений, в которых фосфор проявляет указанные степени окисления. Формулы соединений фосфора выберите из следующего перечня: P, PCI3, H3PO4, Ca3P2, P2O5, H3PO3, PH3.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_I\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_I\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_I\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_I\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

-3 0 +3 +5

***Задание №3*** ***Количество баллов***

Рассчитайте массовую долю фосфора в ортофосфате кальция. (Mr (Ca3(PO4)2) = 310)

ώ(Р)=

***Задание №4 «Верите ли вы?» Количество баллов***

Заполните первый столбик таблицы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Утверждение | Я думаю  (да/нет) | На самом деле  (да/нет) |
| Фосфор входит в состав костной ткани |  |  |
| Фосфор входит в состав зубов |  |  |
| Фосфор содержится в нервной ткани, особенно богаты им клетки мозга |  |  |
| В теле человека содержится в среднем около 1,5 кг элемента фосфора |  |  |
| Наиболее важными источниками фосфора являются продукты растительного происхождения |  |  |
| Для правильного функционирования данного элемента требуется достаточное количество кальция и витамина D |  |  |
| Суточная потребность человека в фосфоре - 1000 мг |  |  |
| При его дефиците в организме снижается умственная и мышечная деятельность. |  |  |

***Задание №5 Количество баллов***

Запишите в тетради уравнения химических реакций взаимодействия фосфора с кальцием и кислородом. Расставьте коэффициенты. Покажите переход электронов. Сделайте вывод, в каких случаях атомы фосфора выступают в роли окислителя и восстановителя.

***Задание №6*** ***Количество баллов***

Расставьте коэффициенты в уравнении химической реакции

**P + KCIO3 = P2O5 + KCI**

***Задание №7***

Выберите номера утверждений, которые характеризуют:

I Вариант – химический элемент фосфор и простое вещество – **белый** фосфор

II Вариант - химический элемент фосфор и простое вещество – **красный** фосфор

*1.* Высшая валентность равна V

2. Применяется для изготовления спичек

3. Химически не активен

4. Встречается в природе в свободном виде

5. В реакциях может быть только окислителем

6. Ядовит

7. Имеет молекулярное строение

8. В соединениях с металлами проявляет низшую степень окисления

9. Встречается в природе в составе апатитов и фосфоритов

10. Имеет атомную кристаллическую решетку

11. Атом может переходить в возбужденное состояние

12. Светится в темноте

13. В реакциях может быть только восстановителем

14. При взаимодействии с кислородом образуется фосфорный ангидрид

15. Имеет чесночный запах

16. Высшая валентность равна III

17. При взаимодействии с металлами образует соединения – фосфаты

18. Не ядовит

19. В реакциях может быть как окислителем, так и восстановителем

20. Имеет ионное строение

Подведение итогов урока

Определение суммарного количества баллов, полученных на уроке и выставление оценок

«5» -20 баллов, «4» - 18 баллов, «3»- 15 баллов

***Домашнее задание: §31***

* Используя дополнительные источники информации, опишите аллотропную модификацию – черный фосфор:
* Выберите одно из предложенных вам уравнений. Составьте окислительно-восстановительный баланс, расставьте коэффициенты.

I уровень

P + H2SO4(к) = H3PO4 + SO2↑

II уровень

P + HNO3 (к) = … + NO2↑ + …

III уровень

P + HNO3 (р) = … + …↑

***Приложение 2***

**Биологическая роль фосфора**

Фосфор необходим для нормальной мышечной и умственной деятельности, он входит в состав костной ткани в виде ортофосфата Са3(Р04)2 и в состав зубов в виде фторапатита 3Са3(Р04)2 • CaF2. Содержится в нервной ткани, особенно богаты им клетки мозга, поэтому академик А.Е.Ферсман назвал его «элементом мысли». Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии.

В теле человека содержится в среднем около 1,5 кг элемента: 1,4 кг приходится на кости, около 130 г — на мышцы и 12 г — на нервы и мозг.

Наиболее важными источниками фосфора являются продукты с высоким содержанием белка: рыба, мясо, молоко, сыры, а также бобовые (фасоль, горох), овсяная, перловая, ячневая крупы. Обычно всасывается 50-90% фосфора, меньше - при употреблении растительных продуктов, т. к. в них он содержится в виде трудноусвояемой фитиновой кислоты.

Для правильного функционирования данного элемента требуется достаточное количество кальция и витамина D. При этом важно не столько количество самого фосфора, сколько его соотношение с кальцием. Оптимальным считается соотношение кальция и фосфора, равное 2:3.

Суточная потребность человека в фосфоре - 1000 мг. При его дефиците в организме развиваются различные заболевания костей (рахит), снижается умственная и мышечная деятельно