

Задание:

1. Составить конспект
2. Выполнить тест согласно списку:
Вариант 1: Бадалова, Белозерова, Власкина, Гуломова, Зайцева, Калягина, Кисаринова, Краюшкина, Крюкина, Кудряшова, Кулькова, Лапкина;
Вариант 2: Львова, Лямаева, Ляхина, Мубаракзянова, Назмеева, Найденкова, Пугачева, Решетова, Фоменко, Хлопкова, Шукшина, Хапина.
3. Ответы отправить на эл. почту **bandreeva68@mail.ru** не позже 15.00 18.05.2020

Неметаллы подгруппы азота

В главную подгруппу V группы входят элементы: азот N, фосфор P, мышьяк As, сурьма Sb, висмут Bi. Строение внешнего энергетического уровня элементов подгруппы азота ns^2np^3

Для всех элементов характерны степени окисления -3; +3; +5.

Азот способен проявлять степени окисления -3; -2; -1; +1; +2; +3; +4; +5.

С водородом образуют соединения состава RH_3 . В этих соединениях связь элемента с водородом прочная, поэтому при растворении в воде не дают ионов H^+ .

С кислородом образуют оксиды состава R_2O_3 и R_2O_5 ; им соответствуют и HRO_3 , а также ортокислоты состава H_3RO_4 (кроме азота).

Характер оксидов:

N_2O_3 —кислотный оксид

P_4O_6 —слабокислотный оксид

As_2O_3 —амфотерный с преобладанием кислотных свойств

Sb_2O_3 —амфотерный с преобладанием основных свойств

Bi_2O_3 —основный оксид.

Таким образом, кислотные свойства оксидов R_2O_3 и R_2O_5 уменьшаются с ростом порядкового номера. Металлические свойства увеличиваются с ростом порядкового номера. Азот – неметалл; висмут – металл.

Азот

Нахождение в природе

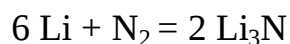
Встречается в свободном состоянии, его объемная доля в воздухе – 78%.

Небольшое количество содержится в почве, входит в состав белков.

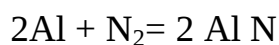
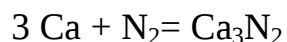
Химические свойства

Молекула двухатомная, связь тройная $N \equiv N$, что объясняет малую реакционную способность азота.

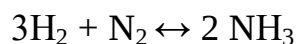
1. При комнатной температуре реагирует только с литием:



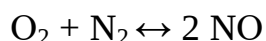
С остальными металлами – при нагревании:



2. С водородом реагирует при высоком давлении и температуре в присутствии катализатора:



3. С кислородом реагирует при температуре 3000°C:



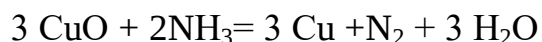
Применение

1. Получение аммиака, азотной кислоты.
2. Создание инертной среды при наполнении ламп накаливания, ртутных приборов.
3. Азотируют поверхность стальных изделий при высокой температуре для придания стали большей твердости.
4. Имеет большое значение в жизни растений и животных.

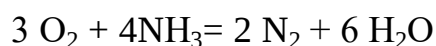
Аммиак

Газ с характерным резким запахом, хорошо растворим в воде.

1. Является сильным восстановителем:



2. Горит в кислороде:

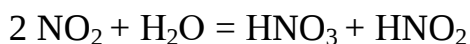


3. Взаимодействует с кислотами:



Оксиды азота: N_2O ; NO – несолеобразующие

N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_4 ; N_2O_5 – солеобразующие



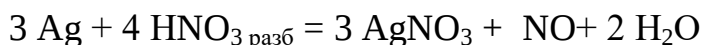
Азотная кислота HNO_3 – бесцветная жидкость с едким запахом. Является сильным окислителем. Взаимодействует почти со всеми металлами, при этом водород не выделяется.

а) Взаимодействие концентрированной HNO_3 с металлами и неметаллами:

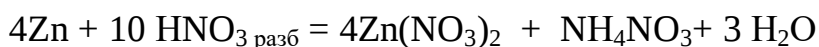




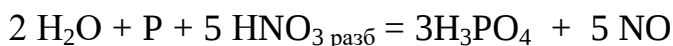
б) Взаимодействие разбавленной HNO_3 с малоактивными металлами:



С более активными:



С неметаллами:



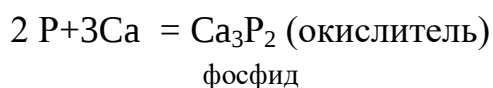
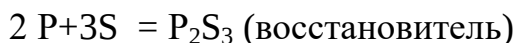
Фосфор

Нахождение в природе

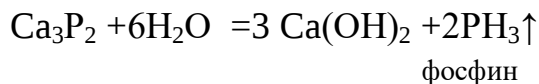
Находится в виде соединений. Главный минерал – апатит – фосфат кальция. Входит в состав белковых веществ.

Химические свойства

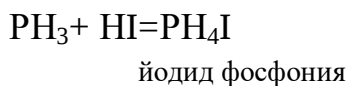
Соединяется со многими простыми веществами:



Фосфиды металлов не устойчивы, разлагаются водой:



Фосфин – очень ядовитый газ с чесночным запахом, способен к реакциям присоединения:

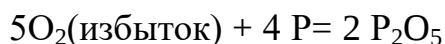
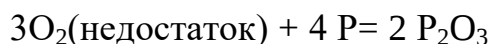


Получение и применение

Получение из апатитов. Применяют при производстве спичек в составе смеси, которая наносится на коробку.

Оксиды фосфора: P_2O_3 - сильный восстановитель, очень ядовит;

P_2O_5 —очень гигроскопичен



Фосфорная кислота H_3PO_4 - белое твердое вещество, хорошо растворимое в воде.



Неметаллы подгруппы углерода

В главную подгруппу IV группы входят элементы: углерод C, кремний Si, германий Ge, олово Sn, свинец Pb. Металлические свойства элементов увеличиваются с ростом порядкового номера. Так, углерод C, кремний Si – неметаллы, свинец Pb - металл. Строение внешнего энергетического уровня элементов подгруппы углерода nS^2nP^2

Для всех элементов характерны степени окисления -4; +2; +4. Для углерода C, кремния Si, германия Ge наиболее типична степень окисления +4; для свинца +2.

С водородом образуют соединения состава RH_4 . От углерода к свинцу уменьшается прочность этих соединений, PbH_4 в свободном состоянии не выделен.

С кислородом образуют оксиды состава RO и RO_2 .

Кислотные свойства оксидов RO и RO_2 уменьшаются с ростом порядкового номера. Металлические свойства увеличиваются с ростом порядкового номера.

Углерод

Нахождение в природе

Встречается в свободном состоянии в виде алмаза, графита, в соединениях в виде каменного и бурого угля, нефти. Входит в состав природных карбонатов.

Аллотропные модификации: алмаз – бесцветное кристаллическое вещество с атомной кристаллической решеткой, в которой атом углерода окружен четырьмя другими атомами C; графит- темно-серое кристаллическое вещество с металлическим блеском, кристаллическая решетка состоит из слоев, связанных друг с другом; карбин - мелкокристаллический порошок черного цвета. (Аллотропия – явление образования химическим элементом нескольких простых веществ, различающихся числом атомов в молекуле (кислород O_2 и озон O_3) или различием кристаллических форм (алмаз, графит, карбин).

Химические свойства

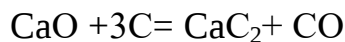
1. Химическую активность проявляет при высокой температуре.

Окислительные свойства проявляет по отношению к металлам и водороду:



карбид алюминия

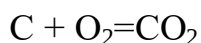
В присутствии никелевого катализатора при нагревании:



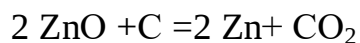
известь кокс карбид кальция

2. Более характерны восстановительные свойства:

а) Горение угля:



б) Восстановление металлов из оксидов:

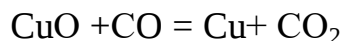


Применение

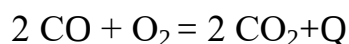
1. Графит применяется для изготовления грифелей карандашей, электродов, как смазочный материал;
2. Алмазы применяются в ювелирном деле, в качестве режущего инструмента, в буровом оборудовании, как абразивный материал;
3. В качестве восстановителя углерод используют для получения некоторых металлов и неметаллов (железа, кремния);
4. Углерод составляет основную массу активированного угля, который нашел широчайшее применение, как в быту (например, в качестве адсорбента для очистки воздуха и растворов), так и в медицине (таблетки активированного угля) и в промышленности (в качестве носителя для каталитических добавок и т.п.).

Соединения углерода

Оксиды: CO - бесцветный газ без запаха, чрезвычайно ядовит; восстанавливает металлы из оксидов:



Горит на воздухе:



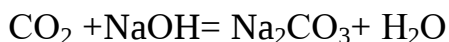
CO₂- углекислый газ, содержится в воздухе (0,03 % об.). В промышленности получают обжигом известняка:



Проявляет свойства кислотных оксидов:

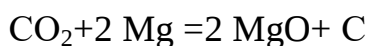
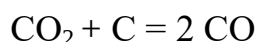


Равновесие сильно смещено в сторону исходных веществ.



карбонат

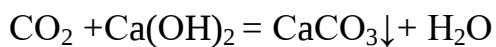
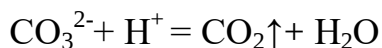
При высоких температурах проявляет окислительные свойства по отношению к углю и активным металлам:



Угольная кислота H₂CO₃ – не стойкая, слабый электролит.

Качественная реакция на карбонат-ион CO₃²⁻ - взаимодействие с разб. HCl или H₂SO₄. При этом образуются пузырьки углекислого газа, пропускание

которых через раствор Ca(OH)_2 – известковую воду – приводит к помутнению раствора.



Вариант 1	Вариант 2
1 Азот в соединениях проявляет степень окисления:	1 Углерод в соединениях имеет степень окисления:
А) -2; +2; +4; +6 Б) -3; +1, +3; +5; +7 В) -3; -2; -1; +1; +2; +3; +4; +5	А) -4; +2; +4; Б) -1; +1, +3; +5; +7 В) -3; +1; +2; +3; +4; +5
2 Оксиды элементов подгруппы углерода имеют общую формулу	2 Кислотные свойства оксидов в ряду N_2O_3 - P_2O_3 - As_2O_3 - Sb_2O_3 - Bi_2O_3
А) RO ; RO_2 Б) R_2O_3 ; R_2O_5	А) увеличиваются Б) уменьшаются
3 Строение внешнего энергетического уровня атома фосфора	3 Строение внешнего энергетического уровня элементов подгруппы углерода
А) $3\text{S}^23\text{P}^5$ Б) $3\text{S}^23\text{P}^4$ В) $3\text{S}^23\text{P}^3$	А) $n\text{S}^2n\text{P}^4$ Б) $n\text{S}^2n\text{P}^3$ В) $n\text{S}^2n\text{P}^2$
4 При взаимодействии с малоактивными металлами разбавленной HNO_3 выделяется	4 При взаимодействии с металлами концентрированной HNO_3 выделяется
А) NO_2 Б) NO В) NH_4NO_3	А) NO_2 Б) NH_4NO_3 В) NO
5 Аммиак проявляет	5 Азотная кислота проявляет
А) окислительные свойства Б) восстановительные свойства	А) окислительные свойства Б) восстановительные свойства
6 Карбидами называют соединения с металлами:	6 Фосфидами называют соединения с металлами:
А) фосфора Б) азота В) углерода	А) фосфора Б) азота В) углерода
7 Осуществить превращения. В 1 реакции расставить коэффициенты методом электронного баланса, указать окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Написать уравнение 4 в полной и сокращенной ионной форме (если возможно):	7 Осуществить превращения. В 1 реакции расставить коэффициенты методом электронного баланса, указать окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Написать уравнение 3 в полной и сокращенной ионной форме:
$\text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$	$\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$