**АЗОТ**

**Тема**: подгруппа азота.

**Тема урок**: азот.

**Цели**.

1. *Образовательная*. Выявление и оценка степени овладения учащимися системой знаний об элементах и их соединениях на примере азота, а также применять полеченные знания на практике, структурировать информацию, выделять главное, решать нестандартные логические задачи.

2. *Развивающая*. Развитие критического мышления, самостоятельности, обеспечение системности обучения.

3. *Воспитательная*. Формирование коммуникативных навыков и навыков самоконтроля, правильной самооценки и чувства ответственности; повышение положительной мотивации учащихся путём постановки проблемных вопросов и их решения в ходе работы с тестовыми заданиями различной формы.

**Тип урока**. Комбинированный.

**Основные формы ведения урока:** рассказ, беседа, выполнение тестовых заданий, фронтальная работа учителя с классом, проблемная ситуация, демонстрация. Проблемно-дискуссионный, рефлексия.

**Оборудование урока.** Учебники, тетради рабочие, инструктивные карты, мультимедийная система, карточки с тестовыми заданиями. А также таблицы:

«Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева,

«Квалификация химических веществ»,

«Круговорот азота в природе»,

«Оксиды азота»,

«Применение азота и его соединений»

«Физические и химические свойства азота».

**Ключевые слова:** тесты, азот, соединения азота.

**Ход урока.** На доске. В начале урока учитель объявляет тему и цель урока, разъясняет порядок работы (3 мин.).

**Актуализация знаний, подготовка к изучению нового материала (10 мин.).**

Для проведения урока класс заранее делится на группы по 5 человек (по числу тестовых заданий). В состав каждого варианта подбираются учащиеся с условно одинаковыми способностями (знаниями). В ходе урока учащиеся каждого варианта получают задания по мере своих возможностей. Химический кабинет делится примерно на 4 части. Учащиеся выполняют задания, составленные в разной форме, в том числе и тестовые по вариантам. Предлагается 4 варианта тестовых заданий по теме: «Азот». Задания разного уровня.

*Информационный материал № 1.*

Знакомство человека с этим элементом состоялось несколько тысячелетий назад. Упоминания о сочащейся из горных пород коричневой либо чёрно-бурой маслянистой жидкости со специфическим запахом встречаются в трудах древних историков и географов – Геродота, Пиутарха, Страбона, Плиния старшего. Наибольшее широкое применение в древности нашли тяжёлые нефти – твёрдые либо вязкие вещества, которые сейчас называют асфальтами (битумами) и нефтью. Византийцы обстреливали вражеские корабли смесью нефти и серы как зажигательными снарядами. Это грязное оружие вошло в историю под названием «греческий огонь» или «каменное масло». В состав «греческого огня» входили: битум или нефть, а также неметалл – «Э». Этот неметалл в природе находится в свободном состоянии, не поддерживает дыхание и горение, входит в состав всех живых организмов.

В атмосфере при грозовых разрядах с кислородом образует оксид (2), бесцветный газ. Азот, соединяясь с неметаллом – сера, образует нитрид. При комнатной температуре реагирует только с одним металлом – литием, образуя нитрид лития Li2N:

0 0 +1 –3

6L**i** + **N**2  = 2**Li**3**N**

Нитриды других металлов получают при сильном нагревании:

*t*

3**Mg** + **N**2  = **Mg**3**N**2

Нитриды – твёрдые, тугоплавкие вещества.

*Информационный материал № 2.*

Химик синтезировал оранжево-жёлтые кристаллы нитрида неметалла Э4N4 и решил изучить его свойства. Поручив лаборанту растереть кристаллы в порошок, он ушёл по делам. А лаборант решил, что лучше всего растирать вещество ударами пестика. Недолго думая, он так и сделал. Раздался взрыв, а самого умельца обсыпало с ног до головы жёлтым порошком. Собрав этот порошок, лаборант скрыл от химика случай взрыва. Удивлённый химик обнаружил, что свойства нитрида ничем не отличаются от свойств исходного вещества «Э».

Какие вещества в данном случае скрываются за символом «Э»?

Ответ: «Э» – азот и сера. При ударе нитрид серы S4N4 распадается на серу и азот.

Демонстрация видеофрагмента.

*Вариант № 1*

1. Электронное строение внешнего энергетического уровня атома азота:

а) 3s23p6 б) 3s23p4  в) 2s22p6  **г) 2s22p3**

2. Укажите наиболее характерные степени окисления азота в соединениях:

**а) –3,+3,+5** б) +2,+3,+6 в) –3,+4,+5 г) +2,+3,+4

3. Укажите число протонов в ядре атома азота

а) 32 **б) 7** в) 48 г) 26

4. Какие свойства проявляет азот в химических реакциях с простыми веществами?

а) окислительные **в) окислительные и восстановительные**

б) восстановительные г) азон не вступает в реакцию с простыми веществами.

5. Азот является: а) s – элементом; **б) p – элементом;** в) d– элементом; г) f– элементом.

Ключ к тестовым заданиям варианта № 1: 1. – г); 2. – а); 3. – б); 4. – в); 5. – 5).

*Вариант № 2*

1. Укажите число нейтронов в ядре атома азота:

а) 32б) 16 в) 48 **г) 7**

2. Азот проявляет высшую степень окисления в соединении:

а) NH3 **б) HNO3** в) NO г) NO2

3. Верно ли из следующих утверждений, что азот – газ?

а) окрашен;б) тяжелее воздуха; в) имеет запах; **г) легче воздуха**.

4. Азот не проявляет свойства восстановителя в реакции с:

а) металлами;б) водородом; **в) кислородом**; г) кремнием.

5. Укажите правильную схему распределения электронов по энергетическим уровням для атома азота:

а) 2,2;б) 2,4; в) 2,6; **г) 2,5**.

Ключ к тестовым заданиям варианта № 2: 1. – г); 2. – б); 3. – г); 4. – в); 5. – г).

*Вариант № 3*

1. Процесс отдачи электронов атомами называется:

**а) окисление**;б) восстановление; в) окисление-восстановление; **г)** восстановление- окисление.

2. Какой из неметаллов широко используют в холодильных системах?

**а) жидкий азот**;б) сера; в) фосфор; г) углерод.

3. Этот неметалл называют «неподдерживающий жизнь»:

а) С - углерод; б) Р - фосфор; в) S - сера; **г) N – азот.**

4. Какой неметалл в больших количествах встречается:

а) в натриевой силитре; **б) в калиевой силитре**; в) в литиевой силитре; г) в цезиевой силитре.

5. Где расположен неметалл азот в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева?

а) в первом периоде главной подгруппы первой группы;

б) во втором периоде побочной подгруппы второй группы;

в) в четвёртом периоде главной подгруппы четвёртой группы;

**г) во втором периоде главной подгруппы пятой группы.**

Ключ к тестовым заданиям варианта № 3: 1. – а); 2. – а); 3. – г); 4. – б); 5. – г).

*Вариант № 4*

1. Степень окисления –3 азот проявляет в соединении:

**а) NH3**; б) HNO3; в) NO; г) NO2.

2. Степень окисления +2 азот проявляет в соединении:

а) NH3; б) HNO3**; в) NO;** г) NO2.

3. Высшим оксидам азота соответствует:

а) NH3; б) HNO; в) NO2; **г) N2O5**.

4. В «V А» группу не входит элемент:

**а)F-фтор**;б) N - азот; в) P - фосфор; г) As - мышьяк.

5. Для азота не характерна валентность:

**а) I**; б) II; в) IV; г) V д) III

Ключ к тестовым заданиям варианта № 4: 1. – а); 2. – в); 3. – г); 4. – а); 5. – а).

По окончании отведённого времени учитель проводит обсуждение ответов, учащиеся осуществляют самопроверку своих работ.

**Изучению нового материала.**

Мы продолжаем изучение отдельных элементов периодической системы Д. И. Менделеева. И я не сомневаюсь в том, что вас ждут сегодня открытия, потому что, по словам Ж. Пиаже, «понять что либо – значит открыть новое». Урок посвящен одному из самых интересных элементов. Этот элемент известен с глубокой древности. В средние века он считался обязательной составной частью всех живых веществ.

Строение и свойства азота, на основании положения в периодической системе Д. И. Менделеева, учащиеся изучают новый материал, решая предложенные учителем проблемные вопросы, сформулированные в виде тестовых заданий (они могут быть заранее написаны на доске или в инструктивных картах).

Вначале учитель предлагает проблемный вопрос (в форме тестовых заданий), как способ перехода к теме урока: «Азот».

Какой химический элемент не образует аллотропных модификаций?

а) сера; б) углерод; в) фосфор; **г) азот**.

Учащиеся выбирают правильный ответ « г) ». Объясняют аллотропные видоизменения существующих химических веществ: углерода, фосфора и серы.

Составляют химические и электронные формулы, определяя тему урока, формулируют цели сами учащиеся. Важно направить из мысли на необходимость самооценки и самоконтроля знаний.

Схема строения атомов и расположение электронов по орбиталям этих элементов, упомянутых в разработке урока:

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

*Электронная конфигурация атома* ***СЕРЫ***

+16 – электронная схема +16S 2e 8e 6e – электронная формула

+16S 1S2 2S2 2P6 3S2 3P4 3d0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| +16S |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

– электронно-графическая формула

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

*Электронная конфигурация атома* ***УГЛЕРОДА***

+6 – электронная схема +6С 2e 4e – электронная формула

+6С 1S2 2S2 2P2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| +6С |  |  |  |  |  |  |

– электронно-графическая формула

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

*Электронная конфигурация атома* ***ФОСФОРА***

+15 – электронная схема +15Р 2e 8e 5e – электронная формула

+15Р 1S2 2S2 2P6 3S2 3P3 3d0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| +15Р |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

– электронно-графическая формула

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

*Электронная конфигурация атома* ***АЗОТА***

+7 – электронная схема +7N 2e 5e – электронная формула

+7N 1S2 2S2 2P2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| +7N |  |  |  |  |  |  |

– электронно-графическая формула

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

Учитель. Периодическая система химических элементов – это графическое отображение периодического закона, и каждое принятое в таблице обозначение обозначает какую-либо особенность в строении атома.

Какое положение занимает азот в периодической системе Менделеева? Каков физический смысл данных показателей азота?

Ученик. 2-й малый период, 2-й ряд, V группа, главная подгруппа, порядковый № 7, заряд ядра +7, 7 электронов вращаются на 2-х электронных уровнях, на внешнем уровне 5 электронов, как и у атома фосфора, до завершения недостаёт 3-х электронов. Азот может принять 3 электрона, проявляя нечётные степени окисления

–3 +3 +5

(NH3 N2O2 N2O5), т.к. азот обладает окислительно-восстановительной двойственностью. Азот – простое вещество, неметалл (газ). С увеличением атомного радиуса элемента неметаллические свойства ослабевают, а металлические – усиливаются.

Учитель. Давайте вспомним известные вам основные закономерности изменения свойств атомов и простых веществ, образованными химическими элементами главных подгрупп периодической системы.

Итак, в главных подгруппах сверху вниз:

– число энергетических уровней увеличивается;

– радиус атома возрастает;

– заряд атома возрастает;

– прочность связи электронов внешнего слоя с ядрами – уменьшается;

– восстановительные свойства возрастают;

– число электронов внешнего уровня постоянно и равно номеру группы;

– окислительные свойства ослабевают.

Ученик. У атома фосфора 3 энергетических уровня, а у атома азота 2. Радиус атома азота меньше, чем у атома фосфора.

По окончании отведённого времени учитель проводит обсуждение ответов, учащиеся осуществляют самопроверку своих работ.

Азот – «начало начал» древнейших философов, географов, алхимиков; элемент, окружённый мистическими тайнами.

В химических реакциях азот может быть и окислителем и восстановителем.

Учитель. (Проблемный вопрос). Может ли атом азота проявлять другие степени окисления?

Для ответа на этот вопрос распределим электроны по уровням, подуровням и орбиталям.

*Электронная конфигурация атома* ***АЗОТА***

+7 – электронная схема +7N 2e 5e – электронная формула

+7N 1S2 2S2 2P2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| +7N |  |  |  |  |  |  |

– электронно-графическая формула

Это задание выполняет 1 из учащихся на доске и объясняет распределение электронов по уровням и подуровням в атоме азота. Остальные ученики выполняют задание в тетрадях.

Ученик. На 1-м уровне – 1 подуровень и одна орбиталь, заполненная полностью. 2-м уровне – 2 подуровня и 5 орбиталей, заполненных не полностью. Атом элемента азота имеет на внешнем электронном слое 5 валентных электронов. Атом азота может присоединять недостающие до завершения уровня 3 электрона, выполняя роль окислителя (в соединениях с водородом и металлами, щелочными и щелочноземельными). И может отдавать 3 или 5 электронов, являясь восстановителем (в соединениях с кислородом и другими более сильными окислителями). У атома азота нет свободных орбиталей.

Учитель. Сделаем вывод. Азот может быть и окислителем, и восстановителем, и иметь нечётные степени окисления (–3, +3, +5).

В ходе беседы учащиеся рассматривают азот как простое вещество и изучают его физические свойства с учебника (самостоятельно).

Учитель. Подводит итог обсуждения азота как элемента и простого вещества, обладающего физическими свойствами.

Вывод: азот имеет 2 энергетических уровня, радиус атома азота меньше радиуса атома фосфора.

Азот может быть окислителем и восстановителем. Молекула азота имеет чётноё число атомовN2.

В природе азот встречается в свободном состоянии в виде газа. В сухом воздухе содержится 78,09% азота по объёму. Неорганические соединения азота редко встречаются в природе в больших количествах: это натриевая селитра – NaNO3 (В Чили), калиевая селитра – KNo3 (в Индии). Содержание связанного азота в почве очень мало. Но в виде сложных органических соединений-белков азот входит в состав всех живых организмов.

Переходим к изучению следующего раздела темы «химические свойства азота».

*Инструктивная карта № 1.*

Изучите и проанализируйте материал с учебника: «химические свойства азота». Поясните, в соединениях с какими элементами сера проявляет окислительные и восстановительные свойства. Если ученики затрудняются с ответом, то его даёт учитель.

Ученик. В молекуле азота N2 химическая связь тройная, очень устойчивая (Eсв = 945 КДж/моль). Это самая прочная связь среди двухатомных молекул. При обычных условиях азот малоактивен – инертен.

При высоких температурах связь между атомами ослабляется, и азот становится реакциоспособным.

Как окислитель азот взаимодействует с металлами.

Атмосферный азот реагирует при комнатной температуре с:

а) натрием и литием; б**) литием и магнием**; в) магнием и железом; г) железом и натрием.

Написать уравнение реакции в тетрадь с обозначением степеней окисления и названием образовавшихся солей.

0 0 +1 -3 *t*o

1) 6Li + N2 = **2**Li3N – нитрид лития 2) 3Mg + N2 = Mg3N2  – нитрид магния.

Азот проявляет свойства восстановителя в реакции с:

**а) кислородом;** б**)** литием; в) водородом; г) магнием.

Написать уравнение реакции, указать тип и условия протекания химической реакции, обозначить степени окисления.

0 0 2000o C +2–2

N2 + O2 2NO – Q

Реакция эндотермическая, происходит в атмосфере при грозовых разрядах. При определённых условиях азот соединяется с водородом, образуя аммиак.

0 0 –3+1

N2 + 3H2  NH3

**Вывод.**

Учитель. Азот вступает в реакции и с металлами, и с неметаллами. По отношению к металлам и водороду, азот является окислителем (степень окисления азота в этих соединениях –3).

По отношению к кислороду, более электроотрицательным элементом, азот является восстановителем (степень окисления азота в этих соединениях +2).

*Проверка прочности усвоения знаний с последующей взаимопроверкой.*

Учащиеся выполняют тестовые задания.

Тестовые задания для контроля знаний.

1) Только восстановителем (за счёт атома азота) в химических реакциях может быть веществом, формула которого:

**а) NH3**; б) N2; в) NO2; г) НNO3.

2) Азот проявляет свойства окислителя в химических реакциях с веществом (за счёт атома азота), формула которого:

**а) Li3 N;** б) NO2; в)N2; г) НN3.

3) Вещество, которое не содержит азот:

а) сульфат аммония;б) белок; **в)целлюлоза;** г) нитрат натрия.

4) Азот нельзя получить в результате реакции:

**а) разложения нитрата аммония; в)** разложения нитрата натрия**;**

б) горения аммиака с кислородом; г) оксида меди с аммиаком.

**Рефлексия.**

Синквей – это стихотворение, состоящее из пяти строк, в котором человек выражает своё отношение к какой-либо проблеме.

Создание синквейна по теме «азот».

1. Первая строка – понятие – одно ключевое слово (имя существительное).

2. Вторая строка – два определения (прилагательные), характеризующие данное ключевое слово.

3. Третья строка – три глагола, характеризующие действия понятия.

4. Четвёртая строка – короткое предложение, в котором автор выражает своё отношение.

5. Пятая строка – одно слово, через которое человек выражает свои чувства, ассоциации, связанные с данным понятием.

Ответы синквейна:

1. Азот.

2. Инертный, бесцветный, газообразный.

3. Окисляет, восстанавливает, охлаждает.

4. Является составной частью белковых веществ.

5. Макроэлемент.

Учитель. В завершении поделитесь своими впечатлениями об уроке. Для этого допишите предложения, посвящённые сегодняшнему дню.

1) Сегодня я узнал ………

2) Я удивился ………

3) Я хотел бы ………

Школьники осуществляют взаимопроверку. Учитель выясняет число учащихся, правильно ответивших на вопросы, подводит итоги урока, выставляет оценки и задаёт домашнее задание.

Учитель. Заканчиваем урок общими выводами.

– Азот как простое вещество, не образует аллотропные взаимоизменения.

– Азот может быть и окислителем и восстановителем, он имеет в соединениях степени окисления –3, +3, +5.

– Азот – один из «исторических» неметаллов, он известен человеку с древних времён. И в наши дни азот не теряет, а всё больше увеличивает своё значение в жизни человека. Азот является исходным сырьём для получения аммиака, азотной кислоты, и азотных удобрений. Жидкий азот применяют в холодильных системах, а также используют для создания инертной среды (наполнения электрических ламп накаливания и свободного пространства в ртутных термометрах).

В промышленности азот получают из жидкого воздуха, при испарении которого сначала выделяется азот (темп. кип. –196оС), а затем кислород (темп. кип. –183оС). Д. Хевейн говорил:

« – Мыслящий ум не чувствует себя счастливым, пока ему не удаётся связать воедино разрозненные факты, им наблюдаемые». Сегодня мы попытались создать «портрет азота» из тек фактов, которые были известны, и из новых сведений об этом химическом элементе и простом веществе.

**Домашнее задание.**

Учитель. Прочитайте в учебнике § 31, выполните задание 1 и 2 на стр. 120.

/ И.И. Новошинский, Н. С. Новошинская, химия 9 класс, Москва «Оникс 21 век 2003». /

*Литература.*

1. / Химия 8 класс, Москва «Оникс 21 век 2003», И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская,

§ 7 – 11, стр. 23 – 36. /

2. / Энциклопедия для детей. Химия. Азот 225 – 230, 444, нефть 576 – 584. /

3. / Химия 9 класс, Москва «Оникс 21 век 2003», И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская,

§ 31, стр. 120 – 122. /

4. / Первое сентября. Химия. 1 – 15 января 2010 г., 9 класс. Сера, стр. 26 – 28. /

5 / Химия в школе № 9, 2010 г. О применении тестовых заданий на разных этапах урока,

стр. 45 – 47. /

6. / Химия № 6., 16 – 31 марта 2011 г. Великий углерод. стр. 30 – 34. /

7. / Химия 2011 г. № 2. О.Н. Чеснокова, учитель химии и биологии «Хабинской гимназии,

г. Кировск, Мурманской области. «Обобщение знаний об основных свойствах соединений

азота», стр. 28 – 32. /

8. / Химия 2010 г. № 2. Взаимодействие солей с кислотами. Реакции между солями, стр. 24 – 28. /

9. / Химия в школе № 5, 2011 г. Модульные уроки по теме «Озон», Е.И. Тануркова, стр. 22 – 25. /