|  |  |
| --- | --- |
| Название темы | Тема 1.1 «Строение атомов химических элементов и природа химической связи»  Практическое занятие №2 Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы |
| Результат обучения | характеризовать: элементы малых и больших периодов в Периодической системе, строить электронные конфигурации атомов, определять количество протонов и нейтронов в ядре; определять свойства соединений элементов по положению в Периодической системе |
| Общие компетенции | ОК 01 |

Цель: научиться решать задания, в которых нужно уметь составлять электронные формулы атомов химических элементов, находить количество протонов, нейтронов в ядре атома, описывать свойства элементов и их соединений по положению в Периодической системе.

Ход занятия:

Теоретические вопросы к Практическому занятию:

1. Современная формулировка Периодического закона
2. Правила заполнения электронных оболоче
3. Характеристика главных и побочных подгрупп по свойствам элементов, входящих в них.

**Теоретический материал по теме практического занятия**

Атом состоит из **атомного ядра** и **электронной оболочки**.

Ядро атома состоит из протонов (*p+*) и нейтронов (*n*0). У атома водорода ядро состоит из одного протона.

Число протонов *N*(*p+*) равно заряду ядра (*Z*) и порядковому номеру элемента в естественном ряду элементов (и в периодической системе элементов). *N*(*p*+) = *Z*

Сумма числа нейтронов *N*(*n*0), обозначаемого просто буквой *N*, и числа протонов *Z* называется **массовым числом** и обозначается буквой *А*.

*A* = *Z* + *N*

Электронная оболочка атома состоит из движущихся вокруг ядра электронов (*е*-)

Число электронов *N*(*e*-) в электронной оболочке нейтрального атома равно числу протонов *Z* в его ядре.

**Химический элемент** – вид атомов (совокупность атомов) с одинаковым зарядом ядра (с одинаковым числом протонов в ядре).

**Атомная орбиталь** − состояние электрона в атоме. Условное обозначение орбитали https://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.png. Каждой орбитали соответствует электронное облако.

Орбитали бывают четырех типов: *s*, *p*, *d* и *f*.

Орбитали одного слоя образуют **электронный («энергетический») уровень**, на котором располагаются следующие подуровни.

*s*-подуровень (состоит из одной *s*-орбитали), условное обозначение https://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.png.

*p*-подуровень (состоит из трех *p*-орбиталей), условное обозначение https://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.png.

*d*-подуровень (состоит из пяти *d*-орбиталей), условное обозначение https://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.png.

*f*-подуровень (состоит из семи *f*-орбиталей), условное обозначение https://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.pnghttps://fsd.multiurok.ru/html/2019/01/05/s_5c30a28ab036a/1042589_3.png.

Порядок заполнения электронами орбиталей атома:

1. Атом электронейтрален.

2.Электроны движутся по определенным уровням - энергетическим слоям и образуют электронную оболочку атома.

3.Порядковый номер элемента = заряд ядра атома, число протонов и число электронов. Число р+ = е-

4.Число энергетических уровней равно номеру периода.

5.Число внешних электронов на нем равно номеру группы элемента (для главных подгрупп). У элементов побочных подгрупп на внешнем уровне 2 электрона.

6. На 1 уровне может быть не более 2 электронов, на 2 не более 8, на третьем – не более 18 электронов.

7. Заполнение d-орбитали запаздывает: у 4-го периода заполняется 3-d орбиталь, у 5-го периода – 4-d орбиталь и т.д.

**Периодический закон химических элементов** **Д.И. Менделеева** (современная формулировка): свойства химических элементов, а также простых и сложных веществ, ими образуемых, находятся в периодической зависимости от значения заряда из атомных ядер.

**Периодическая система Д.И. Менделеева** – графическое выражение периодического закона

***1.*** [***Период***](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/773e6140-04d6-4995-9a87-8f72338f9545/41.swf)–  химические элементы, расположенные в строчку (1 – 7)

*Малые*(1, 2, 3) – состоят из одного ряда элементов

*Большие*(4, 5, 6, 7) – состоят из двух рядов – чётного и нечётного

Периоды могут состоять из 2 (первый), 8 (второй и третий), 18 (четвертый и пятый) или 32 (шестой) элементов. Последний, седьмой период не завершен.

Все периоды (кроме первого) начинаются щелочным металлом, а заканчиваются благородным газом.

**Во всех периодах с увеличением относительных атомных масс элементов наблюдается усиление неметаллических, а значит и электроотрицательности, и ослабление металлических свойств.**

В больших периодах переход свойств от активного металла к благородному газу происходит более медленно (через 18 и 32 элемента), чем в малых периодах (через 8 элементов). Кроме того, в малых периодах слева направо валентность в соединениях с кислородом возрастает от 1 до 7 (например, от Na до Cl). В больших периодах вначале валентность возрастает от 1 до 8 (например, в пятом периоде от рубидия к рутению), затем происходит резкий скачок, и валентность уменьшается до 1 у серебра, потом снова возрастает.

***2.***[***Группы***](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/cff1a014-289a-4b53-b309-0d8b294459f6/39.swf) - вертикальные столбцы элементов с одинаковым числом валентных электронов, равным номеру группы. Различают главные (А) и побочные подгруппы (Б).

*Главные подгруппы* состоят из элементов малых и больших периодов.

*Побочные подгруппы* состоят из элементов только больших периодов.

**В главных подгруппах сверху вниз металлические свойства усиливаются, а неметаллические ослабевают. Элементы главных и побочных групп сильно отличаются по свойствам.**

Номер группы показывает высшую валентность элемента в оксиде.

Валентность по водороду определяется по формуле: 8 – N группы

**Решение заданий:**

**Задание 1**

|  |  |
| --- | --- |
| Указать элемент, в атоме которого: | |
| **Вариант 1** | **Вариант 2** |
| а) 25 протонов  б) 13 электронов | а) 41 протон  б) 20 электронов |

**Образец решения задания № 1**

Указать элемент, в атоме которого 30 протонов.

**Алгоритм решения**

**Дано:***N*(*p+*) = 30.

**Найти:**элемент.

**Решение**

Известно, что число протонов *N*(*p+*) равно заряду ядра (*Z*) и порядковому номеру элемента в естественном ряду элементов (и в периодической системе элементов) *N*(*p*+) = *Z.*

Определяемый элемент имеет*N*(*p*+) = *Z = 30.*

В Периодической таблице Д.И. Менделеева это цинк (Zn).

**Ответ:** цинк (Zn)

**Задание 2**

|  |  |
| --- | --- |
| Назвать два элемента, в атоме которых: | |
| **Вариант 1** | **Вариант 2** |
| 3 энергетических уровня | 5 энергетических уровней |

**Образец решения задания № 2**

Назвать два элемента, в атоме которых 4 энергетических уровня.

**Алгоритм решения**

**Дано:**4 энергетический уровень.

**Найти:**2 элемента.

**Решение**

Номер периода в Периодической системе химических элементов им. Д.И. Менделеева указывает, сколько энергетических уровней имеет тот или иной элемент. Поэтому любой элемент из 4 периода относится к атомам, у которых 4 энергетических уровня.

Выберем два элемента из 4 периода Периодической системы химических элементов им. Д.И. Менделеева, например это могут быть калий (К), порядковый номер 19 и цинк (Zn), порядковый номер 30.

**Ответ:** калий (К), порядковый номер 19 и цинк (Zn), порядковый номер 30.

**Задание 3**

|  |  |
| --- | --- |
| Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне: | |
| **Вариант 1** | **Вариант 2** |
| 4 валентных электрона | 7 валентных электронов |

**Образец решения задания № 3**

Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне 5 валентных электрона.

**Алгоритм решения**

**Дано:**5 валентных электронов.

**Найти:**2 элемента.

**Решение**

Число валентных электронов определяют с помощью Периодической таблицы Д.И. Менделеева, а именно, по номеру группы, в которой находится элемент (подгруппу при этом не учитывают).

Таким образом, найдем два элемента из 5 группы, пусть это будут: азот (N, порядковый номер 7) и фосфор (Р, порядковый номер 15).

**Ответ:** азот и фосфор.

**Задание 4**

|  |  |
| --- | --- |
| Указать местоположение элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, напишите электронные формулы атомов данных элементов: | |
| **Вариант 1** | **Вариант 2** |
| а) № 37  б) № 30 | а) № 24  б) № 50 |

**Образец решения задания № 4**

Указать местоположение элементов в периодической системе химических элементов, напишите электронные формулы атомов данных элементов:

а) № 41

б) № 68

**Алгоритм решения**

**Дано:**элементы с порядковыми номерами 41 и 68.

**Найти:** 1) месторасположение элементов в периодической системе химических элементов;

2) электронные формулы атомов элементов.

**Решение**

Элемент с порядковым номером 41 - это ниобий (Nb). Элемент расположен в 5 периоде, значит у атома 5 энергетических уровней, в 6 ряду, следовательно у него 6 подуровней, 5 группе, побочной подгруппе, следовательно у элемента 5 валентных электронов.

Электронная конфигурация Nb: 1s22s22p63s23р64s23d104p65s14d4.

Проверяем сумму электронов в атоме:

2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 1 + 4 = 41

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

Элемент с порядковым номером 68 - это эрбий (Er). Элемент расположен в 6 периоде, значит у атома 6 энергетических уровней, в 8 ряду, следовательно у него 8 подуровней, в 3 группе, подгруппе лантаноидов, у элемента 14 валентных электронов.

Электронная конфигурация Er:

1s22s22p63s23р64s23d104p65s24d105p66s26f12

Проверяем сумму электронов в атоме:

2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 12 = 68

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

**Задание 5** выполняется по индивидуальным карточкам.