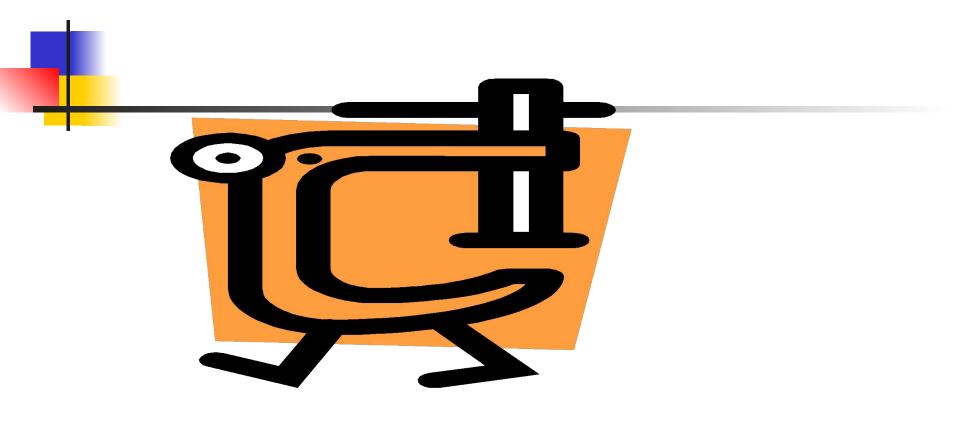
Строение вещества Основные виды химической связи



Электроотрицательность

- Свойства атомов одного элемента оттягивать электроны от других элементов. Табл. 19 стр 140
- Литий ЭО = 1
- Фтор ЭО = 4
- Табл стр. 140

Значение ЭО

- Если ЭО меньше 2 то это металл
- Если ЭО больше 2 то это неметалл
- В периоде ЭО возрастает
- В группе ЭО уменьшается
- Чем больше металличность, тем меньше
 ЭО
- Чем больше неметалличность, тем больше
 ЭО

Сравнить ЭО

- Na и К
- Ва и Са
- О и S
- F и Cl

По ЭО определить Ме или Неме табл.19 стр 140

- 1. Xpom
- 2. Хлор
- 3. Цинк
- 4. Стронций
- 5. Кремний



- Что такое электроотрицательность?
- Пользуясь п.с. распределите перечисленные элементы в порядке возрастания значений электроотрицательности

фосфор, магний, бор, цезий, кислород, кремний, калий, углерод, водород, литий, фтор, сера, алюминий, кальций.



Ответ:

Cs K Li Ca Mg Al B H Si P C S O F

Тест

- В ряду элементов
 - F→ CI→ Br→ I с увеличением порядкового номера химического элемента ЭО
- Увеличивается
- 2. Уменьшается
- з. Не изменяется
- Изменяется периодически

Ответ: 2

Задание

 В приведенных ниже формулах подчеркните атомы наиболее ЭО элементов

KCl; Na2O; N2; HI; H2S; AlBr3



- Химическая связь это сила которая удерживает атомы в молекуле
- Главную роль играют электроны
- Электроны образуют электронный

октет (8 е)

Классификация видов химической связи



Виды химической связи

- Теория ковалентной связи предложил в 1916 г Джильбер Льюис
- Ковалентная связь- Это связь атомов с помощью общих электронных пар

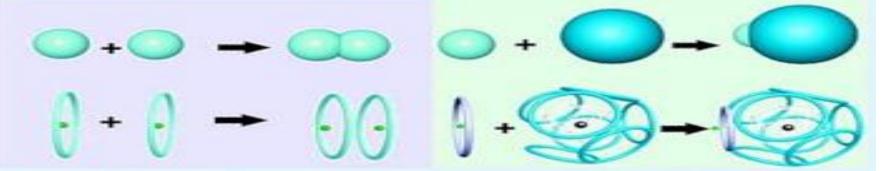
Ковалентная неполярная

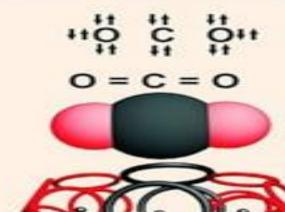
H2 ,O2; F2 ;Cl2

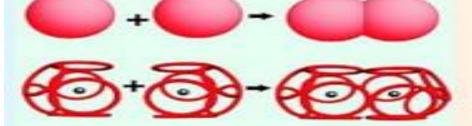
Ковалентная полярная HCI; NH3; H2O

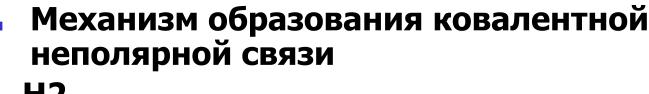
В КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ

ОБРАЗОВАНИЕ НЕПОЛЯРНОЙ СВЯЗИ









H2

Область перекрывания электронных облаков - это область высокой плотности отрицательного заряда, который притягивает положительно заряженные ядра



Состав. Строение. Свойства.





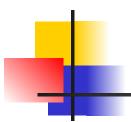


Мическая связь ковалентная неполярная Кристаллическая решетка молекулярная



Заполните таблицу:

агрегатное состояние при н.у.	газ (самый легкий газ, плотность = 0,09 г/мл)
при t = -253°C:	жидкость
запах:	без запаха
вкус:	безвкуса
цвет	безцвета
растворимость в воде:	плохо растворим в воде (2 V H₂ на 100 V H₂O)



- Ковалентная неполярная связь образуется между атомами с одинаковой ЭО (Н2, О2)
- Ковалентная полярная связь образуется между атома ЭО у которых отличается незначительно(HCl; H2O)



020 1s²2s²2p4

Состав. Строение. Свойства.

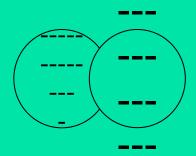
Химическая связь: ковалентная неполярная Кристаллическая решетка: молекулярная

Заполните таблицу:

Агрегатное состояние	
при н.у.	газ
при t = -183°C:	жидкость голубого цвета
при t = -219°C:	кристаллы синего цвета
Запах:	без запаха
Вкус:	без вкуса
Растворимость в воде:	мало растворим, при 0°С в 100 объемах воды растворяется около 5 объемов кислорода.



 О- связь это ковалентная связь, при образовании которой область перекрывания электронных облаков находится на линии, соединяющей ядра атомов

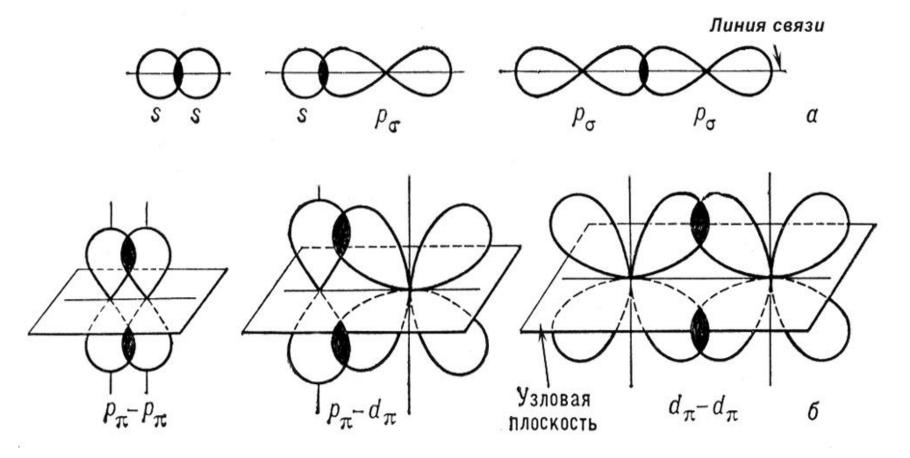


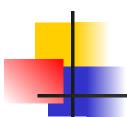




 Ŋ - это связь, при образовании которой область перекрывания электронных облаков находится по обе стороны по линии соединяющий ядра атомов







- Одинарная связь о
- Двойная связь 1 о, 1 л
- Тройная связь 1 о, 2 л
- -с-с- одинарная
- -с = с- двойная
- -с ≡ с- тройная

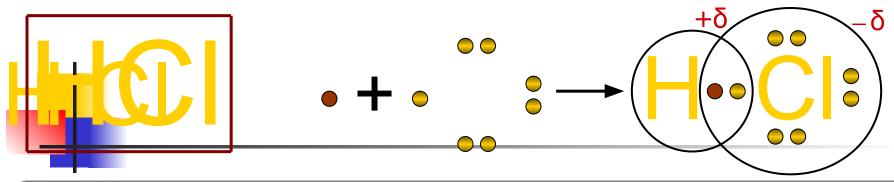
Механизм образования ковалентной полярной связи

$$H^{\bullet} + {}^{\bullet}CI: \rightarrow H \mid (:) CI:$$

- δ+ частичный положитедьный заряд
- **δ- частичный отрицательный** заряд

$$90 H = 2,1 \qquad 90cL = 3,0$$

Хлороводород. Состав. строение.



Связь возникающая между разными неметаллами называется ковалентной полярной

Ряд неметаллов. F, O, N, Cl, Br, S, C, P, Si, H.

электроотрицательность уменьшается

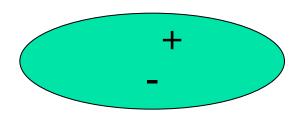
Элемент с меньшей ЭО, при образовании ковалентной полярной связи, приобретает частично положительный заряд (+ ठ).

Элемент с большей ЭО, при образовании ковалентной полярной связи, приобретает частично отрицательный заряд (- ठ).

молекулярная

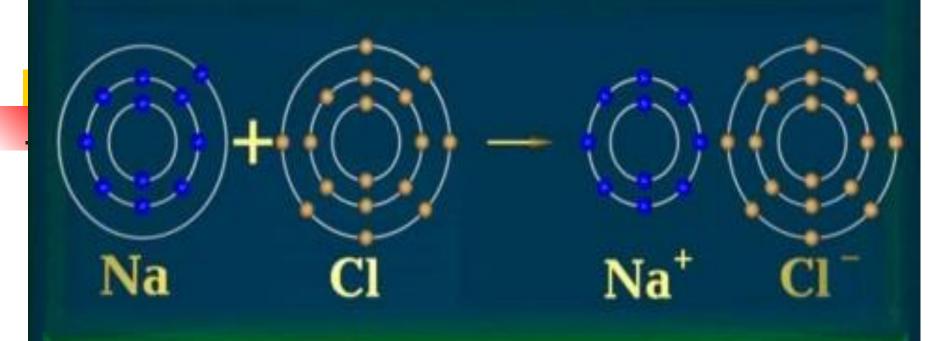


- Полярность связи тем больше, чем разность ЭО связанных атомов.
- Полярные молекулы являются диполями.



Ионная связь

- Теория ионной связи предложил в 1916 г. немецким ученый В. Коссель.
- Ионная связь это связь между ионами
- Me HeMe
- NaCl; CaCl2; K2O; Al2S3

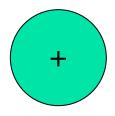


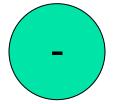
Впервые теорию ионной связи изложил в 1916 г. немецкий физик Вальтер Коссель. Он считал, что образование связи между металлами и неметаллами возможно за счет перехода электронов с внешнего электронного уровня атомов металлов на внешний электронный уровень атомов неметаллов и электростатического притяжения образующихся при этом ионов.

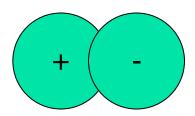
На примере взаимодействия атомов натрия и хлора это могло бы выглядеть следующим образом.



 \bullet катион + анион \rightarrow молекула







Соли соляной кислоты (хлориды)

Хлорид натрия

1. Состав

NaCl

2. Строение

Хими ческая связь между катионами и анионами, обусловленная их взаимным притяжением, называется ионной

Схема образования ионной связи в хлориде натрия:

ИЛИ

 $Na^0 - 1e \rightarrow Na^+$

 $Cl^{0} + 1e \rightarrow Cl^{-}$



Механизм образования ионной связи

$$0$$
 0 $Na + CI \rightarrow Na + CI^ Na - 1$ $e \rightarrow Na + CI^ CI + 1e \rightarrow CI^ 1. Oбразование ионов$

2.Соединение ионов

Как определить тип связи?

- Тип связи определяется по разности ЭО
- △ЭО = 0 ковалентная неполярная связь H-H
- △ЭО < 1,7 ковалентная полярная
 H-Cl ЭОн = 2,1 ЭОсL= 3,0
- ∆ЭО ≥ 1,7 ионная связь
 NaCl ЭОNa=1,01 ЭОсL = 3,0

Энергия связи

- Энергия, которую надо затратить на разрыв связи (мера ее прочности)
- Измеряется в кдж/моль
- Зависит от
- 1. Природы взаимодействующих атомов
- 2.Их размеров
- 3. 90
- 4. Прочность освязи больше лсвязи.



C-H 416

· C-C

356

O-H 467

S-H 347

HCL 431

H-Br 366

H-I 299

C = C 813

N = N 946



Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ.

- Направление ковалентной связи
- 1)Линейные
- 2)Угловые
- 3) Тетраэдрические

Причина: различие расположения электронных орбиталей в пространстве.

Гибридизация.

- Гибридизация- выравнивание электронной плотности (меняется форма электронных облаков)
- sp³ алканы, циклоалканы, NH3; H20
 Тетраэдр, валентный угол 109° 28′, 107,3°,104,5°
 рис. №11 стр 32.
- sp² алкены, алкадиены, арены; BCl3
 Угловая ,валентный угол 120°
- sp алкины; BeF2
 Линейная молекула, валентный угол 180°



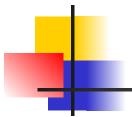
Металлическая связь Возникает в кристаллической решетке металлов между свободными электронами и узлами кристаллической решетки(атомы и ионы)

Водородная связь

- Связь между атомами водорода одной молекулы и атомами ЭО элементов (O; N; Cl; F; S)
- 1. внутримолекулярная
- 2. межмолекулярная



H2O вода



спирты

Вопросы и упражнения

- Что такое химическая связь?
- Какие основные виды химической связи вы знаете?
- В каких молекулах присутствует ковалентная

неполяная связь?

 В каких молекулах присутствует ковалентная

полярная связь?

- В каких молекулах присутствует ионная связь?
- Что такое сигма связь?
- Что такое пи связь?

Вопросы и упражнения

- Определить тип химической связи
 H2S; NH3; H2; K2O; Al2S3; N2; P2O5;
 Na2SO4; SO3; CH4; KBr;
- Какая связь образуется между элементами с №1 и №9; №11 и№16
- Какая молекула более полярна
 HF HCl HBr H I

Вопросы о упражнени.

- Составить схемы образования связей
 - а) хлорид лития
 - б) молекула фтора
 - в) молекула воды
 - г) молекула фтороводорода



- В каких молекулах длина связи больше?
 - 1) H₂O
 - 2) H₂S
 - 3) H₂Se

Какая молекула прочнее?

Тест

- Ионная связь образуется
- Между элементами с одинаковым ЭО
- Между элементами ,у которых ЭО отличается незначительно
- Между элемента, у которых ЭО отличатся значительно.

Тест

- Ионная связь характерна для
- 1. CH4
- 2. NaF
- 3. N2
- 4. SiO2

Ответ:

2

Тест

- Между атомами элементов с порядковыми номерами 9 и 19 образуется химическая связь
- Ковалентная полярная
- Ковалентная неполярная
- з. Ионная
- Металлическая

Ответ:

3



Напишите структурную формулу

- 4,5 диметил гексен -1
- Зметил4 этил гетин-1
- 1. Определите количество сигма и Пи связей
 - 2.Определить типы гибридизации каждого атома углерода

Упражнения

- Зарисовать механизм образования в молекулах
- В молекуле кислорода
- В молекуле хлороводорода
- В хлориде кальция

Типы кристаллических решеток

Тип крист.	Ионн-	Атомна	Молекул	Металлич
решетки	ая	Я	ярная	еская
В узлах				
частицы				
Характер хим.				
СВЯЗИ				
Прочность				
Физические				
свойства				
Примеры				

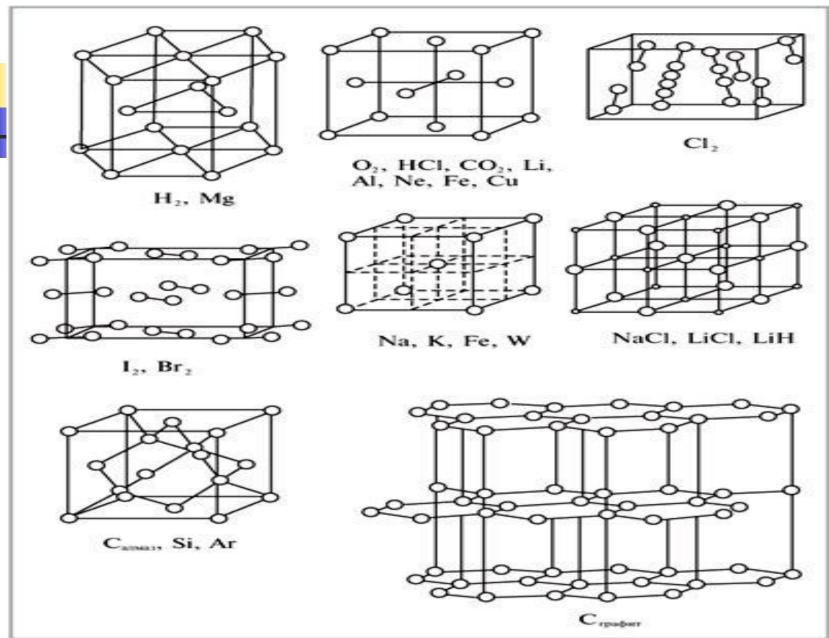
Типы кристаллических решеток

- ▶ Рис. 12 стр 32
- Ионная кристаллическая решетка
 В узлах находятся + ионы и ионы
 Ионная связь. Прочная.

Свойства: тугоплавкие, твердые, многие растворимы в воде. Растворы т расплавы проводят эл. ток.

Пример: соли, щелочи, основные оксиды.



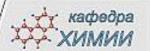


Типы кристаллических решеток

- Самостоятельно
- Зарисовать типы кристаллических решеток
- Атомной алмаз
- Ионной поваренная соль
- Молекулярная иод
- Металлическая
- Стр 32 рис.12

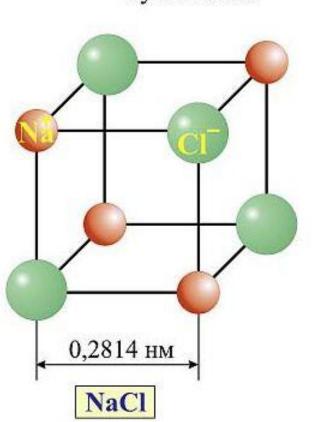


РНПО Росучприбор Южно-Уральский государственный университет

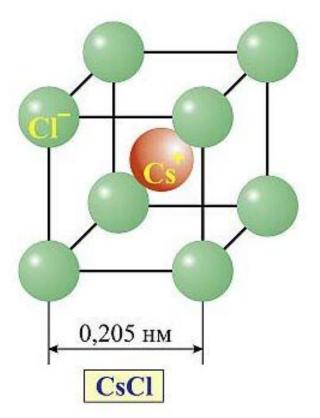


ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЯЧЕЙКИ ИОННЫХ РЕШЕТОК КРИСТАЛЛОВ (NaCl u CsCl)

а Гранецентрированная кубическая



б Объемноцентрированная кубическая



00.004.028

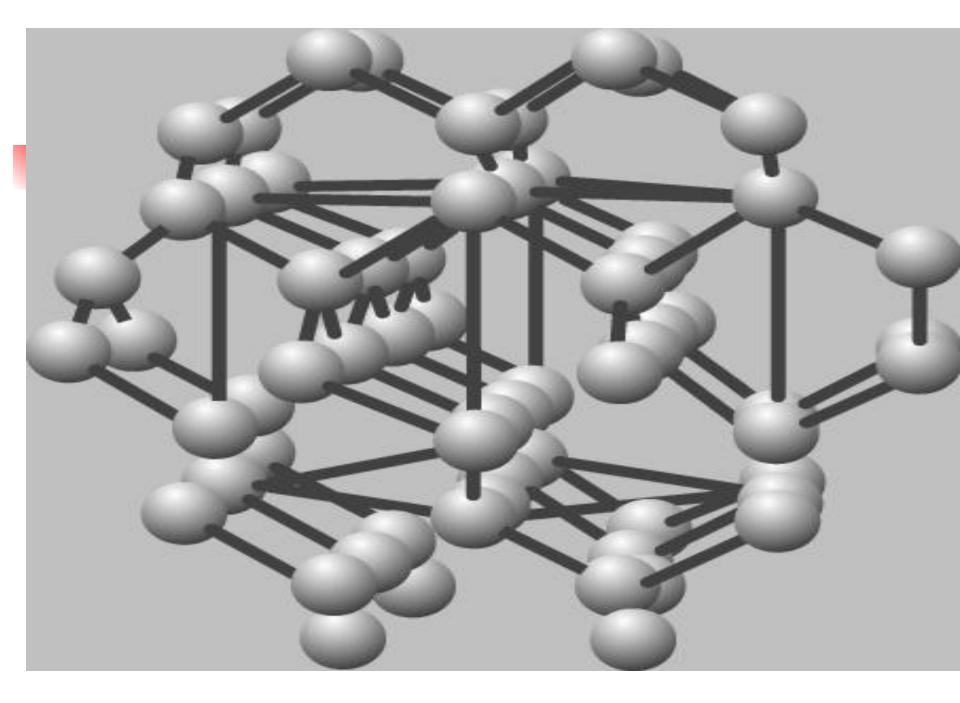


Атомная кристаллическая решетка

В узлах находятся атомы. Связь ковалентная. Очень прочная.

Свойства: очень тугоплавкие, очень твердые, практически нерастворимы в воде. Плохо проводят ток и тепло.

Примеры: Алмаз, графит, кремний бор, оксид кремния SiO₂



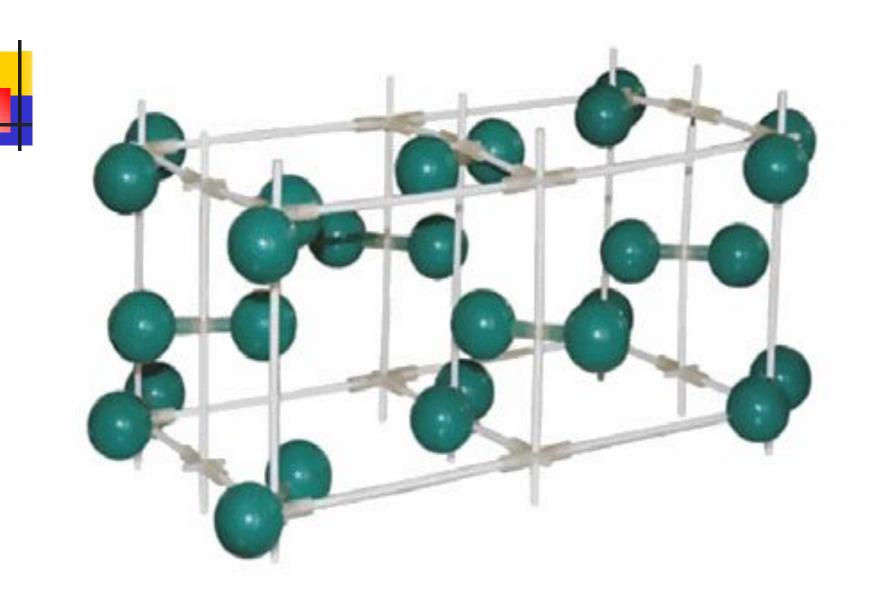
Молекулярная решетка

В узлах находится молекулы. Прочность слабая. Связь —силы межмолекулярного взаимодействия и водородные связи. Прочность слабая.

Свойства: легкоплавкие, низкие температуры плавления и кипения небольшая твердость

Примеры: иод I2; лед, сухой лед (CO2) O2, H2, CL2, ,белый фосфор P4, сахар, глицерин,

глюкоза, глицерин, нафталин, сера S8



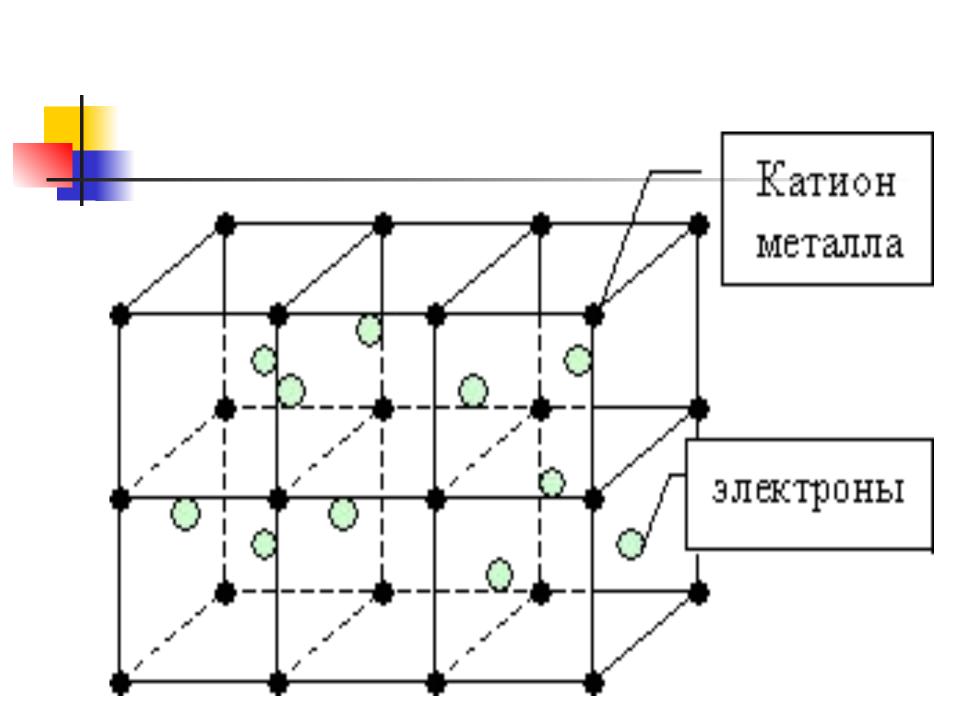


 В узлах атомы и положительно заряженные ионы.

Металлическая связь . Разной прочности

Свойства: разнообразны по свойствам имеют металлический блеск, электро и теплопроводны, большинство пластичны.

Примеры: металлы



Причины многообразия веществ

• Изотопия элементов и их соединений.

H- образует 3 изотопа Протий H 1₁ Дейтерий H 2₁

 H^{3} ₁

Тритий



- Аллотропия-явление существования элементов в виде нескольких простых веществ
- С графит, алмаз, карбин, фуллерен.
- Р белый, красный, черный.
- О кислород О2, озон О3
- Изомерия

Структурная

- -цепи
- -кратной связи
- -функциональной группы
- - межклассовая
- Пространственная



Гомология

- Гомологи- это вещества которые отличаются на одну или несколько групп СН₂(гомологическая разность)
- Химический синтез новых веществ
- Неорганических вешеств 500 000 тыс
- **Органических веществ 12 млн.**

Вопросы и упражнения

- Определите тип кристаллической решетки: Хлорид кальция, алюминий, иод, графит.
- Самыми твердыми веществами являются
- Диоксид кремния
- Алмаз
- Красный фосфор



- Кристаллическая решетка твердой серы?
- Молекулярную кристаллическую решетку имеет
- А)Калий
- Б)Литий
- В)Магний
- Г)Водород



- Кислород и озон имеют кристаллическую решетку...
- а)ионная
 - б) атомная
 - в) молекулярная
 - г) металлическая

- 1) диссоциируют
- 2)низкая реакци
 - онная способ-
 - **НОСТЬ**
- 3)низкая Т плав.
- 4)металлич. блеск

Дисперсные системы

- Грубодисперсные- мутные частицы видны невооруженным глазом.(Геторогенные)
- Легко разделяются. Размер частиц 100нм
 - 1)суспензия
- а)глина и вода
- б)мел и вода
- 2) Эмульсии
- а) смесь растительного масла и воды

 Тонкодисперсные системы (гомогенные) –прозрачные. Частицы обнаруживаются только при помощи ультрамикроскопа.

Осаждаются с трудом.

- 1)Коллоидные растворы (1-100нм)
 - Золи твердые вещества + жидкость (желатин+ вода)
 - Гели жидкость + жидкость (яичный белок+вода)
 - Аэрозоли Газ + жидкость (туман , дым



- Истинные растворы(гомогенные)
 прозрачные размер частиц
 меньше 1нм. Частицы невидны даже под микроскопом. Не осаждаются.
 - 1) раствор сахара в воде
 - 2) раствор серной кислоты



Повторить

- Раствор -?
- Классификация растворов- ?
- Водные растворы -?
- Неводные растворы -?
- Гидротация -?
- Гидротированный ион -?
- Кристаллогидрат -?
- Насыщенный раствор -?
- Ненасыщенный раствор-?
- Концентрированный -?
- Разбавленный -?

Способы выражения концентрации растворов.

 Массовая доля растворенного вещества

```
mp.в.

ωp.в.= —— · 100%

m p-pa

mp-pa = m растворителя + m p.в.

H<sub>2</sub>O
```

Упражнения и задачи

- В растворе массой 100г содержится хлорид бария массой 20г. Какова массовая доля хлорида бария в растворе?
- Сахар массой 5г растворили в воде массой 20г Какова массовая доля сахара в растворе?
- Какова масса нитрата калия и воды ,которые необходимо взять для приготовления 2 кг раствора с массовой долей нитрата калия равной 0,05?
- При выпаривании 500г 10% раствора сульфата лития получили раствора массой 200г. Какова концентрация полученного раствора?

Задачи

- К 250г 10% раствора прилили 150млводы (р= 1г/мл) Какова массовая доля глюкозы в полученном после разбавления растворе?
- В 200г воды растворили 67,2л сероводорода (н.у.)
 - Определите массовую долю сероводорода в растворе.
- Какие массы кристаллогидрата сульфата натрия
 - Na₂SO₄ · 10H₂O и воды надо взять, чтобы получить раствор массой 71г с массовой долей Na₂SO₄ 20%?

Молярная концентрация

Молярная концентрация показывает число молей растворенного вещества в одном литре раствора.



у- количество вещества (ню) V- объем раствора



Молярная концентрация.

- 1М одномолярный (1моль на 1л)
- 0,1М децимолярный (0,1моль на 1л)
- 0,01М сантимолярный (?)
- 0,001М миллимолярный (?)

Плотность раствора

$$\mathbf{m}$$
 $\mathbf{\beta} = \mathbf{--}$ $\mathbf{\beta} \, \mathbf{H}_2 \mathbf{O} = \mathbf{1}_{\Gamma} / \mathbf{m}_{\Pi} \, \mathbf{u}_{\Pi} \, \mathbf{1}_{\Gamma} / \mathbf{c}_{M^3}$ \mathbf{V}

Решение задач

- Раствор объемом 500мл содержит гидроксид натрия массой 5г. Определить молярную концентрацию этого раствора.
- Вычислить массу хлорида натрия, содержащего в растворе объемом 200мл, если его молярная концентрация 2 моль/л
- Вычислить молярную концентрацию раствора серной кислоты, если массовая доля серной кислоты в этом растворе 12%.
 Плотность раствора 1,08 г/мл.

Решение задач.

- Молярная концентрация раствора едкого кали КОН 3,8 моль/л, его плотность 1,17 г/мл. Вычислить массовую долю КОН в этом растворе.
- К 500 мл 20% раствора серной кислоты.
 Плотность раствора 1,2г/мл.
 Прилили 250 мл воды. Определить
 молярную концентрация серной кислоты в
 новом растворе?

Практическая работа №1

 Тема№1 Приготовление растворов с заданной концентрацией.

Цель: научиться готовить растворы с заданной молярной и процентной концентрацией.

Оборудование: мерная посуда, весы. **Вещества:** хлорид натрия, карбонат натрия.

Ход работы

- 1. Правила техники безопасности.
- 2. Приготовит растворы.
- 3. Решить задачи.
- 4. Вывод.



Решить задачи



 2.Вычислить массовую долю раствора растворенного вещества первого и второго раствора, если было взято 60 г воды и 12 г соды, а затем добавили 30г воды и 8 г соды

Решить задачи

3. Рассчитайте массу соли и воды, которую необходимо взять для приготовления 100мл 0,1 М раствора хлорида натрия плотностью 1,1 г/мл

4. Рассчитайте массу соли и воды, которую необходимо взять для приготовления 100мл 0,2М раствора карбоната натрия плотность 1, 2 г/мл



Решить задачи.

- 3.Вычислить массовую долю растворенного вещества если для приготовления раствора было взято 100г воды и 20 хлорида натрия, а затем добавили еще 100г воды и10г соли. Раствор выпарили масса раствора оказалась 150 г.
- 4. Вычислить объем газа, который выделится при взаимодействии 100мл раствора карбоната натрия плотностью 1,25 г/мл и массовой долей растворенного вещества 12% с раствором соляной кислоты.