

на 10-июня. Химия. ЛД.1-й курс, 1-я группа. Лекция (2 часа).

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

План лекции

1. *Определение понятий: «генетическая связь», «генетический ряд элемента»*
2. *Генетический ряд металла.*
3. *Генетический ряд неметалла.*
4. *Генетическая связь органических веществ.*

Генетической связью – называется связь между веществами разных классов, основанная на их взаимопревращениях и отражающая единство их происхождения, то есть генезис веществ.

Что же означает понятие «генетическая связь»

1. *Преобразование веществ одного класса соединений в вещества других классов.*
2. *Химические свойства веществ*
3. *Возможность получения сложных веществ из простых.*
4. *Взаимосвязь простых и сложных веществ всех классов веществ.*

Рассмотрим понятие генетического ряда веществ, который является частным проявлением генетической связи.

Генетическим называют ряд веществ – представителей разных классов веществ, являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающими общность происхождения этих веществ.

Рассмотрим признаки генетического ряда веществ:

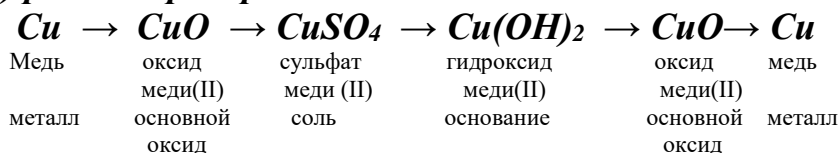
1. Все вещества генетического ряда должны быть образованы одним химическим элементом.
2. Вещества, образованные одним и тем же химическим элементом, должны принадлежать к разным классам (т.е. отражать разные формы существования химического элемента)
3. Вещества, образующие генетический ряд одного химического элемента, должны быть связаны взаимопревращениями.

По этому признаку можно различать полные и неполные генетические ряды. Рассмотрим вначале генетическую связь неорганических веществ и разделим их на **2 разновидности генетических рядов:**

- а) *генетический ряд металла*
- б) *генетический ряд неметалла.*

Рассмотрим генетический ряд металла.

а) *рассмотрим ряд меди:*



- $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
- $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}$

Посмотрите видеофильм по You Tube - демонстрация:

Взаимодействие сульфата меди с щелочью и после разложение гидроксида меди

б) *генетический ряд амфотерного металла на примере ряда цинка.*



- $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$
- $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{ZnSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

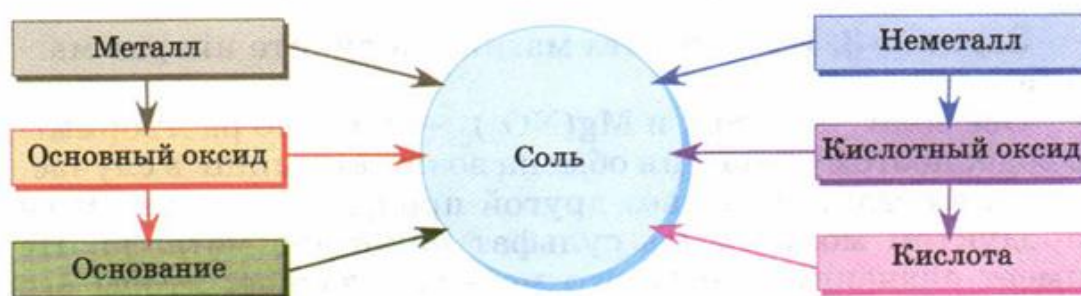
Генетический ряд неметалла рассмотрим на примере *генетического ряда фосфора.*



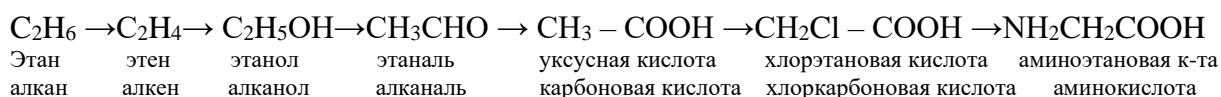
Фосфор	оксид	фосфорная	фосфат
неметалл	фосфора (v)	кислота	кальция
	кислотный		соль
	оксид		

- $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$
- $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2$

Генетическая связь между различными классами неорганических веществ

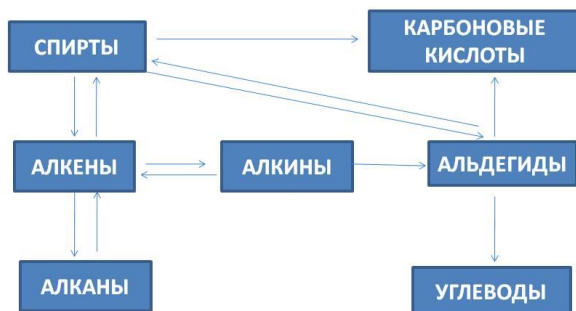


Мы рассмотрели генетические ряды металла и неметалла. А в органической химии также используется понятие генетической связи и генетического ряда, но *в основу генетического ряда в органической химии (химии углеродных соединений) составляют соединения с одинаковым числом атомов углерода в молекуле.* Например:



1. $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
2. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{CH}_3\text{CHO} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$
5. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH}$
6. $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{HCl}$

Взаимосвязь классов органических соединений.



Единство мира веществ.

В чем проявляется единство химического состава живого. После изучения всего многообразия соединений и веществ, которые являются обязательными компонентами живого, нельзя обойти вниманием очевидную универсальность химического состава живых существ, который можно назвать единым планом молекулярного строения организмов. Эти общие свойства, доказывающие единство живого, можно свести к нескольким основным. В чем они заключаются ?

1. Единство химического состава

<p>Элементарный состав:</p> <p>98% - макробиогены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 60% O <input type="checkbox"/> 20% C <input type="checkbox"/> 10% H <input type="checkbox"/> 3% N <input type="checkbox"/> 3,5 Ca <input type="checkbox"/> 1,5 % P 	<p>Молекулярный состав:</p> <p>биополимеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> белки <input type="checkbox"/> углеводы <input type="checkbox"/> нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) <input type="checkbox"/> жиры
--	---

1. Все живые организмы состоят из атомов одних и тех же химических элементов. Причем 98 % их массы приходится на четыре органических

элемента. Еще 20 биогенных элементов (все макроэлементы и часть микроэлементов), постоянно входящие в состав клетки. Без них невозможна жизнь клетки, хотя их соотношение у разных организмов и типах клеток меняется.

2. Без воды нет жизни. Основным веществом любого организма является вода. В клетках грибов и растений вода составляет 80-90. Такая потребность живых организмов в воде вызвана тем, что она является не только постоянным участником химических реакций, происходящих в клетках, но и универсальным растворителем — средой для их прохождения.

3. Общим для всех видов организмов является набор ионов основных минеральных солей. Универсальное свойство живого — раздражимость — осуществляется изменением соотношения ионов K^+ и Na^+ снаружи и внутри клетки, именно с их помощью транспортируются вещества в клетку и за ее пределы. Ионы Mg^{2+} являются активаторами работы многих ферментов независимо от того, в клетке животного, растения или гриба они работают.

4. В клетках всех живых существ сохраняется постоянный уровень концентрации ионов водорода, что соответствует значению pH, близком к нейтральному. Поддерживается этот баланс за счет катионов ортофосфорной кислоты.

5. В состав клеток всех живых организмов без исключения входят четыре типа органических соединений, которые выполняют общие для всех организмов функции:

• липиды • углеводы • белки • нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК)

6. Основным накопителем энергии во всех клетках является АТФ. В молекуле АТФ энергия запасается в виде макроэргических химических связей.

Химический состав живых существ и идея единства мира. Важнейшим следствием универсальности принципов строения всех живых существ на молекулярном уровне является обоснование идеи единства материального мира. Ее суть заключается в том, что все организмы построены из атомов тех же химических элементов, что и неживые, а также подчиняются всем без исключения физическим законам. Эта идея четко подтверждается наличием единого плана молекулярного строения, свойственный всем живым существам. Наличие такого плана проявляется и на уровне органических веществ.

Домашнее задание:

1. Просмотреть видеофильм по YouTube по теме «Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами».