17.04.2020. Естествознание.

Здравствуйте. Тема сегодняшнего занятия:

**«Неорганические вещества. Классификация неорганических соединений. Связь между структурой молекул и свойствами веществ.»**

Изучите текст, выполните задания.

**Теоретический материал для изучения.**

Неорганические вещества

К группе **неорганических веществ** относятся все вещества, противоположные по своей сути органическим. То есть, этот означает, что в составе неорганических веществ отсутствует углерод. Исключение составляют карбиды, цианиды, карбонаты и оксид углерода.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Классификация неорганических веществ  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Неорганические вещества по составу принято делить на две группы: немногочисленную группу простых веществ (их насчитывается около 400) и очень многочисленную группу сложных веществ. Простые вещества состоят из одного химического элемента, а сложные – из нескольких.  Сложные вещества обычно делят на классы: оксиды, кислоты, основания, амфотерные гидроксиды и соли. Данная классификация несовершенна, т. к. в ней нет места для аммиака, соединений металлов с фосфором, азотом, углеродом и т. д.  Классификация неорганических веществ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***ОКСИДЫ –***это сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых - кислород.  [https://www.sites.google.com/site/chemistepus/_/rsrc/1445512400082/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%91%D0%B5%D0%B7%20%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8-2%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5.png](https://www.sites.google.com/site/chemistepus/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%91%D0%B5%D0%B7%20%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8-2%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5.png?attredirects=0)  Классификация оксидов  **Оксиды** могут быть солеобразующими и несолеобразующими. Солеобразующим оксидам соответствуют гидроксиды и соли с элементом в той же степени окисления, что и в оксиде. Несолеобразующие оксиды не имеют соответствующих гидроксидов и солей. Таких оксидов немного: N2O, NO, SiO, CO.  Солеобразующие оксиды в зависимости от кислотно-основного характера делятся на кислотные, амфотерные и основные.  Основные оксиды образованы металлами с небольшими степенями окисления +1, +2. Амфотерные оксиды образованы переходными металлами со степенями окисления +3, +4, а также Be, Zn, Sn, Pb. Кислотные оксиды образованы неметаллами, а также металлами со степенью окисления больше, чем +4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Гидроксиды  [https://www.sites.google.com/site/chemistepus/_/rsrc/1445512613800/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B4%D1%8Bpsd.png](https://www.sites.google.com/site/chemistepus/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B4%D1%8Bpsd.png?attredirects=0)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***ОСНОВАНИЯ –***это сложные вещества, состоящие из ионов металла и гидроксид-ионов.  Классификация оснований  Основания – это сложные вещества, состоящие из катионов металла и одного или нескольких гидроксид-анионов. В основу классификации оснований могут быть положены разные признаки. Например, их отношение к воде. По данному признаку основания делят на растворимые в воде (щелочи) и нерастворимые в воде.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Амфотерные гидроксиды  это сложные вещества, которые имеют свойства и кислот, и оснований, и потому их формулы можно записывать в разных формах:  Zn(OH)2 =                   H2ZnO2  форма основания      форма кислоты  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***КИСЛОТЫ –***это сложные вещества, состоящие из ионов водорода и кислотных остатков.  Классификация кислот  Кислоты – это сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться на металлы, и кислотных остатков. Кислоты можно разделить на группы по содержанию кислорода: кислородосодержащие (например, HNO3, H2SO4, H3PO4) и бескислородные (HI, H2S).  [https://www.sites.google.com/site/chemistepus/_/rsrc/1445512910016/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B.png](https://www.sites.google.com/site/chemistepus/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B.png?attredirects=0)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***СОЛИ –***это сложные вещества, состоящие из ионов металла и кислотных остатков.  Виды солей  [https://www.sites.google.com/site/chemistepus/_/rsrc/1445513044467/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B8.png](https://www.sites.google.com/site/chemistepus/teoreticeskij-blok/klassifikacia-neorganiceskih-vesestv/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B8.png?attredirects=0)  Средние соли состоят из катионов металла (или аммония) и анионов кислотных остатков. Кислые соли, кроме катионов металла, содержат катионы водорода и анион кислотного остатка. Основные соли в своем составе содержат гидроксид-анионы.  Если соль образована двумя видами катионов металлов и одним анионом, то ее называют двойной. Например, сульфат алюминия-калия KAl(SO4)2.  Соли с двумя разными анионами и одним катионом называют смешанными. Например, Са(OCl)Cl – хлорид-гипохлорит кальция.  В комплексных солях содержится сложный ион, который принято заключать в квадратные скобки.  Учение о молекуле лежит в основе всех  других обобщений, так что современную химию  можно по праву назвать молекулярной химией.  *А. М. Бутлеров,* *(1828-1886), русский химик, создатель теории химического строения органических веществ, учёный-пчеловод и лепидоптеролог, общественный деятель*  Установление взаимосвязи между свойствами веществ и строением молекул составляет фундаментальную научную проблему химии. В ходе химических реакций происходит перегруппировка атомов в молекулах реагентов и образуются новые соединения. Поэтому одна из фундаментальных химических проблем состоит в выяснении порядка расположения атомов (связей) в исходных соединениях и характера изменений при образовании из них других соединений.  Мы знаем, что молекула представляет собой микрочастицу, образованную из атомов и способную к самостоятельному существованию, обладающую его главными химическими свойствами. Она имеет постоянный состав входящих в нее атомных ядер и фиксированное число электронов и обладает совокупностью свойств, позволяющих отличать молекулы одного вида от молекул другого. Число атомов в молекуле может быть различным: от двух до сотен тысяч. Молекулы простых веществ состоят из одинаковых атомов, сложных – из разных атомов. Существует большое количество соединений, молекулы которых состоят из многих тысяч атомов - макромолекулы.  Первые представления о структуре молекул основывались на химическом анализе. Со времен М.В. Ломоносова (1741), который высказал мысль, что свойства вещества зависят от рода, числа и расположения "элементов" (атомов), составляющих его "корпускулу" (молекулу), представления усложнялись по мере накопления знаний о химических свойствах веществ. Применение основных законов химии позволило определить число и тип атомов, из которых состоит молекула данного соединения; эта информация содержится в химической формуле, составленной на основе качественного и количественного анализа, а также закона постоянства состава (Ж.Пруст). В дальнейшем А.М. Бутлеров (1861) ввел понятие химического строения (как порядка связи атомов в молекуле) и показал, что свойства вещества определяются его составом и химическим строением. Стереохимическая гипотеза Я. Вант-Гоффа и Ле Беля (1874) расширила понятие строения. Оказалось, что свойства вещества зависят как от химического (в топологическом плане), так и пространственного строения молекул. Со временем химики осознали, что одной химической формулы недостаточно для точной характеристики молекулы, поскольку существуют молекулы-изомеры, имеющие одинаковые химические формулы, но разные свойства. Этот факт навел ученых на мысль, что атомы в молекуле должны иметь определенную топологию, стабилизируемую связями между ними. Впервые эту идею высказал в 1858 немецкий химик Ф.Кекуле. Согласно его представлениям, молекулу можно изобразить с помощью структурной формулы, в которой указаны не только сами атомы, но и связи между ними. Межатомные связи должны также соответствовать пространственному расположению атомов. В таблице 1 отражена зависимость пространственного строения веществ от типа гибридизации.  «Пространственное строение частиц в зависимости от типа гибридизации». Приведите свои примеры веществ.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Тип гибриди-зации центрального атома** | **Пространственное строение частицы** | **Условное изображение** | **Примеры** | | *sp* | Линейное | https://vcs.resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4763/20190208165341/OEBPS/objects/c_natur_10_32_1/c35678e9-c0b2-4f02-aedb-0e81799884eb.png | ВеС12, ZnCl2, С2Н2 | | *sp2* | Плоскостно-тригональное | https://vcs.resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4763/20190208165341/OEBPS/objects/c_natur_10_32_1/101ecdca-3516-4993-8cc5-fb9e94b3f0b8.png | BCl3, N03-,CO32-, C2H4, C6H6 | | *sp3* | Тетраэдр | https://vcs.resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4763/20190208165341/OEBPS/objects/c_natur_10_32_1/8335b313-4dd6-4953-a96c-8a6c80a77ce0.png | CH4, NH4+, SO42-, CC14 | | *sp3* | Тригональная пирамида | https://vcs.resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4763/20190208165341/OEBPS/objects/c_natur_10_32_1/9f3c32d1-6658-43c9-ba07-680105762470.png | NH3, H30+ | | *sp3* | Угловое | https://vcs.resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/4763/20190208165341/OEBPS/objects/c_natur_10_32_1/d2b06f28-165c-407f-9144-b065c64f23cd.png | Н20 |   Чем различаются понятия «свойства молекулы» и «свойства вещества»?  Подсказка. Допустим, вы открыли химический справочник и в статье «Азот» прочитали: «N2 – газ без цвета и запаха, tкип = –196 °С, tпл = –210 °С, энергия химической связи 940 кДж/моль». Какие из этих характеристик относятся к свойствам молекулы азота, а какие к свойствам простого вещества?  В состав молекулы может входить различное число атомов. Так, молекулы благородных газов одноатомны, молекулы таких веществ, как водород, азот, — двухатомны, воды — трехатомны и т.д. Молекулы наиболее сложных веществ — высших белков и нуклеиновых кислот — построены их такого количества атомов, которое измеряется сотнями тысяч. При этом атомы могут соединяться друг с другом не только в различных соотношениях, но и различным образом. Поэтому при сравнительно небольшом числе химических элементов число различных веществ очень велико.  Все ли вещества состоят из молекул?  Подсказка. Для ответа на этот вопрос обратитесь к строению таких веществ как металлы, алмаз, графит, хлорид натрия.  Не во всех случаях частицы, образующие вещество, представляют собой молекулы.  Многие вещества в твердом и жидком состоянии, например, большинство солей, имеют не молекулярную, а ионную структуру. Некоторые вещества имеют атомное строение. В веществах, имеющих ионное или атомное строение, носителем химических свойств являются не молекулы, а те комбинации ионов или атомов, которые образуют данное вещество.  Вспомните, какие типы связей и кристаллических решеток существуют? Чем определяются свойства веществ?  В зависимости от природы частиц, образующих кристалл, различают ***атомные***, ***молекулярные***, ***ионные*** и ***металлические кристаллические решетки***  Таблица 2 «Зависимость свойств веществ от типа связи и кристаллических решеток»   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Тип кристаллической решетки** | **Характерный вид химической связи** | **Частицы, располагающиеся в узлах решетки** | **Примеры веществ и их характерные свойства** | | Атомная | Ковалентная неполярная | Атомы | Некоторые неметаллы, оксиды и др. Чаще твердые вещества, обладающие высокой прочностью. Тугоплавки. Полупроводники и диэлектрики. | | Молекулярная | Ковалентная неполярная и полярная | Молекулы | Неметаллы, оксиды, кислоты и др. Разнообразны по агрегатному состоянию и другим свойствам. Легко переходят из одного агрегатного состояния в другое. Летучи, легкоплавки. | | Ионная | Ионная | Ионы | Соли, щелочи и др. Твердые вещества с высокими температурами плавления. Малолетучи. Хорошо растворяются в полярных растворителях. | | Металлическая | Металлическая | Атомы и катионы металла | Металлы. Твердые вещества (кроме ртути) с металлическим блеском. Ковки, пластичны. Обладают тепловой и электрической проводимостью. |   В настоящее время известен не один десяток миллионов разнообразных веществ. При этом все они образованы значительно меньшим числом химических элементов (современной науке достоверно известно 112 химических элементов).   * Задание №1.  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Простые вещества | Кислотные оксиды | Основные оксиды | Основания | кислоты | Соли | |  |  |  |  |  |  | | |

NaOH, Ca(OH)2 HCl, HNO3, Na2CO3, CaSO4 NO2, CaSO4, Ba(OH)2, H3PO4, Mn2O7, Cr(OH)3, H2SO3, CuO, KNO3, Fe(OH)3, Na2CO3 Fe(OH)2, Al(OH)3 H2SO4, Na2CO3, Cl2O7, FeCl2, Zn(OH)2, P2O5, Ca3(PO4)2, LiOH, HNO3, BaO, Cu(OH)2FeO, CO2

*Задание 2.* Из нижеприведённых формул веществ выпишите формулы соединений с ковалентной полярной связью: СO2, PH3, H2, OF2, O2, CuO, NH3

*Задание 3*. Из нижеприведённых формул веществ выпишите формулы соединений с ковалентной неполярной связью: I2; HCl, O2, NH3, H2O, N2, Cl2, Ag.

Задание 4. Дан перечень хим. веществ, распределите их по виду связи.

*O2, NaCl, Fe, CO2 ,F2 ,HCl, KBr, H2O, Cu, BaCl2 ,Br2, Al, SO2*

* *ковалентно-неполярная*
* *ионная*
* *ковалентно-полярная*
* *металлическая*