Тема: НЕМЕТАЛЛЫ

Изучите теоретический материал и выполните задание.

Задание сдать 13.05.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

**I. Элементы.** Неметаллы образуют *p*-элементы, а также водород и гелий, являющиеся *s*-элементами. В длиннопериодной таблице *p*-элементы, образующие неметаллы, располагаются правее и выше условной границы B - At.  
  
**II. Атомы.** Атомы неметаллов маленькие (орбитальный радиус меньше 0,1 нм). У большинства из них от четырех до восьми валентных электронов (они же внешние), но у атома водорода - один, у атома гелия - два, а у атома бора - три валентных электрона. Атомы неметаллов сравнительно легко присоединяют чужие электроны (но не более трех). Склонностью отдавать электроны атомы неметаллов не обладают.  
  
У атомов элементов-неметаллов в периоде с увеличением порядкового номера

* заряд ядра увеличивается;
* радиусы атомов уменьшаются;
* число электронов на внешнем слое увеличивается;
* число валентных электронов увеличивается;
* электроотрицательность увеличивается;
* окислительные (неметаллические) свойства усиливаются (кроме элементов VIIIA группы).

У атомов элементов-неметаллов в подгруппе (в длиннопериодной таблице - в группе) с увеличением порядкового номера

* заряд ядра увеличивается;
* радиус атома увеличивается;
* электроотрицательность уменьшается;
* число валентных электронов не изменяется;
* число внешних электронов не изменяется (за исключением водорода и гелия);
* окислительные (неметаллические) свойства ослабевают (кроме элементов VIIIA группы).

**III. Простые вещества.** Большинство неметаллов - простые вещества, в которых атомы связаны ковалентными связями; в благородных газах химических связей нет. Среди неметаллов есть как молекулярные, так и немолекулярные вещества. Все это приводит к тому, что физических свойств, характерных для всех неметаллов, нет.  
  
Молекулярные неметаллы: H2, N2, P4 (белый фосфор), As4, O2, O3, S8, F2, Cl2, Br2, I2. К ним же можно отнести и благородные газы (He, Ne, Ar, Kr, Kx, Rn), атомы которых являются как бы "одноатомными молекулами".  
  
При комнатной температуре водород, азот, кислород, озон, фтор и хлор - газы; бром - жидкость; фосфор, мышьяк, сера и йод - твердые вещества.  
  
Немолекулярные неметаллы: B (несколько аллотропных модификаций), C(графит), C(алмаз), Si, Ge, P(красный), P(черный), As, Se, Te. Все они твердые вещества, кремний, германий, селен и некоторые другие обладают полупроводниковыми свойствами.  
  
**IV. Химические свойства.** Характерными для большинства неметаллов являются окислительные свойства. Как окислители они реагируют с металлами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ca + Cl2 = CaCl2 | 4Li + O2 = 2Li2O | 2Na + S = Na2S |

с менее электротрицательными неметаллами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| H2 + S = H2S | P4 + 5O2 = 2P2O5 | 2P + 5Cl2 = 2PCl5 |

со сложными веществами:

|  |  |
| --- | --- |
| 2FeCl2 + Cl2 = 2FeCl3 | CH4 + Br2 = CH3Br + HBr |

Менее характерны для неметаллов восстановительные свойства. Как восстановители они реагируют с более электротрицательными неметаллами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Si + 2F2 = SiF4 | C + O2 = CO2 | C + 2S = CS2 |

со сложными веществами:

|  |  |
| --- | --- |
| H2 + HCHO = CH3OH | 6P + 5KClO3 = 5KCl + 3P2O5 |

**V. Водородные соединения.** Все неметаллы (кроме элементов благородных газов) образуют молекулярные водородные соединения, причем углерод и бор - очень много. Простейшие водородные соединения:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| B2H6 диборан | CH4 метан | NH3 аммиак | H2O вода | HF фтороводород |
|  | SiH4 силан | PH3 фосфин | H2S сероводород | HCl хлороводород |
|  | GeH4 герман | AsH3 арсин | H2Se селеноводород | HBr бромоводород |
|  | | | H2Te теллуроводород | HI йодоводород |

Все он газы за исключением воды. Вещества, выделенные жирным шрифтом, в водном растворе - сильные кислоты.  
  
В группе с увеличением порядкового номера их устойчивость снижается, а восстановительная активность возрастает.  
  
В периоде с увеличением порядкового номера усиливаются кислотные свойства их растворов, в группе эти свойства ослабевают.  
  
**VI. Оксиды и гидроксиды.** Все оксиды неметаллов относятся к кислотным или несолеобразующим. Несолеобразующие оксиды: CO, SiO, N2O, NO.  
  
Высшим оксидам неметаллов соответствуют следующие кислоты (сильные кислоты выделены жирным шрифтом)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| H3BO3 борная кислота | H2CO3 угольная кислота | HNO3 азотная кислота | - | - |
|  | H2SiO3 кремниевая кислота | H3PO4 ортофосфорная кислота | H2SO4 серная кислота | HClO4 хлорная кислота |
|  | | H3AsO4 мышьяковая кислота | H2SeO4 селеновая кислота | HBrO4 бромная кислота |
|  | | | H6TeO6 ортотеллуровая кислота | HIO4 йодная кислота |

В периоде с возрастанием порядкового номера сила высших кислот увеличивается. В группах выраженной зависимости нет.

Задание

1. Какой из химических элементов, знаки которых даны, является неметаллом?

  1) Pd 2)Rn 3)V 4)Al

2. Закончи уравнение химической реакции взаимодействия графита с алюминием:

С + Al→

3. Химический элемент образует два аллотропных видоизменения. Оба простых вещества при нормальных условиях — газы, причём одно из них необходимо для существования жизни на Земле в тех формах, в которых она сейчас существует на нашей планете, а другое — ядовитое вещество, образующееся в верхних слоях атмосферы.

*В качестве ответа на вопрос задания напишите название этого элемента.*