**14.05. Домашнее задание по химии 19 группа. Машанова М.В. mmv@apt29.ru**

**Тема: Кислоты.**

**Составьте конспект лекции, ответьте на вопросы.**

**Кислоты** — это сложные вещества, которые состоят из атомов водорода, способных замещаться на атомы металла, и кислотных остатков.

Графические формулы кислот:



По наличию атомов кислорода в молекуле кислоты делят на кислородсодержащие и бескислородные.

Название кислородсодержащей кислоты зависит от степени окисления атома элемента ее образующего: если кислота содержит элемент в высшей степени окисления, то к названию этого элемента добавляют -**ная** или -**овая** и слово **кислота**. Название кислоты, которая содержит элемент в низшей степени окисления, имеет суффикс и окончание -**истая**.

**Приведем пример**:



Название бескислородной кислоты состоит из названия неметалла с добавлением соединительной гласной **о** и слова **водородная**, например: HCl — хлороводородная кислота; H2S — сероводородная кислота.

По числу атомов водорода в молекуле, способных замещаться на атом металла, кислоты делят на одноосновные, двухосновные, трехосновные, четырехосновные и т. д.

**Приведем пример**:



**Свойства кислот.**

1. Кислоты могут быть твердыми (Н3РО4, Н3ВО3, Н2SiO3, HPO3) и жидкими (Н2SO4, HNO3, HCl и т. д.), сильными (Н2SO4, HNO3, HСl) и слабыми (H2SiO3, H2CO3, H2SO3, CH3COOH, H2S), летучими (H2CO3, H2SO3, многие бескислородные кислоты) и нелетучими (H2SO4, H3PO4).

2. Растворы кислот изменяют цвет индикаторов: синий лакмус — в красный, метиловый оранжевый — также в красный.

3. Растворы сильных кислот могут разрушать ткани и кожу.

4. Кислоты реагируют с металлами. Взаимодействие кислот с металлами зависит от концентрации кислоты и активности металла:

* кислоты HСl, H3PO4, разбавленная H2SO4 реагируют со всеми металлами (кроме свинца), которые стоят в ряду напряжений до водорода, при этом выделяется водород; например:

Fe + H2SO4(разб.) = FeSO4 + H2↑

* концентрированная H2SO4 при нагревании реагирует: со всеми металлами (кроме платины и золота), при этом водород не выделяется; с тяжелыми (плотность > 5 г/см3) металлами образуется оксид серы(IV) SO2; с более активными легкими (плотность < 5 г/см3) металлами выделяется сероводород H2S:

Cu + 2H2SO4(конц.) = CuSO4 + SO2↑ + 2H2O

8Na + 5H2SO4(конц.) = 4Na2SO4 + H2S↑ + 4H2O

* концентрированная HNO3 с щелочными и щелочноземельными металлами образует оксид азота(I) N2O, c другими тяжелыми металлами — оксид азота(IV) NO2:

4Ca + 10HNO3(конц.) = 4Ca(NO3)2 + N2O + 5H2O

Cu + 4HNO3(конц.) = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

* разбавленная HNO3 взаимодействует со щелочными и щелочноземельными металлами, а также с цинком, железом и оловом, при этом выделяется аммиак NH3 или образуется соль аммония (NH3 + HNO3 = NH4NO3), при реакции с остальными тяжелыми металлами (плотность > 5 г/см3) образуется оксид азота(II) NO:

4Ca + 10HNO3(разб.) = 4Ca(NO3)2 + NH4NO3+ 3H2O

3Cu + 8HNO3(разб.) = 3Cu(NO3)2 + 2NO + 4H2O

* кислоты H2CO3, H2SO3, CH3COOH — слабые, взаимодействуют только с активными металлами:

2CH3COOH + Mg = Mg(CH3COO)2 + H2

5. Кислоты реагируют с осно́вными и амфотерными оксидами, образуя соль и воду:

2HNO3 + CaO = Ca(NO3)2 + H2O

3H2SO4 + Fe2O3 = Fe2(SO4)3 + 3H2O

6. Кислоты взаимодействуют с гидроксидами, образуя соль и воду:

Cu(OH)2 + 2HCl = CuCl2 + 2H2O

2Al(OH)3 + 3H2SO4 = Al2(SO4)3 + 6H2O

7. Кислоты взаимодействуют с солями, при этом образуются новая соль и новая кислота. Реакции могут протекать с растворами солей (тогда одно из веществ должно выпадать в осадок или выделяться в виде газа), а также с твердыми солями (тогда это должна быть соль менее сильной или более летучей кислоты):

2HCl + K2CO3 = 2KCl + H2O + CO2↑

K2SiO3 + 2HNO3 = 2KNO3 + H2SiO3↓

8. Кислоты-окислители — концентрированная H2SO4 и концентрированная и разбавленная HNO3 могут взаимодействовать с неметаллами:

2H2SO4(конц.) + C = CO2 + 2SO2↑ + 2H2O

5HNO3(разб.) + 2H2O + 3P = 3H3PO4 + 5NO↑

9. При нагревании некоторые кислоты разлагаются:



**Получение кислот.**

1. Кислородсодержащие кислоты получают при взаимодействии кислотных оксидов с водой:

P2O5 + 3H2O = 2H3PO4; SO3 + H2O = H2SO4

или реакцией обмена между солью и кислотой:

Ca3(PO4)2 + 3H2SO4 = 2H3PO4 + 3CaSO4↓

Na2SiO3 + 2HCl = 2NaCl + H2SiO3↓

2. Бескислородные кислоты получают синтезом из простых веществ с последующим растворением полученных газов в воде:



или реакцией обмена между солью и кислотой:

NaCl + H2SO4 = NaHSO4 + HCl↑

FeS + H2SO4 = FeSO4+ H2S↑

**Контрольные вопросы**

1. Дай­те на­зва­ния кис­ло­там, фор­му­лы ко­то­рых при­ве­де­ны: HBr, H3PO3, H2S, H2SiO3, H2SO3, HNO2, H3AsO4, H2CO3.
2. Ка­кие ок­си­ды со­от­вет­ству­ют кис­ло­там, фор­му­лы ко­то­рых: H2SO3, HNO2, HClO4, H3PO4, H4Sb2O7, HClO?
3. С ка­ки­ми из пе­ре­чис­лен­ных ве­ществ всту­пит в ре­ак­цию сер­ная кис­ло­та: Ba(OH)2, Fe2O3, Al2O3, CO2, SiO2, PbO, H3PO4, Cu, Fe, H2O? Со­ставь­те урав­не­ния ре­ак­ций.