

Памятка для учащихся 11 класса по теме «Кислоты органические и неорганические».

Термины.

Кислоты это сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться на металл и кислотных остатков.

Кислоты это электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются ионы водорода (ионы гидроксония H_3O^+).

Кислоты это молекулы или ионы, которые являются в данной реакции донорами катионов водорода, то есть отдают их.

Кислота – донор протонов.

Органические кислоты называют карбоновыми.

Карбоновыми кислотами называются органические соединения, в молекулах которых содержится функциональная карбоксильная группа $-\text{COOH}$.

Неорганические кислоты могут быть бескислородные и кислородсодержащие, органические кислоты только кислородсодержащие. Те и другие могут быть одноосновными и многоосновными. Карбоновые кислоты могут различаться по углеводородному радикалу. Кислоты по степени диссоциации делят на сильные и слабые. Карбоновые одноосновные кислоты слабые (муравьиная кислота средней силы), поэтому их соли подвергаются гидролизу по аниону, если соль образована и слабым основанием, то гидролиз идет и по катиону, например, $\text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{HOH} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ среда кислая.

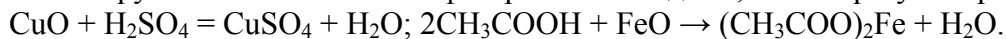
Общие свойства кислот органических и неорганических.

1. В воде диссоциируют на ионы, изменяют окраску лакмуса и метилового оранжевого в красный цвет, среда кислая, $\text{pH} < 7$, например,
 $\text{HNO}_3 = \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$; $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$.

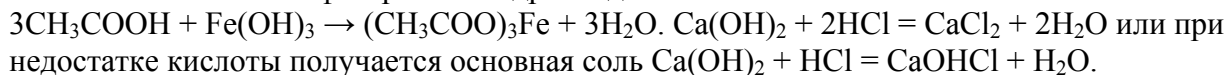
2. Реагируют с металлами, стоящими в ряду активности до водорода.



3. Реагируют с основными и амфотерными оксидами, если образуется растворимая соль.

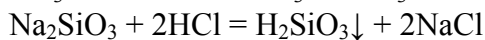
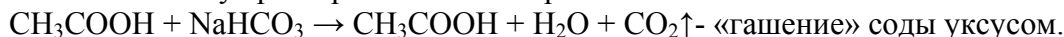


4. С основаниями и амфотерными гидроксидами.

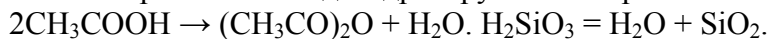


Кислая соль может получиться при взаимодействии многоосновной кислоты с недостатком щелочи $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

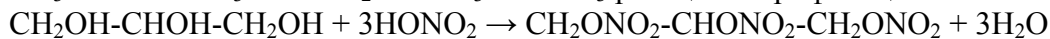
5. Кислоты могут реагировать с некоторыми солями.



6. Некоторые кислоты дегидратируются с образованием ангидридов.



7. Реагируют со спиртами с образованием сложных эфиров.



Особые свойства концентрированной серной кислоты и азотной кислоты разбавленной и концентрированной связаны с их окислительными возможностями.

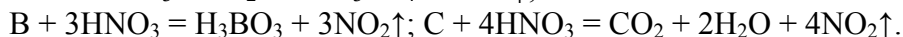
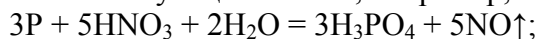
Азотная кислота является сильным окислителем за счет азота, поэтому при взаимодействии с металлами водород не выделяется. В зависимости от степени разбавления кислоты и активности металла получаются различные соединения азота, нитрат и вода.

Концентрированная азотная кислота не действует на железо, хром, алюминий, золото, платину, иридий, тантал. С другими тяжелыми металлами получается соль, вода и оксид азота (IV). Со щелочно – земельными металлами образуются соль, вода и оксид азота (I).

Разбавленная азотная кислота при взаимодействии со щелочно – земельными металлами, цинком и железом образует соль, воду и аммиак или нитрат аммония, или азот. Разбавленная

кислота с тяжелыми металлами образует соль, воду и оксид азота (II).

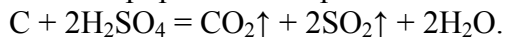
Азотная кислота взаимодействует *со многими неметаллами*, окисляя их до соответствующих кислот, например, $S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO\uparrow$;



Азотная кислота реагирует и *с органическими веществами*, например, алканами, бензолом, толуолом, фенолом, глицерином, целлюлозой.

Концентрированная серная кислота реагирует даже с медью, ртутью, серебром. В этом случае образуются соль, вода и сернистый газ. С железом и алюминием 96%-ная серная кислота не реагирует, поэтому ее хранят и перевозят в стальных цистернах.

Концентрированная серная кислота окисляет некоторые неметаллы – фосфор, серу, уголь.



Серная кислота способна поглощать дополнительное количество серного ангидрида.

Полученный раствор называют олеумом. Максимально он может содержать 65% SO_3 .

Особые свойства карбоновых кислот.

1. Гидроксильная группа может замещаться на: 1) галоген с образованием галогенангидрида кислоты $CH_3COOH + PCl_5 \rightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$ хлорангидрид уксусной кислоты, который легко гидролизуеться $CH_3COCl + H_2O \rightarrow CH_3COOH + HCl$;

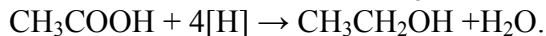
2) гидроксильная группа может замещаться на аминогруппу $-NH_2$, в результате получаются амиды $CH_3COCl + NH_3 \rightarrow CH_3CONH_2 + HCl$ амид уксусной кислоты, который можно получить и при нагревании сухой соли аммония $CH_3COONH_4 \rightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$.

2. Реакции углеводородного радикала.

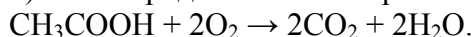
1) галогенированием углеводородного радикала (замещается водород в α - положении) при пропускании хлора через кипящую уксусную кислоту в присутствии красного фосфора можно получить хлоруксусную кислоту, дихлоруксусную кислоту и трихлоруксусную кислоту, сила кислот при этом резко возрастает.

2) неопределенный углеводородный радикал можно гидрировать.

3) кислоты можно восстановить до альдегидов или первичных спиртов под действием сильных восстановителей $CH_3COOH + 2[H] \rightarrow CH_3CHO + H_2O$;



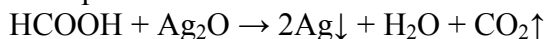
4) в кислороде кислоты сгорают с образованием углекислого газа и воды



Особые свойства муравьиной кислоты.

Муравьиная кислота при нагревании с концентрированной серной кислотой отщепляет воду и образует оксид углерода (II) $HCOOH \rightarrow CO + H_2O$.

В муравьиной кислоте две функциональные группы: карбоксильная и альдегидная. Поэтому она проявляет окислительные и восстановительные свойства



или $HCOOH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow 2Ag\downarrow + NH_4HCO_3 + 3NH_3\uparrow + H_2O$ (реакция «серебряного зеркала»). $HCOOH + 2Cu(OH)_2 \rightarrow Cu_2O\downarrow + 3H_2O + CO_2\uparrow$ (реакции идут при нагревании).

$HCOOH + HgCl_2 \rightarrow Hg + CO_2\uparrow + 2HCl$. Формиаты щелочных металлов при сплавлении образуют соли щавелевой кислоты оксалаты $2HCOONa \rightarrow H_2\uparrow + NaOOC-COONa$.

При восстановлении кислоты получается метаналь $HCOOH + H_2 \rightarrow HCHO + H_2O$.

Деятельность ученика

Письменная работа.

По желанию, выберите карточку с заданием первого уровня (оценивается 3 баллами), второго уровня (оценивается 4 баллами), третьего уровня (оценивается 5 баллами).

Задания первого уровня.

Первый уровень. Первый вариант.	Первый уровень. Второй вариант.
<p>1. Укажите изомер пропионовой кислоты: 1) 2-метилпропионовая кислота; 2) пропанол-2; 3) метилэтиловый эфир; 4) метиловый эфир уксусной кислоты.</p> <p>2. Серную кислоту получают в промышленности по реакции: 1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$; 2) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$.</p> <p>3. Соляная кислота <i>не взаимодействует</i> с: 1) гидроксид натрия; 2) кислород; 3) магний; 4) хлорид натрия; 5) оксид кальция; 6) перманганат калия; 7) серная кислота . Ответ запишите в виде набора цифр без пробелов и иных знаков.</p>	<p>1. Что отличает муравьиную кислоту от остальных кислот этого гомологического ряда: 1) реакция со щелочными металлами; 2) реакция с предельными спиртами; 3) реакция «серебряного зеркала»; 4) реакция с карбонатом натрия?</p> <p>2. Какое простое вещество реагирует с разбавленной серной кислотой при обычных условиях: 1) Si; 2) Mn; 3) Ag; 4) S?</p> <p>3. Слабыми кислотами являются: 1) H_2S; 2) H_2SO_3; 3) H_2SO_4; 4) HCl; 5) HNO_2; 6) HNO_3. Ответ запишите в виде набора цифр без пробелов и иных знаков.</p>

Задания второго уровня.

Второй уровень. Первый вариант.	Второй уровень. Второй вариант.
<p>1. Стеариновая кислота вступает в реакции: 1) этерификации; 2) гидролиза; 3) гидратации 4) «серебряного зеркала»; 5) нейтрализации; 6) горения в кислороде. В ответе запишите набор цифр без пробелов.</p> <p>2. В каком растворе с концентрацией 0,1 моль/л больше всего ионов водорода H^+ 1) CH_3COOH; 2) HCOOH; 3) HCl; 4) H_2S?</p> <p>3. С соляной кислотой и с раствором гидроксида калия, взятым в избытке, взаимодействует: 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$.</p>	<p>1. С уксусной кислотой могут взаимодействовать: 1) цинк; 2) метанол; 3) гидрокарбонат натрия; 4) метан; 5) сульфат калия; 6) оксид меди (II). В ответе запишите набор цифр без пробелов.</p> <p>2. В каком растворе с концентрацией 0,1 моль/л меньше всего ионов водорода H^+ 1) HCl; 2) HNO_3; 3) CH_3COOH; 4) H_2SO_4?</p> <p>3. Пропионовая кислота образуется в результате реакции: 1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4$; 2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{H}_2$; 3) $\text{C}_3\text{H}_5\text{HO} + \text{H}_2$; 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{O}_2$; 5) $\text{C}_3\text{H}_5\text{HO} + \text{O}_2$; 6) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO}$.</p>

Задания третьего уровня.

Третий уровень. Первый вариант.	Третий уровень. Второй вариант.
<p>1. Смешали 150 г 10%-ного и 250 г 34%-ного растворов уксусной кислоты. Вычислите массовую долю уксусной кислоты в полученном растворе (в %). Ответ запишите в виде целого числа.</p> <p>2. Установите формулу предельной одноосновной кислоты, если в результате реакции с избытком гидрокарбоната натрия выделился газ, при пропускании которого через известковую воду образовалось 25 г осадка.</p> <p>3. Для уксусной кислоты возможны реакции с: 1) аминоксусной кислотой; 2) фенолом; 3) этаном; 4) этанолом; 5) этиленом; 6) карбонатом натрия. В ответе запишите набор цифр без пробелов.</p>	<p>1. Смешали 120 г 20%-ной и 40 г 50%-ной растворов серной кислоты. Вычислите массовую долю серной кислоты в полученном растворе (в %). Ответ запишите в виде целого числа.</p> <p>2. Хлороводородная кислота взаимодействует с веществами: 1) фенол; 2) аминоксусная кислота; 3) ацетилен; 4) анилин; 5) этилен; 6) метиламин. В ответе запишите набор цифр без пробелов и дополнительных знаков.</p> <p>3. Рассчитайте объем (н.у.) газообразного продукта взаимодействия щавелевой кислоты с перманганатом калия в сернокислотной среде, если восстановитель прореагировал в количестве 0,02 моль.</p>

Домашнее задание. Знать определение, классификацию, свойства кислот органических и неорганических. По желанию, можете выполнить задания другого варианта или задания более высокого уровня, или подготовить сообщение (схемы) о промышленном способе получения какой-либо кислоты.

Вопросы для устного опроса по теме «Кислоты органические и неорганические».

1. Что называют кислотами?
2. Что называют органическими кислотами?
3. Чем можно объяснить высокие температуры кипения карбоновых кислот?
4. Какой класс органических веществ может быть изомерен карбоновым кислотам?
5. Как классифицируют кислоты?
6. Приведите примеры сильных кислот.
7. Приведите примеры слабых кислот?
8. Назовите общие свойства кислот.
9. Какие особые свойства характерны для азотной кислоты разбавленной и концентрированной?
10. Чем отличаются свойства разбавленной серной кислоты от свойств концентрированной?
11. С чем связаны особые свойства органических кислот?
12. Реакцию, между какими веществами называют реакцией этерификации?
13. С чем связаны особые свойства муравьиной кислоты?
14. Где используют соли высших карбоновых кислот?