

Кислоты

Вопросы на контроль

- 1. С разбавленным раствором серной кислоты реагирует
 - 1) медь
 - 2) оксид меди (II)
 - 3) оксид серы (IV)
 - 4) оксид кремния (IV)
- 2. Какая из перечисленных кислот реагирует с гидроксидом натрия, но не изменяет окраску лакмуса?
 - 1) серная
 - 2) соляная
 - 3) угольная
 - 4) кремниевая

- 3. Какое из веществ не реагирует с азотной кислотой, но реагирует с соляной кислотой с образованием белого осадка?
 - 1) MgCO_3
 - 2) Zn
 - 3) AgNO_3
 - 4) Cu
- 4. Перечислите слабые и сильные кислоты
- 5. При взаимодействии соляной кислоты и ртути соль

- 6. Напишите реакцию:

А) взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой

Б) взаимодействие концентрированной серной кислоты с калием

- 7. Какие металлы при контакте с безводными кислотами пассивируются?
- 8. Как изменяется окраска индикаторов при взаимодействии с кислотами?

- Кислоты — электролиты, растворы или расплавы которых при диссоциации отщепляют катион водорода и анион кислотного остатка

Классификация кислот по составу

Кислородсодержащие кислоты	Бескислородные кислоты
H_2SO_4 серная кислота	HF фтороводородная кислота
H_2SO_3 сернистая кислота	HCl хлороводородная кислота (соляная кислота)
HNO_3 азотная кислота	HBr бромоводородная кислота
H_3PO_4 фосфорная кислота	HI иодоводородная кислота
H_2CO_3 угольная кислота	H_2S сероводородная кислота
H_2SiO_3 кремниевая кислота	

Классификация кислот по числу атомов водорода.

Одноосновные	Двухосновные	Трехосновные
HNO_3 азотная	H_2SO_4 серная	H_3PO_4 фосфорная
HF фтороводородная	H_2SO_3 сернистая	
HCl хлороводородная	H_2S сероводородная	
HBr бромоводородная	H_2CO_3 угольная	
HI иодоводородная	H_2SiO_3 кремниевая	

Классификация кислот на сильные и слабые кислоты

Сильные кислоты	Слабые кислоты
HI иодоводородная	HF фтороводородная
HBr бромоводородная	H ₃ PO ₄ фосфорная
HCl хлороводородная	H ₂ SO ₃ сернистая
H ₂ SO ₄ серная	H ₂ S сероводородная
HNO ₃ азотная	H ₂ CO ₃ угольная
	H ₂ SiO ₃ кремниевая

Физические свойства

- *По агрегатному состоянию:*
- Большинство кислот жидкие
- Некоторые растворы газов в воде (H_2CO_3 , H_2SO_3)
- Твердые (H_3PO_4)
- *Почти все кислоты хорошо растворимы в воде (кроме H_2SiO_3 -нерастворима, H_2CO_3 -малорастворима)*
- Большинство имеют характерный запах
- Кислый вкус

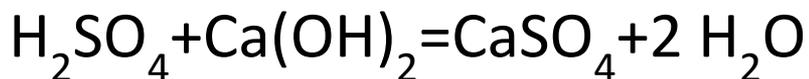
Химические свойства

- 1. Изменение окраски индикаторов

Название индикатора	Окраска в нейтральном р-ре	Окраска в кислом р-ре
Лакмус	фиолетовая	красная
Метилоранжевый	оранжевая	желтая
Фенолфталеин	—	—

- **2. Взаимодействие кислот с основаниями.**
(реакция нейтрализации)

кислота + основание = соль + вода



(Для реакций нейтрализации достаточно, чтобы хотя бы одно из реагирующих веществ было растворимо в воде).

Исключением является кремниевая кислота, которая плохо растворима в воде и поэтому может реагировать только с растворимыми основаниями – такими как



- **3. Взаимодействие кислот с основными оксидами**

Кислота+оксид=соль+вода $2\text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 4. **Взаимодействие кислот с металлами** (металл должен быть достаточно активным по отношению к кислотам, кислота должна быть достаточно *сильной*)
- Золото, серебро, медь, ртуть и некоторые другие металлы с выделением водорода с кислотами не реагируют.
- Такие металлы как натрий, кальций, цинк – напротив – реагируют очень активно с выделением газообразного водорода и большого количества тепла.
- Кислота+металл=соль +(водород) $2\text{HCl}+2\text{Na}=2\text{NaCl}+\text{H}_2\uparrow$
- При взаимодействии с *кислотой* и *серной кислотой* наблюдается

$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{конц.}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	<i>гной</i>
$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{разб.}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$	<i>о же</i>
$8\text{K} + 5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	<i>зированной</i>
$3\text{Zn} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = 3\text{ZnSO}_4 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	

- Есть металлы, которые реагируют с разбавленными кислотами, но не реагирует с концентрированными (т.е. безводными) кислотами – серной кислотой и азотной кислотой.
- металлы – Al, Fe, Cr, Ni и некоторые другие – при контакте с безводными кислотами сразу же покрываются продуктами окисления (пассивируются). Продукты окисления, образующие прочные пленки, могут растворяться в водных растворах кислот, но нерастворимы в кислотах концентрированных.
- Это обстоятельство используют в промышленности. Например, концентрированную серную кислоту хранят и перевозят в железных бочках.

- Азотная кислота реагирует со всеми металлами, кроме Au, Pt, Al, Fe, при этом водород не выделяется, а образуются различные соединения азота (NH_4NO_3 , N_2 , N_2O , NO , NO_2) в зависимости от концентрации кислоты и активности металла.
- Концентрированная серная кислота реагирует со всеми металлами, кроме Au, Pt, Al, Fe, при этом водород не выделяется, а выделяются различные соединения серы (H_2S , S , SO_2) в зависимости от активности металла.
- Вытеснительный ряд кислот (по убыванию):
 $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl}$ и $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$

Ответы на контрольные вопросы

- 1. С разбавленным раствором серной кислоты реагирует
 - 1) медь
 - 2) оксид меди (II)
 - 3) оксид серы (IV)
 - 4) оксид кремния (IV)

ОТВЕТ : №2, т.к. кислоты реагируют с основными оксидами $H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$

- 2. Какая из перечисленных кислот реагирует с гидроксидом натрия, но не изменяет окраску лакмуса?
 - 1) серная
 - 2) соляная
 - 3) угольная
 - 4) кремниевая

ОТВЕТ: №4, т.к. кремниевая кислота не растворяется в воде и не изменяет окраску лакмуса

- 3. Какое из веществ не реагирует с азотной кислотой, но реагирует с соляной кислотой с образованием белого осадка?

1) MgCO_3

2) Zn

3) AgNO_3

4) Cu

ОТВЕТ: №3, т.к. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
выпадает белый осадок хлорида серебра,
нерастворимый в азотной кислоте.

4. Перечислите слабые и сильные КИСЛОТЫ

ОТВЕТ :

Сильные кислоты	Слабые кислоты
HI иодоводородная	HF фтороводородная
HBr бромоводородная	H ₃ PO ₄ фосфорная
HCl хлороводородная	H ₂ SO ₃ сернистая
H ₂ SO ₄ серная	H ₂ S сероводородная
HNO ₃ азотная	H ₂ CO ₃ угольная
	H ₂ SiO ₃ кремниевая

•5. При
взаимодействии
соляной кислоты и
ртути соль

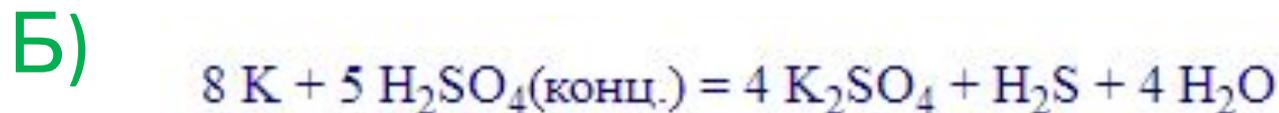
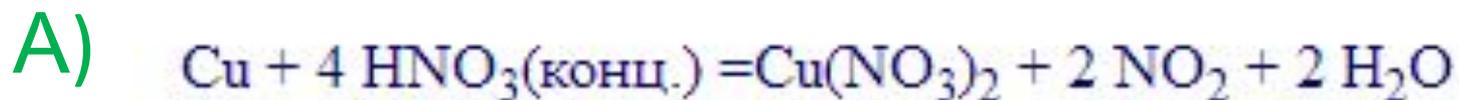
ОТВЕТ: не образуется

6. Напишите реакцию:

А) взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой

Б) взаимодействие концентрированной серной кислоты с калием

ОТВЕТЫ:



- 7. Какие металлы при контакте с безводными кислотами пассивируются?

ОТВЕТ: Al, Fe, Cr, Ni

- 8. Как изменяется окраска индикаторов при взаимодействии с кислотами?

ОТВЕТ:

фиолетовая

оранжевая

красная

желтая