

Мартин Саар Неэме Катт

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ХИМИИ  
ДЛЯ 9 КЛАССА

maurus

maurus

-  – обсуди с соседом по парте или в группе
-  – изучи пример, запомни правило
-  – опыт для учащихся
-  – демонстрационный опыт
-  – найди в интернете или справочнике
-  – видео
-  – повторение материала 8 класса

## УЧЕБНИК ПО ХИМИИ ДЛЯ 9 КЛАССА

Авторы: Мартин Саар, Неэме Катт  
Перевод: Анастасия Воронина  
Рецензенты: Катрин Сойка, Мерике Тоомпярг  
Редактор: Андрус Кангро (текст на эстонском языке)  
Корректор: Эрика Ватсель  
Иллюстрации: Хейко Унт  
Модели молекул: Тармо Тамм  
Верстка: Хейси Вяльяк

ISBN 978-9949-641-72-7

Первое издание эстонской версии рабочей тетради 2013. Второе (исправленное) издание эстонской версии учебника 2018. Дополнительный тираж 2019.

Maurus Kirjastus OÜ, 2021  
Tartu mnt 74,  
10144, Tallinn,  
Телефон: 5919 6117

tellimine@kirjastusmaurus.ee

www.kirjastusmaurus.ee

Все права на данное издание защищены законом. Механическое, электронное и любое другое копирование текста или его части запрещено без письменного разрешения владельца авторских прав.

## ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

### 1. ОКСИДЫ. КИСЛОТНЫЕ И ОСНОВНЫЕ ОКСИДЫ

#### 1.1. Закончи предложения.

Оксиды – это вещества, которые состоят из .....

Степень окисления показывает .....

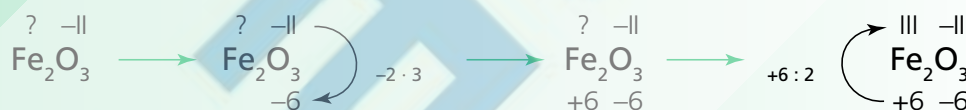
#### 1.2. Подчеркни формулы оксидов.

$N_2O$   $H_2SO_4$   $CuO$   $P_2O_5$   $Na_2CO_3$   $O_2$   $HCl$   $Cr_2(SO_4)_3$   $KOH$   $CO_2$   $Fe$   $Na_2O$

#### 1.3. Определи степень окисления связанного с кислородом элемента.

##### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ

- Около символов элементов отметь те степени окисления, которые ты уже знаешь.
- Под символами элементов запиши сумму степеней окисления всех атомов этого элемента.
- Вычисли недостающую степень окисления. Учти, что сумма степеней окисления всех атомов в соединении равна 0.



$CO$   $CO_2$   $N_2O$   $NO$   $N_2O_3$   $NO_2$   $N_2O_5$   $Cu_2O$   $CuO$   $SnO$   $SnO_2$

#### 1.4. Запиши названия оксидов.

оксид + название элемента в родительном падеже + степень окисления

##### НАЗВАНИЯ ОКСИДОВ

$CuO$  – оксид меди(II),  $Cu_2O$  – оксид меди(I)

Если металл обладает постоянной степенью окисления

(металлы групп IA, IIA, IIIA), то степень в название оксида не записывается.

$Na_2O$  – оксид натрия,  $CaO$  – оксид кальция

В оксидах неметаллов количество атомов элементов (индексы) принято обозначать греческими приставками: 2 – ди-, 3 – три-, 4 – тетра-, 5 – пента-, 6 – гекса-, 7 – гепта-, 8 – окта-, 9 – нона-, 10 – дека-.

$N_2O$  – оксид диазота или оксид азота(I),  $NO$  – оксид азота или оксид азота(II),

$N_2O_5$  – пентаоксид диазота или оксид азота(V)

1)  $FeO$  ..... 2)  $SnO$  .....

$Fe_2O_3$  .....  $SnO_2$  .....

$BaO$  .....  $SO_2$  .....

$Cl_2O_7$  .....  $K_2O$  .....

$Cl_2O$  .....  $Ag_2O$  .....

1.5. Составь формулы оксидов.



**СОСТАВЛЕНИЕ ФОРМУЛ**



Составление формулы – это подбор правильных индексов для входящих в ее состав элементов. Чтобы составить формулу, нужно подобрать такие индексы, чтобы сумма всех зарядов атомов была равна 0.

1. Если в названии дана степень окисления или речь идет о металлах групп IA, IIA или IIIA, то при составлении формул всегда используется степень окисления. Около символов запиши заряды атомов.

Если возможно, то сократи заряды.

Для получения индексов пиши заряды крест-накрест (без символа заряда).



2. Если количества атомов в названии вещества даны с помощью приставок, то индексы находят по значениям приставок. Если в названии оксида неметалла нет ни приставок, ни степеней окисления, то в формуле этого оксида не будет и индексов.



- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) оксид свинца (IV) ..... | 2) оксид кобальта(III) ..... |
| оксид лития .....          | оксид олова(II) .....        |
| гептаоксид диioda .....    | оксид азота .....            |
| диоксид азота .....        | оксид магния .....           |
| оксид серебра(I) .....     | оксид меди(II) .....         |
| оксид диазота .....        | оксид кремния(IV) .....      |

1.6. Вспомни способы получения оксидов. Открой страницу [www.chemicum.com](http://www.chemicum.com)



и посмотри видео со следующими опытами: горение угля, серы и красного фосфора на воздухе и в кислороде (тема «Опыты с кислородом» / «Katsed har-pikuga»), горение порошка магния (тема «s-металлы»), порошка железа (тема «p,d-металлы») и порошка цинка на воздухе.



Ответь на вопросы.

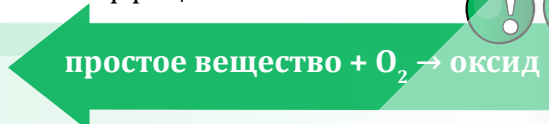
- Сравни горение на воздухе и в чистом кислороде. В чем заключается разница?  
.....
- Как раньше использовали реакцию горения магния?  
.....
- Какие оксиды могут образоваться при горении железа?  
.....
- Почему во время использования циркулярной пилы летят искры?  
.....

1.7. Запиши уравнения реакций и расставь в них коэффициенты.



**ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА**

При реакции кислорода с простыми веществами образуются оксиды.



Пример. Составь уравнение реакции горения лития.

1. Запиши формулы исходных веществ (Li и O<sub>2</sub>).
2. Запиши формулу продукта оксида лития с помощью степени окисления. Поскольку Li принадлежит к группе IA, то его степень окисления равна I, а формула оксида лития Li<sub>2</sub>O.
3. Подбери в уравнении реакции коэффициенты.



- 1) магний + кислород .....
- алюминий + кислород .....
- натрий + кислород .....
- сера + кислород .....
- углерод + кислород .....
- водород + кислород .....
  
- 2) железо + кислород → оксид железа(III) .....
- медь + кислород → оксид меди(II) .....
- фосфор + кислород → декаоксид тетрафосфора .....

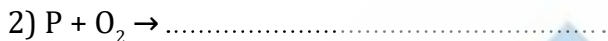
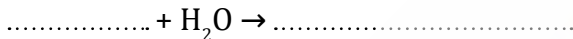
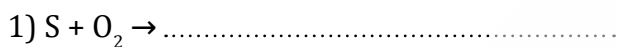
1.8. Заполни таблицу, используя интернет и справочники.



Формула оксида	Название оксида	Важнейшие свойства, значение, области применения
H <sub>2</sub> O		
SiO <sub>2</sub>		
CaO		
CO		
CO <sub>2</sub>		



1.9. Посмотри демонстрационные опыты горения разных металлов и реакции полученных оксидов с водой. Составь уравнения реакций (горение, реакции продуктов горения с водой) и запиши названия образовавшихся веществ. Ответь на вопросы.



Сделай вывод о том, что происходит при реакции оксида неметалла с водой.

.....

.....

1.10. Заполни таблицу. Помни, что в кислоте и соответствующем ей оксиде степень окисления неметаллического элемента одинакова.

Кислотный оксид		Соответствующая кислота	
Название	Формула	Формула	Название
диоксид серы			
	$SO_3$		
		$H_3PO_4$	
			угольная кислота
диоксид кремния			
		$HNO_3$	

1.11. Запиши в таблицу гидроксиды и соответствующие им оксиды. Помни, что в этой паре степень окисления металлического элемента одинакова.

Гидроксид		Соответствующий оксид	
Название	Формула	Формула	Название
гидроксид бария			
	$KOH$		
		$Ni_2O_3$	
	$Mn(OH)_4$		

## 1.12. Реакции оксидов металлов с водой



Лабораторное оборудование: •CaO •CuO •индикатор (например, фенолфталеин) •пробирки

Помести в одну пробирку кусочек CaO размером с горошину, а в другую такой же кусочек CuO. В обе пробирки добавь по 2-3 см<sup>3</sup> воды и размешай получившуюся смесь. Дай осадку осесть и добавь в каждую пробирку индикатор.

Что можно заметить? .....

.....

Сделай вывод о том, оксиды каких металлов реагируют с водой.

.....

.....

## 1.13. А. Заполни пропуски.

1. Оксиды, которые соответствуют кислотам, называются .....

Оксиды, которые соответствуют основаниям, называются .....

Оксиды неметаллов обычно являются ..... оксидами, а оксиды металлов обычно являются ..... оксидами.

2. Большая часть кислотных оксидов реагирует с водой, в результате чего образуются .....

Из кислотных оксидов с водой не реагирует .....

3. Сильноосновные оксиды – это металлы групп ..... и ..... (начиная с кальция). При реакции сильноосновных оксидов с водой образуются ..... Большинство основных оксидов слабоосновные и ..... с водой.

## РЕАКЦИИ ОКСИДОВ С ВОДОЙ



1) основной оксид (оксид металла групп IA и IIA начиная с кальция) + H<sub>2</sub>O → сильное основание или щелочь

2) кислотный оксид + H<sub>2</sub>O → кислота (кроме SiO<sub>2</sub>)

Б. Составь уравнения реакций и расставь в них коэффициенты.

1) SO<sub>3</sub> + ..... → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

2) BaO + ..... → Ba(OH)<sub>2</sub>

3) H<sub>2</sub>O + ..... → H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

4) H<sub>2</sub>O + ..... → LiOH

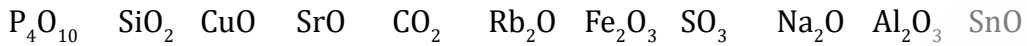
5) CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → .....

6) Na<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O → .....

7) диоксид серы → серная кислота .....

8) оксид калия → гидроксид калия .....

1.14. Подчеркни одной чертой формулы веществ, у которых в результате реакции с водой образуется кислота, а двумя чертами формулы веществ, у которых в результате реакции с водой образуется основание.



1.15. Как получить гидроксид кальция из входящего в состав яичной скорлупы карбоната кальция? Чтобы найти ответ, открой на странице [www.chemicum.com](http://www.chemicum.com) тему «Растворы и pH» / «Lahused, pH» и посмотри видео с опытом «Реакция основного оксида с водой» / «Aluselise oksiiidi reaktsioon veega».



.....  
 .....

## 2. КИСЛОТЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

2.1. Заполни таблицу.

Выучи названия и формулы этих кислот и кислотных анионов наизусть.



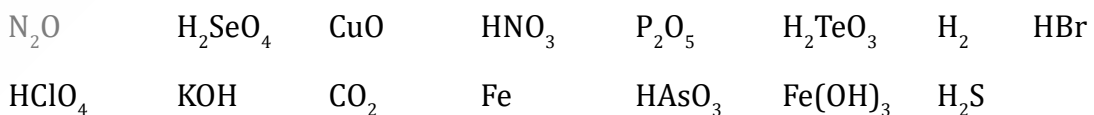
Формула кислоты	Название кислоты	Формула кислотного аниона (вместе с зарядом)	Название кислотного аниона
$H_2SO_4$			
$HNO_3$			
$H_3PO_4$			
$H_2CO_3$			
$H_2SiO_3$			
$H_2SO_3$			
$HCl$			
$H_2S$			

2.2. Заполни пропуски.



Кислоты – это вещества, которые .....  
 ..... Отрицательный заряд аниона кислотного остатка равен .....  
 Похожие свойства кислот обусловлены наличием в составе всех кислот ионов .....  
 ..... pH раствора кислоты ..... 7.

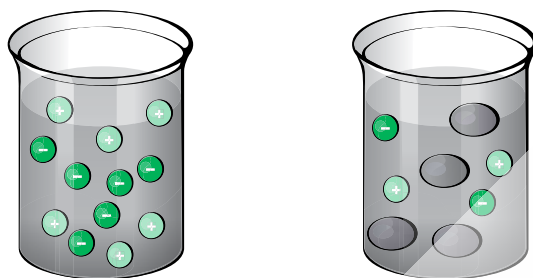
2.3. Подчеркни формулы кислот.





2.4. А. Запиши под рисунками, в каком стакане раствор сильной кислоты, а в каком раствор слабой кислоты.

● молекулы      ●+ ●- ионы



Б. Закончи предложения.

Чем большая часть молекул кислоты .....  
 тем сильнее кислота. Сильными кислотами являются .....  
 и ..... При работе с кислотами нужно учитывать следующие  
 правила техники безопасности: .....

2.5. Юку ходит в школу в джинсах. Однажды он положил свои абсолютно целые джинсы в стиральную машину, а когда после стирки достал их, то увидел на правом бедре много мелких дырочек. На вопрос мамы о том, откуда дырки, Юку не смог ничего ответить. Можешь ли ты объяснить, почему на штанах Юку после стирки появились дырочки?

2.6. Сколько граммов чистой серной кислоты в бутылке, в которой находится 480 г 28%-ного раствора серной кислоты? Каков объем этого раствора, если его плотность равна 1,2 г/см<sup>3</sup>?

2.7. Составь уравнения реакций и расставь в них коэффициенты.

РЕАКЦИИ КИСЛОТ С МЕТАЛЛАМИ



С разбавленными кислотами реагируют только металлы, которые находятся в ряду активности металлов слева от водорода.

Пример. Составь уравнение реакции между алюминием и серной кислотой.

1. Запиши формулы исходных веществ. Формулы кислот нужно знать наизусть.



2. Запиши формулы продуктов: в реакциях металлов с кислотами атом металла замещает атом водорода в молекуле кислоты, водород выделяется в виде простого вещества, в молекуле которого 2 атома (H<sub>2</sub>).



3. В формуле образовавшейся соли найди индексы с помощью зарядов ионов (они даны в таблице растворимости).



4. Расставь коэффициенты в уравнении реакции. Анион кислотного остатка нужно рассматривать целиком.



- 1) натрий + сероводородная кислота .....
- 2) калий + сернистая кислота .....
- 3) магний + фосфорная кислота .....
- 4) кальций + хлороводородная кислота .....
- 5) барий + угольная кислота .....

2.8. Реакции между обладающими разной активностью металлами и кислотами разной силы.

Лабораторное оборудование: раствор соляной кислоты (HCl), раствор уксусной кислоты (CH<sub>3</sub>COOH), Mg, Zn, пробирки



Сравни скорости протекания разных реакций.

	Mg	Zn
Соляная кислота (HCl)		
Уксусная кислота (CH <sub>3</sub> COOH)		

Сформулируй вывод.

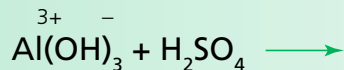
.....  
 .....

## 2.9. Составь уравнения реакций и расставь в них коэффициенты.

РЕАКЦИИ ОСНОВАНИЙ С КИСЛОТАМИ  
(РЕАКЦИИ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ)

основание + кислота → соль + вода

1. Запиши формулы исходных веществ. В формуле основания найди индексы с помощью степеней окисления. Формулы кислот нужно знать наизусть.



2. Запиши формулы продуктов. Во время реакции нейтрализации, положительно заряженный ион водорода и положительно заряженный ион металла меняются местами. Из ионов водорода  $\text{H}^+$  и гидроксид-ионов  $\text{OH}^-$  образуется вода  $\text{H}_2\text{O}$ .



3. Индексы в формуле образовавшейся соли расставляются с помощью зарядов ионов (смотри таблицу растворимости).



4. Расставь коэффициенты в уравнении реакции. Анион кислотного остатка нужно рассматривать целиком. Коэффициент перед  $\text{H}_2\text{O}$  находят в последнюю очередь. Чтобы найти этот коэффициент, необходимо учесть, что: если один  $\text{H}^+$  и один  $\text{OH}^-$  вместе дают одну молекулу  $\text{H}_2\text{O}$ , то, следовательно,  $6\text{H}^+$  и  $6\text{OH}^-$  дадут  $6\text{H}_2\text{O}$ .



## 2.10. Изучение реакции нейтрализации

Лабораторное оборудование: пробирка, раствор универсального индикатора, разбавленные растворы кислоты и основания

Проведи реакцию нейтрализации. Почему для изучения реакции нейтрализации нужно использовать индикатор? Опиши, как меняется окраска индикатора в ходе реакции. Составь уравнение реакции.

.....  
 .....

## 2.11. Реакция основного оксида с кислотой.

Лабораторное оборудование: оксиды (например,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CaO}$  и т. д.), разбавленный раствор кислоты (например,  $\text{HCl}$ ), пробирки, горелка

Оксиды какого типа используются в опыте? .....



Сформулируй гипотезу о реакции этих оксидов с кислотой.

.....

В разные пробирки помести кусочки разных оксидов размером с половину спичечной головки и добавь примерно 2 см<sup>3</sup> раствора кислоты. При необходимости осторожно подогрей. Запиши признаки протекающей реакции и составь уравнения реакции, опираясь на пример реакции между кислотой и основанием.

.....

.....

Сделай вывод о том, как основные оксиды реагируют с кислотами.

.....

Дай определение основным оксидам, исходя из результатов проведенных опытов.

.....

### 2.12. Реакция ржавого гвоздя с кислотой



Лабораторное оборудование: ржавый гвоздь (или другой ржавый предмет из железа), разбавленный раствор HCl, пробирка

Помести ржавый гвоздь в пробирку и добавь раствор кислоты HCl так, чтобы гвоздь был полностью погружен в жидкость. Понаблюдай за протекающими реакциями (2). Запиши оба уравнения реакций, учитывая, что одним из компонентов ржавчины является Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

1) реакция ржавчины с кислотой: .....

2) реакция железа с кислотой: .....

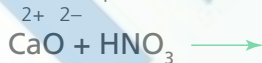
### 2.13. Составь уравнения реакций и расставь в них коэффициенты.

#### РЕАКЦИИ КИСЛОТ С ОСНОВНЫМИ ОКСИДАМИ

Кислоты всегда реагируют с кислотными оксидами.

Пример. Составь уравнение реакции между оксидом кальция и азотной кислотой.

1. Запиши формулы исходных веществ: в формуле оксида найди индексы с помощью степеней окисления, формулы кислот нужно знать наизусть.



2. Запиши формулы продуктов. Во время реакции нейтрализации, положительно заряженный ион водорода и положительно заряженный ион металла меняются местами. Из ионов водорода H<sup>+</sup> и гидроксид-ионов OH<sup>-</sup> образуется вода H<sub>2</sub>O.



3. В формуле образовавшейся соли найди индексы с помощью зарядов ионов (они даны в таблице растворимости).



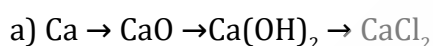
4. Расставь коэффициенты в уравнении реакции. Анион кислотного остатка нужно рассматривать целиком.



ОСНОВНОЙ ОКСИД + КИСЛОТА → СОЛЬ + ВОДА

- 1)  $\text{BaO} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots$
- 2)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots + \dots$
- 3)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots + \dots$
- 4) оксид натрия + кремниевая кислота .....
- 5) оксид железа(III) + хлороводородная кислота .....
- 6) оксид ртути(II) + серная кислота .....
- 7)  $\text{Li}_2\text{O} + \dots \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_3 + \dots$
- 8)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
- 9)  $\text{CaO} + \dots \rightarrow \text{CaS} + \dots$
- 10) оксид меди(II)  $\rightarrow$  нитрат меди(II) .....
- 11) оксид никеля(III)  $\rightarrow$  сульфат никеля(III) .....
- 12) оксид магния  $\rightarrow$  фосфат магния .....

2.14. Составь уравнения реакций следующих превращений и расставь в них коэффициенты.



.....  
 .....



.....  
 .....



.....  
 .....

2.15. Где в природе или повседневной жизни можно встретить эти кислоты?

Для поиска ответа воспользуйся интернетом и справочниками.



1. Серная кислота .....
2. Сернистая кислота .....
3. Хлороводородная кислота .....
4. Фосфорная кислота .....
5. Угольная кислота .....

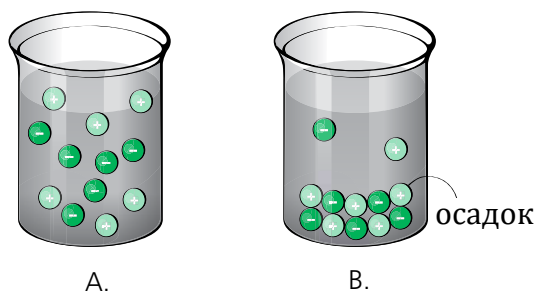
### 3. ОСНОВАНИЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

#### 3.1. Закончи предложения.

Основания – это вещества, которые отдают в водный раствор ионы .....







При работе с основаниями нужно учитывать следующие правила техники безопасности: .....

.....

3.6. 40 г гидроксида натрия растворили в 160 г воды. Чему равен массовый процент гидроксида натрия в растворе?  
Каков объем полученного раствора ( $\rho = 1,225 \text{ г/см}^3$ )?

3.7. Реакция между выдыхаемым воздухом и известковой водой.

Лабораторное оборудование: известковая вода, стеклянная трубочка или соломинка, пробирка



Через соломинку или стеклянную трубочку осторожно выдохни воздух в известковую воду. Что можно заметить?

.....  
.....

Составь уравнение реакции, если в результате реакции образуется нерастворимое вещество  $\text{CaCO}_3$ .

.....

3.8. Получение слабого основания и реакция с кислотой.

Лабораторное оборудование: пробирки, растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{HCl}$  и  $\text{MgSO}_4$



Получи нерастворимые гидроксиды, налив в пробирки по  $1 \text{ см}^3$   $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{MgSO}_4$  и добавив в них по несколько капель раствора  $\text{NaOH}$ . Рассмотрй данный пример и составь уравнения остальных реакций. Опиши полученные нерастворимые гидроксиды.

Соль	Уравнение реакции	Описание гидроксида
$\text{CuSO}_4$	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	
$\text{FeCl}_3$	$\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$	
$\text{MgSO}_4$	$\text{MgSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$	

Добавь к полученным основаниям раствор соляной кислоты. Опиши происходящие изменения и запиши уравнения протекающих реакций.

Основание	Какие изменения происходят	Уравнение реакции
$\text{Cu}(\text{OH})_2$		
$\text{Fe}(\text{OH})_3$		
$\text{Mg}(\text{OH})_2$		

3.9. Составь уравнения реакций и расставь в них коэффициенты.



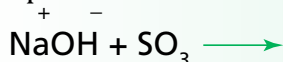
**РЕАКЦИИ ОСНОВАНИЙ С КИСЛОТНЫМИ ОКСИДАМИ**

← кислотный оксид + основание → соль + вода

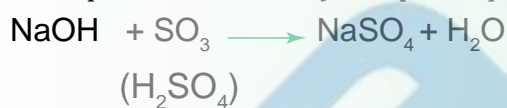
Основания всегда реагируют с кислотными оксидами.

Пример. Составь уравнение реакции между гидроксидом натрия и триоксидом серы.

1. Запиши формулы исходных веществ: в формуле гидроксида найди индексы с помощью степени окисления, а в формуле кислотного оксида с помощью приставок.



2. Запиши формулы продуктов: из аниона кислотного остатка и катиона металла гидроксида образуется соответствующая соль (советуем записывать формулу соответствующей кислоты под формулой кислотного оксида, смотри задание 1.10.); вторым продуктом является вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ).



3. В формуле образовавшейся соли найди индексы с помощью зарядов ионов (они даны в таблице растворимости).



4. Расставь коэффициенты в получившемся уравнении.



- 1)  $\text{KOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$
- 3) гидроксид лития + декаоксид тетрафосфора  $\dots\dots\dots$
- 4) триоксид серы + гидроксид меди(II)  $\dots\dots\dots$
- 5)  $\text{P}_4\text{O}_{10} + \dots\dots\dots \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \dots\dots\dots$
- 6)  $\text{SiO}_2 + \dots\dots\dots \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \dots\dots\dots$
- 7) диоксид серы  $\rightarrow$  сульфит кальция  $\dots\dots\dots$
- 8) гидроксид натрия  $\rightarrow$  карбонат натрия  $\dots\dots\dots$

3.10 Где в природе или повседневной жизни можно встретить эти основания? Для поиска ответа воспользуйся интернетом и справочниками.



1. Гидроксид натрия  $\dots\dots\dots$
2. Гидроксид кальция  $\dots\dots\dots$
3. Гидроксид аммония  $\dots\dots\dots$



## 4. СОЛИ. КИСЛЫЕ СОЛИ. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СОЛЕЙ



## 4.1. Запиши названия солей.

← кислотный оксид + основание → соль + вода

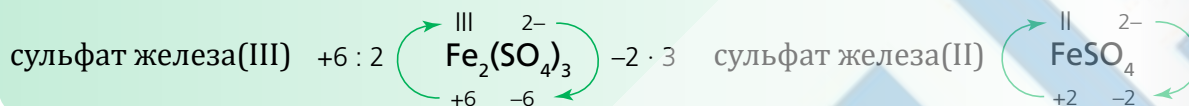
## НАЗВАНИЯ СОЛЕЙ

$\text{CuCl}_2$  – хлорид меди,  $\text{CuCl}$  – хлорид меди

Если металлический элемент имеет постоянную степень окисления (IA, IIA, IIIA), то степень в названии соли не записывается.

$\text{NaNO}_3$  – нитрат натрия,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  – карбонат калия

Подсказка: если нужно определить степень окисления металла в соли, то анион кислоты нужно рассматривать целиком.



- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\text{KCl}$ .....              | 2) $\text{SnCO}_3$ .....         |
| $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .....   | $\text{NiS}$ .....               |
| $\text{Li}_3\text{PO}_4$ .....     | $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ..... |
| $\text{CaSO}_3$ .....              | $\text{PbSiO}_3$ .....           |
| $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ..... | $\text{FePO}_4$ .....            |
| $\text{MgS}$ .....                 | $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ .....   |

## 4.2. Запиши формулы солей. Около формулы отметь, это растворимая (P), малорастворимая (M) или нерастворимая (H) соль.



## ФОРМУЛЫ СОЛЕЙ

При составлении формулы соли всегда используй значения степени окисления металла и аниона кислотного остатка.



- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) карбонат бария ..... | 2) нитрат меди(II).....  |
| нитрат кальция .....    | хлорид железа(III) ..... |
| сульфат магния .....    | сульфит свинца(II) ..... |
| фосфат лития .....      | фосфат серебра(I) .....  |
| силикат алюминия .....  | сульфид железа(II) ..... |

## 4.3. Заполни пропуски.



Соли – это вещества, которые состоят из .....

Средние соли состоят из .....

Кислые соли состоят из .....

4.4. Заполни таблицу.



**НАЗВАНИЯ КИСЛЫХ СОЛЕЙ**

При составлении названий кислых солей к названию средней соли добавляется приставка *гидро-*. Если в одном анионе кислотного остатка несколько атомов водорода, то к названию добавляется и соответствующая греческая приставка.

$\text{NaHCO}_3$  – гидрокарбонат натрия;  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  – дигидрокарбонат натрия

При составлении формул кислых солей нужно учитывать, что **заряд содержащего водород кислотного остатка равен количеству отсутствующих по сравнению с молекулой кислоты атомов водорода**: если из молекулы  $\text{H}_2\text{CO}_3$  забрать один водород, то мы получим гидрокарбонат-ион с зарядом -1, т. е.  $\text{HCO}_3^-$ .

1- ( $\text{HCO}_3^-$ ).

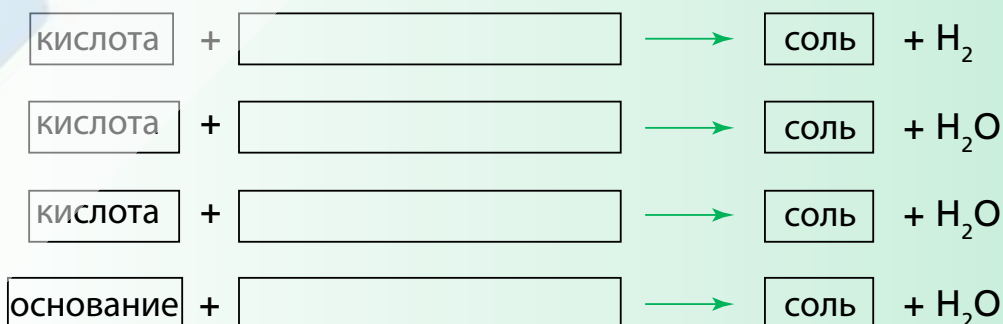
гидрокарбонат кальция  $\overset{2+}{\text{Ca}}(\overset{-}{\text{HCO}_3})_2$       гидрофосфат калия  $\overset{+}{\text{K}}_2\overset{2-}{\text{HPO}_4}$

Формула кислоты	Кислая соль натрия		Кислая соль кальция	
	Формула	Название	Формула	Название
$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{NaHCO}_3$	гидрокарбонат натрия	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	гидрокарбонат калия
$\text{H}_2\text{SO}_4$				
$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{NaH}_2\text{PO}_4$			дигидрофосфат кальция
$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$			гидрофосфат кальция

4.5. Если на руку попадет раствор сильной кислоты, то руку нужно промыть большим количеством воды, а затем сполоснуть 5% раствором пищевой соды. Поэтому в лаборатории всегда должен быть готовый раствор пищевой соды. Сколько граммов пищевой соды и сколько граммов воды нужно взять, чтобы получить 500 г такого раствора?

4.6. Сделай вывод о том, в результате каких реакций образуются соли. Дополни схему.

**СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СОЛЕЙ**





#### 4.7. Получение сульфата меди(II).

Лабораторное оборудование: разбавленный раствор  $H_2SO_4$ ,  $CuO$ , химический стакан, подставка для нагревания, штатив, воронка, фильтровальная бумага, колба, фарфоровая чашка

Сульфат меди(II) можно приготовить с помощью реакции между соответствующим оксидом и кислотой.

1) Налей в стакан  $10\text{ см}^3$  раствора разбавленной серной кислоты и добавь кусочек оксида меди(II) размером с горошину. Подогрей реакционную смесь (используй штатив и подставку для нагревания).

А. Запиши уравнение реакции между раствором кислоты и оксидом, расставь коэффициенты.

.....

Б. Для чего нужно нагревать смесь?

.....

В. Каковы признаки протекающей реакции?

.....

2) Отдели непрореагировавший оксид от голубого раствора соли с помощью фильтрования.

3) Для выделения соли из раствора используй фильтрование.

#### 4.8. Составь уравнения реакций получения солей и расставь в них коэффициенты.

1) ..... + .....  $\rightarrow Na_2SO_4$  + .....

2) ..... + .....  $\rightarrow KCl$  + .....

3) ..... + .....  $\rightarrow Ba_3(PO_4)_2$  + .....

4) ..... + .....  $\rightarrow Al_2(SO_3)_3$  + .....

5) ..... + .....  $\rightarrow Fe(NO_3)_3$  + .....

6) ..... + .....  $\rightarrow FeS$  + .....

### 5. РАСТВОРИМОСТЬ ВЕЩЕСТВА В ВОДЕ, ЗАВИСИМОСТЬ РАСТВОРИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

5.1. Запиши плотность воды в разных единицах измерения:

$1000\text{ кг/м}^3 = \dots\dots\dots\text{ г/см}^3 = \dots\dots\dots\text{ кг/дм}^3 = \dots\dots\dots\text{ г/л} = \dots\dots\dots\text{ т/м}^3$ .



5.2. Объясни понятия.

1. Растворимость .....

2. Ненасыщенный раствор .....

3. Насыщенный раствор .....



5.3. Посмотри проводимый учителем демонстрационный опыт об изменениях, которые происходят при нагревании и охлаждении насыщенного раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ) или этаната натрия ( $CH_3COONa$ ).

Открой страницу [www.chemicum.com](http://www.chemicum.com) и посмотри видео «Зависимость растворимости от температуры» / «Lahustuvuse sõltuvus temperatuurist» в теме «Растворы и pH» / «Lahused, pH».

Назови два способа превратить

1) насыщенный раствор в ненасыщенный раствор.

.....  
 .....

2) ненасыщенный раствор в насыщенный раствор.

.....  
 .....

5.4. Открой страницу [www.chemicum.com](http://www.chemicum.com) и посмотри видео «Растворимость газов» / «Gaasi lahustuvus» в теме «Растворы и pH» / «Lahused, pH».



От чего зависит растворимость газов?

1) .....

2) .....

Некоторым видам рыб (например, форели) нужна более богатая кислородом вода, чем остальным видам (например, карпам). Почему карпы живут в прудах, а форель только в реках с быстрым течением?

.....

5.5. Изучи график на странице 21 и ответь на следующие вопросы.

Пояснение: сплошными линиями обозначена растворимость твердых веществ в воде, а пунктирными линиями - газообразных.

1. Как зависит растворимость большинства твердых веществ от температуры?

.....

2. Как зависит растворимость газообразных веществ от температуры?

.....

3. Сколько граммов нитрата калия растворяется в 100 г воды при температуре 50 °С?

.....

4. При какой температуре растворимости нитрата калия и хлорида калия примерно равны?

.....

5. К половине литра воды при температуре 80 °С добавили 250 г хлорида калия. Растворится ли весь добавленный хлорид калия? Объясни свой ответ.

.....

6. При температуре 50 °С в воде растворили максимальное количество хлорида натрия. Вычисли массовый процент полученного раствора

.....