

8. Натрий прореагировал с водой, в результате чего образовалась щёлочь массой 16 г. Рассчитайте исходную массу натрия и объем (н. у.) выделившегося водорода.
9. Химическое количество оксида кальция, вступившего в реакцию с водой, равно 0,75 моль. Рассчитайте массы прореагировавшей воды и полученного гидроксида кальция.
10. Рассчитайте массу хлорида железа(III), при взаимодействии которого с гидроксидом натрия получится гидроксид железа(III) химическим количеством 0,4 моль.
11. Кусочек калия растворили в воде, а к полученной щёлочи добавили раствор хлорида меди(II). При этом образовался осадок массой 1,96 г. Рассчитайте исходную массу калия.

Готовимся к олимпиадам

1. В результате нагревания порции гидроксида железа(III) некоторая его часть разложилась на соответствующий оксид и воду. Масса образовавшегося твердого остатка оказалась на 15,7 % меньше массы исходного гидроксида. Рассчитайте, какая часть этого вещества разложилась.

§ 23. Соли. Состав и классификация солей

При изучении химических свойств оксидов, кислот и оснований вы узнали, что эти вещества в результате различных реакций превращаются в соли — наиболее многочисленный класс неорганических веществ.

Состав солей

Из курса химии 7-го класса вы уже знаете, что **соли** — это сложные вещества, состоящие из атомов металлов и кислотных остатков. Поскольку разных металлов и кислотных остатков известно много, число образуемых ими солей очень велико.

Вспомним правила составления формул солей и их названий.

Состав каждой соли определяется значениями валентности содержащихся в ней металла и кислотного остатка. Для составления формулы соли, например сульфата алюминия, нужно сделать следующее:

а) написать рядом символ металла алюминия **Al** и формулу кислотного остатка **SO₄** и указать сверху римскими цифрами значения их валентности (III и II):



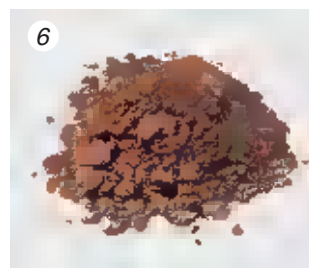
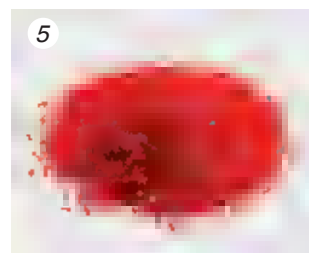
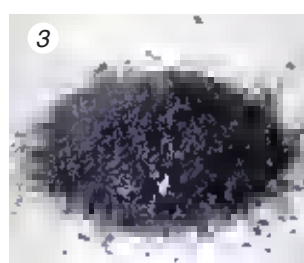
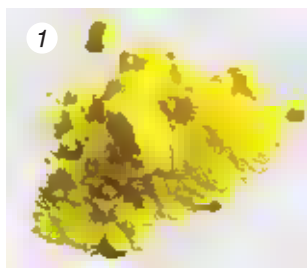
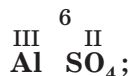


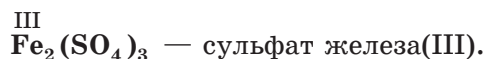
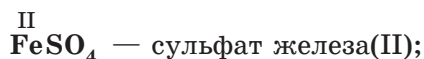
Рис. 27. Внешний вид некоторых солей:
1 — Na_2CrO_4 , 2 — KNO_3 ,
3 — KMnO_4 , 4 — NaCl ,
5 — $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 6 — CuCl_2

б) найти наименьшее общее кратное (НОК) этих значений (6) и записать его величину посередине над римскими цифрами:



в) найти индексы для атомов металла и кислотного остатка, поочередно разделив НОК на значения их валентности: индекс для $\text{Al} = 6 : \text{III} = 2$; индекс для $\text{SO}_4 = 6 : \text{II} = 3$. Следовательно, формула сульфата алюминия — $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Название любой соли состоит из двух слов — названия кислотного остатка (в именительном падеже) и названия металла (в родительном падеже). Например: AlCl_3 — хлорид алюминия; BaSO_4 — сульфат бария; K_2CO_3 — карбонат калия; $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ — нитрат магния. Если металл проявляет переменную валентность, то ее значения указываются римской цифрой в скобках после названия металла, например:



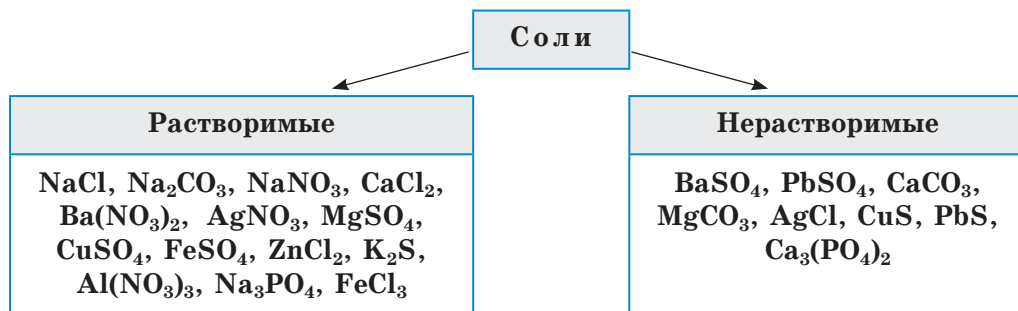
При комнатной температуре соли — твердые кристаллические вещества самой разнообразной окраски (рис. 27).



Ученые предполагают, что слово «соль» происходит от слова «солнце». Дело в том, что под воздействием теплых солнечных лучей вода некоторых озер постепенно испаряется, оставляя на дне твердое белое вещество, которое прочно вошло в нашу жизнь под названием «соль». Позже это слово стали использовать во множественном числе для обозначения целого класса однотипных веществ, которые вы сейчас изучаете.

Классификация солей

По способности растворяться в воде все соли делятся на две большие группы — **растворимые** и **нерастворимые**. Примеры солей каждой из этих групп приведены на следующей схеме:



Существуют и другие способы классификации солей, с которыми вы познакомитесь позже.

Информация о растворимости солей в воде приведена на форзаце 2 учебного пособия.

Соли — сложные вещества, состоящие из атомов металлов и кислотных остатков.

Все соли — твердые кристаллические вещества.

По растворимости в воде соли подразделяются на растворимые и нерастворимые.

Вопросы и задания

1. Какие вещества называются солями? Напишите формулы пяти известных вам солей и назовите их.
2. Составьте химические формулы солей: нитрат железа(II); карбонат калия; хлорид алюминия; сульфат железа(III); фосфат калия; карбонат магния; силикат натрия.

3. Напишите формулы и названия солей, в состав которых входят:
 - а) атомы магния и остатки фосфорной кислоты;
 - б) атомы цинка и остатки азотной кислоты;
 - в) атомы алюминия и остатки соляной кислоты;
 - г) атомы железа(II) и остатки серной кислоты;
 - д) атомы натрия и остатки кремниевой кислоты.
4. Выберите смесь солей, которую можно полностью растворить в воде:
 - а) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, CaCO_3 , CaCl_2 ;
 - б) KCl , KNO_3 , MgSO_4 ;
 - в) KNO_3 , KBr , BaSO_4 ;
 - г) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, ZnSO_4 , NaCl .
5. Рассчитайте массу смеси нитрата натрия и карбоната цинка, в которой их химические количества равны соответственно 0,4 моль и 1,2 моль.
6. Найдите химическое количество хлорида натрия, который нужно добавить к нитрату калия массой 55 г для получения смеси общей массой 78,4 г.
7. Чему равна масса сульфата алюминия, в котором химическое количество атомов кислорода составляет 1,2 моль?
8. Рассчитайте общее химическое количество карбоната калия и нитрата магния в их смеси, если массы указанных солей равны соответственно 13,8 г и 29,6 г.

Готовимся к олимпиадам

1. В оксиде неизвестного трехвалентного металла массовая доля металла составляет 52,9 %. Найдите массовую долю этого же металла в его нитрате.

§ 24. Химические свойства солей

Для большинства солей характерны реакции замещения и обмена, а для некоторых еще и реакции разложения. Познакомимся поближе с этими реакциями.

1. Реакции с металлами

Соли в растворах реагируют с металлами по общей схеме:



При этом всегда более активный металл, расположенный в ряду активности левее, вытесняет из соли менее активный металл, который расположен в этом ряду правее (см. форзац 2).