**задача С2 на ЕГЭ по химии. Особенности и подводные камни**

*Автор статьи — профессиональный репетитор* [*О. В. Овчинникова.*](http://ege-study.ru/teacher/olga-valentinovna-ovchinnikova/)

[](http://ege-study.ru/wp-content/uploads/2012/08/%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F-%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D1%8B.jpg)Условие задачи С2 на ЕГЭ по химии  — это текст, описывающий последовательность экспериментальных действий. Данный текст нужно превратить в уравнения реакций.

Трудность такого задания в том, что школьники слабо представляют себе экспериментальную, не «бумажную» химию. Не все понимают используемые термины и протекающие процессы. Попробуем разобраться.

Очень часто понятия, которые химику кажутся совершенно ясными, абитуриентами воспринимаются неправильно. Вот кратких словарь таких понятий.

**Словарь непонятных терминов.**

1. **Навеска** — это просто некоторая порция вещества определенной массы (её взвесили **на весах**). Она не имеет отношения к навесу над крыльцом :-)
2. **Прокалить** — нагреть вещество до высокой температуры и греть до окончания химических реакций. Это не «смешивание с калием» и не «прокалывание гвоздём».
3. **«Взорвали смесь газов»** — это значит, что вещества прореагировали со взрывом. Обычно для этого используют электрическую искру. Колба или сосуд при этом **не взрываются**!
4. **Отфильтровать** — отделить осадок от раствора.
5. **Профильтровать** — пропустить раствор через фильтр, чтобы отделить осадок.
6. **Фильтрат** — это профильтрованный **раствор**.
7. **Растворение вещества** — это переход вещества в раствор. Оно может происходить без химических реакций (например, при растворении в воде поваренной соли NaCl получается раствор поваренной же соли NaCl, а не щелочь и кислота отдельно), либо в процессе растворения вещество реагирует с водой и образует раствор другого вещества (при растворении оксида бария получится раствор гидроксида бария). Растворять можно вещества не только в воде, но и в кислотах, в щелочах и т.д.
8. **Выпаривание** — это удаление из раствора воды и летучих веществ без разложения содержащихся в растворе твёрдых веществ.
9. **Упаривание** — это просто уменьшение массы воды в растворе с помощью кипячения.
10. **Сплавление** — это совместное нагревание двух или более твёрдых веществ до температуры, когда начинается их плавление и взаимодействие. С плаванием по реке ничего общего не имеет :-)
11. **Осадок и остаток.**  
    Очень часто путают эти термины. Хотя это совершенно разные понятия.  
    **«Реакция протекает с выделением осадка»** — это означает, что одно из веществ, получающихся в реакции, малорастворимо. Такие вещества выпадают на дно реакционного сосуда (пробирки или колбы).  
    **«Остаток»** — это вещество, которое **осталось**, не истратилось полностью или вообще не прореагировало. Например, если смесь нескольких металлов обработали кислотой, а один из металлов не прореагировал — его могут назвать **остатком**.
12. **Насыщенный** раствор — это раствор, в котором при данной температуре концентрация вещества максимально возможная и больше уже не растворяется.

**Ненасыщенный** раствор — это раствор, концентрация вещества в котором не является максимально возможной, в таком растворе можно дополнительно растворить ещё какое-то количество данного вещества, до тех пор, пока он не станет насыщенным.

**Разбавленный** и **«очень» разбавленный** раствор — это весьма условные понятия, скорее качественные, чем количественные. Подразумевается, что концентрация вещества невелика.

Для кислот и щелочей также используют термин **«концентрированный»** раствор. Это тоже характеристика условная. Например, концентрированная соляная кислота имеет концентрацию всего около 40%. А концентрированная серная — это безводная, 100%-ная кислота.

Для того, чтобы решать такие задачи, надо чётко знать свойства большинства металлов, неметаллов и их соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Необходимо повторить свойства азотной и серной кислот, перманганата и дихромата калия, окислительно-восстановительные свойства различных соединений, электролиз растворов и расплавов различных веществ, реакции разложения соединений разных классов, амфотерность, гидролиз солей и других соединений, взаимный гидролиз двух солей.

Кроме того, необходимо иметь представление о цвете и агрегатном состоянии большинства изучаемых веществ — металлов, неметаллов, оксидов, солей.

Именно поэтому мы разбираем этот вид заданий в самом конце изучения общей и неорганической химии.  
Рассмотрим несколько примеров подобных заданий.

1. **Пример 1:** Продукт взаимодействия лития с азотом обработали водой. Полученный газ пропустили через раствор серной кислоты до прекращения химических реакций. Полученный раствор обработали хлоридом бария. Раствор профильтровали, а фильтрат смешали с раствором нитрита натрия и нагрели.

**Решение:**

1. Литий реагирует с азотом при комнатной температуре, образуя твёрдый нитрид лития:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%206Li%20%2B%20N2%20%3D%202Li_3N&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. При взаимодействии нитридов с водой образуется аммиак:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Li_3N%20%2B%203H_2O%20%3D%203LiOH%20%2B%20NH_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Аммиак реагирует с кислотами, образуя средние и кислые соли. Слова в тексте «до прекращения химических реакций» означают, что образуется средняя соль, ведь первоначально получившаяся кислая соль далее будет взаимодействовать с аммиаком и в итоге в растворе будет сульфат аммония:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202NH_3%20%2B%20H_2SO_4%20%3D%20%28NH_4%29_2SO_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Обменная реакция между сульфатом аммония и хлоридом бария протекает с образованием осадка сульфата бария:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20%28NH_4%29_2SO_4%20%2B%20BaCl_2%20%3D%20BaSO_4%20%2B%202NH_4Cl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. После удаления осадка фильтрат содержит хлорид аммония, при взаимодействии которого с раствором нитрита натрия выделяется азот, причём эта реакция идёт уже при 85 градусах:  
   http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20NH_4Cl%20%2B%20NaNO_2%20%5Cxrightarrow%7Bt%5E%7B%5Ccirc%7D%7D%20N_2%20%2B%202H_2O%20%2B%20NaCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
2. **Пример 2: Навеску** алюминия растворили в разбавленной азотной кислоте, при этом выделялось газообразное простое вещество. К полученному раствору добавили карбонат натрия до полного прекращения выделения газа. Выпавший **осадок отфильтровали** и **прокалили**, фильтрат **упарили**, полученный твёрдый **остаток сплавили** с хлоридом аммония. Выделившийся газ смешали с аммиаком и нагрели полученную смесь.

**Решение:**

1. Алюминий окисляется азотной кислотой, образуя нитрат алюминия. А вот продукт восстановления азота может быть разным, в зависимости от концентрации кислоты. Но надо помнить, что при взаимодействии азотной кислоты с металлами **не выделяется водород**! Поэтому простым веществом может быть только азот:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%2010Al%20%2B%2036HNO_3%20%3D%2010Al%28NO_3%29_3%20%2B%203N_2%20%2B%2018H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Если к раствору нитрата алюминия добавить карбонат натрия, то идёт процесс взаимного гидролиза (карбонат алюминия не существует в водном растворе, поэтому катион алюминия и карбонат-анион взаимодействуют с водой). Образуется осадок гидроксида алюминия и выделяется углекислый газ:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Al%28NO_3%29_3%20%2B%203Na_2CO_3%20%2B%203H_2O%20%3D%202Al%28OH%29_3%5Cdownarrow%20%2B%203CO_2%5Cuparrow%20%2B%206NaNO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Осадок — гидроксид алюминия, при нагревании разлагается на оксид и воду:  
   http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Al%28OH%29_3%20%5Cxrightarrow%7Bt%5E%7B%5Ccirc%7D%7D%20Al_2O_3%20%2B%203H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
2. В растворе остался нитрат натрия. При его сплавлении с солями аммония идёт окислительно-восстановительная реакция и выделяется оксид азота (I) (такой же процесс происходит при прокаливании нитрата аммония):

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20NaNO_3%20%2B%20NH_4Cl%20%3D%20N_2O%20%2B%202H_2O%20%2B%20NaCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Оксид азота (I) — является активным окислителем, реагирует с восстановителями, образуя азот:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%203N_2O%20%2B%202NH_3%20%3D%204N_2%20%2B%203H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **Пример 3:** Оксид алюминия сплавили с карбонатом натрия, полученное твёрдое вещество растворили в воде. Через полученный раствор пропускали сернистый газ до полного прекращения взаимодействия. Выпавший осадок отфильтровали, а к профильтрованному раствору прибавили бромную воду. Полученный раствор нейтрализовали гидроксидом натрия.

**Решение:**

1. Оксид алюминия — амфотерный оксид, при сплавлении со щелочами или карбонатами щелочных металлов образует алюминаты:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Al_2O_3%20%2B%20Na_2CO_3%20%3D%202NaAlO_2%20%2B%20CO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Алюминат натрия при растворении в воде образует гидроксокомплекс:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20NaAlO_2%20%2B%202H_2O%20%3D%20Na%5BAl%28OH%29_4%5D&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Растворы гидроксокомплексов реагируют с кислотами и кислотными оксидами в растворе, образуя соли. Однако, сульфит алюминия в водном растворе не существует, поэтому будет выпадать осадок гидроксида алюминия. Обратите внимание, что в реакции получится кислая соль — гидросульфит калия:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Na%5BAl%28OH%29_4%5D%20%2B%20SO_2%20%3D%20NaHSO_3%20%2B%20Al%28OH%29_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Гидросульфит калия является восстановителем и окисляется бромной водой до гидросульфата:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20NaHSO_3%20%2B%20Br_2%20%2B%20H_2O%20%3D%20NaHSO_4%20%2B%202HBr&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Полученный раствор содержит гидросульфат калия и бромоводородную кислоту. При добавлении щелочи нужно учесть взаимодействие с ней обоих веществ:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20NaHSO_4%20%2B%20NaOH%20%3D%20Na_2SO_4%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20HBr%20%2B%20NaOH%20%3D%20NaBr%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **Пример 4:** Сульфид цинка обработали раствором соляной кислоты, полученный газ пропустили через избыток раствора гидроксида натрия, затем добавили раствор хлорида железа (II). Полученный осадок подвергли обжигу. Полученный газ смешали с кислородом и пропустили над катализатором.

**Решение:**

1. Сульфид цинка реагирует с соляной кислотой, при этом выделяется газ — сероводород:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20ZnS%20%2B%20HCl%20%3D%20ZnCl_2%20%2B%20H_2S&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Сероводород — в водном растворе реагирует со щелочами, образуя кислые и средние соли. Поскольку в задании говорится про избыток гидроксида натрия, следовательно, образуется средняя соль — сульфид натрия:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20H_2S%20%2B%20NaOH%20%3D%20Na_2S%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Сульфид натрия реагирует с хлоридом двухвалентного железа, образуется осадок сульфида железа (II):

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Na_2S%20%2B%20FeCl_2%20%3D%20FeS%20%2B%20NaCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Обжиг — это взаимодействие твёрдых веществ с кислородом при высокой температуре. При обжиге сульфидов выделяется сернистый газ и образуется оксид железа (III):

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20FeS%20%2B%20O_2%20%3D%20Fe_2O_3%20%2B%20SO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Сернистый газ реагирует с кислородом в присутствии катализатора, образуя серный ангидрид:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20SO_2%20%2B%20O_2%20%3D%20SO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **Пример 5:** Оксид кремния прокалили с большим избытком магния. Полученную смесь веществ обработали водой. При этом выделился газ, который сожгли в кислороде. Твёрдый продукт сжигания растворили в концентрированном растворе гидроксида цезия. К полученному раствору добавили соляную кислоту.

**Решение:**

1. При восстановлении оксида кремния магнием образуется кремний, который реагирует с избытком магния. При этом получается силицид магния:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20SiO2%20%2B%20Mg%20%3D%20MgO%20%2B%20Si&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Si%20%2B%20Mg%20%3D%20Mg_2Si&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

Можно записать при большом избытке магния суммарное уравнение реакции:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20SiO_2%20%2B%20Mg%20%3D%20MgO%20%2B%20Mg_2Si&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. При растворении в воде полученной смеси растворяется силицид магния, образуется гидроксид магния и силан (окисд магния реагирует с водой только при кипячении):

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Mg_2Si%20%2B%20H_2O%20%3D%20Mg%28OH%29_2%20%2B%20SiH_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Силан при сгорании образует оксид кремния:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20SiH_4%20%2B%20O_2%20%3D%20SiO_2%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. Оксид кремния — кислотный оксид, он реагирует со щелочами, образуя силикаты:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20SiO_2%20%2B%20CsOH%20%3D%20Cs_2SiO_3%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. При действии на растворы силикатов кислот, более сильных, чем кремниевая, она выделяется в виде осадка:

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Cs_2SiO_3%20%2B%20HCl%20%3D%20CsCl%20%2B%20H_2SiO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

**Задания С2 из вариантов ЕГЭ по химии для самостоятельной работы.**

1. Нитрат меди прокалили, полученный твёрдый осадок растворили в серной кислоте. Через раствор пропустили сероводород, полученный чёрный осадок подвергли обжигу, а твёрдый остаток растворили при нагревании в концентрированной азотной кислоте.
2. Фосфат кальция сплавили с углём и песком, затем полученное простое вещество сожгли в избытке кислорода, продукт сжигания растворили в избытке едкого натра. К полученному раствору прилили раствор хлорида бария. Полученный осадок обработали избытком фосфорной кислоты.
3. Медь растворили в концентрированной азотной кислоте, полученный газ смешали с кислородом и растворили в воде. В полученном растворе растворили оксид цинка, затем к раствору прибавили большой избыток раствора гидроксида натрия.
4. На сухой хлорид натрия подействовали концентрированной серной кислотой при слабом нагревании, образующийся газ пропустили в раствор гидроксида бария. К полученному раствору прилили раствор сульфата калия. Полученный осадок сплавили с углем. Полученное вещество обработали соляной кислотой.
5. Навеску сульфида алюминия обработали соляной кислотой. При этом выделился газ и образовался бесцветный раствор. К полученному раствору добавили раствор аммиака, а газ пропустили через раствор нитрата свинца. Полученный при этом осадок обработали раствором пероксида водорода.
6. Порошок алюминия смешали с порошком серы, смесь нагрели, полученное вещество обработали водой, при этом выделился газ и образовался осадок, к которому добавили избыток раствора гидроксида калия до полного растворения. Этот раствор выпарили и прокалили. К полученному твёрдому веществу добавили избыток раствора соляной кислоты.
7. Раствор иодида калия обработали раствором хлора. Полученный осадок обработали раствором сульфита натрия. К полученному раствору прибавили сначала раствор хлорида бария, а после отделения осадка — добавили раствор нитрата серебра.
8. Серо-зелёный порошок оксида хрома (III) сплавили с избытком щёлочи, полученное вещество растворили в воде, при этом получился тёмно-зелёный раствор. К полученному щелочному раствору прибавили пероксид водорода. Получился раствор желтого цвета, который при добавлении серной кислоты приобретает оранжевый цвет. При пропускании сероводорода через полученный подкисленный оранжевый раствор он мутнеет и вновь становится зелёным.
9. (МИОО 2011, тренинговая работа) Алюминий растворили в концентрированном растворе гидроксида калия. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Осадок отфильтровали и прокалили. Полученный твердый остаток сплавили с карбонатом натрия.
10. (МИОО 2011, тренинговая работа) Кремний растворили в концентрированном растворе гидроксида калия. К полученному раствору добавили избыток соляной кислоты. Помутневший раствор нагрели. Выделившийся осадок отфильтровали и прокалили с карбонатом кальция. Напишите уравнения описанных реакций.

**Ответы к заданиям для самостоятельного решения:**

1. **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Cu%28NO_3%29_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20CuO%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20CuSO_4%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20CuS%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20CuO%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Cu%28NO_3%29_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Cu%28NO_3%29_2%20%3D%202CuO%20%2B%204NO_2%20%2B%20O_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20CuO%20%2B%20H_2SO_4%20%3D%20CuSO_4%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20CuSO_4%20%2B%20H_2S%20%3D%20CuS%20%2B%20H_2SO_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202CuS%20%2B%203O_2%20%3D%202CuO%20%2B%202SO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20CuO%20%2B%202HNO_3%20%3D%20Cu%28NO_3%29_2%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **или http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Ba%28H_2PO_4%29_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Ca_3%28PO_4%29_2%20%2B%205C%20%2B%203SiO_2%20%3D%203CaSiO_3%20%2B%202P%20%2B%205CO&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%204P%20%2B%205O_2%20%3D%202P_2O_5&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20P_2O_5%20%2B%206NaOH%20%3D%202Na_3PO_4%20%2B%203H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Na_3PO_4%20%2B%203BaCl_2%20%3D%20Ba_3%28PO_4%29_2%20%2B%206NaCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Ba_3%28PO_4%29_2%20%2B%204H_3PO_4%20%3D%203Ba%28H_2PO_4%29_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Cu%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20NO_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20HNO_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Zn%28NO_3%29_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Na_2%5BZn%28OH%29_4%5D&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Cu%20%2B%204HNO_3%20%3D%20Cu%28NO_3%29_2%20%2B%202NO_2%20%2B%202H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%204NO_2%20%2B%20O_2%20%2B%202H_2O%20%3D%204HNO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20ZnO%20%2B%202HNO_3%20%3D%20Zn%28NO_3%29_2%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Zn%28NO_3%29_2%20%2B%204NaOH%20%3D%20Na_2%5BZn%28OH%29_4%5D%20%2B%202NaNO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20NaCl%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20HCl%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20BaCl_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20BaSO_4%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20BaS%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20H_2S&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202NaCl%20%2B%20H_2SO_4%20%3D%202HCl%20%2B%20Na_2SO_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202HCl%20%2B%20Ba%28OH%29_2%20%3D%20BaCl_2%20%2B%202H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20BaCl_2%20%2B%20K_2SO_4%20%3D%20BaSO_4%20%2B%202KCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20BaSO_4%20%2B%204C%20%3D%20BaS%20%2B%204CO&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20BaS%20%2B%202HCl%20%3D%20BaCl_2%20%2B%20H_2S&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Al_2S_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20H_2S%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20PbS%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20PbSO_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1** | **или** | **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Al_2S_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20AlCl_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Al%28OH%29_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1** |

1. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Al_2S_3%20%2B%206HCl%20%3D%203H_2S%20%2B%202AlCl_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
2. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20AlCl_3%20%2B%203NH_3%20%2B%203H_2O%20%3D%20Al%28OH%29_3%20%2B%203NH_4Cl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
3. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20H_2S%20%2B%20Pb%28NO_3%29_2%20%3D%20PbS%20%2B%202HNO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
4. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20PbS%20%2B%204H_2O_2%20%3D%20PbSO_4%20%2B%204H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
5. **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Al%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Al_2S_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Al%28OH%29_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20K%5BAl%28OH%29_4%5D%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20KAlO_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20AlCl_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Al%20%2B%203S%20%3D%20Al_2S_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Al_2S_3%20%2B%206H_2O%20%3D%203H_2S%20%2B%202Al%28OH%29_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Al%28OH%29_3%20%2B%20KOH%20%3D%20K%5BAl%28OH%29_4%5D&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20K%5BAl%28OH%29_4%5D%20%3D%20KAlO_2%20%2B%202H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20KAlO_2%20%2B%204HCl%20%3D%20KCl%20%2B%20AlCl_3%20%2B%202H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

|  |
| --- |
| **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20KI%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20I_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20HI%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20AgI&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1** |
| **или** |
| **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20KI%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20I_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Na_2SO_4%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20BaSO_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1** |

1. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202KI%20%2B%20Cl_2%20%3D%202KCl%20%2B%20I_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
2. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20I_2%20%2B%20Na_2SO_3%20%2B%20H_2O%20%3D%202HI%20%2B%20Na_2SO_4&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
3. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20BaCl_2%20%2B%20Na_2SO_4%20%3D%20BaSO_4%20%2B%202NaCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1
4. http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20HI%20%2B%20AgNO_3%20%3D%20AgI%20%2B%20HNO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Cr_2O_3%20%2B%202KOH%20%3D%202KCrO_2%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202KCrO_2%20%2B%203H2O-2%20%2B%202KOH%20%3D%202K_2CrO_4%20%2B%204H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202K_2CrO_4%20%2B%20H_2SO_4%20%3D%20K_2Cr_2O_7%20%2B%20K_2SO_4%20%2B%20H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20K_2Cr_2O_7%20%2B%203H_2S%20%2B%204H_2SO_4%20%3D%203S%20%2B%20Cr_2%28SO_4%29_3%20%2B%20K_2SO_4%20%2B%207H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Al%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20K%5BAl%28OH%29_4%5D%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Al%28OH%29_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20Al_2O_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20NaAlO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Al%20%2B%202KOH%20%2B%206H_2O%20%3D%202K%5BAl%28OH%29_4%5D%20%2B%203H_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20K%5BAl%28OH%29_4%5D%20%2B%20CO_2%20%3D%20KHCO_3%20%2B%20Al%28OH%29_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%202Al%28OH%29_3%20%5Cxrightarrow%7Bt%5E%7B%5Ccirc%7D%7D%20Al_2O_3%20%2B%203H_2O&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Al_2O_3%20%2B%20Na_2CO_3%20%3D%202NaAlO_2%20%2B%20CO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

1. **http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Cbf%20Si%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20K_2SiO_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20H_2SiO_3%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20SiO_2%20%5Cxrightarrow%7B%7D%20CaSiO_3&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1**

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20Si%20%2B%202KOH%20%2B%20H_2O%20%3D%20K_2SiO_3%20%2B%202H_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20K_2SiO_3%20%2B%202HCl%20%3D%20H_2SiO_3%20%2B%202KCl&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20H_2SiO_3%20%5Cxrightarrow%7Bt%5E%7B%5Ccirc%7D%7D%20H_2O%20%2B%20SiO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1

http://l.wordpress.com/latex.php?latex=%5Crm%20SiO_2%20%2B%20CaCO_3%20%3D%20CaSiO_3%20%2B%20CO_2&bg=FFFFFF&fg=000000&s=1