

Задания по ХИМИИ

Функциональная грамотность.

Вопрос № 1

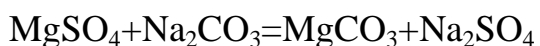
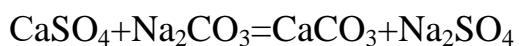
Две хозяйки готовились к стирке. Первая подогрела воду до 60 градусов и замочила в ней белье, вторая нагрела воду до кипения, прокипятила ее 5 минут, а затем охладила до 60 градусов и только после этого начала стирку. У кого белье лучше отстирается? Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить?

Ответ: Мыло и другие моющие средства намного эффективнее действуют в мягкой воде. Жесткость воды обусловлена наличием в ней гидрокарбонатов кальция и магния, которые при кипячении выпадают в осадок в виде карбонатов:



При нагревании воды до 60 градусов эти реакции не происходят, и вода остается жесткой. Поэтому белье лучше отстирается у той хозяйки, которая прокипятила воду. Это легко доказать простым опытом: опустить по кусочку мыла в подогретую воду и воду той же температуры, но предварительно прокипяченную. В прокипяченной воде мыло растворится почти без осадка, а в сырой воде образуется осадок в виде хлопьев. Образование осадка стеаратов кальция и магния происходит за счет взаимодействия растворенных солей кальция и магния с мылом.

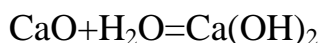
Следует помнить, что кипячением можно устранить только карбонатную, или временную, жесткость воды, а постоянная жесткость, обусловленная присутствием сульфатов и хлоридов кальция и магния, устраняется только действием соды:



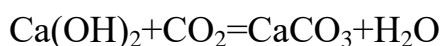
Вопрос № 2

Для приготовления штукатурного раствора рекомендуют использовать только свежегашеную известь. Почему это так важно?

Ответ: Гашение извести протекает по уравнению:



«Схватывание» штукатурного раствора основано на взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 воздуха:

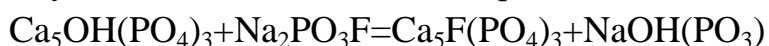


Этот же процесс происходит при хранении гашеной извести, поэтому штукатурный раствор, приготовленный из лежалой гашеной извести, будет плохо схватываться.

Вопрос № 3

Всем известно ощущение оскомины после обильного потребления кислых фруктов, при этом зубы становятся очень чувствительными к горячей и холодной пище. Но это ощущение проходит, если два раза в день чистить зубы фтористой зубной пастой. Как можно объяснить все эти явления с позиций химии, если знать, что состав зубной эмали очень близок к минералу гидроксилапатиту $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$?

Ответ: Зубная эмаль по своему составу относится к классу основных солей, так как содержит гидроксогруппу. Все основные соли легко растворяются в кислотах, даже таких слабых, как яблочная, лимонная, щавелевая, содержащихся в кислых фруктах. Частичное растворение эмали и делает зубы чувствительными к горячему и холодному. Фторид-ион, содержащийся в зубных пастах, замещает гидроксид-ион в составе зубной эмали:



При этом образуется менее растворимый в кислотах фторапатит кальция, и зубы становятся менее чувствительными к кислотам, правда на короткое время, поэтому процедуру следует повторять ежедневно.

Вопрос № 4

Скорлупа яиц состоит преимущественно из карбоната кальция CaCO_3 . Подсчитайте, сколько кальция теряет организм курицы с каждым снесенным яйцом, если масса скорлупы в среднем 10 г, и сколько кальция должна получить несушка с кормами в течение года, если средняя яйценоскость составляет 220 яиц в год. Определите также годовой запас мела для домашней птицефермы, если на ней содержат 5 кур – несушек.

Ответ: Молярная масса карбоната кальция 100 г/моль.

Массовая доля кальция в этом соединении 40%, т.е. 10 г скорлупы содержит 4 г кальция.

С каждым яйцом курица теряет 4 г кальция, за год –

$220 \times 4 = 880$ г. Такое количество кальция должна за год получить каждая несушка. Для расчета годового запаса мела проще воспользоваться весом скорлупы, которая состоит из карбоната кальция.

$10\text{г} \times 220 \times 5 = 11000$ Т.о. надо запасти 11 кг мела.

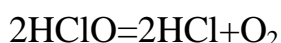
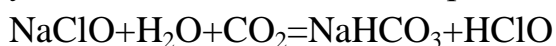
Вопрос № 5

В вашем доме есть бутылка с жидким отбеливателем, но этикетка с инструкцией потеряна. Препарат имеет запах хлора. Вы решили обработать им белье без нагревания. Какую посуду вы выберете, если у вас есть: новое ведро из оцинкованной жести, старый эмалированный таз с поврежденной эмалью, пластмассовый таз?

Ответ: В качестве хлорсодержащего отбеливающего средства чаще всего используют водные растворы гипохлоритов – солей хлорноватистой кислоты, которые пропускают пропуском хлора через раствор щелочи:



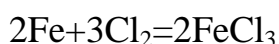
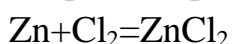
Образующийся при этом раствор, содержащий NaCl и NaClO, под названием «жавелевая вода» используют для отбеливания тканей очень давно. Отбеливание происходит за счет окисления загрязняющих веществ хлорноватистой кислотой, которая из растворов гипохлоритов вытесняется угольной кислотой и легко разлагается:



Таким образом, в отбеливающем растворе присутствуют хлорноватистая и соляная кислоты.

Если налить такой отбеливатель в ведро из оцинкованной жести, то присутствующие в нем кислоты сначала будут растворять оксидную пленку цинка, а затем взаимодействовать непосредственно с цинком. Если использовать эмалированную емкость с поврежденной эмалью, эти кислоты будут взаимодействовать с железом (эмалированная посуда изготовлена из сплавов железа).

Выделяющийся при разложении HClO атомарный кислород также окисляет цинк и железо. Кроме того, все отбеливающие средства на основе соединений хлора могут содержать и некоторое количество соединений хлора, который также будет окислять металлы:



Для отбеливания белья следует выбрать пластмассовый таз, так как все остальные материалы будут вступать в химическое взаимодействие с отбеливателем. Но, следует учесть, что, если полимерные материалы длительное время подвергаются воздействию сильных окислителей, они становятся хрупкими и постепенно разрушаются.