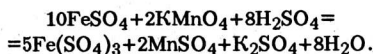
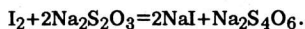


определение железа в кислой среде:



В качестве восстановителей применяют тиосульфат натрия, пероксид водорода, хлорид олова и др. Например, в иодометрии наибольшее значение имеет реакция иода с тиосульфатом натрия:



С помощью окислителей и восстановителей осуществляют приготовление и стабилизацию легко окисляющихся или восстанавливающихся растворов. Например, в растворы, содержащие ионы Fe^{2+} , с целью предупреждения окисления их до ионов Fe^{3+} , вводят восстановитель — аскорбиновую кислоту.

Растворы пероксида водорода и перманганата калия под действием света подвержены фотохимическим реакциям. При длительном хранении в растворе перманганата калия образуется осадок оксида марганца (IV):



Письма читателей

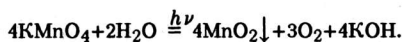
Некоторые замечания по поводу ионно-электронного метода

В № 1 журнала "Химия в школе" за 1994 г. ознакомился со статьей В. П. Луневой "Об использовании ионно-электронного метода", в связи с чем возникло несколько вопросов.

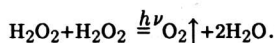
1. Почему ионно-электронный метод выделяется в качестве отдельного метода? Ведь в его основе лежит уравнивание отданных восстановителем и принятых окислителем электронов (закон сохранения материи). Следовательно, ионно-электронный метод не более чем просто разновидность метода электронного баланса, в котором проводится анализ превращения частиц, как правило, в водном растворе.

2. Зачем необходимо использовать ионно-электронный метод в тех случаях, когда продукты реакции уже указаны? По-моему, вполне достаточно использовать обычный метод электронного баланса.

Рассмотрим это на примерах, приводимых автором статьи. Начнем с примера 1.



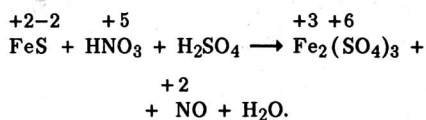
В растворе пероксида водорода протекает реакция диспропорционирования:



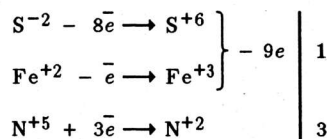
Для предупреждения фотохимических реакций растворы хранят в склянках из темного стекла.

Л и т е р а т у р а

1. Холченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. М.: Просвещение, 1989.
2. Ляликов Ю. С., Клячко Ю. А. Теоретические основы современного качественного анализа. М.: Химия, 1978.
3. Бок Р. Методы разложения в аналитической химии. / Пер. с англ. Трофимовой В. А. М.: Химия, 1984.
4. Барсукова З. А. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1990.



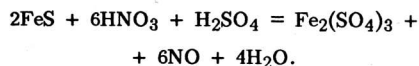
Проставив степени окисления элементов, рассуждаем так: сера отдает 8 электронов, а железо — 1 электрон. Следовательно, сульфид железа (II) отдает всего 9 электронов. Азот принимает 3 электрона, следовательно, каждая молекула азотной кислоты принимает 3 электрона:



Чтобы акцентировать внимание на значении этого метода для расстановки коэффи-

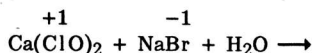
циентов в уравнениях реакций, на мой взгляд, допустимо следующее объяснение.

Для принятия 9 электронов от одной молекулы FeS необходимы 3 молекулы азотной кислоты. Учтя, что в молекуле Fe₂(SO₄)₃ два атома железа, перед FeS ставим коэффициент 2. Следовательно, перед азотной кислотой необходимо поставить коэффициент 6. Расставив остальные коэффициенты, получим:



Аналогично можно рассмотреть и пример 2 — реакцию между хлоридом марганца (II) и гипохлоритом калия в щелочной среде.

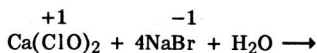
Анализ состояния ионов в водном растворе становится действительно необходимым, когда требуется определить продукты реакции, а не только расставить коэффициенты, как в примерах 1 и 2. Чтобы подтвердить это, рассмотрим пример 3.



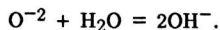
Проставим степени окисления элементов в левой части уравнения. Поскольку хлор более электроотрицательный элемент, чем

$\overset{+1}{\text{Cl}}$ бром, очевидно, что Cl будет выступать в роли окислителя. Приняв электрон, он $\overset{0}{\text{Cl}}$ может превратиться в Cl, который также способен окислять бромид-ион; следовательно, в результате восстановления образуется хлорид-ион. Бромид-ион обычно в этих условиях окисляется до свободного брома. Каждая молекула гипохлорита кальция

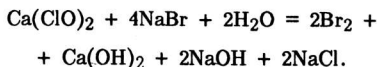
принимает, таким образом, 4 электрона, а молекула бромида натрия отдает один. Следовательно, перед бромидом натрия нужно поставить коэффициент 4:



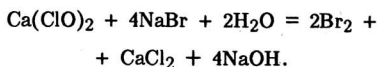
Значит, образуются 2 молекулы брома. Поскольку кислород — наиболее электроотрицательный элемент среди участвующих в реакции и его степень окисления не меняется, то он в водном растворе отнимает протон от молекулы воды по уравнению:



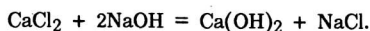
На два атома кислорода в молекуле гипохлорита кальция необходимы 2 молекулы воды, при этом образуются 4 гидроксогруппы. Две из них будут связаны ионом кальция, так как гидроксид кальция малорастворим в воде. Таким образом, конечное уравнение примет вид:



Оно существенно отличается от уравнения, предложенного автором статьи:



Вряд ли у кого вызовет сомнение тот факт, что хлорид кальция в таком случае обязательно будет взаимодействовать со щелочью в соответствии с уравнением:



М. А. Ахметов
ИПКПРО, г. Ульяновск

И химия, и жизнь

Мышьак не зря пользуется дурной славой у криминалистов — слишком часто его употребляют в качестве яда. Примеров тому множество, а один из наиболее известных — смерть Наполеона. Он, как теперь доказано, умер именно из-за отравления мышьяком. К сожалению, это ядовитое вещество в значительном количестве появляется в сточных водах некоторых промышленных производств, в частности обжиговых. Чтобы исключить его попадание в открытые водоемы, такие стоки очищают специальными адсорбентами. Чаще всего для извлечения мышьяка используют активные угли различной породы, в том числе модифицированные — обработанные тем или иным способом для повышения эффективности. Поиск новых таких способов постоянно ведут специалисты многих стран.

Недавно российские химики создали новый мышьякпоглощающий композит на основе каменноугольной пыли и отходов переработки нефти. По сравнению с лучшими отечественными и зарубежными аналогами, в том числе японскими, он обладает в 1,5–2 раза более высокой способностью поглощать мышьяк.

Композит удалось получить благодаря оптимизации состава исходной шихты и некоторых промежуточных режимов обработки. Но технологические приемы его изготовления вполне традиционны. Кроме того, этот материал относительно дешев, так как его производят из отходов угольной и нефтяной промышленности. И то и другое дает основание надеяться на скорое внедрение нового эффективного адсорбента в производство.

Наука и жизнь. 1994. № 4