

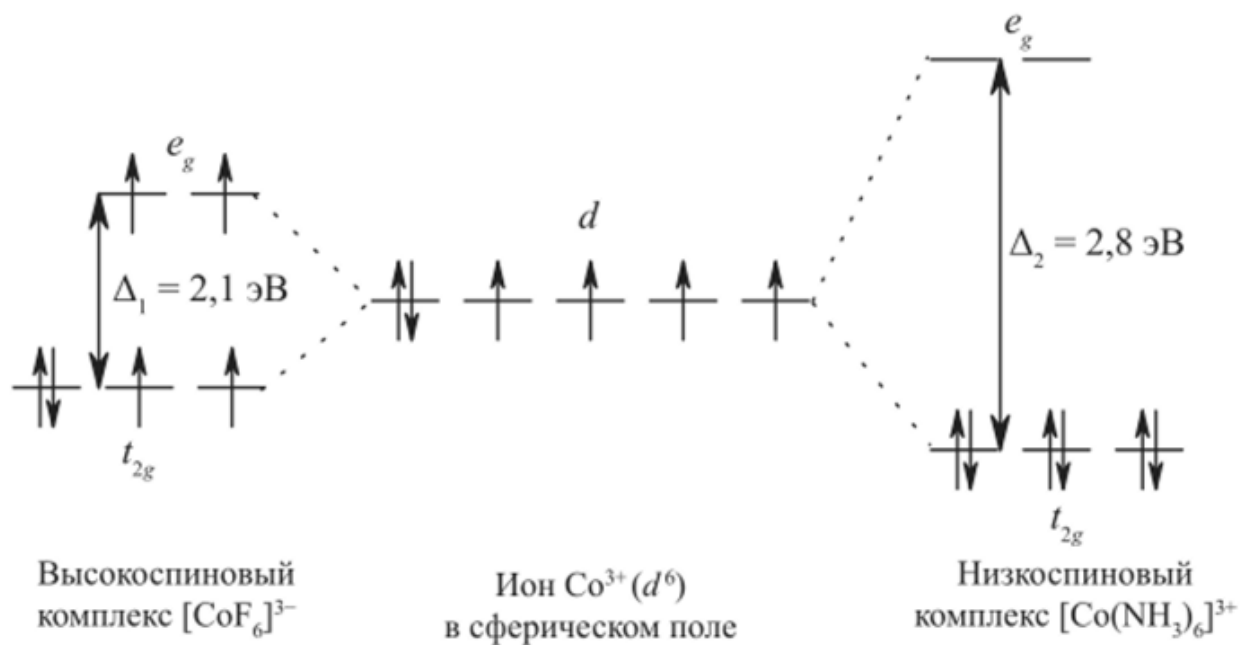
Раздел 1. Учебная дисциплина «Избранные главы общей химии»

Ситуационные задания

1. Изобразите энергетическую диаграмму расщепления D -терма комплексообразователя в тетраэдрическом и октаэдрическом поле лигандов, объясняющую учащимся возможность появления высоко- и низкоспиновых комплексных соединений.

Решение

См. раздел программы «Природа химической связи в комплексных соединениях. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости». Возможность существования высокоспиновых и низкоспиновых комплексов удобно рассмотреть на примере различий в порядке заполнения d -орбиталей комплексообразователя во фторидных и аммиачных комплексных соединений Co(III) (см. рис.):



Из диаграммы видно, что фторидный комплекс кобальта является высокоспиновым, а аммиачный – низкоспиновым.

2. Предложите схему, объясняющую учащемуся алгоритм определения степени окисления элемента в соединениях разной химической природы: солях, гидроксидах, кислотах.

3. На основе конкретных примеров предложите схему, объясняющую учащемуся генетическую взаимосвязь между основными типами химических соединений.

4. С использованием Периодической системы предложите схему объяснения учащимся изменения кислотно-основных свойств гидроксидов в зависимости от положения элемента в Периодической таблице.

Раздел 2. Учебная дисциплина «Методика преподавания химии»

Ситуационные задания

1. Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных импульсов, для сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, для формирования костной ткани, для свертывания крови. Препараты кальция широко используют, в частности, при лечении переломов, при усиленном выделении кальция из организма и др. В аптеках продается несколько препаратов кальция в виде таблеток, содержащих:

глюконат кальция $[\text{HOCH}_2(\text{CHON})_4\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}\cdot\text{H}_2\text{O}$,

лактат кальция $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}\cdot 5\text{H}_2\text{O}$,

глицерофосфат кальция $\text{CaPO}_3\text{OC}_3\text{H}_5(\text{OH})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$.

Эти препараты кальция имеют сходное действие на организм, поэтому врачи рекомендуют приобрести любой из них, оставляя право выбора за пациентом. Какой из вышеперечисленных препаратов рациональнее выбрать, если их цена примерно одинаковая? На что необходимо обратить внимание?

Решение

Нужно обратить внимание на содержание действующего вещества в таблетках и массовую долю кальция во всех трех соединениях. После проведения необходимых вычислений можно сделать вывод о том, что массовая доля кальция больше всего в глицерофосфате кальция (0,16), в лактате и глюконате массовая доля, меньше (0,13 и 0,089 соответственно). Поэтому рациональнее выбрать тот препарат, в котором массовая доля кальция больше.

Кроме того, следует учесть, что по физиологическому действию глицерофосфат кальция несколько отличается от лактата и глюконата, так как содержит фосфор. Поэтому он стимулирует обмен веществ и оказывает общеукрепляющее и тонизирующее действие. Так как, глицерофосфат кальция не только содержит больше кальция, но и имеет более высокую физиологическую активность за счет содержания фосфора, то рациональнее выбрать именно его в качестве препарата кальция.

2. Для уменьшения кислотности желудочного сока и снижения его протеолитической активности при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах с повышенной кислотностью в арсенале врачей есть такие препараты как бикарбон (одна таблетка содержит сухого экстракта красавки 0,01 г и гидрокарбоната натрия 0,3 г), оксид магния MgO , магнезия белая $\text{Mg}(\text{OH})_2\cdot 4\text{MgCO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, викалин (в состав

которого входят $\text{BiNO}_3(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{MgCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, NaHCO_3), гидроксид алюминия (в виде аморфного белого порошка), алмагель (смесь специально приготовленного геля $\text{Al}(\text{OH})_3$ с MgO и сорбитом).

Многие больные до сих пор, если нет этих лекарств, пользуются обычной пищевой содой, чтобы избавиться от изжоги (что врачи делать не рекомендуют!). Сравните механизмы действия всех названных препаратов и объясните их преимущества. Почему врачи не рекомендуют принимать соду для нейтрализации избыточной кислотности желудочного сока, а отдают предпочтение препаратам на основе гидроксида алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$?

Практические задания

1. Тема: Решение расчетных задач как метод обучения. Учебной программой по химии для IX класса в теме «Неметаллы» вводится новый тип расчетных задач – расчеты по уравнениям с учетом практического выхода продукта реакции. Изучите условие задачи данного типа.

В промышленности гашеную известь получают из известняка по следующей схеме:



Рассчитайте массу известняка, содержащего 10,6 % примесей по массе, необходимого для получения гашеной извести массой 144 т, если ее суммарный практический выход составляет 94,2 %.

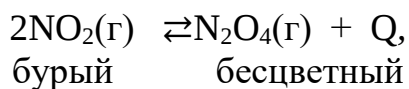
Решение

Составьте условия задач четвертого и пятого уровней сложности, которые можно предложить учащимся для отработки умения решать задачи данного типа. Опишите, используя собственные примеры, методику обучения учащихся решению таких задач.

2. Тема: Обратимость химических реакций. Химия. 11 класс. Среди методов обучения химии широкое практическое применение имеет метод моделирования, который заключается в воспроизведении свойств, структуры и функций объекта изучения на специально подобранной модели. Используя предложенную учебную модель учащимся необходимо установить теоретическую закономерность – влияние изменения давления и температуры на смещение химического равновесия.

На основе модельных химических опытов докажите влияние изменения давления и температуры на положение химического равновесия.

Химическая реакция протекает согласно уравнению:



Опыт I. В большом плотно закрытом стеклянном шприце находится смесь газообразных NO_2 и N_2O_4 светло-бурого цвета. При надавливании на поршень шприца смесь сжимается, а окраска ее становится менее интенсивной. В случае обратного движения поршня окраска усиливается.

Опыт II. В двух сообщающихся сосудах находится смесь газообразных NO_2 и N_2O_4 светло-бурого цвета. Сосуды одновременно опустили в стаканы с ледяной и горячей водой. В охлаждаемом сосуде интенсивность окраски смеси газов ослабевает, а в нагреваемом – усиливается (11 класс).

Решение

Обоснуйте методику применения знаковой модели в виде уравнения обратимого процесса димеризации оксида азота(IV), описания признаков наблюдаемых явлений с целью формирования знаний учащихся о влиянии изменения давления и температуры на положение химического равновесия.

3. Тема: Коррозия металлов. Защиты от коррозии. Химия. 9 класс. Мысленный химический эксперимент как метод контроля (самоконтроля) знаний. В ходе мысленного химического эксперимента учащимся следует на основе представленного на рисунке прибора, установки или оборудования для получения веществ и/или изучения их химических свойств описать все наблюдаемые признаки протекающих химических реакций, составить соответствующие уравнения реакций, пояснить назначение всех частей приборов и оборудования.

Изучите рисунок 1. Укажите, в какой из пробирок происходит процесс разрушения металла. Отметьте, в какой из пробирок коррозия протекает с большей скоростью. Объясните наблюдаемые явления.

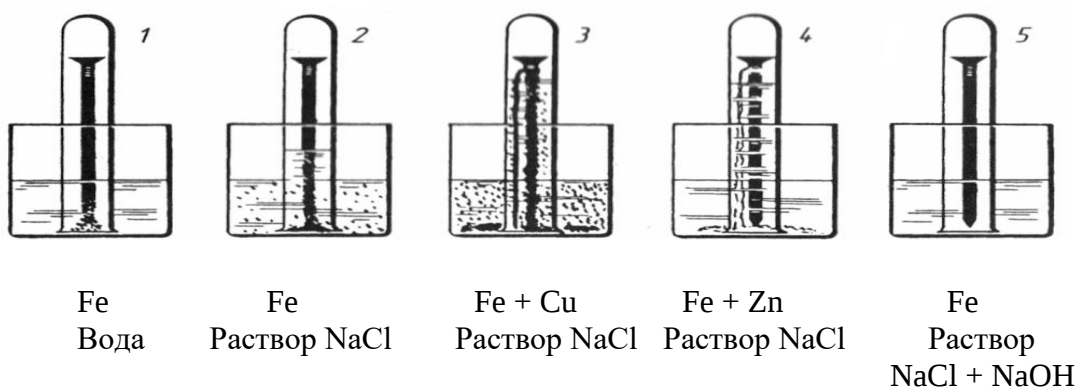


Рисунок 1. – Коррозия железа в различных средах

Решение

Учащимся предлагается рассмотреть на рисунке результаты опытов по коррозии железа в различных средах. Данный опыт нельзя провести в рамках одного урока из-за его длительности. У учащихся уже имеются знания об электролитической диссоциации веществ, сильных и слабых электролитах, кислотности среды, что позволяет им в ходе мысленного эксперимента выявить влияние контактного электролита на скорость коррозии железа (вода, поваренная соль), усиление коррозии в присутствии менее активного металла (медь) и ее ослабление в случае контакта с более активным металлом (цинк), замедление коррозии в щелочной среде (гидроксид натрия).

Объясните какие возможности самоконтроля заложены в содержании задания, ответ обоснуйте.

Раздел 3. Учебная дисциплина «Демонстрационный химический эксперимент»

Ситуационные задания

1. В школьной лаборатории закончились запасы соляной и серной кислот, щелочей. Чем можно заменить указанные реактивы для организации полноценного демонстрационного и ученического эксперимента?
2. При подготовке к демонстрации опытов по теме «Водород» с использованием аппарата Киппа проба Кавендиша не даёт положительного результата. Каковы ваши действия в данной ситуации?
3. При демонстрации опыта «Наполнение водородом мыльных пузырей и их поджигание» водород, выходящий из воронки, загорелся. Каковы ваши действия в данной ситуации?
4. Известно, что для ускорения реакции цинка с соляной кислотой к ней в качестве катализатора добавляют небольшое количество хлорида или нитрата меди(II). Не рекомендуется добавлять сульфат меди(II), т. к. в этом случае жидкость в аппарате Киппа может внезапно окраситься в тёмно-серый или даже в чёрный цвет. Попытайтесь объяснить данный факт.
5. Для демонстрации опыта «Растворение аммиака в воде – фонтан в колбе» во избежание вакуумного взрыва необходимо использовать только круглодонные колбы. Чем можно заменить эту посуду при её отсутствии?

Раздел 4. Учебная дисциплина «Расчётные задачи в курсе химии»

Ситуационные задания

1. Если смесь состоит из газов А, В и С с одинаковой молярной массой, то её условно можно считать одним газом D с тем же значением M . Составьте условие задачи, решение которой основано на данном факте.
2. Если смесь состоит из веществ А, В и С, в молекулах которых содержится одно и то же число атомов элемента X, её можно условно считать одним веществом D, в молекуле которого имеется то же число атомов X. Составьте условие задачи, решение которой основано на данном факте.
3. Если в смеси содержатся однотипные вещества А, В и С, реагирующие с веществом D в одном и том же мольном соотношении с образованием однотипных продуктов, то смесь этих веществ условно можно считать одним веществом. Составьте условие задачи, решение которой основано на данном факте.

4. Некоторые расчётные задачи рекомендуется решать «в молях», а некоторые лучше решать «в граммах». Чем обусловлен выбор одного из этих способов? Покажите на конкретных примерах.

5. В смеси содержатся однотипные вещества А, В и С, реагирующие с веществом D в одном и том же мольном соотношении с образованием однотипных продуктов. Учитывая это, составьте условие задачи, в котором нужно найти минимально возможное и максимально возможное значения массовой доли вещества А в указанной смеси.

Литература

1. Неорганическая химия: в 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М. : Akademia, 2004–2008.
2. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. в 2 томах. М. : Мир, 2002.
3. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. М. : Владос, 2000.
4. Зайцев О.С. Методика обучения химии. М. : Владос, 1999.
5. Общая химия в формулах, определениях, схемах / под ред. В.Ф. Тикавого. Минск: Университетское, 1996.