ЛЕКЦИЯ 5

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Понятие о экспериментальной задаче
2. Классификация экспериментальных задач
3. Методические рекомендации по решению экспериментальных задач

Экспериментальная химическая задача – это модель проблемной ситуации, решение которой, в отличие от расчетной задачи, требует от учащихся не только мыслительных, но и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления. Решение экспериментальной задачи предполагает не только наличие у учащихся определенных теоретических знаний, но и владение ими соответствующих навыков химического эксперимента. В ходе решения таких задач ученик продолжает расширять и углублять свои знания по химии, а также совершенствует специальные умения в проведении химических опытов, приучая учащихся применять свой знания на практике.

Особая роль экспериментальных задач в том, что они формируют навыки самостоятельной работы учащихся, приучают их к аккуратности, совершенствуются внимание, наблюдательность.

Экспериментальные задачи – мощное средство развития мышления учащихся, они убеждаются в том, что за абстрактными формулами стоят реальные вещества с определенными свойствами, что эти свойства можно познать, изучить и применить на практике. Перед проведением эксперимента ученики должны предварительно наметить ход работы, продумать перечень химических реактивов, посуды и оборудования, необходимых для решения задачи. Наблюдая за ходом опыта, ученики подвергают анализу увиденное, учатся высказывать суждения.

Решение практических задач является средством учета и контроля знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися прежде.

Экспериментальные задачи в большой степени решают задачи школьного курса, связанные с политехнической подготовкой учащихся.

Как и расчетные задачи, экспериментальные задачи могут применяться не только во время практических работ, но и на всех этапах обучения химии, включая объяснение, закрепление, обобщение, повторение, текущий и итоговый контроль знаний. Как правило, эксперимент включается в задания практических туров многих школьных олимпиад. Важной составляющей химических кружков, элективных курсов, индивидуальной исследовательской работы учащихся являются экспериментальные задачи.

Классификация экспериментальных задач

В зависимости от содержания и хода практического решения экспериментальные задачи можно разделить на отдельные типы и варианты.

1. Получение и свойства веществ. Объектом изучения химии являются вещества. Поэтому их получение в чистом виде – одна из основных задач химического эксперимента. В зависимости от способа получения вещества этот тип экспериментальных задач можно подразделить на варианты:

а) получение веществ химическим путем;

б) получение веществ выделением их из смесей.

Каждый из этих вариантов также может иметь несколько версий, например, получение чистого вещества из загрязненной песком поваренной соли предполагает применение лишь физических методов. Однако для очистки хлорида натрия от примесей хлорида бария потребуется проведение химической реакции (осаждение хлорида бария сульфатом натрия). Важное значение имеет формирование у учащихся умений описывать свойства веществ, определять их сходство и различие.

2. Приготовление растворов. Практическое решение этого типа задач требует от учащихся не только знание теоретического материала о способах выражения состава растворов и умения проведения нужных расчетов, но также определенных навыков работы с реактивами, весами, ареометрами, посу-

дой и т.д. В зависимости вида раствора, который необходимо приготовить, данный тип задач имеет множество различных вариантов.

3. Распознавание и идентификация веществ, ионов, функциональных групп, смесей и т. д. В зависимости от уровня знаний, учащиеся должны не только уметь получать определенные вещества, но и распознавать их; доказывать наличие тех или иных ионов в растворе, наличие примесей в веществах, определять функциональные группы или, наоборот устанавливать их отсутствие и т.д. Вариантов данного типа задач достаточно велико.

4. Выполнение определенных химических реакций, наблюдение, описание и объяснение данных химических явлений. К этому типу экспериментальных задач можно отнести выполнение характерных реакций для данного вещества; доказательство, что данное вещество (ZnO) относится к определенному классу веществ (амфотерный оксид); объяснение внешних признаков химических реакций с точки зрения атомно-молекулярного учения и других законов и теорий химии.

5. Комбинированные задачи. Экспериментальная задача может содержать несколько заданий, например, необходимо получить данное вещество, идентифицировать его и проделать характерные химические реакции.

Экспериментальные задачи можно решать в виде демонстрационного опыта учителем или учеником, в виде фронтальной формы решения задач всем классом, в качестве экспериментальных контрольных работ или вопросов, как домашнее задание и т.д.

Приведенная классификация химических экспериментальных задач достаточно условна и не охватывает всего их многообразия. Необходимо отметить, что при решении учебных задач любого типа следует выбирать наиболее краткие, оптимальные и безопасные способы их выполнения.

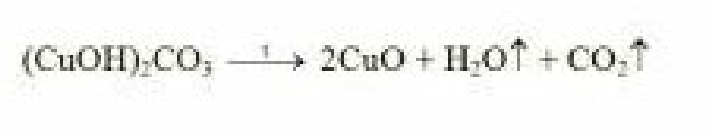
Методические рекомендации по решению экспериментальных задач

Решение экспериментальных задач начинается с прочтения и анализа условия задачи. Вторым этапом является установление пути теоретического решения на основе изученных теорий и понятий с записью возможных вари-

антов и уравнений реакций. Далее необходимо провести выбор наиболее подходящего варианта с учетов не только соблюдения правил техники безопасности, но и времени, предполагаемого выхода и чистоты продукта реакций, наличия реактивов и оборудования и др. факторов. После теоретического решения задачи учащиеся приступают к практической реализации (подбирают необходимые реактивы и оборудование, собирают установку, проводят реакцию и соответствующие наблюдения, получают нужный результат, оформляют работу в тетради, проводят уборку рабочего места).

Запись оформления решения экспериментальной задачи должна содержать условие задачи и ее вопрос. Решение задачи нужно записывать в виде отдельных пронумерованных вопросов или тезисов. По ходу выполнения задачи выполняются рисунки, схемы; описываются наблюдения; вносятся уравнения реакций. В конце записи делаются соответствующие выводы.

Рассмотрим пример решения конкретной задачи. "Получите оксид меди (II) и докажите, что это вещество является основ́ным оксидом". Анализируя условие задачи, устанавливаем, что нужно получить CuO и провести реакции, характерные для основ́ных оксидов. Неизвестно, из каких веществ следует получить соединение. На основе изученного материала учащиеся выдвигают способы получения оксида прямым взаимодействием меди с кислородом, разложением гидроксида меди (II), разложением кислородсодержащих солей меди (II), окислением оксида меди (I). Обсуждая эти варианты, ученики приходят к выводу, что наиболее простым на первый взгляд является прокаливание медной проволоки или пластинки в пламени горелки. Однако, при этом трудно получить достаточное количество оксида для проведения второй части условия задачи. Для получения оксида из гидроксида меди, последнее соединение нужно предварительно получить, высушить, затем прокалить. Оксида меди (I) в лаборатории нет. Поэтому лучшим вариантом признается получение оксида меди из соли, причем, именно, из карбоната (или гидроксокарбоната) меди (II). Реакция протекает при умеренном нагревании по уравнению:



Реакцию нужно проводить в горизонтально укрепленной в штативе пробирке (отверстием чуть вниз для стекания выделяющейся воды), подставив под отверстие пробирки небольшой стаканчик. Нагревание следует проводить до полного разложения соли. После остывания продукта реакции, часть оксида испытывают на его взаимодействие с кислотой, другую часть – на взаимодействие со щелочью. В зависимости от результатов испытаний можно сделать вывод о принадлежности оксида меди (II) к определенной группе оксидов.

После этого теоретического обсуждения учащиеся последовательно выполняют ее практическое решение, как указано выше. Оценка выполненного решения производится с учетом теоретических знаний учащихся, соблюдения техники выполнения эксперимента, соблюдения правил техники безопасности, качества выполнения и оформления работы и т.д.

Рекомендуемая литература:

1. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов / М. С. Пак. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 368 с. - ISBN 978-5-507-51282-9. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/509003

2. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 168 с. - ISBN 978-5-507-45529-4.- Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/271322.

3. Химия. Задачник: учебник для вузов/ под общей редакцией Г. Н. Фадеева. - Москва: Издательство Юрайт, 2025.- 235 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-5732-7. - Текст: электронный - URL: https://urait.ru/bcode/560096.