

1.3 НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ

Исследовательские навыки и методы исследования имеют решающее значение для изучения химии и применения её на практике. К таким методам относятся, например, наблюдение, правильное использование инструментов и оборудования, сравнение, классификация, корреляция, вывод, гипотеза, прогнозирование, проверка и анализ. Процессы исследования и решения проблем требуют некоторых навыков.

Давайте подробнее рассмотрим некоторые навыки и процессы.

НАБЛЮДЕНИЕ

Наблюдение – это восприятие объекта или происходящих процессов с помощью органов чувств. Исследователи – хорошие наблюдатели. В основном они ведут свои наблюдения непосредственно с помощью органов чувств – зрения, слуха, тактильного (осязательного) восприятия. Но часто им бывает нужно такое оборудование, как термометр, микроскоп и телескоп. Ведь человеческих органов чувств недостаточно для точных наблюдений и они не всегда надёжны.



Рисунок 1.6. Можно ли точно определить массу вещества без весов?



Рисунок 1.7. Можно ли узнать температуру воды без термометра?



Проверьте себя

С помощью каких органов чувств или инструментов можно исследовать следующие процессы?

- 1 Различение вкуса солёной и пресной воды.
- 2 Определение количества токсичных газов в воздухе.
- 3 Кипячение 175 ml воды.
- 4 Определение запаха базилика.
- 5 Измерение атомной массы.

Работайте в парах. Обсудите свои ответы с одноклассниками.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

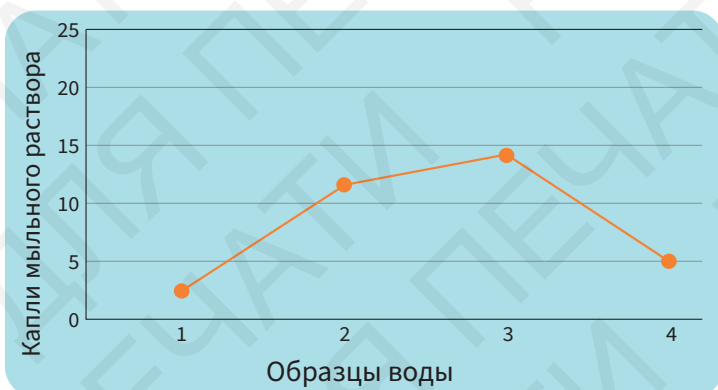
Представление информации – способность передавать и получать информацию. Данные могут быть представлены в различных форматах, таких как текст, изображения, таблицы, диаграммы или графики. Например, мы можем представить данные о жёсткости воды в виде таблицы, столбчатой диаграммы или линейного графика. В эксперименте для определения жёсткости воды используется насыщенный мыльный раствор. За стандарт берут дистиллированную воду. При добавлении 12 капель мыльного раствора в водопроводную воду и 14 капель в колодезную воду образуется устойчивая пена и пенистый осадок. При добавлении в дождевую воду 5 капель мыльного раствора образуется устойчивая пена (рис. 1.8).

Образцы воды		Капли мыльного раствора
1	Дистиллированная вода	3
2	Вода из водопровода	12
3	Вода из колодца	14
4	Дождевая вода	5

▲ Таблица. Способы представления информации о жёсткости воды



▲ Столбчатая диаграмма



▲ Линейный график

Рисунок 1.8. Способы представления информации о жёсткости воды

Проверьте себя

Изучите рисунок 1.8, чтобы выполнить задание ниже.

Объясните, в каком виде предпочтительнее отображать информацию о жёсткости воды: таблицы, столбчатой диаграммы или линейного графика.

Работайте в парах. Обсудите свои ответы с одноклассниками.



ВЫВОД

Закключение – это способность прийти к выводу на основе наблюдения или собранных данных. Например, мы наблюдаем, что при нагревании вода закипает и превращается в пар. Из этого наблюдения можно сделать вывод, что превращение жидкости в газ зависит от температуры.

Логическое утверждение на основе результатов, полученных в ходе наблюдений и экспериментов, называется **выводом**. Из наблюдений можно сделать разные выводы, но не все выводы верны.

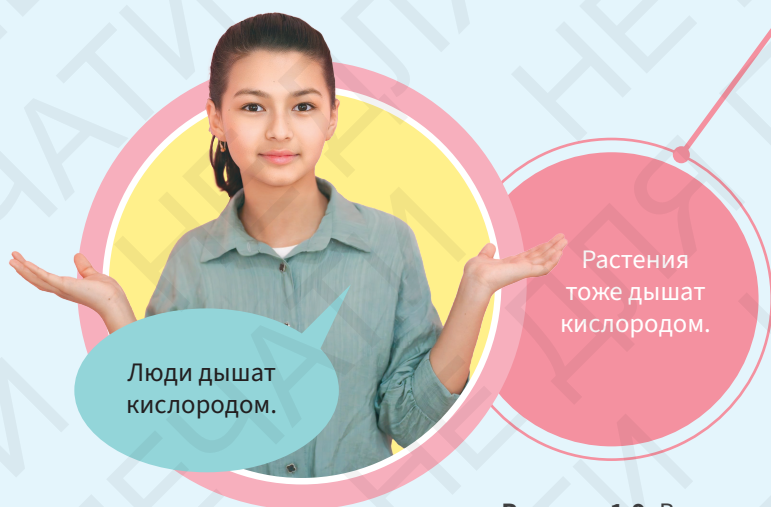


Рисунок 1.9. Выводы



Проверьте себя

Выводы и наблюдения нужно отличать друг от друга. Что из перечисленного является выводом, а что наблюдением?

- 1 Природный газ не имеет запаха.
- 2 Воздух – не сложное вещество.
- 3 Железный гвоздь ржавеет во влажном месте.
- 4 Очищенные яблоки через некоторое время меняют цвет.
- 5 Если в чай добавить лимон, цвет чая изменится.
- 6 Атомы невозможно увидеть невооружённым глазом.

Работайте в парах. Обсудите свои ответы с одноклассниками.

ВЫДВИЖЕНИЕ ГИПОТЕЗЫ

Гипотеза – это первоначальное научное предположение или объяснение наблюдения, явления, которое можно проверить экспериментально. Учёные часто выдвигают и проверяют гипотезы, чтобы понять природу новых веществ.

Зная, что лужи высыхают медленнее в прохладную погоду, чем в жару, какую гипотезу вы могли бы выдвинуть?

Можно прийти к предположению, что температура воздуха влияет на испарение воды, и выдвинуть следующие гипотезы:

Температура
влияет на скорость
испарения воды.

или

При высокой
температуре скорость
испарения воды
увеличивается.

Рисунок 1.10. Придорожные лужи в прохладную погоду высыхают медленнее, чем в жаркую.

Вы можете провести эксперимент, чтобы проверить свою гипотезу. Проверка гипотезы, как показано на рисунке 1.11, является частью научного исследования.



Рисунок 1.11. Метод научного исследования



Подумайте

Растворите равное количество рафинада и сахарного песка в двух стаканах с водой одинакового объёма и температуры.

Обратите внимание, что сахарный песок растворяется быстрее, чем рафинад.

Рисунок 1.12. В чём разница между рафинадом и сахарным песком?



СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Большая часть знаний, известных нам сегодня, является результатом многолетних исследований, проведённых учёными. Нам необходимо проводить исследования, чтобы получать научные знания, собирать доказательства, проверять концепции для решения проблемы.

На рисунке 1.13 показаны этапы планирования исследования. Можете ли вы определить навыки, связанные с планированием исследований?

- 1 Задайте вопрос для исследования или сформулируйте гипотезу.
- 2 Определите задействованные переменные. Какие переменные следует изменить? Какие переменные следует оставить неизменными?
- 3 Решите, как проводить и записывать измерения или наблюдения.
- 4 Определите материалы или оборудование, необходимые для исследования.
- 5 Определите этапы или порядок проведения исследования.

Рисунок 1.13. Составление плана исследования



Основные понятия

- Независимая переменная – это величина, не зависящая от других переменных эксперимента.
- Зависимая переменная – это переменная, которая зависит от изменения значения независимой переменной.
- Контролируемая переменная – это величина, которая остаётся неизменной в ходе эксперимента и служит для определения влияния независимой переменной.
- Чтобы изучать науку и применять её на практике, необходимо обладать определёнными навыками научного исследования.
- Наблюдение, работа с данными, формулирование выводов и выдвижение гипотез являются примерами исследовательских навыков.
- План исследования составляется в несколько этапов.

