**Примерное календарно-тематическое планирование**

**учебного материала**

**Химия -8 класс**

2014-2015 учебный год

Составлено на основании государственной программы П.А. Оржековского

При 2 часах в неделю (68 часов в год - 2 часа резервное время)

**Используемая литература:** П.А. Оржековский, Л.М. Мещерякова, Л.С. Понтак «Методические рекомендации и планирование уроков химии в 8-9 классах», АСТ, Астрель, М., 2005

**УМК:** *учебник* П.А.Оржековский, Л.М.Мещерякова, Л.С.Понтак «Химия, 8 класс», АСТ Астрель,М.,2007г.

П.А. Оржековский, Н.А. Титов, Ф.Ф. Гегеле *«Сборник задач и упражнений»,*АСТ Астрель,М., 2006г*.*

О.В. Ушакова, П.И. Беспалов, П.А. Оржековский «*Рабочая тетрадь по химии»,* АСТ Астрель, М., 2006г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Работы | I полугодие | II полугодие | Всего за год |
| Контрольные работы | 1 | 2 | 3 |
| Практические работы | 3 | 4 | 7 |

Москва

2014 год

Программа рассчитана на 68 ч — по 2 учебных часа в неделю.

Обучение учащихся должно быть направлено на:

* *освоение* системы важнейших химических знаний: по­нятий, фактов, основных законов и теорий, химического языка, сведений по истории развития химии;
* *ознакомление* с глобальными проблемами человечест­ва, их химическими аспектами и возможными путями ре­шения;
* *изучение* методов познания природы, таких как на­блюдение, анализ, синтез, химический эксперимент, моде­лирование;
* *приобретение* умений производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических ре­акций;
* *овладение* умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, их систематизации и классификации, сущ­ности химического производства, а также для предсказа­ния химических фактов;
* *формирование* экологически грамотного обращения с веществами и химическими реакциями, а также способнос­ти предупреждать явления, наносящие вред здоровью чело­века и окружающей среде;
* *развитие* положительной мотивации изучения химии, познавательных интересов, мыслительных способностей, не­обходимых для успешного освоения химических знаний, характеризующихся значительным уровнем абстракции;
* *воспитание* убежденности в познаваемости окружаю­щего мира, потребности гуманного отношения к среде оби­тания, ведения здорового образа жизни, уважения к инст­рукциям, сопутствующим химическим препаратам, ис­пользуемым в быту, сельском хозяйстве и на производстве, а также способностей к сотрудничеству между школьником и учителем.

Курс химии первого года обучения содержит сведения о веществах и их превращениях, об использовании веществ и химических реакций, а также о сущности процесса позна­ния. При изучении первой темы, «Первоначальные хими­ческие представления», учащиеся знакомятся с такими по­нятиями, как индивидуальное химическое вещество, и со способами разделения смесей веществ.

Химия в VIII классе изучается на уровне атомно-молекулярной теории. В связи с этим целесообразно раскрыть учащимся историю возникновения атомистики. При изу­чении первой темы формируются первоначальные поня­тие о химической реакции как о процессе образования но­вого вещества из атомов, входивших в состав исходных веществ. Из этих представлений вытекает закон сохране­ния массы веществ. Доказательство закона рассматрива­ется как подтверждение правильности атомно-молекулярной модели.

Важно то, что учащиеся знакомятся с развитием пред­ставлений о простом и сложном веществе в культурно-исто­рическом аспекте. Простое вещество представляется преде­лом разложения вещества. Этот факт может быть объяснен только с позиций атомно-молекулярных представлений о внутреннем строении вещества.

Рассмотрению сущности химической формулы предшест­вует изучение химических реакций, позволяющих устано­вить массовую долю химических элементов в веществе. Это создает фактологическую основу для обсуждения постоянства состава вещества, а также для вывода химической формулы как модели, отражающей экспериментальные данные о со­ставе вещества.

При формировании понятия о валентности химиче­ских элементов учащиеся должны понимать, что пред­ставление о валентности является теоретической мо­делью, объясняющей причину постоянства состава веществ. Составление химической формулы по валентности элементов рассматривается как прогноз состава вещества на основе теоретических знаний.

Сформированное понятие о химических формулах как о моделях веществ в дальнейшем позволит формировать представления о химическом уравнении как о модели хи­мической реакции.

Вторая тема, «Вещества и их превращения», направле­на на ознакомление со свойствами веществ (металлы, кисло­род, водорода, диоксид углерода, гидроксид кальция), имеющих большое практическое значение. Это создает объ­ективные предпосылки для построения классификации ве­ществ по составу, чему и посвящена третья тема — «Классы неорганических веществ». Изучение этой темы позволяет раскрыть взаимосвязь состава и свойств веществ и возмож­ности их применения.

При изучении четвертой темы, «Обобщение пройденно­го материала», закрепляются и совершенствуются знания, полученные в течение всего учебного года. Важно, что вни­мание учащихся акцентируется на фактах, которые невоз­можно объяснить с позиции атомно-молекулярной теории, а также на несовершенство классификации веществ. Это со­здает основу для перехода к изучению химии с позиций те­ории строения атома и химической связи, а также для классификации химических элементов. Что и планируется осуществить в курсе химии IX класса.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Месяц** | **№ урока** | **Тема урока** | Домашнее задание | неделя | Дата примерная | Дата фактическая |
|  | **Тема 1. Первоначальные химические понятия - 25 ч.** |
| *сентябрь* | 1/1 | Предмет химии. |  | **1н** |  |  |
| 2/2 | Практическая работа №1 «Правила безопасной работы. Приемы обращения с лабораторным оборудованием».  |  |  |  |
| 3/3 | Развитие в науке представлений о веществе и химической реакции. | 1, 2 | **2н** |  |  |
| 4/4 | Чистые вещества и смеси. | 3 |  |  |
| 5/5 | Методы разделения и очистки веществ. | 4 | **3н** |  |  |
| 6/6 | Практическая работа № 2 «Разделение смесей веществ». |  |  |  |
| 7/7 | Характеристика химических реакций. | 5 | **4н** |  |  |
| 8/8 | Практическая работа № 3 «Изучение физических и химических явлений». |  |  |  |
| *октябрь* | 9/9 | Закон сохранения массы веществ. | 6 | **5н** |  |  |
| 10/10 | Простое и сложное вещество. Химические элементы. | 7 |  |  |
| 11/11 | Постоянство состава вещества. Химическая формула. | 9, 14 | **6н** |  |  |
| 12/12 | Относительная атомная масса. | 10 |  |  |
| 13/13 | Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента. | 12, 15 | **7н** |  |  |
| 14/14 | Молярная масса вещества. | 13 |  |  |
| 15/15 | Закон Авогадро. Молярный объем вещества. | 11, 13 | **8н** |  |  |
| 16/16 | Урок-упражнение. |  |  |  |
| 17/17 | Валентность химических элементов. | 16 | **9н** |  |  |
| *ноябрь* | 18/18 | Урок-упражнение. |  |  |  |
| 19/19 | Названия химических веществ. | 17 | **11н** |  |  |
| 20/20 | Уравнения химических реакций. | 18 |  |  |
| 21/21 | Уравнения химических реакций. |  | **12н** |  |  |
| 22/22 | Повторение и обобщение темы. |  |  |  |
| 23/23 | Повторение и обобщение темы. |  | **13н** |  |  |
| 24/24 | Контрольная работа № 1. |  |  |  |
| *декабрь* | 25/25 | Анализ контрольной работы. |  | **14н** |  |  |
| **Тема 2. Вещества и их превращения - 20 ч.** |
| 1/26 | Простые вещества-металлы и неметаллы. Металлы в природе. | 19, 20 | **14н** |  |  |
| 2/27 | Химические свойства металлов. | 21 | **15** |  |  |
| 3/28 | Роль металлов и сплавов в истории человечества. Применение металлов и сплавов.  | 22 |  |  |
| 4/29 | Неметаллы. История открытия кислорода. | 24 | **16н** |  |  |
| 5/30 | Состав воздуха. | 25 |  |  |
| 6/31 | Вещества, образованные химическим элементом кислородом. | 26 | **17н** |  |  |
| 7/32 | Получение кислорода. | 27 |  |  |
| *январь* | 8/33 | Химические свойства кислорода. Применение. | 28 | **19н** |  |  |
| 9/34 | Практическая работа № 4 «Получение кислорода и изучение его свойств». |  |  |  |
| 10/35 | Расчеты по уравнению химической реакции. | 29 | **20н** |  |  |
| 11/36 | Расчеты по уравнению химической реакции. | 29 |  |  |
| 12/37 | История открытия водорода. Получение и физические свойства водорода. | 30 | **21н** |  |  |
| 13/38 | Химические свойства водорода. Применение. | 31 |  |  |
| 14/39 | Практическая работа № 5 «Получение водорода и изучение его свойств». |  | **22н** |  |  |
| *февраль* | 15/40 | Углекислый газ. | 32 |  |  |
| 16/41 | Оксид и гидроксид кальция. | 33 | **23н** |  |  |
| 17/42 | Повторение и обобщение темы. |  |  |  |
| 18/43 | Повторение и обобщение темы. |  | **24н** |  |  |
| 19/44 | Контрольная работа № 2. |  |  |  |
| 20/45 | Анализ контрольной работы. |  | **2**6н |  |  |
| **Тема 3. Классы неорганических веществ - 11 ч.** |
| 1/46 | Кислотные оксиды. | 34 | **26н** |  |  |
| *Март* | 2/47 | Химические свойства кислот. Соли. | 35 | **27н** |  |  |
| 3/48 | Химические свойства кислот. Соли. | 35 |  |  |
| 4/49 | Практическая работа № 6 «Реакция между оксидом меди и серной кислотой». | 35 | **28н** |  |  |
| 5/50 | Классификация кислот. Особые свойства кислот. | 36 |  |  |
| 6/51 | Основные оксиды. | 37 | **29н** |  |  |
| 7/52 | Основания. | 38 |  |  |
| 8/53 | Реакция нейтрализации. | 39 | **30н** |  |  |
| 9/54 | Химические свойства солей. | 40 |  |  |
| *Апрель* | 10/55 | Растворы. Массовая доля растворенного вещества. | 41 | **31н** |  |  |
| 11/56 | Растворы. Массовая доля растворенного вещества. | 41 |  |  |
| **Тема 4. Обобщение пройденного материала - 10 ч.****(**17.04.13 - 24.05.13**)** |
| 1/57 | Классификация неорганических веществ. | 42 | **33н** |  |  |
| 2/58 | Химические свойства металлов и неметаллов. | 43 |  |  |
| 3/59 | Классификация и химические свойства оксидов. | 44 | **34н** |  |  |
| 4/60 | Состав и общие свойства кислот. | 45 |  |  |
| *Май* | 5/61 | Состав и общие свойства оснований. | 46 | **35н** |  |  |
| 6/62 | Генетическая связь между классами неорганических веществ. | 47 | **36н** |  |  |
| 7/63 | Практическая работа № 7 «Решение экспериментальных задач по теме «Свойства основных классов веществ». | 48 |  |  |
| 8/64 | Обобщение знаний. |  | **37н** |  |  |
| 9/65 | Контрольная работа № 3.  |  |  |  |
| 10/66 | Анализ контрольной работы. |  | **38н** |  |  |
| 11/67 | Резервное время. |  |  |  |
| 12/68 | Резервное время. |  | **39н** |  |  |

VIII КЛАСС

(2 ч В НЕДЕЛЮ; ВСЕГО 68 ч, ИЗ НИХ 2 — РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ)

**Тема 1. Первоначальные химические представления (25 ч)**

Предмет химии. Значение химии. Вещества и физические тела (окружающие предметы). Химические явления. Исходные вещества и продукты реакции.

Моделирование как способ познания. Развитие в науке теоретических представлений о веществе и химической реакции: модель, предложенная Аристотелем, атомная модель Демокрита. Роль Р. Бойля в становлении химии как науки. Основные положения атомно-молекулярной теории.

Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей.

Условия и признаки протекания химических реакций. Реакции разложения и соединения. Сущность химической реакции с позиции атомно-молекулярной теории. Закон сохранения массы веществ в процессе химической реакции.

Развитие в науке представлений о простом и сложном веществе. Химические элементы. Знаки химических элементов (Н, О, С, Si, N, P, S, Cl, Na, К, Ag, Аи, Сu, Са, Mg, Sn, Pb, Fe, AI, Zn).

Аллотропия.

Массовая доля химического элемента в веществе. Постоянство состава вещества. Относительная атомная масса химических элементов. Масса атома. Роль Дж. Дальтона в становлении атомно-молекулярной теории. Закон Авогадро. Относительная молекулярная масса вещества. Молярная масса вещества. Молярный объем вещества. Химическая формула вещества. Валентность химических элементов. Названия бинарных химических веществ. Уравнение химической реакции.

**Демонстрации:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Образцы различных веществ, оборудования, плакаты о применении веществ. |
|  | Нагревание воды в колбе |
|  | Модели молекул |
|  | Разделение смесей отстаиванием |
|  | Перегонка воды. |
|  | Очистка поваренной соли (растворение, фильтрование, выпаривание).  |
|  | Примеры физических и химических явлений. |
|  | Горение свечи и лучины. |
|  | Разложение сахара. |
|  | Опыты, подтверждающие закон сохранения массы веществ. |
|  | Разложение воды при пропускании электрического тока. |
|  | Образцы простых и сложных веществ. |
|  | Примеры простых и сложных, взятых количеством вещества 1 моль. |
|  | Примеры химических реакций по усмотрению учителя. |

**Лабораторные опыты:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Закрепление пробирки в лабораторном штативе и нагревание воды в ней. |
|  | Изучение загрязненной поваренной соли. |
|  | Изучение свойств чистой поваренной соли и соли, загрязненной сахаром и мелом. |
|  | Изучение образцов веществ с различными физическими свойствами (хлорид натрия, сахароза, алюминий, цинк, медь, вода, сера). |
|  | Очистка раствора активированным углем. |
|  | Ознакомление с образцами простых и сложных веществ. |

**Практические занятия:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Правила безопасной работы в химической лаборатории.  |
|  | Разделение смесей веществ. |
|  | Физические и химические явления. |

**Расчетные задачи:**

1. Вычисление массовой доли элемента в веществе.

2. Вычисление относительной молекулярной массы веществ.

3. Вычисление количества вещества по массе вещества.

4. Вычисление количества вещества по объему газа.

5. Расчет мольного соотношения участников реакции.

**Тема 2. Вещества и их превращения (20 ч)**

Становление в науке представлений о простых веществах — металлах и неметаллах. Металлы в природе. Первоначальные представления о химических свойствах металлов (реакции с серой, кислородом и хлором). Роль металлов в истории человечества. Применение металлов и сплавов.

Представление о неметаллах. История открытия кислорода. Развитие в науке представлений о воздухе. Состав воздуха. Загрязнители воздуха. Кислородная теория горения, предложенная Л. Лавуазье. Вещества, образованные химическим элементом кислородом. Получение кислорода разложением перманганата калия и пероксида водорода. Катализатор. Химические свойства кислорода: взаимодействие с фосфором, углем, серой, железом, медью, метаном. Представление о реакции окисления как о взаимодействии вещества с кислородом.

Применение кислорода.

История открытия водорода. Получение водорода. Первоначальное представление о кислотах. Реакция замещения. Физические свойства водорода. Химические свойства водорода: взаимодействие с кислородом, оксидами металлов. Взаимодействие оксидов металлов с водородом как пример реакции восстановления.

История открытия и получение углекислого газа. Физические и химические свойства углекислого газа. Проблема парникового эффекта.

Оксид и гидроксид кальция (гашеная и негашеная извести). Получение оксида и гидроксида кальция. Взаимодействие гидроксида кальция с диоксидом углерода. История применения оксида и гидроксида кальция.

**Демонстрации:**

|  |  |
| --- | --- |
| 15. | Образцы руд (сульфидов, оксидов, хлоридов). |
| 16. | Взаимодействие металлов с кислородом, серой и хлором. |
| 17. | Восстановление меди из оксида углем. |
| 18. | Сплавы металлов. |
| 19. | Объемная доля кислорода в воздухе. |
| 20. | Получение кислорода разложением перманганата калия. |
| 21. | Каталитическое разложение пероксида водорода. |
| 22. | Методы собирания кислорода. |
| 23. | Горение серы, железа, угля в кислороде. |
| 24. | Получение водорода при взаимодействии металлов с кислотами. |
| 25. | Способы собирания водорода. |
| 26. | Проверка водорода на чистоту. |
| 27. | Работа аппарата Киппа. |
| 28. | Горение водорода. |
| 29. | Взрыв гремучего газа. |
| 30. | Наполнение мыльных пузырей водородом. |
| 31. | Восстановление водородом меди из оксида меди (II). |
| 32. | Получение углекислого газа. |
| 33. | Получение известкового раствора. |
| 34. | Гашение негашеной извести. |

**Лабораторные опыты:**

|  |  |
| --- | --- |
| 7. | Описание свойств металлов. |
| 8. | Реакция замещения между раствором хлорида меди (II) и железом. |
| 9. | Собирание воздуха над водой. |
| 10. | Каталитическое разложение пероксида водорода. |
| 11. | Получение водорода реакцией замещения. |
| 12. | Идентификация оксида углерода (IV) с помощью известковой воды. |

**Практические занятия:**

|  |  |
| --- | --- |
| 4. | Получение кислорода и изучение его свойств. |
| 5. | Получение водорода и изучение его свойств (горение, восстановление оксида меди (II)). |

**Расчетные задачи:**

6. Расчет относительной плотности газообразных веществ.

7. Расчеты массы вещества и объема газа по уравнению реакции.

**Тема 3. Классы неорганических веществ (11 ч)**

Кислотные оксиды. Кислоты. Состав и название кислот. Общие химические свойства кислот: реакция с металлами, основными оксидами, изменение цвета индикаторов. Некоторые особенности свойств соляной, серной, азотной и ортофосфорной кислот.

Основные оксиды. Основания и их названия. Химические свойства щелочей: реакции с кислотными оксидами, изменение цвета индикаторов. Реакция нейтрализации как частный случай реакции обмена. Разложение нерастворимых в воде оснований и их взаимодействие с кислотами.

Соли и их названия. Химические свойства солей: реакция с металлами, реакция обмена. Растворы и растворение. Массовая доля вещества в растворе.

**Демонстрации:**

|  |  |
| --- | --- |
| 35. | Взаимодействие фосфорного ангидрида и заранее полученных углекислого и сернистого газов с водой. Взаимодействие полученных растворов с индикаторами.  |
| 36. | Изменение цвета пигментов, например, краснокочанной капусты или других пигментов растительного происхождения в кислотной среде. |
| 37. | Взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой. |
| 38. | 38. Обугливание серной кислотой древесины и сахара. |
| 39. | Взаимодействие основных оксидов с водой. |
| 40. | Взаимодействие оксида кальция с оксидом углерода (IV). |
| 41. | Растворимость оснований в воде.  |
| 42. | Взаимодействие твердого гидроксида калия (или гидроксида натрия) с оксидом углерода (IV). |
| 43. | Разложение гидроксида меди (II). |
| 44. | Взаимодействие нерастворимых в воде оснований с кислотами. |
| 45. | Замещение серебра медью из раствора соли. |
| 46. | Растворение перманганата калия в воде. |
| 47. | Растворение в воде ацетона и отношение к воде растительного масла. |
| 48. | Получение насыщенного раствора хлорида калия. |
| 49. | Примеры веществ разных классов. |

**Лабораторные опыты:**

|  |  |
| --- | --- |
| 13. | Изменение цвета чая в кислотной среде. |
| 14. | Изменение цвета лакмуса и метилоранжа в кислотной среде. |
| 15. | Взаимодействие металлов с кислотами. |
| 16. | Изменение цвета черного чая и индикаторов в щелочной среде. |
| 17. | Реакция нейтрализации. |
| 18. | Замещение меди железом из раствора соли. |
| 19. | Реакции обмена с участием солей. |
| 20. | Растворение в воде хлорида натрия, сахара. |

**Практическое занятие:**

|  |  |
| --- | --- |
| 6. | Реакция между оксидом меди (II) и серной кислотой. |

**Расчетные задачи:**

8. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе.

**Тема 4. Обобщение пройденного материала (10 ч)**

Классификация неорганических веществ. Химические свойства простых веществ металлов и неметаллов. Оксиды. Кислоты. Состав и свойства оснований. Генетическая связь между классами неорганических веществ. Возможности использования атомно-молекулярной теории для объяснения различных химических явлений.

**Демонстрации:**

|  |  |
| --- | --- |
| 50. | Взаимодействие гидроксида алюминия с кислотой и щелочью. |

**Лабораторные опыты:**

|  |  |
| --- | --- |
| 21. | Изменение цвета индикаторов в кислой и щелочной среде. |

**Практическое занятие:**

|  |  |
| --- | --- |
| 7. | Решение экспериментальных задач по теме «Свойства основных классов веществ». |

**Требования к результатам усвоения учебного материала VIII класса**

В результате обучения необходимо сформировать следующие умения.

**Давать название:**

20 химическим элементам по их символам;

простым веществам, оксидам, кислотам, основаниям и солям по их формулам.

**Составлять:**

формулы веществ изученных классов по валентности атомов химических элементов;

уравнения изученных химических реакций.

**Определять:**

признаки чистого вещества и смеси;

условия и признаки протекания изучаемых реакций;

качественный и количественный составы изученных веществ по их формулам;

принадлежность изученных веществ к различным классам по их свойствам и по их

формулам;

валентность атомов химических элементов по формулам изученных классов химических

веществ;

направления использования металлов и сплавов, кислорода, водорода, диоксида углерода,

гидроксида кальция;

признаки, характерные для растворов;

генетические ряды металлов и неметаллов;

явления, сущность которых может быть объяснена с позиции атомно-молекулярной теории;

явления, сущность которых не может быть объяснена с позиции атомно-молекулярной

теории;

изученные теоретические .представления о веществе и химической реакции как модели

невидимого объекта, построенной по косвенным данным.

**Давать характеристику (выделять характерные свойства):**

простым веществам металлам и неметаллам (кислороду, водороду);

кислотным и основным оксидам, кислотам, щелочам и нерастворимым в воде основаниям,

солям;

способам получения металлов из оксидов, кислорода, водорода, оксидов;

физическим и химическим свойствам изученных веществ;

генетическим рядам металлов и неметаллов.

**Объяснять:**

различие между явлением и моделью, описывающей это явление;

сущность изученных методов разделения и очистки веществ;

отличие химических явлений от физических;

сущность относительной атомной и молекулярной масс;

валентность как свойство атомов, определяющее постоянство состава веществ;

что означает химическая формула вещества;

сущность химической реакции на обнове атомно-молекулярных представлений;

сущность закона сохранения массы веществ;

горение веществ на воздухе как процесс окисления кислородом;

условия горения и способы его прекращения;

восстановление металлов из оксидов как «освобождение» от атомов кислорода;

различие свойств веществ как следствие различия их состава;

обусловленность применения изученных веществ их свойствами;

сущность рассмотренных экологических проблем;

невозможность понять сущность некоторых явлений (например, различий у химических

элементов атомных масс, валентности, способности одних элементов образовывать металлы, а

других — неметаллы) несовершенством атомно-молекулярной теории.

**Обращаться (соблюдая правила техники безопасности):**

с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом, спиртовкой);

с веществами, свойства которых изучены.

**Проводить:**

нагревание, отстаивание, фильтрование и выпаривание;

очистку растворимого в воде вещества от содержащихся в нем нерастворимых в воде

примесей;

растворение веществ;

получение и собирание кислорода, водорода, оксида углерода (IV);

распознавание кислорода, диоксида углерода;

проверку водорода на чистоту;

распознавание растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов;

химические реакции, характеризующие свойства представителей изученных классов

неорганических веществ;

химические реакции, иллюстрирующие генетическую связь классов неорганических

веществ;

классификацию веществ по различным признакам.

**Соблюдать правила:**

техники безопасности при работе с веществами, лабораторной посудой и оборудованием;

оказания помощи пострадавшим от неумелого обращения с изученными веществами.

Проводить вычисления:

относительной молекулярной и молярной масс вещества;

массовой доли химического элемента в веществе по формуле вещества;

количества вещества по его массе и наоборот;

количества вещества по его объему и наоборот;

количества реагирующего вещества или продукта реакции по уравнению реакции;

массы или объема газа (исходного вещества или продукта реакции) по уравнению реакции;

с использованием данных о массовой доли растворенного вещества, массы раствора, массы

растворенного вещества.