**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**«АЛЧЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**ЗАНЯТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА**

**«Химия»**

**на тему**

**«Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций»**

основной профессиональной образовательной программы

среднего профессионального образования по профессии

**22.01.11 Оператор металлургического производства**

(срок обучения 1 год 10 месяцев)

**Разработано на основании ФГОС РФ СОО**

Алчевск 2024

Методическая разработка учебного занятия по теме «Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций» предназначена для проведения урока по химии в учреждении среднего профессионального образования.

Организация-разработчик: ГБОУ СПО ЛНР «Алчевский металлургический колледж»

Разработчик: преподаватель химии Малько Е.А.

Рассмотрена, утверждена и рекомендована к применению в учебном процессе на заседании цикловой комиссии дисциплин общеобразовательного цикла ГБОУ СПО ЛНР «Алчевский металлургический колледж».

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. С. Кайдановская

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебная дисциплина «Химия» является дисциплиной общеобразовательного цикла и обязательна для изучения в процессе освоения обучающимися программы основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования. Изучение химии обучающимися предполагает получение ими в процессе обучения необходимого объема знаний, предусмотренного ФГОС по профессии 22.01.11 Оператор металлургического производства и развитие определенных компетенций. В результатах освоения данной учебной дисциплины оговорено: знать вещества и материалы, широко применяемые в практике, а именно: металлы и сплавы.

Данная методическая разработка позволяет сформировать представления о методах и приемах, которые используются при проведении уроков химии, на которых изучаются конкретные вещества. Показывает, как общие знания применяются для частного примера, а именно в профессиональной деятельности студентов во время практических занятий в сварочных мастерских.

Урок по теме «Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций» проводиться в рамках изучения учебной дисциплины «Химия», относится к прикладному модулю и носит характер урока профессиональной направленности.

**Структура занятия**

**Организация:** ГБОУ СПО ЛНР «Алчевский металлургический колледж»

**Преподаватель:** Малько Е.А.

**Дата проведения:** 20.11.2024

**Тема урока:** «Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций»

**Цель урока:**

1. Ознакомить студентов с основными количественными законами химии.
2. Научить применять количественные законы для решения задач и расчетов по уравнениям химических реакций.
3. Развить навыки работы с лабораторными данными и вычислениями, необходимыми в металлургическом производстве.

**Задачи урока**

**а) образовательные:**

- продолжить формировать знания и умения обучающихся по дисциплине «Химия»;

- по расчетным данным применять понятия «Моль вещества», «молярная масса», производить расчеты, пользуясь данными таблицы химических элементов.

**б) воспитательные:**

-воспитание уважения к личности ученого, способности высказывать собственного мнения и его аргументировать;

-воспитание потребности в знаниях, повышения познавательных интересов, привитие интереса к познавательной деятельности,

-формирование правильной самооценки обучащихся;

**в) развивающие:**

-развитие умений и навыков самостоятельно работать с учебной литературой, с видеоматериалом, применять навыки математических расчетов в химии;

-развитие умений анализировать, сравнивать, обобщать, в том числе при выступлении перед аудиторией.

**Тип урока:**комбинированный (словесно – наглядный).

**Оснащение урока:**

-Мультимедийный проектор;

-Экран;

-Раздаточный материал;

**Методы обучения:**

- частично – поисковый;

- словесно –наглядный.

**Список используемой литературы:**

1. Рудзитис, Г. Е. Химия. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — Москва: Просвещение, 2024. — 336 с.:ил. — (Учебник СПО). — ISBN 978-5-09-111351-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157236 .

**2. Электронные издания**

1.Химический портал «О химии и химиках» Менделеев.инфо

2. Вокруг света. http://www.vokrugsveta.ru3.Образовательная платформа Юрайтhttps://urait.ru/

3.Электронно-библиотечная система BOOK.RU https://book.ru/

4.Электронно-образовательный ресурс «ЯКласс» https://educont.ru

**План урока:**

**I. Организационный момент**

-приветствие обучающихся

-проверка присутствующих и готовности обучающихся к уроку

-сообщение темы урока и его целей.

**II. Основная часть**

1. Целеполагание: объяснение значимости количественных отношений в химии для металлургии.

Цель нашего сегодняшнего урока – выявление и объяснение значимости количественных отношений в химии применительно к практике металлургии. В процессе металлургического производства крайне важно учитывать различные химические параметры и соотношения. Это связано с тем, что металлургия, в своей основе, является сложным комплексом химических процессов: от восстановления руды до конечного выделения металла в чистом виде.

Во-первых, понимание стехиометрии реакций имеет первостепенное значение для успешного ведения металлургического процесса. Например, при выплавке железа из его оксидов, важно точно рассчитывать количество восстановителя, такого как кокс, необходимого для полного восстановления железа. Это не только увеличивает эффективность процесса, но и позволяет минимизировать нежелательные побочные продукты и снизить затраты.

Во-вторых, количество примесей в исходных материалах может значительно влиять на качество конечного продукта. Химический анализ и контроль этих количественных параметров позволяет прогнозировать и корректировать технологические этапы, чтобы добиться оптимального состава и свойств сплава. Таким образом, точное определение пропорций между металлом и легирующими элементами непосредственно влияет на механические и физические характеристики итогового продукта, будь то сталь, латунь или бронза.

Кроме того, количественные отношения играют ключевую роль в процессе рафинирования металлов. Например, при электролитическом рафинировании меди важно поддерживать определенные концентрации электролита и контролировать величины электрического тока, чтобы обеспечить максимально чистую продукцию при минимальных энергетических затратах.

Таким образом, значимость точных количественных отношений в химии для металлургии невозможно переоценить. Они лежат в основе всех технологических решений, обеспечивают высокое качество продукции и способствуют экономической эффективности производства. Именно поэтому изучение и практическое применение этих принципов является необходимым условием успешной деятельности в металлургической отрасли.

1. Краткий обзор понятий молекулы, моль, молекулярная масса и количество вещества.
2. **Основные количественные законы химии**

* Закон сохранения массы (Антуан Лавуазье).
  + Пример: демонстрация простой реакции на основе изменения массы реагентов и продуктов.

Закон сохранения массы, сформулированный Антуаном Лавуазье, гласит, что масса веществ, вступающих в химическую реакцию, равна массе продуктов, образующихся в результате этой реакции. Иными словами, масса не исчезает и не возникает вновь в ходе химических процессов.

Примером, иллюстрирующим этот фундаментальный принцип, может служить простая реакция между уксусной кислотой и содой. Когда молекулы уксусной кислоты (CH₃COOH) вступают в реакцию с молекулами карбоната натрия (NaHCO₃), происходит следующее химическое превращение:

CH₃COOH + NaHCO₃ → CH₃COONa + CO₂ + H₂O

На левой стороне уравнения мы видим реагенты — уксусную кислоту и содовую, а на правой — продукты реакции: ацетат натрия, углекислый газ и вода. Несмотря на изменение химической структуры участвующих веществ, общая масса до и после реакции остаётся постоянной.

Чтобы наблюдать этот закон в действии, можно провести эксперимент в закрытой системе, например, с использованием герметичной колбы. Убедитесь, что масса всей системы, включая реагенты и воздух, тщательно измерена перед началом опыта. После завершения реакции измеряемая масса останется неизменной, подтверждая закон Лавуазье.

Этот принцип стал основой для дальнейших исследований в области химии, сделав возможным точное измерение и предсказание результатов химических реакций, а также понимание важности сохранения массы в природе и на производстве.

* Закон постоянства состава (Жозеф Пруст).
  + Обсуждение примеров металлических сплавов.

Закон постоянства состава, впервые сформулированный Жозефом Прустом в конце XVIII века, утверждает, что любое химическое соединение всегда имеет один и тот же состав по массе, независимо от способа его получения или источника сырья. Этот фундаментальный принцип химии доказывает, что специфический состав компонентов определяет свойства соединений, и он нашёл своё отражение в различных промышленно значимых процессах, таких как производство металлических сплавов.

Металлические сплавы представляют собой однородные смеси двух или более химических элементов, из которых как минимум один является металлом. Они широко применяются в различных отраслях благодаря своим улучшенным механическим свойствам, стабильности и другим характеристикам, которые не всегда присущи чистым металлам. Например, сталь — это сплав железа с углеродом, где добавление даже малого процента углерода значительно усиливает прочность и устойчивость к механическим воздействиям по сравнению с чистым железом.

Одним из удивительных примеров, где закон постоянства состава имеет колоссальное значение, является бронза — древнейший сплав меди с оловом. На протяжении тысячелетий, секрет рецепта этого сплава удерживался мастерами-металлургами во избежание утраты уникальных свойств, которые делают бронзу настолько ценной. Несмотря на различия в методах обработки и добычи исходных материалов, бронзовые сплавы сохраняли свои основные свойства благодаря законности постоянства их состава.

Ещё один пример — латунь, сплав меди и цинка. Латунь при своём постоянном составе обладает превосходной пластичностью и отличной устойчивостью к коррозии, что делает её незаменимой в производстве музыкальных инструментов, водопроводных труб и фитингов. В этом случае соответствие закону Пруста гарантирует, что даже при изменении доли золя в результате производственного процесса, конечный продукт всё равно будет сохранять стабильные свойства.

Таким образом, закон постоянства состава служит одним из краеугольных камней современной химии и металлургии. Через призму этого закона мы можем глубже понять, как соединения и их составляющие верховодят миром материальных преобразований, раскрывая безграничные возможности для инноваций и оптимизации в разработке новых материалов и технологий.

* Закон кратных отношений (Джон Дальтон).
  + Иллюстрация на примере реакций окиси железа.

Закон кратных отношений, сформулированный Джоном Дальтоном, является фундаментальным в химии и описывает, как элементы соединяются друг с другом в различных соединениях. Основная идея закона заключается в том, что когда два элемента образуют более одного химического соединения друг с другом, массы одного элемента, которые соединяются с фиксированной массой другого элемента, относятся друг к другу как простые целые числа. Это важное открытие стало краеугольным камнем атомной теории, поскольку предполагало существование дискретных атомных единиц.

Для иллюстрации этого закона можно рассмотреть реакции между железом и кислородом, которые приводят к образованию различных форм окиси железа. Железо образует несколько оксидов, два из которых – это закись железа (FeO) и железная окись (Fe2O3).

В закиси железа (FeO), масса железа, соединённая с фиксированной массой кислорода, представляет собой единичную массу железа к одной единичной массе кислорода. В железной окиси (Fe2O3), массы железа относятся к фиксированной массе кислорода как 2 к 1. Таким образом, если мы примем фиксированную массу кислорода в соединениях за единицу, вес железа в FeO и Fe2O3 будут относиться друг к другу как 1:1.5, что при умножении на 2 даёт простое целое число – 2:3.

Таким образом, реакции окиси железа прекрасно демонстрируют закон кратных отношений, подтверждая, что элементы соединяются в пропорциях, выраженных простыми целыми числами. Это открывает более глубокое понимание структуры материи и показывает красоту и порядок универсальных законов природы, которые действуют и взаимодействуют в нашем мире.

* Закон эквивалентов.
  + Значение в расчетах металлургических процессов.

Закон эквивалентов представляет собой фундаментальный принцип в химии и металлургии, согласно которому реакционноспособные массы веществ, участвующих в химических реакциях, соотносятся пропорционально их эквивалентам. Этот закон не только упрощает проведение теоретических расчетов, но и играет ключевую роль в практическом применении на различных этапах металлургических процессов.

В контексте металлургии значение закона эквивалентов проявляется в оптимизации процессов переработки руды и получения чистых металлов. Во-первых, использование этого закона позволяет точно рассчитать количество необходимых реагентов, обеспечивая минимизацию затрат на сырье и энергоресурсы. Во-вторых, высокоточные расчеты обеспечивают улучшение качества конечного продукта, так как исключаются излишки или недостатки реагентов, которые могли бы привести к несовершенствам в структуре металла.

Применение закона эквивалентов также имеет экологическое значение. Точные расчеты уменьшают количество отходов и выбросов, что способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду. Таким образом, применение этого принципа не только увеличивает эффективность металлургических процессов, но и поддерживает устойчивое развитие отрасли.

На практике, закон эквивалентов позволяет инженерам-металлургам разработывать и внедрять новые, более эффективные технологии переработки руда, такие как плавка, электролиз и другие процессы рафинирования. Он также используется в моделировании реакций и термодинамическом анализе, что позволяет оптимизировать режимы работы металлургических агрегатов.

Таким образом, закон эквивалентов является неотъемлемой частью современной металлургической промышленности, напрямую влияя на экономическую эффективность и устойчивость процессов. Его значение в расчетах нельзя переоценить, ведь без этого основополагающего принципа чуть ли не все процессы в металлургии были бы обречены на высокую вероятность ошибок и непредсказуемых исходов.

1. **Расчеты по уравнениям химических реакций**

* Составление и балансировка уравнений химических реакций.
  + Упражнения по балансировке реакций, важных для металлургии, например, восстановление железной руды.

Составление и балансировка уравнений химических реакций представляет собой важный аспект в изучении и применении химии. Одним из ключевых применений данной дисциплины является металлургия, где особое значение придается процессам восстановления металлов из их руд.

Упражнения по балансировке уравнений реакций в контексте металлургии позволяют глубже понять и правильно применять принципы химических изменений. Рассмотрим восстановление железной руды, одной из наиболее распространенных процессов в металлургии.

Рассмотрим типичный пример: восстановление оксида железа (Fe 2O3) с использованием угарного газа (CO) в доменной печи. Уравнение реакции можно записать следующим образом:

Fe 2O3 + CO = Fe + CO2

Чтобы сбалансировать это уравнение, сначала сосредоточимся на количестве атомов каждого вида. Начнем с железа (Fe). В левой части уравнения у нас имеется два атома железа в составе Fe 2O3. Следовательно, в правой части уравнения также должно быть два атома железа:

Fe 2O3 + CO = 2 Fe + CO2

Теперь перейдем к атомам кислорода (O). В левой части уравнения три атома кислорода находятся в составе Fe2O3 и один — в составе CO. Таким образом, всего в левой части уравнения у нас четыре атома кислорода. В правой части у нас присутствует углекислый газ (CO2), в котором содержится два атома кислорода на молекулу. Чтобы сохранить баланс кислорода, добавим коэффициенты перед угарным газом и углекислым газом:

Fe 2O3 + 3 CO = 2 Fe + 3 CO2

Проверим атомы углерода (C). В левой части уравнения у нас три молекулы CO, что дает три атома углерода. В правой части три молекулы CO2, что также дает три атома углерода, следовательно, баланс углерода также соблюден.

Итак, сбалансированное уравнение реакции восстановления оксида железа угарным газом имеет вид:

Fe 2O3 + 3 CO = 2 Fe + 3 CO2

* Понятие мольных соотношений в уравнении.

Понятие мольных соотношений в уравнении химической реакции является фундаментальным для понимания механизмов протекания реакций и расчета количеств реагентов и продуктов. Основной закон, определяющий мольные соотношения, — это закон сохранения массы, который утверждает, что масса реагентов всегда равна массе продуктов реакции.

В химическом уравнении используется стехиометрическая запись, показывающая, в каких соотношениях вещества вступают в реакцию и какие продукты образуются. Коэффициенты перед формулами веществ указывают на число молей, необходимых для полного взаимодействия.

Например, рассмотрим реакцию горения метана:

CH4 + 2O2 = CO2 + 2H2O

В данном уравнении коэффициенты показывают, что один моль метана (CH₄) реагирует с двумя молями кислорода (O₂), производя один моль углекислого газа (CO₂) и два моля воды (H₂O). Эти мольные соотношения позволяют предсказывать количества каждого вещества, участвующего в реакции.

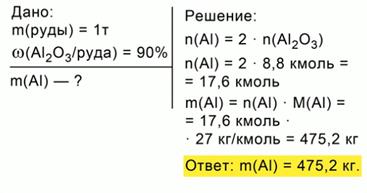
**III. Обобщение и закрепление нового учебного материала**

* Расчет массы, объема и количества вещества по уравнению реакции.
  + Решение задач на примере процессов получения металлов из руд.

ЗАДАЧА. Вычислить массу алюминия, который содержится в 1 тонне руды с массовой долей оксида алюминия 90 %.

Нам известна масса руды и массовая доля полезного компонента в руде – оксида алюминия. Зная, что масса полезного компонента равна произведению массы руды на массовую долю полезного компонента, вычислим массу оксида алюминия. Масса руды составляет 1 тонну или 1000 кг. Массовая доля оксида алюминия в руде – 90 % или 0,9 долей. Она будет равна 900 кг.

Из 1 моль оксида алюминия можно получить 2 моль алюминия. Найдем, сколько кг алюминия можно получить из 900 кг оксида алюминия. Сначала рассчитаем количество вещества оксида алюминия, получим значение 8,8 кмоль. Из приведенного соотношения видно, что количество вещества алюминия будет в 2 раза больше чем оксида алюминия, следовательно, он будет равно 17,6 кмоль. Теперь находим массу алюминия, умножая его количество вещества на молярную массу. Получаем ответ – 475,2 кг.



**IV. Заключение**

* Резюме изученного материала, акцент на важности точности в расчетах.
* Оценка выполненной практической работы, обсуждение результатов.
* Ответы на вопросы студентов, закрепление практических навыков.

**V. Домашнее задание:**

* Написать реферат по теме: "Применение законов химии в металлургии: от теории к практике".
* Решить задачи на расчет по уравнениям реакций, данных на уроке.
  1. **Оценка урока:**
* Постановка оценок за участие в практической работе и выполненные задания.
* Обратная связь от студентов по восприятию и усвоению материала.