Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

<<Лицей №1>>

МО город Бугуруслан

Индивидуальный проект по теме:

“ Скорость химических реакций и от чего она зависит ,,

Выполнила: Хасанова Руслана Радмировна

ученица 10 класса

Проверила: Идигишева Нурслу Кубашевна

учитель химии

Бугуруслан, 2024

Содержание

Введение

1.1 Влияние природы реагирующих веществ

1.2 Влияние площади соприкосновение реагирующих веществ

1.3 Влияние температуры

1.4 Влияние концентрации реагирующих веществ

1.5 Наличие катализатора

1.6 Влияние давления на скорость химических реакций

2 Исследовательская деятельность

2.1 Экспериментальная часть

Заключение

Список литературы

Приложение

Введение

Скорость химических реакций является одним из основных понятий в химии, определяющим быстроту протекания химического процесса. Различные факторы могут оказывать влияние на скорость химических реакций, такие как концентрация реагентов, температура, наличие катализаторов и поверхность контакта реагентов. В данной исследовательской работе мы рассмотрим различные аспекты, влияющие на скорость химических реакций, и попытаемся выявить основные факторы, определяющие быстроту реакции.

Мы поставили перед собой цель: изучить факторы, влияющие на скорость химических реакций.

Задачи работы:

* создать презентацию для урока по теме
* изучить литературу по данной теме
* провести эксперименты по изучению факторов, влияющих на скорость химических реакций

**Гипотеза**: скорость химической реакции зависит от наличия катализатора, природы реагирующих веществ, повышения/понижения температуры, площади соприкосновения и давления.

1.1 Влияние природы реагирующих веществ

Скорость химических реакций зависит от различных факторов, включая природу реагентов. Она может изменяться в зависимости от химической активности веществ, их структуры и свойств. На скорость реакции могут влиять ионы, комплексообразователи, доноры, а также молекулярный размер и объем частиц. Примером может служить реакция гидролиза эфира уксусной кислоты - этанацетат в водной среде. При взаимодействии эфира с водой происходит образование молекул гидроксида натрия, ацетата натрия и спирта. Реакция протекает быстро в слабощелочной среде при участии спирта и медленно в сильнощелочной среде из-за изменения концентрации ионов. Таким образом, скорость химических реакций зависит от природы реагирующих веществ и условий, в которых происходит процесс. Это позволяет проводить оптимизацию производственных процессов для получения требуемых продуктов с помощью управления химическими реакциями в зависимости от свойств используемых веществ.

1.2 Влияние площади соприкосновение реагирующих веществ

Площадь соприкосновения реагирующих веществ играет важную роль в химических реакциях, поскольку она определяет количество частиц, способных к взаимодействию друг с другом. Чем больше площадь соприкосновения, тем больше поверхности для взаимодействия частиц, что в свою очередь приводит к увеличению скорости химической реакции.

При увеличении площади соприкосновения увеличивается количество активных центров для реакции, что способствует увеличению возможностей для столкновений между молекулами реагентов. Это приводит к ускорению протекания реакции.

Примером может служить реакция между твердым телом и газом, где площадь поверхности твердого тела играет определяющую роль. Чем больше площадь поверхности твердого тела, тем больше молекул газа сможет вступить в реакцию с поверхностью твердого тела за определенный промежуток времени.

Кроме того, увеличение площади соприкосновения может привести к изменению концентрации реакционных смесей и массы вещества, что также может влиять на скорость реакции.

Для увеличения площади соприкосновения реагирующих веществ могут быть использованы различные методы, такие как раздробление твердых веществ, диспергирование жидкостей или газов, использование пористых материалов и т.д.

1.3 Влияние температуры

Температура - один из основных факторов, оказывающих влияние на скорость химических реакций. По закону Вант-Гоффа, увеличение температуры на 10 градусов Цельсия приводит к удвоению скорости химической реакции. Это объясняется тем, что при повышении температуры увеличивается энергия молекул, что способствует возрастанию частоты столкновений молекул и увеличению эффективных столкновений.

Примером может служить реакция между метаном и кислородом, при которой образуется диоксид углерода и вода:

CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O

При повышении температуры скорость этой реакции увеличивается, так как увеличивается скорость столкновений между молекулами и вероятность образования продуктов реакции.

Другим примером может служить реакция гидролиза сахарозы, при которой происходит расщепление молекул сахарозы на молекулы глюкозы и фруктозы:

C12H22O11 + H2O → C6H12O6 + C6H12O6

При увеличении температуры скорость этой реакции также увеличится, так как увеличивается энергия молекул и вероятность проведения химических превращений.

1.4 Влияние концентрации реагирующих веществ

Концентрация реагирующих веществ оказывает значительное влияние на скорость химических реакций. Чем выше концентрация веществ, тем больше возможных столкновений между частицами, что приводит к увеличению скорости реакции.

Примером может служить реакция между гидроксидом натрия и соляной кислотой, в результате которой образуется хлорид натрия и вода: NaOH + HCl → NaCl + H2O

При увеличении концентрации гидроксида натрия и соляной кислоты скорость этой реакции увеличится, так как количество столкновений частиц будет больше.

Другим примером является реакция распада пероксида водорода: 2H2O2 → 2H2O + O2

При повышении концентрации пероксида водорода скорость его распада увеличивается, так как увеличивается количество частиц, готовых к реакции.

Однако есть исключения, например, в реакциях, протекающих по механизму реакций с очень сложными структурами или с образованием промежуточных продуктов, скорость может зависеть не только от концентрации реагентов, но и от других факторов, таких как температура или катализаторы.

Таким образом, концентрация реагирующих веществ оказывает существенное влияние на скорость химических реакций, но в каждом конкретном случае необходимо учитывать все факторы, влияющие на процесс.

1.5 Наличие катализатора

Катализатор — это вещество, которое ускоряет скорость химической реакции, не участвуя в самой реакции. Он увеличивает скорость реакции путем снижения активационной энергии, необходимой для начала реакции. Катализаторы могут быть использованы в различных химических реакциях, таких как окисление, гидролиз, синтез и многих других. Например, катализаторы используются в автомобильных двигателях для ускорения реакции окисления углеводородов в топливе. Благодаря катализаторам автомобильные выхлопные газы становятся менее вредными для окружающей среды.

Еще один пример - использование катализаторов в промышленности для производства многих продуктов, таких как пластмассы, удобрения, лекарственные препараты и многие другие. Катализаторы повышают скорость процессов синтеза и снижают затраты на производство.

Однако не во всех химических реакциях можно использовать катализаторы. Например, в реакциях полимеризации, катализаторы могут вызывать нежелательные побочные эффекты и замедлять реакцию.

Все биохимические реакции, протекающие в живых организмах, требуют участия природных катализаторов - ферментов. Ферменты представляют собой крупные белковые молекулы с так называемым активным центром - как правило, это химически связанная с белком молекула небелковой природы или ион металла. Ферменты обладают непревзойденной активностью (т.е. скоростью каталитического процесса), ускоряя реакции в миллиарды и триллионы раз при комнатной температуре. При высоких температурах они теряют активность, так как белок денатурируется. Кроме того, ферменты характеризуются чрезвычайной избирательностью (селективностью), превращая лишь строго определенные вещества в строго определенные продукты. Они способны на это благодаря своей уникальной форме, к которой реагенты должны подойти, как ключ к замку. Действие катализаторов основано на том, что они уменьшают энергию активации реакции. В упрощенном виде механизм действия катализатора можно представить следующим образом. Изменение энергии активации реакции происходит за счет образования катализатором К с одним из реагентов А промежуточного соединения АК: A + K = AK (1) AK + B = AB + K (2) Суммарная реакция A + B = AB Но вместо энергетического барьера этой реакции преодолеваются более низкие барьеры реакций (1) и (2): E1 и E2. Многие катализаторы не просто ускоряют реакции, а ведут их по другому пути. Так, реакция окисления аммиака без катализатора: 4NH3 + 3O2 = 2N2 + 6H2O не представляет никакого интереса для промышленности, а в результате каталитического окисления на платине: 4NH3 + 5O2 = 4NO + 6H2O получается ценный продукт - оксид азота(II). Ингибиторы, наоборот, увеличивают энергию активации реакции. В пищевой промышленности широко используются ингибиторы, предотвращающие гидролиз жиров, реакции окисления и брожения. ***Ингибиторы***, наоборот, *увеличивают энергию активации реакции*. В пищевой промышленности широко используются ингибиторы, предотвращающие гидролиз жиров, реакции окисления и брожения. Особый случай катализа - ***аутокатализ****, или ускорение реакции одним из ее продуктов*. При этом скорость реакции не уменьшается по мере расходования реагентов, а растет. Так, реакция

2KMnO4 + 5K2SO3 + 3H2SO4 = 2MnSO4 + 6K2SO4 + 3H2O

ускоряется по мере накопления ионов Mn2+, образующихся при восстановлении перманганата.

1.6 Влияние давления на скорость химических реакций

Давление оказывает влияние на скорость химических реакций, потому что молекулы газов имеют свободный объем и могут сталкиваться друг с другом с различной интенсивностью, в зависимости от давления.

Увеличение давления повышает концентрацию газовых молекул и увеличивает количество столкновений между ними, что увеличивает скорость химической реакции. Например, в реакции газообразного аммиака с газообразным хлором и образовании газообразного аммония, увеличение давления увеличивает скорость реакции.

С другой стороны, снижение давления уменьшает концентрацию газовых молекул и уменьшает количество столкновений, что снижает скорость реакции. Например, в гетерогенной реакции образования газообразного гидроксида алюминия из твердого оксида алюминия и водяного пара, снижение давления уменьшает скорость реакции.

Таким образом, давление оказывает влияние на скорость химических реакций, изменяя концентрацию газовых молекул, чем регулирует количество столкновений между ними.

2 Исследовательская деятельность

2.1 Экспериментальная часть

В условиях школьной лаборатории мы изучили влияние нескольких факторов на скорость химической реакции железа с кислотами.

1) Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ.

Мы взяли в качестве реагентов соляную кислоту и железо в виде опилок и железного гвоздя. Результат предсказуемый – реакция быстрее проходила в той пробирке, где находились железные опилки.

2) Влияние природы реагирующих веществ.

В качестве реагентов взяли железо и 2 кислоты: соляную и уксусную одинаковой концентрации. Соляная кислота сильнее, скорость химической реакции выше.

3) Влияние температуры.

Температура увеличивает скорость данной химической реакции.

4) Влияние концентрации реагирующих веществ.

Чем выше концентрация кислоты, тем выше скорость химической реакции.

(Приложение 1)

Заключение

Знание скоростей химических реакций имеет очень большое практическое и научное значение. Например, в химической промышленности от скорости химической реакции зависят размеры, производительность аппаратов, качество вырабатываемого продукта и в конечном итоге зарплата работников и себестоимость продукции.

В данной работы были рассмотрены вопросы, определяющие факторы влияющие на скорость химической реакции. При этом рассматривались не только гомогенные реакции, но и более сложные случаи: гетерогенные, обратимые реакции. По каждому фактору приводились примеры уравнений химических реакций. Проведена экспериментальная часть, подготовлена презентация к уроку или внеклассному занятию.

**Список литературы**

1. Кубасов А. А. Химическая кинетика и катализ.

2. Пригожин И., Дефей Р. Химическая термодинамика. Новосибирск: Наука, 1966. 510 с.

3. Яблонский Г. С., Быков В. И., Горбань А. Н., Кинетические модели каталитических реакций, Новосибирск: Наука (Сиб. отделение), 1983.- 255 c.

Приложение

