Урок № 9клас Дата проведення

Тема уроку: Швидкість хімічної реакції.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Мета уроку:

* з’ясувати поняття « швидкість хімічної реакції», залежність швидкості від різних чинників, навчити розв’язувати задачі з використанням поняття « швидкість хімічної реакції»,
* розвивати логіку, математичні навички, міжпредметні зв’язки ( з фізикою, математикою),
* формувати соціальну та комунікативну компетентності,
* виховувати наполегливість в досягненні мети.

Устаткування й матеріали до уроку: підручник, ПСХЕ, презентація з теми, мультимедійне обладнання, штатив, пробірки, реактиви: гранули цинка, розчини хлоридної кислоти 5% та 20% концентрації, порошок цинку, Купрум(II) оксид, спиртівка, перекис водню, каталізатор Манган (IV) оксид, картки - завдання.

Хід уроку: Мінімодуль №1-змістовно- пошуковий

1. **Організаційна частина, створення ситуації психологічного комфорту 1 хв.**

Сьогодні у вас незвичайний, особливий, сповнений цікавими фактами, урок. Сподіваюсь, що вам запам’ятається цей урок, і ви візьмете з нього все те, що вам знадобиться в майбутньому. Тому прошу, будьте уважними!

1. **Актуалізація опорних знань**

Для того, щоб зрозуміти матеріал сьогоднішньої теми, нам треба дещо згадати.

**Фронтальна бесіда. 3 хв.**

1. Що таке хімічна реакція? ( перетворення одних речовин на інші)

2. Які ознаки хімічної реакції? ( зміна кольору, поява або зникнення запаху, випадіння осаду, виділення газу, виділення або поглинання тепла, поява світла)

3. Які типи реакції ви знаєте?(реакції сполучення, обміну, заміщення, розкладу)

4.Які реакції бувають за температурним ефектом?(екзотермічні та ендотермічні)

5. Що таке каталізатор?( речовина, що прискорює швидкість реакції).

**3.Вивчення нового матеріалу.**  **26 хв**

Ми з вами підійшли до теми нашого уроку - «Швидкість хімічної реакції та її залежність від різних чинників».

Хімічна реакція – ось|от| справжня душа хімії. Щомиті|щомить| у всьому світі їх протікає незліченна множина|безліч|. Я говорю, ви думаєте|вважаєте| –й| у вашому мозку (голові) здійснюються|скоюють| мільйони хімічних реакцій. У стакан|склянку| міцного чаю ви кладете шматочок лимона, і колір|цвіт| напою блідне: відбулася хімічна реакція. Первісна людина, яка навчилася розпалювати вогнище|багаття|, була і хіміком. Він провів першу хімічну реакцію – реакцію горіння. Що таке вибух? Найзвичайніша хімічна реакція, що супроводжується|супроводжується| виділенням великої кількості газів. Це приклад|зразок| хімічного процесу, перебіг якого здійснюється миттєво, наприклад, вибух динаміту. Ця реакція – «блискавка». Є і реакції «черепахи». У скляній судині|посудині| змішаємо два гази – Н2 і О2. Судина|посудина| може стояти скільки завгодно: день, місяць, рік. Схоже, що Н2 не з'єднується з|із| О2. Та ні, з'єднується, але|та| тільки|лише| дуже поволі|повільно|.

**?** Скажіть будь-ласка чим відрізняється черепаха від гепарда? //Наприклад: У них різна швидкість руху//.

**?** Що таке швидкість руху в фізиці?( зміна відстані в одиницю часу). В загальному вигляді - швидкість-це зміна будь-якого параметра протягом часу.

Наша задача переконатися, що поняття «швидкість» використовується і в хімії.

***Проблема:***То що ж характеризує швидкість в хімії? Спробуємо розібратись в цьому.

– Скажіть, будь ласка, швидко чи повільно відбуваються такі процеси:

а) Іржавіння заліза; //повільно//

б) утворення мінералів в земній корі; //повільно//

в) тверднення цементу; //повільно//

г) вибух пороху; //швидко//

д) спалах пари бензину в двигуні. //швидко//

є) спалах газу в пальнику при піднесенні сірника;// швидко //

Найшвидші реакції відбуваються приблизно в 1040 разів швидше від найповільніших.

Отже, швидкість хімічних реакцій, пов’язана із зміною кількості речовини реагенту чи продукту реакції в одиниці об’єму. Величина, що показує вміст кількості речовини в одиниці об’єму називається *концентрацією.*

,

де *c* – концентрація[моль/л], *ν* – кількість речовини [моль], *V* – об’єм [л].

Отже, *швидкість реакції* це зміна концентрації одного з реагентів чи одного з продуктів реакції за одиницю часу при незмінному об’ємі системи.

,

де *v* – швидкість хімічної реакції[моль/л\*t], *c*1 та *c*2 – початкова та кінцева концентрація (відповідно) , *t*1 та *t*2 – початковий та кінцевий час (відповідно) [с],  – зміна концентрації [c2-c1],  – проміжок часу [с].

Вивченням швидкості хімічних реакції займається спеціальний розділ хімії – хімічна кінетика. Серед учених, що зробили вагомий внесок у її розвиток, багато імен, зокрема: Якоб Вант-Гофф (перший лауреат Нобелівської премії з хімії (1901 р), якої удостоєний був за ряд відкриттів, одне з яких - правило, що носить його ім’я), Сванте Арреніус (лауреат Нобелівської премії за відкриття в області розчинів, відкрив залежність миттєвої швидкості реакції від температури), а також Петер Вааге, М. М. Семенов та інші.

**2. Фактори, що впливають на швидкість реакції.**

Водій керуючи автомобілем, використовує різні пристосування для зміни швидкості руху автомобіля (коробку передач, зчеплення, гальма, "газ"). Так і, щоб керувати хімічним процесом, необхідно змінювати швидкість хімічної реакції. Які ж "пристосування" можна використати для зміни швидкості хімічної реакції?

Швидкість хімічної реакції залежить від багатьох факторів.

**Розглянемо схему.**

Давайте більш детально зупинимось на впливі кожного фактору.

Природа реагуючих речовин

Ступінь подрібнення

Концентрація

Температура

Каталізатор

а) природа реагуючих речовин.

Швидкість реакції залежить від природи реагуючих речовин.

Давайте поглянемо, чи дійсно це так.

*Демонстрація.* Залежність швидкості реакції від природи реагуючих речовин.

У три пробірки налити по 2 мл хлоридної кислоти. В одну з них помістіть порошок цинку, в другу – порошок заліза, в третю – свинцеві ошурки. Порівняйте інтенсивність виділення бульбашок газу.

**Завдання:**

Зробіть висновок про швидкість реакцій хлоридної кислоти з металами. Запишіть рівняння реакцій.

б) концентрація

Учні виконують лабораторну роботу згідно інструкції, наведеної в підручнику. Клас розділений на групи, в кожній групі є капітан. Кожна група виконує лише один дослід. Після виконання досліду учні оформляють звіт за своїм дослідом, роблять висновки. Висновок кожної групи оголошує капітан. Члени іншої групи записують оголошені висновки у свої звіти.

Лабораторний дослід №5. Вплив площі поверхні контакту ре­агентів, концентрації й температури на швидкість хімічної реакції.

Група №1. Завдання. Дослідіть вплив площі поверхні контакту реагентів на швидкість хімічної реакції.

В одну пробірку покладіть грудочку крейди з приблизним діамет­ром 0,5 см, у другу — порошок крейди, рівноцінний за масою грудочці. В обидві пробірки обережно додайте близько 2 мл хлоридної кислоти. В якій із пробірок реакція відбувається швидше? Чим це можна пояснити?

Сформулюйте висновок про залежність швидкості хімічної реакції твердого реагенту від площі його стикання з іншим реагентом. **Доповідає група №1.**

**Коментар вчителя.** Чим більший ступінь подрібнення речовини, тим більша швидкість реакції.

Так, наприклад, тріски згоряють значно швидше, ніж поліно. Цукор-пісок швидше розчиняється в чаї, ніж грудка цукру.

Група №2.Завдання. **Дослідіть вплив** концентрації речовини на швидкість хімічної реакції.

У дві пробірки налийте по 1 мл хлоридної кислоти. Одну з порцій розбавте водою вдвічі. У кожну з пробірок (обережно!) помістіть по гранулі цинку та спостерігайте, з однаковою чи різною швидкістю відбуваються реакції в обох пробірках. Здобуті **результати обґрунтуй­те** та **зробіть висновок** про вплив концентрації хлоридної кислоти на швидкість хімічної реакції. **Доповідає група №2.**

**Коментар вчителя.** У січні 1967 року три американські космонавти загинули від пожежі, яка виникла в командному модулі їх корабля "Аполлон" під час тренувань. Тоді атмосфера в кабіні американських космічних кораблів складалась на 100% із кисню. Причиною пожежі стала випадкова іскра, яка призвела до займання пластмаси в кабіні командного модуля. Швидке поширення полум’я стало можливим через високу концентрацію кисню. Надалі космічні кораблі були розраховані на використання атмосфери із 60% кисню та 40% азоту.

Група №3. Завдання**. Дослідіть** вплив температури на швидкість хімічної ре­акції.

**Візьміть** пробірку з розбавленою вдвічі водою хлоридною кислотою. **Спостерігайте** перебіг реакції. Нагрійте пробірку. Як вплинуло нагрівання на перебіг реакції?

**Сформулюйте висновок** про залежність швидкості хімічної реакції за участю твердого реагенту від площі стикання речовин і температури.

**Напишіть рівняння** проведених вами хімічних реакцій. **Доповідає група №3.**

**Коментар вчителя** – Як залежить швидкість реакції від температури? //Чим більша температура, тим більша швидкість реакції.//

Група № 4. **Дослідіть вплив** каталізатора на швидкість хімічної ре­акції.

*Завдання.* Розкладання гідроген пероксиду в присутності каталізатора.

У дві пробірки налийте по 2 мл 3% розчину гідроген пероксиду. У першу пробірку опустіть тліючу скіпку (вона залишається без змін). В другу пробірку добавте на кінчику шпателя манган(ІV) оксид і також опустіть тліючу скіпку.

**Про що свідчить яскраве спалахування скіпки?**

За інтенсивністю виділення газу **порівняйте швидкість** розкладу гідроген пероксиду в обох пробірках.



**Зробіть висновок** про вплив каталізатора на швидкість реакції.

**Коментар вчителя.** Каталізатор – це речовина, яка впливає на швидкість реакції, але сама при цьому залишається незмінною.

Каталізатори

Позитивні

Негативні

(інгібітори)

Позитивні каталізатори збільшують швидкість реакції, а негативні – зменшують. Не для всіх реакцій використовують каталізатор. Для кожної каталітичної реакції існує свій каталізатор. Каталізатор зменшує енергію активації - енергію, що потрібна для початку реакції.

Каталізатори досить поширені в живій природі. Такі каталізатори називають ферментами. За їх участю відбуваються реакції в клітинах живих організмів, перетравлення їжі в шлунку та інше.

Каталізатори використовують майже на кожному хімічному виробництві: виробництво сульфатної кислоти, аміаку та інші.

Каталізатори використовують у фільтрах призначених для очистки викидів від шкідливих газів (платинові фільтри вихлопних газів автомобілів).

Як саме впливають каталізатори на швидкість реакції ми з’ясуємо з експерименту. **Доповідає група №4.**

Мінімодуль 2 - змістовно-пошуковий

**Розповідь вчителя.** **10 хв**

1867 р. норвезькі дослідники Гульдберг та Вааге сформулювали закон діючих мас, який виражає зв’язок між швидкістю реакції та концентраціями речовин.

Швидкість гомогенної реакції пропорційна добутку концентрацій реагуючих ре­човин, взятих в степенях, що дорівнюють коефіцієнтам.

Для реакції виду aA(г) + bB(г) → cC(г) + dD(г) кінетичне рівняння матиме вигляд:



де k – константа швидкості реакції, c(A) та c(B) – концентрації речовин А та В відповідно , a та b – коефіцієнти із рівняння реакції.

Розв’язання задачі. Як зміниться швидкість реакції, якщо концентрації реагуючих речовин збільшити в 2 рази? Рівняння: 2SO2+O2=2SO3

Учитель на дошці пояснює, як треба розв’язувати задачі такого типу.

Самостійне розв’язання задачі. **7 хв.**

У скільки разів збільшиться швидкість реакції, якщо збільшити концентрації речовин в 2 рази?

Рівняння реакції: N2+ 3H 2= 2NH3 Перевірка розв’язання задачі.

Голландський вчений Якоб Вант-Гофф сформулював правило, яке виражає зв’язок між швидкістю реакції та температурою.

Правило Вант-Гоффа: 5 хв.

Із збільшенням температури на кожні 10 ˚C швидкість реакції збільшується в середньому у 2–4 рази. γ – температурний коефіцієнт (коефіцієнт Вант-Гоффа).

Формула для розрахунків: υ2/ υ1~~=~~ γ t2-t1/10

Приклад. У скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури з 20◦С до 50 ◦ С, якщо γ =2?( 2\*2\*2=8разів або за формулою).

Самостійно. γ = 3, підвищення температури з 60 до 80 ◦С?(9разів) 5 хв.

Перевірка розв’язання задачі. **3 хв.**

Мінімодуль №3 - адаптивно –перетворюючий.

Назвіть чинники, від яких залежить швидкість реакції? **3хв.**

**Робота в малих групах «Довідкове бюро» 10 хв. .**

Група №1. Потрібно розкласти при нагріванні певну масу крейди. Які умови потрібно створити, щоб швидкість реакції була максимальною?

Група №2. Окиснення жирів у лабораторних умовах відбувається за температури понад 450°, а в організмі людини - за температури тіла. Як це можна пояснити?

Група №3. Під час проведення деяких операцій на серці та мозку пацієнтів

охолоджують. Для чого?

Група №4. Чому продукти харчування довше зберігаються в холодильнику?

Група №5.Чому не можна під час пожежі прочиняти вікна та двері?

Група №6. Чому вугільний пил, на відміну від шматків вугілля, вибухонебезпечний?

Група№7.Чому застосування кисневого дуття інтенсифікує згоряння палива?

Питання класу: **2 хв**

1) Чому термін зберігання сухих молочних продуктів та концентратів у десятки разів перевищує термін зберігання свіжого молока, супів.( у розчинах швидкість реакції більше).

2) Навіщо чимало продуктів брикетують?( швидкість реакції зростає зі збільшенням поверхні контакту).

Розв’язавши кросворд, у виділених клітинках ви прочитаєте прізвище відомого вченого-хіміка. **3 хв.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |  | 1 | К | А | Т | А | Л | І | З | А | Т | О | Р |
|  | | | 2 | Р | Е | А | К | Ц | І | Я |  |
|  | 3 | К | О | Н | Ц | Е | Н | Т | Р | А | Ц | І | Я |  |  |  |
|  |  |  |  | 4 | Ф | Е | Р | М | Е | Н | Т | И |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 5 | І | Н | Г | І | Б | І | Т | О | Р |
|  |  |  |  | 6 | П | О | Д | Р | І | Б | Н | Е | Н | Н | Я |  |
| 7 | Т | Е | М | П | Е | Р | А | Т | У | Р | А |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | Ш | В | И | Д | К | І | С | Т | Ь |  |  |  |  |  |

1. Речовина, яка змінює швидкість реакції.
2. Хімічні перетворення речовин.
3. Вміст речовини в одиниці об’єму.
4. Каталізатори живої природи.
5. Речовина, що уповільнює швидкість реакції.
6. Дія, спрямована на пришвидшення гетерогенної реакції.
7. Жар, гарячка.
8. Зміна параметру за одиницю часу.

Самостійна робота . 10хв

**Вариант 1**

1. Перелічте чинники, що впливають на швидкість гомогенних реакцій.

2. Як зміниться швидкість реакції N2+O2=2NO, якщо а) тиск на реагуючу суміш збільшили в 2 рази, припускаючи, що реагують між собою в суміші гази?

3. У скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури з 40 до 80 градусів, якщо температурний коефіцієнт дорівнює 2?

**Варіант 2**

1. Перелічте чинники|фактори|, що впливають на швидкість гетерогенних реакцій. Наведіть приклад каталітичної реакції.

2. Як зміниться швидкість реакції СН4 + 2О2=СО2+Н2О, якщо концентрацію кисню збільшили в 2 рази?

3. Температурний коефіцієнт реакції дорівнює 2. На скільки градусів треба змінити температуру реакційної суміші, щоб збільшити швидкість реакції в 128 разів?

***Рефлексія.***

1. *Метод «Мікрофон».*

Отже, ми з’ясували поняття « швидкість хімічної реакції», залежність швидкості від різних чинників. Візьміть у руки «мікрофон» і завершіть думку:

* Під час вивчення теми я дізна­вся...
* Найбільше мені сподобалося...
* Найважче мені було впоратися з такими завданнями...
* Я розповім своїм батькам про...

1. *Оцінювання знань учнів.*
2. *Оголошення оцінок.*

***Домашнє завдання*** - прочитати §15, повторити типи хімічних реакцій, підготуватися до контрольної роботи з теми «Хімічні реакції» . Скласти кросворд з теми, скласти питання та задачу з теми.

***Підсумки уроку.*** **1хв.**

Все має свій початок і кінець... Підходить до завершення і наш урок, на якому ви збагатилися новими знаннями. І я сподіваюся, що набуті знання стануть вам у пригоді в повсякденному житті.

Закінчити урок я хочу словами:

« Швидко спливають хвилини,

От і прощатись пора.

Я на прощання вам зичу

Щастя, здоров’я, добра!»

* А ще бажаю вам успіхів у набутті знань, творчості, миру! Посміхніться собі, одне одному, вчителю, гостям, якщо ви задоволені собою та уроком.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1.Речовина, яка змінює швидкість реакції.

2.Хімічні перетворення речовин.

3.Вміст речовини в одиниці об’єму.

4.Каталізатори живої природи.

5.Речовина, що уповільнює швидкість реакції.

6.Дія, спрямована на пришвидшення гетерогенної реакції.

7.Жар, гарячка.

8.Зміна параметру за одиницю часу.

Самостійна робота . 10хв

**Вариант 1**

**1. Перелічте чинники, що впливають на швидкість гомогенних реакцій.**

**2. Як зміниться швидкість реакції N2+O2=2NO, якщо а) тиск на реагуючу суміш збільшили в 2 рази, припускаючи, що реагують між собою в суміші гази?**

**3. У скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури з 40 до 80 градусів, якщо температурний коефіцієнт дорівнює 2?**

**Варіант 2**

**1. Перелічте чинники|фактори|, що впливають на швидкість гетерогенних реакцій. Наведіть приклад каталітичної реакції.**

**2. Як зміниться швидкість реакції СН4 + 2О2=СО2+Н2О, якщо концентрацію кисню збільшили в 2 рази?**

**3. Температурний коефіцієнт реакції дорівнює 2. На скільки градусів треба змінити температуру реакційної суміші, щоб збільшити швидкість реакції в 128 разів?**











