«Тепловий ефект хімічної реакції та його практичне застосування»

Зміст

1. Тепловий ефект хімічної реакції

1.1. Рівняння хімічних реакцій

1.2. Основні закони термохімії

2. Застосування теплового ефекту на практиці

2.1.Жароміцні покриття

2.2.Термохімний спосіб обробки алмаза

2.3.Техногенное сировина для цементу

2.4. Біосенсори

Висновок

Теплові ефекти хімічних реакцій необхідні для багатьох технічних розрахунків. Вони знаходять широке застосування у багатьох галузях промисловості, а також у військових розробках.
    Метою даної курсової роботи є вивчення практичного застосування теплового ефекту. Ми розглянемо деякі варіанти його використання, і з'ясуємо наскільки важливим є використання теплових ефектів хімічних реакцій в умовах розвитку сучасних технологій.

    1. Тепловий ефект хімічної реакції
    У кожній речовині запасено певну кількість енергії. З цією властивістю речовин ми стикаємося вже за сніданком, обідом або вечерею, так як продукти харчування дозволяють нашому організму використовувати енергію самих різноманітних хімічних сполук, що містяться в їжі. В організмі ця енергія перетворюється на рух, роботу, йде на підтримання постійної Температури тіла.
    Одним з найбільш відомих вчених, що працюють в області термохіміі, є Бертло. Бертло-професор хімії Вищої фармацевтичної школи в Парижі (1859 р.). Міністр освіти і закордонних справ.
    Починаючи з 1865 Бертло активно займався термохімією, провів великі калориметричні дослідження, що призвели, зокрема, до винаходу "калориметричної бомби"(1881) - прилад для визначення теплоти вибуху. К.б. -товстостінна сталева посудина, яка герметично закривається кришкою, забезпеченою вводами для під'єднання електродетонатора, вентиляції і відбору проб. Для визначення кількості тепла, яке виділяється при вибуху, бомбу вміщують в калориметр з точно відміряною кількістю калориметричної рідини. У деяких випадках для визначення теплоти вибуху заміряють безпосередньо т-ру тіла бомби без занурення її у воду; йому належать поняття "екзотермічної" і "ендотермічної" реакцій. Бертло отримані великі дані про теплові ефекти величезного числа реакцій, про теплоту розкладання і освіти багатьох речовин.
    Бертло досліджував дію вибухових речовин: температуру вибуху, швидкості згоряння та розповсюдження вибухової хвилі та ін
    Енергія хімічних сполук зосереджена головним чином в хімічних зв'язках. Щоб зруйнувати зв'язок між двома атомами, потрібно затратити енергію. Коли хімічний зв'язок утворюється, енергія виділяється.
    Будь-яка хімічна реакція полягає у розриві одних хімічних зв'язків та освіті інших.
    Коли в результаті хімічної реакції при утворенні нових зв'язків виділяється енергії більше, ніж було потрібно для руйнування "старих" зв'язків у вихідних речовинах, то надлишок енергії вивільняється у вигляді тепла. Прикладом можуть служити реакції горіння. Наприклад, природний газ (метан CH4) згорає в кисні повітря з виділенням великої кількості теплоти. Такі реакції є екзотермічними.
    В інших випадках на руйнування зв'язків у вихідних речовинах потрібно енергії більше, ніж може виділитися при утворенні нових зв'язків. Такі реакції відбуваються тільки при підводі енергії ззовні і називаються ендотермічною.
       Таким чином, будь-яка хімічна реакція супроводжується виділенням або поглинанням енергії. Найчастіше енергія виділяється або поглинається у вигляді теплоти (рідше - у вигляді світлової або механічної енергії). Цю теплоту можна виміряти. Результат вимірювання виражають у кілоджоуль (кДж) для одного моль реагенту або (рідше) для одного моль продукту реакції. Така величина називається тепловим ефектом реакції.
\* Тепловий ефект - кількість теплоти, що виділилася або поглинання хімічної системою при перебігу в ній хімічної реакції.
      Тепловий ефект позначається символами Q або DH (Q =-DH). Його величина відповідає різниці між енергіями початкового і кінцевого станів реакції:
DH = Hкон .- Hісх. = Eкон .- Eісх.
    Значки (г), (ж) позначають газоподібний і рідкий стан речовин. Зустрічаються також позначення (тв) або (к) - тверде, кристалічна речовина, (водн) - розчинена у воді речовина і т.д.
    Позначення агрегатного стану речовини має важливе значення. Наприклад, у реакції згоряння водню спочатку утворюється вода у вигляді пари (газоподібний стан), при конденсації якого може виділитися ще деяка кількість енергії. Отже, для утворення води у вигляді рідини виміряний тепловий ефект реакції буде трохи більше, ніж для освіти тільки пара, оскільки при конденсації пара виділиться ще порція теплоти.
    Використовується також окремий випадок теплового ефекту реакції - теплота згоряння. З самої назви видно, що теплота згоряння служить для характеристики речовини, що застосовується як паливо. Теплоту згоряння відносять до 1 молю речовини, що є паливом (відновлювачем в реакції окиснення).

1.1. Основні закони термохіміі
    Існує два найважливіших закону термохіміі. Перший з них, закон Лавуазьє-Лапласа, формулюється наступним чином:
 Тепловий ефект прямої реакції завжди дорівнює тепловому ефекту зворотної реакції з протилежним знаком.
    Це означає, що при утворенні будь-якого з'єднання виділяється (поглинається) стільки ж енергії, скільки поглинається (виділяється) при його розпад на вихідні речовини. Наприклад:
    2 H2 (г) + O2 (г) 2 H2О (ж) + 572 кДж (горіння водню в кисні)
    2 H2О (ж) + 572 кДж = 2 H2 (г) + O2 (г) (розкладання води електричним струмом)
    Закон Лавуазьє-Лапласа є наслідком закону збереження енергії.
    Другий закон термохіміі був сформульований в 1840 р російським академіком Г. І. Гессом:
\* Тепловий ефект реакції залежить тільки від початкового і кінцевого стану речовин і не залежить від проміжних стадій процесу.
    Це означає, що загальний тепловий ефект ряду послідовних реакцій буде таким же, як і у будь-якого іншого ряду реакцій, якщо на початку і в кінці цих рядів одні й ті ж вихідні і кінцеві речовини. Ці два основних закони термохіміі надають термохімічних рівнянь деяку схожість з математичними, коли в рівняннях реакцій можна переносити члени з однієї частини в іншу, почленно складати, віднімати і скорочувати формули хімічних сполук. При цьому необхідно враховувати коефіцієнти в рівняннях реакцій і не забувати про те, що додає, віднімає або скорочується молі речовини повинні знаходитися в однаковому агрегатному стані.

    2. Застосування теплового ефекту на практиці
    Теплові ефекти хімічних реакцій потрібні для багатьох технічних розрахунків. Наприклад, розглянемо потужну російську ракету "Енергія", здатну виводити на орбіту космічні кораблі та інші корисні вантажі. Двигуни однією з її ступенів працюють на зріджених газах - водні та кисні.
    Припустимо, нам відома праця (у кДж), яку доведеться затратити для доставки ракети з вантажем з поверхні Землі до орбіти, відома також робота з подолання опору повітря та інші витрати енергії під час польоту. Як розрахувати необхідний запас водню і кисню, які (в зрідженому стані) використовуються в цій ракеті в якості палива і окислювача?
    Без допомоги теплового ефекту реакції утворення води з водню і кисню зробити це важко. Адже тепловий ефект - це і є та сама енергія, що має вивести ракету на орбіту. У камерах згорання ракети ця теплота перетворюється в кінетичну енергію молекул розжареного газу (пари), який виривається з сопел і створює реактивну тягу.
    У хімічній промисловості теплові ефекти потрібні для розрахунку кількості теплоти для нагрівання реакторів, в яких йдуть ендотермічні реакції. В енергетиці за допомогою теплот згоряння палива розраховують вироблення теплової енергії.
    Лікарі-дієтологи використовують теплові ефекти окислення харчових продуктів в організмі для складання правильних раціонів харчування не тільки для хворих, а й для здорових людей - спортсменів, працівників різних професій. За традицією для розрахунків тут використовують не джоулі, а інші енергетичні одиниці - калорії (1 кал = 4,1868 Дж). Енергетичне зміст їжі відносять до якої-небудь масі харчових продуктів: до 1 г, до 100 г або навіть до стандартній упаковці продукту. Наприклад, на етикетці баночки зі згущеним молоком можна прочитати такий напис: "калорійність 320 ккал/100 г".
    Тепловий ефект розраховується при отриманні монометіланіліну, який належить до класу заміщених ароматичних амінів. Основна область застосування монометіланіліну - Антидетонаційна присадка для бензинів. Можливе використання монометіланіліну у виробництві барвників. Товарний монометіланіліну (N-метіланілін) виділяється з каталізата методом періодичної чи безперервної ректифікації. Тепловий ефект реакції? Н = -14 ± 5 кДж/моль.
2.1.Жаропроміцні покриття
    Розвиток техніки високих температур викликає необхідність створення особливо жароміцних матеріалів. Ця задача може бути вирішена шляхом використання тугоплавких і жароміцних металів. Інтерметалеві покриття привертають дедалі більшу увагу, оскільки володіють багатьма цінними якостями: стійкістю до окислення, агресивних розплавів, жароміцністю і т.д. Інтерес представляє її істотна екзотермічность утворення цих сполук зі складових елементів. Можливі два способи використання екзотермічності реакції утворення інтерметалідів. Перший - отримання композитних, двошарових порошків. При нагріванні компоненти порошку вступають у взаємодію, і тепло екзотермічної реакції компенсують охолодження частинок, що досягають поверхні, що захищається в повністю розплавленому стані і утворюють малопорістое міцного зчеплення з основою покриття. Іншим варіантом може бути нанесення механічної суміші порошків. При достатньому нагріванні часток вони вступають у взаємодію вже в шарі покриття. Якщо величина теплового ефекту значна, то це може призвести до самопроплавленію шару покриття, утворення проміжного дифузійного шару, що підвищує міцність зчеплення, отримання щільною, малопорістой структури покриття. Пpи виборі композиції, що утворює інтерметаллідное покриття з великим тепловим ефектом і володіє багатьма цінними якостями - корозійну стійкість, достатньою жаропрочное і зносостійкість, звертає на себе увагу алюмініди нікелю, зокрема NiAl і Ni3Al. Освіта NiAl супроводжується максимальним тепловим ефектом.
    2.2.Термохімічний спосіб обробки алмазу
    Свою назву "термохімічних" спосіб отримав завдяки тому, що протікає він при підвищених температурах, а в основі його лежить використання хімічних властивостей алмазу. Здійснюється спосіб наступним чином: алмаз приводять у контакт з металом, здатним розчиняти в собі вуглець, а для того, щоб процес розчинення або обробки йшов безперервно, його проводять в атмосфері газу, що взаємодіє з розчиненим у металі вуглецем, але не реагує безпосередньо з діамантом. У процесі величина теплового ефекту приймає високе значення.
    Для визначення оптимальних умов проведення термохімічних обробки алмазу і виявлення можливостей способу треба було вивчити механізми певних хімічних процесів, які, як показав аналіз літератури, взагалі не досліджувалися. Більш конкретного вивчення термохімічних обробки алмазу заважало, перш за все, недостатнє знання властивостей самого алмазу. Побоювалися зіпсувати його нагріванням. Дослідження з термічної стійкості алмаза були виконані лише в останні десятиліття. Встановлено, що алмази, що не містять включень, в нейтральній атмосфері або у вакуумі можна без будь-якого для них шкоди нагріти до 1850 "С", і тільки вище.
    Алмаз є кращим матеріалом для леза завдяки унікальній твердості, пружності і низькому тертя з біологічних тканин. Оперувати алмазними ножами полегшує проведення операцій, скорочує у 2-3 рази терміни загоєння розрізів. На думку мікрохірургії МНТК мікрохірургії ока, ножі, заточені термохімічних способом, не тільки не поступаються, але і перевершують за якістю кращі зарубіжні зразки. Термохімічних заточеними ножами вже зроблені тисячі операцій. Алмазні ножі різної конфігурації та розмірів можуть застосовуватися і в інших галузях медицини, біології. Так, для виготовлення препаратів в електронній мікроскопії використовують мікротому. Висока роздільна здатність електронного мікроскопа пред'являє особливі вимоги до товщини і якості зрізу препаратів. Алмазні мікротому, заточені термохімічних методом, дозволяють виготовляти зрізи потрібної якості.

    2.3. Техногенна сировина для виробництва цементу
    Подальша інтенсифікація цементного виробництва передбачає широке впровадження енерго-і ресурсозберігаючих технологій з використанням відходів різних галузей.
    При переробці скарново-магнетитових руд виділяються хвости сухої магнітної сепарації (СМС),  які становлять щебневидний матеріал з розміром зерен до 25 мм. Хвости СМС мають досить стабільний хімічний склад, мас.%: SiO2 40 ... 45, Al 2O3 10 ... 12, Fe2O3 15 ... 17, CaO 12 ... 13, MgO 5 ... 6, S 2 ... 3, R2O 2 ... 4. Доведено можливість використання хвостів СМС у виробництві портландцементного клінкеру. Отримані цементи характеризуються високими показниками міцності.
    Тепловий ефект клінкерообразованія (ПЕК) визначений як алгебраїчна сума теплот ендотермічною процесів (декарбонізації вапняку, дегідратація мінералів глини, освіта рідкої фази) та екзотермічні реакцій (окислення піриту, що вноситься хвостами СМС, формування клінкерних фаз).

    Основними перевагами використання відходів збагачення скарново-магнетитових руд у виробництві цементу є:
- Розширення сировинної бази за рахунок техногенного джерела;
- Економія природного сировини при збереженні якості цементу;
- Зниження паливно-енергетичних витрат на випалювання клінкеру;
- Можливість випуску малоенергоемкіх активних нізкоосновних клінкерів;
- Вирішення екологічних проблем за рахунок раціональної утилізації відходів та скорочення газових викидів в атмосферу при випаленні клінкеру.

    2.4. Біосенсори
    Біосенсори - датчики на основі іммобілізованих ферментів. Дозволяють швидко і якісно аналізувати складні, багатокомпонентні суміші речовин. В даний час знаходять все більш широке застосування в цілому ряді галузей науки, промисловості, сільського господарства та охорони здоров'я. Основою для створення автоматичних систем ферментативного аналізу послужили останні досягнення в області ензимології та інженерної ензимології. Унікальні якості ферментів - специфічність дії і висока каталітична активність - сприяють простоті і високої чутливості цього аналітичного методу, а велика кількість відомих і вивчених на сьогоднішній день ферментів дозволяють постійно розширювати список аналізованих речовин.
    Ферментні мікрокалоріметріческіе датчики - використовують тепловий ефект ферментативної реакції. Складається з двох колонок (вимірювальної та контрольної), заповнених носієм з іммобілізованим ферментом і споряджених термісторів. При пропущенні через вимірювальну колонку аналізованого зразка відбувається хімічна реакція, яка супроводжується реєструється тепловим ефектом. Даний тип датчиків цікавий своєю універсальністю.
Висновок.
    Отже, провівши аналіз практичного застосування теплового ефекту хімічних реакцій, можна зробити висновок: тепловий ефект впритул пов'язаний з нашою повсякденним життям, він піддається постійному дослідження і знаходить все нові застосування на практиці.
    В умовах розвитку сучасних технологій теплою ефект знайшов своє застосування в різних галузях. Хімічна, військова, будівельна, харчова, гірничодобувна і багато інших галузей використовують тепловий ефект у своїх розробках. Він застосовується в двигунах внутрішнього згоряння, холодильних установках і в різних топкових пристроях, а також у виробництві хірургічних приладів, жароміцних покриттів, нових видах будівельних матеріалів і так далі.
    У сучасних умовах постійно розвивається, науці, ми спостерігаємо появу все більш нових розробок і відкриттів у сфері виробництва. Це тягне за собою все нові і нові області застосування теплового ефекту хімічних реакцій.