Хімія 9 клас.

Тема: **Тепловий ефект хімічних реакцій. Термохімічне рівняння.**

**Мета:**

* формувати уявлення про ендо- та екзотермічні реакції, їх ознаки та особливості перебігу; розглянути термохімічні рівняння реакцій, встановити практичне застосування отриманих знань.
* Розвивати аналітичні здібності учнів.
* Формувати науковий світогляд.

**Очікувані результати:**

Урок сприяє формуванню різновидів компетентностей:

* інформаційна компетентність;
* комунікативна компетентність;
* здоров'язбережувальна компетентність.

**Основні поняття та терміни**: ентальпія, гідроксиди, оксигени, розкладання.

**Обладнання:** підручник, мультимедійна презентація, комп’ютерна техніка.

**Тип уроку**: компетентнісний.

**Посилання на презентацію**: <https://docs.google.com/presentation/d/1Vsbkl89q6ySJ5il5BNnckRFu6kzLIhZ1/edit?usp=drive_link&ouid=106075499525551344789&rtpof=true&sd=true>

**Хід уроку**

**І.       Організація класу.**

**ІІ.      Актуалізація опорних знань.**

**Вступна бесіда за допомогою Колеса фортуни:**

[**https://wordwall.net/uk/resource/72331878**](https://wordwall.net/uk/resource/72331878)

1. Навколо нас постійно відбуваються якісь зміни, або явища. Ми вивчаємо явища фізичні та хімічні. Які явища називають фізичними, які хімічними? Як по іншому називають хімічні явища? (хімічні реакції).
2. Які є типи хімічних реакцій за кількістю та складом реагентів та продуктів реакції?
3. Який ще тип реакцій вивчали? (ОВР)
4. За якими ознаками можна визначити хімічну реакцію? (утворення, або зникнення осаду, виділення газу, зміна забарвлення, виділення, або поглинання тепла і світла)

**ІІІ.    Мотивація навчальної діяльності.**

Демонстрація дослідів.

1. Термічне розкладання купрум (ІІ) гідроксокарбонату:

<https://www.youtube.com/watch?v=mkrVF2gGEdg>

1. Горіння деревини.

<https://www.youtube.com/watch?v=g47sEj0L_ik>

Прокоментуйте ці 2 явища (хімічні: зміна забарвлення, виділення газу, в другій реакції виділення тепла і світла, перша протікає при нагріванні).

1. Порівняйте ці 2 реакції: чим подібні, чим відрізняються.

ПОВІДОМИТИ ТЕМУ УРОКУ.

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. Вона називається тепловим ефектом.

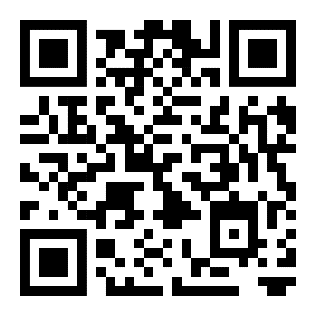
**IV. Вивчення нового матеріалу**

1. **Термохімія, як розділ хімії.**(Розповідь вчителя з елементами бесіди).

Є така думка: «хімія – це фізика, тільки в іншому кабінеті».  Дійсно і фізики і хіміки займаються вивченням речовин. В 9 класі ми вже вивчали ДИСПЕРСНІ системи (суспензії, емульсії, колоїдні та істинні розчини), електроліти, електролітичну дисоціацію. Розділ хімії, який вичає ці тами називається фізична та колоїдна хімія. Сьогоднішня тема теж предмет вивчення фізичної хімії.  термохімія тісно пов’язана з фізикою.

**Термохімія –**це розділ хімії, який вивчає хімічні процеси з точки зору поглинання або виділення теплоти.

(Відскануйте код та вивчіть правило)

**2. Екзотермічні та ендотермічні реакції.**

**-** Хімічні реакції, що відбуваються з виділенням теплоти, називають екзотермічними.

(Відскануйте код та вивчіть правило)

**Робота з підручником с. 107.**

Якщо під час реакції теплота виділяється, то реакційна суміш розігрівається. Частина таких реакцій відбувається без створення особливих умов для їх перебігу. До початку реакції приводить лише контакт речовин-реагентів, зокрема:

* а) взаємодія активних металів з водою:

2Na + 2Н2О = 2NaOH + Н2↑

* б) взаємодія оксидів з водою:

СаО + Н2О = Са(ОН)2

* в) взаємодія металів з кислотами:

Mg + H2SO4 (розв.) = MgSO4+ Η2↑

* г) сполучення металів з галогенами:

Zn + Сl2 = ZnCl2

Теплота також виділяється під час взаємодії сильних кислот з лугами. . Реакції нейтралізації супроводжуються виділенням теплоти. Так, якщо в пробірку із 2-3 мл хлоридної кислоти додати 2-3 мл розчину калій гідроксиду:

KOH + HCl = КСl + Η2Ο,

то навіть на дотик можна відчути, що нижня частина пробірки стане теплою.

З виділенням теплоти відбуваються всі реакції горіння (вугілля, природного газу, сірки, магнію тощо), але для їх проведення (принаймні для початку) зазвичай речовини потрібно нагріти. Згадайте, що ви робите, щоб розпалити вогнище чи підпалити вугілля або дрова в каміні. Ви ініціюєте реакцію горіння:

С + О2 = СО2;

СН4 + 2О2 = СО2 + 2Н2О;

S + О2 = SO2;

2Mg + О2 = 2MgO.

Теплоту хімічних реакцій горіння люди з давніх-давен використовують для обігрівання своїх помешкань, приготування їжі. Для цього вони спалюють деревину, рослинні рештки, вугілля, природний газ. Нині реакції горіння також використовують на металургійних заводах, коксохімічних, теплоенергетичних підприємствах, для роботи двигунів літаків, автомобілів, для запуску ракет, виготовлення феєрверків:

**3. Хімічні реакції, у результаті яких відбувається поглинання теплоти, називають ендотермічними.**

Робота з підручником стор. 108.

Це зазвичай реакції:

**1) відновлення:**

**https://uahistory.co/pidruchniki/berezan-chemistry-9-class-2017/berezan-chemistry-9-class-2017.files/image143.jpg**

**2) розкладання:**

* **а) оксидів:**

**https://uahistory.co/pidruchniki/berezan-chemistry-9-class-2017/berezan-chemistry-9-class-2017.files/image144.jpg**

* **б) гідроксидів:**

**https://uahistory.co/pidruchniki/berezan-chemistry-9-class-2017/berezan-chemistry-9-class-2017.files/image145.jpg**

* **в) оксигеновмісних солей:**

**https://uahistory.co/pidruchniki/berezan-chemistry-9-class-2017/berezan-chemistry-9-class-2017.files/image146.jpg**

**https://uahistory.co/pidruchniki/berezan-chemistry-9-class-2017/berezan-chemistry-9-class-2017.files/image147.jpgг) кристалогідратів:**

Для здійснення таких реакцій речовини потрібно нагрівати постійно. Якщо нагрівання припинити, то зупиняється й перебіг хімічного перетворення.

Рідко трапляються ендотермічні реакції, що відбуваються за звичайних умов. Їх легко розпізнати, оскільки спостерігається охолодження реакційної суміші. Наприклад, під час взаємодії барій гідроксиду з амоній нітратом реакційна суміш замерзає, а посудина покривається краплинами води й навіть може примерзнути до підставки (мал. 18.2):

Ba(OH)2 + 2NH4NO3 = Ba(NO3)2 + 2NH3↑ +2H2O

**4.Тепловий ефект хімічних реакцій. Поняття про ентальпію**.

Під час хімічних реакцій відбувається перегрупування атомів, що містяться в речовинах-реагентах. Для цього необхідно частину хімічних зв’язків розірвати. І навпаки, у ході утворення продуктів реакції утворюються нові зв’язки. Оскільки розривання та утворення хімічних зв’язків супроводжується, відповідно, поглинанням і виділенням енергії, то для хімічних реакцій характерним є виділення або поглинання енергії (мал. 18.3). Кількісно всі види взаємодій (енергію хімічних зв’язків, міжмолекулярних взаємодій тощо) у речовині визначають спеціальною величиною — ентальпією (від грец. entalpio — нагріваю).

Ентальпія — фізична величина, що характеризує енергію системи (речовини або суміші), яка доступна для перетворення на теплоту за сталого тиску.

Ентальпію речовини ще називають її «тепловим вмістом», оскільки вона показує, скільки теплоти «запасено» в речовині. Ентальпію позначають літерою H. У системі СІ одиницею вимірювання ентальпії є Дж/моль (кДж/моль), але до сьогодні її ще вимірюють у застарілих одиницях — калоріях. Виміряти ентальпію речовини неможливо, тому на практиці використовують величину, що характеризує зміну ентальпії під час певних процесів — ∆H. Кількість теплоти, що виділяється або поглинається під час взаємодії (тобто ∆H), можна визначити експериментально. Зміна ентальпії в реакційній суміші під час хімічних реакцій становить тепловий ефект хімічної реакції.

Тепловий ефект реакції ∆H — це різниця між ентальпією продуктів реакції та ентальпією реагентів: ∆H(реакції) = H(продуктів реакції) – H(реагентів) Якщо ентальпія продуктів реакції менша за ентальпію реагентів (∆H < 0, тобто є від’ємною величиною), то ентальпія системи зменшується, а надлишкова енергія виділяється в навколишнє середовище у вигляді теплоти або світла. Це відповідає екзотермічній реакції. В ендотермічних реакціях, навпаки, ентальпія продуктів реакції більша за ентальпію реагентів (∆H > 0, є додатною величиною). Енергія, необхідна для збільшення ентальпії, поглинається з навколишнього середовища. Яким буде значення ∆H, залежить тільки від енергетичного запасу реагентів та продуктів реакції, тобто для кожної реакції кількість теплоти, що виділиться (поглинеться), залежить тільки від природи речовин та їхньої кількості. Теплові ефекти реакцій вивчає спеціальний розділ хімії — ***термохімія***. Засновником термохімії вважають Германа Гесса, але найбільший внесок у її розвиток зробив Джозая Гіббс, який застосував закони фізики та математичне моделювання до вивчення хімічних процесів і заснував новий розділ хімії — хімічну термодинаміку.

Часто потрібно точно знати, скільки теплоти поглинається або виділяється під час проведення хімічної реакції.Наприклад, під час виробництва будь-яких хімічних речовин відбуваються екзо- або ендотермічні процеси. Відтак необхідно знати, скільки тепла необхідно підвести або як остудити зону проведення хімічних реакцій. Ця інформація також необхідна для наукових досліджень.

Для вимірювання теплових ефектів хімічних реакцій використовують спеціальний прилад – калориметр. Кількість теплоти, яка виділяється (екзотермічні реакції) або поглинається (ендотермічні реакції) при проходженні хімічної реакції, називають **тепловим ефектом хімічної реакції** та вимірюють у кДж, позначають ∆Н (дельта аш).

Основний принцип, на якому базуються всі термохімічні розрахунки, встановлено російським академіком Г.І. Гессом. *(повідомлення учня)*

***Повідомлення учня***

 Г.І. Гесс у 1840 році на підставі експериментальних даних відкрив Закон, так званий Закон Гесса.  Формулювання закону звучить так: ***тепловий ефект реакції залежить лише від початкового та кінцевого стану реагуючих речовин, але не залежить від проміжних стадій процесу.*** Закон Гесса дає можливість розраховувати теплові ефекти реакцій у тих випадках, коли вони чим-небудь не можуть бути виміряні. Іншими словами, тепловий ефект хімічної реакції залежить тільки від виду та стану вихідних речовин та продуктів реакції і не залежить від шляху переходу. Із закону Гесса випливають **висновки**, які мають велике практичне значення.

**1**Тепловий ефект прямої реакції ∆Н1 дорівнює за величиною та протилежний за знаком тепловому ефекту зворотної реакції ∆Н2, тобто ∆Н1 = - ∆Н2.

**2**Якщо здійснюються дві реакції з різними початковими станами, результатом яких є однаковий кінцевий стан, то різниця між їх тепловими ефектами являє собою тепловий ефект переходу з одного початкового стану в інший.

1. **Термохімічні рівняння реакцій*.***

*Рівняння  реакцій, в яких указано чисельне  значення теплового ефекту реакції, а також   агрегатний стан речовин, називають*  ***термохімічними***.

Значення ∆H реакції  прийнято  записувати справа, зі знаком «+» або «-», відокремлюючи від  рівняння комою або  крапкою з комою. Якщо під час реакції  виділяється теплота, то в правій частині рівняння тепловий ефект записують зі знаком «-», якщо поглинається зі знаком «+».

У рівняннях указують ще й агрегатний стан речовин, які  беруть участь у реакції: (г.) — газоподібна, (р.) — рідка, (тв.) — тверда, або (крист.) або кристалічна, тому що агрегатний стан речовин також  впливає на тепловий  ефект  реакції.

Значення теплового ефекту хімічної реакції відповідає тим кількостям речовини, які позначено коефіцієнтами в рівнянні реакції

1. **Первинне застосування одержаних знань (керована практика)**

Термохімічні рівняння можна використати для хімічних розрахунків.

***Завдання 1***. У процесі згоряння 12 г вуглецю виділяється 393 кДж тепла. Запишіть термохімічне рівняння.

C + О2 =CО2 +393 кДж/моль

або C + О2 = CО2; ΔH = -393 кДж.

***Завдання 2.***  Обчисліть кількість теплоти, що виділиться при спалюванні:

а) 4 моль; карбон (ІІ) оксиду. Термохімічне рівняння реакції горіння карбон (ІІ) оксиду

2СО(г)+ О2(г)= 2СО2г), ∆Н = -566кДж

**VІ. Осмислення вивченого**

Робота учнів з опорними схемами.

|  |
| --- |
| Тепловий ефект реакції – це …  Позначається - Δ Н  Одиниці вимірювання – Дж; кДж |

|  |  |
| --- | --- |
| **Ендотермічна реакція** | **\_\_\_\_\_\_\_?\_\_\_\_\_\_\_ реакція** |
| Реакції, що відбуваються з \_\_\_?\_\_\_\_ теплоти, називають ендотермічними реакціями | Реакції, що відбуваються з виділенням теплоти, називають \_\_\_\_\_\_?\_\_\_\_\_ реакціями |
|  | реакційна суміш під час реакції розігрівається |
|  | не зупиняються, поки не витратиться один з реагентів;. |
| Δ Н  ?  0 | Δ Н  ?  0 |

**VII Підсумок уроку**

На повторення вивченого онлайн-ігри:

<https://learningapps.org/display?v=ptvpbasx224>

<https://learningapps.org/35419613>

<https://learningapps.org/35419564>

**Онлайн-гра: Кахут**

**https://play.kahoot.it/v2/?quizId=dc42955d-fcfd-4a49-9395-e23f347f58a5&hostId=8489277b-90a1-47a3-ab06-02f233b426fc**

«Вільний мікрофон» (закінчи речення)Сьогодні на уроці я дізнався…

1. **Домашнє завдання**

Прочитати параграф 18, 19 вивчити правила, Впр.220 с 116 - письмово.