

## Конспект уроку

### СУЛЬФАТНА КИСЛОТА ,її хімічні властивості

**МЕТА:**навчальна– вивчити фізичні та хімічні властивості сульфатної кислоти, розглянути окиснювальні властивості концентрованої сульфатної кислоти під час реакції з металами, якісну реакцію на сульфат-йон. Ознайомити учнів з основними галузями застосування сульфатної кислоти та сульфатів. Розглянути правила техніки безпеки під час роботи з  $H_2SO_4$  та закріпити знання про запобіжні заходи під час роботи з їдкими речовинами.

розвиваюча– розвивати вміння написання рівнянь хімічних реакцій, вміння спостерігати, аналізувати, робити висновки.

виховна – продовжувати формування наукового світогляду, вміння працювати у колективі та самостійно.

**ОБЛАДНАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ:**періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва, електрохімічний ряд напруг металів, таблиця розчинності кислот, основ та солей, штатив з пробірками, розчини  $H_2SO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $BaCl_2$ ,ноутбук, проектор,екран,презентація“Сульфатна кислота та сульфати”.

**ТИП УРОКУ:** комбінований.

**МЕТОДИ РОБОТИ:** фронтальне опитування; інтерактивні (прийом “експрес-тест”, “мозковий штурм”, “Вірно-невірно”, метод проектів, робота в парах), словесні, пояснювально-ілюстративні, частковопошукові, виконання лабораторного дослідження “Якісна реакція на сульфат-іони”); спостереження, аналіз, висновки.

## **ХІД УРОКУ**

### **I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

### **II. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Учитель.** Ми продовжуємо вивчати сполуки неметалічних елементів. Сьогодні ми поговоримо про речовину, яка вам дуже відома. Це кислота, яку за старих часів на Русі називали «купоросне масло», хмарний покрив планети Венери на 80% складається з цієї кислоти, вона сама та її солі широко використовуються в різних галузях господарства і тому її називають «хлібом промисловості». Це – сульфатна або сірчана кислота.

*“Навряд чи знайдеться інша речовина, що добувається людиною, яка настільки*

*часто використовується в  
техніці, як сірчана кислота”.*

*Д.І. Менделєєв*

*(слайд 1)*

### **III. ОГолошення теми та мети уроку**

Тема нашого уроку “Сульфатна кислота та сульфати”(слайд 2).

*Слайд 3.*

Робота на уроці допоможе вам:

- поглибити і розширити знання про кислоти;
- ознайомитися з фізичними властивостями сульфатної кислоти та засвоїти правила приготування її розчину;
- порівняти хімічні властивості концентрованої і розбавленої сульфатної кислоти;
- познайомитися з якісною реакцією на сульфат-йони;
- розширити свої знання про солі сульфатної кислоти та сфери їх використання.

Засвоїти новий матеріал вам допоможуть знання про клас кислот та вміння складати різні типи хімічних рівнянь.

### **IV. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ**

*Слайд 4.*

## Прийом “Експрес-тест”

1. Укажіть ряд сполук, у якому є лише оксиди:

- а)  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;    б)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  
в)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ;    г)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ .

2. Укажіть сполуку, яка не належить до оксидів:

- а)  $\text{SO}_2$ ;    б)  $\text{H}_2\text{O}$ ;    в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;    г)  $\text{MgO}$ .

3. Укажіть формулу кислотного оксиду:

- а)  $\text{CO}_2$ ;    б)  $\text{CaO}$ ;    в)  $\text{K}_2\text{O}$ ;    г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

4.  $\text{SO}_3$  – це...

- а) оксигеновмісна кислота;    б) основний оксид;  
в) кислотний оксид;    г) амфотерний оксид.

5. Укажіть формулу оксиду, з якого утворюється сульфатна кислота:

- а)  $\text{SO}_3$ ;    б)  $\text{CO}_2$ ;    в)  $\text{SO}_2$ ;    г)  $\text{SiO}_2$ .

6. Укажіть формулу несолетворного оксиду:

- а)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;    б)  $\text{CO}$ ;    в)  $\text{CO}_2$ ;    г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Учень коментує і перевіряємо відповіді за *слайдом 4*.

Використання інтерактивної технології “Мозковий штурм” (*слайд 5*).

1) Як називаються кислоти з точки зору теорії

електролітичної дисоціації?

2) Яка формула сульфатної кислоти?

3) Яка основність сульфатної кислоти?

4) Який ступінь окиснення Сульфуру в сульфатній кислоті?

5) Як називаються солі сульфатної кислоти?

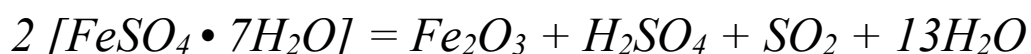
## V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

**Учитель.** Окремі учні групи отримали випереджувальні завдання, працювали з різними джерелами інформації і сьогодні познайомлять нас з результатами своєї роботи.

**Учень 1:** Історична довідка про сульфатну кислоту. (слайд 6-8)

### **Слайд 6**

- Сульфатну (сірчану) кислоту отримують вже більше 1000 років.
- Спочатку її отримували алхіміки з “зеленого каменю” (залізний купорос) або квасців шляхом сильного нагрівання (прожарювання).
- Так, наприклад, із залізного купоросу отримували важку олійсту рідину - купоросне масло:



### **Слайд 7**

Перша згадка про кислі гази, що отримуються при прожарюванні залізного купоросу “зеленого каменя”, зустрічається у записах арабського алхіміка Джабір ібн Хайяна.

*Пізніше, в IX столітті персидський алхімік Аль Разі, прожарюючи суміш залізного і мідного купоросу ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  і  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), також отримав розчин сірчаної кислоти.*

### **Слайд 8**

*Але перші детальні описи добування сірчаної кислоти («Купорового масла») дали італійський вчений В.Берінгучо та німецький алхімік, чиї праці були опубліковані під іменем Василя Валентина в кінці XVI століття.*

**Учитель.**Давайте пригадаємо будову сульфатної кислоти  
(слайд 9-10)

**Учень 2:** Фізичні властивості сульфатної кислоти.(слайд 11-12)

### **Слайд 11**

*Сульфатна кислота являє собою безбарвну оліїсту рідину без кольору і запаху. Дуже в'язка і гігроскопічна рідина. Одна з найсильніших неорганічних кислот, дуже їдка і небезпечна.*

### **Слайд 12**

- Температура кипіння сполуки  $+280^\circ C$ . Під час кипіння кислота починає розкладатися на сульфур(VI) оксид і воду.

- Температура плавлення кислоти  $+10,3^{\circ}\text{C}$ .
- Нерозбавлена кислота важка ( $\rho = 1,83 \text{ г/см}^3$ ): 1 літр важить майже 2 кг.
- Сульфатна кислота необмежено розчиняється у воді, тобто змішується з нею в будь-яких співвідношеннях з утворенням розчину. При цьому виділяється тепло.

**Учитель.** Розчинення кислоти у воді супроводжується виділенням великої кількості теплоти. Якщо додати воду у кислоту, то вода, яка потрапить у масу кислоти, розігріється до температури кипіння. Відбудеться потужне та небезпечне розбризування сульфатної кислоти. Тому необхідно пам'ятати, що кислоту доливають у воду, а не навпаки. Тоді температура рідини зростає повільніше, і вдається запобігти її закипанню і розбризуванню. *(слайд 13)*

Сульфатна кислота – їдка рідина, тому треба остерігатись, щоб вона не потрапила на шкіру й одяг. При попаданні сірчаної кислоти на шкіру, її необхідно швидко змити сильним струменем води та обробити 5%-им розчином соди. *(слайд 14)*

**Учитель.** Згадаємо хімічні властивості розбавленої сульфатної кислоти та порівняємо їх з хімічними властивостями концентрованої кислоти.

Сульфатна кислота – типова неорганічна кислота. Для неї характерні всі основні хімічні властивості кислот. Пригадайте з чим реагують кислоти. Відповіді учнів. Записуємо хімічні властивості сульфатної кислоти.

1) Дисоціація у водному розчині:



2) Взаємодіє з основами (нейтралізація):

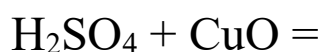
Допишіть рівняння реакції.



Учень коментує та перевіряють рівняння реакції за *слайдом 15*.

3) Взаємодіє з оксидами металів:

Допишіть рівняння реакції.



Учень коментує та перевіряють рівняння реакції за *слайдом 15*.

4) Взаємодіє з солями:

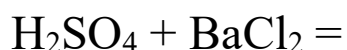
Виконаємо лабораторний дослід. Пам'ятайте про необхідність дотримуватися правил техніки безпеки, обережно поведіться з посудом та реактивами.

**Слайд 16.**

**Лабораторний дослід №7 “Якісна реакція на сульфат-іони”.**



В одну пробірку налейте трохи розчину натрій сульфату, в іншу – розбавленого розчину сульфатної кислоти. В обидві пробірки додайте по 1-2 мл розчину барій хлориду. Що відбувається? Яка сполука випала в осад? Який колір і характер осаду? Запишіть рівняння відповідних реакцій у молекулярній та йонній формах.



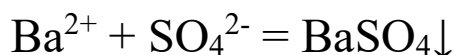
Учень коментує та перевіряють рівняння реакцій за *слайдом 16*.

Обговорення результатів дослідів:

1. Який реактив використовувався в досліді?
2. Який зовнішній ефект реакції? Що це за речовина?
3. Який висновок можна зробити за результатами лабораторного дослідів?

**Слайд 17.**

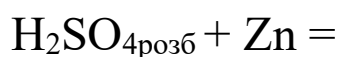
Якісною реакцією на сульфат-іон є взаємодія з іоном барію, в результаті чого утворюється характерний білий осад.

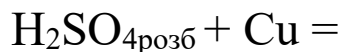


5) Взаємодіє з металами:

Розбавлена сульфатна кислота реагує тільки з активними металами (стоять в ряду активності до Гідрогену).

Допишіть рівняння реакції.





Учень коментує та перевіряють рівняння реакції за *слайдом 18*.

Концентрована сульфатна кислота є дуже сильним окисником і здатна реагувати як з активними, так і з малоактивними металами. В результаті реакції утворюються сульфат відповідного металу, вода та третій продукт реакції, що залежить від активності металу.

Якщо метал активний – третім продуктом є газ гідроген сульфід ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

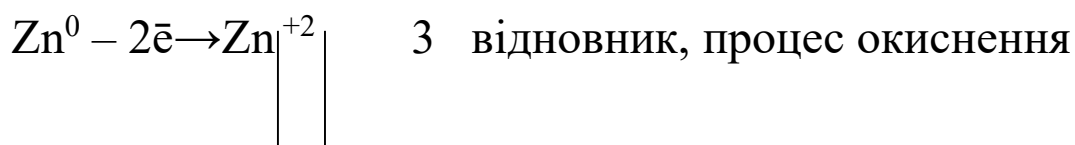
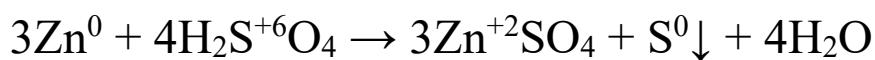
У разі участі в реакції металу середньої активності, утворюється сірка.

Малоактивні метали відновлюють кислоту до  $\text{SO}_2$ . (*Слайд 19*)

Отже, чим активніший метал, тим сильніше відновлюється Сульфур.

Крім того, за кімнатної температури пасивують Fe, Al, Cr, не реагують Au, Pt. Це дозволяє перевозити сульфатну кислоту у сталевих цистернах.

Напишіть рівняння реакцій взаємодії концентрованої сульфатної кислоти з цинком, розставте коефіцієнти методом електронного балансу (завдання виконується учнем біля дошки, перевіряють рівняння реакції за *слайдом 20*).





**Учитель.** Наступне питання нашого уроку – застосування сульфатної кислоти та сульфатів.

**Учень 3:** Застосування сульфатної кислоти. (слайд 21-22)

**Слайд 24.**

*Сульфатну кислоту застосовують:*

- ✓ *у виробництві мінеральних добрив;*
- ✓ *як електроліт в свинцевих акумуляторах;*
- ✓ *для добування різних мінеральних кислот і солей;*
- ✓ *для добування органічних сполук;*
- ✓ *у виробництві хімічних волокон, барвників, вибухових речовин;*
- ✓ *у нафтовій, металообробній, текстильній, шкіряній та інших галузях промисловості;*
- ✓ *у харчовій промисловості — зареєстрована як харчова добавка E513*

## **VII. ПІДСУМКИ УРОКУ**

А тепер давайте продовжимо фрази.

**Слайд 30.**

*Сьогодні на уроці: було цікаво... ; було складно... ; тепер я знаю, що....*

Оцінювання навчальних досягнень учнів.

## ***VIII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ***

### ***Слайд 31.***

*Вивчити §9, завдання №82-84.*

*Підготувати повідомлення “Охорона навколишнього середовища від забруднення викидами сульфуровмісних речовин”.*