

Тема. Сульфатна кислота. Фізичні й хімічні властивості. Застосування.

Мета: вивчить фізичні й хімічні властивості сульфатної кислоти; ознайомити учнів зі специфічними властивостями концентрованої сульфатної кислоти, якісною реакцією на сульфат-іон; показати значення сульфатної кислоти.

- розвивати пізнавальний інтерес до предмета, мислення учнів (аналіз, синтез, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, вміння виділяти головне), навички складання і розв'язування хімічних рівнянь, реакцій, хімічних перетворень та комунікативне вміння в спільній діяльності (вести діалог, слухати опонента, аргументовано доводити свою точку зору)
- вдосконалювати культуру хімічного мовлення; виховувати працелюбність, відповідальне і творче ставлення до навчання.

Тип уроку комбінований «Урок-подорож»

Методи і методичні прийоми:

1. Інформаційно-рецептивний:

- а) словесний: розповідь-пояснення, опис, бесіда.
- б) наочний: ілюстрація, демонстрація, ТЗН.

Прийоми навчання: виклад інформації, пояснення, активізація уваги та мислення, демонстраційний дослід, одержання з тексту, ілюстрація, демонстраційного досліду нових знань.

2. Репродуктивні.

Прийоми навчання: подання матеріалу в готовому вигляді, конкретизація і закріплення вже набутих знань.

3. Проблемно-пошукові: постановка проблемного питання.

Прийоми навчання: постановка взаємопов'язаних проблемних питань, активізація уваги та мислення.

4. Візуальний: заповнення таблиці, складання рівнянь реакції.

5. Інтерактивні: робота в парах, «мозковий штурм».

Форми роботи: фронтально-колективна, індивідуальна, групова.

Міжпредметні зв'язки : біологія, інформаційні технології, ОБЖ, фізика.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, розчин сульфатної кислоти, натрій гідроксиду, натрій карбонату, магній оксиду, фенолфталеїну, метилоранжу, цинк; періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, ряд активності металів. Комп'ютер, мультимедійний проектор, презентація « Сульфатна кислота », « Віртуальна хімічна лабораторія ».

Хід уроку

I. Організація групи.

- 1. Привітання.
- 2. Перевірка наявності необхідного для уроку.

II. Актуалізація опорних знань

1 Фронтальна бесіда.

- Що таке оксиди?
- Як класифікують оксиди?
- Які це основні оксиди?
- Які оксиди називають кислотними? Знайдіть кислотні оксиди (*Слайд №1*)
- Опишіть роботу вогнегасника.
- В чому суть парникового ефекту?

- Як запобігти виникненню парникового ефекту?
- Яка причина кислотних дощів?

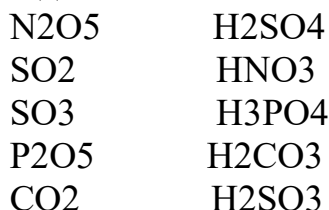
2. Робота з індивідуальними картками

закінчити рівняння реакцій



3. Завдання «Встановіть відповідність» (робота біля дошки)

Із завдання 1 встановіть відповідність у завданні 2. (Слайд №2,3)



4. Тест контроль (вибірковий тест) (Додаток №1)

Перевірка відповідей методом взаємоперевірки. (Слайд 4)

III. Мотивація навчальної діяльності

Що це за речовина? (Слайд №5)

- У продовольчій промисловості –Е-513 (емульгатор)
- У виробництві мінеральних добрив;
- В акумуляторах;
- Для виробництва різних мінеральних кислот та солей;
- Для виробництва хімічних волокон, барвників, вибухових речовин, мийних засобів;
- Очищення нафтопродуктів;
- В промисловому органічному синтезі;
- Для відновлення смол у фільтрах

Повідомлення теми, мети уроку (Слайд 6)

IV. Вивчення нового матеріалу

Наш урок відбудеться у вигляді подорожі

Маршрут подорожі (Слайд №7)

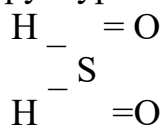
Станція «Інформаційна»

1. Будова молекули сульфатної кислоти, ступінь окиснення Сульфуру. (Слайд №8)

Формула сульфатної кислоти молекулярна



а структурна формула сульфатної кислоти



Ступінь окиснення $\text{S} = +6$

Ця речовина має ще іншу назву. Її часто називають сірчана кислота. H_2SO_4 -

оксигеновмісна, двохосновна, сильна кислота. Сульфатна кислота, так як і всі інші кислоти складається із атомів Гідрогену, який позитивно заряджений (+) та кислотного залишку SO₄, який негативно заряджений -2, і який двовалентний.

Станція «Фізична»

2. Фізичні властивості сульфатної кислоти (Слайд 9)

Важка безбарвна, масляниста рідина з густиною майже 1,838г/см

Гігроскопічна, роз'їдає папір і тканини

Спричиняє опіки шкіри

Температура кипіння 230°С

Не має запаху, нелетка

Станція «ПТБ»

Завдання: Пригадайте правила техніки безпеки при роботі з кислотами. (Слайд 10)

Змішується із водою у будь-яких співвідношеннях Розчин кислоти готують, доливаючи невеликими порціями концентровану кислоту у воду, постійно перемішуючи і охолоджуючи. При попаданні кислоти на шкіру, її негайно видаляють чистою ганчіркою, уражене місце промивають великою кількістю води, а потім, для нейтралізації залишків кислоти, розчином питної соди і знову - водою.

Її розрізняють концентровану та розбавлену.

Таблиця1

Сульфатна кислота	
↓	↓
Концентрована	Розведена
(W(H ₂ SO ₄) у водно- му розчині більша за 40%)	(W(H ₂ SO ₄) у водно- му розчині менша за 40%)

Увага!

Під час роботи із сульфатною кислотою будь-якої концентрації потрібна обережність. При розчиненні сульфатної кислоти у воді розчин розігрівається наскільки, що може закипіти. Це є дуже небезпечним. Тому під час виготовлення розчину для більш рівномірного змішування кислоти з водою її ллють у воду, а не навпаки! «Віртуальна хімічна лабораторія» (дослід № 41) (Слайд №11)

Станція «Індикаторна»

4.Дослід: Взаємодія розчину сульфатної кислоти з універсальним лакмусовим папірцем.

Завдання: Наявність яких йонів у розчині кислоти свідчить про зміну кольору індикаторів? Напишіть ступінчасту дисоціацію сульфатної кислоти.

Дисоціація у водному розчині йде в декілька етапів:

1 ступінь: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$ гідросульфат-іон;

2 ступінь: $\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ "сульфат-іон.

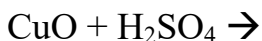
Висновок: Сульфатна кислота — сильна кислота, у водних розчинах вона дисоціює на іони практично повністю за двома ступенями.

Станція «Практична»

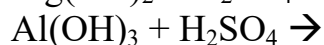
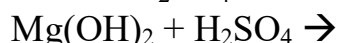
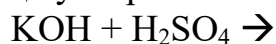
5Хімічні властивості H₂SO₄(Слайд №12)Завдання: Пригадайте хімічні властивості кислот. Запишіть рівняння реакцій взаємодії розбавленої сульфатної кислоти з металами (Na, Zn, Fe) ; з лужними та амфотерними оксидами (Na₂O , CuO, Al₂O₃) ; з лугами (NaOH, Mg(OH)₂ , Al(OH)₃) ; з солями (CaCO₃ , K₂S , AgNO₃)

Робота в групах за індивідуальними завданнями.

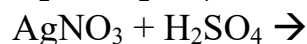
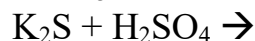
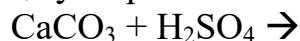
I група: Закінчити рівняння реакцій взаємодії оксидів основних металів з водним розчином H₂SO₄, дати назви сполукам, що утворились:



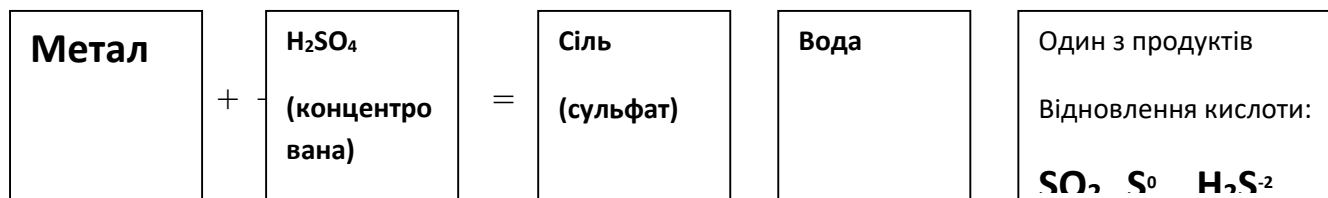
II група: Закінчити рівняння реакцій взаємодії основ з водним розчином H₂SO₄, дати назви сполукам, що утворились:



III група: Закінчити рівняння реакцій взаємодії солей з водним розчином H₂SO₄, дати назви сполукам, що утворились:

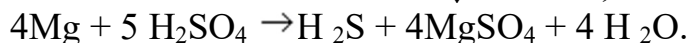
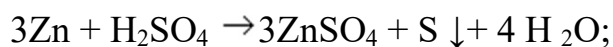
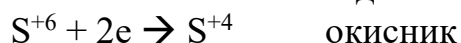
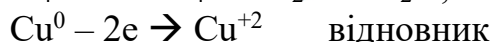
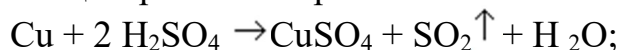


6. Взаємодія металів різної активності з концентрованою сульфатною кислотою



Малоактивні метали відновлюють кислоту до SO₂, а дуже активні – до H₂S.

Завдання : Записати рівняння окисно- відновних реакцій срібла, ртуті та міді з концентрованою сірчаною кислотою. (робота в групах в зошиті та біля дошки)



Висновок : Розведена сульфатна кислота має загальні властивості, характерні для всіх кислот. Хімічні властивості сульфатної кислоти значною мірою залежать від її

концентрації, хоча такий поділ дещо умовний. Концентрована сульфатна кислота — сильний окисник, під час нагрівання вона реагує майже з усіма металами. Під час реакції залежно від активності металу й умов виділяються SO₂, H₂S, S.

7. Виявлення сульфат – йонів в розчині.

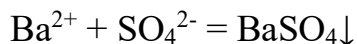
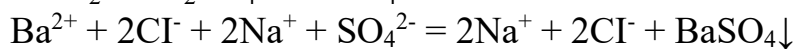
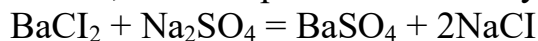
Дослід: Виявлення сульфат – йонів в розчині.

Виконання роботи:

В одну пробірку налейте трохи розчину натрій сульфату, в іншу – розбавленої сульфатної кислоти. В обидві пробірки додайте по 1-2мл розчину барій хлориду (або барій нітрату). Що відбувається? Яка сполука випала в осад? Який колір і характер осаду?

Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонній формах.

Висновок: реактивом на сульфат – йони є іони барію, при цьому випадає білий осад BaSO₄, який не розчиняється ні у воді, ні в нітратній кислоті.



Цією особливою властивістю користуються, щоб розпізнати сульфатну кислоту серед інших кислот.

Станція «Загадкова»

6.Обуглювання органічних речовин (цукру і целюлози)

Дослід: Демонстрація досліду «невидимі чорнила»

На ватмані за допомогою скляної палички написати розбавленою сірчаною кислотою слово і почати з низу нагрівати напис , тримаючи папір на помірному вогні , на відстані. Що унеможливило його займання. Через деякий час напис стає видимим – літери набувають чорно-сірого кольору.

Запитання: Чим пояснюється цей фокус?

- В процесі нагрівання через випаровування води з розчину концентрація сульфатної кислоти збільшується настільки, що вона починає проявляти свої окисні властивості. Концентрована сульфатна кислота окислює целюлозу (з якої утворений ватман) з утворенням вуглецю (його колір проявляється в написі)

Дослід: Обуглювання цукру (*Слайд №14*)

Станція «Екологічна»

Випереджальне завдання «Утворення кислотних дощів» (*Слайд №15*)

Місто «Господарів»

Робота зі (*Слайдом №16, 17*)

У результаті колективного обговорення учні записують в зошиті приклади застосування окремих сульфатів:

- медицина;
- фарбування тканин;
- дублення шкіри;
- проклеювання паперу;
- боротьба зі шкідниками та хворобами рослин.

Висновок

Сульфатна кислота є важливим продуктом хімічної промисловості. Вона у великих кількостях застосовується у виробництві мінеральних добрив, волокон, пластмас, барвників, вибухових речовин, у металургії в процесі добування міді, нікелю, урану та інших металів. Використовується також як осушувач газів.

Станція «Екзаменаційна»

V. Закріплення вивченого матеріалу

Увага гра! «Кислотні кульки»

Фронтальна бесіда: використання стратегії «Кислотні кульки» (учні беруть по черзі кольорові кульки з номерами , що відповідають певному запитанню та відповідають на них)

1) В двох однакових посудинах без написів знаходяться рівні об'єми води і сульфатної кислоти. Запропонуйте найпростіший спосіб ідентифікації кожної з рідин.

2) Не так давно між склом в подвійні віконні рами на зиму ставили склянку з концентрованою сульфатною кислотою, щоб скло не «запотівало». Яку роль відігравала сульфатна кислота? Збільшиться чи зменшиться об'єм рідини весною?

3) У чому подібність і відмінність властивостей сульфатної кислоти і властивостей інших відомих вам кислот, наприклад хлоридної?

4) У цистернах з яких металів можна транспортувати концентровану сульфатну кислоту?

5) В стічних водах заводу по виробництві мінеральних добрив містяться хлорид- та сульфат – йони. Запропонуйте способи їх осадження,

6) Що таке кристалогідрати? Які кристалогідрати вам відомі?

7) Чому сульфатну кислоту називають «хлібом хімічної промисловості»?

Вправа 1

«Вилучи зайвий» (Слайд №18)

- реагує з кислотами
- реагує з основами
- реагує з солями
- реагує з кислотними оксидами
- реагує з основними оксидами
- реагує з усіма металами
- сильна

Вправа 2

« Робота в парах»

Вставити замість крапок формули хімічних елементів або речовин. Визначити «найшвидшу» пару. Порівняти отримані результати з текстом слайду.(*Слайд №19,20*)

VI. Підсумки уроку

Оцінювання діяльності учнів на уроці. Рефлексія.

VII. Домашнє завдання

Опрацювати §9; Впр1; 3 с. 78

Підготувати повідомлення про сульфати.

Список літератури

1. Н.М. Буринська. Методика викладання шкільного курсу хімії. К.: «Освіта», 1991
2. О.Дубовик, Т.Зубарук, Р.Сергуніна. Робочий зошит з хімії. 10 клас, К., 2010.
3. П.П.Попель, Л.С.Крикля. Хімія. Підручник Х кл. ВЦ «Академія», 2010.
4. П.П.Попель, В.Г. Пивоваренко, О.В.Гордієнко. Хімія. Підручник 10 кл., ВЦ «Академія», 2002.
5. Хімія. Шкільний світ. №29, жовтень, 2009, ст. 18-22

Додаток №1

Вибірковий тест: «Оксиди неметалічних елементів»

1. Оксиди неметалів можуть бути: а) кислотними і основними б) основними і несолеутворюючими в)) кислотними і несолеутворюючими		16
2. Встановіть відповідність.		16
Характер властивостей оксиду	Речовина	
1. кислотний	а.. нітроген(II)оксид	
2. основний	б.сульфур(IV)оксид	
3. несолеутворюючий	в.алюміній оксид	
4. амфотерний		
3. Виберіть систематичну назву отруйної речовини, яка блокує гемоглобін: а) Карбон (IV) оксид б) Карбон (II) оксид в) Сірководень г) Сірковуглець		16
4. Який з оксидів відповідає формулі нітратної кислоти: а) N_2O_3 б) P_2O_5 в) SO_2 г) N_2O_5		16

5. Оксиди яких елементів є причиною кислотних дощів: а) оксиди Сульфуру і Фосфору б) оксиди Карбону і Нітрогену в) оксиди Сульфуру і Нітрогену	16
6. Укажіть назву газу, який є причиною кислотних дощів: а) чадний газ б) сірчистий газ в) сірчаний інгідрид г) вуглекислий газ	16
7.Виберіть правильні відповіді: Кислотні оксиди реагують з: а) кислотами б) лугами в) солями г) основними оксидами д) водою е) кислотними оксидами	26
8. Виберіть правильну відповідь Скорочене іонне рівняння реакції карбон (IV) оксиду з розчином лугу має вигляд а) $\text{RO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{RO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ Б) $\text{RO}_2 + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = \text{Na}_2\text{RO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ в) $\text{RO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{RO}_3^{2-} + 2\text{H}^+$	26

