

4. Флора УРСР: в 12 т. / за ред. Д. К. Зерова. Київ : Вид-во АН УРСР, 1940. Т. 2. С. 386–563.
5. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. С. 80–111.
6. Яворівський Р. Л., Дем'янчук П. М. Червонокнижні види флори Тернопільської області. Матеріали XIV з'їзду Українського ботанічного товариства. (Київ, 25–26 квітн. 2017 р.). К., б. в., 2017. С. 139.

Солонина Артем

Науковий керівник – доц. Гладюк Микола

ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ТЕМИ «РОЗЧИНИ. ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОЇ ДИСОЦІАЦІЇ»

✓ Теорія розчинів – одне з важливих теоретичних вчень курсу хімії. В процесі її вивчення вводиться значне коло нових понять, формуються нові уявлення про сутність хімічних реакцій, що відбуваються в розчинах, поглиблюються відомості про найважливіші класи неорганічних речовин, розширюються поняття про йони, види хімічного зв'язку та про вплив будови речовини на її властивості в процесі розчинення у воді. Знання з даної теми мають також важливе практичне значення в різних галузях науки і техніки, а також в побутовому житті.

✓ Зміни, що сталися в змісті та структурі шкільного курсу хімії за останні роки, суттєвий перерозподіл годин як між навчальними предметами, так і між окремими темами в межах шкільного курсу хімії, зумовили необхідність перегляду існуючих підходів і до організації навчання. Змінились і пріоритети в навчанні. Якщо ще донедавна пріоритетом було засвоєння знань, то тепер акцент в навчанні змістився в бік переважного розвитку учнів. Необхідність переосмислення змісту та методичних підходів до формування загальнохімічного поняття про розчини та електролітичну дисоціацію речовин в шкільному курсі хімії зумовили актуальність теми магістерської роботи.

✓ Аналіз навчальної програми [1] дав змогу визначити основні поняття, що обслуговують теорію електролітичної дисоціації. Сюди можна віднести такі з них: електроліт, неелектроліт, електролітична дисоціація, катіони, аніони, ступінь дисоціації, сильний електроліт, слабкий електроліт, реакції йонного обміну та умови їх перебігу до кінця. Насамперед наші зусилля були спрямовані на забезпечення цілісності процесу вивчення теорії електролітичної дисоціації, який умовно ми розбили на три етапи.

✓ Перший етап – початкове ознайомлення учнів з основними положеннями теорії електролітичної дисоціації. Для цього використовували опорний конспект, що давав змогу чітко представити сукупність понять даної теми, об'єднаних на основі їх змістових логічних зв'язків і які утворюють цілісну одиницю інформації для засвоєння.

✓ Другий етап – засвоєння учнями конкретних понять, що складають зміст фрагмента опорного конспекту. На цьому етапі важливою, на нашу думку, була не лише кількісна різноманітність завдань, скільки підбір певних і спеціально сконструйованих завдань, що дають

змогу учням опанувати поняття, що вивчаються, в постійному їх перетворенні і розвитку на окремих уроках: робота над визначенням поняття (виділення суттєвих ознак); конкретизація понять, використання понять, що вивчаються, для пояснення і передбачення явищ, властивостей речовин; інтеграція нових понять з раніше вивченими на основі провідних ідей курсу та ін.

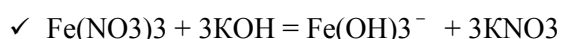
✓ Третій етап – узагальнення і систематизація засвоєних понять, що становлять зміст теми, з метою формування більш точних і цілісних уявлень.

✓ В процесі вивчення теми ми враховували думку методистів та вчителів хімії [2], які вказували на постійні помилки, які найчастіше допускають учні в даній темі: 1) до електролітів учнів відносять всі речовини з йонним та ковалентним полярним зв'язком і складають рівняння дисоціації без врахування їх розчинності; 2) причину дисоціації речовин учнів вбачають в пропусканні електричного струму крізь розчин електролітів, тому термін «електролітична дисоціація» підміняють хибним «електрична дисоціація»; 3) формулюючи визначення поняття «йон», учні стверджують, що це атом або група атомів, що несуть позитивний або негативний заряд, що призводить до перегляду раніше сформованого поняття про атом як про електронейтральну частинку. Помилки трапляються під час визначення заряду йонів, їх назв, використанні індексів та коефіцієнтів під час написання рівнянь дисоціації речовин на йони. Учні не завжди повно вірно характеризують склад багатоосновних кислот і основ, що в подальшому утруднює визначення продуктів реакції нейтралізації залежно від кількостей речовин кислот і основ, що реагують; 4) серед необхідних умов перебігу реакцій йонного обміну до кінця учні називають виділення газу, що може бути наслідком окисно-відновної (а не обмінної) реакції, або реакції розкладання.

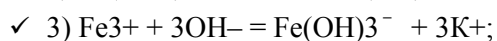
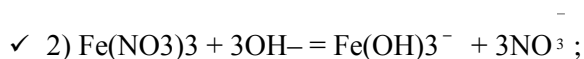
✓ Розроблені нами завдання для організації пізнавальної діяльності учнів різноманітні за формою (малюнки, тексти, загадки), містять опис дослідів, порівняння тощо. Значна увага приділялась завданням, що вимагали проведення мисленого експерименту – саме вони найбільшою мірою забезпечують формування учнів міркувати і висловлювати причинно-наслідкові судження.

✓ Наведемо приклади завдань, що використовувались нами на уроках в процесі вивчення теми та орієнтовний приклад міркувань учнів в процесі виконання завдання.

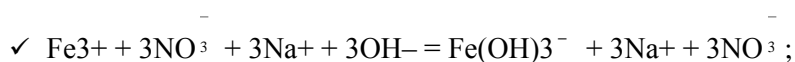
✓ Приклад 6(A5). Рівнянню реакції



✓ відповідає скорочене йонне рівняння реакції:



- ✓ Роблю аналіз завдання.
- ✓ 1. Ключові слова: "йонне рівняння реакції".
- ✓ 2. Базові поняття: а) в повному йонному рівнянні реакції повною (молекулярною) формулою записуються осад, гази, неелектроліти та слабкі електроліти;
- ✓ б) в йонному рівнянні суми зарядів справа і зліва повинні бути рівними.
- ✓ 3. а) записую йонні рівняння уявної реакції, при цьому враховую базові знання – формулу $\text{Fe}(\text{OH})_3$ записую в повній формі:



- ✓ б) Знаходжу відповідність між виконаним мною рішенням і варіантами відповідей.
- ✓ 4. Записую відповідь: Правильна відповідь 4.
- ✓ Таким чином, стає очевидним, що для успішного проходження поточного опитування, атестації, іспиту володіння основним логічними методами пізнання є необхідною умовою. Це означає, що підготовка повинна включати повторення і обговорення відповідного змісту, а також постійне застосування в процесі навчання ситуацій, в якій учні поставлені перед необхідністю висловлювати власні судження, робити висновки, аналізувати, прогнозувати, пояснювати тощо. Основу такої підготовки становить методика аналізу змісту запитань, виявлення ключових слів та базових знань з різних розділів (тем) курсу хімії. Підготовка у формі виконання змішаних завдань (що містять запитання з різних розділів курсу) уявляється такою, що не досягає своєї мети – формуванню системи прийомів мислення, універсальних для будь-якої розумової діяльності.

✓ Важливим дидактичним завданням було і лишається розробка банку завдань для організації роботи учнів на уроках та для проведення підсумкових дидактичних атестацій. Нами було розроблено і апробовано в реальному навчально-виховному процесі завдання як в звичайній так і в тестовій формі. Для об'єктивності оцінювання було розроблено критерії оцінювання, що базуються на поелементному аналізі і з врахуванням відсотка правильних відповідей (для тестових завдань).

- ✓ Приклад завдань в класичній формі, що потребує розгорнутої відповіді
- ✓ Варіант 1
- ✓ 1. До 300 г розчину, в якому масова частка розчиненої речовини 6%, долили 250 г води. Обчислити масову частку розчиненої речовини в утвореному розчині.
- ✓ 2. З якими з перелічених речовин може взаємодіяти кальцій оксид: а) вода; б) сульфур (VI оксид); в) хлоридна кислота; г) купрум (II) гідроксид; г) магній оксид; д) алюміній? Написати рівняння можливих реакцій і виразити їх у йонних формах.
- ✓ 3. Написати рівняння реакцій, що відповідають таким скороченим йонним формам: а) $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3$; б) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

✓ 4. Який об'єм хлоридної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 20% (густина 1,1 г/мл) слід взяти для розчинення алюмінію масою 18,98 г?

✓ Варіант 2

✓ 1. Дано 180 г сульфатної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 90%. Обчислити масу води, в якій слід цю кислоту розчинити, щоб добути розчин з масовою часткою кислоти 20%. Яка маса утвореного розчину?

✓ 2. З якими із перелічених речовин може взаємодіяти купрум(II) сульфат: а) хлоридна кислота; б) сульфур(VI) оксид; в) натрій гідроксид; г) цинк; д) натрій нітрат; е) барій нітрат? Написати рівняння можливих реакцій і виразити їх у йонних формах.

✓ 3. Написати рівняння реакцій, що відповідають таким скороченим йонним формам: а) $S^{2-} + 2H^+ = H_2S$; б) $Cr^{3+} + 3OH^- = Cr(OH)_3$.

✓ 4. Яку масу заліза може розчинити хлоридна кислота об'ємом 126,2 мл (густина 1,03 г/мл) з масовою часткою розчиненої речовини 7,3%?

✓ Зразки тестових завдань з теми «Електролітична дисоціація»:

✓ Особливо чиста вода –

1. Сильний електроліт. 2. Слабкий електроліт. 3. Діелектрик. 4. Електроліт середньої сили.

✓ Необоротна хімічна реакція відбувається в результаті зливання розчинів: 1. $ZnSO_4$ і KCl 2. KOH і $NaCl$ 3. $MgCl_2$ і HNO_3 4. $ZnCl_2$ і KOH .

✓ Яка пара йонів не може одночасно перебувати у водному розчині:

1. Ba^{2+} і CO_3^{2-} ; 2. Fe^{2+} і SO_4^{2-} ; 3. Na^+ і OH^- ; 4. Cu^{2+} і NO_3^- ?

✓ Електролітична дисоціація сульфату алюмінію-калію протікає в таке число стадій: 1. 1.
2. 2. 3. 3. 4. 4.

✓ Електролітична дисоціація ортофосфатної кислоти протікає в таке число стадій: 1. 1.
2. 2. 3. 3. 4. 4.

✓ Дано йонне рівняння $OH^- + H^+ = H_2O$. Йому відповідає молекулярне рівняння:

1. $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2H_2O$

2. $Ba(OH)_2 + HBr = BaBr_2 + 2H_2O$

3. $2KOH + H_2CO_3 = K_2CO_3 + 2H_2O$.

✓ Реакція, в результаті якої виділяється осад – це:

1. $FeS + HCl =$ 2. $Na_2CO_3 + HNO_3 =$ 3. $CaCl_2 + K_3PO_4 =$.

✓ В результаті розбавлення розчину електроліту значення ступеня його дисоціації ...

1. Зменшується. 2. Зростає. 3. Залишається без змін.

✓ В результаті нагрівання розчину електроліту його електропровідність ... 1.
Зменшується. 2. Зростає. 3. Залишається без змін.

✓ В якому з двох 0,1 М розчинів концентрація йонів амонію буде більшою?

1. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$. 2. NH_4Cl . 3. В обох розчинах – рівні.

✓ Рівнянню $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ відповідає взаємодія:

1. KOH з HNO_2 2. H_2SO_4 з $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 3. HCl з NH_4OH 4. KOH з HNO_3

✓ Всі речовини даного ряду сильні електроліти:

1. NaOH , H_2SO_4 , KCl , CuCl_2 , Ag ;
 2. H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , KOH , LiOH ;
 3. HCl , HI , CuSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, AgNO_3 ;
 4. H_2S , H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CH_3COOH

✓ В якому ряду наведено йони, які легко можна виділити з розчину методом осадження?

1. Fe^{3+} , CH_3COO^- , H^+ , Cl^-

2. CO_3^{2-} , NO_3^- , Al^{3+} , Fe^{2+}

3. PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , Ag^+ , Ca^{2+}

4. Ba^{2+} , SO_3^{2-} , NH_4^+ , CO_3^{2-}

✓ До електролітів відносяться всі речовини ряду:

1. C_2H_6 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2S , ZnSO_4
 2. BaCl_2 , CH_3OCH_3 , NaNO_3 , H_2SO_4
 3. KOH , H_3PO_4 , MgF_2 , CH_3COONa
 4. PbCO_3 , AlBr_3 , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, H_2SO_3

✓ Слабким електролітом є:

1. HF 2. HCl 3. HBr 4. HI

✓ Одночасно не можуть перебувати в розчині всі йони, вказані в ряду:

1. K^+ , H^+ , NO_3^- , Br^-

2. Ca^{2+} , Ag^+ , OH^- , F^-

3. H^+ , Ba^{2+} , Cl^- , NO_3^-

4. Mg^{2+} , H^+ , Br^- , Cl^-

✓ У водному розчині будуть міститись лише йони Al^{3+} і SO_4^{2-} , якщо повністю прореагують обидві речовини:

1. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ і BaSO_4 2. AlCl_3 і Na_2SO_4

3. $\text{Al}(\text{OH})_3$ і H_2SO_4 4. Al_2O_3 і K_2SO_4

✓ Рівнянню $\text{Zn}^{2+} + 4\text{OH}^- = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ відповідає взаємодія

1. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ з NaOH 2. ZnCl_2 з водою 3. ZnSO_4 з NaOH в недостатці 4.

$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ з надлишком KOH

✓ Рівнянню $2\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} = \text{Ag}_2\text{S}$ відповідає взаємодія

1. Ag_2O з H_2S 2. AgNO_3 з H_2S 3. AgCl з Na_2S 4. AgNO_3 з K_2S

✓ В розчині сульфатної кислоти найбільшу концентрацію має частинка:

1. H^+ 2. HSO_4^- 3. SO_4^{2-} 4. H_2SO_4

✓ В розчині ортофосфатної кислоти найменшу концентрацію має йон:

1. HPO_4^{2-} 2. PO_4^{3-} 3. H^+ 4. H_2PO_4^-

✓ Ортофосфатна кислота реагує як двохосновна кислота в рівнянні реакції: $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

2. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

3. $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaO} \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

4. $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

✓ В результаті дисоціації за першим ступенем катіон із зарядом $2+$ утворює:

1. гідроксоалюміній хлорид

2. ферум(III) гідроксид

3. карбонатна кислота

4. натрій нітрат

✓ Сума стехіометричних коефіцієнтів в скороченому йонному рівнянні реакції добування барій гідрогенсульфіду взаємодією барій гідроксиду і сірководню дорівнює: 1. 4

2. 6 3. 8 4. 10

✓ В результаті повної дисоціації 0,05 моль кальцій гідроксиду кількість речовини йонів OH^- (в моль) дорівнює:

1. 0,05 2. 0,10 3. 0,025 4. 1,00

✓ За характером пізнавальної діяльності розроблені дидактичні завдання охоплюють діяльність від репродуктивної до дослідницької, за способом реалізації — логічні та експериментальні.

✓ Результатом апробації розроблених нами завдань в умовах реального навчально-виховного процесу стали якісніші знання учнів про розчини та процеси, що відбуваються в них між електролітами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хімія. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. К. 2023. 32 с.
2. Буринська Н. М. Викладання хімії у 8-9 класах загальноосвітньої школи: метод. посібник для вчителів. Київ; Ірпінь: Перун, 2000. 144 с.
3. Шиян Н. І. Шкільний курс хімії та методика його викладання: навч. посібник. Полтава: ІОЦ ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2018. 240 с.