Національний університет біоресурсів і природокористування України
Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету
Механіко-технологічного
_____(Братішко В.В.)
08 – 05 _____2023 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
На засіданні кафедри
загальної, органічної та фізичної хімії
Протокол № 9 від 25. 04. 2023 р.
Завідувач кафедри
_____(Ковшун Л.О.)

"РОЗГЛЯНУТО"
Гарант ОП «Агроінженерія»
_____(Сівак І.М.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія
(назва навчальної дисципліни)

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальність 208 – Агроінженерія
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма «Агроінженерія»
(назва спеціалізації)

Факультет Механіко-технологічний

Розробники доц., к.х.н. Жила Р.С.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	_208 – Агроінженерія_____ (шифр і назва)	
Освітня програма	«Агроінженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	__ 150_____	
Кількість кредитів ECTS	__5_____	
Кількість змістових модулів	__4_____	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	(назва)	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2022	2022
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	90год.	136 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 6 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Основними складовими інтенсивного розвитку сучасного сільського господарства різних форм власності є хімізація, механізація, електрифікація і автоматизація сільськогосподарського виробництва.

Хімія є однією з фундаментальних дисциплін, яка закладає міцний базовий потенціал, необхідний майбутнім інженерам-машинобудівельникам для роботи за обраною спеціальністю. Хімія забезпечує студентів знаннями про склад, будову, властивості і перетворення речовин, які є основою конструкційних матеріалів, та знаннями умов тривалої, заощадливої, екологічно-безпечної експлуатації матеріалів, машин і техніки сільськогосподарського призначення. Вивчення хімії створює основу для опанування студентами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін та сприяє формування сучасного світогляду людини.

Мета навчальної дисципліни – оволодіння студентами знаннями основ хімії для подальшого свідомого використання її досягнень в конструюванні і машинобудуванні для підвищення ефективності та надійності виробництва і зниження його собівартості.

Завдання навчальної дисципліни:

- розуміння і вивчення законів хімії та умов застосування їх до явищ і процесів у природі, при конструюванні і виготовленні машин та їх експлуатації;
- вивчення складу і властивостей хімічних елементів, сполук елементів і конструкційних матеріалів на основі сполук(метали, сплави, полімери, скло і.т.і.);
- формування сукупності хімічних знань, необхідних для опанування студентами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін за фахом «агроінженерія»;
- формування наукового і творчого мислення при виконанні навчальних експериментальних робіт і індивідуальних завдань;
- виховання здібностей до самостійного оволодіння новими знаннями та ефективного їх перетворення в практичні здібності;

Інтегральна компетентність

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва , що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

1. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

2. Здатність організовувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

Програмні результати навчання

1.Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма навчання					
	тиждень	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Основні поняття, закони хімії та атомно-молекулярної теорії будови речовини													
Тема 1. Основні поняття і закони хімії	1	7	2		2		3	8					8
Тема 2. Будова атома	2	8	2		2		4	8	1		1		6
Тема 3. Хімічний зв'язок та будова молекул	3	7	2		2		3	6,5			0,5		6
Тема 4. Основні класи неорганічних сполук	4	8	2		2		4	7,5	1		0,5		6
Разом за змістовим модулем 1	30		8		8		14	30	2		2		26

Змістовий модуль 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів. Дисперсні системи													
Тема 1. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електролітична дисоціація	5	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Тема 2 Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	6	10	2		2		6	10					10
Тема 3. Термодинамічні закони хімічних перетворень. Кінетика хімічних реакцій.	7	10	2		2		6	10	0,5		0,5		9
Разом за змістовим модулем 2	30		6		6		18	30	1		1		28
Змістовий модуль 3. Окисно-відновні хімічні реакції. Електрохімія													
Тема 1. Окисно-відновні реакції	8	14	2		4		8	12,5	0,5				12
Тема 2. Основи електрохімії. Хімічні джерела струму	9	12	2		2		8	13	0,5		0,5		12
Тема 3. Електроліз розплавів і розчинів електролітів як окисно-відновний процес	10	12	2		2		8	12	0,5		0,5		11
Тема 4. Корозійні процеси і захист матеріалів від корозії	11	12	2		2		8	12,5	0,5				12
Разом за змістовим модулем 3	50		8		10		32	50	2		1		47
Змістовий модуль 4. Неорганічні і органічні матеріали в автомобільній галузі													
Тема 1. Основи хімії органічних	12	10	2		2		6	10			1		9

сполук													
Тема 2. Нафта та продукти її переробки. Їх застосування в автотранспорті та сільському господарстві	13	10	2		-		8	10	1				9
Тема 3. Полімерні матеріали та їх застосування в агроінженерії.	14	10	2		2		6	10	1		1		8
Тема 4. Властивості неметалів, металів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах у автотранспорті.	15	10	2		2		6	10	1				9
Разом за змістовим модулем 4	40		8		6		26	40	3		2		35
Усього годин	150		30		30		90	150	8		6		136
Курсовий проект (робота) з _____ _____ __ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-						
Усього годин	150		30		30		90	150	8		6		136

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи в хімічній лабораторії.	2
2	Складання електронних і електронно-графічних формул атомів хімічних елементів.	2(1)
3	Визначення типів хімічних зв'язків між атомами у сполуках. Відносна електронегативность атомів.	2
4	Лабораторні дослідження хімічних властивостей оксидів, основ, кислот, солей	2
5	Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів	2
6	Приготування розчинів заданої концентрації	2(1)
7	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	2
8	Експериментальне дослідження хімічних властивостей металів	2
9	Дослідження властивостей металів у окисно – відновних реакціях	2(1)
10	Вивчення залежності електрорушійної сили гальванічних елементів від складу металів у них	2(1)
11	Дослідження процесу електролізу водних розчинів електролітів. Розрахунки кількості одержаних при електролізі речовин за законами Фарадея	2(1)
12	Визначення масового показника швидкості корозії металу	2
13	Експериментальне вивчення хімічних властивостей нітритної, сульфітної, фосфатної кислот та їх солей (нітритів, сульфітів, фосфатів)	2
14	Дослідження генетичного зв'язку між класами органічних сполук, вивчення методів ідентифікації органічних речовин	1
15	Вивчення властивостей полімерів. Ознайомлення з методиками визначення якості палив	2(1)

30год (6 год)

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів

1. Ключова роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук.
2. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок та його властивості: насиченість, кратність, напрямленість у просторі, полярність. Йонний зв'язок.
3. Водневий зв'язок. Роль водневого зв'язку в процесах життєдіяльності. Металічний зв'язок і механізм його утворення.
4. Водні розчини електролітів. Електропровідність розчинів. Теорія електролітичної дисоціації речовин в розчинах і розплавах. Сильні і слабкі електроліти. Способи вираження концентрації розчину.
5. Окисно-відновні процеси. Окиснювальні і відновлювальні властивості хімічних елементів та їх сполук. Поняття про ступінь окиснення, типові окиснювачі і відновники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Значення окисно-відновних процесів у природі, технології одержання металів у автомобілебудуванні.
6. Поняття про електродний потенціал і його виникнення. Електрохімічний ряд напруг металів. Основні висновки з ряду напруг. Гальванічні елементи.
7. Акумулятори: кислотні та лужні, їх будова, принцип роботи. Окисно-відновні реакції, що протікають при зарядженні та розрядженні акумуляторів. Значення хімічних джерел електричної енергії.
8. Електроліз і його суть. Послідовність розрядження йонів на електродах. Кількісні співвідношення при електролізі. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу. Електроліз в ремонтній справі.
9. Загальна характеристика корозійних процесів. Хімічна, електрохімічна, радіаційна та біокорозія. Класифікація корозійних процесів за умовами протікання та видам ушкодження.
10. Методи захисту сільськогосподарської техніки від корозії. Несумісність металів у металевих конструкціях і мікросхемах.
11. Положення металів в Періодичній системі Д.І. Менделєєва, загальна характеристика металів. Особливості електронної будови атомів. Фізичні властивості металів: електропровідність, теплопровідність, пластичність.
12. Методи одержання металів і сплавів, особливі властивості сплавів: жаростійкість, легкість, корозійна стійкість, твердість і.т.і. Використання металічних сплавів і покриттів в автомобілебудуванні.
13. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Класифікація, номенклатура і ізомерія органічних сполук. Будова і властивості вуглеводнів. Нафта та нафтопродукти. Паливно-мастильні матеріали.

14. Нафта та нафтопродукти. Паливно-мастильні матеріали. Перегонка і крекінг нафти. Детонаційна стійкість палив. Октанове і цетанове число.
15. Основні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, реакція поліконденсації, полімеризації. Основні властивості високомолекулярних сполук: поліетилену, полістиролу, полівінілхлориду, фенолформальдегідних смол та ін. Застосування полімерних матеріалів в електротехніці та сільському господарстві.
16. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук.
17. Амфотерність. Хімічні властивості амфотерних сполук.
18. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура оксидів.
19. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура гідроксидів.
20. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура кислот.
21. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура солей.
22. Ступінь окиснення, її визначення у сполуках. Процеси окиснення-відновлення в гальванічних елементах та в процесах електролізу розчинів та розплавів солей.
23. Як практично захистити від корозії металеві конструкції при блукаючих струмах, комунікаційні мережі на дні водойм.
24. Основні поняття атомно-молекулярного вчення: молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина , відносна атомна та молекулярна маси, моль, молярна маса. Закон збереження маси речовини. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон кратних відношень. Закон еквівалентів. Закон Авогадро.
25. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-елементи. Сучасне формулювання періодичного закону. Основні закономірності періодичної системи: зміни металічних і неметалічних, кислотно-основних, окиснювально-відновних властивостей елементів.
26. Поняття про гетерогенні системи. Дисперсний стан речовини. Загальні уявлення про дисперсні системи, колоїдні розчини і їх властивості. Поверхневі явища на межі поділу фаз. Сорбційні процеси. Дисперсні системи в природі.
27. Легкі конструкційні метали: берилій, магній, алюміній, титан. (Фізичні та хімічні властивості металів. Застосування металів та сплавів)
28. Конструкційні метали: залізо, кобальт, нікель. (Одержання, фізичні, хімічні властивості застосування).
29. Кольорові метали: мідь, цинк, олово, плюмбум. (Одержання, фізичні, хімічні властивості застосування).
30. Забезпеченість України енергоносіями. Пошуки альтернативних джерел палива. Біодизельне паливо, біоетанольний бензин і сланцевий газ.

Модуль 1. Колоквіум з теми *„ Основні поняття, закони хімії та основи перебігу хімічних процесів ”* **R=100 балів**

Варіант № **1**

1. **З кислотами утворюють солі:**
   А. основи, основні оксиди; **Б.** кислоти, солі, вода;
   В. кислотні оксиди, амфотерні оксиди; **Г.** амфотерні оксиди і гідроксиди.
2. **Основами є:**
   А. $CuSO_4$; LiOH, CsOH; **Б.** $Cu(OH)_2$; $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$,
   В. CuO, NaOH, KOH ; **Г.** SO_3, $Ba(OH)_2$,$CaCO_3$, N_2O_5..
3. **Які з наведених елементів утворюють амфотерні оксиди?**
   А. P; N, S; **Б**. Cr;Cl, Zn; **В.** Zn, Be, Sn; **Г.** B, Cd, Na.
4. **Скласти рівняння реакцій одержання кальцій гідроксиду.**
5. **Скласти рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:**
   $NiO \rightarrow X \rightarrow Ni(OH)_2 \rightarrow NiCl_2 \rightarrow Ni(OH)_2 \rightarrow NiSO_4 \rightarrow Ni_3(PO_4)_2$
6. **Закінчити рівняння реакцій:**
   $Al(CH_3COO)_3 + (NH_4)_2S \rightarrow$ $Zn(OH)_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow$
   $Mn_3(PO_4)_2 + HNO_3 \rightarrow$ $CuCl_2 + KOH \rightarrow$
   $Ca(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4 \rightarrow$ $CaO + P_2O_5 \rightarrow$
7. **Довести амфотерні властивості плюмбум (II) гідроксиду.**
8. **Скласти структурно-графічні формули сполук:**
   натрій силікат, карбонатна кислота, алюміній фосфат, калій оксид.

Модуль 1. Колоквіум з теми *„ Основні поняття, закони хімії та основи перебігу хімічних процесів ”* **R=100 балів**

Варіант **№ 2**

1. **Кислотним оксидам властиві реакції з:**
   А. лугами, основними оксидами; **Б.** кислотами, солями, водою;
   В. амфотерними оксидами, кислотами; **Г.** амфотерними оксидами і солями.
2. **Ацетатами є:**
   А. Cl_2O_5, Cl_2O_7, Cl_2; **Б.** $Ca(CH_3COO)_2$, $Mn(CH_3COO)_2$, CH_3COOK;
   В. $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_2S$; NH_4Cl; **Г.** $Zn(ClO_4)_2$, $Ca(ClO_4)_2$, NH_4ClO_4.
3. **Які з наведених елементів утворюють луги?**
   А. Sr, Co, Na **Б**. Zn, Ca, Ba **В.** Li, K, Sr **Г**. Li, Na, Ag.
4. **Скласти рівняння реакцій одержання натрій карбонату.**
5. **Скласти рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:**

$Co \rightarrow CoO \rightarrow X \rightarrow Co(OH)_2 \rightarrow Co_3(PO_4)_2 \rightarrow Co(CH_3COO)_2 \rightarrow CH_3COOH$.

6. **Закінчити рівняння реакцій:**
   $NH_4OH + H_3PO_4 \rightarrow$ $Zn(OH)_2 + KOH \rightarrow$
   $ZnO + N_2O_5 \rightarrow$ $K_2S + Al(NO_3)_3 \rightarrow$
   $Ba(CH_3COO)_2 + HCl \rightarrow$ $Mn_3(PO_4)_2 + HCl \rightarrow$
7. **Довести амфотерні властивості цинк оксиду.**
8. **Скласти структурно-графічні формули сполук:**
   калій карбонат, купрум (II) нітрат, фосфатна кислота, цинк гідроксид.

Модуль 2. Колоквіум з теми «Основи атомно–молекулярної теорії будови речовини» **R=100 балів**

Варіант **№ 1**

1. **Яку будову має електронна оболонка атома Sn в основному стані:**
   А. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^9\ 5s^2\ 5p^3$. **Б.** $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^4$.
   В. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^2$. **Г.** $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3d^{10}\ 3p^6\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{11}\ 5s^1\ 5p^2$.
2. **Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні атомів елементів головних підгруп дорівнює:**
   А. порядковому номеру елемента в періодичній таблиці; **Б.** номеру групи;
   В. номеру періоду; **Г.** номеру ряда.
3. **Магнітне квантове число може мати значення:**
   А. цілочислові від 0 до (n-1); **Б.** цілочислові від 1 до ∞;
   В. + ½ ,- ½; **Г.** цілочислові від +1 до -1.
4. **Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 12 і 8, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?**
   А. ковалентний полярний; **Б.** металічний, **В.** йонний, **Г.** ковалентний неполярний.
5. **Для елементів № 24, № 38:**
   - визначити властивості елемента - метал чи неметал;
   - визначити загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів;
   - скласти електронну та електронно-графічну формули;
   - проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента;
   - навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають;
   - підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.
6. **Визначити типи хімічного зв'язку у таких сполуках:**
   калій карбонат, купрум (II) нітрат, бронза, цинк гідроксид.

Модуль 2. Колоквіум з теми «Основи атомно–молекулярної теорії будови речовини» **R=100 балів**

Варіант **№ 2**

1. **Яку будову має електронна оболонка атома As в основному стані:**
   А. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$. **Б.** $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2\ 4p^3\ 4d^9$
   В. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1\ 4p^4$ **Г.** $1s^2\ 2p^6\ 2d^2\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$
2. **Орбітальне (побічне) квантове число характеризує:**

А. загальну енергію електрона на енергетичному підрівні і форму орбіталі;
Б. орієнтацію орбіталі у просторі;
В. обертання електрона навколо власної осі;
Г. загальну енергію електрона на енергетичному рівні.

3. **Кількість енергетичних рівнів у атома певного елемента дорівнює:**
А. номеру групи; **Б.** номеру елемента;
В. номеру періода; **Г.** номеру ряда.
4. **Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 6 і 8, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?**
А. ковалентний полярний; **Б.** металічний, **В.** йонний, **Г.** ковалентний неполярний.
5. **Для елементів № 35, № 48:**
   - визначити властивості елемента - метал чи неметал;
   - визначити загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів;
   - скласти електронну та електронно-графічну формули;
   - проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента;
   - навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають;
   - підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.
6. **Визначити типи хімічного зв'язку у таких сполуках:**
цирконій, хром (III) сульфат, нітритна кислота, барій оксид

Модуль 3. Колоквіум з теми «Електроліти. Окисно-відновні хімічні реакції» **R=100 балів**

Варіант **№ 1**

1. **Йони Al^{3+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:**
А. $Al(NO_3)_3$, **Б.** $Al(OH)_3$, **В.** Na_3AlO_3, **Г.** Al_2O_3.
2. **Електроліти- це речовини:**
А. водні розчини і розплави яких проводять електричний струм;
Б. розкладаються під впливом електричного струму;
В. що утворюються під впливом електричного струму;
Г. водні розчини і розплави яких не проводять електричний струм.
3. **Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:**
$ZnCl_2 + K_3PO_4 \rightarrow$ $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
$K_2SiO_3 + HCl \rightarrow$ $Fe_2O_3 + HNO_3 \rightarrow$
$Zn(OH)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$ $(NH_4)_2SO_4 + NaOH \rightarrow$
4. **Написати рівняння дисоціації електролітів:**
ферум (III) карбонат, нітратна кислота, калій гідроксид.
5. **Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $NO_3^- \rightarrow NH_3$:**
А. +2, **Б.** -2, **В.** -3, **Г.** +8.
6. **Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :**
$H_2S + HClO \rightarrow S + HCl + H_2O$ $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow$
$I_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow$ $H_2O_2 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow$
$PbO_2 + MnSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow HMnO_4 + ...$ $KI + KIO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

Модуль 3. Колоквіум з теми «Електроліти. Окисно-відновні хімічні реакції» **R=100 балів**

Варіант **№ 2**

1. **Йони Pb^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:**
   А. $PbCl_2$, **Б.** $Pb(OH)_2$, **В.** Na_2PbO_2, **Г.** $Pb(CH_3COO)_2$.
2. **До сильних електролітів відносяться всі сполуки ряду:**
   А. $CaCO_3$, Na_2CO_3, $Al_2(SO_4)_3$, **Б**. BaO, $Mn(CH_3COO)_2$, HBr,
   В. Na_3AlO_3, $(NH_4)_3PO_4$, $HClO_4$, **Г.** $CuCl_2$, HNO_2, $Ca(NO_3)_2$.
3. **Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:**
   $CoCl_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$ $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
   $K_2SO_3 + HNO_3 \rightarrow$ $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow$
   $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow$ $Cr_2O_3 + HClO_4 \rightarrow$
4. **Написати рівняння дисоціації електролітів:**
   алюміній гідроксид, манган (II) хлорид, сульфатна кислота.
5. **Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $NO_3^- \rightarrow NO_2$:**
   А. +2, **Б.** -2, **В.** +1, **Г.** +8.
6. **Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник** :

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t} N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$ $Cl_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow$
$NaNO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$ $NaCrO_2 + Cl_2 + NaOH \rightarrow$
$KI + KIO_3 + HCl \rightarrow I_2 + \cdot\ldots$ $MnSO_4 + H_2O_2 + KOH \rightarrow$

Модуль 3. Колоквіум з теми «Електроліти. Окисно-відновні хімічні реакції» **R=100 балів**

Варіант **№ 3**

1. **Йони Ca^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:**
   А. $Ca(NO_3)_2$, **Б.** $CaCO_3$, **В.** $Ca_3(AlO_3)_2$, **Г.** CaO.
2. **Електролітична дисоціація – це:**
   А. процес розпаду електролітів на йони під дією полярних молекул розчинника;
   Б. відношення числа молів електроліту, що розпалися на йони, до його загальної концентрації у розчині;
   В. взаємодія йонів розчинної солі з водою, яка супроводжується утворенням слабкого електроліту;
   Г. речовини, що утворюються під впливом електричного струму.
3. **Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:**
   $MgBr_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$ $Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
   $Cu(CH_3COO)_2 + HNO_3 \rightarrow$ $AgNO_3 + NH_4Cl \rightarrow$
   $Be(OH)_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow$ $Fe_2O_3 + HJ \rightarrow$
4. **Написати рівняння дисоціації електролітів:**
   магній фосфат, хлоратна кислота, кобальт гідроксид.
5. **Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $SO_4^{2-} \rightarrow S^0$:**
   А. +2, **Б.** +6, **В.** -6, **Г.** +8.
6. **Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник** :

$H_2S + H_2SO_3 \rightarrow S + \ldots$ $NaNO_2 + MgBr_2 + H_2SO_4$
$CrCl_3 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow$ $PbO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$
$K_2Cr_2O_7 + Al + H_2SO_4 \rightarrow A1_2(SO_4)_3 + \ldots$ $Sr(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow$

Модуль 3. Колоквіум з теми «Електроліти. Окисно-відновні хімічні реакції» **R=100 балів**

Варіант **№ 4**

1. **Йони Mn^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:**
   А. $MnBr_2$, **Б.** $Mn(OH)_2$, **В.** $MnCO_3$, **Г.** $Mn(CH_3COO)_2$.
2. **До сильних електролітів відносяться всі сполуки ряду:**
   А. H_2CO_3, Na_2SO_3, $Al_2(SO_4)_3$, **Б**. $Ba(OH)_2$, $Mn(CH_3COO)_2$, HBr,
   В. Na_3AlO_3, NH_4OH, LiOH, **Г.** HF, HNO_2, $Ca(NO_3)_2$.
3. **Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:**
   $Mn(CH_3COO)_2 + HJ \rightarrow$ $Fe_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
   $K_2S + Cu(NO_3)_2 \rightarrow$ $K_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow$
   $Zn(OH)_2 + KOH \rightarrow$ $Na_3PO_4 + H_2SO_3 \rightarrow$
4. **Написати рівняння дисоціації електролітів:**
   цинк гідроксид, купрум (II) силікат, сульфідна кислота.
5. **Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$:**
   А. +9, **Б.** -2, **В.** -8, **Г.** +8.
6. **Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник** :
   $K + H_2SO_{4\ конц.} \rightarrow$ $Zn + HNO_{3\ розв.} \rightarrow$
   $Ca + H_2SO_{4\ розв.} \rightarrow$ $Cr + H_2O \rightarrow$
   $Al + NaOH \rightarrow$ $Zn(NO_3)_2 + Ag \rightarrow$

Модуль 4. Колоквіум з теми *«Основи електрохімії. Загальні властивості металів, неметалів і органічних сполук»* ***R = 100 балів***

Варіант **№ 1**

1. **Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $HNO_3 \rightarrow NH_3$:**
   А. +2, **Б.** -2, **В.** -3, **Г.** +8.
2. **Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :**
   $Ba + H_2SO_{4\ конц.} \rightarrow$ $Mn + HNO_{3\ розв.} \rightarrow$
   $Cu + HCI \rightarrow$ $Na + H_2O \rightarrow$
   $Al + NaOH \rightarrow$ $Zn(CH_3COO)_2 + Mg \rightarrow$
3. **Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і магнієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:**
   А. 1,92 В **Б.** -1,92 В, **В.** 2,8 В, **Г.** -2,8 В
4. **Навести схеми електролізу водного розчину калій сульфату і розплаву натрій хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?**
5. **Яка кількість міді осяде на катоді при електролізі водного розчину купрум сульфату протягом 30 хв. при силі струму 2А?**
   А. 71,6 г **Б.** 4,12 г, **В.** 2,38 г, **Г.** 1,19 г.
6. **Які процеси відбуваються на цілому та ушкодженому оцинкованому залізі?**

Модуль 4. Колоквіум з теми *«Основи електрохімії. Загальні властивості металів, неметалів і органічних сполук»* ***R = 100 балів***

Варіант **№ 2**

1. **Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми Н $HNO_3 \rightarrow HNO_2$:**
   А. +2, **Б.** -2, **В.** +1, **Г.** +8.
2. **Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :**
   $Ca + H_2SO_{4\ конц.} \rightarrow$ $Cu + HNO_{3\ розв.} \rightarrow$
   $Au + HCl \rightarrow$ $Ba + H_2O \rightarrow$
   $Cr + NaOH \rightarrow$ $Cu(CH_3COO)_2 + Zn \rightarrow$
3. **Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і мідної пластинок, занурених у розчини їх солей:**
   А. 0,1 В **Б.** -0,78 В, **В.** 0,78 В, **Г.** 1,1 В.
4. **Навести схеми електролізу водного розчину плюмбум нітрату і розплаву купрум хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?**
5. **Яка кількість нікелю осяде на катоді при електролізі водного розчину нікол сульфату протягом 80 хв. при силі струму 5А?**
   А. 1,83 г **Б.** 14,7 г, **В.** 7,3 г, **Г.** 2,23 г.
6. **Які процеси відбуваються на цілому та ушкодженому лудженому залізі?**

8. Методи навчання

Для досягнення кінцевої мети навчання при викладанні хімії застосовуються *мотиваційні, організаційно – ділові і контрольне - оцінні* методи навчання.

Мотиваційні спрямовані на формування у студентів інтересу до пізнавальної діяльності і відповідальності за навчальну працю. Такими методами є наповнення занять інформацією про значення хімії, її досягнення у розвитку людства, взагалі, і для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності фахівця, зокрема.

Організаційно – ділові методи забезпечують організацію навчального процесу і мисленевої діяльності студента індуктивного, дедуктивного, репродуктивного і пошукового характеру. За джерелами знань серед цих методів застосовуються інформаційне – повідомлювальні (словесні) - розповідь, пояснення, бесіда, лекція, дискусії,інструктаж; наочне – демонстрації, ілюстрації, спостереження; практичні - лабораторні роботи, індивідуальні завдання, вправи, реферати.

Контрольне – оцінні методи пов’язані з контролем за навчальною діяльністю (контрольні роботи, тести, колоквіуми, співбесіди, семінари, захист лабораторних робіт і рефератів, екзамени, самоконтроль і самооцінка).

За характером логіки пізнання застосовуються *аналітичні, синтетичні і аналітико - синтетичні прийоми навчання.*

Ефективність навчання підвищується широким використанням активних і інтерактивних методів навчання: проблемні ситуації і лекції,, творчі і дослідницькі завдання, створення умов для самореалізації студентів, діалогу, співпраці і змагання між ними, індивідуалізації навчання.

9. Форми контролю

Засобом підвищення ефективності навчального процесу є застосування певної стимулюючої системи контролю навчальної роботи студентів, яка складається в курсі хімії з таких видів контролю:

попередній - проводиться на початку вивчення дисципліни в формі тестової перевірки залишкових знань з шкільного курсу хімії і підготовленості студентів до сприйняття нових знань;

поточний - проводиться на всіх аудиторних заняттях шляхом спостереження за роботою студентів і у формі фронтального опитування;

тематичний - перевірка, оцінка і корекція засвоєння знань з певної теми у формі тематичних семінарів, захисту лабораторних робіт або тематичної контрольної роботи;

модульний - перевірка оволодіння матеріалом достатньо великого обсягу у формах модульної тестової контрольної роботи, колоквіуму, захисту реферату або індивідуального завдання;

підсумковий - контроль за атестаційних період по сукупності результатів тематичного і модульного контролів;

заключний - визначення і оцінка успішності за весь період вивчення дисципліни, проводиться у формі екзамену що включає 2 теоретичні питання і 10 тестових.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$\mathbf{R_{НР}} = \frac{0{,}7\cdot (R^{(1)}_{ЗМ}\cdot К^{(1)}_{ЗМ} + \ldots + R^{(n)}_{ЗМ}\cdot К^{(n)}_{ЗМ})}{К_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $\mathbf{R^{(1)}_{ЗМ}, \ldots R^{(n)}_{ЗМ}}$ − рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n − кількість змістових модулів;

$\mathbf{К^{(1)}_{ЗМ}, \ldots К^{(n)}_{ЗМ}}$ − кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$\mathbf{К_{ДИС} = К^{(1)}_{ЗМ} + \ldots + К^{(n)}_{ЗМ}}$ − кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$\mathbf{R_{ДР}}$ − рейтинг з додаткової роботи;

$\mathbf{R_{ШТР}}$ − рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \ldots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0{,}7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \ldots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням ***підготовка і захист курсового проекту (роботи)*** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

11. Методичне забезпечення

1. Антрапцева Н.М., Жила Р.С. Хімія. Методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму та тестових завдань для студентів спеціальностей 275 – Транспортні технології (Автомобільний транспорт), 208 – Агроінженерія. - К. : ДДП «Експо-Друк», 2020. - 202 с.
2. Антрапцева Н.М., Жила Р.С. Хімія. Методичні вказівки (для лабораторних робіт і самостійної роботи) студентів спеціальностей: 133 – Галузеве машинобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 275 – Транспортні технології (Автомобільний транспорт), 208 – Агроінженерія .- К. : ДДП «Експо-Друк», 2017. - 200 с.
3. Антрапцева Н.М., Жила Р.С., Пономарьова І.Г. Хімія з основами електрохімії. Лабораторний практикум та тестові завдання для самостійної роботи студентів напрямів 6.100101 – «Енергетика та електротехнічні системи в АПК», 6.050202 – «Автоматизація». - К.: НУБіПУ, 2015. - 198 с.
4. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Жила Р.С. Хімія. Тестові завдання для самостійної роботи студентів спеціальностей: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 133 – Галузеве машинобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія. К.: НУБіП, 2016. – 160 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Основи загальної та неорганічної хімії: навчальний посібник. Перевидання / Н. М. Антрапцева, О. Д. Кочкодан. - К. : ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 331 с.
2. Хімія: навчальний посібник для студентів спеціальності 201 "Агрономія" скороченого терміну навчання / В. В. Кротенко, О. І. Хижан, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2019. - 429 с.

3. Органічна, біоорганічна, фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник / В. В. Кротенко, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - Перевидання. - К. : НУБіП України, 2022. - 425 с.
4. General and InorganicChemistry: Textbook / V. O. Kalibabchuk [et al.] ; ed. V. O. Kalibabchuk. – Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2019. – 455 p.

Допоміжна

1. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навч. посібник / Л. Б. Цвєткова. – 5-те вид., стер. – Київ : Каравела, 2020. – 114 с.
2. Пономарьова В. Хімія. Основні класи неорганічних сполук: навч. посіб. / В. Пономарьова. - Київ : Ліра-К, 2022. - 96 с.
3. Швайка, О. П. Основи синтезу органічних речовин: навч. посіб. / О. П. Швайка, М. І. Короткіх, Г. Ф. Раєнко. - Київ : Академперіодика, 2021. - 337 с.

13. Інформаційні ресурси

1. https://ptable.com/
2. https://learningapps.org/
3. https://chemequations.com/en/
4. https://learningcenter.unc.edu/services/stem/chemistry-resources/
5. https://edu.rsc.org/
6. https://bioapi.lk/chemistry-resource-book-sinhala-bioapi/
7. http://simplescience.ru/video/about:chemistry/
8. http://chemistry-chemists.com/Video.html
9. https://www.youtube.com/c/Thoisoi/
10. https://www.youtube.com/c/ChemistryEasy/