

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Механіко-технологічний

(Братішко В.В.)

“ 27 ” 05 2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

На засіданні кафедри

загальної, органічної та фізичної хімії

Протокол № 10 від 12. 05. 2021 р.

Завідувач кафедри

Л.Ковшун (Ковшун Л.О.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

(назва навчальної дисципліни)

Напрямок підготовки

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність

208 – Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація

(назва спеціалізації)

Факультет

механіко-технологічний

Розробники доц., к.х.н. Жила Р.С.

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	20 – Аграрні науки та продовольство	
Спеціальність	208 – Агроінженерія (шифр і назва)	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
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	2021	2021
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60год.	76 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 4 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 формуванню 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;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: закони хімії; основи атомно-молекулярної теорії будови речовин; систематику неорганічних і органічних сполук та реакцій за їх участю; загальні закономірності перебігу хімічних процесів; властивості сполук, які є основою палино-мастильних і конструкційних матеріалів; механізми перетворення хімічної енергії в інші види і можливості практичного застосування таких явищ.

вміти: застосувати отримані знання при розв'язанні проблем використання природних ресурсів в експлуатації машин, нових конструкційних матеріалів; вирішенні енергетичних і екологічних проблем

виробництва споруд, їх оснащення та дотримання правил безпечного зведення і експлуатації; користуватися новими досягненнями науково-технічного прогресу в галузі хімії для інтенсифікації виробництва.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття, закони хімії та основи перебігу хімічних процесів.

Тема лекційного заняття 1. Основні поняття і закони хімії.

Предмет і задачі хімії. Роль хімії в інтенсифікації використання сільськогосподарського автотранспорту і його виробництва. Агроекологічні проблеми хімізації АПК. Основні поняття і положення атомно-молекулярного вчення М.В. Ломоносова. Закони хімії: збереження маси, сталості складу хімічних сполук, закони кратних відношень і еквівалентів. Хімічні формули і рівняння.

Тема лекційного заняття 2. Основи номенклатури та класифікації неорганічних сполук.

Класифікація неорганічних сполук. Способи одержання та хімічні властивості оксидів, основ, кислот, солей. Хімічна номенклатура неорганічних сполук.

Тема лекційного заняття 3. Термодинамічні закони хімічних перетворень.

Класифікація хімічних реакцій. Енергетика хімічних реакцій, закономірності перетворення хімічної енергії в інші види. Внутрішня енергія, ентальпія. 1 закон термодинаміки. Тепловий ефект хімічних реакцій, екзотермічні і ендотермічні реакції. Закон Гесса і його наслідки. Спрямованість хімічних процесів, поняття про ентропію. Енергія Гіббса та її значення в хімічних реакціях. Умови самовільного протікання процесів в хімії та їх напрямки.

Тема лекційного заняття 4. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага.

Швидкість хімічних реакцій: середня і дійсна. Залежність швидкості реакцій від різних факторів. Основний закон хімічної кінетики. Правило Вант – Гоффа. Молекулярність і порядок реакцій Константа швидкості реакцій. Поняття про енергію активації. Природа каталізу, застосування каталізу при згоранні палива. Оборотної і необоротні реакції. Хімічна рівновага і вплив на неї різних факторів. Зміщення рівноваги. Принцип Ле–Шательє. Застосування принципу до процесів у природі і в автотранспорті.

Змістовий модуль 2. Основи атомно–молекулярної теорії будови речовини.

Тема лекційного заняття 1. Будова атома.

Ядерні моделі будови атомів та сучасне уявлення про будову. Будова ядра атома, ізотопи. Хвильова природа електрона, квантові числа. Поняття про

електронну орбіталь. Послідовність заповнення в атомах енергетичних рівнів, підрівнів, орбіталей електронами. Електронні і електронно-графічні формули атомів. Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук.

Тема лекційного заняття 2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва.

Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Основні закономірності періодичної системи, її структура. Ядерні реакції, поняття про радіоактивність елементів. Енергія йонізації, спорідненість її з енергією електрона. Електронегативність атомів. Значення Періодичного закону Д.І. Менделєєва.

Тема лекційного заняття 3. Хімічний зв'язок та будова молекул і речовин.

Сучасні уявлення про природу і механізми утворення хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок та його властивості. Йонний зв'язок. Валентність і ступінь окиснення елементів. Водневий і металічний зв'язки. Залежність природи і властивостей речовини від типів хімічного зв'язку між атомами. Основні параметри молекул. Агрегатні стани речовин. Будова твердого тіла. Кристалічний і аморфний стан речовини та вплив його на фізичні і хімічні властивості речовини.

Змістовий модуль 3. Електроліти. Окисно-відновні хімічні реакції.

Тема лекційного заняття 1. Розчини електролітів і неелектролітів.

Молекулярні водні розчини. Фізикохімія процесу розчинення. Утворення гідратів і кристалогідратів. Способи вираження концентрації розчину. Водні розчини електролітів. Електропровідність розчинів. Теорія електролітичної дисоціації речовин в розчинах і розплавах. Сильні і слабкі електроліти. Ступінь дисоціації. Йонні рівняння реакцій. Застосування розчинів електролітів у машинобудуванні. Поняття про гетерогенні системи. Колігативні властивості розчинів неелектролітів та їх застосування в машинобудуванні. Дисперсний стан речовини. Загальні уявлення про гетерогенні розчини (дисперсні системи, колоїдні розчини) і особливості їх властивостей. Поверхневі явища на межі поділу фаз. Сорбційні процеси. Дисперсні системи в природі.

Тема лекційного заняття 2. Гідроліз солей.

Процес гідролізу солей. Дисоціація води, йонний добуток води, водневий показник, рН розчинів. Поняття про індикатори. Вплив різних факторів на повноту гідролізу солей і його вплив на рН розчинів. Керування процесом гідролізу солей.

Тема лекційного заняття 3. Окисно-відновні хімічні реакції.

Ознаки окисно-відновних реакцій. Поняття про процеси окиснення і відновлення. Ступінь окиснення елементів у сполуках. Типові окисники і відновники. Правила складання окисно-відновних реакцій. Відновлювальні властивості металів у окисно-відновних процесах. Вплив факторів навколишнього середовища на органічні і металічні матеріали.

Змістовий модуль 4. Основи електрохімії. Загальні властивості металів, неметалів і органічних сполук.

Тема лекційного заняття 1. Основи електрохімії. Хімічні джерела струму.

Предмет і завдання електрохімії. Перетворення хімічної енергії в електричну. Механізм виникнення електродних потенціалів металів. Стандартні електродні потенціали. Ряд напруг металів. Рівняння Нернста. Окисно-відновні процеси в гальванічних елементах. Хімічні джерела струму. Акумулятори. Паливні елементи. Значення хімічних джерел струму в автотранспорті.

Тема лекційного заняття 2. Електроліз розплавів і розчинів електролітів як окисно-відновний процес.

Перетворення електричної енергії в хімічну. Закономірності електролізу розплавів. Особливості електролізу водних розчинів. Кількісні характеристики процесу електролізу, закони Фарадея. Напрями практичного використання електролізу: гальванотехніка, електрометалургія, електросинтез. Значення електролізу в одержанні різних матеріалів, декоруванні та захисті від корозії.

Тема лекційного заняття 3. Корозійні процеси і захист матеріалів від корозії.

Загальна характеристика корозійних процесів. Види і механізми корозії. Корозія металів і сплавів як окисно-відновний процес. Несумісність металів у металевих конструкціях. Методи визначення швидкості корозії. Методи захисту металів, сплавів та інших матеріалів від корозії. Поняття про інгібітори корозії.

Тема лекційного заняття 4. Властивості неметалів, металів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах у автотранспорті.

Загальна характеристика неметалів, металів і їх положення в Періодичній системі Д.І. Менделєєва. Залежність властивостей від електронної будови атомів неметалів і металів. Застосування сполук неметалів для виготовлення добрив, полімерів, фреонів, консервантів деревини, скла, вогнестійких фарб, скловолокна, хімічних джерел струму, інгібіторів корозії, миючих засобів, у зварювальних роботах і в освітлювальній техніці, при вулканізації каучуку та ін. Фізичні властивості металів: електропровідність, теплопровідність, пластичність, ковкість. Методи одержання металів і сплавів. Особливості сплавів: жаростійкість, легкість, корозійна стійкість, твердість і т.і. Властивості металів побічних підгруп, здатність до утворення комплексів. Застосування металів та їх сполук в акумуляторах, для виготовлення дзеркал, білил, скла, глазурі, декору, електричних дротів, труб, напівпровідників. Екологічні проблеми важких металів.

Тема лекційного заняття 5. Основи хімії органічних сполук.

Особливості сполук живої природи. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Класифікація, номенклатура і ізомерія органічних сполук. Будова і властивості вуглеводнів. Природні джерела вуглеводнів. Функціональні і елементоорганічні сполуки. Фізіологічно активні речовини.

Застосування органічних речовин для виготовлення миючих засобів, фарб, вибухових речовин, полімерів, паливно-мастильних матеріалів та ін.

Тема лекційного заняття 6. Нафта та продукти її переробки: паливно-мастильні матеріали, полімерні матеріали. Їх застосування в автотранспорті та сільському господарстві.

Загальна характеристика високомолекулярних сполук. Природні, штучні і синтетичні полімери. Реакції отримання полімерів: полімеризація і поліконденсація. Фізичний стан і властивості полімерів. Пластмаси і модифіковані полімери. Деструкція і вулканізація полімерів. Каучук і гума. Полімерні конструкційні матеріали: клеї, штучні волокна, плексиглас, фенопласти, ебоніт, лаки, пінопласт, склопласти, поропласт та ін. Переваги і недоліки полімерних конструкційних матеріалів у порівнянні з іншими.

Паливно-мастильні матеріали. Нафта і нафтопродукти. Перегонка і крекінг нафти. Детонаційна стійкість палив. Забезпеченість України енергоносіями. Пошуки альтернативних джерел палива. Біодизельне паливо і сланцевий газ.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма навчання					
	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
Змістовий модуль 1. Основні поняття, закони хімії та основи перебігу хімічних процесів												
Тема 1. Основні поняття і закони хімії	7	2		2		3	7	1				6
Тема 2. Основи номенклатури та класифікації неорганічних сполук	10	2		2		6	8	1		1		6
Тема 3. Термодинамічні закони хімічних перетворень	5	1		1		3	6,5			0,5		6
Тема 4. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага	5	1		1		3	6,5			0,5		6
Разом за змістовим модулем 1	27	6		6		15	28	2		2		24
Змістовий модуль 2. Основи атомно-молекулярної теорії будови речовини												
Тема 1. Будова атома	8	2		2		4	7	0,5		0,5		6
Тема 2 Періодичний закон Д.І.Менделєєва	8	2		2		4	6					6
Тема 3.Хімічний зв'язок та будова молекул і речовин	8	2		2		4	7	0,5		0,5		6
Разом за змістовим модулем 2	24	6		6		12	20	1		1		18

Змістовий модуль 3. Електроліти. Окисно-відновні хімічні реакції												
Тема 1. Розчини електролітів і неелектролітів.	7	2		2		4	7	0,5		0,5		6
Тема 2. Гідроліз солей	7	2		2		4	6					6
Тема 3. Окисно-відновні хімічні реакції.	7	2		2		4	9	0,5		0,5		8
Разом за змістовим модулем 3	21	6		6		12	22	1		1		20
Змістовий модуль 4. Основи електрохімії. Загальні властивості металів, неметалів і органічних сполук												
Тема 1. Основи електрохімії. Хімічні джерела струму.	8	2		2		4	8	0,5		0,5		7
Тема 2. Електроліз розплавів і розчинів електролітів як окисно-відновний процес	8	2		2		4	8	0,5		0,5		7
Тема 3. Корозійні процеси і захист матеріалів від корозії	8	2		2		4	6,5	0,5				6
Тема 4. Властивості неметалів, металів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах у автотранспорті	8	2		2		4	9	0,5		0,5		8
Тема 5. Основи хімії органічних сполук	8	2		2		4	9,5	1		0,5		8
Тема 6. Нафта та продукти її переробки: паливно-мастильні матеріали, полімерні матеріали. Їх застосування в автотранспорті та сільському господарстві	8	2		2		4	9	1				8
Разом за змістовим модулем 4	48	12		12		24	50	4		2		44
Усього годин	120	30		30		60	120	8		6		106
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-						
Усього годин	120	30		30		60	120	8		6		106

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. Техніка безпеки. Ознайомлення з загальними методиками виконання лабораторних робіт.	2
2	Хімічні властивості класів неорганічних сполук.	2(1)
3	Складання електронних і електронно-графічних формул атомів хімічних елементів. Визначення валентностей і ступенів окиснення елементів у сполуках.	2
4	Визначення типів хімічних зв'язків між атомами у сполуках. Відносна електронегативність атомів.	2
5	Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі.	2
6	Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів.	2(1)
7	Приготування розчинів заданої концентрації	2
8	Дослідження властивостей металів у окисно – відновних реакціях.	2
9	Вивчення залежності електрорушійної сили гальванічних елементів від складу металів у них.	2(1)
10	Дослідження процесу електролізу водних розчинів електролітів. Розрахунки кількості одержаних при електролізі речовин за законами Фарадея.	2(1)
11	Визначення масового показника швидкості корозії металу.	2(1)

12	Дослідження хімічних властивостей сполук неметалів	2
13	Вивчення хімічних властивостей металів та їх сполук.	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, п्लомбум. (Одержання, фізичні, хімічні властивості застосування).
30. Забезпеченість України енергоносіями. Пошуки альтернативних джерел палива. Біодизельне паливо, біостанольний 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. $\text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$,
В. CuO , NaOH , KOH ;	Г. SO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 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:

$$\text{NiO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NiSO}_4 \rightarrow \text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$$
6. Закінчити рівняння реакцій:

$\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow$	$\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
$\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	$\text{CuCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
$\text{Ca}(\text{OH})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow$	$\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$
7. Довести амфотерні властивості п्लомбум (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:

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 ряду.
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 :
- $$\text{H}_2\text{S} + \text{HClO} \rightarrow \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \qquad \text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$$
- $$\text{I}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \qquad \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$
- $$\text{PbO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \dots \qquad \text{KI} + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$

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

Варіант № 2

- Йони Pb^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
А. PbCl_2 , Б. Pb(OH)_2 , В. Na_2PbO_2 , Г. $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$.
- До сильних електролітів відносяться всі сполуки ряду:
А. CaCO_3 , Na_2CO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Б. BaO , $\text{Mn(CH}_3\text{COO)}_2$, HBr ,
В. Na_3AlO_3 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, HClO_4 , Г. CuCl_2 , HNO_2 , $\text{Ca(NO}_3)_2$.
- Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:
 $\text{CoCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
 $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{HClO}_4 \rightarrow$
- Написати рівняння дисоціації електролітів:
алюміній гідроксид, манган (II) хлорид, сульфатна кислота.
- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$:
А. +2, Б. -2, В. +1, Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t} \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{NaNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{NaCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 $\text{KI} + \text{KIO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \dots$ $\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

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

Варіант № 3

- Йони Ca^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
А. $\text{Ca(NO}_3)_2$, Б. CaCO_3 , В. $\text{Ca}_3(\text{AlO}_3)_2$, Г. CaO .
- 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 слабого електроліту;
Г. речовини, що утворюються під впливом електричного струму.
- Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:
 $\text{MgBr}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{Cu(CH}_3\text{COO)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
 $\text{Be(OH)}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$
- Написати рівняння дисоціації електролітів:
магній фосфат, хлоратна кислота, кобальт гідроксид.

- 5. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^0$:**
- A. +2, Б. +6, В. -6, Г. +8.
- 6. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :**
- | | |
|--|--|
| $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \dots$ | $\text{NaNO}_2 + \text{MgBr}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ |
| $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ | $\text{PbO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
| $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$ | $\text{Sr}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ |

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

Вариант № 4

- Йони Mn^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:**
А. $MnBr_2$, Б. $Mn(OH)_2$, В. $MnCO_3$, Г. $Mn(CH_3COO)_2$.
- 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 , $Ca(NO_3)_2$.
- Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:**
 $Mn(CH_3COO)_2 + HJ \rightarrow$ $Fe_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
 $K_2S + Cu(NO_3)_2 \rightarrow$ $K_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow$
 $Zn(OH)_2 + KOH \rightarrow$ $Na_3PO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
- Написати рівняння дисоціації електролітів:**
цинк гідроксид, купрум (II) силікат, сульфідна кислота.
- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$:**
А. +9, Б. -2, В. -8, Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :**
 $K + H_2SO_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$ $Zn + HNO_3 \text{ розв.} \rightarrow$
 $Ca + H_2SO_{4 \text{ розв.}} \rightarrow$ $Cr + H_2O \rightarrow$
 $Al + NaOH \rightarrow$ $Zn(NO_3)_2 + Ag \rightarrow$

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

Вариант № 1

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$:
А. +2, Б. -2, В. -3, Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Mn} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Mg} \rightarrow$
- 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 розплав 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 ушкодженному 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 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_2$:
А. +2, Б. -2, В. +1, Г. +8.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Cu} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Au} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Cr} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Zn} \rightarrow$
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 розплав 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, дискусія, 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, колоквиуми, 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, колоквиуму, 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 $R_{ШТР}$	Підсумков а атестація (екзамен чи залік)	Загальн а кількіст ь балів
Змістови й модуль 1	Змістови й модуль 2	Змістови й модуль 3	Змістови й 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 $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

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

К_{дис}

де $R^{(1)}_{зм}, \dots, R^{(n)}_{зм}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{зм}, \dots, K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{зм} + \dots + K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

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

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм})}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

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.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінювання студентів відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБІП України» від 20.02.15р. протокол № 6.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним	не зараховано з обов’язковим

		вивченням дисципліни	повторним вивченням дисципліни
--	--	----------------------	--------------------------------

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», 2018. - 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.Буря О.І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія. Дн.: наука і освіта. – 2002. – 306с.
- 2.Карнаухов О.І. Копілевич В.А., Мельничук Д.О. та ін.. Загальна хімія. – К. : Фенікс. – 2005. – 839с.
- 3.Григор'єва В.В., Самойленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. К.: Вища школа. – 1991. – 431с.
- 4.Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Вища школа. – 1998. – 430с.

Допоміжна

1. .Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия. – М.: Высшая школа. – 1987. - 464с.
- 2.Егоров А. А. Общая и неорганическая химия. – Ростов на Дону.: - 1997. – 673с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.chemnet.ru/>
2. <http://www.hemi.nsu.ru/>
3. <http://www.hij.ru/>
4. <http://n-t.ru/ri/ps/>
5. <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Sources.html>

6. <http://him.1september.ru/>
7. <http://www.alhimik.ru/>
8. <http://all-met.narod.ru/>
9. <http://www.chemistry.ru/>
10. <http://simplescience.ru/video/about:chemistry/>
11. <http://chemistry-chemists.com/Video.html>
12. <http://www.chemicum.com/ru/>
13. <https://www.youtube.com/channel/UCD2fRmgV93G8ZUxZTGLbScA>