

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Конструювання та дизайну

(Ружило З.В.)

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

На засіданні кафедри

загальної, органічної та фізичної хімії

Протокол № 10 від 22. 05. 2020 р.

Завідувач кафедри

_____ (Ковшун Л.О.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

(назва навчальної дисципліни)

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

Факультет конструювання та дизайну

Розробники доц., к.х.н. Жила Р.С.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	13 – Механічна інженерія (шифр і назва)	
Напрям підготовки	(шифр і назва)	
Спеціальність	<u>133 – Галузеве машинобудування</u> (шифр і назва)	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
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	2020	2020
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	6
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6
Самостійна робота	30 год.	78
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 2 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 «машинобудування»;
- 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 атомне – молекулярної теорії будови речовин; систематику неорганічних і органічних сполук та реакцій за їх участю; загальні закономірності перебігу хімічних процесів; властивості сполук, які є основою 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 машинобудуванні, 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. *Основи атомно–молекулярної теорії будови речовини.*

Тема лекційного заняття 1. Основні поняття і закони хімії.

Предмет і задачі хімії. Роль хімії в інтенсифікації сільськогосподарського машинобудівельного 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. Систематика неорганічних сполук.

Тема лекційного заняття 2. 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 електронне – графічні формули атомів. Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук..

Тема лекційного заняття 3. 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 4. 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 2. *Основні закономірності перебігу хімічних процесів.*

Тема лекційного заняття 1. Термодинамічні закони хімічних перетворень.

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 2. 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 перетвореннях конструкційних матеріалів. Обороти і необороти реакції. Хімічна рівновага і вплив на неї різних факторів. Зміщення рівноваги. Принцип Ле – Шательє. Застосування принципу до процесів у природі і в машинобудуванні.

Тема лекційного заняття 3. Розчини електролітів

Молекулярні водні розчини. Фізико – хімія 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. Дисоціація води, йонний добуток води, водневий показник, РН – розчинів.. Поняття про індикатори. Застосування розчинів електролітів у машинобудуванні.

Тема лекційного заняття 4. Розчини неелектролітів.

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 5. Окисно – відновні хімічні реакції.

Ознаки окисне – 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 металічні конструкційні матеріали.

Тема лекційного заняття 6. Основи електрохімії.

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

Тема лекційного заняття 7. 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 деяких конструкційних матеріалів, їх декоруванні та захисті від корозії.

Тема лекційного заняття 8. Корозійні процеси і захист матеріалів від корозії.

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

Змістовий модуль 3. Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних конструкційних матеріалів.

Тема лекційного заняття 1. Властивості неметалів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах машинобудування.

Загальна характеристика неметалів і їх положення в Періодичній системі Д.І.Менделєєва. Залежність властивостей від електронної будови атомів неметалів. Застосування сполук неметалів для виготовлення полімерів, фреонів, консервантів деревини, скла, вогнестійких фарб, скловолокна, хімічних джерел струму, інгібіторів корозії, миючих засоби, у зварювальних роботах і в освітлювальній техніці, при вулканізації каучуку та ін..

Тема лекційного заняття 2. Хімія металів головних і побічних підгруп.

Положення металів в Періодичній системі Д.І. Менделєєва, загальна характеристика металів. Особливості електронної будови атомів. Фізичні властивості металів: електропровідність, теплопровідність, пластичність. Методи одержання металів і сплавів, особливі властивості сплавів: жаростійкість, легкість, корозійна стійкість, твердість і т.і. Властивості металів побічних підгруп, здатність до утворення комплексів. Жорсткість води. Застосування металів та їх сполук в акумуляторах, для виготовлення дзеркал, білил, скла, глазури, декору, електричних дротів, труб, напівпровідників. Екологічні проблеми важких металів.

Тема лекційного заняття 3. 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, оліфи, мастик, воску, барвників, вибухових речовин, полімерів, палив та ін..

Тема лекційного заняття 4. Полімерні матеріали та їх застосування в машинобудуванні.

Загальна характеристика високомолекулярних сполук. Природні 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.

Паливне – 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. Основи атомне – молекулярної теорії будови речовини												
Тема 1. Основні поняття і закони хімії	6	2		2		2	6					6
Тема 2. Будова атома	6	2		2		2	7	0,5		0,5		6
Тема 3 Періодичний закон Д.І.Менделєєва	5	2		2		1	6					6
Тема 4.Хімічний зв'язок та будова молекул і речовин	6	2		2		2	7	0,5		0,5		6
Разом за змістовим модулем 1	23	8		8		7	26	1		1		24
Змістовий модуль 2.Основні закономірності перебігу хімічних процесів												
Тема 1. Термодинамічні закони хімічних перетворень	6	2		2		2	5					5
Тема 2. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага.	6	2		2		2	5					5
Тема 3. Розчини електролітів.	6	2		2		2	6	0,5		0,5		5
Тема 4. Розчини неелектролітів.	6	2		2		2	4					4
Тема 5. Окисно–відновні хімічні	6	2		2		2	6	0,5		0,5		5

реакції.												
Тема 6. Основи електрохімії.	6	2		2		2	4,5	0,5				4
Тема 7. Електроліз розплавів і розчинів електролітів.	6	2		2		2	5	0,5		0,5		4
Тема 8. Корозійні процеси і захист матеріалів від корозії.	5	2		2		1	4,5			0,5		4
Разом за змістовим модулем 2	47	16		16		15	40	2		2		36
Змістовий модуль 3. Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних конструкційних матеріалів машинобудування												
Тема 1. Властивості неметалів та їх сполук в матеріалах та допоміжних речовинах машинобудівельної галузі.	6	2		2		2	5,5			0,5		4
Тема 2. Хімія металів головних і побічних підгруп.	6	2		2		2	7	1		1		4
Тема 3. Основи хімії органічних сполук.	4	1		1		2	6,5	1		0,5		5
Тема 4. Полімерні матеріали та їх застосування в машинобудуванні	4	1		1		2	7	1		1		5
Разом за змістовим модулем 3	20	6		6		8	24	3		3		18
Усього годин	90	30		30		30	90	6		6		78
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-						
Усього годин	90	30		30		30	90	6		6		78

4. Теми семінарських занять

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

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		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	Складання електронних і електронно – графічних формул атомів хімічних елементів. Визначення валентностей і ступенів окиснення елементів у сполуках.	2(0,5)
3.	Вивчення залежності властивостей хімічних елементів з їх положенням у періодичній системі Д.І.Менделєєва.	2
4....	Визначення типів хімічних зв'язків між атомами у сполуках. Відносна електронегативність атомів.	2(0,5)
5.	Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі.	2
6.	Розрахунок кінетичних параметрів реакції за даними експерименту.	2
7.	Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів.	2(1)
8.	Приготування розчинів заданої концентрації	2
9.	Дослідження властивостей металів у окисно – відновних реакціях.	2(1)
10.	Вивчення залежності електрорушійної сили гальванічних елементів від складу металів у них.	2(0,5)
11.	Дослідження процесу електролізу водних розчинів електролітів. Розрахунки кількості одержаних при електролізі речовин за законами Фарадея.	2(0,5)
12.	Визначення масового показника швидкості корозії металу.	2(0,5)
13.	Вивчення хімічних властивостей металів та їх сполук.	2(0,5)
14.	Дослідження генетичного зв'язку між класами органічних сполук, вивчення методів ідентифікації органічних речовин.	2 (0,5)
15.	Вивчення властивостей полімерів. Ознайомлення з методиками визначення якості палив.	2(0,5)

30год (6год)

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 технологічних процесах . 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 нанесенні захисних покриттів і 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. 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. 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 машинобудуванні та сільському господарстві.
15. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук.
16. Амфотерність. Хімічні властивості амфотерних сполук.
17. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура оксидів.
18. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура гідроксидів.
19. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура кислот.
20. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура солей.
21. Ступінь окиснення, її визначення у сполуках. Процеси окиснення-відновлення в гальванічних елементах та в процесах електролізу розчинів та розплавів солей.
22. Як практично захистити від корозії системи газопостачання та опалення, конструкційні матеріали при блукаючих струмах, комунікаційні мережі на дні водойм.
23. 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.
24. 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, окисно-відновних властивостей елементів.
25. 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.

Модуль 1. Колоквіум з теми «Будова атома і хімічний зв'язок» **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 ряду.
3. Магнітне квантове число може мати значення:
 А. цілочислові від 0 до (n-1); Б. цілочислові від 1 до ∞ ;
 В. $+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$; 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.

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

Варіант № 3

1. Яку будову має електронна оболонка атома Si в основному стані:

А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.

Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$.

В. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^1$.

Г. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^3$.

2. Кількість орбіталей на р-підрівні складає:

А. 1;

Б. 6;

В. 3;

Г. 5.

3. Головне квантове число може мати значення:

А. цілочислові від 0 до (n-1);

Б. цілочислові від 1 до ∞;

В. $+ \frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$;

Г. цілочислові від +1 до -1.

4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 19 і 17, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?

А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний

5. Для елементів № 34, № 39:

- 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:

алюміній хлорид, 2 молекули сульфідної кислоти, сталь, ферум (III) фосфат

Варіант № 4

1. Яку будову має електронна оболонка атома Со в основному стані:

А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 4p^2$.

Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^1$

В. $1s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^5 4s^2$

Г. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$

2. Спінове 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 підрівнів на енергетичному рівні дорівнює:

А. номеру рівня;

Б. номеру елемента;

В. номеру періода;

Г. номеру ряду.

4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 11 і 16, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?

А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний.

5. Для елементів № 15, № 40:

- 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 гідроксид, ферум (II) нітрат, метасилікатна кислота, латунь

Варіант № 5

1. Яку будову має електронна оболонка атома Se в основному стані:

А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2 4p^5$.

Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$.

В. $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^6 4s^2 4p^4$.

Г. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^5$

2. За сучасною теорією будови атома, орбіталь - це:

А. простір навколо ядра, в якому рухаються електрони;

Б. орбіта, по якій навколо ядра обертаються електрони;

В. простір навколо ядра, в якому перебування електронів є найбільш імовірним;

Г. хмара з певною густиною від'ємного електричного заряду в просторі навколо ядра.

3. Максимальна кількість електронів на d-підрівні:
 А. 18; Б. 5; В. 10; Г. 8.
4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 12 і 35, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?
 А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний.
5. Для елементів № 22, № 53:
- 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:
 ферум (III) карбонат, індій, нітратна кислота, цинк оксид.

Варіант № 6

1. Яку будову має електронна оболонка атома Cr в основному стані:
 А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^8 4s^1$
 В. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^4$ Г. $1s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$
2. Головне 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 і розміри електронної хмари.
3. Кількість орбіталей на f-підрівні:
 А. 14; Б. 7; В. 32; Г. 5.
4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 14 і 8, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?
 А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний.
5. Для елементів № 33, № 41:
- 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:
 сульфатна кислота, кисень, кальцій фосфат, 2 молекули води.

Варіант № 7

1. Яку будову має електронна оболонка атома Zn в основному стані:
 А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2 4p^1$. Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2 4p^3$.
 В. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$. Г. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^1$.
2. Радіуси атомів елементів у групах:
 А. збільшуються; Б. зменшуються;
 В. не змінюються; Г. спочатку збільшуються, а потім зменшуються.
3. Спінове квантове число може мати значення:

- А. цілочислові від 0 до (n-1); Б. цілочислові від 1 до ∞ ;
 В. $+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$; Г. цілочислові від +1 до -1.
4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 29 і 17, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?
 А. ковалентний; Б. металічний, В. йонний, Г. водневий.
5. Для елементів № 16, № 52:
- 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:
 цинк фосфат, ферум (III) сульфат, ітрій, купрум (II) гідроксид.

Варіант № 8

1. Яку будову має електронна оболонка атома Fe в основному стані:
 А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^1$. Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 В. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 4p^2$ Г. $1s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^4 4s^2$
2. У елементів побічних підгруп валентні електрони розташовані:
 А. на зовнішньому енергетичному рівні;
 Б. на d-підрівні передостаннього енергетичного рівня;
 В. на s-підрівні зовнішнього та d-підрівні передостаннього енергетичного рівня;
 Г. на p-підрівні передостаннього енергетичного рівня.
3. Максимальна кількість електронів на третьому енергетичному рівні:
 А. 18; Б. 32; В. 10; Г. 9.
4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 20 і 16, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?
 А. ковалентний полярний ; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний
5. Для елементів № 34, № 50:
- 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:
 нітроген, дюралюміній, купрум (II) силікат, хлоратна кислота.

Варіант № 9

1. Яку будову має електронна оболонка атома Zr в основному стані:
 А. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^2 5s^2$ Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^6 5s^2 5p^4$
 В. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^8 5s^2$ Г. $1s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$
2. Магнітне 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 і розміри електронної хмари.



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 ушкодженному оцинкованому залізі?

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 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?

Варіант № 3

1. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S}^0$:
 А. +2, Б. +6, В. -6, Г. +8.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Sn} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{CaCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$
3. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з кадмієвої і магнієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:
 А. 1,96 В Б. -1,96 В, В. 1,92 В, Г. 2,76 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину кобальт сульфату і розплаву кальцій броміду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
5. Яка кількість ртуті осяде на катоді при електролізі водного розчину гідраргірум нітрату протягом 120 хв. при силі струму 10А?
 А. 59,7 г Б. 74,6 г, В. 149,3 г, Г. 29,9 г.
6. Механізм електрохімічної корозії з кисневою деполяризацією.

Вариант № 4

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$:
А. +9, Б. -2, В. -8, Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$ $\text{Zn} + \text{HNO}_{3 \text{ розв.}} \rightarrow$
 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ розв.}} \rightarrow$ $\text{Cr} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag} \rightarrow$
- Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і кальцієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:
А. 3,31 В Б. -1,96 В, В. 2,43 В, Г. -3,31 В
- Навести схеми електролізу водного розчину натрій карбонату і розплаву свинцю йодиду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
- Яка кількість міді осяде на катоді при електролізі водного розчину купрум нітрату протягом 3 год. при силі струму 1А?
А. 0,06 г Б. 74,6 г, В. 3,58 г, Г. 214,9 г.
- Які процеси відбуваються на цілому та ушкодженішому позолоченому залізі?

Вариант № 5

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{HMnO}_4 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$:
А. +3, Б. -3, В. -5, Г. +5.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$ $\text{Sn} + \text{HNO}_{3 \text{ розв.}} \rightarrow$
 $\text{Pb} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{Co} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Sb} + \text{LiOH} \rightarrow$ $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow$
- Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і цинкової пластинок, занурених у розчини їх солей:
А. 0,32 В Б. -1,2 В, В. 1,2 В, Г. 2,8 В
- Навести схеми електролізу водного розчину магній сульфіді і розплаву алюміній хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
- Яка кількість срібла осяде на катоді при електролізі водного розчину аргентум нітрату протягом 45 хв. при силі струму 5А?
А. 7,49 г Б. 15 г, В. 149,7 г, Г. 29,9 г.
- Механізм електрохімічної корозії з водневою деполяризацією.

Вариант № 6

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$:
А. +3, Б. -3, В. +6, Г. -1.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Zn} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{K} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Sr} \rightarrow$
- Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з кадмієвої і мідної пластинок, занурених у розчини їх солей:

- А. 0,74 В Б. -0,74 В, В. 0,06 В, Г. 2,53 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину цинк сульфату і розплавлю плумбум броміду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
5. Яка кількість золота осяде на катоді при електролізі водного розчину аурум нітрату протягом 5 год. при силі струму 10А?
- А. 183 г Б. 367,5 г, В. 49,1 г, Г. 122,5 г.
6. Що таке деполяризатор?

Варіант № 7

1. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{HMnO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{MnO}_4$:
- А. +2, Б. -2, В. +1, Г. -1.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Ba} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Au} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Pb} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$
3. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і алюмінієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:
- А. 1,22 В Б. -1,22 В, В. 1,5 В, Г. 2,1 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину натрій фосфату і розплавлю купрум хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
5. Розрахувати скільки часу необхідно пропускати струм силою 5 А, щоб одержати 500 г міді з розчину купрум нітрату?
- А. 83,75 год Б. 23,5 год, В. 41,8 год, Г. 120 год.
6. Які процеси відбуваються на цілому та uszkodженому хромованому залізі?

Варіант № 8

1. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S}^0$:
- А. +6, Б. -2, В. +8, Г. -8.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
- $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Zn} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Co} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Be} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Ca} \rightarrow$
3. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з мідної і свинцевої пластинок, занурених у розчини їх солей:
- А. 0,47 В Б. -0,47 В, В. 0,21 В, Г. 2,1 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину аргентум нітрату і розплавлю літій хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
5. Яка кількість хрому осяде на катоді при електролізі водного розчину хром(III) нітрату протягом 40 хв. при силі струму 2А?
- А. 51,6 г Б. 23,8 г, В. 0,86 г, Г. 12 г.
6. Які процеси відбуваються на цілому та uszkodженому посрібленому алюмінії?

Варіант № 9

1. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$:

- А. +2, Б. -2, В. +4, Г. -6.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{HNO}_{3 \text{ розв.}} \rightarrow$
 $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Ca} + \text{LiOH} \rightarrow$ $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Fe} \rightarrow$
3. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і срібної пластинок, занурених у розчини їх солей:
 А. 1,24 В Б. -0,36 В, В. 0,36 В, Г. 2,1 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину алюміній сульфату і розплаву калій фториду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
5. Розрахувати скільки часу необхідно пропускати струм силою 10 А, щоб одержати 3 кг золота з розчину аурум нітрату?
 А. 51,6 год Б. 122,2 год, В. 40 год, Г. 0,12 год.
6. Які процеси відбуваються на цілому та ушкоджені нікельованому залізі?

Варіант № 10

1. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$:
 А. +2, Б. -2, В. +1, Г. +4.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
- $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{HNO}_{3 \text{ розв.}} \rightarrow$
 $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Sb} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{ZnCl}_2 + \text{Ca} \rightarrow$
3. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з кобальтової і мідної пластинок, занурених у розчини їх солей:
 А. 0,62 В Б. -0,47 В, В. 0,06 В, Г. 0,74 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину станум сульфату і розплаву кальцій сульфід. 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 80 хв. при силі струму 2А?
 А. 0,05 г Б. 3,18 г, В. 0,86 г, Г. 191 г.
6. Механізм протекторного захисту металів від корозії

Модуль 3. Колоквіум з теми «Електролітична дисоціація. Хімія елементів та їх сполук» **R=100 балів**

Варіант № 1

1. Йони Al^{3+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
 А. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, Б. $\text{Al}(\text{OH})_3$, 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:
 $\text{ZnCl}_2 + \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$

- Написати рівняння дисоціації електролітів:
ферум (III) карбонат, нітратна кислота, калій гідроксид.
- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_3$:
А. +2, Б. -2, В. -3, Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Mn} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Mg} \rightarrow$

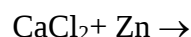
Варіант № 2

- Йони Pb^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
А. PbCl_2 , Б. $\text{Pb}(\text{OH})_2$, В. Na_2PbO_2 , Г. $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.
- До сильних електролітів відносяться всі сполуки ряду:
А. CaCO_3 , Na_2CO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Б. BaO , $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, HBr ,
В. Na_3AlO_3 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, HClO_4 , Г. CuCl_2 , HNO_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
- Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:
 $\text{CoCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{HClO}_4 \rightarrow$
- 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 :
 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Cu} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Au} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Cr} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Zn} \rightarrow$

Варіант № 3

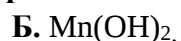
- Йони Ca^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
А. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, Б. CaCO_3 , В. $\text{Ca}_3(\text{AlO}_3)_2$, Г. CaO .
- Електролітична дисоціація – це:
А. процес розпаду електролітів на йони під дією полярних молекул розчинника;
Б. відношення числа молів електроліту, 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:
 $\text{MgBr}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
 $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$
- Написати рівняння дисоціації електролітів:
магній фосфат, хлоратна кислота, кобальт гідроксид.
- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^0$:
А. +2, Б. +6, В. -6, Г. +8.

6. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :

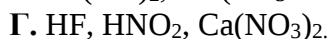
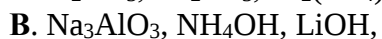
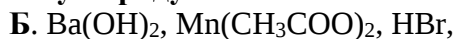
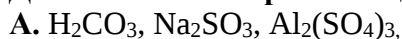


Варіант № 4

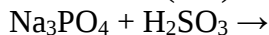
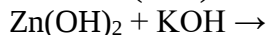
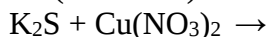
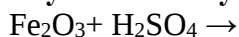
1. Йони Mn^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:



2. До сильних електролітів відносяться всі сполуки ряду:



3. Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:



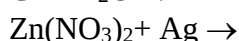
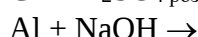
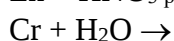
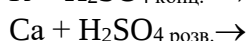
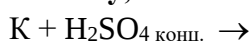
4. Написати рівняння дисоціації електролітів:

цинк гідроксид, купрум (II) силікат, сульфідна кислота.

5. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4^+$:

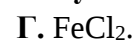
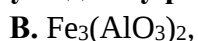
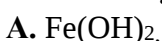


6. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :

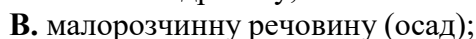
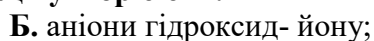
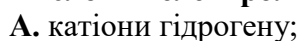


Варіант № 5

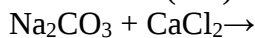
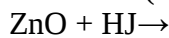
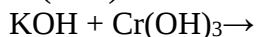
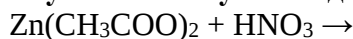
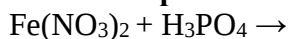
1. Йони Fe^{2+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:



2. Кислоти - електроліти, що під час дисоціації утворюють:



3. Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:



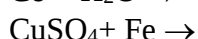
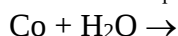
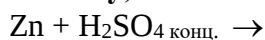
4. Написати рівняння дисоціації електролітів:

кальцій гідроксид, ферум (III) нітрат, фосфатна кислота.

5. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$:

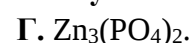
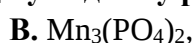
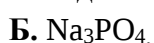


6. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :



Варіант № 6

1. Йони PO_4^{3-} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:



2. До сильних електролітів відносяться всі сполуки ряду:

- А. H_2SO_3 , H_2SiO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$,
 В. NaCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, LiOH ,
 Б. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaSO_4 , HJ ,
 Г. HF , HNO_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
3. Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:
 $\text{NaOH} + (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{FeSO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
4. Написати рівняння дисоціації електролітів:
 купрум (II) фосфат, стибій гідроксид, карбонатна кислота.
5. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$:
 А. +3, Б. -3, В. +6, Г. -1.
6. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Zn} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{K} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Sr} \rightarrow$

Варіант № 7

1. Йони CO_3^{2-} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
 А. H_2CO_3 Б. CaCO_3 В. Na_2CO_3 Г. NiCO_3 .
2. Основи - електроліти, що під час дисоціації утворюють:
 А. катіони гідрогену; Б. аніони гідроксид- йону;
 В. малорозчинну речовину (осад); Г. аніони кислотних залишків.
3. Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:
 $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{CuO} + \text{HClO}_4 \rightarrow$
4. Написати рівняння дисоціації електролітів:
 плюмбум (II) гідроксид, кальцій нітрат, сульфатна кислота.
5. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$:
 А. +2, Б. -2, В. +1, Г. -1.
6. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$ $\text{Ba} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$
 $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Au} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Zn} + \text{NaOH} \rightarrow$ $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$

Варіант № 8

1. Йони Cr^{3+} утворюються під час дисоціації у водному розчині сполуки:
 А. CrBr_3 , Б. $\text{Cr}(\text{OH})_3$, В. K_3CrO_3 , Г. Cr_2O_3 .
2. До слабких електролітів відносяться всі сполуки ряду:
 А. H_2CO_3 , Na_2SO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Б. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, HBr ,
 В. Na_3AlO_3 , NH_4OH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$, Г. HF , HNO_2 , H_2CO_3 .
3. Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:
 $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{HJ} \rightarrow$ $\text{MgCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ $\text{CoO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
4. Написати рівняння дисоціації електролітів:
 берилій гідроксид, амоній карбонат, фосфатна кислота.
5. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми $\text{Cr}^{2+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$:

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.

Контрольно-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.

10. Розподіл балів, які отримують студенти Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 61.

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 кількість 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

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

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 вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. 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.
2. 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.
3. Антрапцева Н.М., Жила Р.С., Пономарьова І.Г. Лабораторний практикум (з основами теорії) для студентів напрямів: 6.050503 – “Машинобудування”, 6.070101 – “Транспортні технології”, 6.100102 – “Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва”, 6. 060101 – “Будівництво”. – К.: – НУБіП, 2015. - 194 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. – 1988. – 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>