

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет «Автомобільний транспорт»  
Кафедра «Загальнонаукові дисципліни»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Декан факультету  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ В. Г. Цокур  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 09 2012 р.

Рекомендовано  
навчально-методичною  
комісією факультету,  
протокол засідання № 1  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 09 2012 р.  
Голова комісії  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ М.П. Крамар

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

дисципліни циклу природничонаукової підготовки  
«Хімія»

галузь знань 0701 – Транспорт і транспортна інфраструктура,  
напрямок підготовки 6.070106 – Автомобільний транспорт

Курс – I, семестр – 1,

Рекомендовано кафедрою «Загальнонаукові дисципліни»,  
протокол № 1 від «03» \_\_\_\_\_ 09 2012 р.

Зав.кафедри

к.ф.-м.н., доц.

Програму склала

к.х.н., доц.

« 01 » \_\_\_\_\_ 09 2012 р.

А.М. Галіахметов

А.П. Карпинець

Лист перезатвердження робочої програми  
з дисципліни «Хімія»

Вніс зміни до програми  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_

Рекомендована кафедрою «Загальнона-  
укові дисципліни», протокол засідання  
№\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
Зав. кафедри

Затверджена навчально-методичною  
комісією факультету «Автомобільний  
транспорт», протокол засідання №\_\_\_\_  
від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
Голова комісії

Вніс зміни до програми  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_

Рекомендована кафедрою «Загальнона-  
укові дисципліни», протокол засідання  
№\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
Зав. кафедри

Затверджена навчально-методичною  
комісією факультету «Автомобільний  
транспорт», протокол засідання №\_\_\_\_  
від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
Голова комісії

Вніс зміни до програми  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_

Рекомендована кафедрою «Загальнона-  
укові дисципліни», протокол засідання  
№\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
Зав. кафедри

Затверджена навчально-методичною  
комісією факультету «Автомобільний  
транспорт», протокол засідання №\_\_\_\_  
від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
Голова комісії

## 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1. Загальні положення

Робоча програма складена на підставі Галузевого стандарту вищої освіти України (ГСВОУ – 2009р.) згідно з навчальним планом напряму підготовки 6.070106 "Автомобільний транспорт" (галузь знань 0701 - "Транспорт і транспортна інфраструктура").

«Хімія» - одна із фундаментальних природничонаукових дисциплін, яку вивчають студенти напряму підготовки "Автомобільний транспорт". Отже, під час складання програми нами були також враховані вимоги освітньо – кваліфікаційної характеристики та освітньо - професійної програми бакалавра галузі знань 0701 "Транспорт і транспортна інфраструктура" напряму підготовки 6.070106 "Автомобільний транспорт".

Зокрема, в програмі з хімії розкриті наступні змістові модулі: МПН 2.03.01 Хімія неорганічних сполук. (Класи неорганічних сполук. Будова речовин. Загальні закономірності хімічних процесів), МПН 2.03.02 Розчини. Електрохімія та спеціальні розділи хімії (Розчини. Електрохімічні процеси. Конструкційні матеріали, органічні та полімерні матеріали в автомобілебудуванні).

Хімія – це наука про речовини, їхні перетворення та способи керування цими перетвореннями, тобто хімічними реакціями. Знання хімії необхідне для плідної творчої діяльності спеціаліста улюбій галузі національної економіки, у тому числі автомобільного транспорту (АТР). Сучасний фахівець з АТР у своїй практичній діяльності неодмінно зустрічається зі складними фізико – хімічними явищами (горіння палив, робота джерел струму, корозія і захист від неї та інші), з властивостями експлуатаційних, інструментальних й інших технічних матеріалів, асортимент яких зараз все більш широкий та різноманітний. Об'єм хімічних знань для фахівців АТР визначається також проблемами, що виникають під час конструкторської розробки нових машин і механізмів, технічній експлуатації та ремонту автомобілів, вирішення екологічних проблем АТР.

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Класи неорганічних сполук. Будова речовин.
2. Загальні закономірності хімічних процесів.
3. Розчини. Електрохімічні процеси.
4. Конструкційні матеріали, органічні та полімерні матеріали в автомобілебудуванні.

### 1.2. Мета викладання дисципліни

*Мета* викладання дисципліни полягає в забезпеченні майбутніх фахівців АТР загальними теоретичними та практичними знаннями з хімії, уміння-

ми і навичками керування хімічними процесами, необхідними для засвоєння інших природничонаукових і спеціальних дисциплін, а також успішної трудової діяльності.

### 1.3. Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

Основними *задачами* вивчення дисципліни є:

- 1) вивчення основних принципів електронної будови елементів головних і побічних підгруп та їхніх найважливіших сполук, у тому числі антропогенного походження;
- 2) вивчення термодинамічних і кінетичних закономірностей хімічних реакцій та умов їх перебігу;
- 3) засвоєння основних методів термодинамічних й кінетичних розрахунків хімічних і електрохімічних процесів;
- 4) вивчення основних законів розчинів електролітів й неелектролітів;
- 5) розвиток у студентів навиків і уміння в області структури і фізико - хімічних властивостей конструкційних, органічних і полімерних матеріалів, що використовуються на АТР, та під час моніторингу й захисту довкілля.

В результаті вивчення дисципліни студентів повинні:

- *знати:*

- 1) основні хімічні й електрохімічні закони;
- 2) принципи електронної будови органічних і неорганічних речовин;
- 3) вплив структури на реакційну здатність сполук в хімічних й електрохімічних процесах;
- 4) сучасні методи теоретичного і експериментального дослідження в хімії.

- *мати навички:*

- 1) складати рівняння реакцій різних типів за участю неорганічних і органічних сполук;
- 2) розраховувати термодинамічні й кінетичні параметри хімічних реакцій і агрегатних перетворень з використанням ПЕОМ;
- 3) на основі термодинамічних розрахунків передрікати можливість здійснення реакцій утворення різних токсикантів;
- 4) виконувати експерименти з основ синтезу, аналізу і експлуатації хімічних речовин та їхніх композицій, що використовуються на АТР;
- 5) передбачати наслідки взаємодії різних хімічних сполук і на цій основі встановлювати вимоги щодо упаковки і умов зберігання вантажів на АТР.

#### 1.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу «Хімія» є наступні основні дисципліни, що вивчаються водночас: «Вища математика», «Введення в технологічні процеси», «Нарисна геометрія».

#### 1.5. Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста

«Хімія» відноситься до циклу природничонаукових дисциплін і є фундаментальною при підготовці бакалаврів за напрямом «Автомобільний транспорт».

## 2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Хімія» за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Хімія»

Види навчальних занять	Всього		Семестр
	годин	кредитів ECTS	1
Загальний обсяг дисципліни	108	3	108
- теоретична частина	108	3	108
1. Аудиторні заняття	51		51
з них:			
1.1. Лекції	34		34
1.2. Лабораторні заняття	17		17
2. Самостійна робота	25		25
з них:			
2.1 Підготовка до аудиторних занять	25		25
2.2 Підготовка до лекцій	12		12
2.3 Підготовка до лабораторних занять	5		5
2.4 Виконання індивідуальних завдань	8		8
3. Підготовка до екзамену (навчання в сесію)	32		32
4. Контрольні заходи	іспит		іспит

## 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

## 3.1. Семестр 1

## 3.1.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Хімія» наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій семестр 1

№ п/п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	<p><b>Модуль 1.</b><i>Вступ. Хімія як наука, що вивчає склад, будову, властивості й процеси перетворення речовин. Основні поняття і закони хімії.</i></p> <p>Матерія і поле, їхній взаємозв'язок. Предмет хімії та її зв'язок з іншими науками. Роль хімії у формуванні наукового світогляду, у вивченні природи і розвитку техніки. Хімія і прискорення науково-технічного прогресу на автомобільному транспорті. Внесок вітчизняних вчених (Бекетов М.М., Ізмайлов М.А., Писаржевський В.І. та ін.) у розвиток теорії і практики хімічної науки. Розвиток хімічної промисловості в Україні. Хімічна індустрія Донбасу.</p> <p>Атом, молекула, хімічний елемент, атомна маса, молярна маса. Еквівалент і еквівалентна маса, закон збереження маси речовини, закон еквівалентів, закон кратних співвідношень, закон Авогадро, періодичний закон Д.І.Менделєєва. Встановлення формул хімічних сполук неорганічних й органічних речовин.</p>	2	0,5
2	<p><i>Квантово-механічна модель будови атомів.</i></p> <p><i>Електронні оболонки атомів</i></p> <p>Діалектика розвитку уявлень про будову атомів. Відкриття фізики і хімії кінця XIX сторіччя, що підтверджують складну будову атомів. Склад атомних ядер. Ядерна модель атома та її недоліки. Обмеженість теорії будови атома Бора – Зоммерфельда. Основні положення сучасної теорії будо-</p>	2	1

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
	<p>ви атомів. Уявлення щодо квантування енергії. Корпускулярно-хвильова природа електрона та її експериментальне підтвердження. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Фізичний зміст чотирьох квантових чисел (<math>n</math>, <math>l</math>, <math>m_l</math>, <math>m_s</math>). Принцип Паулі, правила Гунда і Клечковського.</p>		
3	<p><u>Будова атомів і систематика хімічних елементів. Періодичний закон Д.І. Менделєєва у світлі сучасних уявлень про будову атомів.</u></p> <p>Електронні конфігурації атомів s, p, d і f – елементів. Структура атомів і систематика хімічних елементів. Світоглядна оцінка нових відкриттів у пізнанні складної структури атомів.</p> <p>Історія відкриття періодичного закону. Енергія йонізації як міра металевих властивостей елемента, її зміна у групах та періодах періодичної системи. Енергія спорідненості до електрона і характер її зміни в системі елементів Д.І.Менделєєва. Електронегативність елементів. Електронна будова s, p, d, f – елементів і кислотно-основні властивості їхніх оксидів та гідроксидів. Синтез нових хімічних елементів. Природничо-наукове значення періодичного закону Д.І. Менделєєва.</p>	2	1
4	<p><u>Хімічний зв'язок і валентність елементів. Хімічний зв'язок і геометрія складних молекул.</u></p> <p>Метод валентних зв'язків. Механізм утворення молекули водню. Властивості ковалентного зв'язку: насиченість, напрямленість, полярність. <math>\sigma</math>, <math>\pi</math> – зв'язки. Явище гібридизації і форма молекул ковалентних сполук (<math>\text{BeF}_2</math>, <math>\text{BF}_3</math>, <math>\text{CH}_4</math>). Основи метода молекулярних орбіталей. Сучасні фізико-хімічні методи визначення будови молекул (УФ, масс- ІЧ, ПМР- спектроскопія, метод дипольних моментів, полярографія).</p>	2	1
5	<p><u>Типи хімічного зв'язку у складних сполуках.</u></p> <p>Донорно-акцепторний зв'язок і його вплив на властивості відповідних сполук. Іонний зв'язок, металевий, водневий зв'язок та їхній вплив на фізико-хімічні властивості речовин. Квантово-хімічні розрахунки енергії зв'язків в молекулах. Квантова</p>	2	0,5



Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
	хімія і розвиток обчислювальної техніки. Методи теоретичного і експериментального дослідження в хімії.		
6	<u>Енергетика хімічних процесів.</u> Елементи хімічної термодинаміки. Термохімічні закони (Лапласа-Лавуаз'є, Гесса). Ентальпія, ентропія і природа речовин. Енергія Гіббса та її зміни в хімічних реакціях і фазових перетвореннях. Практичне використання термодинамічних розрахунків (оцінка калорійної здатності нафтових й синтетичних палив, оцінка можливостей і умов здійснення хімічних реакцій тощо).	2	0,5
7	<u>Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага у гомогенних і гетерогенних системах.</u> Гомогенні та гетерогенні системи. Основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Механізм хімічного перетворення. Каталіз гомогенний, гетерогенний. Оборотні і необоротні хімічні реакції. Константа хімічної рівноваги та її фізичний зміст. Зв'язок константи рівноваги та зміни енергії Гіббса. Вплив концентрації реагуючих речовин, температури, тиску на стан хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє-Брауна. Розрахунок хімічної рівноваги на ПК.	2	0,5
	<i>Всього лекційних занять модуль 1</i>	14	5
8	<b>Модуль 2.</b> <u>Основні властивості розчинів.</u> Механізм утворення розчинів. Фізичні і хімічні явища при розчиненні. Концентрації розчинів. Властивості розчинів неелектролітів. Закони Рауля. Застосування неелектролітів на автомобільному транспорті.	2	0,5
9	<u>Властивості розчинів електролітів. Специфіка води як розчинника.</u> Механізм процесу електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Ізотонічний коефіцієнт. Сильні і слабкі електроліти. Іонні рівняння реакцій. Внесок вітчизняних вчених у розробку теорії розчинів (В.І. Писаржевський, М.А. Ізмайлов). Гідроліз солей. Структура молекул води у рідкому	2	0,5

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
	і твердому станах. Кристалогідрати. Процеси гідратації та гідролізу. Ступінь і константа гідролізу. Охорона водного басейну. Методи очистки стічних вод. Безвідходна технологія та її роль у екології. Водневий показник рН. Методи визначення рН.		
10	<u>Окисно-відновні реакції.</u> Сучасна теорія ОВР. Елементи-відновники і елементи - окисники та їх розміщення в системі Д.І. Менделєєва. Складання рівнянь ОВР. Застосування ОВР на автомобільному транспорті й під час охорони навколишнього середовища.	2	0,5
11	<u>Хімічні джерела електричного струму. Електрохімічна корозія та захист від неї.</u> Механізм виникнення електродних потенціалів. Вимірювання електродних потенціалів металів різної активності. Будова подвійного електричного шару на межі розподілу метал-розчин. Елементи Даніеля-Якобі, Вольта, концентраційний. Паливні елементи і перспективи їх застосування на транспорті. Акумулятори-кислотні, лужні й специфіка їхнього використання на АТР. Електрохімічна корозія заліза, що має покриття на основі цинку та олова. Сучасні методи захисту металів і сплавів від електрохімічної корозії.	2	1
12	<u>Хімічні властивості металів і сплавів.</u> Основні методи добування металів з руд. Відновна активність металів та її кількісна характеристика. Фізико-хімічні властивості металів. Взаємодія з киснем, водою, розчинами гідроксидів, кислот, солей. Хімічна корозія металів і сплавів та захист від неї під час експлуатації автомобільного транспорту та охорони довкілля. Виробництво корозійно-стійких сплавів в Україні.	2	0,5
13	<u>Електроліз розплавів та водних розчинів.</u> Послідовність розряду молекул і йонів на катоді та аноді. Закони Фарадея. Первинні та вторинні продукти електролізу для одержання легких конструкційних металів, сплавів та металевих й металополімерних покриттів для автомобільного транспорту.	2	1

Продовження табл. 3.1

14	<u>Легкі конструкційні метали в автомобілебудуванні.</u> Проблема легких конструкційних металів та її вирішення в Україні. Магній і Берилій – їх одержання, фізико-хімічні властивості, застосування. Титан і Алюміній – їхні специфічні властивості, одержання та застосування. Алюмотермія. Жорсткість природної води і засоби її усунення.	2	0,5
15	<u>Важкі конструкційні метали та сплави на їх основі.</u> Метали родин Феруму, Купруму, Цинку. Загальна характеристика і особливості будови d - елементів VIII групи. Родина Fe (Ферум, Кобальт, Нікол). Ферум, знаходження в природі, властивості, характеристика залізних руд. Чавун та його переробка у сталь. Легіровані сталі. Кобальт і Нікол, їхні властивості і області застосування. Розвиток чорної та кольорової металургії в Україні. Купрум, її одержання і властивості. Комплексне використання сировини і копалин при одержанні міді. Мідні сплави та їхнє застосування. Цинк, Кадмій, Меркурій – їхнє одержання, властивості, використання. Станум і Плюмбум.	2	1
16	<u>Органічні сполуки та їх специфічні властивості.</u> Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова та її сучасна інтерпретація. Ізомерія. Класифікація органічних сполук; найважливіші властивості органічних речовин та реакції за їх участю. Використання органічних сполук на автомобільному транспорті, під час вирішення екологічних проблем.	2	0,5
17	<u>Органічні полімерні матеріали.</u> Методи синтезу високомолекулярних сполук (ВМС) - полімеризація, сополімеризація, поліконденсація. Механізм і кінетика цих процесів. Фізико-хімічні властивості полімерів. Хімія полімерних конструкційних і композиційних матеріалів. Перспективи використання полімерів і наноматеріалів в автомобілебудівництві та під час експлуатації автомобілів.	2	1
	<i>Всього лекційних занять модулю 2</i>	20	7

## 3.1.2. Лабораторні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст лабораторних занять семестр 1

№ п/п	Назва теми та зміст лабораторних занять	Обсяг лабораторних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	<b>Модуль 1.</b> <u>Класи неорганічних сполук. Типи хімічних реакцій.</u>	2	0,5
2	<u>Встановлення хімічних формул неорганічних і органічних сполук.</u>	2	0,5
3	<u>Будова атомів і періодична систематика елементів головних і побічних підгруп.</u>	2	0,5
4	<u>Хімічний зв'язок і структура молекул неорганічних і органічних речовин.</u>	2	0,5
	<i>Всього лабораторних занять модулю 1</i>	8	2
5	<b>Модуль 2.</b> <u>Термодинаміка хімічних процесів.</u>	2	0,5
6	<u>Хімічна кінетика і рівновага у гомогенних і гетерогенних системах.</u>	2	0,5
7	<u>Фізико-хімічні властивості розчинів неелектролітів й електролітів.</u>	2	0,5
8	<u>Окисно-відновні реакції. Хімічна корозія металів і сплавів.</u>	1	0,5
9	<u>Хімічні джерела електричного струму. Електроліз водних розчинів електролітів.</u>	2	1
	<i>Всього лабораторних занять модулю 2</i>	9	3

### 3.1.3. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до лекційних і лабораторних занять, роботи з нормативною та періодичною літературою, виконанні індивідуальних завдань.

Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.1, 3.2.

## 4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

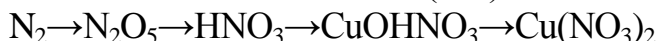
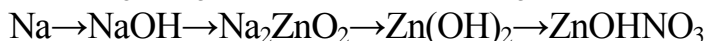
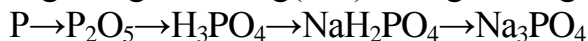
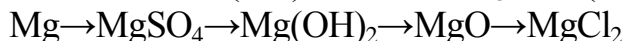
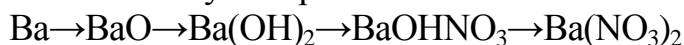
- вхідний (нульовий) контроль;
- поточний контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль-іспит;
- контроль знань з вивченої дисципліни.

### 4.2. Семестр 1

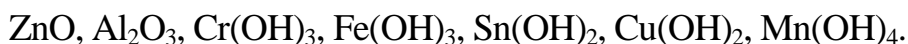
#### 4.2.1 Перелік типових завдань до вхідного контролю

Виконується нульова контрольна робота (НКР), яка містить 30 варіантів. Кожен варіант охоплює усі розділи шкільного курсу хімії і має п'ять запитів по темам: «Стехіометричні розрахунки», «Складання рівнянь хімічних реакцій», «Класи неорганічних й органічних сполук», «Кислотно – основний характер оксидів і гідроксидів».

1-5. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення. Вкажіть назву всіх речовин.



6-12. Наведіть рівняння реакцій, що підтверджують амфотерний характер наступних речовин:

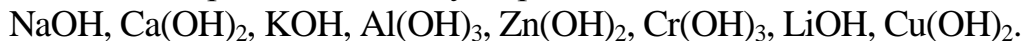


13-15. Які з наведених кислот утворюють кислі солі:



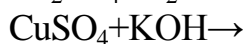
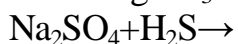
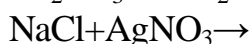
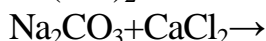
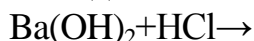
Наведіть рівняння відповідних реакцій їх одержання та назвіть сполуки.

16-18. Які з наведених гідроксидів здатні утворювати основні солі:



Наведіть рівняння відповідних реакцій їх одержання та назвіть речовини.

19-24. Чи можна здійснити в розчинах наступні реакції:



Відповідь мотивуйте. Складіть рівняння тих процесів, що відбуваються.

25-30. Які з вказаних речовин реагують з розчином NaOH?



Складіть рівняння реакцій.

#### 4.2.2. Перелік теоретичних питань до МРК 1 і МРК 2.

1. Основні хімічні закони: закон збереження маси, закон сталості складу, закон кратних співвідношень та їх сучасна інтерпретація.
2. Стехіометричні закони: закон Авогадро і його наслідки, закон еквівалентів. Визначення еквівалентних мас простих і складних речовин.
3. Діалектика розвитку уявлень про складну будову атомів. Відкриття фізики й хімії, що підтверджують складну будову атомів. Склад атомних ядер.
4. Ядерна модель атома та її недоліки. Обмеженість теорії будови атома Бора - Зоммерфельда.
5. Квантово хімічна модель атома. Корпускулярно-хвильова природа електрона. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга.
6. Квантові числа, їхній фізичний зміст; співвідношення між квантовими числами.
7. Енергетичні рівні й підрівні електронів в атомі. Принцип Паулі. Електронна місткість рівнів і підрівнів.
8. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів. Правила Гунда і Клечковського.
9. Періодичний закон Д.І.Менделєєва. Його фізичний зміст й основні закономірності.
10. Структура періодичної системи Д.І.Менделєєва. Зміна властивостей елементів у групах, малих та великих періодах.
11. Електронна будова s і p – елементів. Хімічні властивості цих елементів.
12. Електронна структура і хімічні властивості d - і f – елементів.
13. Енергія йонізації й характер її зміни в групах і періодах періодичної системи Д.І.Менделєєва.
14. Енергія спорідненості атомів до електрона як міра неметалевої активності елементів.
15. Електронегативність елементів і характер її зміни в групах і періодах системи Д.І.Менделєєва.
16. Метод валентних зв'язків. Механізм утворення молекул водню.
17. Властивості ковалентного зв'язку: здатність до насичення, напрямленість, полярність.
18. Хімічний зв'язок і геометрія молекул.  $\sigma$  - і  $\pi$  – зв'язки в сполуках  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{N}_2$ .
19. Явище гібридизації і форма молекул ковалентних сполук  $\text{BeF}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{CH}_4$ .
20. Недоліки методу валентних зв'язків. Метод молекулярних орбіталей. Молекулярні діаграми  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ .

21. Донорно-акцепторний, йонний, водневий зв'язок та їхній вплив на фізико-хімічні властивості речовин.
22. Дипольний момент як міра полярності молекул. Вплив геометрії молекул на її дипольний момент.
23. Термодинаміка хімічних реакцій. Термохімічні закони: Лапласа-Лавуаз'є, Гесса.
24. Ентальпія, ентропія і природа речовин. Енергія Гіббса і напрямленість хімічних процесів.
25. Кінетика гомогенних хімічних реакцій. Основний закон хімічної кінетики.
26. Специфіка кінетики гетерогенних хімічних процесів.
27. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа, рівняння Арреніуса.
28. Механізм хімічної реакції. Гомогенний і гетерогенний катализ.
29. Хімічна рівновага у гомогенних і гетерогенних системах.
30. Вплив концентрації реагентів, температури, тиску на стан хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє-Брауна.
31. Механізм утворення розчинів. Фізичні й хімічні явища при розчиненні.
32. Способи вираження концентрації розчинів.
33. Властивості розчинів неелектролітів. Перший закон Рауля.
34. Другий закон Рауля. Кріоскопічний метод визначення молярних мас розчинених речовин.
35. Механізм процесу електролітичної дисоціації.
36. Ступінь дисоціації. Ізотонічний коефіцієнт. Внесок вітчизняних вчених у розробку теорії розчинів.
37. Сильні, слабкі та електроліти середньої сили. Наведіть приклади.
38. Йонні реакції в розчинах електролітів. Наведіть приклади.
39. Специфіка води як розчинника. Процеси гідратації та гідролізу. Водневий показник рН.
40. Сучасна теорія окисно-відновних реакцій (ОВР). Вплив середовища на характер ОВР. Застосування ОВР на транспорті.
41. Специфіка металевого зв'язку. Механізм виникнення електродних потенціалів (Е). Вимірювання Е металів.
42. Теорія роботи гальванічних елементів. Елемент Данієля-Якобі.
43. Гальванічний елемент Вольта і концентраційний. Розрахунок їх електрорушійної сили (ЕРС).
44. Акумулятори-кислотні, лужні й специфіка їхнього застосування на автомобільному транспорті.
45. Паливні елементи і перспективи їх використання на транспорті.
46. Електрохімічна корозія металів в агресивних середовищах та захист від неї.
47. Хімічна корозія металів і сплавів в агресивних середовищах та захист від неї.

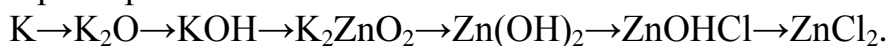


48. Електроліз розплавів і його використання для одержання легких конструкційних металів і сплавів на їх основі.
49. Електроліз водних розчинів. Первинні та вторинні продукти електролізу.
50. Закони Фарадея. Використання процесів електролізу на автомобільному транспорті.
51. Комплексні сполуки (КС). Основні положення координаційної теорії. Методи синтезу і реакції за участю КС.
52. Проблема легких конструкційних матеріалів та її вирішення в Україні. Магній і Берилій – їх одержання, фізико-хімічні властивості, застосування. Перспективи використання наноматеріалів на АТР.
53. Титан і Алюміній – їхні специфічні властивості, одержання й використання.
54. Жорсткість природної води і засоби її усунення.
55. Метали груп Ванадію, Хрому і Мангану. Їх добування, фізико-хімічні властивості й застосування.
56. Метали родин Феруму, Купруму, Цинку. Одержання металів з руд, хімічні властивості і використання на автомобільному транспорті.
57. Карбон, його алотропні модифікації. Тверде, рідке та газоподібне паливо та його переробка. Синтетичні палива і перспективи їхнього застосування на транспорті.
58. Теорія будови органічних сполук О.М. Бутлерова та її сучасна інтерпретація.
59. Полімеризація – її механізм та стадії. Одержання полімерів цим методом.
60. Поліконденсація як метод синтезу полімерів і пластмас на їх основі.
61. Сополімеризація. Одержання полібутадієн-стирольного каучуку. Вулканізація каучуків. Три стана лінійних полімерів.
62. Продукти горіння палив та охорона атмосфери, водного басейну і ґрунтів від забруднювачів. Сучасні методи й прилади для визначення поліютантів.

До теоретичних питань додаються задачі за темами МРК 1 і МРК 2, наведені в посібнику 15/36 – 2011 – 04.

#### Зразки типових завдань до МРК 1.

1. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:



Вкажіть назву всіх речовин.

2. Виведіть найпростішу формулу антидетонатора, що містить 64,1% Рв, 29,7% С і 6,2% Н.

3. При повному згорянні 13,8 г органічної речовини (автомобільного палива) утворилося 26,4 г  $\text{CO}_2$  і 16,2 г води. Густина пари цієї речовини за повітрям дорівнює 1,59, а за воднем 23. Встановіть молекулярну формулу цієї сполуки.

4. Який з елементів 4 періоду – Ванадій чи Арсен має більш виражені металеві властивості і чому? Складіть формули оксидів і гідроксидів цих елементів у нижчих і вищих ступенях окислення і дайте характеристику їхніх кислотно – основних властивостей. Який із зазначених елементів використовується на автомобільному транспорті? Відповіді мотивуйте, виходячи з будови атомів елементів.

5. Чи справедливе ствердження, що для молекул одного типу:  $\text{AB}_2$ ,  $\text{AB}_3$  або  $\text{AB}_4$  характерна однакова геометрична конфігурація? Відповідь обґрунтуйте, зіставивши структуру молекул трьох типів:  $\text{AB}_2(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{OF}_2)$ ,  $\text{AB}_3(\text{NH}_3, \text{BH}_3)$ ,  $\text{AB}_4(\text{CCl}_4, \text{IF}_4^-)$ .

#### Перелік типових завдань до МРК 2.

1. Напишіть термохімічні рівняння реакцій горіння ізооктану ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) і метанолу ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) з утворенням  $\text{CO}_2$  і пари води, якщо  $\Delta H_{\text{C}_8\text{H}_{18}}^0 = 157,0 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta H_{\text{CH}_3\text{OH}}^0 = -238,57 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta H_{\text{CO}_2}^0 = -393,51 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(n)}^0 = -241,83 \text{ кДж/моль}$ .

Розрахуйте теплоту згорання (кДж/кг) 1 кг ізооктану – високооктанового компоненту автомобільного бензину - і синтетичного палива метанолу. Яке паливо – нафтове або синтетичне - відрізняється більш високою теплотворною здатністю? Яке з них більш екологічно чисте?

2. У радіатор автомобіля залили бл. води і 5 л етиленгліколю  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$  густиною 1,12 г/мл. При якій найнижчій температурі можна залишати автомобіль на відкритому повітрі, не побоюючись розморожування системи охолодження.  $K_{\text{CH}_2\text{O}} = 1,86^0$ .

3. Допишіть рівняння реакції хімічної корозії Алюмінію у розчині розведеної нітратної кислоти:



Складіть напівреакції окислення й відновлення. Скільки літрів азоту утворюється за нормальних умов, якщо в реакцію вступає 5,4 Алюмінію?

4. Чи доцільне використання в автомобілі контактних пар Ферум – Купрум, якщо в місце контакту можуть попадати розчини кислот, а також вода з розчи- неним в неї киснем? Наведіть рівняння можливих реакцій.

5. При електролізі розчину хлорида двохвалентного металу на аноді віділи- лося 0,56 л газу – токсиканту (н.у), а на катоді за цей час 1,6г металу. Який це метал?

Наведіть схему електролізу розчину його солі.

## Теми індивідуальних завдань з хімії

1. Будова атомів s, p, d, f – елементів.
2. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва.
3. Хімічний зв'язок і геометрія молекул неорганічних й органічних речовин.
4. Енергетика хімічних реакцій.
5. Хімічна кінетика і рівновага.
6. Фізико-хімічні властивості розчинів неелектролітів та електролітів.
7. Корозія металів і сплавів та захист від неї
8. Хімічні джерела електричного струму.
9. Конструкційні матеріали, органічні та полімерні матеріали в автомобілебудуванні.

Перелік теоретичних питань і задач до індивідуальних завдань наведений у посібнику 15/36 – 2011 – 04.

## 4.2.4. Перелік запитань до іспиту

До семестрового контролю-іспиту внесені теоретичні та практичні питання МРК 1 і МРК 2.

## 5. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

### 5.1. Основна та додаткова література

#### Основна:

1. Кириченко В.І. Загальна хімія: навчальний посібник. К.: Вища школа, 2005. – 639с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Б.в. Ірпінь, ВТФ "Перун", 2007. – 479с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Высшая школа, 2010. – 704с.
4. Ткачук Г.С., Бубенщикова Г.Т. Збірник вибраних задач із загальної хімії. – Львів: Новий світ – 2000, 2009. – 224 с.
5. Слободяник М.С., Улько Н.В., Бойко К.В., Самойленко В.М. Загальна та неорганічна хімія: практикум. – К.: Либідь, 2009. – 336 с.
6. Сиса Л.В., Соков В.М. Неорганічна хімія в розрахункових задачах для комп'ютерного контролю знань. – Львів: Оріяна – Нова, 2010.-288с.
7. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. - М.: Химия, 2010. – 264с.

#### Додаткова:

1. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г. Загальна та неорганічна хімія. К: Техніка, 2010.-748с.
2. Федішин Б.М., Борисюк Б.В., Вовк М.В., Дорохов В.І., Павлюк Г.В. Хімія та екологія атмосфери: навчальний посібник. К.: Алерта, 2008. – 272 с.
3. Горбунов В.В., Патрахальцев Н.Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. – М.: Изд – во РУДН, 2008.- 214с.
4. Гороновский И.П., Назаренко Ю.П., Некряч Е.Ф. Краткий справочник по химии. К.: Наукова думка, 2011. – 829с.
5. Кальвода Р., Зыка Я., Штулик К. Электроаналитические методы в контроле окружающей среды.- М.: Химия,2010.-240с.

### 5.2. Методичні посібники і вказівки

1. Методичний посібник для виконання лабораторного практикуму з хімії галузі знань 0701 "Транспорт і транспортна інфраструктура" для студентів напрямів підготовки: 6.070106 – "Автомобільний транспорт" і 6.070101 – "Транспортні технології (автомобільний транспорт)" [Електронний ресурс] / Укл.: А.П. Карпинець, І.Є. Голуб. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011. – 81 с. - 1 електрон. опт. диск (CD–R); 12 см. – Систем.

вимоги: Pentium; 32 RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану. (15-36 – 2011 – 04).

2. Методичний посібник до виконання контрольних робіт з хімії для студентів-заочників галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» напрямів підготовки: 6.070106 – «Автомобільний транспорт» і 6.070101 – «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» [Електронний ресурс] / Укл.: А. П. Карпинець. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 52 с. - 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MBRAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану. (15-44 – 2012 – 03).

### Кінофільми

1. Періодичний закон Д.І.Менделєєва
2. Кристалічний стан речовини
3. Електронна будова органічних сполук.
4. Хімічні джерела електричного струму.
5. Фізико – хімічні методи моніторингу довкілля
6. Властивості полімерних матеріалів
  - 5.4. Демонстраційні експерименти  
За обраними темами
  - 5.5. Комп'ютерні моделі  
За обраними темами
  - 5.6. Плакати, зразки мінералів, полімерів, пластмас  
За обраними темами