

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
Хімічний факультет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії
ректор Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна

_____ проф. В. С. Бакіров

« ____ » _____ 2016 р.

ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ФАХОВОГО ЕКЗАМЕНУ
з «ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ»
ЗА СТУПЕНЕМ “БАКАЛАВР”
(НА БАЗІ ЗДОБУТОГО ОКР «МОЛОДШИЙ СПЕЦІАЛІСТ»)

Галузь знань 10 “Природничі науки”
Спеціальність 102 “Хімія”

Затверджено на засіданні Приймальної комісії ХНУ
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2016 р.

Відповідальний секретар
Приймальної комісії

О.О. Анощенко

Затверджено на засіданні вченої ради хімічного факультету
Протокол № 4 від « 25 » березня 2016 р.

Голова вченої ради

О. М. Калугін

Харків 2016

РОЗДІЛ 1. БУДОВА РЕЧОВИНИ ТА РЕАКЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ

Тема 1. Атомно-молекулярна теорія

Базові поняття атомно-молекулярного вчення: атом, молекула, прості та складні речовини, хімічна формула, хімічна реакція. Кількісні характеристики в атомно-молекулярній теорії: розмір та маса атомів і молекул, моль і кількість речовини. Відносні та молярні маси, молярний об'єм. Атомна одиниця маси та вуглецева шкала мас.

Стехіометричні закони. Закон збереження маси як форма проявлення закону збереження матерії в хімічних реакціях. Кількісний та якісний склад речовини. Закон сталості складу, межі застосування, дальтоніди та бертоліди. Закон простих кратних співвідношень. Закон об'ємних співвідношень. Закон Авогадро та наслідки з нього.

Тема 2. Будова атома та періодична система

2.1 Особливості мікрооб'єктів

Речовина і поле як матерія. Речовина як система. Рівні організації речовини: фундаментальні та елементарні частинки, атомне ядро, атом, молекула, комплексна частинка, кристал, біологічні, геологічні, космічні та інші об'єкти.

2.2. Будова атома

Розвиток уявлень про будову атома. Планетарна модель атома. Постулати Бора. Походження

Принципи заповнення атомних орбіталей: принцип мінімуму енергії, принцип Паулі. Максимальна ємність атомних орбіталей. Деталізація принципу мінімуму енергії для багатоелектронних атомів: правило Хунда. Порядок заповнення електронних орбіталей.

2.3. Періодичний закон та періодична система

Періодичний закон як загальний об'єктивний закон. Періодична система елементів як форма вираження періодичного закону. Структурні одиниці періодичної системи. Формування періодів та особливості електронної структури атомів. Змінюваність властивостей в головних та побічних підгрупах.

Закономірності зміни атомних характеристик в групах та періодах. Класифікація елементів на основі хімічних властивостей (катіоногенні, аніоногенні, амфотерні елементи). Періодична зміна деяких хімічних властивостей складних речовин. Пізнавальне та завбачувальне значення періодичної системи.

Тема 3. Хімічний зв'язок та будова молекул

Розвиток уявлень про валентність та хімічний зв'язок.

Ковалентний зв'язок. Характеристики ковалентного зв'язку: кратність, енергія та довжина зв'язку, валентні кути. Механізми утворення ковалентного

зв'язку: обмінний та донорно-акцепторний. Валентність (ковалентність) елементів. Гібридизація атомних орбіталей. Типи гібридизації та стеріохімія молекул. неполярний та полярний ковалентний зв'язок. Фактори, що визначають полярність молекул.

Іонний зв'язок як граничний випадок полярного ковалентного зв'язку.

Тема 4. Міжмолекулярні взаємодії та агрегатний стан речовини

Взаємозв'язок характеру міжмолекулярних взаємодій зі структурою та властивостями молекул та атомів, що входять до їх складу.

4.2. Агрегатний стан речовини

Різні агрегатні стани речовини та залежність цих станів від зовнішніх умов та типу взаємодії між частинками речовини. Чиста речовина. Залежність властивостей речовин від ступеню її чистоти. Поняття про фізико-хімічну систему. Гомогенні та гетерогенні системи. Суміші.

Газовий стан. Сучасний стан молекулярно-кінетичних уявлень. Розмір, маса та швидкість руху атомів та молекул. Закон розподілу швидкостей та енергії. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.

Твердий стан. Кристалічний, аморфний та склоподібний стан речовин.

РОЗДІЛ 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 5. Енергетика хімічних перетворень (основи хімічної термодинаміки)

Закон збереження та перетворення енергії - перший закон термодинаміки. Ендо- та екзотермічні процеси.

Тема 6. Основи хімічної кінетики та каталізу

Швидкість хімічних реакцій. Фактори, що визначають швидкість хімічної реакції: концентрація реагентів, тиск, температура, присутність каталізатора, взаємна орієнтація молекул.

Вплив температури на швидкість реакції. Температурний коефіцієнт швидкості реакції. Поняття про каталіз.

Тема 7. Хімічна рівновага

Зворотні та незворотні процеси. Динамічний характер хімічної рівноваги.

Тема 8. Елементи теорії розчинів

8.1. Загальні властивості розчинів

Класифікація дисперсних систем. Грубодисперсні системи. Колоїдні розчини. Будова колоїдних частинок - міцел. Стійкість колоїдних розчинів. Істинні розчини. Розчинення як фізико-хімічний процес. Ідеальні та реальні розчини. Рідкі та тверді розчини. Особливості води як розчинника. Хімічні уявлення Д.І. Менделєєва про розчини.

Способи вираження складу розчину: масова доля, молярна доля, об'ємна доля, молярна концентрація.

8.2. Розчини електролітів

Дисоціація (іонізація) електролітів. Ступінь дисоціації та фактори, що впливають на неї: природа розчиненої речовини та розчинника, концентрація розчину та температура. Сильні та слабкі електроліти.

8.3. Іонні рівноваги в розчинах

Обмінні реакції в розчинах. Загальні умови протікання реакцій обміну в розчинах електролітів. Іонні рівняння реакцій.

Електролітична дисоціація води. Водневий показник.

Сучасні уявлення про кислоти та основи. Кислотно-основна рівновага.

Тема 9. Окисно-відновні процеси та елементи електрохімії

Суть окисно-відновних реакцій. Поняття ступеню окислення елементу в сполуці. Процеси окислення та відновлення. Окисники та відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу, метод напівреакцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.-М.: Высш. шк., 2001. – 743 с.
2. Угай Я.А. Общая химия и неорганическая химия. -М.: Высш. шк., 2000. – 527 с.
3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. – М.: Химия, 1993. – 592 с.
4. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. -М.: Высш. шк., 1981.
5. Неділько С.А., Попель П.П. Общая и неорганическая химия. Сборник задач.-К: Вища шк., 1988.
6. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. – К.: Либідь, 2001 .– 400 с .
7. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.-М.: Химия, 1988.
8. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии.-М: Высш. шк., 1984.

Критерії оцінювання

Екзаменаційний білет для письмової роботи містить 8 завдань, з яких 4 як правило, розрахункові задачі, які охоплюють різні розділи хімії. Для кожного завдання або задачі встановлюється певний максимальний бал, загальна сума балів всіх завдань – 100.

Максимальна оцінка за завдання (задачу) складає 12 – 13 балів. Оцінка за завдання (задачу) виставляється у відсотках від максимальної відповідно до відсотку правильних відповідей.

При оцінюванні беруться до уваги такі фактори:

- 1) загальне розуміння логіки вирішення задачі;

- 2) правильність написання формул хімічних сполук, визначення валентності та ступенів окиснення, зарядів іонів;
- 3) знання головних хімічних властивостей основних класів хімічних сполук (органічних та неорганічних);
- 4) правильність написання рівнянь хімічних реакцій, в тому числі окисно-відновних;
- 5) правильність написання структурних формул речовин (в першу чергу, органічних);
- 6) правильність вживання хімічної номенклатури, вміння дати назву речовині за формулою та записати формулу за назвою;
- 7) знання основних співвідношень для кількісних розрахунків – вміння обчислити кількість речовини, молярну масу, масову частку, концентрацію, вміння вживати закони ідеальних газів для обчислення об'єму, тиску та відносної густини газів;
- 8) правильність арифметичних розрахунків;
- 9) правильність вживання одиниць вимірювання.

Максимальним балом оцінюється правильно розв'язана задача з урахуванням всіх факторів, що вказані вище.

Оцінка 80-95% від максимальної виставляється в разі правильного в цілому розв'язання задачі з незначними арифметичними помилками або невірними одиницями вимірювання.

Оцінка 60-80% від максимальної виставляється в разі правильного шляху розв'язання задачі при наявності більш суттєвих помилок, які впливають на кінцевий результат.

Оцінка 40-60% від максимальної виставляється за часткове розв'язання задачі або в разі наявності дуже серйозних помилок.

Оцінка 0-40% від максимальної може бути виставлена, якщо розв'язання задачі містить окремі правильні елементи, але в цілому хід розв'язання невірний.