

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**

ЗАТВЕРДЖУЮ



І.М.Грищенко
2017 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВИХ
ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

на здобуття ступеня бакалавр

з спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма Технічна електрохімія та електрохімічна енергетика

РЕКОМЕНДОВАНО
ВЧЕНОЮ РАДОЮ ФАКУЛЬТЕТУ
хімічних та біофармацевтичних
технологій

від "16" січня 2017 р.
протокол № 7

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ
електрохімічної енергетики
та хімії

від "11" січня 2017 р.
протокол № 6

Київ – 2017

ВСТУП

Реалізація професійної спрямованості навчання у вищих закладах освіти ґрунтується на якісній теоретичній базі знань з фундаментальних наук. Вона є основою для подальшого вивчення професійно-орієнтованих навчальних дисциплін.

До програми фахового вступного випробування за спеціальністю «Технічна електрохімія» винесено питання з курсу загальної хімії та базові питання з курсу електрохімії. Нижче наведено орієнтовний перелік екзаменаційних питань та подано структуру білету.

ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ

РОЗДІЛ 1. Вступ до хімії. Основні закони хімії.

Хімія як розділ природознавства – наука про речовини та їх перетворення. Прості і складні речовини. Відносна атомна маса. Моль. Молекулярна маса. Валентність. Молекулярні формули. Обчислення масового складу за формулою речовини. Типи хімічних реакцій. Ступені окиснення елементів в сполуках. Класифікація неорганічних сполук за їх складом і властивостями

Основні закони і поняття хімії.

Основи кількісних розрахунків реагентів. Закон збереження маси і енергії. Закон постійного складу. Поняття про хімічну систему, її фази і компоненти. Еквіваленти елементів і сполук. Закон еквівалентів. Об'єднаний газовий закон. Закон Авогадро і три наслідки з нього. Молярний об'єм газу. Число Авогадро. Рівняння Клапейрона – Менделєєва.

РОЗДІЛ 2. Будова речовини.

Періодичний закон Д. І. Менделєєва

Принцип побудови періодичної таблиці елементів. Періодичність зміни властивостей хімічних елементів та їх сполук в залежності від розташування в таблиці Менделєєва. s-, p-, d-, f- елементи в таблиці.

Будова атомів.

Ядро і електрони. Ізотопи. Хвильові властивості електрону. Квантові числа, їх фізичний зміст і можливі значення. Форми атомних орбіталей (АО). Електронні конфігурації багатоелектронних атомів. Зв'язок електронної будови елементів з періодичною системою. Зміна величин атомних радіусів у періодах і групах. Енергія іонізації. Енергія спорідненості до електрону. Поняття про електронегативність атомів.

Хімічний зв'язок. Будова молекул. Будова твердого тіла.

Поняття валентності з електронної точки зору. Нормальний і збуджений стан атому. Гібридизація атомних орбіталей. Ковалентний зв'язок. Іонний зв'язок. Інші види зв'язків.

РОЗДІЛ 3. Хімічна кінетика і хімічна рівновага.

Зворотні, незворотні, гомогенні і гетерогенні реакції. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах. Поняття про активні молекули. Каталіз і каталізатори. Хімічна рівновага. Константа хімічної

рівноваги. Вплив концентрації, температури і тиску на зміщення рівноваги в системі. Принцип Ле Шательє.

РОЗДІЛ 4. Розчини.

Загальна характеристика розчинів. Розчини неелектролітів.

Класифікація розчинів. Фізичні і хімічні процеси при розчиненні. Гідратна теорія розчинів Менделєєва. Явище сольватації. Теплові явища під час розчинення. Способи вираження концентрації розчинів. Осмос і осмотичний тиск.

Властивості розчинів електролітів.

Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Залежність напрямку і ступеня дисоціації від характеру хімічного зв'язку, будови молекул і розчинника. Електропровідність. Сильні і слабкі електроліти. Закон Оствальда. Дисоціація кислот, основ і солей. Іонні реакції у розчинах електролітів. Дисоціація води. Іонний добуток води і рН водних розчинів. Індикатори. Гідроліз солей.

РОЗДІЛ 5. Фізико – хімічні основи окисно-відновних процесів.

Окисно-відновні процеси.

Загальні поняття про окисно-відновні реакції. Зміна ступенів окислення елементів у сполуках. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій за допомогою електронного балансу. Окисно-відновні потенціали. Ряд напруг металів.

РОЗДІЛ 6. Елементи електрохімії та застосування електрохімічних процесів.

Виникнення стрибка потенціалу на межі метал-електроліт. Окисно-відновні гальванічні елементи. Електрорушійна сила. Термодинаміка гальванічного елементу. Рівняння Нернста. Хімічні джерела струму, акумулятори. Прикладна електрохімія. Електроліз. Анодне окиснення та катодне відновлення. Послідовність розряду іонів при електролізі. Закони Фарадея. Практичне застосування електрохімічних процесів.

Хімічна та електрохімічна корозія металів.

Основні види корозії. Типи корозійних руйнувань. Хімічна корозія. Захисні плівки на поверхні металів. Електрохімічна корозія. Анодні і катодні процеси. Катодна деполяризація. Залежність корозії від зовнішніх умов. Захист від корозії. Електрохімічні способи захисту: протекторний, катодний. Застосування інгібіторів. Металічні покриття (катодні і анодні). Захисні хімічні плівки (оксидні та ін.). Лакофарбові та інші неметалічні покриття.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

1. Основні поняття та закони хімії.
2. Класифікація неорганічних речовин.
3. Основні, кислотні та амфотерні оксиди. Приклади реакцій їх одержання та хімічні властивості.

4. Основи та луги. Способи утворення, хімічні властивості.
5. Кислоти. Їх класифікація, способи утворення, хімічні властивості.
6. Класифікація солей. Методи добування та хімічні властивості.
7. Будова атому. Електронні формули елементів та йонів.
8. Періодичний закон Менделєєва та його зв'язок з будовою атома.
9. s-, p-, d-, f-елементи в періодичній таблиці. Закономірність зміни властивостей елементів в періодах, групах, підгрупах.
10. Будова молекул та хімічний зв'язок. Види хімічного зв'язку: ковалентний полярний та неполярний, іонний, гідрогенний та металевий.
11. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних системах. Її залежність від концентрації реагуючих речовин та від температури.
12. Необоротні та оборотні реакції. Вплив температури, концентрації тиску на зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
13. Розчинність речовин та типи розчинів.
14. Концентрація розчинів та способи її вираження. Масова частка розчиненої речовини, молярна та нормальна концентрації.
15. Теорія електролітичної дисоціації С.Ареніуса. Сильні та слабкі електроліти.
16. Молекулярні та іонні реакції. Оборотні та необоротні іонні реакції.
17. Характеристика неметалів та їх властивості.
18. Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення елементів у сполуках.
19. Поняття про окисник та відновник. Приклади найважливіших окисників та відновників.
20. Загальна характеристика металів та їх властивості.

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ

21. Електрохімічна система. Її основні складові частини.
22. Хімічні і електрохімічні процеси.
23. Ряд напруг металів, його характеристика.
24. Процеси, що протікають на поверхні розділу електрод – електроліт.
25. Стандартний водневий електрод, його конструкція.
26. Полісність електродів гальванічного елемента і процеси на них.
27. Хімічні джерела струму.
28. Електроліз. Закони Фарадея.
29. Особливості електролізу розплавів.
30. Електроліз водних розчинів солей.
31. Практичне застосування гальванічних елементів.
32. Практичне застосування електролізу.
33. Корозійна стійкість металів.
34. Види корозійних руйнувань.
35. Хімічна корозія.
36. Електрохімічна корозія.
37. Методи захисту металів від корозії.
38. Інгібітори корозії.
39. Покриття для захисту металів від корозії.
40. Електричний метод захисту металів від корозії.

СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

1. Теоретичне питання з курсу загальної хімії
2. Теоретичне питання з основ електрохімії
3. Задача (розрахунок за хімічним рівнянням)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор КНУТД

_____ Грищенко І.М.

“ _____ ” _____ 2017 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для здобуття освітнього ступеня бакалавр
з спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма Технічна електрохімія та електрохімічна енергетика

Варіант № 1.

1. Теорія електролітичної дисоціації С.Ареніуса. Сильні та слабкі електроліти.
2. Полюсність електродів гальванічного елемента і процеси на них.
3. В реакцію $Mg + 4 HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + 2 NO + 2 H_2O$ вступає 51 г Mg. Визначте] а) скільки грамів $Mg(NO_3)_2$ утвориться ?
б) який об'єм HNO_3 ($\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$) бере участь в реакції?
в) який об'єм NO утвориться (н.у.)?
г) скільки моль та молекул води утвориться?

Затверджено на засідання кафедри електрохімічної енергетики та хімії
Протокол № 6 від «11» січня 2017 року

Зав. кафедри _____ проф. В.З. Барсуков

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ ЗА ШКАЛОЮ ECTS

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Теоретичне питання з загальної хімії (з наведенням прикладів або відповідних реакцій) | 30 балів |
| 2. Теоретичне питання з основ електрохімії | 30 балів |
| 3. Задача з виконанням розрахунків кількості реагентів та продуктів в окисно-відновній реакції (за наведеним хімічним рівнянням) або за основними розділами курсу | 40 балів |
| Всього 100 балів | |

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Голубєв А.В., Лисін В.І., Коваленко І.В., Тарасенко Г.В. Хімія / А.В. Голубєв, В.І. Лисін, І.В. Коваленко, Г.В. Тарасенко. – К: Кондор, 2013. – 578с.
2. Григор'єва В.В. Загальна хімія: Підруч. для студ. нехім. спец. вищ. навч. закладів / В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М.Сич, О.А. Голуб - К.: Вища шк., 2009. - 471 с.
3. Карапетьянц М.Х. Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, И.С. Дракин. - М.: Химия, 1981. - 485 с.
4. Левітін Є.Я. Загальна та неорганічна хімія / Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключєва. - Х.: Прапор, видавництво НФАУ, 2000. - 464 с.
5. Миронюк І.Ф., Микитин І.М. Електрохімія та її практичні аспекти: навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2016. - 174 с.
6. Мустяца О.Н. Загальна хімія / О.Н. Мустяца, В.М. Янкович. - К.: Арістей, 2007. - 275 с.
7. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.О., Теоретичні розділи загальної хімії. Навч. посібник для ВНЗ Київ, «Каравела», 2003. – 352 с.
8. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія / Н.В. Романова. - К.: Перун, 1998. - 458 с.

Інформаційні ресурси

Вікіпедія. Україномовний розділ відкритої багатомовної мережевої енциклопедії [Електронний ресурс] - Режим доступу: uk.wikipedia.org