

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора, проректор з
науково-педагогічної та
міжнародної діяльності КНУТД




В. В. Чабан
2019 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня бакалавра
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія
освітня програма Технічна електрохімія та електрохімічна енергетика

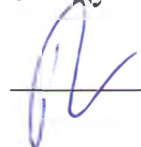
РЕКОМЕНДОВАНО

Вченою радою факультету
Хімічних та біофармацевтичних
технологій
від "17" грудня 2018 р.
Протокол № 6
Декан факультету

 О. П. Баула

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри
Електрохімічної енергетики
та хімії
від "10" грудня 2018 р.
Протокол № 4
Завідувач кафедри

 В. З. Барсуков

Київ – 2019

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 освітньою програмою Технічна електрохімія та електрохімічна енергетика зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія винесено питання з курсу загальної хімії та базові питання по електрохімії. Нижче наведено орієнтовний перелік екзаменаційних питань та подано структуру білету.

2. ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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.

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.

Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Іонний зв'язок. Металічний 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 елемента. 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 БІЛЕТУ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Завдання для фахового вступного випробування містять 2 теоретичні питання, 2 тестові питання та розрахункову задачу.

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

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Завдання фахових вступних випробувань містять 5 завдань (2 теоретичних питання, 2 тестові питання та задача). Відповіді на питання мають бути підтверджені конкретними прикладами, рівняннями, схемами, малюнками. Відповіді до тестових питань мають бути письмово обгрунтовані. Задача вважається розв'язаною, якщо в екзаменаційній роботі, своєчасно зданій після закінчення іспиту члену екзаменаційної комісії, є її послідовний та достатньо аргументований розв'язок. Розподіл балів наступний:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Теоретичне питання з загальної хімії | до 50 балів |
| 2. Теоретичне питання з хімії елементів та їх сполук | до 50 балів |
| 3. Тестове питання | до 20 балів |
| 4. Тестове питання | до 20 балів |
| 5. Задача з виконанням розрахунків кількості реагентів та продуктів в окисно-відновній реакції (за наведеним хімічним рівнянням) | до 60 балів |

Всього 200 балів

ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАНЬ

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

(питання № 1, №2 екзаменаційного білету)

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
50	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
40	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
30	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
20	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
10	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	Відповідь не по темі або відсутня

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

(питання №3, №4 екзаменаційного білету)

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
25	Правильна відповідь на тестове питання з повним теоретичним обґрунтуванням
20	Правильна відповідь на тестове питання з частковим обґрунтуванням
10	Правильна відповідь на тестове питання без пояснень
0	Неправильна відповідь на тестове питання

РОЗРАХУНКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАВДАННЯ (ЗАДАЧА)
(питання №5 екзаменаційного білету)

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
50	Правильний розв'язок завдання з повним викладенням порядку розв'язку та глибокою обґрунтованістю висновків за результатами розрахунків
40	Правильний розв'язок завдання з неповним викладенням порядку розв'язку або недостатньо глибокою обґрунтованістю висновків за результатами розрахунків
30	Неповне викладення порядку розв'язку завдання, наявні незначні арифметичні помилки, недостатньо обґрунтовані висновки за результатами розрахунків
20	Розв'язок завдання з допущенням кількох арифметичних помилок і неповним викладенням порядку розв'язку, відсутність висновків за результатами розрахунків
10	Частковий розв'язок завдання з неправильним обґрунтуванням порядку розв'язку
0	Завдання не розв'язано або розв'язано не вірно

ПІДСУМКОВА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
180-200	A	Відмінно
160-179	B	Добре
150-159	C	
120-149	D	Задовільно
100-119	E	
0-99	F	не склав

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора, проректор з
науково-педагогічної та
міжнародної діяльності КНУТД

_____ В. В. Чабан
“ _____ ” _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня бакалавра
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія
освітня програма Технічна електрохімія та електрохімічна енергетика

Варіант № 26

1. Молекулярні та іонні реакції. Оборотні та необоротні іонні реакції.
2. Електрохімічна корозія.
3. В якому випадку буде відбуватися хімічна взаємодія при занурюванні металеві пластинки у розчин солі?
 - а) Cu і ZnCl₂;
 - б) Co і Mg(NO₃)₂;
 - в) Mg і Co(NO₃)₂;
 - г) Ag і CuCl₂.
4. З яких напівелементів необхідно скласти гальванічний елемент, щоб одержати максимальне значення ЕРС?
 - а) Cu²⁺/Cu і Ag⁺/Ag;
 - б) Al³⁺/Al і Cu²⁺/Cu;
 - в) Al³⁺/Al і Sn²⁺/Sn;
 - г) Sn²⁺/Sn і Ag⁺/Ag.
5. В реакцію $8 \text{HCl} + 2 \text{CrO}_2 = \text{Cl}_2 + 2 \text{CrCl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O}$ вступає 11,2 л HCl (н.у.). Визначте:
 - а) скільки грамів CrCl₃ утвориться ?
 - б) скільки моль CrO₂ потрібно для реакції?
 - в) який об'єм Cl₂ виділиться (н.у.)?
 - г) скільки молекул води утвориться?

Затверджено на засіданні кафедри електрохімічної енергетики та хімії
Протокол № 4 від « 10 » грудня 2018 року

Зав. кафедри _____ проф. В.З. Барсуков

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Волков А.И., Черник А.А. Справочник по электрохимии [Текст] / А.И. Волков, А.А. Черник. – Минск: Книжный дом «Литера Гранд», 2017. – 128 с.
2. Голубев А. В., Голуб О. А., Лисін В. І., Коваленко І. В., Тарасенко Г. В. Хімія. Підручник [Текст] / А. В.Голубев, О. А. Голуб, В. І. Лисін, І. В. Коваленко, Г. В.Тарасенко. – К.: Кондор, 2016. – 264 с.
3. Григор'єва В.В. Загальна хімія / В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич, О.А. Голуб - К.: Вища шк., 2009. - 471 с.
4. Коровин Н.В.. Общая химия. – М.: Высшая шк., 2000. – 558 с.
5. Луцевич Д.Д. Хімія. Тести.: навч.-метод. посіб. / Д. Д. Луцевич ; за ред. Б. С. Зіменковського. - К. : Знання , 2012. - 591 с.
6. Миронюк І.Ф., Микитин І.М. Електрохімія та її практичні аспекти: навчальний посібник [Текст] / І.Ф.Миронюк, І.М.Микитин – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний ун-т імені Василя Стефаника, 2016. – 174с.
7. Мусяця О.Н. Загальна хімія / О.Н.Мусяця, В.М.Янкович - К.:Арістей. – 2010. – 416 с.
8. Мусяця О.Н. Окисно-відновні реакції та електрохімія: навч. посіб. [Текст] / О.Н. Мусяця. – 3-тє видання, перероб. та доп. – К. : Арістей, 2007. – 148 с.
9. Рейтер Л.Г. Теоретичні розділи загальної хімії / Л.Г.Рейтер, О.М. Степаненко, В.П.Басов - К.: Каравела, 2003. – 352 с.
10. Телегус В.С. Основи загальної хімії. – Львів.: Світ 2000. – 433 с.

Інформаційні ресурси

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