

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА
ім. І.М. ФРАНЦЕВИЧА

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор
чл.-кор. НАН України

Геннадій БАГЛЮК



ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури
зі спеціальності ЕЗ Хімія

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика

Освітньо-наукова програма: Фізична хімія неорганічних матеріалів

СХВАЛЕНО:

Вченою радою Інституту
протокол № 5 від 01.04.2025 р.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
2. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ	4
3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	9
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ.....	12
5. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ	14

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Організація вступного іспиту до аспірантури здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури для здобуття ступеня доктора філософії в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України.

Ця Програма призначена для вступників на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю ЕЗ Хімія (освітньо-наукова програма «Фізична хімія неорганічних матеріалів»).

Метою Програми є надання вступникам інформації щодо змісту навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час вступного іспиту для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю ЕЗ Хімія. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні і професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Вступний іспит для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю ЕЗ Хімія складається з двох частин: письмової відповіді на три питання та співбесіди для уточнення змісту письмової відповіді. Екзаменаційний білет містить 3 питання.

Вступникам, які вступають до аспірантури з іншої галузі знань або спеціальності, ніж та, яка зазначена в їх дипломі магістра (спеціаліста), за рішенням приймальної комісії Інституту може бути призначене додаткове вступне випробування.

Додаткове вступне випробування передуює вступним іспитам зі спеціальності. Оцінювання додаткового вступного випробування відбувається за двобальною шкалою: «зараховано» або «не зараховано». У тому випадку, коли за додаткове вступне випробування вступник отримав оцінку «не зараховано», він не допускається до наступного вступного іспиту і позбавляється права брати участь у конкурсі.

Зміст навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час фахового вступного випробування, наведений у розділі 2 «Питання, що виносяться на вступне випробування» цієї Програми. Для підготовки до випробування рекомендовано використовувати літературу, наведену у розділі 3 «Рекомендована література».

Тривалість випробування – 90 хвилин (для відповіді на кожне з 3 питань надається по 30 хвилин). Інформація щодо методики оцінювання наведена у розділі «Рейтингова система оцінювання». Приклад білету наведено у розділі 5 «Приклад екзаменаційного білету». Результати вступного іспиту оголошуються приймальною комісією у день його проведення.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності ЕЗ Хімія передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича Національної академії наук України. За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються до відповідальності згідно з вимогами чинного законодавства.

2. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

Повний перелік тем з відповідних дисциплін, які виносяться на вступний іспит для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю **ЕЗ Хімія**, Освітньо-наукової програми “Фізична хімія неорганічних матеріалів”, наведено нижче.

ВСТУП

Предмет, завдання та методи фізичної хімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Загальнонаукове значення фізичної хімії та її використання в розвитку інших природничих наук та промисловості.

ОСНОВНІ УЯВЛЕННЯ КВАНТОВОЇ ТЕОРІЇ

Основні експерименти, які свідчать про корпускулярні властивості електромагнітних хвиль та хвильові властивостей частинок (фотоефект, ефект Комптона, експерименти Девідсона і Джермера.).

Рівняння де Бройля – зв’язок імпульсу з довжиною хвилі, зв’язок енергії з частотою. Рівняння для хвиль де Бройля. Стаціонарне рівняння Шредингера. Вірогідне тлумачення хвильової функції. Співвідношення невизначеності для супряжених координат та імпульсів, для енергії та часу.

Квантування енергії. Гармонічний осцилятор. Зв’язок рішень рівняння Шредингера для гармонічного осцилятора з співвідношенням невизначеності Гейзенберга. Переходи між станами гармонічного осцилятора.

Спін електрону. Механічний кутовий момент електрону. Принцип заборони Паулі.

БУДОВА АТОМІВ

Електронна будова атомів хімічних елементів. Квантові числа: головне, азимутальне, магнітне, спінове. Енергетичні рівні. Основний та збуджений стани. Атомні орбіталі. Полярні діаграми кутових множників хвильових функцій для s-, p- та d- станів.

Багатоелектронні атоми. Застосування принципу заборони до розподілу електронів по орбіталях. Правило Гунда. Електронні конфігурації атомів та Періодичний закон Д.І.Менделєєва.

Спін-орбітальна взаємодія.

БУДОВА МОЛЕКУЛ

Ковалентний зв’язок. Розрахунок молекули водню за методом валентних зв’язків (теорія Гайтлера і Лондона). Іон молекули водню за методом

молекулярних орбіталей - лінійної комбінації атомних орбіталей. Молекулярні орбіталі двоатомних молекул з однаковими ядрами, σ - та π -зв'язки.

Квантово-механічне тлумачення багатоатомних молекул за методом молекулярних орбіталей. Принцип максимального перекривання. Гібридизація орбіталей, sp -, sp^2 - та sp^3 - гібридизація. Будова молекул бензолу та інших ароматичних сполук.

Полярність зв'язків. Дипольні моменти молекул. Іонний зв'язок. Молекулярні сили (сили Ван-дер-Ваальса). Водневий зв'язок.

ЕЛЕМЕНТАРНІ ПРОЦЕСИ

Випромінювання і поглинання світла атомами та молекулами. Правило частот Бора. Спектри поглинання двоатомних молекул. Електронна, коливальна та обертова складові енергії. Анггармонійність коливань, потенціальні криві двоатомних молекул. Спектри поглинання багатоатомних молекул. Комбінаційне розсіювання світла. Індуковане випромінювання, лазери.

БУДОВА ТВЕРДИХ ТІЛ

Міжатомна взаємодія та сили зв'язку у твердому тілі. Хімічний зв'язок та металічний стан речовини. Перехідні метали. Ковалентні та іонні тіла. Молекулярні кристали. Кристали з водневим зв'язком. Цикл Борна-Габера. Експериментальні методи дослідження природи та міцності хімічного зв'язку.

Будова кристалів. Трансляційна симетрія. Елементи симетрії кристалів. Елементарні кристалічні структури. Сингонії - кубічна, гексагональна та інші. Гратка Браве. Індеси Мілера. Точкові просторові групи. Особливості поширення хвиль у періодичних структурах. Закон Вульфа-Брегга. Обернена гратка. Анізотропія властивостей кристалів.

Електрони в металах. Модель вільних електронів – теорія Зомерфельда. Основні поняття зонної теорії твердих тіл.

Дефекти в кристалах. Точкові дефекти, їх утворення та дифузія. Домішкові атоми. Заряджені і незаряджені дефекти. Нестехіометрія. Утворення вакансій при введенні домішкових атомів. Компенсація заряду. Аморфні тверді тіла. Склополімери. Рідкі кристали.

Дефекти і фізико-хімічні властивості твердих тіл. Природа активного стану твердих тіл. Методи активування твердофазних реагентів.

ЗАКОНИ ТЕРМОДИНАМІКИ

Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія. Теплоємність. Рівняння стану та внутрішня енергія ідеального газу. Тепловий ефект хімічної реакції. Залежність теплового ефекту від температури, формули Кірхгофа.

Другий закон термодинаміки. Ентропія. Її зміни в оборотних та необоротних процесах. Термодинамічна шкала температур.

Постулат Планка. Абсолютна величина ентропії.

Енергія Гельмгольца та максимальна робота ізотермічного процесу.

Енергія Гіббса та максимальна корисна робота ізотермічного процесу. Рівняння Гіббса – Гельмгольца.

Термодинамічний принцип рівноваги, його різні форми – для ізольованої системи, рівноваги при постійних об'ємі та температурі, постійних тиску та температурі.

Термодинамічні потенціали та характеристичні функції.

ТЕРМОДИНАМІКА БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СИСТЕМ

Розчини. Парціальні мольні величини. Хімічний потенціал. Рівняння Гіббса – Дюгема, ідеальні та гранично розбавлені розчини. Термодинаміка суміші реальних газів. Реальні газові суміші. Леткість. Реальні рідкі розчини. Активність, коефіцієнт активності, стандартизація активності.

Основні модельні теорії розчинів неелектролітів, теорії регулярних розчинів, решіткові теорії розчинів. Основи теорії асоційованих розчинів неелектролітів.

ГЕТЕРОГЕННІ РІВНОВАГИ

Гетерогенна рівновага. Фази, компоненти. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи. Критичний стан, критичні параметри. Агрегатні перетворення. Рівняння Клаузіуса – Клайперона. Енантіотропні та моотропні перетворення.

Двокомпонентні системи. Розчинність газів та твердих тіл в рідинах. Рівновага розчин – насичена пара. Термодинамічне обґрунтування законів Коновалова та законів Вревського. Діаграми стану систем з конденсованими фазами. Типи нонваріантних рівноваг у подвійних системах. Основні типи діаграм стану подвійних систем: системи з необмеженою взаємною розчинністю компонентів; системи з розшаруванням; системи евтектичного типу; системи перитектичного типу. Їх зв'язок з концентраційно-температурними залежностями термодинамічних потенціалів фаз. Системи з поліморфізмом компонентів. Системи з проміжними фазами, що плавляться конгруентно або інконгруентно.

Уявлення про геометричне представлення діаграм стану трикомпонентних систем. Концентраційний трикутник. Зображення складу на трикутнику складів.

Стабільні та метастабільні фази. Основні принципи фізико-хімічного аналізу за Курнаковим. Фази Курнакова. Бертоліди та дальтоніки. Тверді розчини заміщення, проникнення, віднімання. Упорядковані тверді речовини. Електронні сполуки, фази проникнення (вкорінення).

Методи дослідження термодинамічних властивостей твердих тіл: калориметрія, метод виміру тиску парів, метод електрорушійних сил.

ХІМІЧНІ РІВНОВАГИ

Стандартна енергія Гіббса, реакції та константа рівноваги. Закон діючих мас. Рівновага в газових сумішах та рідких розчинах. Хімічні рівноваги в гетерогенних системах. Вплив зовнішніх умов на хімічну рівновагу. Рівняння Вант – Гоффа для залежності константи рівноваги від температури.

ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОЇ ТЕРМОДИНАМІКИ

Мікростани та макростани. Фазовий простір. Статистичний характер другого закону термодинаміки. Ентропія та термодинамічна вірогідність, формула Больцмана. Закони розподілу Максвелла – Больцмана. Статистики Бозе – Енштейна та Фермі – Дірака.

Статистична сума по станах. Розрахунок сум по станах для поступального, коливального та обертального рухів. Обчислення термодинамічних функцій газів через суми по станах. Представлення констант рівноваги через статистичні суми по станах.

ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА

Поверхневий шар. Міжфазний натяг. Умови термодинамічної рівноваги поверхневого шару та об'ємних фаз. Адсорбція на границі розподілу фаз. Адсорбційна формула Гіббса.

Електричні властивості поверхні. Подвійний електричний шар. Формули Ліппмана. Електрокапілярні криві. Потенціал нульового заряду.

ХІМІЧНА КІНЕТИКА ТА КАТАЛІЗ

Швидкість реакції. Основний постулат хімічної кінетики. Кінетичні рівняння простих реакцій. Оборотної реакції. Зв'язок констант швидкості з константою рівноваги. Послідовні реакції. Залежність констант швидкості від температури. Рівняння Арреніуса. Енергія активації. Передекспотенціальний множник.

Гетерогенні реакції. Стадії гетерогенних процесів. Швидкість гетерогенних реакцій, кінетична та дифузійна області. Дифузійна кінетика. Дифузійний шар. Дифузія об'ємна, в порах, ксудсенівська.

Каталітичні реакції. Загальні властивості каталізаторів. Класифікація каталітичних реакцій. Основні типи гомогенного каталізу. Кислотно-основний каталіз.

Гетерогенний каталіз. Основні кінетичні закономірності гетерогенних каталітичних реакцій. Значення адсорбції в гетерогеннокаталітичних реакціях.

РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ

Електролітична дисоціація. Теорія Арреніуса. Міжйонні взаємодії в розчинах електролітів. Активність іонів. Теорія Дебая – Гюккеля. Сольватація іонів та молекул. Теорія електролітичної дисоціації М.А.Ізмайлова. Кисотно-основні рівноваги в розчинах. Кислотність розчинів (рН).

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Електрохімічний елемент. Електрорушійна сила. Електрохімічний потенціал та загальні умови рівноваги на межі електрод – розчин. Термодинаміка гальванічних елементів. Типи електродів та електрохімічних елементів. Вольта-потенціал. Хімічні та реальні активності іонів. Потенціометричні методи дослідження.

НЕРІВНОВАЖНІ ЕЛЕКТРОДНІ ПРОЦЕСИ

Електроліз. Закони Фарадея. Кінетика електродних процесів. Стадії нерівноважного процесу. Основні типи поляризації електродів. Концентраційна поляризація. Перенапруга. Теорія дифузійної перенапруги без урахування та з урахуванням конвекції. Реакційна (хімічна) перенапруга, основи теорії. Фазова перенапруга. Електрохімічна перенапруга.

Перенапруга водню. Теорія, обґрунтування рівняння Тафеля. Перенапруга кисню, механізм та кінетика. Перенапруга металів.

Полярографія. Хімічні джерела струму. Електросинтез, електрокаталіз. Корозія металів.

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тіщенко В.М., Берегова О.М. Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с. <https://www.studik.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/10/a.i.-kostrzhickij-fizichna-ta-koloidna-himija.pdf>
2. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Мисіна О.І. Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2016. – 164 с. <https://ep3.nuwm.edu.ua/5047/1/V75.pdf>
3. Рубцов В. І. Фізична хімія: задачі та вправи : навчальний посібник /– 2-ге вид., випр. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 416 с
4. Левітін С. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. Харків: Прапор, Видавництво НФАУ, 2000. – 464 с https://inorgchem.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/2017_zagalna_ta_neorgan_chimia_pidruchnik.pdf
5. Шемет В.Я., Гулай О.І. Хімія твердого тіла: Навчальний посібник. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2015. – 212 с. <https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/posibnykXTT.pdf>
6. Олексюк І. Д., Парасюк О. В., Іващенко І. А. Хімія твердого тіла : навч. посіб. до вивчення курсу для студ. хім. ф-ту– Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 316 с. <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/8767/4/%d0%bf%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba%282016%29.pdf>
7. Щеглова І.С., Масленко С.М. Розчини та фазові рівноваги: Навчальний посібник Дніпропетровськ: НМетАУ, 2006. – 68 с. [https://nmetau.edu.ua/file/rozchini ta fazovi rivnovagi.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/rozchini_ta_fazovi_rivnovagi.pdf)
8. Солдаткіна Л.М. Хімічна термодинаміка в схемах, таблицях, формулах, рисунках: навчально-наочний посібник для студентів вищих навчальних закладів /Під ред. В.Ф.Сазонової. – Одеса: «Одеський національний університет», 2012. – 101 с. [http://liber.onu.edu.ua/pdf/soldatkina termodinamika.pdf](http://liber.onu.edu.ua/pdf/soldatkina_termodinamika.pdf)
9. Маслюк В.А., Маслюк В.А., Лобода П.І. Мініцький А.В. Фізико-хімічні основи поверхневих явищ в твердих дисперсних системах: навч. посіб. / Київ: НТУУ «КПІ», 2012. 212 с.
10. Скороход В.В., Уварова І.В., Рагуля А.В. Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних системах– Київ: Академперіодика, – 2001. – 180 с.
11. Никифорова Н.А., Колодяжна Л.Ю., Стегно Н.Г. Розчини електролітів: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2014. – 40 с. [https://nmetau.edu.ua/file/rozchini elektrolitiv.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/rozchini_elektrolitiv.pdf)

12. **Щеглова І.С., Чинчаєва В.П.** Основи електрохімії: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. – 74 с.
https://nmetau.edu.ua/file/osnovi_elektrohimiyi.pdf
13. **Сахненко М.Д., Артеменко В.М.** Кінетика електродних процесів. Навчальний посібник. – Х.: НТУ «ХП», 2014.–205 с
14. **Омельянчик Л.О., Синяєва Н.П., Коваленко Д.С.** Колоїдна хімія. Поверхневі явища – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – 143 с.
15. **Яцимирський А.В., Болдирєва О.Ю., Роїк О.С.** Фізична хімія Електрохімія. навч. посіб. для студ. хім. ф-тів вищ. навч. закл. Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — К.: LAT & K, 2015. — 138 с. : іл. — ISBN 978-617-7061-14-3.
https://physchem.knu.ua/posibniki/El_chem_posibnyk_Yatsymyrsky_Boldy_reva_Roik.pdf
16. **Кислова О. В., Макєєва І. С.** Основи електрохімії : навч. посіб. – К. : КНУТД, 2017. – 128 с. ISBN 978-966-7972-95-
https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/9401/2/Kislova_Makeeva_NP_Titul_Zmist_Vstup.pdf
17. «Кінетика і термодинаміка в хімічних технологіях органічних речовин. Частина 1» Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І.А. Левандовський, С.О. Примиська. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,424 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 111 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/3c228024-c857-4011-8da0-f93575dec7cf/content>
18. **Пилипенко О. І.** Поверхневі явища та дисперсні системи : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія / О. І. Пилипенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 276 с.
<https://eprints.kname.edu.ua/65135/1/2022%2029ЛІ%20репоз%20Пилипенко.pdf>

Додаткова

1. **Hillert, M. Selleby** Computerized Thermodynamics for Materials Scientists and Engineers, Cambridge: Cambridge University Press, 2013, 52 p.
2. **Алісова С.П., Будберг П.Б.** "Діаграми стану металевих систем, опубліковані у 1972 році. Випуск 18.
3. **Яцимирський В.К.** Фізична хімія рівноважних систем. – К.: ВПЦ КУ, 1992. – 110с.

4. **Яцимирський В.К.** Фізична хімія. – К.: Перун, 2007. – 512с.
5. **Дибков В.І.** Твердофазна хімічна кінетика і реакційна дифузія – Київ. ІІМ– 2002
6. **Bulanova M., Fartushna I., Meleshevich K., Samelyuk A.** Isothermal section at 850 °C of the Ti–Dy–Al system in the Ti–TiAl–DyAl₂–Dy region // Journal of Alloys and Compounds – 2014- Vol. 598, P. 61-67. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2014.01.250>
7. **Dudnik, E.V., Lakiza, S.N., Tishchenko, Y.S. et al.** Phase Diagrams of Refractory Oxide Systems and Microstructural Design of Materials. Powder Metall Met Ceram 53, 303–311 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11106-014-9617-z>
8. **Найдіч Ю.В.** Контактні явища в металічних розплавах. – Київ: Наукова Думка. 1972. – 196с.
9. **Стрижак П.Є.** Квантова хімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2009. -458 с.
10. **Черановський В.О., Іванова К.Ф.** Основи будови речовини. Навчальний посібник для студентів хімічного факультету – Харків: ХНУ, 2003. -121 с
11. **Кобушкін О.П.** Квантова механіка. Київ, 2016. -253с
12. **Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В.** Загальна та неорганічна хімія у двох частинах: Підручник. Частина II – Київ: Пед. преса, 2000.. – ISBN 955-7320-13-8.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

При вступі на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктор філософії вступний іспит складається з двох частин: письмової відповіді на три питання та співбесіди для уточнення змісту письмової відповіді. Екзаменаційний білет містить три питання. Відповідь на перше та друге питання білета оцінюється за 30-бальною системою (табл. 1), а на третє питання оцінюється за 40-бальною шкалою (табл. 2). Оцінка, яку вступник отримує за відповідь на кожне питання, визначається за системою балів, поданою нижче. Критерії оцінювання наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Критерії оцінювання першого та другого питання білета

Бали	Характеристика відповіді
30	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
25–29	Відповідь правильна, але не зовсім повна.
19–24	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності.
12–18	Відповідь в цілому правильна, але містить неточності або відповідь неповна.
6–11	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1–5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Таблиця 2. Критерії оцінювання третього питання білета

Бали	Характеристика відповіді
40	Повна правильна відповідь на запитання з відповідними поясненнями.
35–39	Відповідь правильна, але не зовсім повна.
28–34	Відповідь правильна, але неповна (відсутня одна позиція відповіді).
21–27	Відповідь в цілому правильна, але містить окремі неточності.
13–20	Відповідь в цілому правильна, але містить неточності або відповідь неповна.
6–12	Відповідь в цілому правильна, але містить суттєві неточності або відповідь суттєво неповна.
1–5	Відповідь містить суттєві помилки.
0	Відповідь на питання відсутня.

Початковий рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали: $30+30+40=100$ балів. При визначенні загального рейтингу

вступника початковий рейтинг за екзамен перераховується у 200-бальну шкалу за табл. 3.

Таблиця 3. Таблиця відповідності оцінок рейтингової системи оцінювання (PCO) (60...100 балів) оцінкам 200-бальної шкали (100..200 балів)

Шкала PCO	Шкала 100...200	Шкала PCO	Шкала 100...200	Шкала PCO	Шкала 100...200	Шкала PCO	Шкала 100...200
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	148	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
						100	200

Вступне випробування проводять лише за затвердженням комплектом екзаменаційних білетів. Відмова вступника від написання вступного випробування за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Під час вступного випробування дозволяється користуватися ручкою та листами вступного випробування. При виявленні факту використання недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинити випробування і виставити незадовільну оцінку.

Перескладання фахового вступного випробування не дозволяється.

Вступник може подати апеляцію щодо результату фахового вступного випробування лише в день оголошення результатів цього випробування.

5. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ім. І. М. Францевича

Освітній ступінь: доктор філософії

Спеціальність: ЕЗ Хімія

Екзаменаційний білет № 1

1. Електронна будова атомів хімічних елементів. Принцип заборони Паулі.
2. Розчини. Парціальні мольні величини.
3. Швидкість реакції. Основний постулат хімічної кінетики. Константа швидкості.

Затверджено:

Гарант освітньої програми

_____ Оксана КОРНІЄНКО