

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Президент
Національного університету
«Києво-Могилянська академія»

А. Мелешевич

« 29 » 2018 р.



**ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 102 «ХІМІЯ»
(галузь знань: 10 «Природничі науки»)
на основі ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста,
здобутого за іншою спеціальністю (напрямом підготовки)**

Схвалено
Вченою радою
факультету природничих наук
(протокол № 1 від 15 січня 2018 р.)

Голова Вченої ради
декан

О. А. Голуб

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Додаткове фахове вступне випробування за спеціальністю 102 «Хімія» передбачено Правилами прийому до Національного університету «Києво-Могилянська академія» в 2018 р. для тих абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття ступеня магістра на основі освітнього ступеня (або освітньо-кваліфікаційного рівня), здобутого за іншою спеціальністю.

Додаткове фахове вступне випробування за спеціальністю 102 «Хімія» має за мету оцінку мотивації абітурієнта до вступу на навчання; з'ясування рівня його фахових компетенцій; комплексну перевірку знань абітурієнта та його розуміння змісту базових хімічних дисциплін («Неорганічна хімія», Органічна хімія», «Фізична та колоїдна хімія», «Хімія високомолекулярних сполук»); визначення готовності вступника до засвоєння фахових навчальних програм магістерського рівня.

Мінімальний для допуску до додаткового фахового вступного випробування за спеціальністю 102 «Хімія» **середній бал додатка до диплома** для вступників, які здобули освітній ступінь бакалавра чи освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста за іншою спеціальністю (напрямом підготовки), становить **70 балів**.

Додаткове фахове вступне випробування за спеціальністю 102 «Хімія» проводиться у формі **тестування** і полягає у виконанні абітурієнтом 40 тестових завдань.

Кількість варіантів тестових завдань – 3.

Тривалість виконання тестових завдань – 90 хв.

Зразки тестових завдань:

ЧОМУ ДОРІВНЮЄ КОНСТАНТА РІВНОВАГИ РЕАКЦІЇ $\text{H}_2 + \text{I}_2 \Leftrightarrow 2\text{HI}$, ЯКЩО КОНСТАНТА ШВИДКОСТІ ПРЯМОЇ РЕАКЦІЇ ДОРІВНЮЄ 0,16, А ЗВОРОТНОЇ – 0,05?

1. 0,03;
2. 3,2;
3. 0,3;
4. 0,008.

АДСОРБЕНТ ЦЕ:

1. речовина, що поглинається поверхнею іншої речовини;
2. речовина, на поверхні якої відбувається адсорбція;
3. речовина, яка є поверхневоактивною;
4. речовина, яка є поверхневоінактивною.

II. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Органічна хімія

1. Алкани. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Хімічні властивості.
2. Алкени. Електронна та просторова будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Хімічні властивості.

3. Особливості полімеризації алкенів (вільнорадикальна, катіонна, координаційна). Атактичні та ізотактичні полімери.
4. Алкадієни. Електронна та просторова будова, кон'югація, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Хімічні властивості.
5. Алкіни. Електронна та просторова будова, номенклатура. Методи одержання. Хімічні властивості.
6. Алкени, алкадієни та алкіни: різновиди лінійної та циклічної полімеризації (схеми та умови реакцій, особливості), полімери, кополімери. Природний і синтетичний каучук. Гутаперча. Вулканізація каучуку.
7. Циклоалкани. Будова, ізомерія, номенклатура. Методи одержання. Хімічні властивості. Особливості реакційної здатності циклоалканів з малими циклами.
8. Ароматичність. Електронна природа бензену, умови ароматичності, типи бензоїдних і небензоїдних ароматичних систем. Джерела й методи одержання бензену, алкілбензенів. Реакція гідрування.
9. Електрофільне заміщення (S_E) в ряду бензену та нафталену. механізм, синтетичні можливості. Вплив замісників на напрямок заміщення.
10. Електронна будова, ізомерія та номенклатура. Методи одержання. Особливості одержання хлоро-, бромо, флуоро, та йодопохідних.
11. Галогенпохідні аліфатичних та ароматичних вуглеводнів. Типи хімічних перетворень з прикладами.
12. Реакція нуклеофільного заміщення S_N1 та S_N2 у ряду галогенпохідних: механізм, синтетичні можливості.
13. Аліфатичні аміни. Номенклатура, електронна будова. Основність. Методи одержання аліфатичних амінів. Реакційна здатність аліфатичних амінів.
14. Ароматичні аміни. Номенклатура, електронна будова. Основність. Методи одержання ароматичних амінів. Реакційна здатність ароматичних амінів.
15. Спирти. Номенклатура, Електронна будова. Методи одержання. Особливості реакційної здатності одно-, дво- та багатоатомних спиртів.
16. Феноли. Номенклатура, Електронна будова. Методи одержання. Реакційна здатність фенолів.
17. Аліфатичні альдегіди та кетони: номенклатура, електронна будова. Методи одержання альдегідів та кетонів. Реакції із нуклеофілами (приєднання та конденсації).
18. Ароматичні альдегіди та кетони: номенклатура, електронна будова. Методи одержання альдегідів та кетонів. Реакції із нуклеофілами (приєднання та конденсації).
19. Карбонові кислоти. номенклатура, електронна будова. Ступінь кислотності. Методи одержання аліфатичних та ароматичних карбонових кислот. Хімічні властивості карбонових кислот.
20. Похідні карбонових кислот: галогенангідриди та ангідриди. Будова, одержання, гідроліз, реакційна здатність.
21. Похідні карбонових кислот: естери та амідни. Будова, одержання, гідроліз, реакційна здатність.
22. Заміщені карбонові кислоти: галогено- та гідрокси-кислоти. Методи одержання. Особливості реакційної здатності.
23. Заміщені карбонові кислоти: гідрокси- та оксокислоти. Методи одержання. Особливості реакційної здатності.
24. Амінокислоти: будова, стереохімія амінокислот: *L*- і *D*-ряд (*S*- і *R*-конфігурація) амінокислот, ізоелектрична точка. Особливості хімічних властивостей α -, β - та γ -амінокислот.
25. Пептиди та білки: будова, аналіз послідовності амінокислот пептидів та методи їх синтезу.

26. Поліпептидний синтез: захисні групи і активація реагуючих функціональних груп. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структура білків.
27. П'ятичленні гетероцикли із одним гетероатомом (тіофен, пірол, фуран): електронна будова, порівняння із бенzenом. Одержання, хімічні властивості.
28. Піридин: електронна будова в порівнянні з бенzenом. Методи одержання, хімічні властивості.
29. Альдоза і кетоза, оптична активність, циклічні форми і таутомерія. Алкілування та ацилування моносахаридів.
30. Альдоза і кетоза, оптична активність, циклічні форми і таутомерія. Методи скорочення та подовження ланцюга моносахаридів.

Фізична та колоїдна хімія

1. Хімічна термодинаміка. Перше начало термодинаміки. Робота розширення для різних процесів. Закон Гесса та його наслідки. Залежність теплового ефекту хімічної реакції від температури.
2. Другий закон термодинаміки. Самочинні та несамочинні процеси. Термодинамічні потенціали: ентропія, ентальпія, енергія Гіббса та Гемгольца. Зміна термодинамічних потенціалів в результаті хімічної реакції. Рівняння Гіббса та його аналіз.
3. Хімічна рівновага. Закон діючих мас. Зв'язок між K_p і K_c . Рівняння ізотерми хімічної реакції (зв'язок константи рівноваги з вільною енергією Гіббса)
4. Вплив зовнішніх умов на рівновагу хімічних реакцій. Вплив тиску та концентрації. Вплив температури. Рівняння ізобари хімічної реакції та його аналіз. Визначення теплового ефекту хімічної реакції за константами рівноваги при двох температурах та графічно.
5. Термодинаміка фазових переходів. Рівняння Клаузіуса –Клапейрона та його аналіз на прикладі діаграми стану води.
6. Рівновага рідина-пара. Діаграми стану рідина- пара. Перший та другий закон Коновалова. Азеотропні розчини.
7. Колигативні властивості розчинів. Температура кипіння, температура замерзання та осмотичний тиск розбавлених розчинів. Кріоскопія та Ебуліоскопія. Закони Рауля.
8. Хімічна кінетика. Швидкість хімічної реакції. Залежність швидкості хімічної реакції від часу, концентрації та температури. Закон діючих мас.
9. Порядок реакції. Кінетика односторонніх простих реакцій. Константи швидкості для реакції першого, другого, третього та нульового порядку. Методи визначення порядку реакції.
10. Кінетика складних реакцій. Паралельні, послідовні та оборотні реакції. Кінетичні криві та рівняння констант швидкостей.
11. Залежність швидкості реакції від температури. Рівняння Ареніуса в диференціальному та інтегральному вигляді та його аналіз. Енергія активації, графічне визначення енергії активації. Визначення енергії активації хімічної реакції за константами швидкості при двох температурах.
12. Кінетика гетерогенних процесів. Основні стадії гетерогенної реакції. Дифузійна та кінетична область протікання реакції. Визначення лімітуючої стадії гетерогенної хімічної реакції.
13. Дифузія та конвекція. Закони Фіка. Коефіцієнт дифузії, фізичний зміст. Рівняння Стокса-Енштейна. Дифузійний шар. Швидкість дифузії.

14. Каталіз. Властивості каталізаторів. Гомогенний, гетерогенний та ферментативний каталіз. Енергетичні діаграми гомогенного та гетерогенного каталізу.
15. Розчини електролітів. Теорія електролітичної дисоціації та сильних електролітів.
16. Закон розведення Освальда (константа дисоціації).
17. Електропровідність в розчинах електролітів. Питома та еквівалентна електропровідність. Закон незалежного руху Кольрауша. Числа переносу йонів. Кондуктометрія.
18. Рівноважні електродні процеси. Електродний потенціал. Рівняння Нернста. Електроди першого та другого роду.
19. Термодинаміка гальванічного елемента. ЕРС. Константа рівноваги електрохімічної реакції. Визначення ΔS , ΔH та ΔG для електрохімічної реакції. Електрохімічні кола без переносу та з переносом. Дифузійний потенціал.
20. Електроліз. Процеси, що відбуваються на катоді та аноді. Напруга розкладу. Закони Фарадея. Поляризація електродів, хімічна та концентраційна.
21. Дисперсність, питома поверхня, поверхневий натяг та поверхнева енергія. Класифікація дисперсних систем.
22. Оптичні властивості колоїдних систем. Опалесценція, адсорбція світла.
23. Абсорбція. Ізотерма адсорбції. Природа адсорбційних сил. Рівняння адсорбції Ленгмюра. Теорія полімолекулярної адсорбції.
24. Поверхневий натяг на межі розчин - газ. Поверхнево-активні та поверхнево-інактивні речовини. Дифільність будови ПАВ. Залежність поверхневого натягу від концентрації ПАВ та ППВ. Залежність поверхневого натягу від температури. Рівняння адсорбції Гіббса та його аналіз. Рівняння Шишковського. Перехід від рівняння Гіббса до рівняння Ленгмюра.
25. Поверхневі явища. Змочування. Крайовий кут змочування. Теплота змочування. Вибіркове змочування. Флотація. Адгезія та когезія.
26. Міцелярна теорія будови колоїдної частинки. Будова міцели. Подвійний електричний шар. Будова ПЕШ. Електрокінетичний потенціал. Вплив індеферентних та неіндеферентних електролітів на ξ -потенціал. Вплив рН та температури на ξ -потенціал. Рівняння Гемгольца-Смолуховського.
27. Стійкість колоїдних систем. Агрегативна та седиментаційна стійкість. Фактори стійкості колоїдних систем. Потенціальна крива стійкості.
28. Коагуляція колоїдних систем електролітами. Правило Шульце-Гарді. Кінетика коагуляції Смолуховського.
29. В'язкість істинних та колоїдних розчинів. Ламінарна та турбулентна течія. Критерій Рейнольдса. Залежність в'язкості від температури. Ньютонівські та не ньютонівські рідини.
30. ПАВ: класифікація, структура, властивості. Стан ПАВ в розчині. Визначення ККМ. Стабілізуюча та солюбілізуюча дія ПАВ.

Хімія полімерів

1. Які сполуки називаються високомолекулярними? Чим відрізняються властивості полімерних сполук від властивостей низькомолекулярних сполук?
2. Радикальна полімеризація. Механізми обриву зростаючого ланцюга.
3. Мономери та типові ініціатори для аніонної полімеризації.
4. Термічна деструкція полімерів.
5. Визначення понять мономер, полімер, олігомер. Класифікація полімерів за хімічною будовою, складом та функціональними властивостями.

6. Методи синтезу полімерів. Основні поняття про полімеризацію, поліконденсацію, полімераналогічні перетворення.
7. Назвіть мономери та типові ініціатори катіонної полімеризації.
8. Реакції зшивання полімерів: вулканізація каучуків і отвердіння термопластів.
9. Молекулярно-масовий розподіл полімерів. Коефіцієнт полі дисперсності.
10. Охарактеризуйте основні способи проведення поліконденсації.
11. Деструкція полімерів.
12. Середньомасова, середньочислова і середньов'язкісна молекулярні маси.
13. Реакції обмеження росту ланцюга в катіонній полімеризації.
14. Радикальна полімеризація. Реакція ініціювання: ініціатори, ефективність ініціювання, ефект клітки.
15. Визначення понять мономер, полімер, полімергомолог, олігомер. Як класифікують полімерні сполуки за просторовою будовою?
16. Наведіть приклади реакцій полімераналогічних і внутрішньомолекулярних перетворень.
17. Поліконденсація. Які побічні реакції протікають в процесі поліконденсації?
18. Поясніть явище полі електролітного ефекту в розчинах йоногенних полімерів та зобразіть структурні формули йоногенного та нейоногенного полімеру
19. Навести основні відмінності розчинів високомолекулярних сполук від низькомолекулярних
20. Вплив різних факторів (градієнт швидкості, молекулярна маса полімеру, природа розчинника) на в'язкість розбавлених розчинів полімерів.
21. Концентровані розчини і гелі полімерів.
22. Конфігурації та конформації макромолекул. Гнучкість ланцюга.
23. Фазові та фізичні стани полімерів.
24. Фізичні стани аморфних лінійних полімерів. Термомеханічні криві полімерів.
25. Фазові переходи полімерів. Температура склування полімерів.

III. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

1. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб. – К. : Вища школа, 2009. – 471с.
2. Колоїдна хімія з основами фізичних хімії високомолекулярних сполук : Підручник / І. О. Усков, Б. В. Єременко, С. С. Пельшенко, В. В. Нижчик. – К. : Вища школа, 1995. – 142 с.
3. Лебідь В. І. Фізична хімія. – Харків : Фоліо, 2008. – 478 с.
4. Органічна хімія / Ю. О. Ластухін, С. А. Воронов. – Львів : Центр Європи, 2006. – 864 с.

IV. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Додаткове фахове вступне випробування за спеціальністю **102 «Хімія»** має кваліфікаційний характер та оцінюється за шкалою: **«склав/не склав»**.

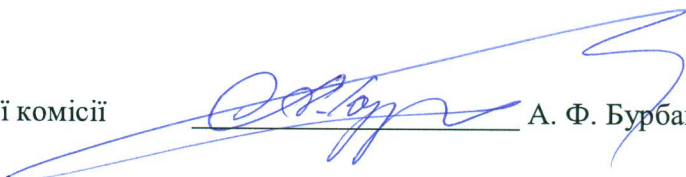
У випадку, якщо абітурієнт не склав додаткове вступне випробування, він втрачає право брати участь у конкурсному відборі на спеціальність 102 «Хімія».

Виконання кожного з 40 тестових завдань оцінюється в балах. За кожне правильно виконане завдання абітурієнт отримує 1 бал. Для успішного складання додаткового фахового вступного випробування абітурієнт повинен правильно виконати 60 % тестових завдань.

Відповідність сумарного балу за виконані тестові завдання оцінці за шкалою «склав/не склав» зазначено в таблиці:

Сумарний бал за виконані завдання	Оцінка за шкалою «склав/не склав»
24—40	Склав
0—23	Не склав

Голова фахової атестаційної комісії



А. Ф. Бурбан