



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»

вул. Митрополита Василя Липківського, 36, м. Київ, 03035, тел./факс: (044) 248-25-13

11.12.2017 № 21.1/10-2789

На № _____ від _____

Ректорам (директорам) інститутів
післядипломної педагогічної освіти

Про проведення III етапу
та підготовки до IV етапу
Всеукраїнської учнівської
олімпіади з хімії
у 2017 / 2018 н.р.

Інститут модернізації змісту освіти надсилає методичні рекомендації
щодо проведення III етапу та підготовки до IV етапу Всеукраїнської
учнівської олімпіади з хімії у 2017–2018 навчальному році

З повагою,
в. о. директора

Ю.І.Завалевський

Методичні рекомендації щодо проведення
III етапу та підготовки IV етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади
з хімії у 2017/2018 навчальному році.

Повідомляємо, що на виконання наказу Міністерства освіти і науки України від 02.08.2017 № 1112 «Про проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів з навчальних предметів у 2017/2018 навчальному році», III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії відбудеться у січні-лютому 2018 року за завданнями, підготовленими відповідними комісіями, склад яких затверджено департаментами (управліннями) освіти і науки обласних, Київської міської державних адміністрацій.

Документом, що визначає завдання, структуру, технологію проведення Всеукраїнських олімпіад, є Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності, затверджене наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 1099 від 22.09.2011 та зареєстроване в Міністерстві юстиції України 17 листопада 2011 року за № 1318/20056.

При формуванні персонального складу журі III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії до його складу, крім вчителів та методистів слід залучати науковців та викладачів вищих навчальних закладів. Водночас наголошуємо, що журі змагань не повинно складатись переважно зі співробітників одного навчального закладу.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії провести у два тури: теоретичний та експериментальний. Комплект завдань для кожної паралелі містить 6-7 задач, при цьому 1-2 задачі повинні бути рівня шкільних задач підвищеної складності. Поряд з умовою задачі вказати максимальну кількість балів, яку учень може одержати за її розв'язання. Під час роботи над завданнями учасник самостійно обирає послідовність їх виконання. Кожна задача оцінюється визначеною кількістю балів відповідно до критеріїв. Результатом роботи учасника є загальна сума балів за кожне виконане завдання. При перевірці робіт потрібно враховувати, що деякі завдання можуть мати декілька шляхів розв'язання. Граматичні помилки не впливають на оцінку роботи. Учасники олімпіади повинні мати змогу поставити

запитання стосовно умов задач. У випадках, коли запитання сформульоване так, що на нього не можна відповісти «Так» або «Ні» (запитання стосується розв'язку задачі, хімічної термінології, які використовуються в олімпіадному завданні) — член журі повинен відповідати: «Не коментую».

Характер задач експериментального туру визначається можливостями організаторів олімпіади (наявності обладнання та реактивів). Тривалість експериментального туру має бути не меншою тривалості теоретичного туру.

При укладанні завдань доцільно враховувати такі поради:

1. Авторам задач слід визначитись щодо того, чи наводити довідкові дані в умові конкретної задачі (сам перелік яких іноді може бути підказкою), чи надати учням можливість самим знаходити потрібний довідковий матеріал у відповідній наданій літературі. У другому випадку важливо, щоб під час пошуку довідкових даних для однієї задачі учасник не мав змоги «випадково» отримати дані які потрібно обчислити за умовою іншої задачі тощо.

2. Якщо умова задачі містить декілька питань (завдань), то формулюватись вони мають таким чином, щоб помилка, зроблена учнем при відповіді на одне питання, не позбавляла його можливості одержати відповідну належну кількість балів при правильній відповіді на інші питання задачі.

3. Слід намагатись уникати занадто довгих умов задач.

4. Вважаємо неприпустимим включення до пакетів олімпіадних завдань задач, про які заздалегідь точно відомо, що вони не є новими (невідомими) хоча б для деяких учасників змагань.

5. З урахуванням міжнародної практики проведення олімпіад з хімії вважаємо недоцільним включення до пакетів олімпіадних завдань з хімії завдань у тестовій формі.

6. При складанні завдань III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2017–2018 навчальному році рекомендуємо керуватись тематичною спрямованістю завдань IV етапу Всеукраїнських та Міжнародних учнівських олімпіад з хімії попередніх років.

З прикладами завдань III, IV етапів, які пропонувались учням, учасникам Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії минулого року, можна ознайомитись на сторінках газети «Хімія. Шкільний світ», а з завданнями IV етапів Всеукраїнської та Міжнародних олімпіад з 2008 року – на сайті Всеукраїнських хімічних олімпіад <http://ukrchemolimp.com/index.php?con=prob>

Водночас звертаємо увагу, зокрема на те, що рівень складності та обсяг олімпіадних завдань повинен узгоджуватись з реальними інтелектуальними можливостями учнів і створювати їм умови для якнайповнішого розкриття своїх здібностей. Завдання повинні бути різноплановими за змістом та обсягом. Оскільки олімпіадні змагання за своєю суттю відрізняються від контрольних робіт, загальний обсяг запропонованих завдань має дещо перевищувати обсяг роботи, передбаченої на відведений час, але при цьому

забезпечувати різноманітність тематики, різноплановість та різнорівневість завдань.

Школярам потрібно роз'яснити, що вони повинні прагнути виконати якнайбільшу частину пропонованих завдань, але головною умовою перемоги в олімпіаді є виконання роботи краще за інших, а не обов'язкове виконання усіх пропонованих завдань. Відповідно виконувати роботу потрібно починаючи з найбільш простих (на суб'єктивну думку кожного конкретного учасника) завдань, поступово наближаючись до більш складних (для конкретного учасника) завдань.

Для здійснення якісної неупередженої перевірки завдань журі розробляє єдині критерії оцінювання до кожної задачі з урахуванням різних можливих способів її розв'язання учасниками олімпіади. Критерії оцінювання повинні відображати всі принципові кроки розв'язування кожної задачі, а також ураховувати можливість розв'язання задачі методами, не передбаченими авторами. Кожна задача повинна перевірятися одним членом журі.

Журі перевіряє лише завдання, що записані у чистовику учасника олімпіади. Чернетка членами журі в жодному разі не розглядається.

Комплект олімпіадних завдань охоплює матеріал різних розділів курсу хімії відповідно до чинних навчальних програм за попередні роки навчання та з розділів (тем), які учні мали опанувати на момент проведення олімпіади.

| Клас | Тема | Типи завдань |
|------|---|---|
| 8 | Кисень. Вода. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок і будова речовини. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислення масової частки і маси розчиненої речовини в розчині. 2. Обчислення числа атомів (молекул) у певній кількості речовин. 3. Обчислення маси речовини за відомою кількістю і кількості речовини за відомою масою. 4. Обчислення, пов'язані з молярним об'ємом газів. 5. Обчислення із застосуванням закону об'ємних відношень газів 6. Обчислення, пов'язані з відносною густиною газів. 7. Обчислення з використанням об'ємної, масової, молярної часток газової суміші. 8. Визначення хімічної формули речовини за даними про його кількісний склад. 9. Задачі на встановлення кількісного складу сумішей. 10. Задачі на уявний хімічний експеримент та приклади властивостей речовин із різними типами кристалічних ґраток. |
| 9 | Основні класи неорганічних сполук. Розчини. Електролітична дисоціація. Константа дисоціації. | <ol style="list-style-type: none"> 11. Обчислення з використанням понять, пов'язаних з розчинами. 12. Молярна концентрація розчину та розрахунки, пов'язані з нею. 13. Обчислення за термохімічними |

| | | |
|-----------|--|---|
| | Гідроліз солей. Електроліз. | рівняннями реакцій. 14. Задачі на «пластинку». 15. Швидкість хімічних реакцій. 16. Задачі на закон Гесса. |
| 10 | Найважливіші органічні сполуки (9 клас). Неметалічні елементи та їхні сполуки. Металічні елементи та їхні сполуки (до лужних елементів включно). | 17. Обчислення за хімічним рівнянням, якщо одна з реагуючих речовин дана в надлишку. 18. Обчислення з використанням понять «масова та об'ємна частки» виходу продукту реакції. |
| 11 | Органічні сполуки. | 24. Обчислення за хімічними рівняннями маси одного з добутих продуктів за масою вихідної речовини, що містить певну частку домішок. 25. Знаходження молекулярної формули органічної сполуки. |

Детальна програма щодо підготовки учасників до IV етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії (додаток 2).

Під час організації та проведення всіх етапів Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії необхідно керуватись:

Положенням про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 22.09.2011 № 1099, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 17.11.2011 за № 1318/20056;

Наказом Міністерства освіти і науки України від 02.08.2017 № 1112 «Про проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів з навчальних предметів у 2017/2018 навчальному році».

При виконанні завдань забороняється користуватися довідниками, таблицями, обчислювальними засобами, електронним обладнанням, засобами комунікації (Інтернет, мобільні телефони тощо), крім засобів, що офіційно дозволені оргкомітетом та журі й затверджені протоколом (п. 2.7).

При виконанні письмових робіт, які підлягають шифруванню, забороняється використання будь-яких позначок, які сприяли б дешифруванню робіт.

До участі в III та IV етапах олімпіади допускаються тільки учні, які стали переможцями попереднього етапу відповідних змагань. Кількісний склад учасників кожного етапу визначає оргкомітет цього етапу (п. 3.1).

На всіх етапах олімпіад з хімії учні мають право брати участь в змаганнях за клас не молодший, ніж клас їх навчання.

За бажанням учасник має право на загальних засадах брати участь у змаганнях серед учнів старших (у порівнянні з класом фактичного навчання) класів.

Забороняється втручання батьків учасників (або осіб, що їх замінюють) та інших осіб в перебіг змагань, участь у перевірці робіт та апеляцій.

Оргкомітетом можуть бути створені відповідні особливі умови для участі в змаганнях дитини з особливими потребами.

Під час виконання завдань III та IV етапів олімпіади учні сидять по одному за партою. Забороняється спілкуватися з іншими учасниками та мати при собі будь-які засоби зв'язку, пристроїв зчитування, обробки, збереження та відтворення інформації, друкованих і рукописних матеріалів, що не передбачені завданнями олімпіад. У разі порушення Положення, Умов проведення олімпіад, член оргкомітету та голова журі мають право позбавити будь-якого учня подальшої участі в змаганнях, про що робиться відповідний запис у протоколі журі.

До місця проведення олімпіади учні прибувають організовано, у супроводі керівника команди, маючи при собі учнівський квиток. Керівники команди забезпечують безпеку життя та здоров'я членів команди, проводять цільовий інструктаж із безпеки життєдіяльності під час проведення позанавчального заходу.

У разі заміни з поважних причин деяких учасників олімпіад керівник команди після прибуття до місця проведення змагань подає до оргкомітету оригінал нової заявки із зазначенням причини заміни учнів.

Звертаємо **увагу на необхідність належного оформлення звітів і заявок** (додаток 4), дотримання термінів, передбачених діючим законодавством.

Звертаємо увагу на необхідність дотримання пункту 4.1 Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, за яким учасники олімпіад усіх етапів мають право ознайомитися з відповідями (розв'язками) завдань, запропонованими журі, та з попередніми результатами перевірки робіт учасників до підбиття остаточних підсумків.

При визначенні переможців змагань слід дотримуватись вимог п. 5.4 чинного Положення, зокрема вимоги, що «переможцем не може бути учасник, який за сумарним результатом виступів на всіх обов'язкових турах відповідного етапу олімпіади набрав менше, ніж третину від максимально можливої сумарної за всіма обов'язковими турами кількості балів».

На спільному засіданні журі та оргкомітет приймає рішення щодо визначення переможців змагань і нагородження переможців і учасників олімпіади, визначає остаточний склад команд для участі в наступному етапі змагань.

У разі виникнення суперечностей щодо результатів оцінювання робіт, учасник змагань може особисто подати заяву про апеляцію з вимогою перегляду оцінювання своєї роботи.

Звіт про проведення III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії разом із текстами завдань III етапу з розв'язками та заявку на участь команди регіону у IV етапі Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії необхідно надіслати до 5 березня 2018 року на адресу Інституту модернізації змісту освіти: 03035, м. Київ, вул. Митрополита Василя Липківського, 36, к. 214, e mail: obdarovani.iitzo@ukr.net, відділ роботи з обдарованою молоддю.

Навчально-методична література з питань підготовки III етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії додається (додаток 3).

В. о. директора

Ю. І. Завалевський

Загальна та неорганічна хімія
8 клас

1. Фізичні й хімічні процеси. Прості і складні речовини. Гетерогенні й гомогенні суміші. Розчини. Способи розділення сумішей (седиментація, флотація, просіювання, екстракція, магнітна сепарація, декантація, центрифугування, дистиляція, фільтрування, сорбція). Кількісний склад сумішей (масові, мольні, об'ємні частки, молярна концентрація).
2. Будова атома. Субатомні частинки. Іони. Типи радіоактивного випромінювання. Нуклонне число і нукліди. Ізотопи стабільні та радіоактивні. Радіоактивний розпад хімічних елементів. Ядерні реакції і період напіврозпаду. Дефект маси. Біологічна дія радіоактивного випромінювання.
3. Періодичний закон Д.І. Менделєєва і Періодична таблиця елементів. Залежність властивостей елементів від їх розташування в періодичній таблиці. Розміри атомів та іонів. Енергії іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність. Взаємодія світла з речовиною. Будова електронної оболонки атома. Енергетичні рівні й підрівні, послідовність їх заповнення електронами. Принцип мінімальної енергії. Правило Клечковського, принцип Паулі, правило Хунда.
4. Хімічний зв'язок, його характеристики. Ковалентний та іонний типи зв'язку. Орбіталі та їх гібридизація. Просторова будова молекул та іонів. Модель Гіллеспі. Будова речовини у конденсованому стані. Кристалічні ґратки – молекулярні, атомні, іонні, металічні. Координаційне число, елементарна комірка. Залежність властивостей речовин від типів кристалічних ґраток.
5. Кількість речовини, моль. Розрахунки з використанням сталої Авогадро. Масові частки елементів у сполуках. Визначення хімічної формули речовини за даними про його кількісний елементний склад. Розрахунки за рівняннями хімічних реакцій. Розрахунки за рівняннями реакцій, якщо реагенти містять домішки. Розрахунки за рівняннями паралельних реакцій. Розрахунки за рівняннями послідовних реакцій.
6. Молярний об'єм ідеального газу. Закон Дальтона. Закон об'ємних відношень, закон Гей-Люссака, рівняння Менделєєва-Клапейрона. Розрахунки складу газових сумішей, в яких відбуваються хімічні реакції.
7. Основні класи неорганічних сполук та генетичний зв'язок між ними. Уявлення про координаційні сполуки, кристалогідрати.
8. Хімія елементів першого, другого та третього періодів. Хімія гідрогену, карбону, нітрогену, кисню, лужних та лужноземельних металів, галогенів,

халькогенів, типових представників перехідних елементів. Фізичні і хімічні властивості води. Водневий зв'язок.

9. Хімічний посуд. Основні операції хімічного синтезу та аналізу.

10. Основи аналітичної хімії. Гравіметрія. Якісний аналіз катіонів і аніонів у розчинах.

Загальна, неорганічна, фізична та аналітична хімія

NOTE: Для вивчення деяких питань необхідно базові знання про логарифми, похідні та інтеграли[#].

9 клас

1. Ступінь окиснення. Окисники, відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

2. Поняття про енергетику хімічних реакцій. Закон збереження енергії. Перетворення енергії під час хімічних реакцій. Внутрішня енергія і тепловий ефект, ентальпія. Екзо- та ендотермічні реакції. Термохімічні рівняння. Закон Гесса. Теплоти утворення та горіння речовин, наслідки із закону Гесса. Розрахунки за термохімічними рівняннями. Тепловий ефект розчинення.

3. Початкові поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас, поняття про порядок реакції. Залежність швидкості реакції від температури, правило Вант-Гоффа. Загальні відомості про каталіз.

4. Початкові поняття про хімічну рівновагу. Оборотні (рівноважні) та необоротні (нерівноважні, спонтанні) процеси. Константи рівноваги (K_a , K_p , K_x , K_c) та зв'язок між ними. Розрахунки рівноважного складу. Основи термодинаміки. Стандартні стани.

5. Ентальпія, ентропія, енергія Гіббса. Принцип Ле Шательє. Зв'язок константи рівноваги зі стандартною енергією Гіббса реакції.

6. Закон Генрі. Розв'язування розрахункових задач, пов'язаних з розчинністю речовин і складом розчинів. Закон Рауля. Кріоскопія, ебуліоскопія. Осмос. Визначення молекулярної маси розчинних речовин.

7. Електролітична дисоціація кислот, лугів, солей. Електроліти і неелектроліти. Механізми дисоціації речовин з іонним і полярним ковалентними зв'язками. Хімічні властивості кислот, основ, амфотерних сполук, солей у світлі уявлень про електролітичну дисоціацію. Іонні реакції у розчинах. Іонні рівняння реакцій. Поняття про ступінчасту дисоціацію. Ступінь дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Гідроліз. Константа рівноваги, виражена через молярні концентрації (K_c). Іонний добуток води. Константи дисоціації кислот та протонування основ. рН розчину. Визначення рН розчину за допомогою індикаторів. Буферні розчини. Комплексоутворення у розчинах. Константи рівноваги реакцій комплексоутворення. Добуток розчинності. Розрахунки рівноваг у розчинах. Теорії кислот та основ Бренстеда-Лоурі та Льюїса.

8. Початки електрохімії. Електрохімічні процеси. Поняття про електродний потенціал. Гальванічний елемент. Запис схеми гальванічного

елемента. Визначення рН розчину електрометричним методом. Електроліз. Закони Фарадея. Електрохімічний еквівалент речовини. Розрахунки на основі використання законів Фарадея.

9. Хімія елементів.

10. Основи титриметричного аналізу. Обладнання для здійснення титриметричного аналізу. Кислотно-основне титрування. Вибір індикатора для встановлення кінцевої точки титрування. Пряме й обернене титрування.

11. * Значущі цифри, похибки при аналітичних визначеннях та їх оцінка. Перенос похибок при непрямих вимірюваннях. Побудова графіків.

10-11 класи

1. Теорія хімічного зв'язку. Основи квантово-хімічного опису хімічного зв'язку. Резонанс та резонансні структури. Делокалізація електронів, хімічний зв'язок у полієнах та ароматичних сполуках. Використання методів валентних схем та молекулярних орбіталей для опису електронної будови. Кислоти та основи Льюїса. Жорсткі і м'які основи за Пірсоном.

2. Основи термодинаміки. Система та її стани. Термодинамічні компоненти системи. Внутрішня енергія системи. Теплота та робота. Ентальпія, ентропія, енергія Гіббса. Ізохорний, ізотермічний, ізобарний, адіабатичний, процеси. Критерії самочинного перебігу спонтанних процесів. Термодинаміка фазових переходів. Рівняння Клапейрона–Клаузіуса. Фазові діаграми стану. Правило фаз Гіббса, умови рівноваги між фазами. Ізотерма хімічної реакції Вант-Гоффа. Залежність констант рівноваги від температури.

3. Розподіл речовини між двома рідкими фазами, що не змішуються. Константа і коефіцієнт розподілу. Екстракція. Рівноваги в екстракційних системах.

4. * Поверхневі явища та наноситеми. Вплив розмірів частинок на особливості їх хімічних властивостей та реакційну здатність. Колоїдні розчини. Поверхнево активні речовини. Міцели та міцелоутворення.

5. * Фізична та хімічна адсорбція. Адсорбційна рівновага. Ізотерма Ленгмюра.

6. * Наночастинки, наноструктури, наноматеріали. Засоби стабілізації наночастинок та їх асоціатів.

7. Електрохімія. Термодинамічні параметри хімічної реакції, що відбувається в гальванічному елементі. Робота гальванічного елемента. Класифікація електродів (I та II роду, газові, окисно-відновні) та електрохімічних кіл (хімічні, концентраційні). Залежність електрорушійної сили та потенціалів електродів від концентрації (активності) потенціаловизначаючих іонів, рівняння Нернста.

8. Хімічна кінетика. Механізм реакції, прості та складні реакції. Кінетичні криві, кінетичні рівняння. Порядок реакції та методи його визначення. Константа швидкості реакції, період напівперетворення. Молекулярність елементарних реакцій та її зв'язок із порядком реакції. Інтегрування кінетичних рівнянь для реакцій різних порядків. Складні реакції. Паралельні реакції.

Послідовні реакції. Оборотні реакції. Аналіз механізмів реакцій із використанням квазістаціонарного наближення.

9. Поняття про енергетичний бар'єр, активований комплекс, енергію активації. Залежність швидкості реакції від наявності каталізатора і від площі поверхні зіткнення реагуючих речовин. Поняття про ланцюгові реакції. Каталіз. Каталізатори та інгібітори. Теорія проміжних сполук.

10. Ферменти, їх склад і механізм дії. Кінетичні схеми і механізми ферментативних реакцій. Багатосубстратні реакції. Вплив температури і рН на швидкість ферментативної реакції. Індуктори й інгібітори; інактивація ферментів. Використання іммобілізованих ферментів.

11. Фізичні і фізико-хімічні методи дослідження й аналізу:

Електрохімічні методи аналізу: потенціометрія, кондуктометрія, амперометрія.

Оптичні методи аналізу.

Принципи і види хроматографії.

Інфрачервона спектроскопія, інтерпретація ІЧ-спектрів.

Спектроскопія магнітного резонансу. Поняття про ЕПР-спектри. ЯМР-спектроскопія: причини виникнення сигналу, інтенсивність та хімічний зсув, тонка структура ЯМР-спектрів; спін-спінова взаємодія (константи спін-спінової взаємодії та мультиплетність сигналу).

Мас-спектрометрія (принцип методу, молекулярні іони, фрагментація).

* Рентгеноструктурний аналіз. Закон Брегга.

12. Принципи функціонування хімічних виробництв. Хімічна та металургійна промисловість. Виробництво сульфатної, фосфатної, нітратної кислот, лугів, содових продуктів, металів, добрив. Основні поняття та принципи „зеленої хімії”.

13. Окисно-відновне титрування, комплексометрія, осаджувальне та рН-метричне титрування. Закон Ламберта-Бера. Спектрофотометричний аналіз.

14. Будова, ізомерія та електронні властивості координаційних сполук. Поняття про швидкість заміщення лігандів. Транс-ефект. Поняття про металокомплексний каталіз. Темплатний синтез.

Органічна хімія

9 клас

1. Будова органічних сполук. Основні типи зв'язків в органічних сполуках; σ - та π -зв'язки. Полярність зв'язків. Індуктивний та мезомерний взаємний вплив атомів та груп атомів у молекулах органічних сполук.

2. Ізомерія. Типи ізомерії органічних сполук. Поняття про конфігурацію та конформацію. Хіральність. Типи хіральності органічних сполук. Енантіомери й діастереомери. Поняття про оптичну активність органічних сполук. Номенклатура органічних сполук, в тому числі *цис*-, *транс*- (*Z*-, *E*-) та оптичних ізомерів (*R,S*-номенклатура).

3. Основні класи органічних сполук та поняття про функціональні групи.

1. Алкани, алкени, алкіни та спряжені дієни. Методи синтезу та хімічні властивості.
2. Галогенопохідні неароматичних вуглеводнів. Будова галогенопохідних вуглеводнів; полярність зв'язку карбон – галоген. Добування, хімічні властивості галогенопохідних вуглеводнів. Застосування галогенопохідних вуглеводнів.
3. Циклоалкани. Неароматичні поліциклічні та каркасні вуглеводні. Методи синтезу та хімічні властивості.
4. Механізми органічних реакцій. Реакції заміщення. Утворення та стабільність карбокатионів. Нуклеофільне заміщення біля насиченого атома вуглецю. Механізми S_N1 та S_N2 . Електрофільне приєднання до кратного зв'язку. Електрофільне приєднання до спряжених дієнів. Механізм нуклеофільного приєднання до кратного зв'язку. Радикали та їх реакції. Методи утворення вільних радикалів. Просторова будова й стабільність радикалів. Реакції, що контролюються симетрією. Реакції циклоприєднання. Реакція Дільса-Альдера. Реакції 1,3-біполярного приєднання. Сигматропні перегрупування.
5. Ароматичні вуглеводні (арени). Поняття ароматичності та антиароматичності. Небензоїдні ароматичні системи. Номенклатура ароматичних вуглеводнів. Хімічні властивості аренів. Нуклеофільне та електрофільне заміщення в ароматичних сполуках. Добування та застосування ароматичних вуглеводнів. Взаємоперетворення насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводнів. Галогенопохідні аренів.
6. Уявлення про високомолекулярні органічні сполуки. Поняття мономеру та елементарної ланки полімеру. Добування полімерів методом полімеризації.
7. Монофункціональні похідні алканів: спирти, аміни, тіоли. Будова, синтез і хімічні властивості.
8. Феноли. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу і пов'язані з цим його хімічні властивості. Кислотність фенолів. Добування фенолів.

Органічна хімія та біохімія

1. Альдегіди та кетони. Номенклатура альдегідів та кетонів, будова їх молекул. Хімічні властивості альдегідів та кетонів. Синтез і застосування альдегідів і кетонів.
2. Карбонові кислоти та їх похідні. Номенклатура карбонових кислот, будова їх молекул; карбоксильна група. Хімічні властивості карбонових кислот. Мурашина, оцтова, стеаринова, бензойна, шавлева, янтарна та лимонна кислоти. Синтез і застосування карбонових кислот. Аспірин.

3. Похідні карбонових кислот: ангідриди, хлорангідриди, естери та амідни, їх добування й хімічні властивості. Солі карбонових кислот. Мила та мийні засоби.
4. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Нітроалкани та нітроарени, їх хімічні властивості та застосування. Оксими, гідрозони, нітрили, гідроксамові кислоти, азиди та гідразиди.
5. Сульфуровмісні органічні сполуки. Тіоли і меркаптани, їх хімічні властивості й добування. Алкіл- і арилсульфо кислоти та їх естери. Хімічні властивості й добування.
6. Гетероциклічні сполуки. Поширеність гетероциклічних сполук у природі, їх застосування. Ароматичні п'яти- та шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Їх синтез та хімічні властивості. Порівняння їх електронної будови і хімічних властивостей з бензолом.
7. * Макроцикли: порфірини, краун-етери, криптанди, карцеранди, каліксарени, катенани, ротоксани тощо. Принципи темплатного синтезу.
8. Синтетичні та природні барвники, їх основні класи та застосування. Індиго, метилоранж, флуоресцеїн, флавоноли й халкони. Ціанінові барвники. Принципи залежності кольору органічної сполуки від її будови.
9. Ціанетилування. Реакція Міхаеля. Реакції по карбонільній групі. Приклади приєднання до карбонільної групи спиртів, тіолів, ціановодню, HSO_3 , гідрид-іону. Реакція Мейервейна-Понндорфа. Реакція Канніцаро. Ацилоїнова конденсація. Приклади реакцій приєднання-відщеплення. Реакції з похідними аміаку. Гідроліз естерів. Приєднання нуклеофілів із вуглецевим центром. Взаємодія з металоорганічними сполуками. Приєднання ацетилід-іонів. Альдольна конденсація. Реакція Перкіна. Реакція Кневенагеля та Штоббе. Естерна конденсація Кляйзена. Бензоїнова конденсація. Бензилове перегрупування. Реакція Віттіга. Стереоселективність реакцій приєднання до карбонільної групи.
10. Реакції елімінації та їх механізми. Стереохімія процесів елімінації. Правила Зайцева та Гофмана. Стабільність, структура й перегрупування карбокатионів. Секстетні перегрупування. Реакції карбаніонів. Тавтомерні перетворення. Реакції приєднання та елімінації: карбоксилювання і декарбоксилювання. Приклади реакцій заміщення: дейтеро-водневий обмін, реакція Раймера-Тімана. Реакції окиснення.
11. Основні класи природних органічних сполук. Амінокислоти, пептиди, білки, склад їх молекул. Структури двадцяти природних амінокислот. Поширеність у природі. Хроматографія та електрофорез амінокислот. Взаємозв'язок будови молекул із фізичними властивостями. Хімічні властивості амінокислот. Синтез L-амінокислот та пептидів. Аналіз амінокислотної послідовності в пептидах. Структурні рівні організації білкових молекул. Денатурація і ренатурація білків. Методи виділення білків. Метаболізм білків. Чотири шляхи перетворення амінокислот у живих організмах. Практичне застосування амінокислот, пептидів та білків. Аспартам. Желатин. Роль АТФ у механізмах дії ферментів.

12. Вуглеводи. Поширеність у природі та застосування. Основні принципи процесу фотосинтезу вуглеводів, стадії темнова та світлова. Шляхи перетворення вуглеводів в організмі до молочної кислоти та етанолу. АТФ-баланс. Моносахариди, олігосахариди, полісахариди. α -D- і β -D-Глюкопіранози. Фруктоза. Три типи проєкцій моносахаридів: Фішера, Хеурта і сучасний тип. Дисахариди: мальтоза, целобіоза, лактоза й сахароза, склад їх молекул. Крохмаль і целюлоза.
13. Нуклеїнові кислоти. ДНК, РНК та їх складові. Рибоза та дезоксирибоза. Піримідинові та пуринові основи. Компліментарність основ і будова молекули ДНК.
14. * Будова й склад хромосоми. Реплікація ДНК, транскрипція генів, механізм синтезу білка. Мутації генів. Генна інженерія.
15. * Жири та ліпіди. Тригліцериди, фосфоліпіди, гліколіпіди. Гліцero- та сфінголіпіди. Хімічний синтез і біосинтез ліпідів. Метаболізм ліпідів. Ліпосоми й ліпопротеїни. Будова клітинної мембрани. Транспорт речовин через мембрану.
16. * Вітаміни А-Е, Р та їх роль у життєдіяльності організмів. Стероїди: статеві гормони, жовчні кислоти, преднізолон. Терпени: камфора, ментол, валідол. Складові парфум. Антибіотики: пеніциліни, тетрацикліни. Алкалоїди груп хініну, кофеїну та нікотину. Їх практичне використання. Простагландини і їх практичне значення. Інсектициди та гербіциди. Репеленти й аттрактанти. Регулятори росту рослин.
17. Високомолекулярні сполуки. Синтетичні, природні та штучні полімери. Полімеризація і поліконденсація – основні методи синтезу полімерів. Регулярні та нерегулярні полімери. Типові представники полімерів різних класів. Синтетичні волокна. Проблеми утилізації відпрацьованих полімерних матеріалів та відходів.
18. Промислове виробництво органічних сполук. Природні джерела органічної сировини. Нафта, її склад, переробка та застосування нафтопродуктів. Паливно-мастильні матеріали. Природний та супутній нафтовий газ, їх склад, переробка та застосування продуктів переробки. Синтез-газ. Вугілля та його хімічне використання. Кокс.
19. * Рослинна сировина в хімічних виробництвах. Біотехнології у виробництві хімічних сполук. Біосинтези етанолу, сахарози, фруктози та пеніциліну.
20. Якісний елементний аналіз. Реакції на функціональні групи. Визначення температури плавлення. Використання тонкошарової хроматографії, вибір елюентів.

* - *питання підвищеної складності.*

В. о. директора

Ю. І. Завалевський

**Навчально-методична література для підготовки до II та III етапу
Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
Збірники задач**

1. Адамович Т.П., Васильева Г.И., Мегковский О.А., Станишевский Л.С. Сборник олимпиадных задач по химии. – Минск: Народна освіта, 1980. – 111 с.
2. Брайко В.І., Мушкало Н.Н. Экспериментальні задачі з неорганічної хімії. – К.: Радянська школа, 1982. – 127 с.
3. Будруджак П. Задачи по химии. – М.: Мир, 1989 – 343 с.
4. Габриелян О.С., Прошелецов А.Н. Химия: 8-11 классы: Региональные олимпиады: 2000-2002 гг. – М.: Дрофа, 2005.
5. Гуляева Н.І., Верховод М.М., Тарахно З.М., Конкурсні і олімпіадні задачі з хімії. Харків ХДУ, 1991 – 135 с.
6. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / Под ред. В.В.Лунина. – М.: Экзамен, 2004. – 480 с.
7. Квандиевский З., Ширшаневич Т., Кнешковский Р. и др. Польские химические олимпиады. – М.: Мир, 1980.
8. Кочерга І.І. Олімпіади з хімії: збірник задач всеукраїнських, обласних, районних олімпіад з розв'язаннями, вказівками, відповідями /І.І.Кочерга, Ю.В. Холін, Л.О. Слета, О.А. Жикол, В.Д. Орлов, С.О. Комихов. – Х.: Веста; Ранок, 2004. – 384 с.
9. Кузьменко Е.Н. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы/Е.Н. Кузьмено, В.В. Еремин. – М.: Оникс 21 век; Мир и образование, 2002. – 640 с.
10. Хімія. Всеукраїнські хімічні олімпіадні завдання та їх розв'язування /Авт.-упоряд. П.П.Попель. – К.: Либідь, 1996. – 96 с.
11. Хімія. Олімпіадні завдання та їх розв'язування /упоряд. В.І.Староста. – К.: Либідь, 1996. – 96 с.
12. Сборник олимпиадных задач по химии /Адамович Т.П., Васильева Г.И., Мегковский О.А., Станишевский Л.С. – Минск: Народна освіта, 1980.– 111с.
13. Слета Л.О., Холін Ю.В., Чорний А.В. Загальна хімія в задачах. Олімпіадні і пізнавальні задачі. – Харків: Фолио, 1996. – 142 с.
14. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания по химии. – М.: Дрофа, 2006. – 430 с.
15. Холін Ю.В. Всеукраїнські олімпіади з хімії. Завдання та розв'язки: навч. посіб. : у 2 ч. – Ч.1 /Ю.В. Холін, О.Ю. Усенко, Д.М. Волочнюк, К.С.Гавриленко, О.А.Жикол, М.О.Колосов, І.В.Комаров, Г.І.Комаров, Г.І.Мальченко, С.А.Неділько. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2012. – 258 с.
16. Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе. – М.: Просвещение, 1982.

- 17.Брайко В.І., Мушкало Н.Н. Експериментальні задачі з неорганічної хімії. – К., 1982. – 127 с.
- 18.Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных : Химия, 1978. – 263 с.
- 19.Березан О.В. Енциклопедія хімічних задач. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 304 с.
- 20.Слета Л.А., Черный А.В., Холин Ю.В. 1001 задача по химии с ответами, указаниями, решениями. - М.: Илекса, Харьков: Ранок, 2005 - 368 с

Підручники і навчальні посібники Загальна і неорганічна хімія

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 8-11 классы. Пособие для средней школы. –М.: Экзамен, 2002.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: в 2 т. – 14-е изд. – М.: Экзамен, 2008 (або попередні видання).
3. Браун Т., Лемей Г. Химия в центре наук. – М.: Мир, 1983.
4. Крестов Г.А., Березин Б.Д. Основные понятия современной химии. Л.: Химия, 1986.
5. Турова Н.Я. Таблицы-схемы по неорганической химии: учебно-справочное издание. – М.: МЦНМО, 2009.
6. Некрасов Б.В. Основы общей химии: в 2 т. – 4-е изд. – М., 2003 (або 3-тє вид., 1973).
7. Фиалков Ю.Я. Не только в воде. – Л.: Химия, 1976.
8. Холин Ю.В., Слета Л.А. Репетитор по химии. – Харьков: Фолио, 1998.

Фізична і колоїдна хімія

9. Эткинс П., де Паула Дж. Физическая химия. – М.: Мир, 2007; Даниэльс Ф., Олберти Р. Физическая химия. – М.: Мир, 1978.
- 10.Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. – М.: МЦНМО, 2007.
- 11.Жданов В.П. Скорость химической реакции. – Новосибирск: Наука, 1986.

Аналітична хімія

- 12.Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии: в 2-х т. – М.: Мир, 1979.
- 13.Лайтинен Г.А., Харрис В.Е. Химический анализ. – М.: Химия, 1979.
- 14.Васильев В.П. Аналитическая химия: в 2 т. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2005 (або попередні видання).

Органічна хімія і біохімія

15. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко, А.Т. Органическая химия. Учебник для ВУЗов. – СПб: Иван Федоров, 2003 (або попередні видання).
16. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии; в 2 т. – 2-е изд. – М.: Мир, 1978.
17. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001.
18. Ковтуненко В.О. Загальна стереохімія. Київ: Невтес, 2001.
19. Пивоваренко В.Г. Основи біоорганічної хімії. Підручник для 11 класу загальноосвітньої школи з поглибленим вивченням хімії. – 2-ге вид. – К.: Освіта, 1998 (або 1-ше вид., 1995).

Інтернет-ресурси

хімічні олімпіади в Україні:

<http://ukrchemolimp.com/index.php>

хімічні олімпіади Білорусі:

http://superhimiki.at.tut.by/default_ru.html

хімічні наука й освіта в Росії. Шкільні олімпіади з хімії:

<http://www.chem.msu.su/rus/olimp/>

В. о. директора

Ю. І. Завалевський

ЗАЯВКА

на участь команди _____
у IV етапі Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2018 році.

За рішенням оргкомітету і журі III етапу Всеукраїнської олімпіади на IV етап Всеукраїнської олімпіади направляються такі учні-переможці III етапу олімпіади:

| № з/п | Прізвище, ім'я та по батькові учня | Число, місяць (словами), рік народження (телефон) | Найменування навчального закладу (повна назва відповідно ІСУО) | Клас (курс) навчання | Клас (курс), за який буде виконувати завдання на олімпіаді | Місце, зайняте на III етапі олімпіади | Прізвище, ім'я та по батькові учителя, який підготував учня (телефон) |
|-------|------------------------------------|---|--|----------------------|--|---------------------------------------|---|
| | | | | | | | |

Керівником команди призначено _____
(прізвище, ім'я та по батькові, посада, телефон)

М.П. _____
Директор департаменту (начальник управління) освіти і науки
Голова оргкомітету олімпіади
Голова журі олімпіади
« ____ » _____ 20__ року.

В. о. директора

Ю. І. Завалевський