



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАДАЧІ

XXVII Всеукраїнського Турніру Юних Хіміків

(2019/2020 навчальний рік)

<http://tyc.com.ua/>

1. **«Умови зберігання».** Деякі речовини можна зберігати лише у розчиненому вигляді, інші – виключно у чистому. Наведіть не менше двох принципово різних прикладів як органічних, так і неорганічних речовин кожного зі згаданих типів. Поясніть причини такої їх поведінки. Як, виходячи із формули речовини, передбачити оптимальні умови для її зберігання?

2. **«Непланарна ароматика».** Згідно із загально визначеними критеріями, однією з обов'язкових умов утворення ароматичної системи є її плоска форма. Поясніть існування непланарних ароматичних сполук. Оцініть максимальну кривизну, за якої молекула залишається ароматичною. Опишіть вплив непланарності на фізико-хімічні властивості ароматичних сполук. Розгляньте можливі стратегії, що дозволяють створювати такі молекули.

3. **«Кавова гуща».** Вже давно у місцях масового скупчення людей з'явилися кавові машини, а баристи пропонують усім охочим випити ароматний напій. У результаті їх діяльності наприкінці робочого дня накопичуються кілограми кавової гущі. Запропонуйте хімічний спосіб утилізації цих харчових відходів із метою отримання максимальної кількості корисних речовин.

4. **«Зафарбований, але не зламаний».** Вранці мешканці будинку зафарбували зроблений уночі напис «ТЮХ Forever». Проходячи біля того ж місця ввечері, вони дуже здивувалися, що старий напис проступив крізь білила. Якими хімічними речовинами, яким методом та на якій поверхні було зроблено напис? Як довго він зберігатиметься? Запропонуйте білила, які допоможуть надійно його зафарбувати.

5. **«Антизамерзайка».** Складне лабораторне обладнання для роботи за низьких температур (посудини Дьюара, криогенні пастки) часто обмерзає ззовні, що ускладнює спостереження за процесами, які відбуваються всередині. Сформулюйте критерії, яким має відповідати хімічний спосіб усунення цієї проблеми, та запропонуйте його.

6. **«Хімічний троль».** Є речовини – «хімічні тролі» (бо нагадують Інтернет-тролів), наявність навіть слідових кількостей яких суттєво впливає на перебіг (напрямок, швидкість, рівновагу тощо) певних хімічних реакцій. Які «хімічні тролі» «найтовстіші»? Які типи реакцій найбільш чутливі до них? Запропонуйте методи боротьби з «хімічними троями» та оцініть їх ефективність.

7. **«Гудіні».** Нас оточують полімери. І віруси. Розміри вірусів вимірюються десятками нанометрів. Розміри найменших – парвовірусів – становлять близько 20 нм. Від чого залежить проникність полімерного матеріалу для вірусів та чи можливо зробити еластичний полімерний матеріал, крізь який не проходить жоден із відомих вірусів? Що впливає на розмір пор у полімерному матеріалі? Якого найменшого діаметру пори можна досягнути при виготовленні матеріалу з поліетилену, латексу, поліуретану та полінітрилу? Наведіть мінімальну товщину, за якої ці матеріали вважатимуться вірусонепроникними. Чи може працівник вірусологічної лабораторії почувати себе у безпеці, користуючись полімерними рукавичками?

8. **«Привіт, Глон Маск!».** Електрокари набувають усе більшої популярності як екологічніший замітник автомобілів, що працюють на двигунах внутрішнього згорання. Порівняйте екологічну небезпеку, яку несуть обидва типи авто після закінчення строку їх служби. Запропонуйте технологію максимально нешкідливої для довкілля утилізації електрокарів.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАДАЧІ

XXVII Всеукраїнського Турніру Юних Хіміків

(2019/2020 навчальний рік)

<http://tyc.com.ua/>

9. «Немає нічого вічного». Неймовірно, але колір візерунків на грецьких амфорах залишається таким же насиченим упродовж тисячоліть, а у фрагментах пір'я динозаврів можна знайти неушкоджені пігменти. Які властивості забарвлених речовин визначають їхню довговічність? Порівняйте органічні та неорганічні пігменти/барвники різних типів за цим критерієм. Чи існує зв'язок між кольором та стійкістю серед однотипних речовин? Якими мають бути «вічні» носії кольору? Запропонуйте способи запобігання вицвітанням зображень.

10. «Захист для Валеріана». Запропонуйте склад в'язкої суміші, що здатна миттєво застигати при контакті з повітрям і при цьому залишатися проникною для нього. Проаналізуйте можливі галузі застосування такої суміші.

11. «Очистка». Дешевий водень для водневих паливних елементів можна отримати нагріванням будь-яких органічних відходів, наприклад деревини або полімерів, із водяною парою за високих температур (близько $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$). При цьому газова суміш на основі водню міститиме інші компоненти, зокрема карбон(II) оксид, який навіть у малих кількостях є отрутою для каталізаторів паливних елементів. Запропонуйте найбільш ефективний і економічно вигідний спосіб очистки такої газової суміші від CO та інших шкідливих домішок.

12. «Міцні вузли». Запропонуйте речовину або їх суміш, що може бути нанесена на поверхню шнурків чи мотузки з метою збільшення тертя і запобігання самочинному розв'язуванню вузлів. При цьому поверхні не мають склеюватися, а склад мусить бути безпечним для людини і довкілля, мати тривалу дію і не залишати слідів на руках та одязі.

13. «Superpower». Можливість здійснення багатьох органічних реакцій обмежується низькою нуклео- або електрофільністю реагентів. Запропонуйте способи підсилення цих властивостей із метою одержання «супернуклеофільних» та «суперелектрофільних» реагентів. Які неможливі до цього реакції можна реалізувати за їх участі?

14. «Перманентний маркер». Напис, зроблений перманентним маркером, через невеликий проміжок часу можна легко видалити з поверхні органічним розчинником. Проте після тривалішого інтервалу часу завдання суттєво ускладнюється. Чи спостерігається таке явище на скляній, керамічній та пластиковій поверхнях? Поясніть чому. Виходячи зі своїх пояснень, запропонуйте не менше двох хімічних способів видалення слідів маркера із цих поверхонь без їх пошкодження. Чи можливо це здійснити у побутових умовах?

15. Експериментальна задача (<http://tyc.com.ua/exp>)

«Хімічна розмальовка». Останнім часом набули популярності полотна-розмальовки, які потрібно розфарбувати відповідно до цифрового позначення кольорів. Спробуйте створити подібне «хімічне полотно», яке можна було б проявити обробкою всієї його поверхні мінімальною кількістю реагентів із отриманням максимальної кількості різних кольорів. Опишіть проблеми, що виникатимуть при виготовленні та використанні вашої розмальовки.

Автори ідей завдань:

В. С. Барановський, О. А. Беда, А. О. Дорошенко, М. С. Каліберда, Д. А. Кваша,

В. С. Крижановський, О. Ю. Ляпунов, А. О. Осипенко, А. В. Розенфельд, М. А. Чайковська