



# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## ЗАДАЧІ

### XXVI Всеукраїнського Турніру Юних Хіміків

(2018/2019 навчальний рік)

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

1. **«Слідами Срібного віку».** Колись відомий російський поет Сергій Єсенін написав: «Кто любил, уж тот любить не может. Кто сгорел, того не подожжешь». Але відомі приклади, коли речовини можуть горіти, навіть якщо самі утворилися при згорянні. Запропонуйте декілька принципово різних схем перетворень {вихідні речовини → «горючий попіл» → продукти згорання}. Наведіть щонайменше три приклади, які відрізняються за агрегатним станом «горючого попелу».

2. **«Багатогранники».** Виходячи з будови кристалічної ґратки речовини можна передбачити зовнішній вигляд і форму її монокристалів. А чи можливо за габітусом кристалу визначити будову кристалічної ґратки? Які фактори можуть впливати на зв'язок між будовою ґратки і габітусом кристалів? Запропонуйте такий елемент-метал, неорганічні сполуки якого утворювали б максимальне різноманіття кристалічних форм.

3. **«Одяг для аніонів».** Аніони карбонових кислот, на відміну від органічних катіонів та незаряджених неполярних молекул, важко проникають у клітину – їх затримує клітинна мембрана. Запропонуйте метод хімічної модифікації аніонів карбонових кислот, який робив би їх мембранопроникними, з можливістю швидкого відновлення початкової структури аніона після потрапляння в клітину. Наведіть механізми усіх стадій процесу.

4. **«Одяг супермена».** Людство постійно женеться за чимось най-най (міцнішим, легшим, стійкішим...). Запропонуйте матеріал, що не має аналогів, з якого можливо було б виготовити «тканину» з найкращою на сьогоднішній день сукупністю властивостей: міцність, еластичність, легкість, зносостійкість, а також спосіб його одержання. Отримана «тканина» має бути безпечною для людини і навколишнього середовища. Які особливості хімічної структури будуть відповідати за вказані вище властивості? Яким ще вимогам має відповідати одяг, гідний супермена?

5. **«Перегонка з парою».** Перегонка з водяною парою – винятково зручний метод очистки багатьох органічних речовин. Як, виходячи з формули речовини, достовірно передбачити, що вона буде або не буде переганятися з водяною парою? Запропонуйте інші розчинники, які здатні замінити воду, коли вона не підходить (речовина не переганяється з водяною парою, реагує з водою тощо). Чи розширює їх використання практичне застосування методу?

6. **«Моє золотце».** Є люди, які збирають колекції «хімічних елементів». У таких колекціях можна зустріти «бездоганні зразки» запакованих в ампули лужних металів з блискучою, неокисненою, дзеркальною поверхнею. Усіх, окрім літію. Аналогічна до літію ситуація і з лужноземельними металами. Зовнішній вигляд цих зразків значно поступається лужним металам. Що спричиняє такий стан зразків? Запропонуйте спосіб отримання «бездоганних зразків» для літію та лужноземельних металів.

7. **«Самоутилізація».** Створення полімерних матеріалів, здатних до самостійного руйнування під впливом навколишнього середовища після їх використання є актуальною проблемою. Для цього до складу полімерних композицій вводять різні домішки, що пришвидшують деградацію або роблять її можливою. Поясніть механізми такого пришвидшення. Порівняйте домішки для різних типів полімерів. Виберіть найкращі домішки для матеріалів на основі поліетилену, полістирену, каучуку і поліамідного волокна. Чи існує або може існувати така домішка для тефлону?

8. **«SOS».** Вас, талановитого юного хіміка, викрали та утримують невідомі. Ви працюєте у добре обладнаній хімічній лабораторії, але зв'язок із зовнішнім світом повністю відсутній. Речовини, отримані вами, злочинці возять у різні лабораторії для аналізу, але все маркування знищується. За допомогою хімічних речовин знайдіть спосіб передати сигнал про викрадення та інформацію, що допоможе друзям вас знайти.

9. **«Французькі витребеньки».** Повернувшись із літніх канікул, юний хімік виявив плісняву на забутому шматочку хліба. Опишіть, які корисні речовини можуть міститися в плісняві. Як залежить якісний та кількісний склад суміші сполук від типу вихідного хлібобулочного виробу та місця, у якому він знаходився? Запропонуйте методику отримання з цієї плісняви не менше трьох речовин, корисних у побуті.



# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## ЗАДАЧІ

### XXVI Всеукраїнського Турніру Юних Хіміків

(2018/2019 навчальний рік)

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

**10. «Хімік-органік проти електростатики».** Інколи статична електрика з'являється там, де її не чекають. Наприклад, під час розтирання органічних речовин в ступці, або просто при перенесенні з фільтра. Часто речовина електризується настільки, що її неможливо зібрати шпателем (або чимось іншим) та перенести в іншу ємність. В чому причина такої поведінки речовин та цього явища в цілому? Чи можна, виходячи з будови речовини, припустити наявність таких властивостей? Для яких речовин характерне згадане явище? Запропонуйте хімічні способи боротьби із даною проблемою.

**11. «МайстерШеф».** Окремі заклади харчування практикують використання залишків страв для приготування інших. Ще в **1891** році американський фізик Роберт Вуд запропонував метод викриття таких «фальсифікаторів» за допомогою солей Літію та емісійної спектроскопії. Чим небезпечний з точки зору хімії такий спосіб економії продуктів? Запропонуйте більш зручні методи встановлення фактів повторного використання харчових залишків недоброчесними кулінарами.

**12. «Звести кінці з кінцями».** Навіть у звичайному житті це нелегко, а в хімії – тим паче. Синтез найпростіших органічних циклічних сполук, циклоалканів, часто є досить нетривіальним завданням. Малі напружені три- та чотиричленні цикли отримати досить легко, а макроцикли з невеликим ступенем напруженості – набагато складніше. Найнедоступнішими є сполуки «мертвої зони» – з розмірами циклів від **9** до **14** атомів. Поясніть цю, на перший погляд, нелогічну ситуацію. Наведіть синтетичні методи, які дозволяють успішно синтезувати такі сполуки. Чому саме ці методи дозволяють вирішити проблему «мертвої зони»?

**13. «Кропива».** Захист від ворогів – життєва необхідність. Одним із методів такого захисту в живих організмів є «хімічна зброя». Класифікуйте методи хімічного самозахисту в живому світі саме з хімічної точки зору. Чи є якісь закономірності у виборі певних захисних речовин залежно від середовища існування та приналежності організму до певної систематичної групи (роду, родини, класу тощо)?

**14. «Антиквар».** Із часом папір для друку починає жовтіти та його якість погіршується. Які процеси це спричиняють? Чи можливо зупинити або сповільнити старіння паперу? Обговоріть можливість відновлення хімічним способом старовинного паперу до первісного стану без пошкодження надрукованої інформації. Якщо папір пошкоджено настільки, що його неможливо відновити, то чи можливо хімічним способом зробити надруковане більш чітким та придатним для копіювання?

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

**«Темний бік яблука».** Всім відомий факт, що на повітрі соковита частина розрізаного яблука темнішає з часом. Поясніть причини такої зміни кольору. Експериментально дослідіть залежність швидкості потемніння яблука від не менше ніж п'яти обраних вами фізичних та хімічних чинників. Запропонуйте гіпотези, що пояснюють отримані залежності. Знайдіть найефективніший хімічний «уповільнювач» потемніння. Також запропонуйте найефективніший хімічний «уповільнювач», який можна використовувати без втрати харчової цінності й зміни смаку яблук.

---

*Комплект завдань підготовлено комісією у складі: Д. І. Проць, О. А. Беда, О. Ю. Ляпунов, В. Г. Пивоваренко, А. А. Зільберман, О. С. Ляшук, В. Г. Маханькова, Ю. Б. Халавка на основі ідей колективу авторів:*

В. С. Барановський, А. В. Волянська, О. О. Григоренко, А. О. Дорошенко, М. С. Каліберда, В. Є. Крижановський, О. Ю. Ляпунов, О. С. Ляшук, А. О. Осипенко, В. Г. Пивоваренко, Б. Пономаренко, О. Б. Соломатін, О. І. Шипуль.