

1. **«My preciousss».** *Присвячується голові жури, хоча він був проти.* Серед хіміків популярно колекціонувати прості речовини хімічних елементів. Особливо цікавими є рідкісні зразки. Наведіть 4 нерадіоактивні елементи з різних груп Періодичної системи, прості речовини яких надзвичайно складно отримати в чистому вигляді. Визначте критерій «мінімально прийнятної чистоти» для кожної простої речовини. Запропонуйте принаймні по одному методу отримання та/або очищення зразка. Наведіть умови для подальшого тривалого зберігання кожного екземпляра в первинному стані.

2. **«Теорія змови».** На уроках хімії нам стверджують, що алюміній оксид взаємодіє з кислотами. Проте, якщо подіяти розведеною кислотою на шматочок корунду, не спостерігатиметься жодних змін навіть через рік. Поясніть цей факт. Наведіть ще декілька прикладів міфів зі шкільного курсу хімії та спростуйте їх, використовуючи ваше поглиблене знання хімії. Для чого вчителі та підручники «вводять в оману» учнів?

3. **«Металічний кристал».** У шкільній лабораторії вправному хіміку нескладно відтворити експерименти з вирощування кристалів міді, свинцю та навіть срібла. Запропонуйте ще декілька металів, кристали яких зацікавлений учень зможе виростити за допомогою хімічних реакцій. Опишіть детально методику отримання та фактори, що впливають на швидкість росту, розміри, структуру, колір та стійкість металічних кристалів. Монокристал якого максимального розміру можна отримати в запропонований вами спосіб?

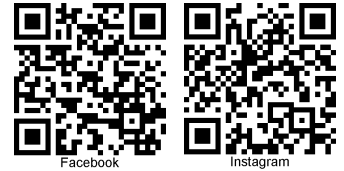
4. **«Соняшник».** На сьогодні вже відомі матеріали, що змінюють свої фізико-хімічні властивості під дією світла. Наведіть приклад та поясніть принцип дії. Запропонуйте матеріал, який може змінювати свою структуру, «рухаючись» у бік джерела світла подібно до соняшника. Опишіть хімічні та фізичні процеси, що відбуваються при цьому.

5. **«Активний нейтралітет».** Вважається, що звичайна кухонна сіль не може бути використана для цікавих хімічних експериментів. Запропонуйте щонайменше 5 принципово різних видовищних дослідів, щоб довести протилежне. Детально опишіть методику виконання експериментів та хімізм кожного з них.

6. **«Фібоначчі».** У «Книзі абака» Фібоначчі описав послідовність, яку часто можна спостерігати в природі на макроскопічному рівні. Наведіть приклад речовини природного походження, у структурі якої спостерігається ця послідовність. Запропонуйте органічну та неорганічну речовини штучного походження, закономірності будови яких відповідали б послідовності Фібоначчі, та способи їх синтезу.

7. **«Таємнича Краплина».** У сувенірній крамниці однієї з країн Південної Азії продаються брелоки у вигляді прозорої герметичної посудини з червоними, чорними або сріблястими краплями блискучої рідини. Ці краплі розбиваються на менші при струшуванні та з'єднуються при зіткненні між собою. Відомо, що «сріблястий» брелок містить чисту металічну ртуть. Запропонуйте речовини та/або матеріали, з яких можна виготовити «червоний» та «чорний» брелоки. Чим можна замінити небезпечну ртуть у «сріблястих» брелоках?

8. **«Така як усі».** Вода – унікальна та водночас універсальна речовина. Наприклад, при взаємодії з хлороводнем вона є основою, а з амоніаком – кислотою. Наведіть 5 різних пар хімічних процесів, де вода виконує протилежні ролі. Проілюструйте ці процеси відповідними рівняннями реакцій. Запропонуйте органічну та неорганічну речовини, які можуть позмагатися з водою в «універсальності».



9. **«Мильна бульбашка-4».** Звичайні мильні бульбашки мають ледь помітне та мінливе забарвлення. Запропонуйте суміш для отримання мильних бульбашок, які мають певний яскравий сталий колір. Як, використовуючи запропонований метод, зробити бульбашки всіх кольорів веселки? Які властивості повинен мати розчин для таких бульбашок, щоб він припав до душі і батькам також?

10. **«Кольорове дзеркало».** Реакція «срібного дзеркала» відома вам із шкільного курсу хімії. Запропонуйте інші хімічні методи, що дозволяють створювати на поверхні скла блискучі покриття максимальної кількості різних кольорів. Обговоріть стійкість отриманих покриттів.

11. **«Люблю запах акриламід у зранку!».** Взаємодію амінокислот та цукрів у харчових продуктах під час термічної обробки, що призводить до формування меланоїдинів, називають реакцією Маяра. Простими словами – утворення запашної золотавої скоринки. На жаль, побічним продуктом цього процесу є акриламід, відомий канцероген. Запропонуйте: а) хімічні модифікації процесу, які допоможуть уникнути або мінімізувати його утворення; б) амінокислотно-вуглеводне покриття для страв, що зробить їх приготування безпечнішим, але збереже бажаний гастрономічний ефект.

12. **«Темний Ювелір».** Головний антагоніст роману «Володар перснів» створив кільце, напис на якому мав властивість проявлятися лише за певних умов, наприклад при нагріванні. Уявімо, що Саурон не лише темний маг, а й винахідливий хімік. Запропонуйте щонайменше 3 принципово різні (за методами проявлення напису) хімічні підходи для створення такого виробу.

13. **«Тачка на прокачку».** Нерідко водії переконані, що додавання специфічних хімічних речовин до пального, оливи чи охолоджувальної рідини здатне покращити роботу автомобіля, зменшити або навіть усунути потребу в обслуговуванні чи ремонті. Проаналізуйте п'ять найпоширеніших міфів на цю тему. Які конкретні наслідки може мати «сліпа віра в силу хімії»?

14. **«Хемотранзистор».** Запропонуйте принаймні 3 хімічні процеси, управління якими нагадує принцип роботи транзистора: реакція повинна сповільнюватися, зупинятися або навіть перебігати у зворотному напрямку під впливом певних зовнішніх хімічних або фізико-хімічних факторів та повертатись до попереднього стану після припинення цього впливу або під дією іншого фактора.

15. **«Ноферату».** Наша цивілізація побудована на використанні заліза. Уявіть собі планету, на якій залізо повністю відсутнє, а поширеність інших хімічних елементів схожа на земну. На цій планеті існує цивілізація, технологічно наближена до нашої. На використанні яких металів базується ця цивілізація? За якими технологіями отримують основні метали, що потрібні для її існування? Як відрізняється шлях технологічного розвитку цієї цивілізації від нашого?

Автори ідей завдань:

Сергій Алексєєв, Олександр Беда, Віктор Бухтіяров, Світлана Гринь,
Володимир Зарубко, Катерина Кардашина, Володимир Краплина, Маргарита Лапшова,
Олександр Ляшук, Олена Ляшук, Олексій Соломатін, Сергій Супрунович