



1. **«Новітня експериментальна хімія».** Шкільний курс хімії у значній мірі ілюструють дослідами, які були запропоновані багато десятиліть і навіть століть тому. Які дослідження можна було б ввести у шкільний курс хімії для висвітлення досягнень хімії останніх двадцяти-тридцяти років?

2. **«Складна проста речовина».** Ученими синтезовано сполуку із будовою та властивостями складної речовини, що проте утворено тільки одним хімічним елементом. Це бор борид з хімічною формулою  $B_{28}$ . Які хімічні та фізичні властивості цієї речовини свідчать про те, що вона складна, хоча і утворена одним хімічним елементом? Обговоріть можливість утворення іншими хімічними елементами таких складних речовин. Зробіть припущення щодо їхньої будови, фізичних та хімічних властивостей.

3. **«Дезінфекція».** Обговоріть хімічні процеси, що відбуваються при підготовці водопровідної води для постачання споживачам в оселі. Визначте критерії порівняння різних способів очищення та дезінфекції водопровідної води й оцініть за ними якість водопідготовки в різних містах. Запропонуйте найвигідніший спосіб, що відповідає всім обраним вами критеріям.

4. **«Аналіз соку».** На пакетах з деякими нектарами або відновленими соками можна побачити напис: «містить 35 % натурального соку». За наявності яких речовин можна робити висновок про вміст у напоях натуральної сировини? Запропонуйте методику визначення вмісту дійсно природного соку у комерційно доступних напоях, основу на хімічних взаємодіях.

5. **«Інопланетний синтез».** Обговоріть можливість виробництва конструкційних матеріалів, мінеральних добрив і кисню на будь-якій планеті Сонячної системи або великому супутнику (на власний вибір, за виключенням Землі) з місцевої сировини та з огляду на місцеві умови. Порівняйте технологічні складності кожного виробництва з аналогічним виробництвом в земних умовах.

6. **«Водневий зв'язок».** Тривалий час хіміки сперечаються про природу та властивості водневого зв'язку. Визначення цього поняття різноманітні і найостанніше з них стверджує, що водневий зв'язок повинен мати ознаки ковалентного. На чому ґрунтується таке твердження? Які особливості водневого зв'язку потребують постійного уточнення його визначення? Обговоріть подібності та відмінності водневого зв'язку й інших типів хімічного зв'язку, його вплив на хімічні властивості речовин.

7. **«Аерогель».** Серед відомих зараз матеріалів найнижчу густину мають аерогелі, в яких порожнини займають більше 99 % об'єму. Яку будову та властивості мають аерогелі? Які особливості з'єднання атомів дозволяють їм існувати? Запропонуйте речовини, що здатні утворювати аерогелі, а також можливі галузі застосування таких систем.



8. **«Магма».** Які речовини можуть утворюватися при електролізі рідкої магми? Оцініть доцільність практичного використання цього процесу.

9. **«Царська вода».** Відомо, що царська вода є занадто агресивним середовищем і дозволяє «розчиняти» навіть благородні метали. Запропонуйте сучасну технологію, що дозволяла б «розчиняти» благородні метали в менш агресивному неводному середовищі.

10. **«Молекулярна маса».** Запропонуйте прилад та методику експерименту, за допомогою яких в умовах шкільної лабораторії можна було б визначити молекулярну масу речовини. Оцініть коло речовин, для яких можливе визначення молекулярної маси на цьому приладі. Які чинники та у який спосіб можуть вплинути на отриманий результат?

11. **«Даєш вугілля!».** Вугілля є цінним енергетичним ресурсом, що утворився з накопичень залишків древніх рослин, однак його запаси дуже обмежені. Запропонуйте спосіб добування вуглеподібного матеріалу з трав'яної маси у такий спосіб, щоб витрачена на його добування енергія була б меншою за теплоту його повного згоряння. Обговоріть можливі галузі його застосування.

12. **«Хімія в нанокраплях».** У розчинах ПАР утворюються міцелярні структури. Обговоріть можливість і особливості протікання хімічних реакцій всередині цих міцел. У чому може виявлятися унікальність таких реакцій?

13. **«Синтетична їжа».** Фенілкетонурія – хвороба, що змінює метаболізм фенілаланіну, що спричиняє ураження ЦНС. Хворим на фенілкетонурію необхідна особлива дієта із їжі багатой на білки, що не містять фенілаланіну. Запропонуйте метод добування таких синтетичних продуктів харчування.

14. **«Природа розчинника».** Положення металів в електрохімічному ряді визначається, зокрема, окисно-відновним потенціалом певного стандартизованого електроду у водному розчині. Чи залежить окисно-відновний потенціал електроду від природи розчинника? Чи зміниться розташування металів в електрохімічному ряді, побудованому для іншого розчинника? Якщо так, то запропонуйте розчинники, для яких розташування металів в електрохімічному ряді буде максимально подібним та максимально відмінним від такого для водних розчинів.

15. **«Молекулярна пружина».** Запропонуйте органічну речовину небіологічного походження, молекули якої мали б форму спіралі, і які можна було б стискати або розтягувати при дії зовнішніми хімічними або фізико-хімічними факторами.