



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ  
ЗАДАЧІ

XXVIII Всеукраїнського турніру юних  
хіміків (2020/2021 навч. рік)

*Переклад російською мовою*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И  
НАУКИ УКРАИНЫ  
ЗАДАЧИ

XXVIII Всеукраинского турнира юных  
химиков (2020/2021 учеб. год)

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

1. **«Це против цинги».** В эпоху Средневековья вы оказались на корабле, который длительное время находится в плавании. Моряки измучены – у них цинга. Предложите способ получения аскорбиновой кислоты в индивидуальном виде в количестве, достаточном для лечения экипажа, используя подручные средства и материалы, имеющиеся на корабле в открытом море.

2. **«Ice Blast».** Предложите эндотермическую химическую реакцию, бурное протекание которой вызывало бы быстрое замерзание реакционной массы и окружающих объектов. Оцените максимальное количество поглощённой теплоты, максимальную разницу температур между начальным и конечным состояниями системы и максимальную массу воды, которую можно заморозить одним килограммом смеси предложенных реагентов.

3. **«Anti-spy».** В последнее время популярными стали краски и ткани, использующиеся для защиты помещений от прослушивания разговоров при помощи радиоэлектронных средств и для блокирования мобильной связи. Обсудите, какие компоненты могут входить в состав таких композиций, и предложите их оптимальный состав. Как можно создать светопроницаемое экранирующее покрытие, обеспечивающее максимальный уровень защиты, подходящее для нанесения на оконное стекло?

4. **«Защита реагента».** В органическом синтезе часто используются чувствительные к компонентам воздуха реагенты, в частности  $\text{CuCl}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{SmI}_2$ ,  $\text{Pd(PPh}_3)_4$ ,  $\text{NaNH}_4$ . Предложите эффективные способы обратимой химической модификации этих и ещё двух, по вашему выбору, реагентов, которые сделают возможным их длительное хранение на воздухе. Какие недостатки будут иметь такие модификации?

5. **«Немолекулярные щипцы».** При использовании стальных щипцов в работе с платиновой или никелевой посудой при высоких температурах металлы иногда «склеиваются», что приводит к повреждению посуды и другим проблемам. Поясните причину этого явления и предложите доступный и экономически выгодный вариант создания или модификации щипцов для полного предотвращения этого нежелательного эффекта.

6. **«Вязкие колебания».** Предложите состав, принцип действия и спрогнозируйте основные значения параметров закрытой автоколебательной химической системы, способной периодически менять свою вязкость. Опишите возможные направления практического применения такой системы.

7. **«451° по Фаренгейту».** Ряд ценных книг не дошел до нашего времени из-за пожаров или библиоклазма (публичного сожжения). Возможно ли защитить книги от прямого воздействия огня? Предложите способ химической модификации бумаги с напечатанным текстом с целью придания книге огнестойких свойств, позволяющий сохранить информацию даже после воздействия высоких температур. Какие химические реагенты будут опасны для таких «модифицированных» книг? Как можно безопасно утилизировать эти книги?

8. **«Frobscottle».** В романе Роальда Даля «БДВ» упоминается бледно-зелёный газированный напиток – бульквасень (**frobscottle**). Интересной его особенностью является то, что пузырьки в нём опускаются вниз, а не поднимаются вверх. Предложите способ приготовления бульквасня. Возможно ли использовать эту технологию для создания газированного напитка, пригодного к употреблению?



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ  
ЗАДАЧІ

XXVIII Всеукраїнського турніру юних  
хіміків (2020/2021 навч. рік)

*Переклад російською мовою*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И  
НАУКИ УКРАИНЫ  
ЗАДАЧИ

XXVIII Всеукраинского турнира юных  
химиков (2020/2021 учеб. год)

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

**9. «Уроборос».** Циклические полимеры – необычный класс соединений, которые в небольших количествах являются побочными продуктами полимеризации. Какие особые свойства имеют эти полимеры? Для каких мономеров и типов полимеризации возможно образование таких продуктов? Предложите не менее трёх модификаций условий и/или катализаторов полимеризации для получения циклических полимеров с как можно более высокими выходами. Как можно получить циклическими такие полимеры, для которых образование циклов вообще не характерно?

**10. «Лупайте сю скалу».** Множество неорганических и в меньшей степени органических соединений способны слёживаться, то есть со временем терять сыпучесть. Поясните, почему для одних веществ это свойство более характерно, чем для других. Существует ли взаимосвязь между природой вещества и его способностью слёживаться? Как химическим путём предотвратить слёживание? Как при этом избежать загрязнения веществ и негативного влияния на их использование?

**11. «Кристалличность».** Одни соединения довольно легко получить в кристаллическом состоянии, другие – сложнее или вообще невозможно. От каких факторов зависит лёгкость кристаллизации органических веществ? Оцените максимальную молекулярную массу соединения, которое поддаётся кристаллизации. Как это значение зависит от условий проведения процесса? Предложите химическую модификацию органического вещества, которое невозможно получить в кристаллическом состоянии, позволяющую изучить кристаллическую структуру исходного вещества.

**12. «Меченое соединение».** В разных областях химии часто используют дейтероаналоги определённых веществ. Введение дейтериевых меток в большие молекулы чаще всего проводят путём их многостадийного синтеза из более простых синтонов, уже содержащих атомы дейтерия. Предложите не менее четырёх способов введения одной дейтериевой метки в соединение с молярной массой более 400 г/моль путём замены протия на дейтерий в углеродном скелете и в функциональных группах. Возможно ли осуществить такую замену при неактивированном атоме углерода?

**13. «Супердиполь».** Разработайте наглядный алгоритм оценки дипольного момента по структуре вещества, который можно использовать на уроках химии. Приведите неионные органические соединения разных классов с молярной массой менее 250 г/моль, которые имеют максимальное значение дипольного момента среди соединений своего класса. Предложите одностадийные методы химической модификации этих веществ с целью увеличения дипольного момента.

**14. «Металл в ферменте».** Активность некоторых металлоферментов возрастает при замене в них одного металла другим. Чем это вызвано? Предложите способ замены одного металла в составе фермента другим и спрогнозируйте последствия этого для организма. Какова взаимосвязь между металлом-кофактором и типом реакций, катализируемых ферментом, строением апофермента и свойствами организма, для которого он характерен?

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

**15. «Гальвани».** Создайте в условиях школьной лаборатории гальванический элемент с максимально возможным напряжением разомкнутой цепи. Исследуйте и продемонстрируйте его способность питать светодиод, лампочку, гаджет. Оцените разрядную ёмкость созданного элемента.

**Авторы идей заданий:**

Н. Н. Авраменко, В. С. Барановский, А. А. Беда, К. Л. Бычков, А. О. Григоренко, В. П. Зарубко,  
Н. А. Иванюк, Н. С. Калиберда, Д. А. Кваша, Б. Ю. Козиброда, В. Е. Крыжановский, А. Ю. Ляпунов,  
А. С. Ляшук, Д. Р. Мартымянов, А. О. Осипенко, Е. И. Шипуль, А. И. Янчак.