

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАЧИ



34 Международная Химическая Олимпиада
5-14 июля 2002
Гронинген
Нидерланды

Под редакцией Бинне Цваненбург и Рене Рюйнаард

ISBN 90 806903 1 7

Copyright © 2001

Эта публикация не предназначена для продажи. Преподаватели могут использовать материалы из этой публикации в учебных целях.

Перевод на русский язык:

Еремин В.В.

Рыжова О.Н.

Баранчиков А.Е.

Теренин В.И.

Все материалы Олимпиады на английском языке представлены на сайте

www.chem.rug.nl/icho34

Содержание

Предисловие	
Программа Международной Олимпиады по Химии	2
Теоретические задачи	10
Задача 1. Производство аммиака	10
Задача 2. Миоглобин для хранения кислорода	12
Задача 3. Химия лактозы	13
Задача 4. Изотопный обмен в органических соединениях	16
Задача 5. Химия и окружающая среда: Е-фактор	16
Задача 6. Селективная растворимость	18
Задача 7. Аналитическая УФ-спектроскопия	19
Задача 8. Химическая кинетика	20
Задача 9. Химическая связь и энергия связи	20
Задача 10. Химия фосфора	21
Задача 11. Оптическая чистота	23
Задача 12. Полимер молочной кислоты (полилактид)	24
Задача 13. Химическая угадайка	25
Задача 14. Делфтский синий и витамин В ₁₂	26
Задача 15. Синтез местного анестетика	28
Задача 16. Строение пептидов	29
Задача 17. Рибонуклеаза	30
Задача 18. Ферментативная кинетика	31
Задача 19. Дендримеры: древовидные макромолекулы	33
Задача 20. Карвон	34
Задача 21. Электрохимическое преобразование энергии	35
Задача 22. Мицеллы	37
Задача 23. Твердое керамическое покрытие	39
Практические задачи	41
Требования безопасности	41
Указания к практическим работам	43
Задача 24. Синтез 1,4-дипретбутил-2,5-диметоксибензола: пример алкилирования по Фриделю-Крафтсу	45
Задача 25. Титрование малеиновой (<i>цис</i> -бутендиовой) кислоты	47
Задача 26. Синтез 2,3-дифенилхиноксалина: пример образования основания Шиффа, приводящего к ароматическому соединению	48
Задача 27. Синтез 3-(4-метоксифенил)пропановой кислоты: пример каталитического межфазного гидрирования	50

Задача 28. Комплексонометрическое титрование: пример определения иона металла методом комплексонометрии	51
Задача 29. Ферментативный гидролиз <i>N</i> -ацетилаланина: пример экологически безопасного процесса	52

Предисловие

Этот сборник содержит набор тренировочных задач для Международной Химической Олимпиады 2002 года. Большинство задач относится к 3-му уровню Программы олимпиады. Приведены задачи из разных областей химии. Научный комитет отбирал те задачи, которые относятся к актуальным вопросам современной химии и отражают ее роль в обществе. Разумеется, включены и задачи, требующие понимания количественных и качественных аспектов химии. В этих задачах школьники рассмотрят, например, химию лактозы, которая является побочным продуктом при изготовлении голландского сыра; узнают, почему киты могут долго оставаться под водой, чем обусловлен синий цвет голландского фарфора, как получить биосовместимый полимер из молочной кислоты и как определить структуру природного соединения карвона; рассмотрят возможности современной спектроскопии; изучат количественные соотношения в экологии; узнают, как образуются мицеллы в моющих средствах, как получают твердые покрытия и как работают топливные элементы.

В практических задачах будет использовано микромасштабное оборудование. Этот раздел включает синтез некоторых органических соединений, использование тонкослойной хроматографии, количественный спектроскопический анализ и использование ферментов.

Мы советуем школьникам избежать соблазна заглянуть в ответы. Эти задачи принесут гораздо больше пользы при самостоятельном решении.

Необходимо подчеркнуть, что ответы на вопросы должны быть краткими, но четкими. На Олимпиаде в задачах будут выделены специальные поля для ответа. Две задачи из данного тренировочного комплекта показывают, как выглядят эти поля.

Мы надеемся, что школьники и их учителя воспримут эти задачи как стимул для подготовки к Олимпиаде 2002. Мы желаем вам удачи и ждем вас в Гронингене.

Председатель Научного комитета
Бинне Цваненбург

Секретарь Научного комитета
Рене Рюйнаард