

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИЗОМЕРИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУМАЖНЫХ МОДЕЛЕЙ АТОМОВ

Рукина Анна Анатольевна, преподаватель
КГБПОУ «Норильский техникум промышленных технологий и сервиса»

«Скажи мне — и я забуду,
покажи мне — и я запомню,
дай мне сделать — и я пойму»
Конфуций

Изомерия является фундаментальным понятием в органической химии, отражающим разнообразие структур и свойств молекул с одинаковой молекулярной формулой. Понимание изомерии необходимо для правильного анализа химических реакций, прогнозирования свойств веществ и проектирования новых соединений. Однако традиционные методы обучения часто затрудняют усвоение этой темы из-за абстрактности понятий и сложности визуализации молекулярных структур.

Современные образовательные технологии предлагают инструменты, способствующие более глубокому и наглядному усвоению материала. Среди них интерактивные методы обучения, включающие моделирование и манипулирование учебными пособиями, позволяют студентам активно участвовать в процессе познания. Использование бумажных моделей атомов предоставляет возможность тактильно и визуально исследовать различия между структурной и пространственной изомерией, что облегчает формирование прочных интеллектуальных образов.

В основе мастер-класса лежит задача создать среду, в которой обучающиеся смогут не только запомнить определения изомерии, но и развить навыки анализа и распознавания различных её видов на конкретных примерах.

Цель: формирование прочного пространственного мышления, развитие навыков распознавания и классификации различных видов изомеров, а также понимание взаимосвязи структуры молекул с их физическими свойствами.

Задачи:

1. Освоение способов построения бумажных моделей молекул с точным отражением различий в структуре и конфигурации;
2. Развитие умения визуализировать и манипулировать этими моделями для глубокого понимания видов изомерии;
3. Внедрение системного мышления, помогающего связывать пространственную организацию атомов с изменением физических и химических свойств соединений.

Важным аспектом является создание условий для активного участия каждого студента в учебном процессе, что способствует повышению мотивации и самостоятельности в изучении материала. Помимо этого, урок направлен на стимулирование аналитического и критического мышления, формирование творческих подходов к решению задач органической химии и развитие коммуникативных навыков через совместные обсуждения и обмен опытом.

В рамках урока применяются интерактивные методы обучения, которые обеспечивают совместную деятельность учащихся, обмен знаниями и активное вовлечение в процесс усвоения материала. Такая педагогическая организация способствует развитию ключевых компетенций, включая умение самостоятельно искать и анализировать информацию, сотрудничать в группе и критически оценивать полученные данные. Интерактивное обучение создает оптимальные условия для развития каждого ученика, удерживает его интерес к предмету и формирует устойчивую учебно-познавательную мотивацию.

Интерактивные методы способствуют повышению эффективности изучения сложных тем за счёт активного вовлечения учащихся в учебный процесс и формирования диалогового взаимодействия как между преподавателем и студентами, так и внутри ученических групп. Такой подход существенно отличается от традиционной пассивной подачи материала, поскольку предполагает многоканальное общение: ученик-ученик, учитель-группа, а также интеграцию современных цифровых технологий для расширения возможностей обучения [2].

Бумажные модели являются доступным и эффективным средством визуализации пространственной структуры молекул, что особенно важно при изучении изомерии в органической химии. Такие модели используются не только в образовательных целях, но и в научных и технологических областях для создания новых материалов, включая наноматериалы с уникальными свойствами и биологически активные вещества [4].

Применение бумажных моделей атомов и молекул в обучении позволяет студентам осознанно воспринимать различия между видами изомерии — структурной и пространственной — через сборку и исследование конкретных примеров. Такой практический подход способствует развитию пространственного мышления и закрепляет теоретические знания посредством активной работы. Работа с моделями упрощает восприятие сложных химических понятий и стимулирует интерес к изучению органической химии.

Почему же я выбрала именно работу с бумажными моделями атомов при объяснении наиболее сложной темы органической химии? В настоящее время все активнее продвигают идею цифровизации в образовании. Многие компьютерные программы и искусственный интеллект помогают студентам при изучении химии, а преподавателям - при подготовке к занятиям. Сейчас много программ с помощью которых можно создавать различные 3D модели молекул, предсказывать свойства соединений и т.к. но не все студенты могут себе позволить установить такие программы на ПК или ноутбук и пользоваться ими. Большинство программ имеет платный контент. Многие студенты вообще не имеют дома ПК или ноутбука. Вот поэтому, чтобы визуализировать молекулы и помочь студентам понять данную тему, я выбрала наиболее простой и доступный способ - бумажные модели атомов.

Как правило, в начале урока изучается теория по видам изомерии, затем рассказываю студентам принципы построения изомеров органических молекул с помощью шаростержневых моделей, а затем закрепляем изученный материал работой с бумажными моделями атомов, составляя различные изомеры.

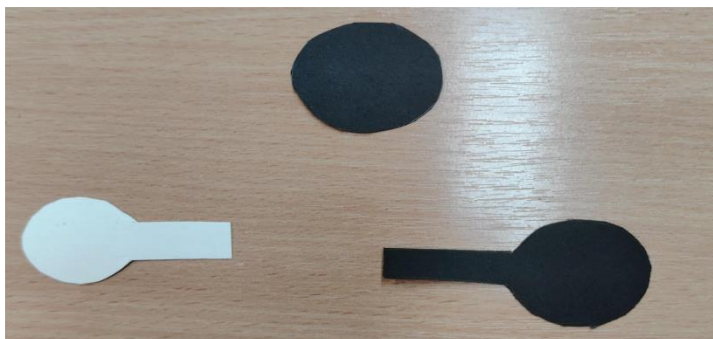


Рис. 1 Общий вид бумажных моделей атомов (черный- углерод, белый- водород)

Работу по составлению изомеров органических соединений можно проводить как в парах и группах, так и индивидуально для каждого студента. Студенты получают конверт с моделями атомов и задание. Например, составить все изомеры для пентана C_5H_{12} .

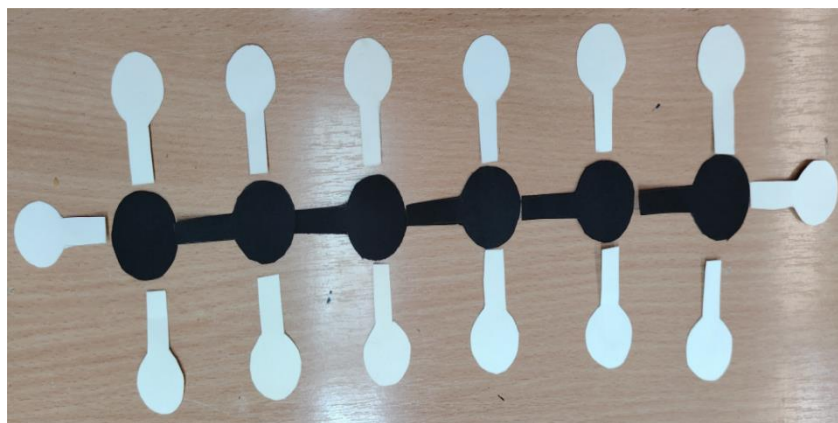


Рис. 2 Модель молекулы n-пентана

Далее, работая в группах или парами, обучающиеся составляют все возможные изомеры пентана.

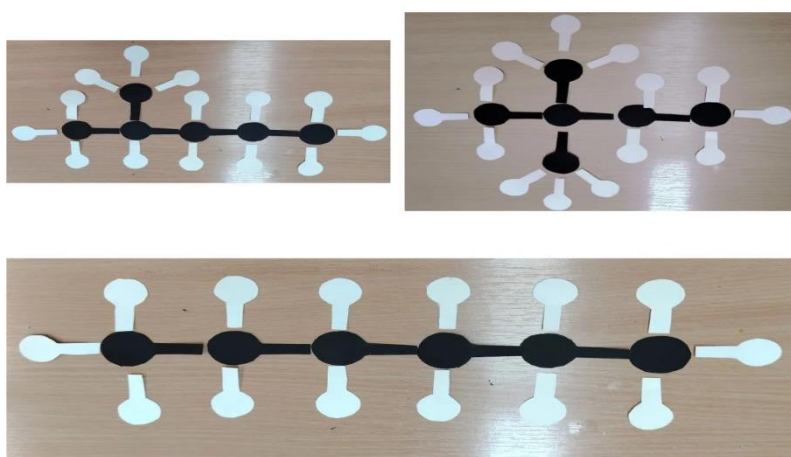


Рис. 3 Изомеры пентана

В ходе данной работы у студентов формируется понимание как правильно составлять формулы органических соединений согласно валентности углерода, как происходит перегруппировка атомов водорода при образовании молекул изомеров. Чаще всего я делю группу на группы по 3-4 человека и каждой группе даю задание составить изомеры разных углеводородов (пентана, гексана, гептана и т.д.). По окончании работы каждая группа представляет отчёт по выполненной работе перед всей группой.

Помимо структурной изомерии углеводородов, данный метод можно использовать и при объяснении изомерии положения, геометрической изомерии алкенов, ароматических соединений и даже оптической изомерии.

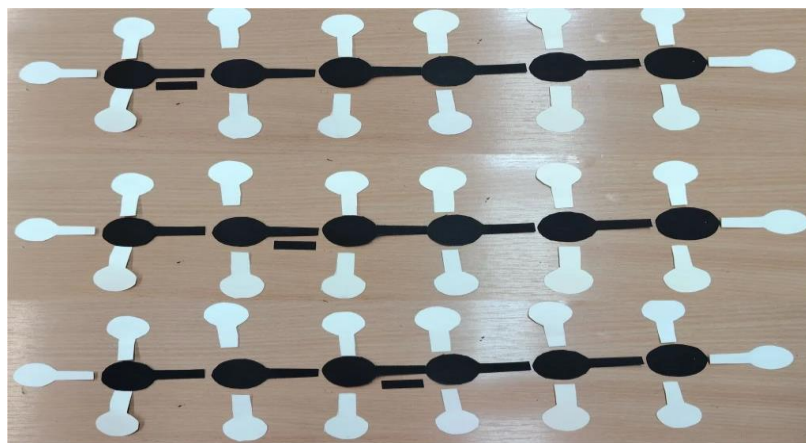


Рис. 4 Изомеры пентена-1

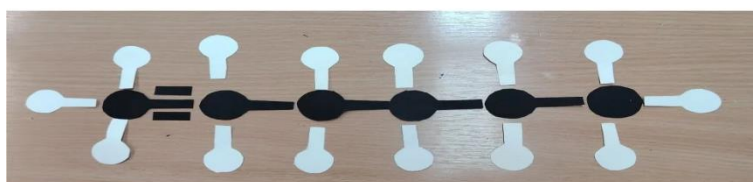
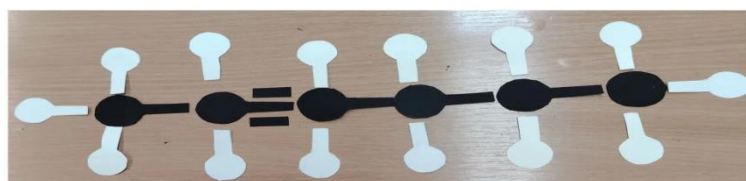


Рис. 5 Изомеры пентина-1

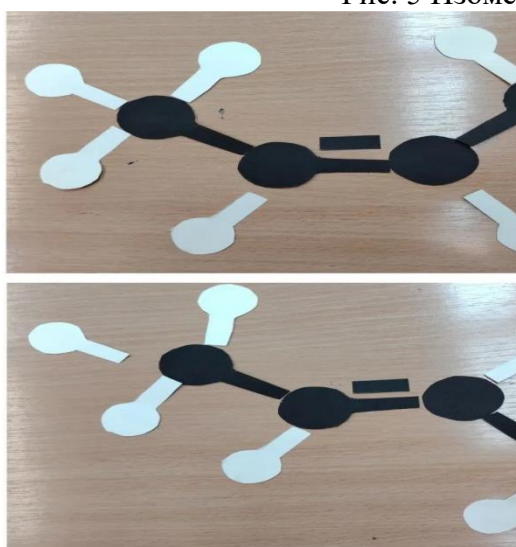


Рис. 6 Формулы цис- и транс-изомеры
бутена-2

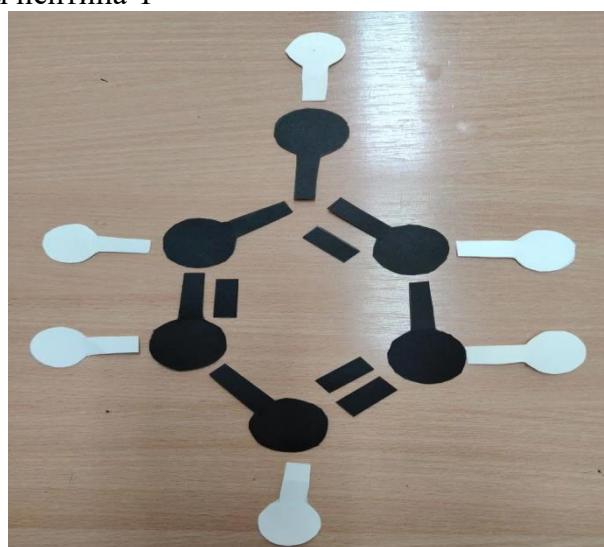


Рис 7. Структурная формула бензола

Если добавить модели атомов кислорода и азота, то данный метод будет полезен при составлении изомеров кислород- и азотсодержащих предельных и непредельных соединений.

Также, если позволяет время на уроке, можно использовать данные модели и при изучении темы «Классификация химических реакций в органической химии» или объяснении химических свойств различных классов органических соединений. Например, реакций замещения, гидрирования и дегидрирования, галогенирования.

Наиболее мотивированным студентам можно предложить сделать объёмные бумажные модели предельных углеводородов.

Наблюдения за активностью учащихся в ходе урока показывают, что интерактивные приёмы с использованием бумажных моделей стимулируют глубокое понимание различий между структурной и пространственной изомерией. [5]. Эффективность применения интерактивных методов проявляется в комплексном улучшении усвоения материала и развитии пространственного мышления у учащихся при изучении изомерии. Критериями успешности служат не только проверка знаний в виде тестов, но и развитие практических навыков, активность в работе с моделями, а также положительное отношение студентов к учебному процессу. Важным элементом оценки являются разнообразные формы контроля — индивидуальная и групповая, конкурсная, самооценка и взаимная оценка, что позволяет получить более полное представление о восприятии и усвоении темы [3].

Использование тактильных и визуальных материалов позволяет сформировать устойчивые умственные образы молекул, что облегчает перенос полученных знаний на новые учебные задачи. Развитие пространственного мышления отмечается как один из ключевых результатов: учащиеся лучше ориентируются в пространственной организации атомов и более уверенно работают с трехмерными представлениями молекул. Активный диалог и возможность экспериментировать с моделями создают условия для осознанного и глубокого изучения темы, что отражается в более высоких показателях образовательных достижений [1].

Использование приёма использованием бумажных моделей в сочетании с интерактивными педагогическими технологиями способствует формированию у студентов целостного и наглядного представления о явлении изомерии, улучшает навыки пространственного мышления и систематической классификации соединений. Такой подход активизирует учебную деятельность, повышает мотивацию к изучению органической химии и способствует развитию критического и аналитического мышления.

Список источников

1. Панфилова Людмила Владимировна Влияние интерактивных средств обучения на качество подготовки будущего учителя химии // Самарский научный вестник. 2013. №4 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-interaktivnyh-sredstv-obucheniya-na-kachestvo-podgotovki-buduschego-uchitelya-himii> (27.10.2025).

2. Использование интерактивных методов обучения на уроках... [Электронный ресурс] // проф-обр.рф - Режим доступа: <https://проф-обр.рф/blog/2021-01-08-1688>, свободный. - Загл. с экрана

3. Кузьмин С.В. Развитие компетенций учащихся на уроках химии... [Электронный ресурс] // almanah.su - Режим доступа: <https://almanah.su/tpost/my3v4kbtfl-kuzmin-sv-razvitie-kompetentsii-uchaschi>, свободный. - Загл. с экрана

4. "Молекула из бумаги" - инновационный материал для будущего... [Электронный ресурс] // loc.at.by - Режим доступа: <https://loc.at.by/16991.html>, свободный. - Загл. с экрана

5. Опубликованные материалы: Интерактивные приёмы и методы... [Электронный ресурс] // solncesvet.ru - Режим доступа: <https://solncesvet.ru/opublikovannyie-materialyi/interaktivnye-priemy-i-metody-obucheniya.1553604277/>, свободный. - Загл. с экрана