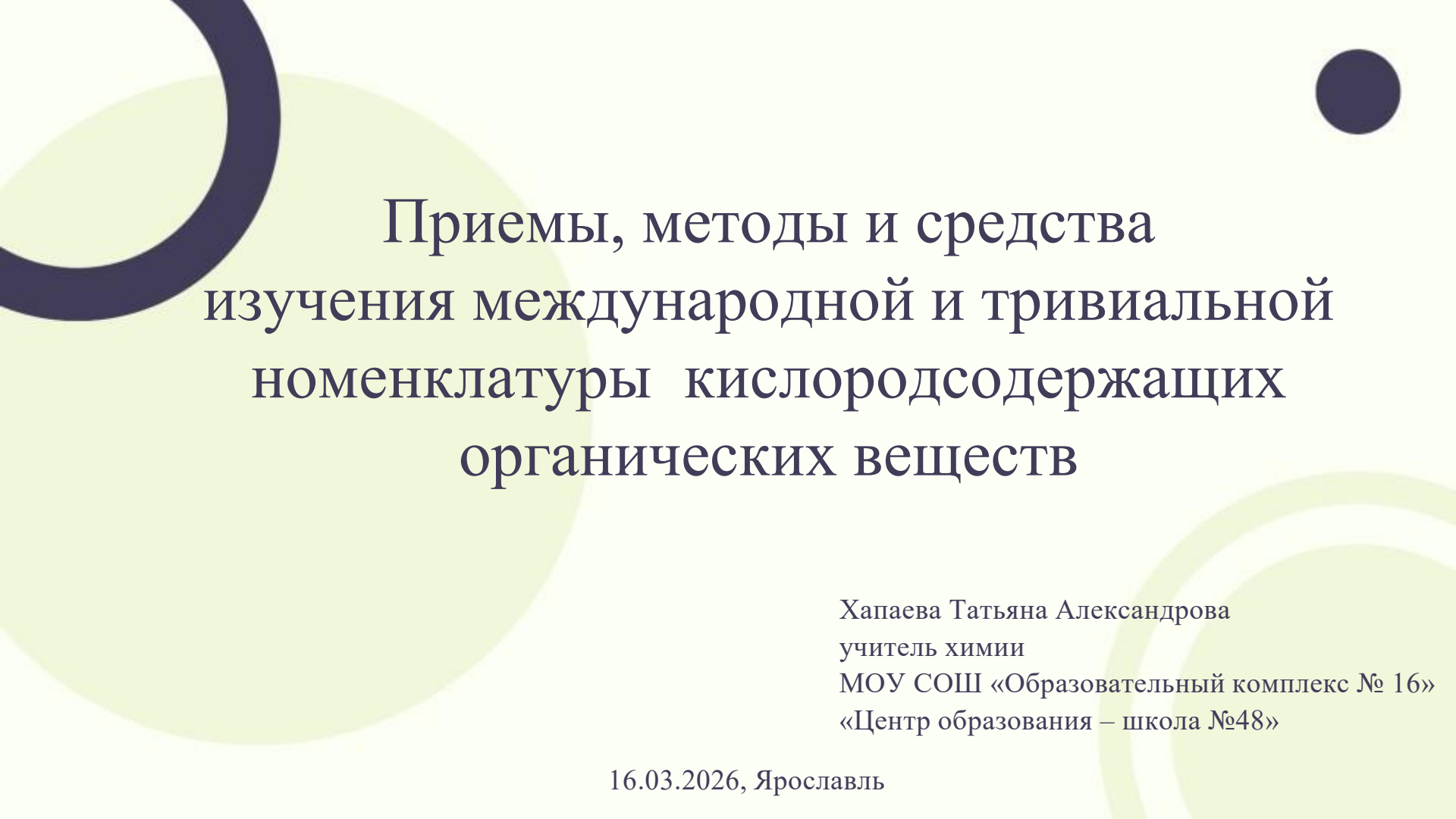




Приемы, методы и средства изучения международной и тривиальной номенклатуры кислородсодержащих органических веществ

Хапаева Татьяна Александровна
учитель химии
МОУ СОШ «Образовательный комплекс № 16»
«Центр образования – школа №48»

16.03.2026, Ярославль



Историческое развитие номенклатуры органики

Международная система ИЮПАК появилась в 1919 году для упорядочения химических названий. Тривиальные названия сохраняются благодаря традициям. Владение обеими важно для успешной сдачи экзаменов.

Почему номенклатура важна: от ясности к безопасности

Коммуникация

Единые названия устраняют недопонимание между химиками, инженерами и регуляторами.

Документация

Правильные формулы и названия — ключ к составлению паспортов безопасности и протоколов.

Безопасность

Ошибочное название может привести к опасным экспериментам или неправильному хранению.

Классы кислородсодержащих соединений

Спирты содержат гидроксильную группу и активно участвуют в реакциях замещения и окисления.

Фенолы – соединения, в которых гидроксильная группа связана с ароматическим кольцом; проявляют слабокислотные свойства, характерны реакции электрофильного замещения в кольце.

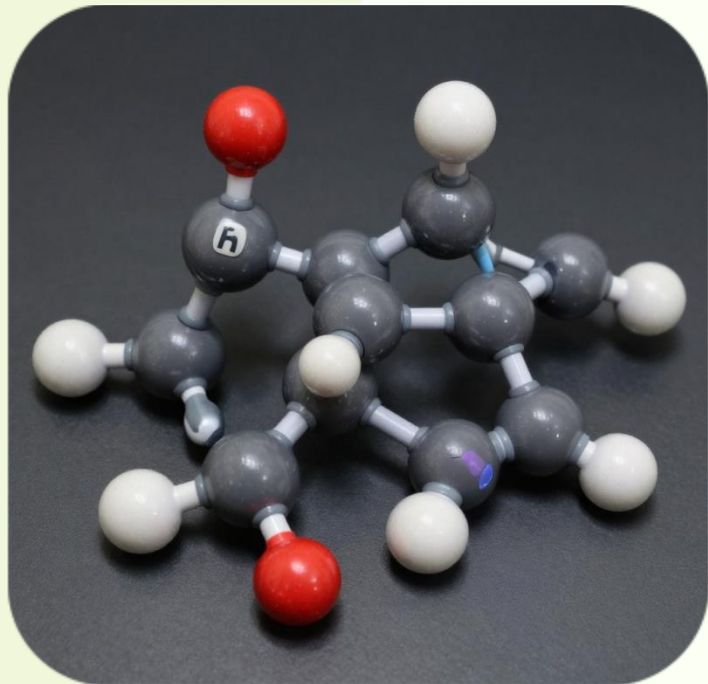
Альдегиды и кетоны характеризуются карбонильной группой, отличающейся расположением в молекуле и свойствами.

Карбоновые кислоты имеют карбоксильную группу, отвечающую за кислотные свойства и особенности именования.

Простые и сложные эфиры включают функциональные группы с кислородом и играют важную роль в органическом синтезе.

Углеводы – отдельный класс полиоксикислородсодержащих соединений (моносахариды, дисахариды, полисахариды) с ключевой биологической ролью.

Производные карбоновых кислот



Основные классы

- Ацилгалогениды (ацилхлориды)
 $R-CO-Cl$: очень реакционноспособны, легко вступают в нуклеофильное замещение.
- Ангидриды $(R-CO)_2O$: получают из карбоновых кислот; реагируют с нуклеофилами, образуя эфиры и амиды.
- Сложные эфиры $(R-CO-OR')$: относительно стабильны; подвергаются гидролизу и переэтерификации.
- Амиды $(R-CO-NH_2)$: наименее реакционноспособны; требуют более жёстких условий для гидролиза.

Ключевые реакции и методы получения

- Образование ацилхлоридов:
 $SOCl_2$, PCl_3 , PCl_5 ; высокая реакционная способность.
- Получение сложных эфиров:
реакция кислот с спиртами (этерификация), каталитическая переэтерификация.
- Синтез амидов: из ацилхлоридов, ангидридов.
- Реакционная способность:
ацилгалогениды > ангидриды > сложные эфиры > амиды.

Основные правила номенклатуры ИЮПАК

Главный углеродный скелет выбирается по наибольшей длине и важности функциональных групп.

Функциональные группы классифицируются по старшинству и указываются в названии приоритетными суффиксами.

Заместители нумеруются для минимизации номеров, используются префиксы и специфические окончания для классов соединений.

Важнейшие классы соединений, расположенные в порядке убывания старшинства групп

Класс	Функциональная группа	Префикс	Суффикс
Карбоновые кислоты	-COOH	—	-овая кислота
Альдегиды	-CHO	оксо-	-аль
Кетоны	>C=O	оксо-	-он
Спирты	-OH	гидрокси-(окси-)	-ол
Тиолы	-SH	меркапто-	-тиол
Амины	-NH ₂	амино-	-амин
Нитросоединения	-NO ₂	нитро-	—
Простые эфиры	-OR	алкокси-	—
Алкены	>C=C<	—	-ен
Алкины	-C≡C-	—	-ин

Примеры тривиальных и полусистематических названий



Этанол в повседневной жизни

Тривиальное название «винный спирт» широко известно как спирт, используемый в медицине и промышленности. В научной документации он часто именуется как этиловый спирт.



Глицерин: тривиальное название с научным основанием

Глицерин – трехатомный спирт с важными свойствами, используемый в косметике и фармацевтике. Научное название – пропантриол, что отражает его структуру.



Ацетон – универсальный растворитель

Ацетон является самым простым кетоном и применяется как растворитель. Его тривиальное название сохранилось повсеместно, хотя в ИЮПАК он называется пропанон.

Ключевые функциональные группы кислородсодержащих соединений



Гидроксильная группа (-ОН)

Обеспечивает свойства спиртов и фенолов, способствует водородным связям и определяет тип наименования.



Карбонильная группа ($>\text{C}=\text{O}$)

В центре альдегидов и кетонов, влияет на химическую активность и форму наименования.



Карбоксильная группа (-COOH)

Характерна для карбоновых кислот, влияет на кислотность и окончание названия.



Эфирная группа (-O-)

Связывает алкильные цепи в эфирах, формируя особую категорию с уникальными правилами именования.

Использование номенклатур в экзаменационных заданиях ЕГЭ

Большинство заданий требуют знания систематической номенклатуры, однако тривиальные названия часто встречаются.

Для успешной сдачи ЕГЭ важно уверенно владеть как систематической, так и тривиальной терминологией.



Анализ ЕГЭ по химии, 2019–2025 гг.

Сравнение ошибок при решении разных типов заданий ЕГЭ

Тип задания	Частота ошибок	Основные причины
Систематическое название	34%	Ошибка в окончании
Тривиальное название	22%	Ошибка в запоминании
Определение класса	18%	Неправильная идентификация
Нумерация заместителей	26%	Отсутствие практики

Таблица отражает наиболее распространённые ошибки в заданиях на систематические и тривиальные названия с анализом причин их возникновения.

Для успешного решения критично совершенствовать навыки по обеим системам и тренировать точную классификацию и нумерацию.

Типовые ошибки при изучении и применении номенклатуры

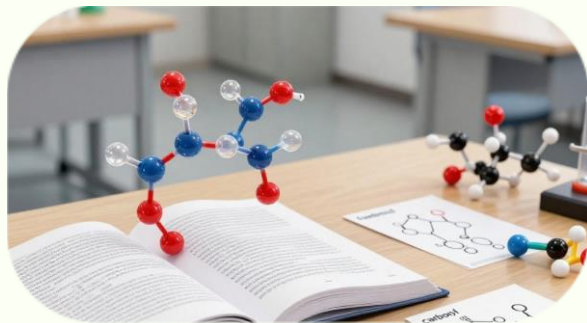
Неверный выбор главной углеродной цепи часто приводит к неправильному наименованию, так как она должна включать наиболее значимую функциональную группу.

Отсутствие или неправильная нумерация заместителей мешает точной локализации функциональных групп, что снижает точность систематического названия.

Путаница с окончаниями, например, –ол, –аль, –он, вызывает ошибки и осложняет распознавание класса соединения в заданиях ЕГЭ.

Смешение систематической и тривиальной номенклатур, а также незнание их правил приводит к неточностям и ошибкам в экзаменационных ответах.

Методы и приемы обучения международной номенклатуре



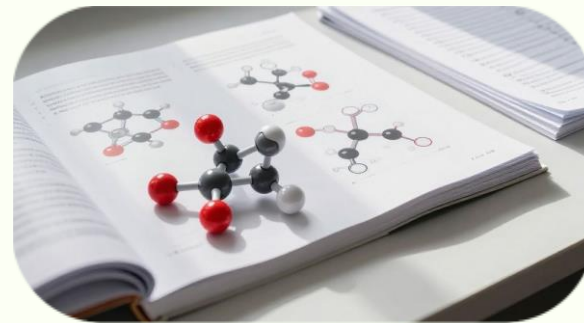
Визуализация через схемы и таблицы

Использование графических схем помогает лучше понять структуру органических молекул и логическую организацию наименований. Таблицы соответствий облегчают запоминание функций и правил нумерации.



Практические карточки для закрепления

Карточки с формулами и названиями стимулируют активное повторение материала. Такой подход способствует быстрому распознаванию функциональных групп и правильному структурированию названия.



Работа с заданиями ЕГЭ

Регулярное выполнение экзаменационных заданий развивает навыки анализа и применения номенклатуры. Это укрепляет теоретические знания и улучшает умение быстро ориентироваться в типовых ошибках.

Таблица сравнения тривиальных и систематических названий

Формула вещества	Тривиальное название	Систематическое название
C_6H_5OH	Фенол, карболовая кислота	Гидроксibenзол
$CH_3-CO-CH_3$	Ацетон, диметилкетон	Пропанон
$HCHO$	Формальдегид, муравьиный альдегид	Метаналь
$HCOOH$	Муравьиная кислота	Метановая кислота
$HCOO-COOH$	Щавелевая кислота	Этандиовая кислота

Сопоставление позволяет четко ориентироваться в экзаменационных заданиях и научной литературе.

Знание обеих систем обеспечивает точное понимание и успешное выполнение заданий ЕГЭ.

Анализ заданий ЕГЭ

Задание №10. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой.

Задание №11. Сопоставить название вещества с его формулой, чтобы найти изомер или гомолог.

Задание №12 и №13. Химические свойства.

Анализ заданий ЕГЭ

Задание №32. Органическая цепочка.

Задание №14 и № 15. Установите соответствие между веществом и схемой реакции.

Задание №16. Генетическая связь. В цепочках превращений часто мелькают тривиальные названия.

Задание №22. Установите соответствие между способами воздействия и химическим равновесием. Влияние номенклатуры косвенное, но равновесие может рассматриваться на примере реакции этерификации.

Реальные примеры заданий ЕГЭ и их решения

10. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

A) $C_nH_{2n}O_2$

B) $C_nH_{2n}O$

B) $C_nH_{2n-2}O$

ВЕЩЕСТВО

1) гексановая кислота

2) циклогексанол

3) гексанол-1

4) циклогексанон

Ответ: 124

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не имеют межкулаовых изомеров.

1) циклопропан

2) изобутан

3) метаналь

4) ацетон

5) метилформиат

Ответ: 23

Реальные примеры заданий ЕГЭ и их решения

12. Из предложенного перечня выберите **все вещества, с которыми вступают** в реакцию как пропан, так и глицерин.

- 1) кислород
- 2) хлороводород
- 3) перманганат калия (p-p)
- 4) бром (водн.)
- 5) азотная кислота

Ответ: 15

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не взаимодействуют с бромной водой.

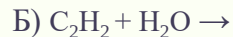
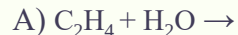
- 1) глюкоза
- 2) олеиновая кислота
- 3) нитробензол
- 4) пальмитиновая кислота
- 5) анилин

Ответ: 34

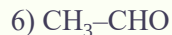
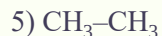
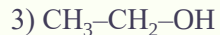
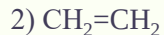
Реальные примеры заданий ЕГЭ и их решения

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



15. Установите соответствие между веществом и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) метанол

Б) этанол

В) ацетон

Г) фенол

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

1) гидрирование этилена

2) гидратация пропена

3) окисление толуола

4) окисление кумола

5) синтез из CO и H_2

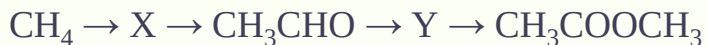
6) брожение глюкозы

Ответ: 3624

Ответ: 5644

Реальные примеры заданий ЕГЭ и их решения

16. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) этин
- 2) этанол
- 3) этановая кислота
- 4) хлорметан
- 5) метанол

Ответ: 13

22. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
А) добавление конц. фосфорной кислоты	1) в сторону прямой реакции
Б) повышение температуры	2) в сторону обратной реакции
В) добавление твердой щелочи	3) практически не смещается
Г) понижение давления	

Ответ: 2213

Значимость знаний номенклатуры в химии и ЕГЭ

Номенклатура – не самоцель, а инструмент: она упрощает коммуникацию, обеспечивает безопасность и помогает глубже понять реакционную природу молекул. Комбинируйте правила ИЮПАК, знание тривиальных названий и регулярную практику.

Глубокое понимание обеих систем номенклатуры важно для успешной сдачи ЕГЭ и дальнейшего изучения химии. Комплексный подход с постоянной практикой обеспечивает уверенность и высокий результат.