



НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ О СВОЙСТВАХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ



Составлено старшим преподавателем ГАУ ДПО НСО НИПКИПРО Лапиной Ю.В.

Качество выполнения заданий из блока «Органические вещества» в экзаменационной работе ЕГЭ по химии 2025 года

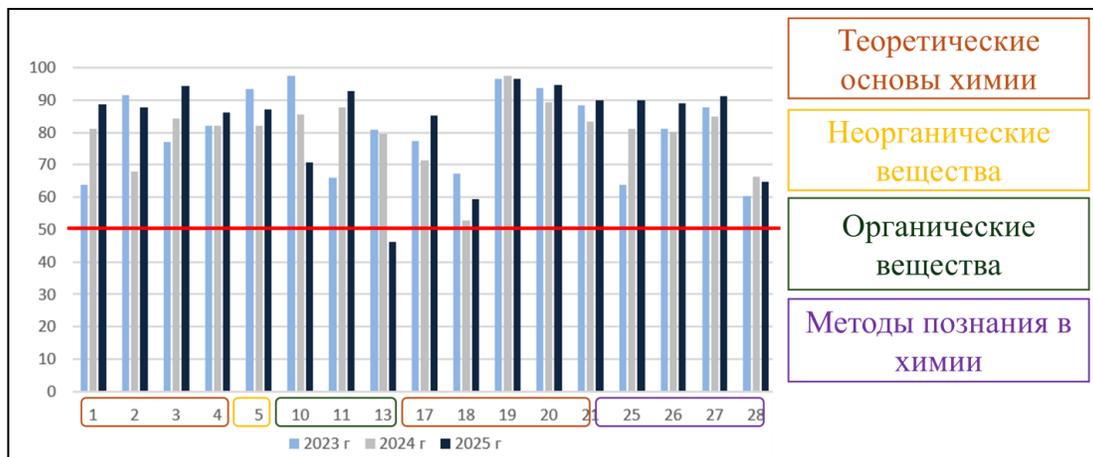


Рис.1. Динамика качества выполнения заданий базового уровня сложности группой экзаменуемых, набравших о

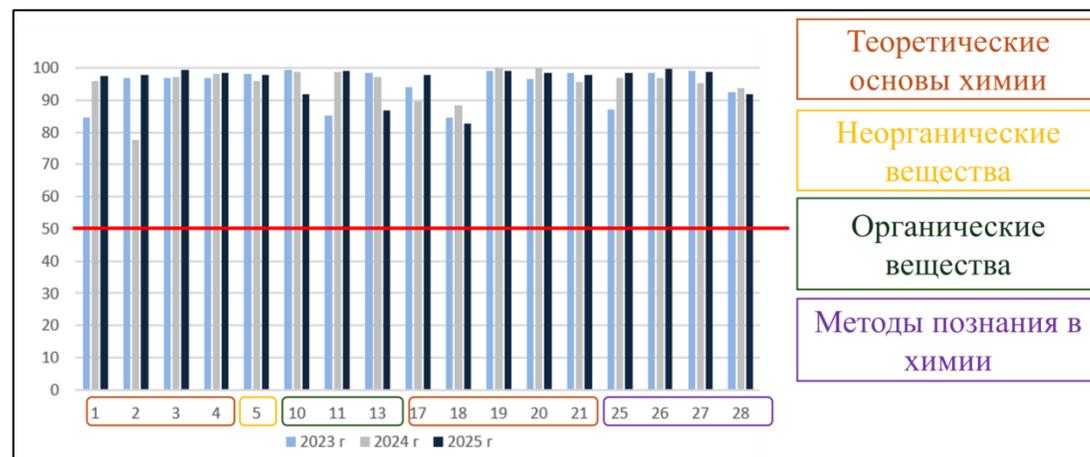


Рис.2. Динамика качества выполнения заданий базового уровня сложности группой экзаменуемых, набравших от



Рис.3. Качество выполнения заданий повышенного уровня сложности различными группами экзаменуемых,

10-16, 32, 33

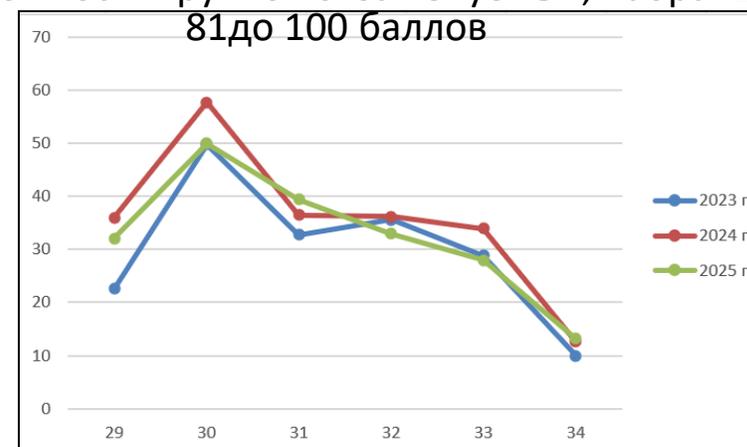
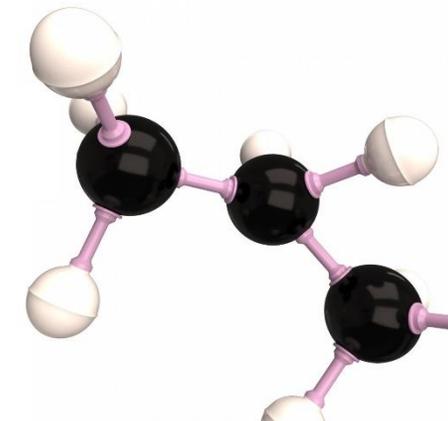


Рис.4. Динамика качества выполнения заданий высокого уровня сложности в 2023-2025 гг

Цель: актуализировать некоторые методические и содержательные аспекты изучения химических свойств органических веществ

Реакционная способность



Химические свойства
органического вещества

Реакционная способность



Строение органического вещества

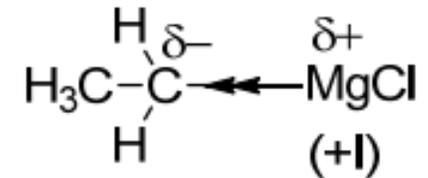
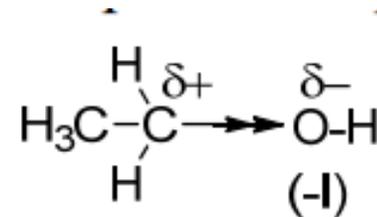
Статические факторы

Электронный фактор

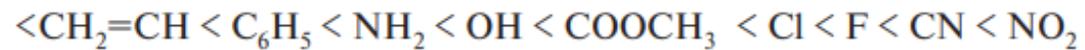
Определяется полярностью и поляризуемостью молекулы, что приводит к перераспределению электронной плотности и возникновению реакционных центров, предопределяет атаку тем или

Индуктивный эффект – перераспределение электронной плотности вдоль линии σ -связи, которое возникает вследствие разности ЭО атомов, участвующих в этой связи.

-I	+I
Галогены: $-F$, $-Cl$, $-Br$, $-I$, $-OH$, OR , $-NH_2$, NR_2 , $-NO_2$, $-C\equiv N$, $-C(R)=O$, $-COOH$, $-SH$, $-SR$, $-SO_3H$, $-CH_2Cl$, $-CHCl_2$, $-CCl_3$, $-CH=CH_2$, $-C\equiv CH$, $-C_6H_5$	Металлы: $-Na$, $-Li$, $-MgX$ и т. п., $-CH_3$, C_2H_5 и др. алкильные группы, $-O^-$, $-NH^-$



Увеличение электронодонорности (+I-эффект)



Увеличение электроноакцепторности (-I-эффект)

Строение органического вещества

Статические факторы

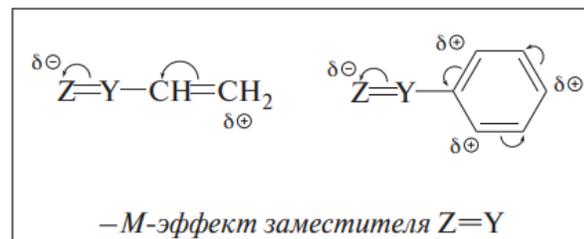
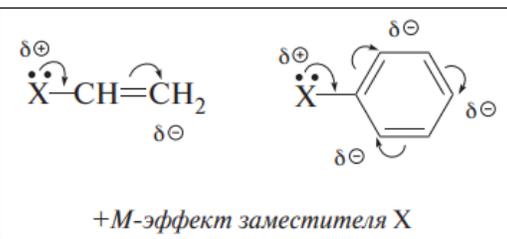
Электронный фактор

Определяется полярностью и поляризуемостью молекулы, приводящее к перераспределению электронной плотности и возникновению реакционных центров, предопределяет атаку тем или иным реагентом.

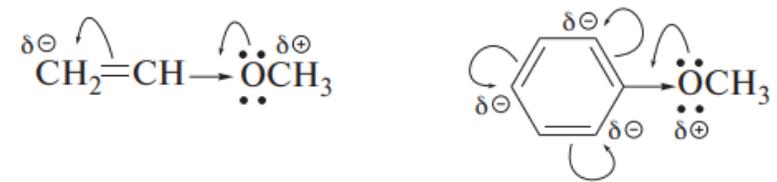
Мезомерный эффект (эффект сопряжения) – это смещение электронной плотности по π -связям

Связь	μ, D	Связь	μ, D
$\text{>C} \rightarrow \text{OH}$	1,1	$\text{>C} \rightleftharpoons \text{O}$	2,7
$\text{>C} \rightarrow \text{NH}_2$	0,45	$\text{>C} \rightleftharpoons \text{N}$	3,5

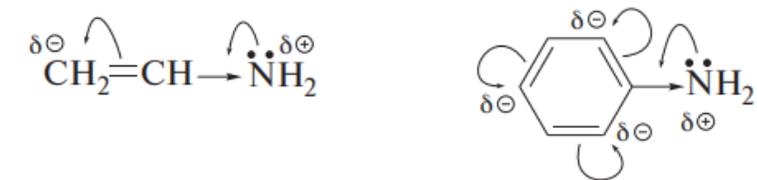
-M-группы (сопряжение π - π)	+M-группы (сопряжение p - π)
$-\text{NO}_2, -\text{C}(\text{R})=\text{O}, -\text{COOH}, -\text{C}\equiv\text{N}, -\text{SO}_3\text{H}, \text{CONH}_2,$	$-\text{F}, -\text{Cl}, -\text{Br}, -\text{I}, -\text{O}^-, -\text{OH}, -\text{OR}, -\text{NH}_2, -\text{NR}_2, -\text{S}^-, -\text{SH}, -\text{SR}$



-M- и -I-эффекты формильной группы и цианогруппы



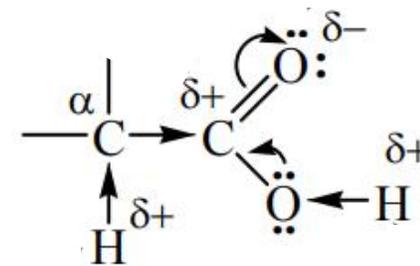
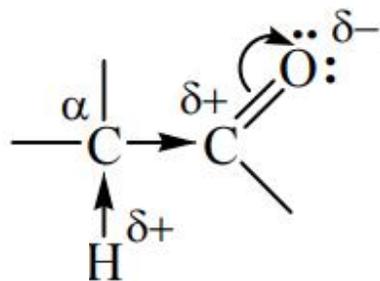
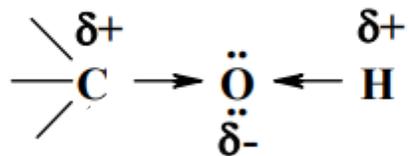
+M- и -I-эффекты метоксигруппы



+M- и -I-эффекты аминогруппы

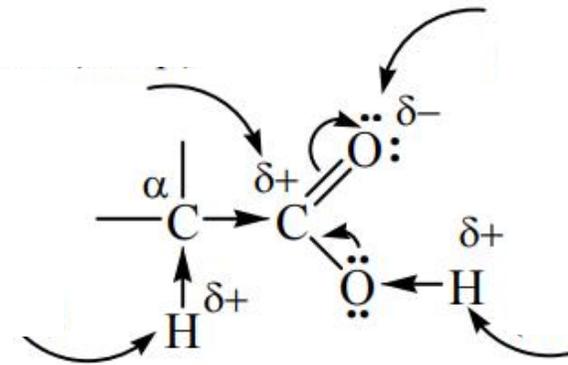
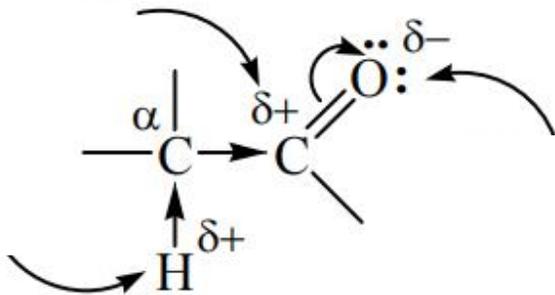
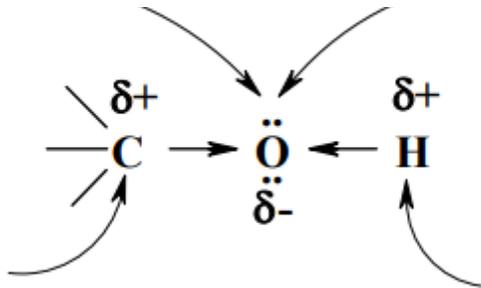
Возникновение реакционных центров в молекуле

Реакционный центр - атом или группа атомов в молекуле, непосредственно участвующие в химической реакции



Предопределение мест атаки тем или иным реагентом

Какие бывают реагенты?



Типы реагентов и характер изменения связей в реакционном центре субстрата

Кислотные и основные реагенты

Кислотные реагенты (кислоты) - доноры протона по отношению к реакционному партнеру: частично или нацело ионизированные в водных растворах нейтральные молекулы (HCl , CH_3COOH) или положительно заряженные частицы (NH_4^+ , H_3O^+).

Основные реагенты (основания) — акцепторы протона по отношению к реакционному партнеру: способны оторвать протон от кислотного центра, являются отрицательно заряженными частицами — HO^- , CH_3O^- или нейтральными молекулами ($:\text{NH}_3$, $\text{H}_2\text{O}:$).

Нуклеофильные и электрофильные реагенты

Нуклеофильные реагенты (нуклеофилы) — частицы, образующие новую ковалентную связь за счет своей электронной пары: обладают повышенной электронной плотностью, взаимодействуют с любым атомом (кроме водорода), несущим частичный или полный положительный заряд; заряжены отрицательно (Nu^- , Cl^- , HO^- , CH_3O^- , R_3C^- карбоанион) или имеет неподеленную пару электронов (Nu , NH_3 , H_2O) или π -связь $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, C_6H_6

Электрофильные реагенты (электрофилы) — частицы, образующие новую ковалентную связь за счет пары электронов партнера: имеют недостаток электронов; взаимодействуют с реакционным центром партнера с повышенной электронной плотностью; — имеют атом, несущий частичный или полный положительный заряд или обладают вакантной орбиталью. H^+ , Cl^+ , AlCl_3 , SO_3 , R_3C^+ (карбокатион), RC(O)^+

Типы реагентов и характер изменения связей в реакционном центре субстрата

Радикальные реагенты, окислители и восстановители

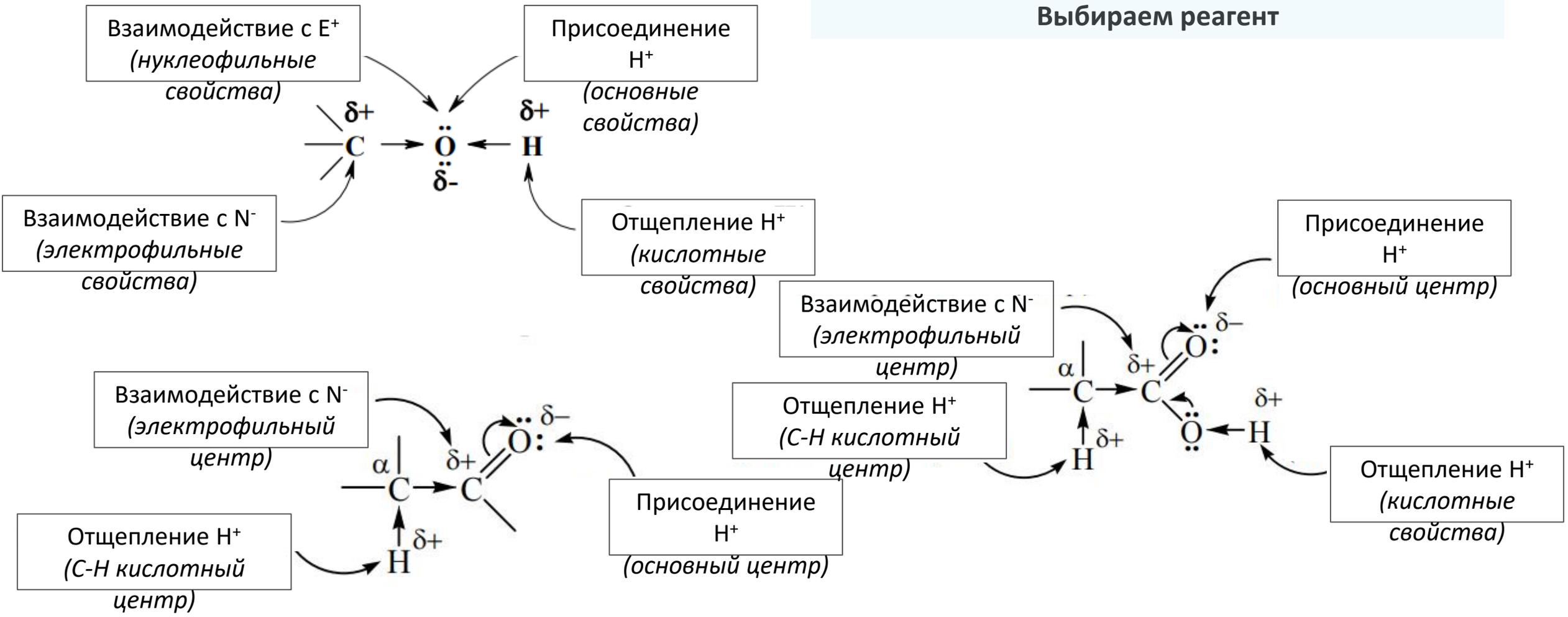
Радикальные реагенты (радикалы) — свободные атомы или частицы с неспаренным электроном (парамагнитные частицы) ($\text{Cl}\cdot$, $\text{Br}\cdot$, $\text{HO}\cdot$, $\text{R}\cdot$, $\cdot\text{O}-\text{O}\cdot$ (бирадикал)).

Окислители — нейтральные молекулы или ионы, принимающие электроны или атомы водорода от органического субстрата. (O_2 , Fe^{3+} , органические окислители).

Восстановители — нейтральные молекулы или ионы, отдающие электроны или атомы водорода органическому субстрату (H_2 , Fe^{2+} , H^- , органические восстановители)

Предопределение мест атаки тем или иным реагентом

Выбираем реагент



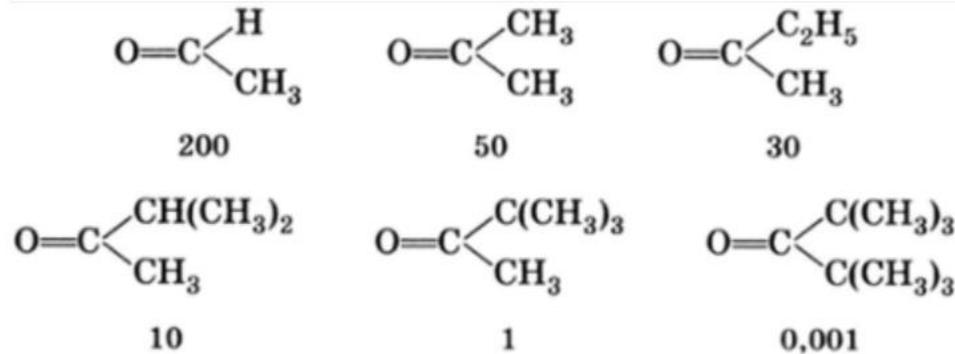
Строение органического вещества

Статические факторы

Пространственный (стерический) фактор

Определяет пространственную доступность реакционных центров. Большой объем заместителей, окружающих реакционный центр затрудняет подход атакующей частицы.

Сравнение скоростей реакций нуклеофильного присоединения производных аммиака к карбонильным соединениям



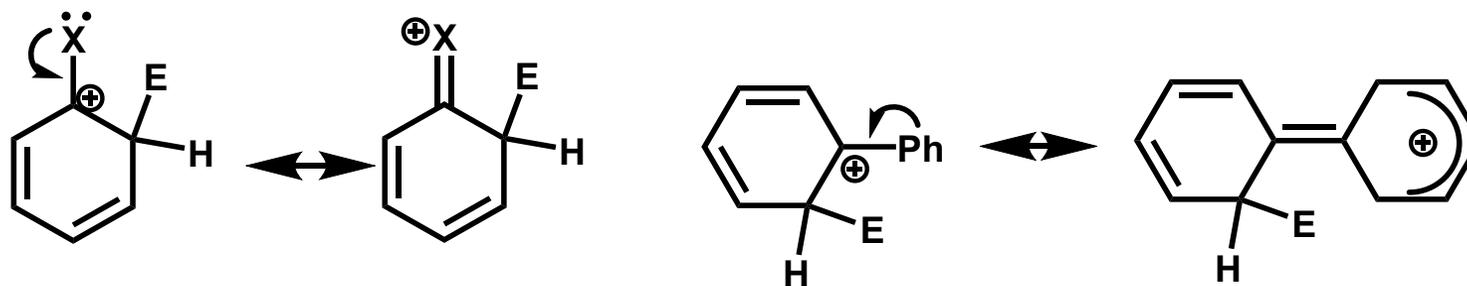
Сравнение скоростей реакций этерификации спиртов уксусной кислотой

R	CH_3-	C_2H_5-	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-$
Относительная скорость реакции ...	100	50	15	1

Взаимное влияние атомов

Орто-пара- ориентанты, заместители «первого рода»: алкил, арил, OH, OR, NH₂, NR₂, NHCOR, Hal

*Мета-*ориентанты, заместители «второго рода»: CN, COOH, COOR, CHO, NO₂, SO₃H, NR₃⁺

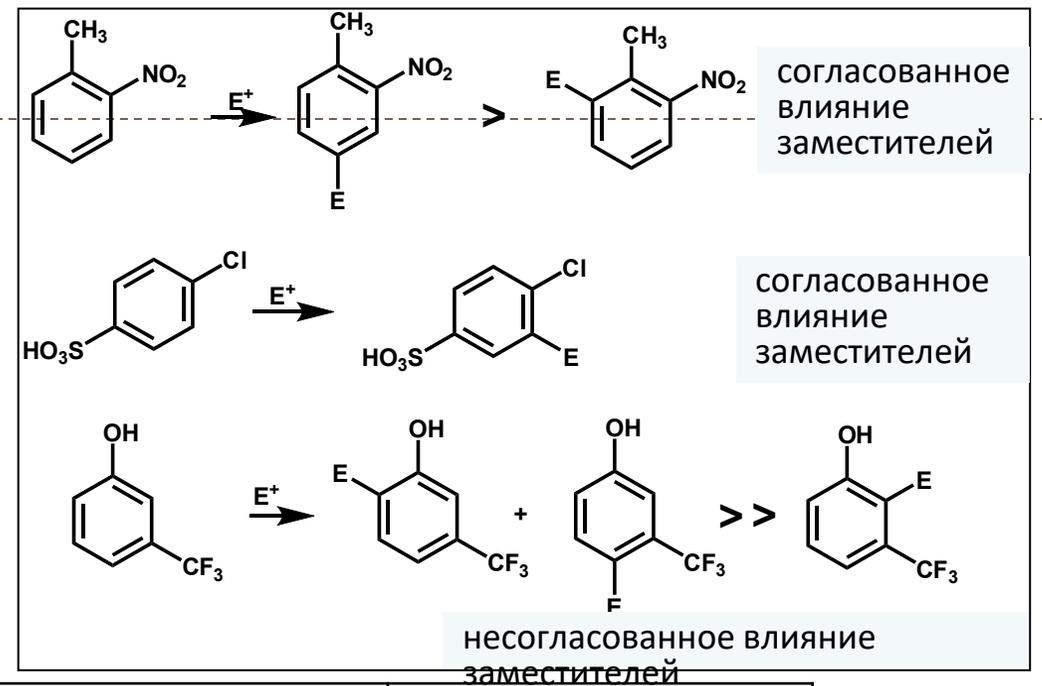
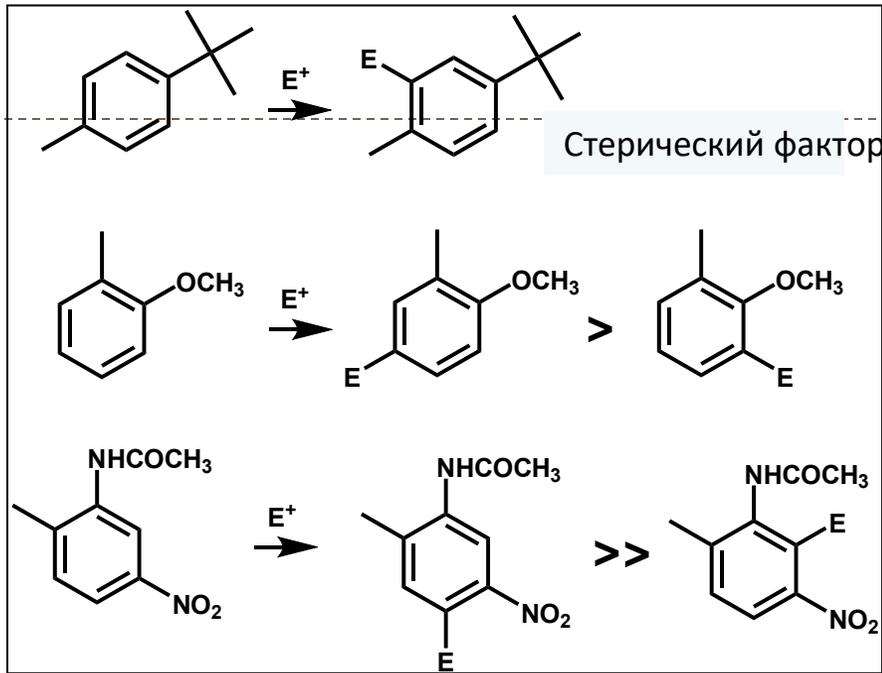


При наличии двух и более заместителей, обладающих разным и несогласованным действием, направление реакции определяется донорным заместителем. В случае нескольких донорных заместителей направление реакции определяется заместителем с большим эффектом.

Заместители «первого рода» активируют кольцо в реакциях электрофильного замещения по сравнению с бензолом (за исключением галогенов). Заместители «второго рода» кольцо дезактивируют.

*Пара-*замещение обычно преобладает над *орто-*замещением, и тем в большей степени, чем больше объем заместителя и/или электрофила (стерический фактор)

Согласованная и несогласованная ориентация в бензольном кольце

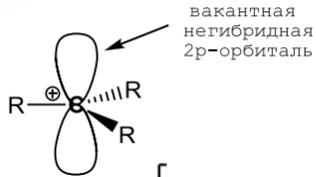
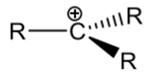


	 Орто-	 Мета-	 Пара -
X и Y – I-ого рода	Несогласованная	Согласованная	Несогласованная
X - I-ого, Y – II-ого рода	Согласованная	Несогласованная	Согласованная
X и Y – II-ого рода	Несогласованная	Согласованная	Несогласованная

Реакционная способность

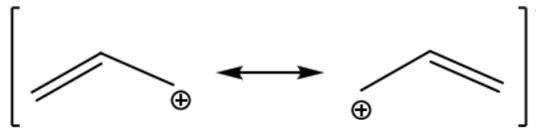
карбокатионы

ОНУ

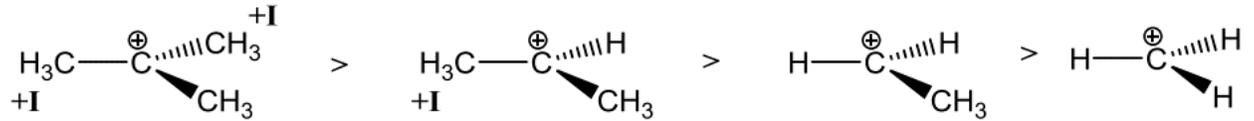


Устойчивость

Сопряжение вакантной орбитали атома



аллил-катион



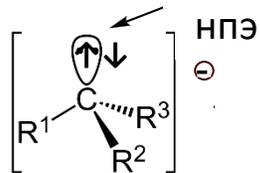
уменьшение относительной стабильности карбокатионов

Влияние электронодонорных, чаще алкильных групп

Строение органического вещества

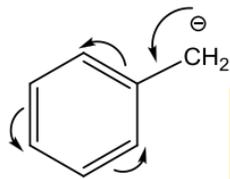
карбоанионы

НЫ



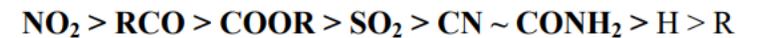
Устойчивость

Сопряжение НПЭ атома углерода с π-электронами



бензил-анион

Влияние электроноакцепторных заместителей



Состояние гибридизации отрицательно заряженного атома С

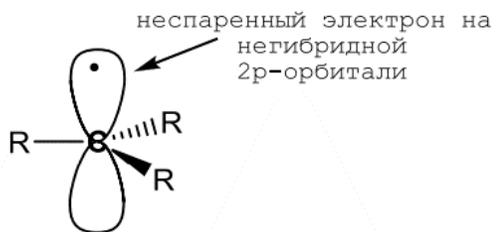
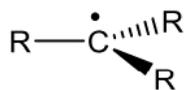
$sp^- > sp^2 > sp^3$ -гибридизации
уменьшение стабильности

Динамические факторы

Определяются устойчивостью промежуточных частиц (интермедиатов) – карбокатионов, карбоанионов, радикалов. Устойчивость промежуточных заряженных частиц зависит от локализации положительного заряда в случае карбокатиона и отрицательного в случае карбоаниона.

Реакционная способность

радикалы

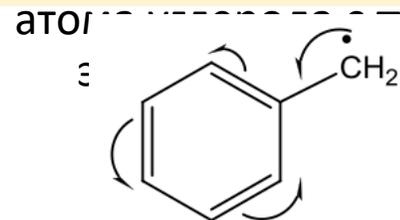


Строение органического вещества

Динамические факторы

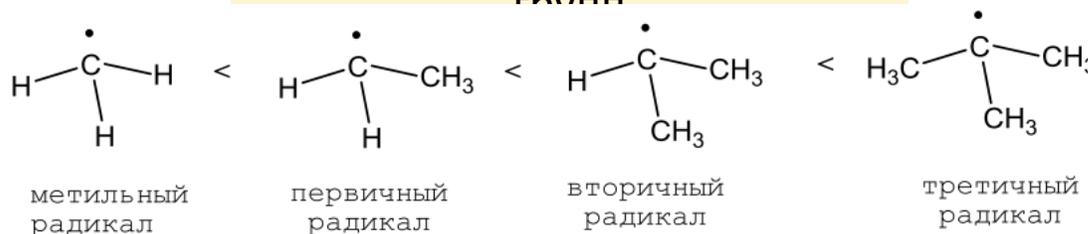
Устойчивость

Сопряжение неспаренного электрона



бензильный радикал

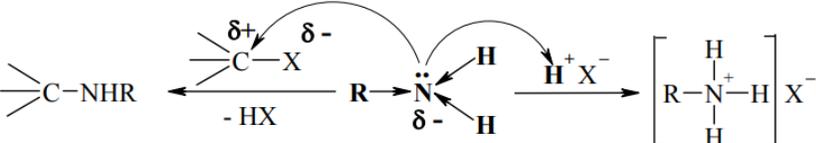
Влияние числа алкильных групп



увеличение относительной стабильности радикала

Определяются устойчивостью промежуточных частиц (интермедиатов) – карбокатионов, карбоанионов, радикалов. Устойчивость промежуточных заряженных частиц зависит от локализации положительного заряда в случае карбокатиона и отрицательного в случае карбоаниона.

Итак... Траектория изучение химических свойств органических веществ

Выявление особенностей строения	Определение реакционных центров	Вывод о проявляемых химических свойствах	Вывод о механизмах реакций	Моделирование обобщенной схемы реакций, отражающих важнейшие химические свойства														
<p>характер химических связей и преимущественный способ их разрыва</p> <p>возможные реакционные центры в молекуле</p> <p>характер взаимного влияния атомов (электронные и пространственные эффекты)</p>	<p>неподеленная пара электронов на атоме азота и полярная связь $N^{\ominus} - N - H$</p>	<p>основные и нуклеофильные свойства</p> <p>восстановительные свойства</p> <p>особые свойства с HNO_2</p>	<p>S_N – алкилирование алкилгалогенидами и, спиртами</p> <p>A_N - с карбонильными соединениями</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Замещение X: (нуклеофильные свойства) Присоединение H^+ (основные свойства)</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; color: red;">Сравнение химических свойств аминов и аммиака</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center; color: red;">Аммиак</th> <th style="width: 50%; text-align: center; color: red;">Амины</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$</td> <td>$CH_3-NH_2 + H_2O = CH_3-NH_3^+ + OH^-$</td> </tr> <tr> <td>$NH_3 + HI = NH_4I$</td> <td>$CH_3NH_2 + HI = [CH_3NH_3]I$</td> </tr> <tr> <td>$NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3 + H_2O$</td> <td>$[CH_3NH_3]Cl + NaOH = NaCl + CH_3NH_2 + H_2O$</td> </tr> <tr> <td>$3NH_3 + AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$</td> <td>$3CH_3-NH_2 + AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3[CH_3-NH_3]Cl$</td> </tr> <tr> <td>$4NH_3(\text{изб.}) + CuSO_4 = [Cu(NH_3)_4]SO_4$</td> <td>$4CH_3NH_2(\text{изб.}) + CuSO_4 = [Cu(CH_3NH_2)_4]SO_4$</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Аммиак	Амины			$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$	$CH_3-NH_2 + H_2O = CH_3-NH_3^+ + OH^-$	$NH_3 + HI = NH_4I$	$CH_3NH_2 + HI = [CH_3NH_3]I$	$NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3 + H_2O$	$[CH_3NH_3]Cl + NaOH = NaCl + CH_3NH_2 + H_2O$	$3NH_3 + AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$	$3CH_3-NH_2 + AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3[CH_3-NH_3]Cl$	$4NH_3(\text{изб.}) + CuSO_4 = [Cu(NH_3)_4]SO_4$	$4CH_3NH_2(\text{изб.}) + CuSO_4 = [Cu(CH_3NH_2)_4]SO_4$
Аммиак	Амины																	
																		
$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$	$CH_3-NH_2 + H_2O = CH_3-NH_3^+ + OH^-$																	
$NH_3 + HI = NH_4I$	$CH_3NH_2 + HI = [CH_3NH_3]I$																	
$NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3 + H_2O$	$[CH_3NH_3]Cl + NaOH = NaCl + CH_3NH_2 + H_2O$																	
$3NH_3 + AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$	$3CH_3-NH_2 + AlCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3[CH_3-NH_3]Cl$																	
$4NH_3(\text{изб.}) + CuSO_4 = [Cu(NH_3)_4]SO_4$	$4CH_3NH_2(\text{изб.}) + CuSO_4 = [Cu(CH_3NH_2)_4]SO_4$																	

17 **выучивание**

воспроизведение

тренинг

творческое применение

Методические подходы к изучению химических свойств

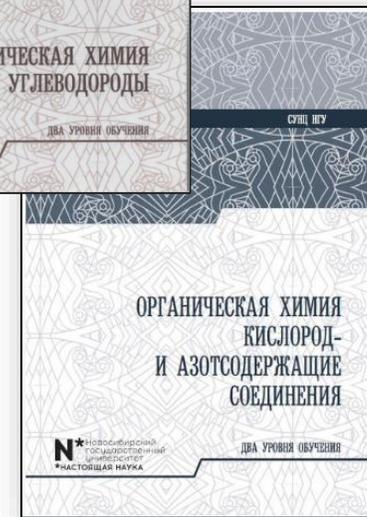
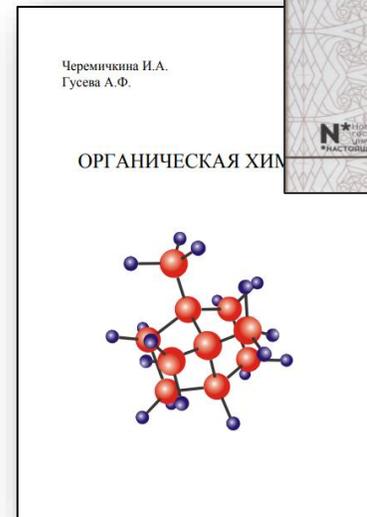
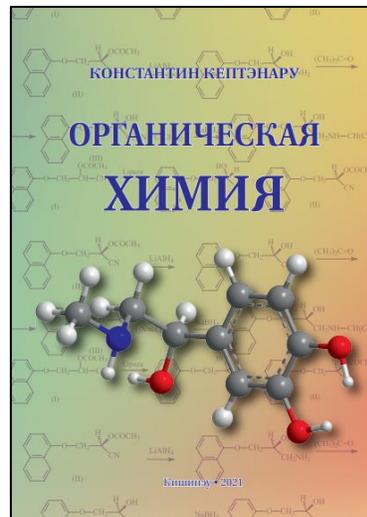
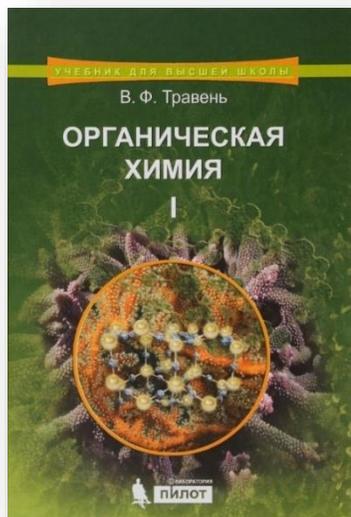
выучивание

воспроизведение

тренинг

творческое
применение

Дополнительная литература



https://psv4.userapi.com/s/v1/d/TSHHTAnpbo8dpoWDjAEI2suaQQ5NE1JqoK0aKhFWH1IQgmZ0XcmwTZsgjNlzju7dbiA0Rzlle8Z7A414H_fpcj8WBCenHljXPVBqs9NnDKWw/Organicheskaya_khimia_uchebnoe_posobie_dlya_vuzov_T_1_Traven_V_F_M_Binom_2013.pdf

Методические подходы к изучению химических свойств

Визуализация с помощью виртуального эксперимента



► 19 Библиотека Минпросвещения на федеральной государственной образовательной платформе «Моя школа»

<https://my-school.edu.ru>

Методические подходы к изучению химических свойств

Лабораторный практикум

Практическая работа № 1

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Приборы, посуда, материалы: пробирка с изогнутой газоотводной трубкой; вата; лакмусовая бумага; медная проволока; шпатель; светлая шерстяная ткань.

Реактивы: сахароза, оксид меди, безводный сульфат меди, известковая вода, натриевая известь, 2% раствор ацетата свинца, 10 % раствор этилового натрия, казеин (сухое молоко).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛЕРОДА И ВОДОРОДА

В пробирке смешивают немного сахарозы с небольшим количеством порошка оксида меди сверху 4 конических закрывающих газоотводной трубки.

Сначала смесь.

Практическая работа №2

ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Приборы, посуда, материалы: Пробирка с изогнутой трубкой для получения метана;

УГЛЕВОДЫ

Приборы, посуда, материалы: Набор пробирок; водная баня; стакан химический на 50 мл; коническая колба на 50 мл; пипетка; стеклянная палочка; воронка; фильтровальная бумага; фарфоровая чашка; шпатель.

Реактивы: 1% раствор глюкозы, 10% раствор гидроксида натрия, 5% раствор медного купороса, 1% раствор глюкозы; реактив Фелинга; 1% раствор нитрата серебра; 5% раствор гидроксида аммония; 5% раствор глюкозы; 10 % раствор серной кислоты; сухой бикарбонат натрия; 1% раствор крахмала; разбавленный раствор йода; сухой карбонат кальция; концентрированная серная кислота; 1% раствор сахарозы; резорцин кристаллический.

1. РЕАКЦИЯ ФЕЛИНГА НА ГЕКСОЗЫ

Реакция основана на способности гекоз (вследствие наличия у них альдегидных и кетонных групп) восстанавливать Фелингову жидкость до закиси меди.

В пробирку наливают около 5 мл 5% раствора глюкозы, прибавляют 1-2 мл реактива Фелинга. Смесь нагревают на кипящей водной бане. Появляется красная взвесь закиси меди, которая при стоянии образует осадок.

2. РЕАКЦИЯ СЕРЕБРЯНОГО ЗЕРКАЛА

В две чистые пробирки наливают по 3-4 мл аликвотного раствора оксида серебра, в одну из них добавляют 2 мл 1% раствора глюкозы, а в другую 2 мл 1% раствора фруктозы. Обе пробирки ставят в нагреваемую (70-80°C) водную баню.

3. РЕАКЦИЯ СЕПИАНОВА НА ФРУКТОЗУ

При помощи этой реакции можно отличить раствор альдозы (например, глюкозы и галактозы) от раствора кетозы (фруктозы).

В пробирку к 2 мл исследуемого раствора фруктозы прибавляют по каплям концентрированную соляную кислоту и несколько кристалликов резорцина. Смесь нагревают на водной бане, в присутствии фруктоза раствор окрашивается в красный цвет.

4. РЕАКЦИЯ ТРОММЕРА НА МОНО- И ДИСАХАРА

Наличие альдегидной и кетонной групп у моносахаров обуславливает их способность окисляться до соответствующих кислот. Этим реакцией пользуются для обнаружения моносахаров.

В пробирку наливают 3 мл 5% раствора глюкозы, добавляют 1 мл 5% раствора гидроксида натрия и пять капель 5% раствора медного купороса; выпадает осадок гидроксида меди, который при встряхивании растворяется. Голубой раствор осторожно нагревают до кипения; выпадает желтый осадок гидрата закиси меди или красный осадок гидрата закиси меди.

Эта реакция характерна для моносахаров и дисахаров, имеющих свободный полуацетальный гидроксил.

5. ГИДРОЛИЗ САХАРОЗЫ

В пробирку наливают 3-4 мл 1% раствора сахарозы и прибавляют 1 мл 10% раствора серной кислоты («кипятильничка»). Содержимое пробирки кипятят 1-2 мин. Около 0,5 мл

Практическая работа № 3

НЕПРЕДЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Приборы, посуда, материалы: прибор для получения этилена; прокаленный песок; прямая и изогнутая газоотводные трубки; штатив; кристаллизатор; спиртовка; спички; пробирки.

Реактивы: смесь этилового спирта и концентрированной серной кислоты (1:3); бромная вода; 2% раствор перманганата калия; 10% раствор соды; карбид кальция; каучук.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ЭТИЛЕНА

В пробирку на 1/4 наливают заранее приготовленной смеси этилового спирта и концентрированной серной кислоты, помещают в смесь немного прокаленного песка. Закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепляют ее в штативе и осторожно нагревают.

Практическая работа № 4

ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

Материалы: штатив с пробирками; изогнутая газоотводная трубка с палочка; водная баня; стакан; пробиркодержатель.

Реактивы: 1% раствор нитрата серебра; 5% раствор гидроксида натрия; муравьиная кислота; концентрированная серная кислота; хлороводная вода; 3% раствор хлорида железа (III); олеиновая кислота; бромная вода; медные стружки; концентрированная азотная кислота; мало-спиртовой раствор; фенолфталеин; этиловый спирт; соляная кислота; изоамиловый спирт; цинк.

СВОЙСТВА УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Смесь с некоторыми металлами. В две пробирки влейте по 2 мл уксусной кислоты. В одну пробирку высыпьте немного стружек магния, а во вторую — цинка. Влейте в пробирку 1-1,5 мл раствора перманганата калия. Влейте в пробирку 1-1,5 мл раствора перманганата калия. Влейте в пробирку 1-1,5 мл раствора перманганата калия.

АМИНЫ

Смешивают 2 мл этилового спирта, 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь в пробирке хорошо встряхивают. Смесь в пробирке хорошо встряхивают. Смесь в пробирке хорошо встряхивают.

УКСУСНЫХ КИСЛОТ

Смешивают 2 мл этилового спирта, 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь в пробирке хорошо встряхивают. Смесь в пробирке хорошо встряхивают.

МОЧЕВИНА

Смешивают 2 мл этилового спирта, 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь в пробирке хорошо встряхивают. Смесь в пробирке хорошо встряхивают.

ВЫСЫЛЕНИЕ БЕЛКОВ

Смешивают 2 мл этилового спирта, 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь в пробирке хорошо встряхивают. Смесь в пробирке хорошо встряхивают.

Практическая работа №5

ЖИРЫ

Приборы, посуда, материалы: штатив с пробирками; водная баня; фарфоровая чашка; стеклянная палочка; пробка с прямой стеклянной газоотводной трубкой.

Реактивы: растительное масло; жир; 5% раствор соды; раствор мыла; раствор бенгала; спиртовой 15% раствор щелочи; 10% раствор серной кислоты; 5% раствор гидроксида калия; 2% раствор медного купороса; насыщенный раствор поваренной соли.

ЭМУЛЬГИРОВАНИЕ ЖИРОВ

В 5 пробирок присыпают по 4-5 капель растительного масла. В первую пробирку наливают 5 мл дистиллированной воды, а начиная со второй — добавляя по 5 мл масла до полного насыщения. Содержимое всех пробирок сильно встряхивают и оставляют в каждой пробирке.

Результаты записывают в таблицу:

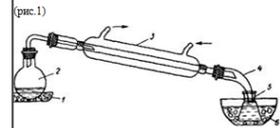
Название жира	Эмульгаторы	
	Вода	Мыло
Растительное масло		
Выход		

Практическая работа № 6

СИНТЕЗ БРОМЭТАНА

Приборы, посуда, материалы: штатив; баня; мерный цилиндр; круглодонная колба емкостью 50-100 мл; пипетка; водная холодильная; коническая колба-приемник; аллюж; кристаллизатор; делительная воронка.

Реактивы: смесь 95% этанола и концентрированной серной кислоты (1:1), бромид калия.



Смесь объемом 10 мл помещают в круглодонную колбу, осторожно приливают 5 г бромид калия.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

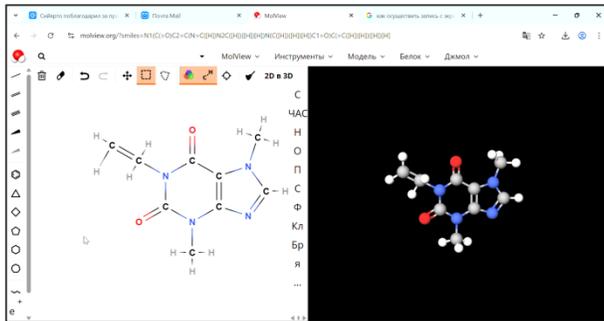
Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

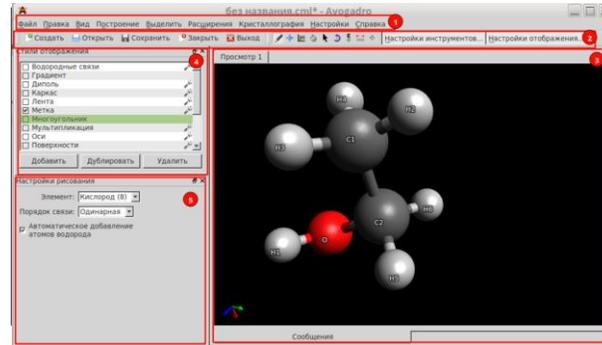
Содержимое приемника переливают в делительную воронку и встряхивают. Неодошедшее количество выливают в приемник.

Методические подходы к изучению химических свойств

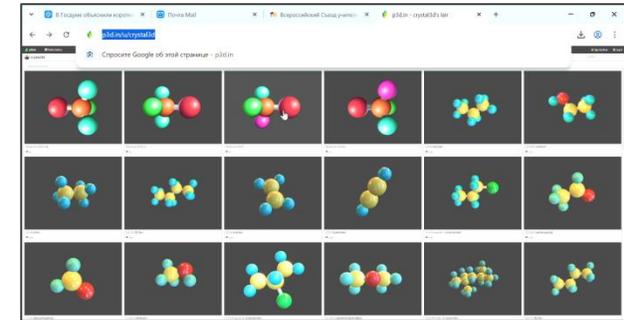
Визуализация пространственного строения



<https://molview.org/>

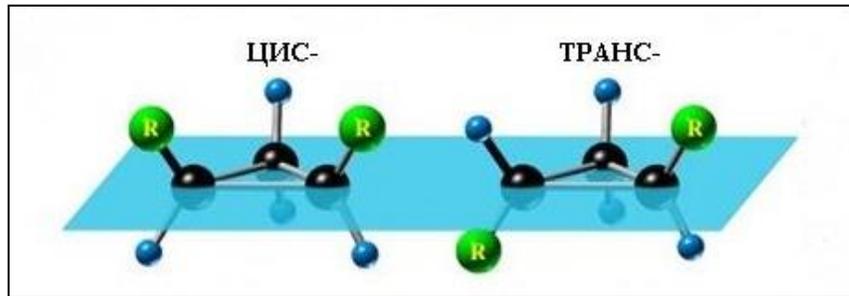


Avogadro

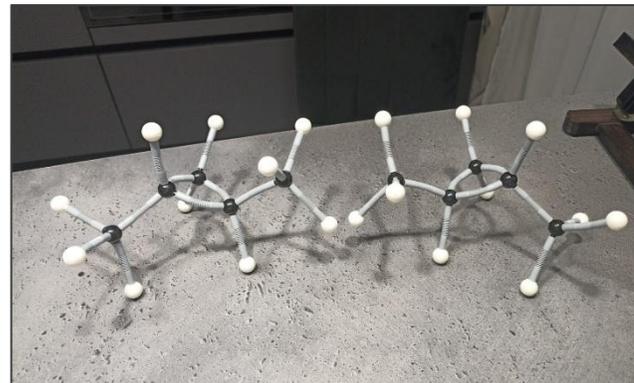


<https://p3d.in/u/crystal3d>

Не недооцениваем работу с шаростержневыми моделями



Сколько геометрических изомеров у 1,2-диметилциклопропана?



Готовая проблемная ситуация!



Методические подходы к изучению химических свойств

выучивание

воспроизведе
ние

тренинг

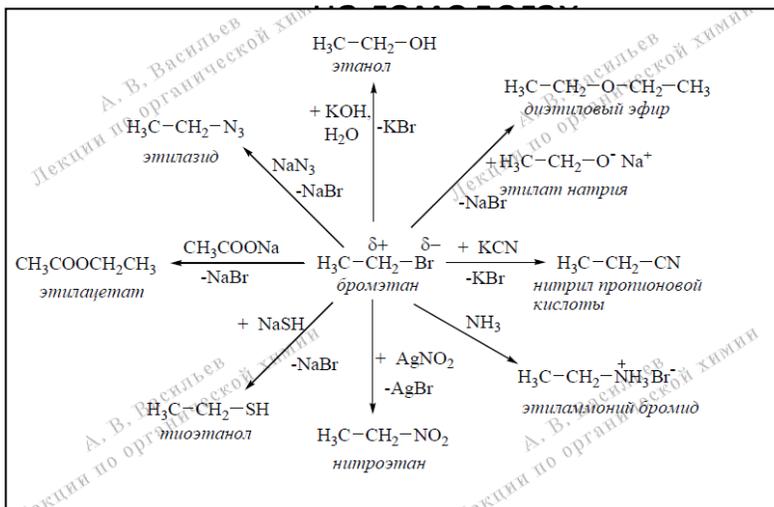
творческое
применение



Устный опрос на сравнение химических свойств соединений из родственных групп

Письменный экспресс-опрос

Воспроизведение через конкретизацию



Сравнение свойств углеводородов

	алканы	алкены	алкины	малые циклы	средние циклы	бензол	гомологи бензола
H_2	-	+	+	+	⬡	+	+
KMnO_4	-	+	+	-	-	-	+
гидратация	-	+	+	-	-	-	-
Hal_2	+	+	+	+	+	+	+
Br_2 (p-p)	-	+	+	⬡	-	-	-
HCl, HBr	-	+	+	+	-	-	-
HNO_3	+	?	?	?	+	+	+
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ или Na	-	-	-C≡CH концевые	-	-	-	-

? - не разбирается
Аналогично: стирол и диены
для сопряженных диенов не рассматриваем

схемы, шаблоны, карточки

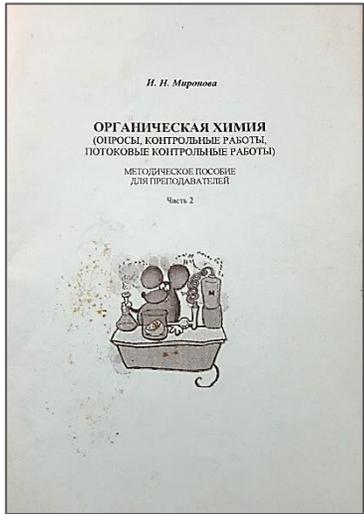
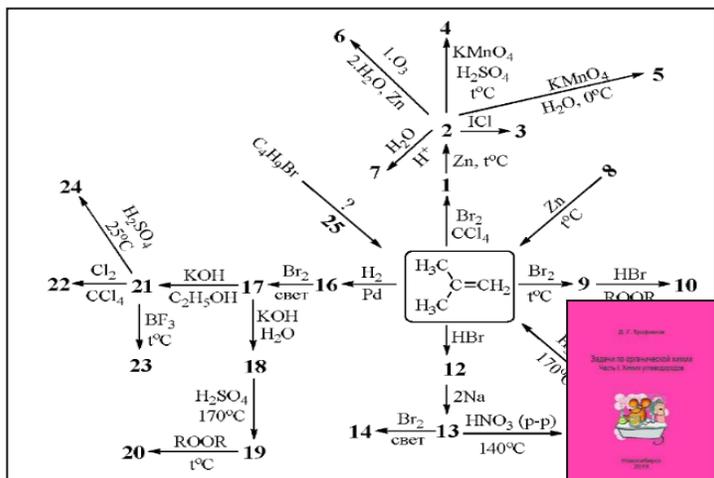
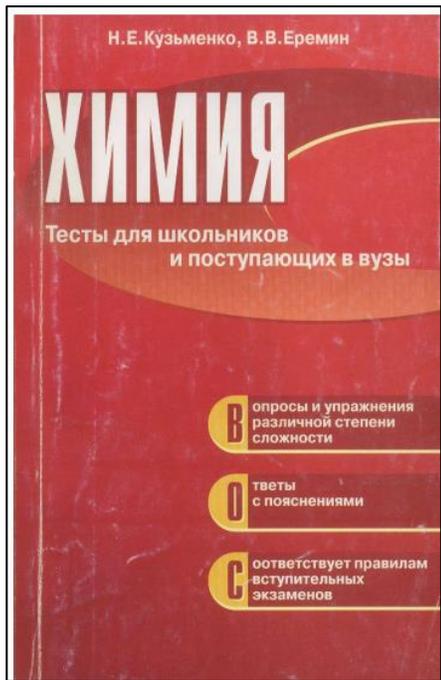
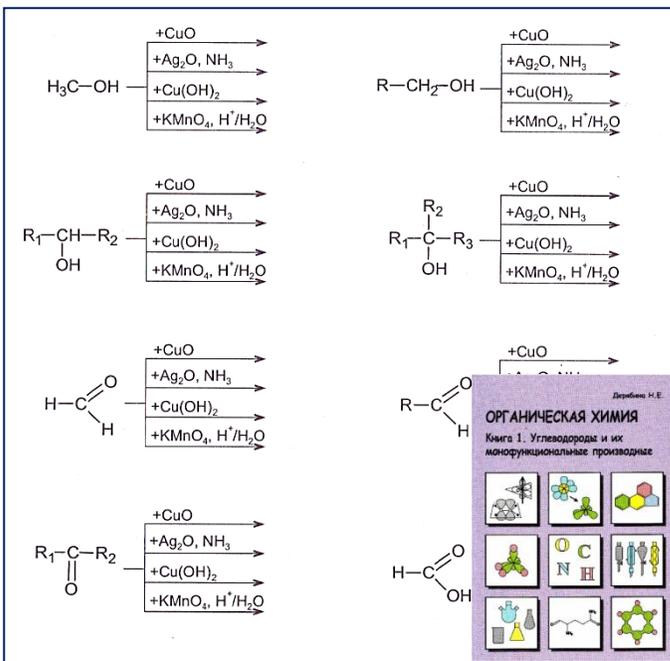
Методические подходы к изучению химических свойств

выучивание

воспроизведение

тренинг

творческое
применение



Задания на выбор из перечня реагентов реагирующих с

Задания на убывание и возрастание основных и/или кислотных свойств

Выполнение тематических тестов

Решение превращений

конкретным веществом

Методические подходы к изучению химических свойств

выучивание

воспроизведение

тренинг

творческое
применение

Выполнение комплексных
заданий

Решение качественных и
расчетных задач

Определите строение вещества $C_8H_8O_3$, если известно, что оно хорошо растворяется в воде и щелочи, образует сложные эфиры с кислотами и спиртами, не дает окрашивания с хлоридом железа (III), реагирует с пятихлористым фосфором, образуя вещество состава $C_8H_6OCl_2$. Вещество известно в виде двух оптических изомеров. Напишите формулу исследуемого вещества и схемы указанных реакций.

https://kohrgpu.ru/documents/OrgChem_BC/Aromatic.pdf

С.В. Романцова
А.И. Панасенко
Н.В. Шель

**ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**



Тамбов 2006



ОБЩИЕ свойства,
обеспечивающие
принадлежность к
определенному
классу органических
веществ

ОСОБЫЕ свойства:
окислительно-
восстановительные;
способность к
гидролизу и т.д.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ
свойства:
качественные
реакции



Юлия Владимировна Лапина

Опрос определения востребованности содержательных аспектов и предлагаемых методических подходов



Уважаемые коллеги!

С 17 по 27 ноября 2025 года на базе НИПКиПРО планируется проведение курсов повышения квалификации для учителей химии по теме: **«Преподавание сложных вопросов учебного предмета «Химия» на углубленном уровне».**

Для эффективной организации важна востребованность рассматриваемых в рамках курсов содержательных аспектов и предлагаемых методических подходов. С этой целью проводится опрос, в ходе которого планируется выявить наиболее значимые для потенциальных слушателей вопросы



Выделите наиболее интересные для Вас вопросы:

1. Химические свойства основных классов неорганических соединений	0	0%
2. Химические свойства кислород- и азотсодержащих органических веществ	1	20%
3. Окислительно-восстановительные свойства d –металлов (Fe, Cr, Mn, Cu и их важнейших соединений)	2	40%
4. Механизмы реакций в органической химии	3	60%
5. Генетическая связь органических веществ	3	60%
6. Закономерности протекания химических реакций (кинетические и термодинамические аспекты)	3	60%
7. Химическое равновесие в водных растворах (расчеты pH, условия осаждения, гидролиз)	4	80%
8. Решение задач повышенного уровня сложности	5	100%
9. Методические подходы к преподаванию отдельных тем... (просьба указать конкретные темы) в комментариях	1	20%
10. Другое... (просьба указать конкретные темы) в комментариях	0	0%

ПЕРЕГОЛОСОВАТЬ

2 3 Ещё 15.05 18:10

Использованная литература

- ▶ Травень В. Ф. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. II / В. Ф. Травень. — 4-е изд. (эл.).. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
- ▶ Названова Г.Ф. Органическая химия: Методические указания. Самара: Изд-во «Универс-Групп», 2005. – 16 с.
- ▶ Краснокутская Е.А. Основы теории реакционной способности органических соединений : Учебное пособие / Е.А. Краснокутская, В.Д. Филимонов ; Томский политехнический университет. – Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 82 стр.