




«ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

ЛЕКЦИЯ № 8

Дисциплина «Химия 2.6»
для студентов очного отделения

Лектор: К.Т.Н., Мачехина Ксения Игоревна

ПЛАН ЛЕКЦИИ

- 
1. Теория строения органических соединений
 2. Особенности органических соединений
 3. Изомерия
 4. Классификация органических соединений
 5. Номенклатура
 6. Углеводороды
 7. Производные углеводородов
 8. Природные источники углеводородов

1. ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

В 1861 г. А.М. Бутлеров сформулировал **основные положения теории химического строения.**

1. Атомы в органической молекуле соединяются между собой в определенном порядке в соответствии с их валентностью, что и обуславливает химическое строение молекул.
2. Молекулы с одинаковым составом могут иметь разное химическое строение и соответственно обладать различными свойствами.

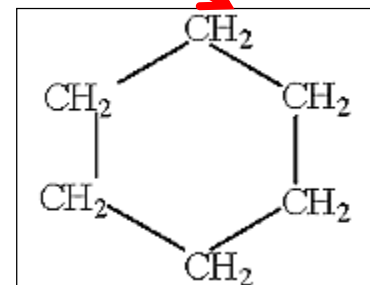
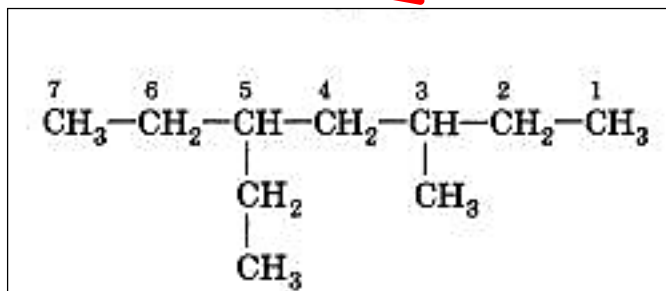
2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

1. Способность углерода образовывать **ковалентные связи** друг с другом. Связь **-C-C-** очень прочная.

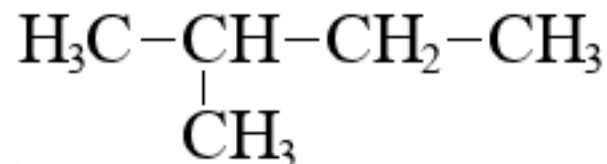
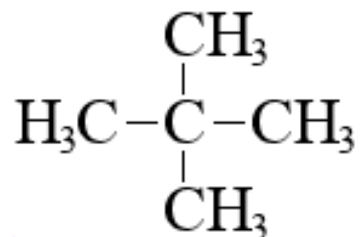
Цепи могут быть **открытыми** и **замкнутыми** (циклы).



2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



2. Явление **изомерии** заключается в существовании веществ одинаковых по составу и молекулярной массе, но различных по структуре и пространственному расположению атомов.

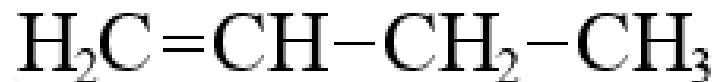


2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

3. Существование **гомологических рядов** - это группы родственных органических соединений, обладающих одинаковыми свойствами и однотипной структурой, каждый последующий член которой отличается от предыдущего на одну метиленовую группу – CH_2 – (гомологическую разность).



2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

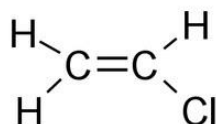
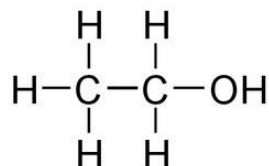
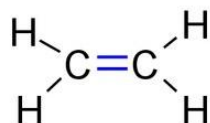
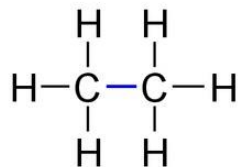
4. Невысокая скорость химических взаимодействий при обычных условиях ввиду высокой прочности ковалентной связи -C-C- .

Связь	C-H	C-C	C-Cl	C-N	C-S
Энергия связи, кДж	415	356	327	293	259
Разность электроотрицательностей	0,4	0,0	0,5	0,5	0,0

2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

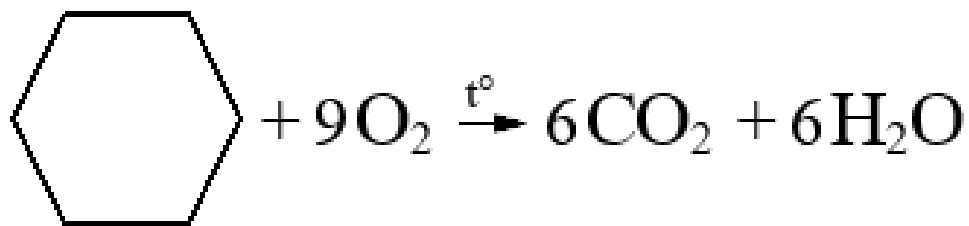
5. Химические связи в органических соединениях малополярны.

- C-C – неполярные ковалентные связи;
- C-H – малополярные ковалентные связи;
- C-O ; C-N – полярные ковалентные связи.



2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

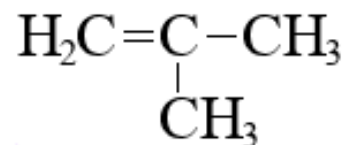
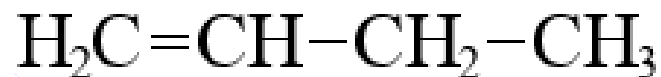
6. $T_{пл}$ органических соединений 100-200 °С. При **высокой температуре** они сгорают на воздухе до CO_2 и $H_2O_{пар}$.



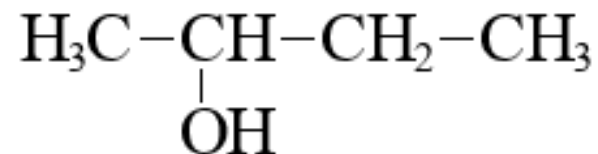
3. ИЗОМЕРИЯ

Структурная изомерия

а) изомерия углеродного скелета



б) изомерия положения функциональных групп



3. ИЗОМЕРИЯ



Структурная изомерия

в) изомерия положения кратных связей



пентен-1

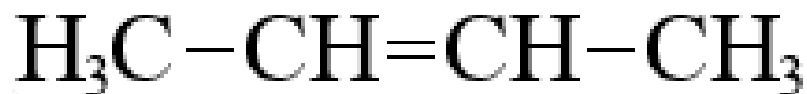


пентен-2

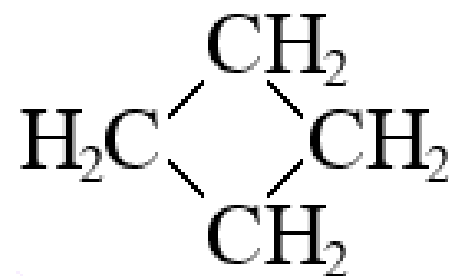
3. ИЗОМЕРИЯ

— Структурная изомерия

г) межклассовая изомерия



алкен

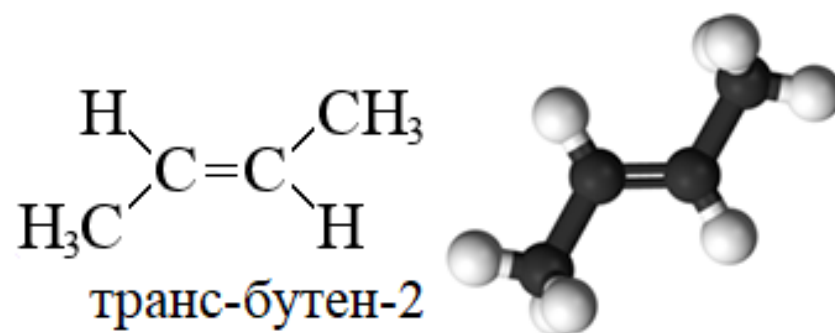
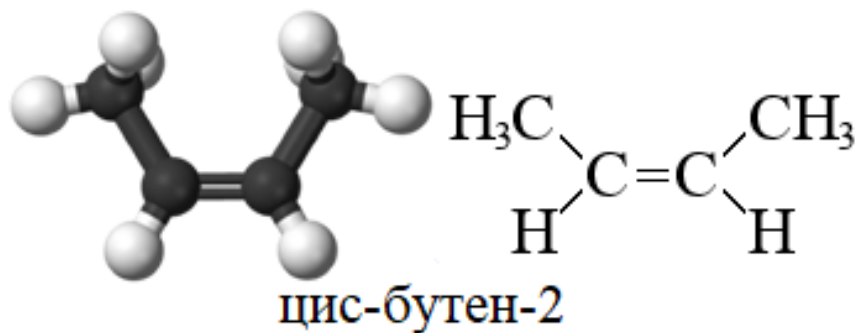


циклоалкан

3. ИЗОМЕРИЯ

— Пространственная изомерия

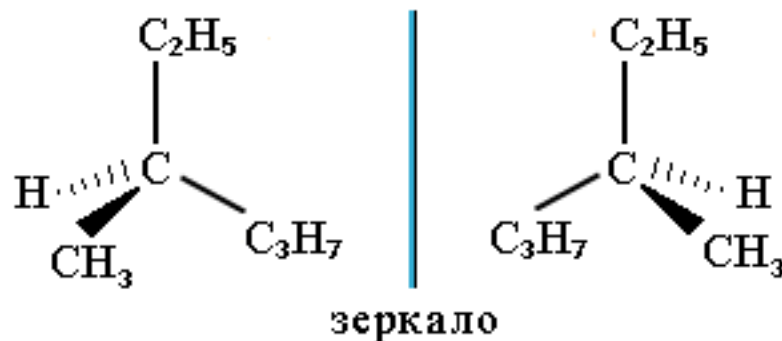
а) геометрическая (цис-транс-изомерия)



3. ИЗОМЕРИЯ

Пространственная изомерия

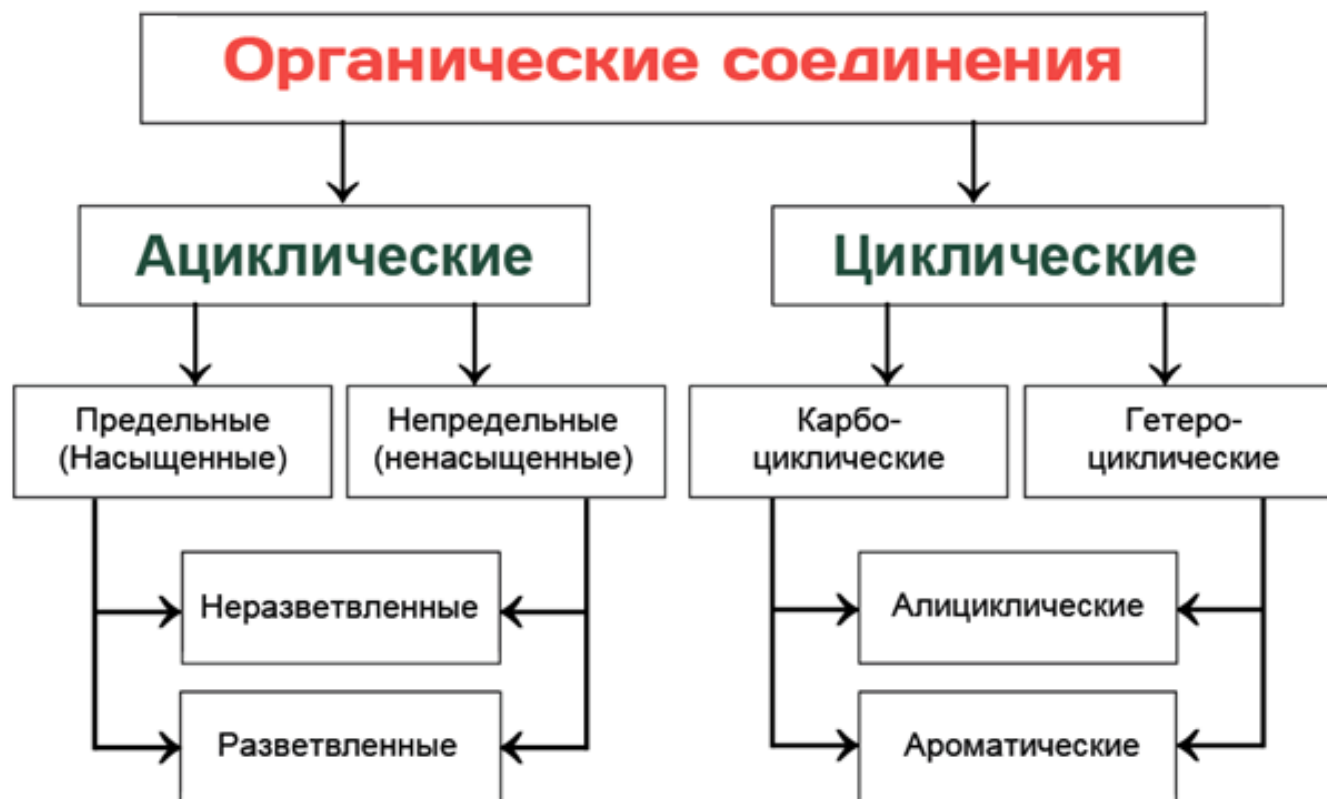
б) **оптическая** изомерия связана с наличием асимметрического атома углерода в sp^3 -гибридизации, связанный с четырьмя различными заместителями.



4. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



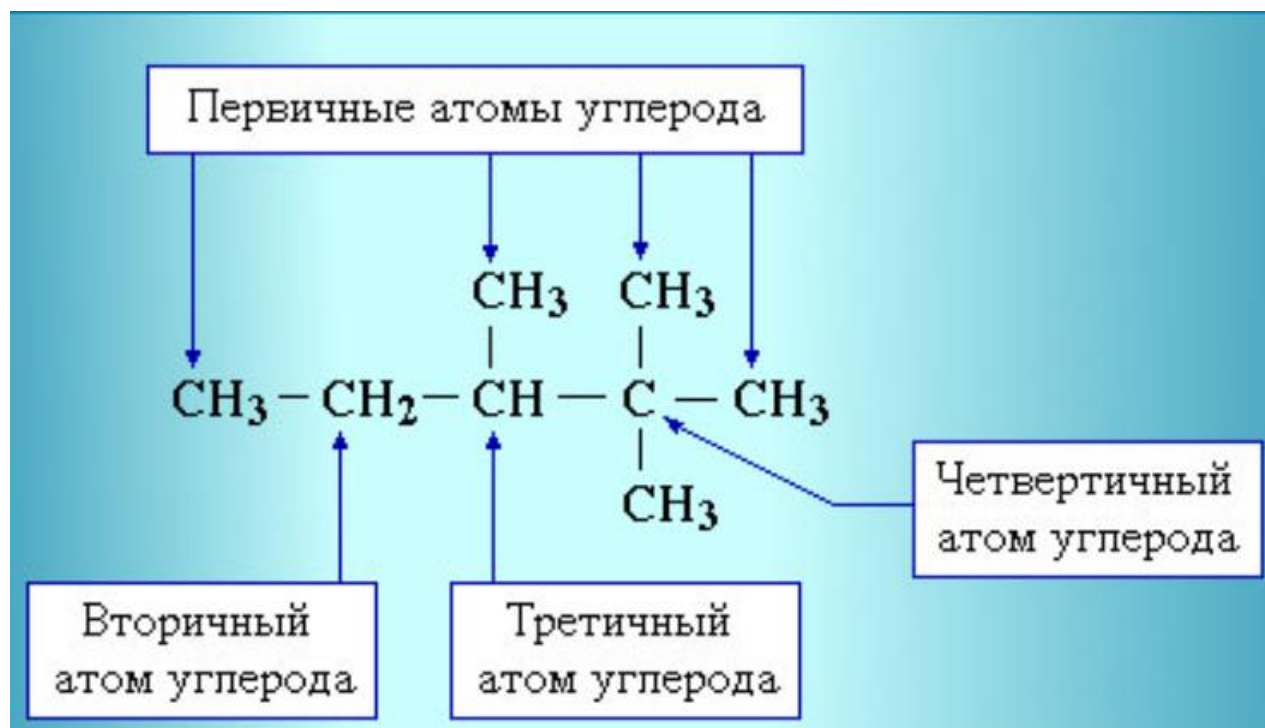
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ



4. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ



4. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

Цепь, содержащая только **первичные** и **вторичные** атомы углерода, является **неразветвленной** и называется нормальной (обозначается буквой «н-» перед названием соединения).

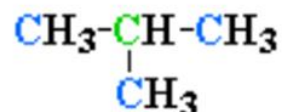
Цепь, в которую входят **третичные** или **четвертичные** атомы углерода, становится **разветвленной** (в названии часто обозначается приставкой «изо»).

неразветвленная цепь



н-бутан

разветвленная цепь



изобутан

Атомы углерода: **С** - первичный; **С** - вторичный; **С** - третичный.

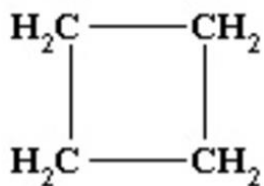
4. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



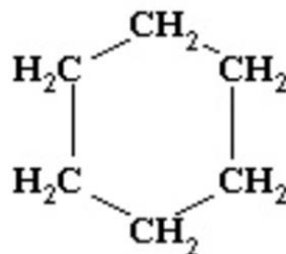
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

Карбоциклические соединения

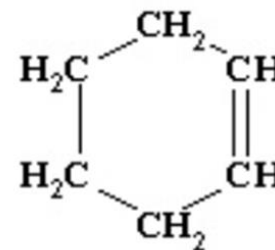
алициклические



Циклобутан

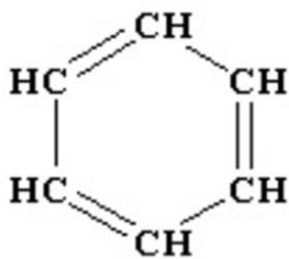


Циклогексан



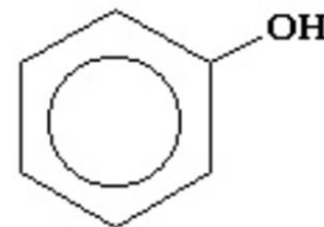
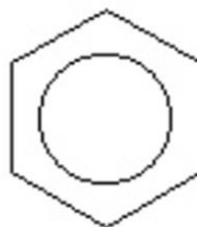
Циклогексен

ароматические



Бензол

или



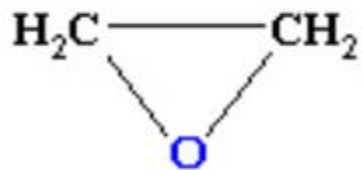
Фенол

4. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

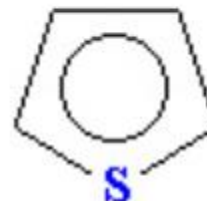
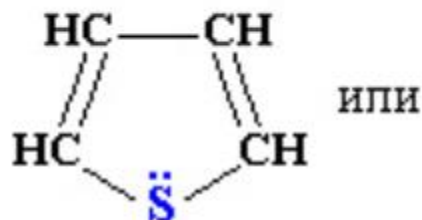


ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

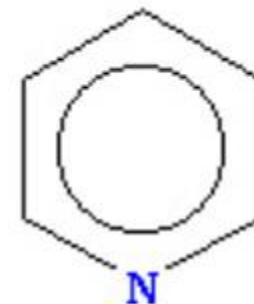
Гетероциклические соединения



Этиленоксид
(эпоксид)



Тиофен

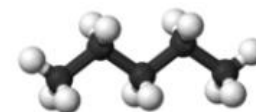
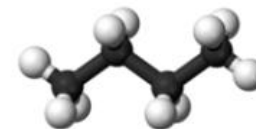
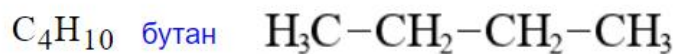


Пиридин

5. НОМЕНКЛАТУРА

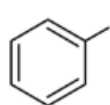
1. Основная часть названия соединения состоит из названия самой длинной неразветвленной цепи атомов углерода.
2. Число углеродных атомов в цепи (кольце) обозначают греческими числительными (**кроме первых четырех, обозначаемых «мет» - 1, «эт» - 2, «проп» - 3, «бут» - 4 атома**).

5. НОМЕНКЛАТУРА



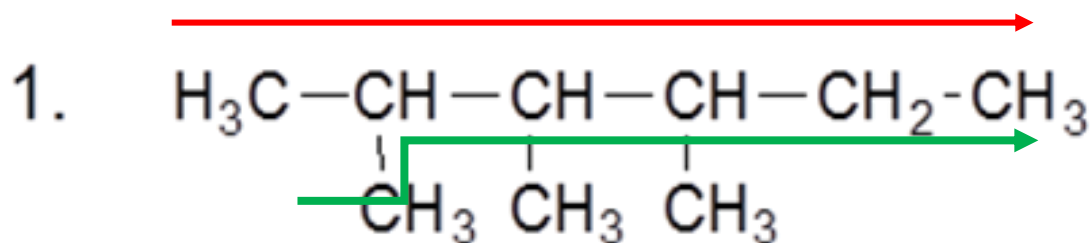
5. НОМЕНКЛАТУРА

3. С помощью **суффиксов и префиксов** обозначают классы соединения. Например, суффикс **–ан** входит в названия предельных соединений (Пропан – C_3H_8).

4. С помощью **суффикса –ил** обозначают соответствующие радикалы (например, C_2H_5 – этил,  - фенил).

5. НОМЕНКЛАТУРА

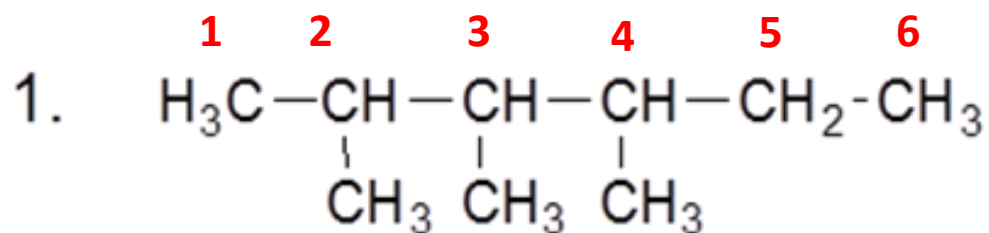
1. Находим самую длинную углеродную цепь, содержащую кратную связь или главную функциональную группу.



гексан

5. НОМЕНКЛАТУРА

2. Нумерация цепи начинается с того края, где ближе характеристическая группа или большее число радикалов.



гексан

5. НОМЕНКЛАТУРА

5. Функциональным группам, входящим в состав соединений, присвоены соответствующие названия.

Класс	Функциональная группа	Префикс	Суффикс
Карбоновые кислоты	COOH	—	-овая кислота
	COOH	карбокси-	карбоновая кислота
Альдегиды	CONH	оксо-	-аль
Кетоны	CO	оксо-	-он
Спирты	-ОН	гидрокси-	-ол
Амины	-NH ₂	амино-	-амин
Нитросоединения	-NO ₂	нитро-	—
Алкены	-C=C-	—	-ен
Алкины	-C≡C-	—	-ин
Галогенопроизводные	-Br, -I, -Cl	бром-, йод-, хлор-	—

5. НОМЕНКЛАТУРА

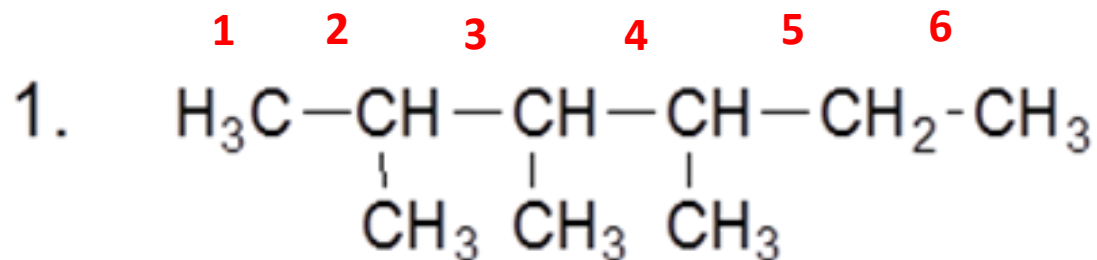
6. Число одинаковых заместителей обозначают приставками (ди-, три-, тетра- и т.д.).

7. С помощью цифр обозначают порядковые номера углеродных атомов, у которых имеются боковые цепи или функциональные группы.

8. Для обозначения боковых цепей и функциональных групп используются дефисы, запятые, скобки.

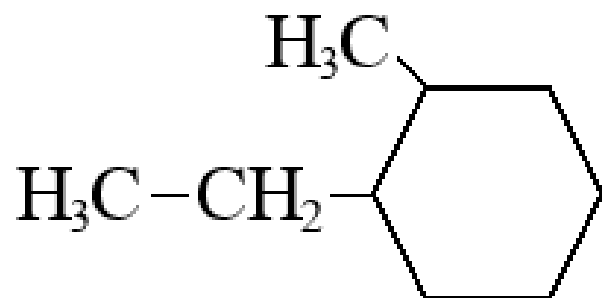
5. НОМЕНКЛАТУРА

3. Определяем заместители и их количество. Заместители перечисляются в названии по алфавиту.



2,3,4 - триметилгексан

5. НОМЕНКЛАТУРА



Какое название верно?

1-метил, 2-этилциклогексан

2-метил-1-этилциклогексан

5. НОМЕНКЛАТУРА

Функциональная группа	Приставка	Суффикс	
Падение старшинства 	- (C)OON*	-	- овая кислота
	- COOH	карбокси-	- карбоновая кислота
	- SO ₃ H	Сульфо-	- сульфокислота
	- (C)H=O*	Оксо-	- аль
	- CH=O	Формил-	- карбальдегид
	>C=O	Оксо-	- он
	- OH	Гидрокси-	- ол
	- SH	Мерканто-	- тиол
	- NH ₂	Амино-	- амин
	- NO ₂	Нитро-	-
	- OR	Алкокси-	-
	- F, - Cl, - Br, - I (- Hal)	Фтор-, хлор-, бром-, йод- (галоген-)	-

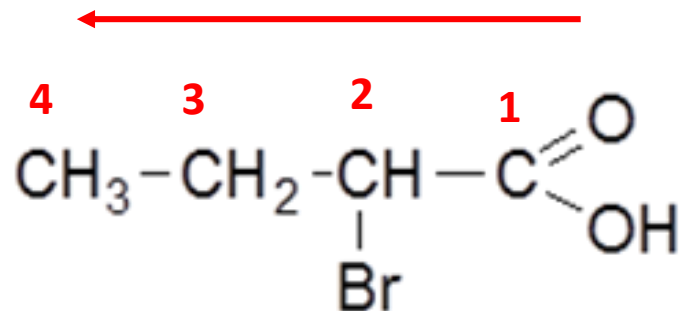
* - Атом углерода в скобках входит в состав главной углеродной цепи.

Функциональные группы

условно делятся по старшинству на два типа: основные и второстепенные.

Основные функциональные группы всегда включаются в название в виде **суффиксов**, а **второстепенные** — в виде **приставок**.

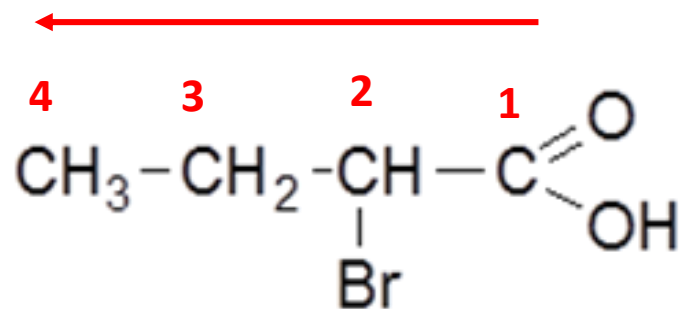
5. НОМЕНКЛАТУРА



бутан

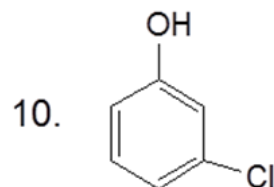
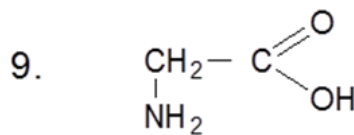
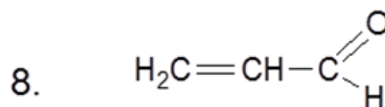
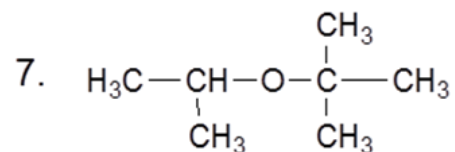
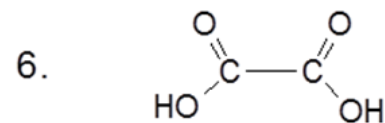
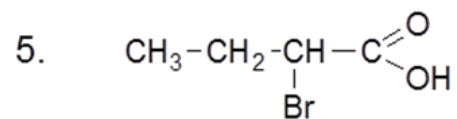
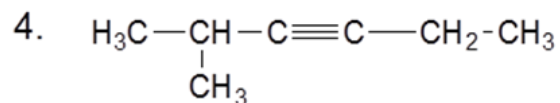
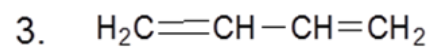
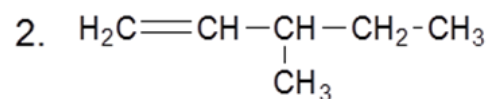
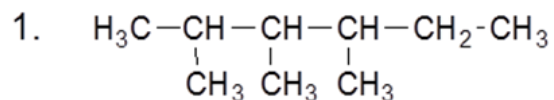
- бут – цепь из четырех атомов,
- **ан** – нет кратных связей,

5. НОМЕНКЛАТУРА

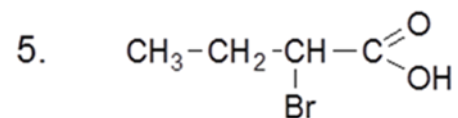
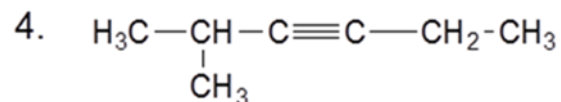
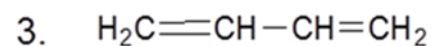
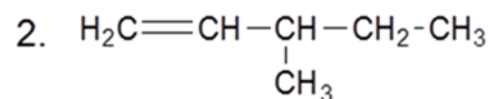
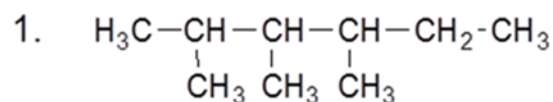


2-бромбутановая кислота

5. НОМЕНКЛАТУРА



5. НОМЕНКЛАТУРА



1. 2,3,4 - триметилгексан

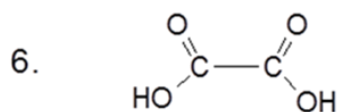
2. 3-метилпропен-1;

3. бутадиен -1,3;

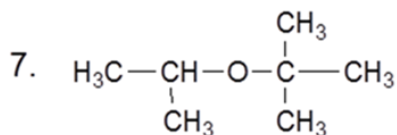
4. 2-метилгексин-3;

5. 2-бромбутановая кислота;

5. НОМЕНКЛАТУРА

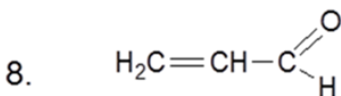


6. этандиовая кислота;

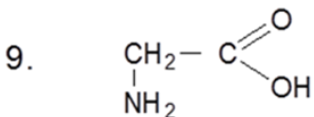


7. 2-изопропокси-2-метилпропан

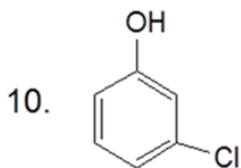
(изопропил-трет-бутиловый эфир)



8. пропеновая кислота



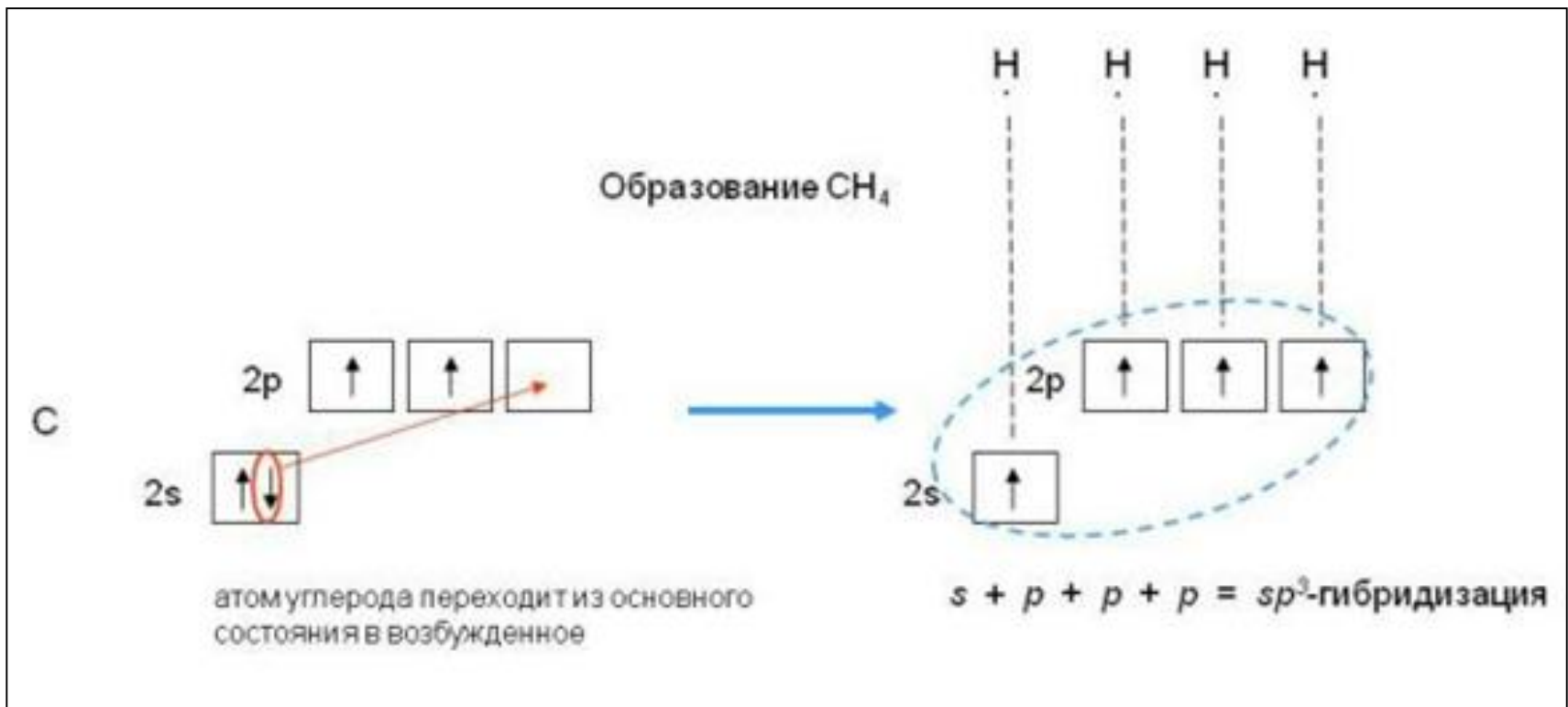
9. Аминоэтановая кислота



10. мета-хлорфенол (1-гидрокси -3-хлорбензол)

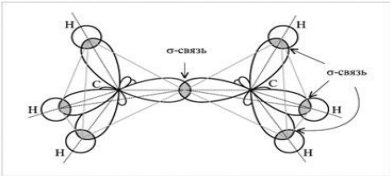
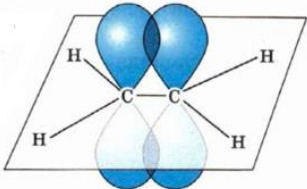
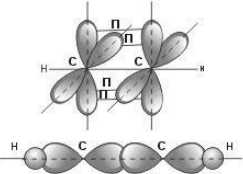
6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Природа химических связей в углеводородах



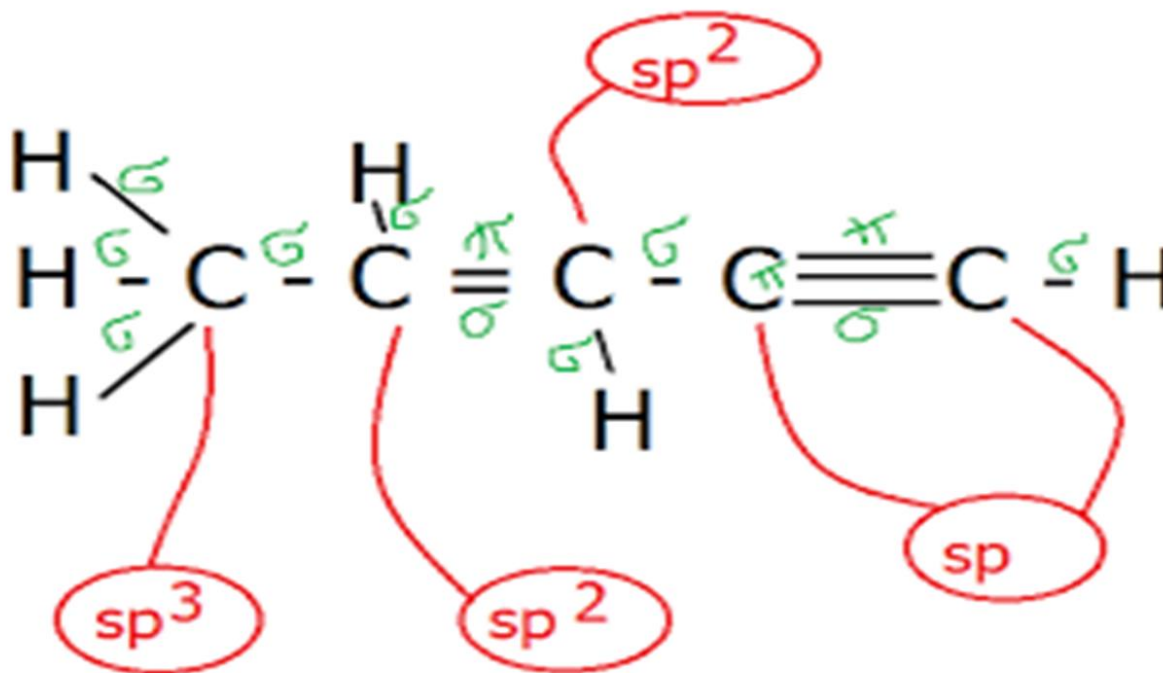
6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Природа химических связей в углеводородах

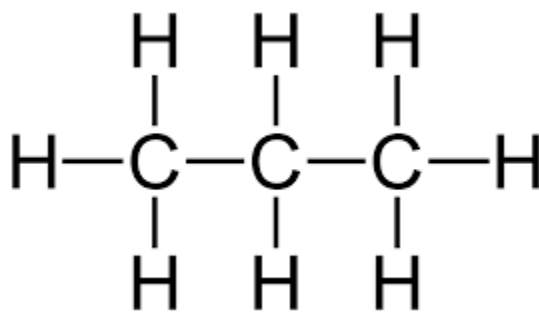
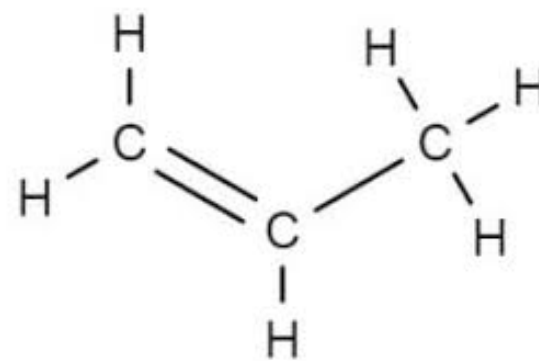
Тип гибридизации	Примеры
sp^3	Этан 
sp^2	Этилен 
sp	Ацетилен 

6. УГЛЕВОДОРОДЫ

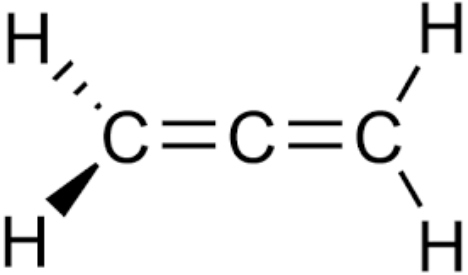
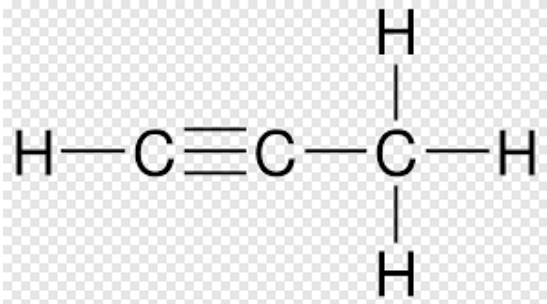
Природа химических связей в углеводородах



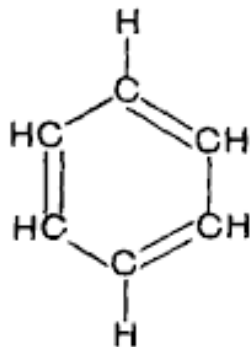
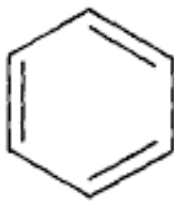
6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Углеводород	Формула	Пример (графическая формула)
Алканы	C_nH_{2n+2}	
Алкены	C_nH_{2n}	

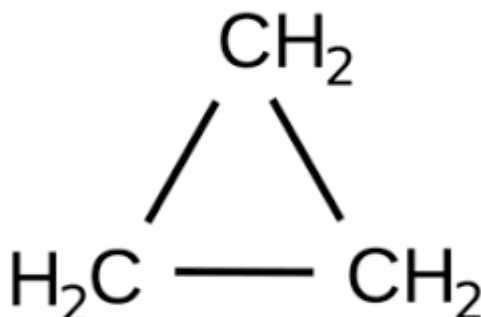
6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Углеводород	Формула	Пример (графическая формула)
Алкадиены	C_nH_{2n-2}	
Алкины	C_nH_{2n-2}	

6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Углеводород	Формула	Пример (графическая формула)
Ароматические углеводороды	C_nH_{2n-6}	 

6. УГЛЕВОДОРОДЫ

Углеводород	Формула	Пример (графическая формула)
Алициклические углеводороды	C_nH_{2n}	 <p>The diagram shows a triangle representing a cyclopropane ring. The top vertex is labeled CH₂, the bottom-left vertex is labeled H₂C, and the bottom-right vertex is labeled CH₂. Lines connect the vertices to form the triangle.</p>

7. ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

	Фонкц. группа	Пример (графическая формула)
Галогенопроизводные	- Hal	

7. ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

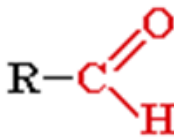
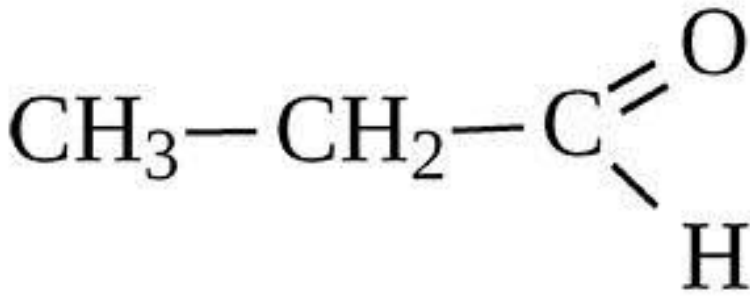


	Фонкц. группа	Пример (графическая формула)
Спирты	-ОН	$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \\ & & & & & / & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - & \text{O} & \\ & & & & & \backslash & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & & \end{array}$

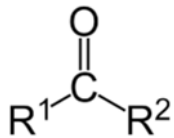
7. ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ



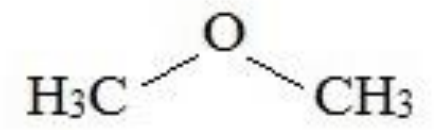
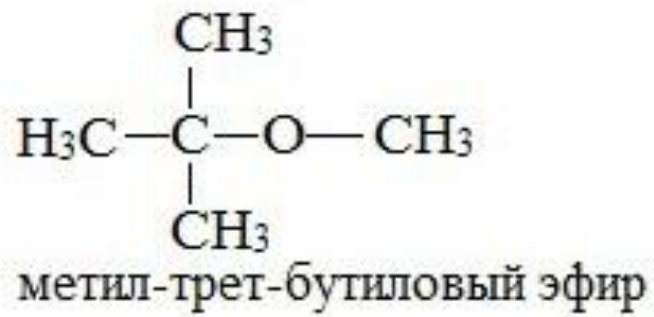
ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

	Фонкц. группа	Пример (графическая формула)
Альдегиды		

7. ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

	Фонкц. группа	Пример (графическая формула)
Кетоны		$\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$ $\quad \quad \quad \parallel$ $\quad \quad \quad \text{O}$

7. ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

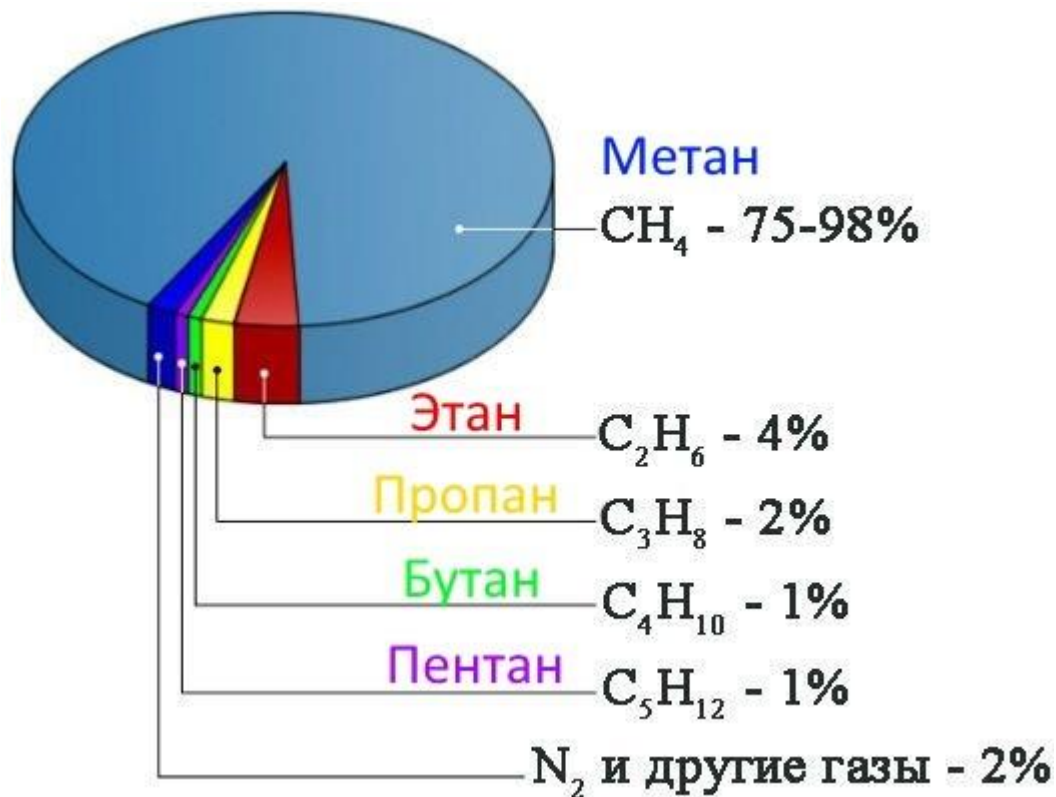
	Фонкц. группа	Пример (графическая формула)	
Простые эфиры	-C-O-C-	 <p>диметилловый эфир</p>	 <p>метил-трет-бутиловый эфир</p>

7. ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

	Фонкц. группа	Пример (графическая формула)
Карбоновые кислоты		

8. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

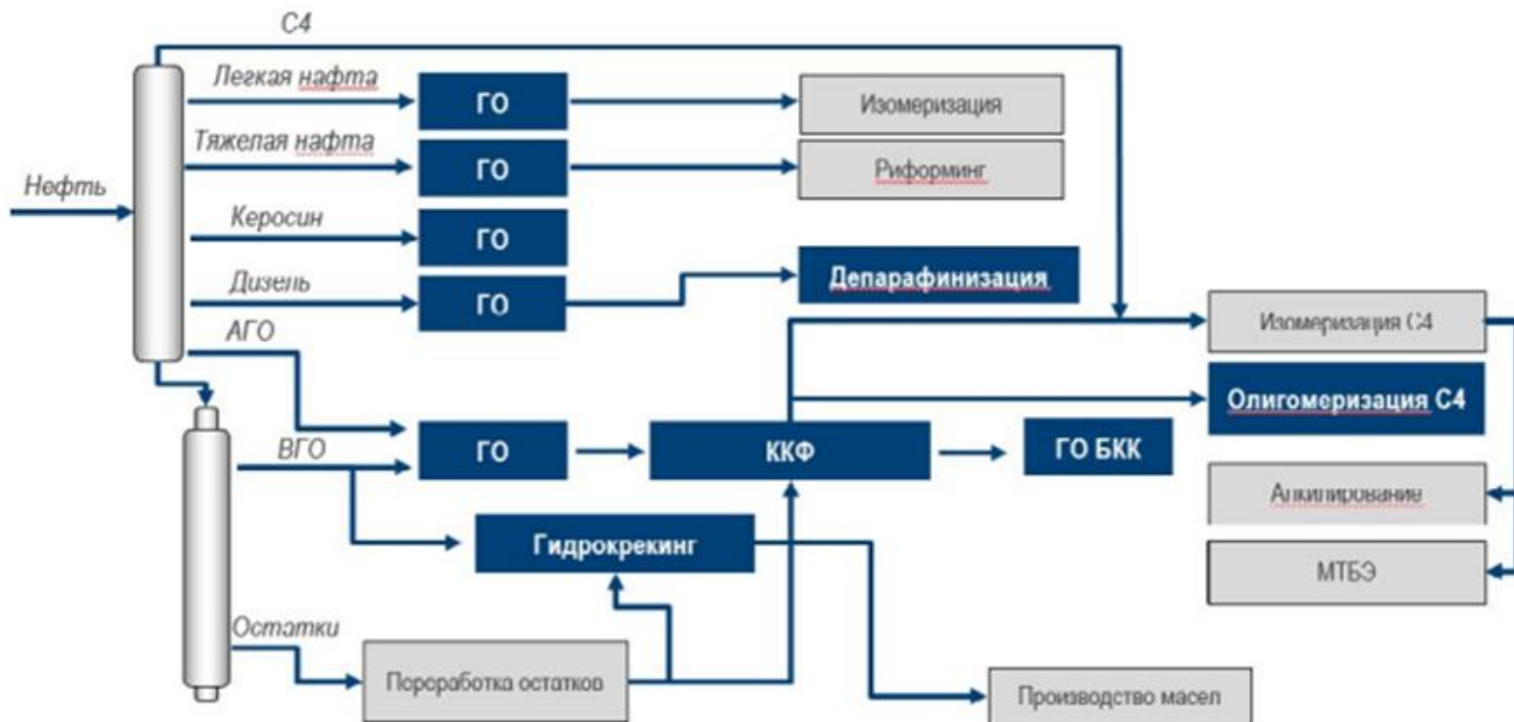


8. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

ЭТАПЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

- ✓ **Подготовка нефти** осуществляется на промыслах. Нефть очищается от газов, воды, солей и механических примесей.
- ✓ **Первичная переработка** включает в себя процессы ректификации нефти – физические процессы атмосферной и вакуумной перегонки с разделением нефти на «светлые» и «темные» фракции.
- ✓ **Вторичные процессы** переработки нефти, конверсионные процессы - химические процессы, в результате которых меняется молекулярная структура сырья, удаляются вредные соединения азота, серы. Вторичные процессы включают в себя получение светлых нефтепродуктов из тяжелых фракций.

8. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ



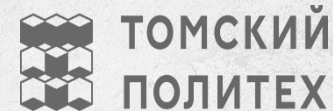
Типовая конфигурация НПЗ, включающая
каталитические процессы

8. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ



Изменение глубины переработки нефти

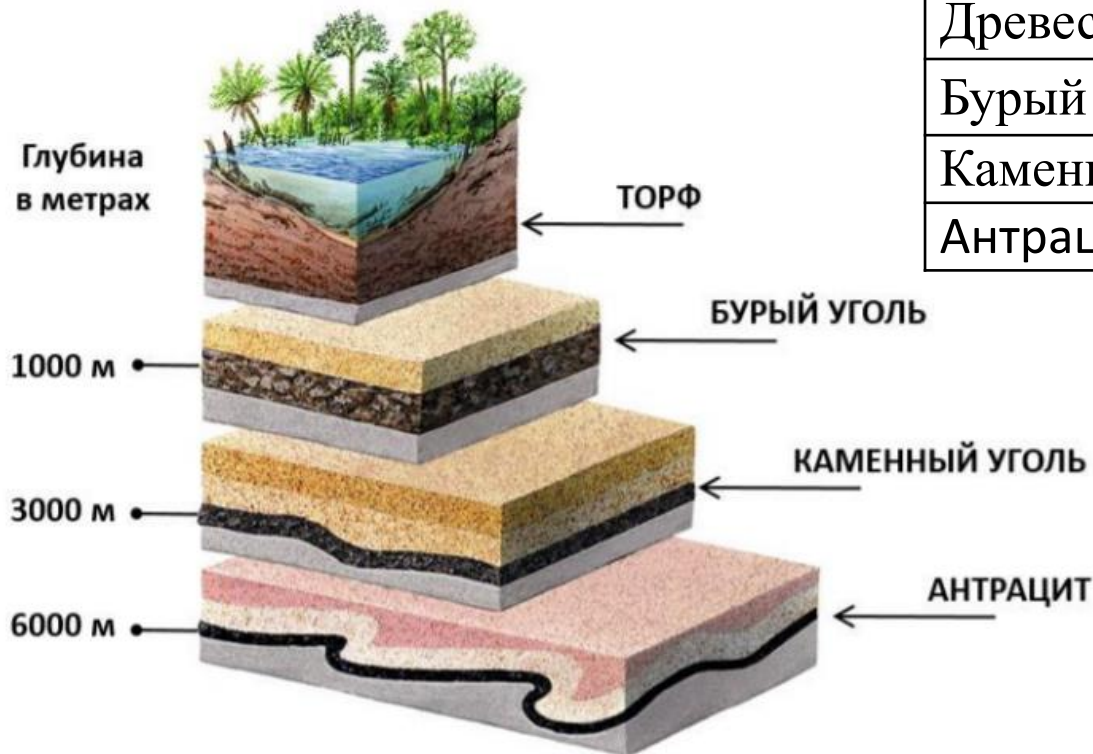
8. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ ЖИДКОЕ ТОПЛИВО



Фракция	Тип фракций		Состав	Температурный интервал отгонки, С	Условия получения	Применение
Петролейная (газовая)	Легкие	Светлые	C_1-C_5	40-70	Атмосферная перегонка	Растворитель жиров и смол, топливо
Бензиновая			C_5-C_{10}	35-195		Топливо
Лигроиновая	C_8-C_{14}		140-180	Растворитель в лакокрасочной промышленности		
Керосиновая	Средние		$C_{10}-C_{16}$	180-220		Топливо для реактивных двигателей
Дизельная			$C_{14}-C_{25}$	220-350		Топливо для дизельных двигателей
Вакумный газойль	Тяжелые	Темные (мазут)	$C_{18}-C_{35}$	350-500	Вакуумная перегонка	Топливо для паровых котлов, смазочные масла,
Гудрон (вакуумный остаток)			$C_{35}-C_{50}$	Более 500		

8. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО



Вид топлива	УТС, МДж/кг
Торф	8
Древесина	10
Бурый уголь	15
Каменный уголь	29,3
Антрацит	31



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

«ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

Лектор: К.Т.Н., Мачехина Ксения Игоревна

<http://portal.tpu.ru/SHARED/m/MACHEKHINAKSU>

Email: macekhinaKsu@tpu.ru

2 корпус ТПУ 212 аудитория

ВОПРОСЫ

