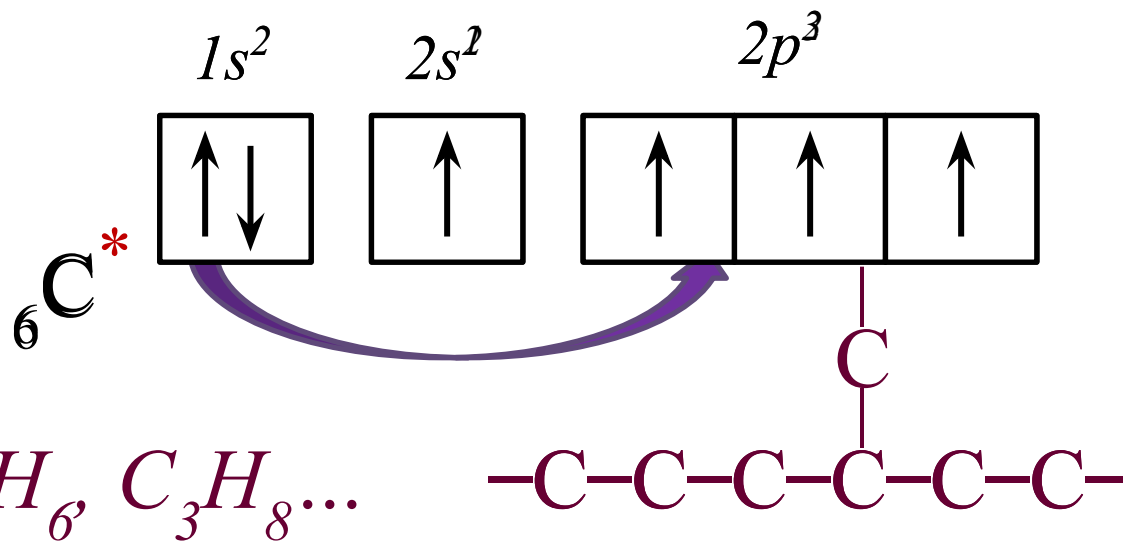




**ОСНОВЫ
ОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ,
УГЛЕВОДОРОДЫ**

Атом углерода



Энергии гомоядерных связей (кДж/моль)

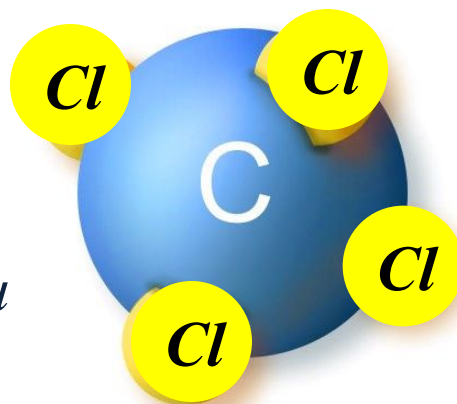
Химическая связь	C—C	N—N	O—O	Si—Si	P—P	S—S
Энергия связи	339	163	146	226	201	264

Предмет органической

ХИМИИ

Органическая химия изучает углеводороды и их функциональные производные.

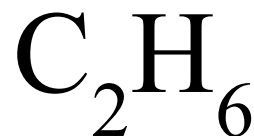
Углеводороды (гидриды углерода) – сложные вещества, состоящие только из атомов углерода и водорода.



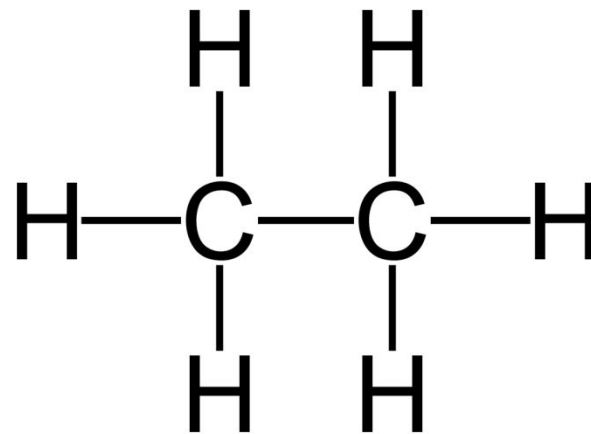
Путем замещения *H*- и *C*-атомов на другие атомы или группы атомов из углеводородов можно получить любое органическое производное.

Формулы органических

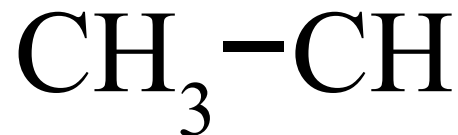
Молекулярные: **веществ**



Структурные:



Сокращенные структурные:



Валентность атома углерода в органических соединениях
равна ³четырем!

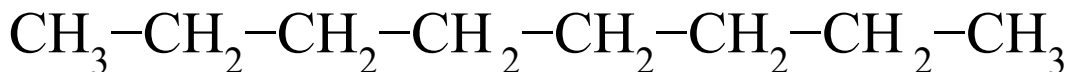
Основные положения теории строения А.М.Бутлерова

1. Атомы в молекулах соединены между собой в определенном порядке химическими связями согласно их валентности.

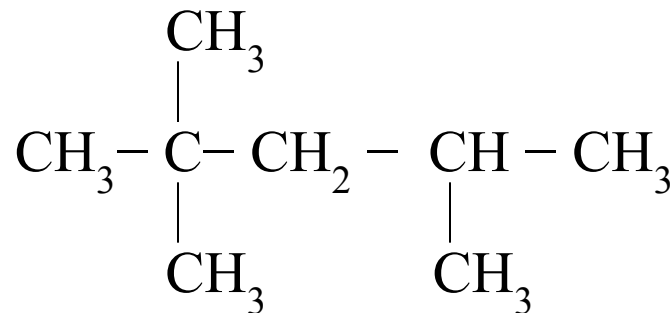
Следствие теории строения: *каждое органическое соединение должно иметь только одну структурную формулу.*

2. Свойства вещества определяются не только качественным и количественным составом, но и его строением, а также взаимным влиянием атомов, но обладающих **одинаковым молекулярным составом**, но обладающих **различными свойствами**.

3. Строение молекул может быть установлено на основе изучения их химических свойств.



Н-ОКТАН



ИЗООКТАН

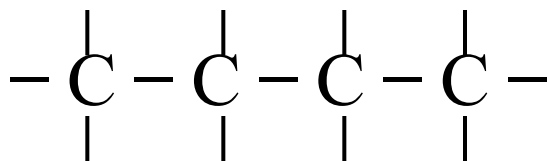
Классификация органических соединений

основана на следующих признаках:

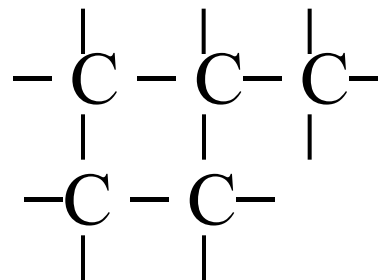
I. Строение углеродного скелета.

II. Типы связи в углеродном скелете.

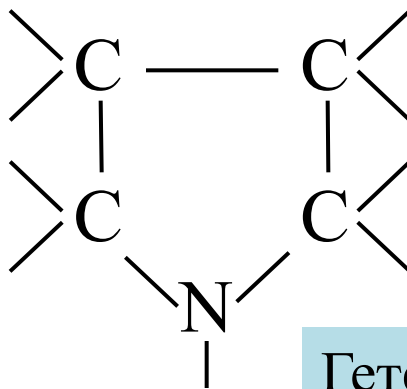
III. Наличие функциональных групп.



Ациклические (алифатические)



Карбоциклические



Гетероциклические

II. Типы связи в углеродном скелете:

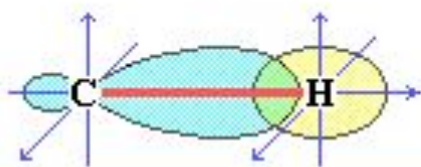
σ

- Органические вещества
 - Предельные
 - (насыщенные)
 - Содержат только σ -связи

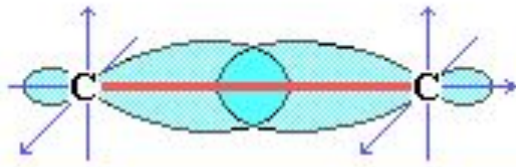
π

- Непредельные
- (ненасыщенные)
- Содержат σ - и π -связи

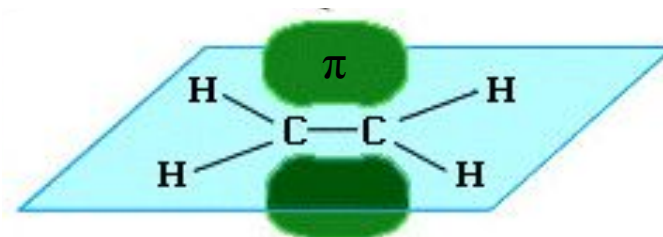
π
 σ
 π



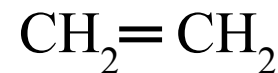
σ -связь C—H



σ -связь C—C



π -связь в молекуле этилена



III. Наличие функциональных групп

Функциональная группа – это атом или группа атомов неуглеводородного характера, которые определяют химические свойства и принадлежность соединения к определенному классу.

Углеводородный радикал R–частица с неспаренным электроном, например CH_3 – метил, C_2H_5 – этил и т. д.

Функциональная группа	Название класса	Общая формула класса, примеры
$\text{Hal-(F-,Cl-,Br-,I-)}$ Галоген	Галогенпроизводные	R-Hal
$-\text{OH}$ Гидроксильная	Спирты, фенолы	R-OH
$>\text{C=O}$ Карбонильная	Альдегиды	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$
	Кетоны	$\begin{array}{c} \text{R} - \text{C} - \text{R}' \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ Карбоксильная	Карбоновые кислоты	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$

Гомологи метана $C_n H_{2n+2}$

Название алкана

CH_4	<i>1. Метан</i>
$CH_3 - CH_3$	<i>2. Этан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	<i>3. Пропан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>4. Бутан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>5. Пентан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>6. Гексан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>7. Гептан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>8. Октан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>9. Нонан</i>
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	<i>10. Декан</i>

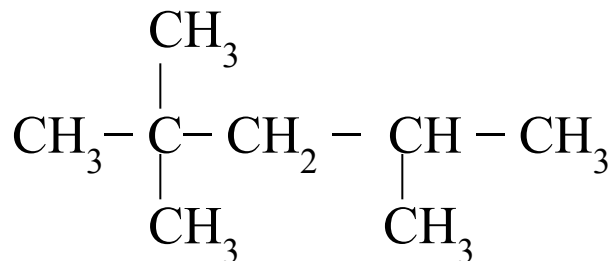
Номенклатура органических веществ

По правилам заместительной номенклатуры ИЮПАК молекулы органического соединения рассматриваются как продукты замещения атомов H в молекулах углеводородов на другие атомы или группы (заместители). Названия выражают с помощью сложных слов, включающих:

- 1) обозначение основных углеродных цепей C_n : C_1 – мет, C_2 – эт, C_3 – проп, и т. д.;
- 2) обозначение боковых цепей –углеводородных радикалов с помощью суффикса -ил- (метил, этил, пропил, бензил и др.);
- 3) обозначение характера связи между атомами: ан – ординарная, ен – двойная, ин – тройная;
- 4) обозначение характеристических групп с помощью приставок или суффиксов (окси или ол – OH);
- 5) умножающие приставки –ди, –три, –тетра, –пента и т. д.;
- 6) локанты – цифры или буквы;
- 7) разделительные знаки – дефисы, запятые, скобки.

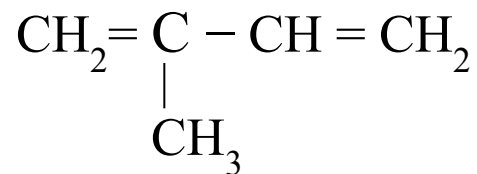
Одно название соответствует только одной формуле!

Номенклатура органических веществ



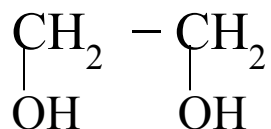
ИЗООКТАН

2,2,4 -триметилпентан



ИЗОПРЕН

2 -метилбутадиен-1,3

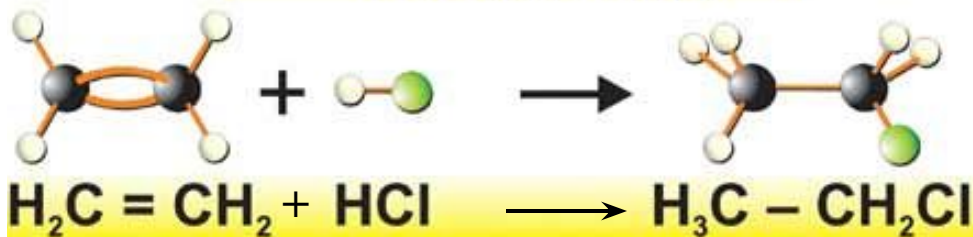


ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

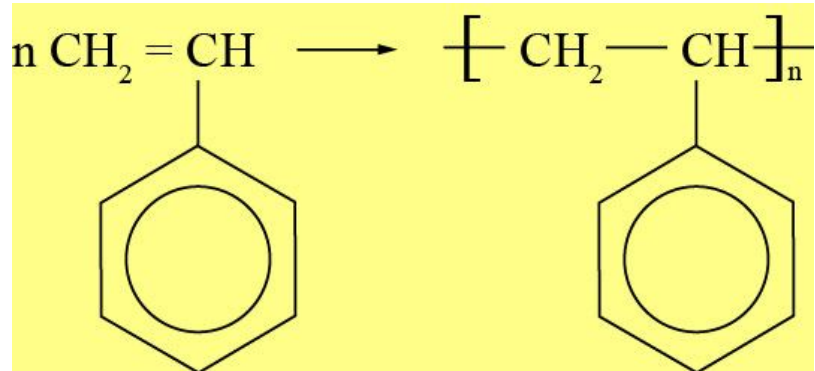
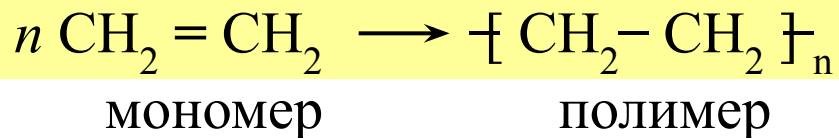
этандиол-1,2

Типы превращений в органической химии

I. ПРИСОЕДИНЕНИЕ

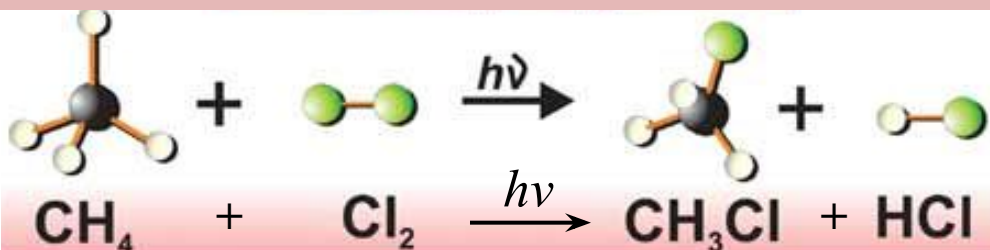


ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

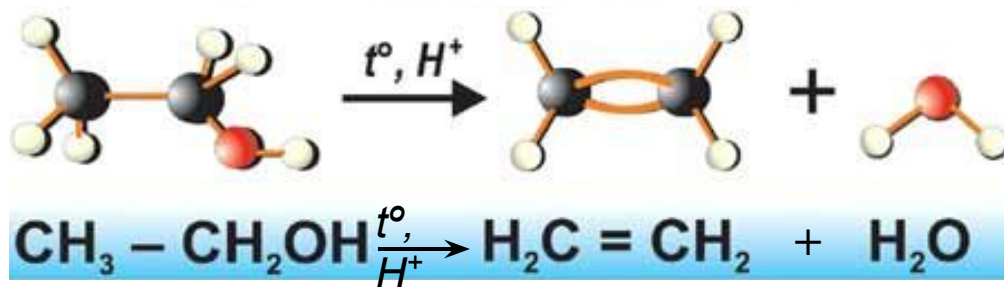


Типы превращений в органической химии

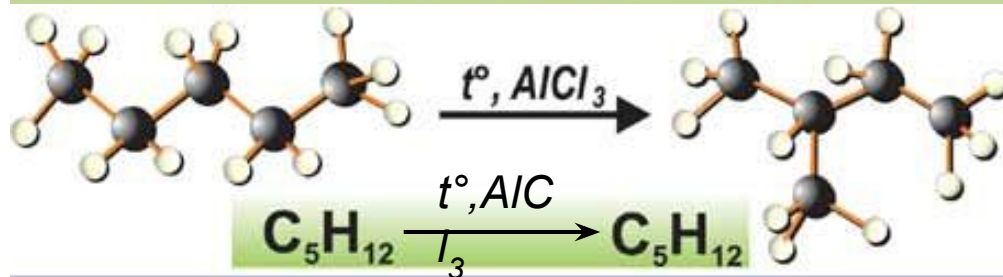
II. ЗАМЕЩЕНИЕ



III. ОТЩЕПЛЕНИЕ (ЭЛИМИНИРОВАНИЕ)



VI. ИЗОМЕРИЗАЦИЯ



КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ



ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

Природный газ:
метан (75-98%)

этан
пропан
бутан



Нефть
и

попутные нефтяные газы

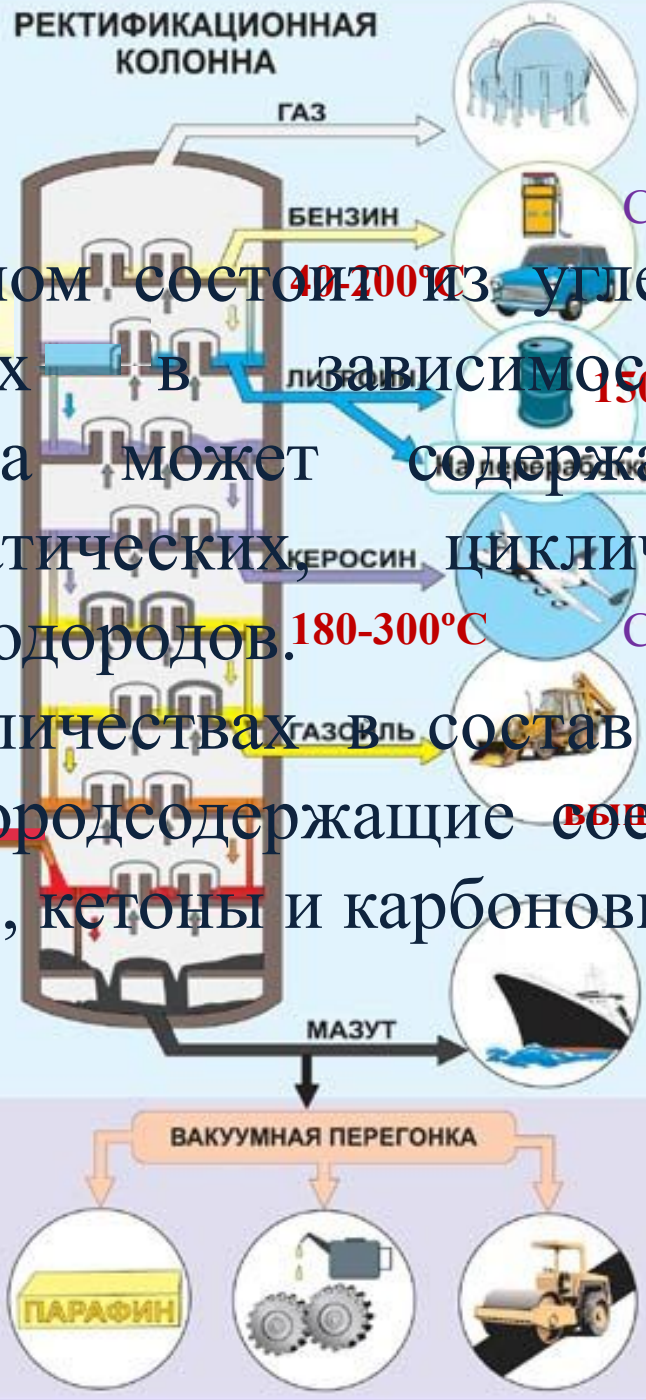


Каменный уголь



НЕФТЬ И

ПЕР



ЕЕ

Нефть в основном состоит из углеводородов, в некоторых случаях в зависимости от ее происхождения, она может содержать большое количество алифатических, циклических или ароматических углеводородов.

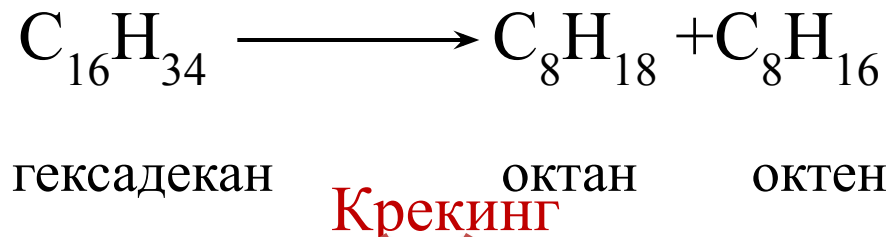
В небольших количествах в состав нефти могут входить также кислородсодержащие соединения, как, например, альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты.

НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД



КРЕКИНГ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Крекинг – это процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, с образованием углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле.



Термический
470-550°C.
Медленный процесс,
образуются
неразветвленные
углеводороды

Каталитический
(K[AlSi₃O₈], Ca[Al₂Si₂O₈])
450-500°C.
Быстрый процесс,
образуются
разветвленные
углеводороды

КАЧЕСТВО БЕНЗИНА. ОКТАНОВОЕ

Октановое число

н-гептаном, в
эквивалентна

Гептан норм

Октановое ч

Название углеводорода	Октановое число
<i>н-Бутан</i>	91,0
<i>Изобутан</i>	99,0
<i>н-Пентан</i>	61,7
<i>Пентен-1</i>	77,1
<i>2-Метилбутан</i>	90,3
<i>2,2,3-Триметилбутан</i>	101,0
<i>2-Метилбутен-1</i>	81,9
<i>2-Метилбутен-2</i>	84,7
<i>Бензол</i>	111,6

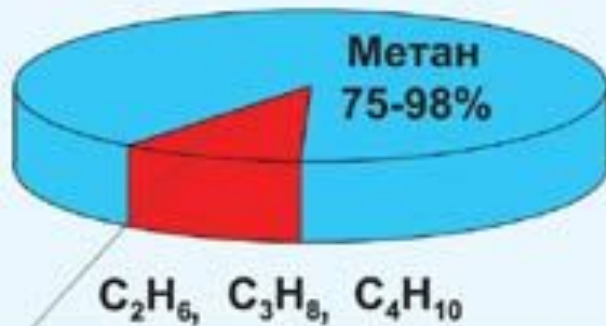
на в смеси с
им свойствам

Повышению октанового числа способствуют - разветвление цепи, наличие двойной связи и появление ароматического кольца, а также введение антидетонационных добавок: $\text{CH}_3\text{-O-C}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$, $\text{Fe}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$, $\text{Mn}(\text{CO})_3(\text{C}_2\text{H}_5)$, $[\text{Ni}(\text{CO})(\text{C}_2\text{H}_5)]_2$.

Октановое число - 100

Характеристики автомобильного бензина	Нормы в отношении бензина евро			
	класса 2	класса 3	класса 4	класса 5
Массовая доля серы, мг/кг, не более	500	150	50	10
Объемная доля бензола, %, не более	5	1	1	1
Концентрация железа, мг/дм ³ , не более	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Концентрация марганца, мг/дм ³ , не более	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Концентрация свинца, мг/дм ³ , не более	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Массовая доля кислорода, %, не более	-	2,7	2,7	2,7
Объемная доля углеводородов, %:				
ароматических	-	42	35	35
алкенов	-	18	18	18
Октановое число:	92	95	95	95
Объемная доля оксигенатов, %:				
метанола	-	отсутствие	отсутствие	отсутствие
этанола	-	5	5	5
изопропанола	-	10	10	10
третбутанола	-	7	7	7
изобутанола	-	10	10	10
эфиров, содержащих 5 или более атомов углерода в молекуле	-	15	15	15

ПРИРОДНЫЙ



ПОПУТНЫЙ

