

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



Лекции № 1-28

для студентов 2 курса по
специальности Фармация

Лекция № 2

Тема: «АЛКАНЫ»

План:

1. Общая характеристика, гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
2. Методы синтеза алканов.
3. Физико-химические свойства.
4. Отдельные представители.

1. Общая характеристика, гомологический ряд, номенклатура, изомерия.

Алканы – алифатические углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны между собой одинарной σ – связью, а остальные их валентности предельно насыщены атомами водорода, отсюда их название – предельные (насыщенные углеводороды).

Простейший представитель - CH_4 .

Общая формула :

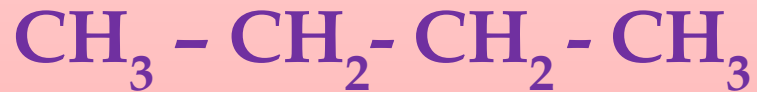


Гомологический ряд алканов

Формула алкана	Название алкана	Формула радикала	Название радикала
CH_4	Метан	$-\text{CH}_3$	метил
C_2H_6	Этан	$-\text{C}_2\text{H}_5$	этил
C_3H_8	Пропан	$-\text{C}_3\text{H}_7$	пропил
C_4H_{10}	Бутан	$-\text{C}_4\text{H}_9$	бутил
C_5H_{12}	Пентан	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	амил
C_6H_{14}	Гексан	$-\text{C}_6\text{H}_{13}$	гексил
C_7H_{16}	Гептан	$-\text{C}_7\text{H}_{15}$	гептил
C_8H_{18}	Октан	$-\text{C}_8\text{H}_{17}$	октан
C_9H_{20}	Нонан	$-\text{C}_9\text{H}_{19}$	нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декаан	$-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$	децил

Изомерия

Атомы углерода в молекулах алканов находятся в SP^3 - гибридизации. Для алканов характерна структурная изомерия - изомерия углеродного скелета.



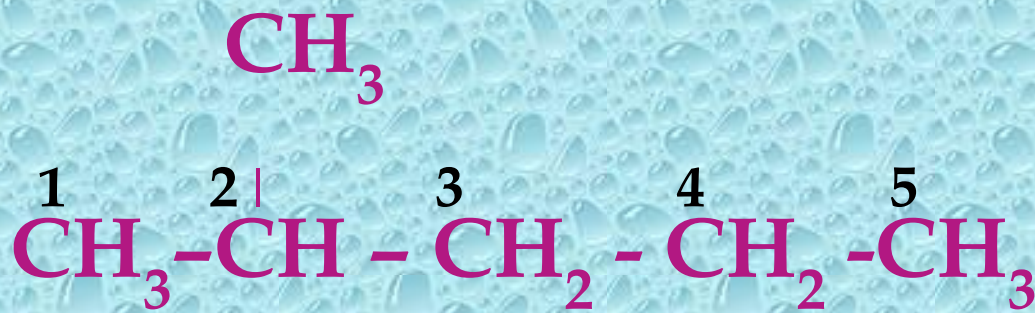
н-бутан



изобутан

Систематическая (международная) номенклатура

1. Выбираем самую длинную цепочку.
2. Нумеруем её с той стороны, где ближе разветвления (радикалы).
3. Цифрой указываем номера углеродных атомов, у которых есть радикалы.
4. Называем эти радикалы. Если 2 одинаковых радикала – добавляем частицу «ди», если 3 – «три», если 4 – «тетра» и т.д.
5. Называем всю цепочку.



2-метилпентан

Рациональная номенклатура

1. Выбираем центральный атом и обозначаем его *.
Центральный атом тот, который имеет максимальное количество связей С-С.
2. Отсекаем все связи, отходящие от центрального атома.
3. Называем радикалы от младшего к старшему, используя п.4 систематической номенклатуры. Если радикал имеет разветвление, то его названию добавляется частица «изо».
4. К названию радикалов добавляем слово «**МЕТАН**»



диметилпропилметан

2. Методы синтеза алканов.

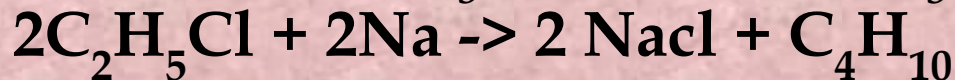
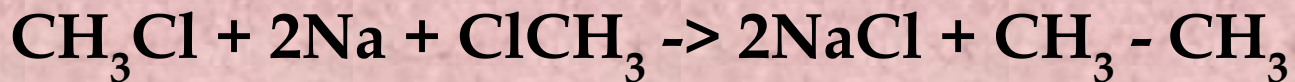
Для получения алканов используют в основном природные источники. Газообразные алканы получают из природного и попутных нефтяных газов, а твердые алканы – из нефти.

Природной смесью твердых высокомолекулярных алканов является *горный воск(озокерит)* – разновидность твердого природного битума.

1. Гидрирование алкенов :



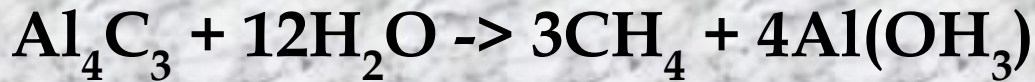
2. Реакция Вюрца (взаимодействие галогенпроизводных алканов с Na) :



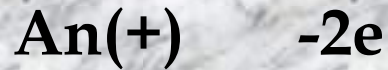
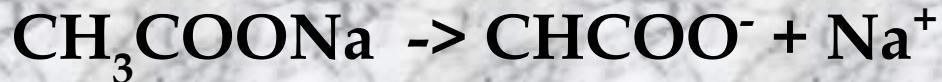
3. Щелочной гидролиз солей карбоновых кислот
(лабораторный способ получения - берём смесь $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2$, которая наз. Натронной известью:



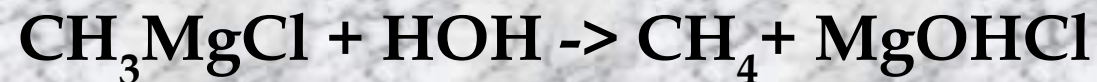
4. Гидролиз карбидов :



5. Электролиз одноосновных карбоновых кислот:



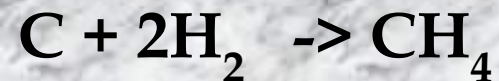
6. Омыление элементарорганических соединений:



7. Восстановление галогенпроизводных углеводородов:



8. Прямой синтез из углерода и водорода при $t^\circ = 400^\circ - 500^\circ$ и повышении давления в присутствии катализатора Кт:

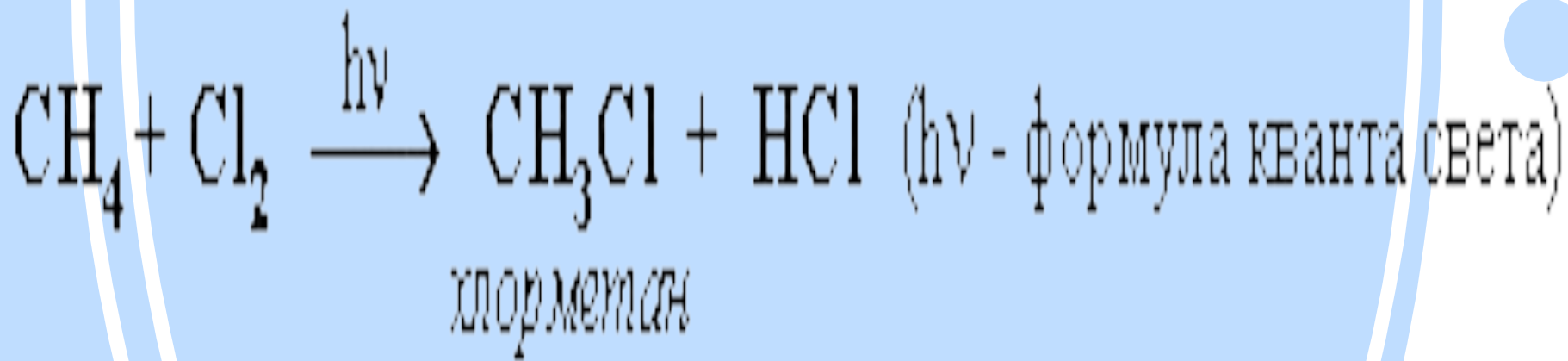


1. Реакции галогенирования

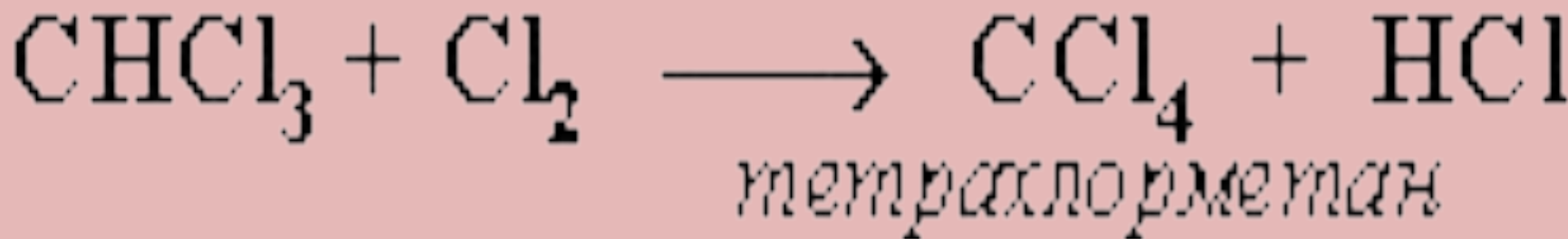
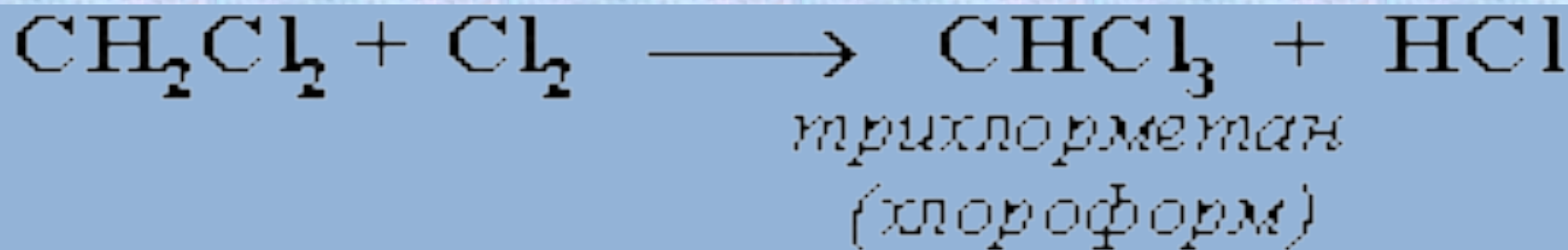
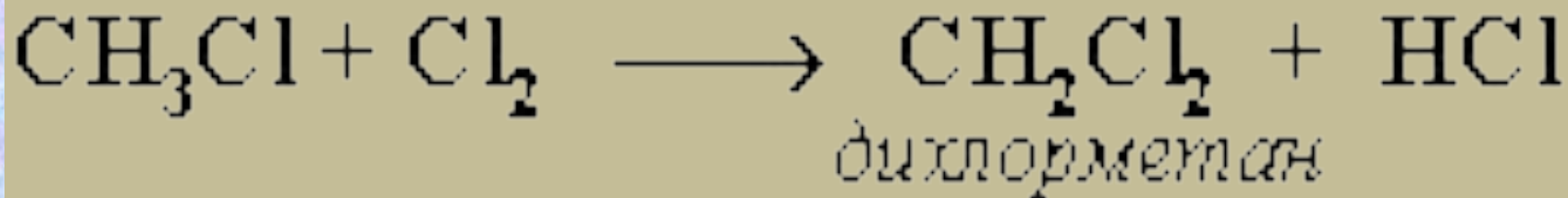
Галогенирование – это реакция замещения одного или более атомов водорода в молекуле углеводорода на галоген. Продукты реакции называют галогенопроизводными углеводородов.

Реакция алканов с хлором и бромом идет на свету или при нагревании.

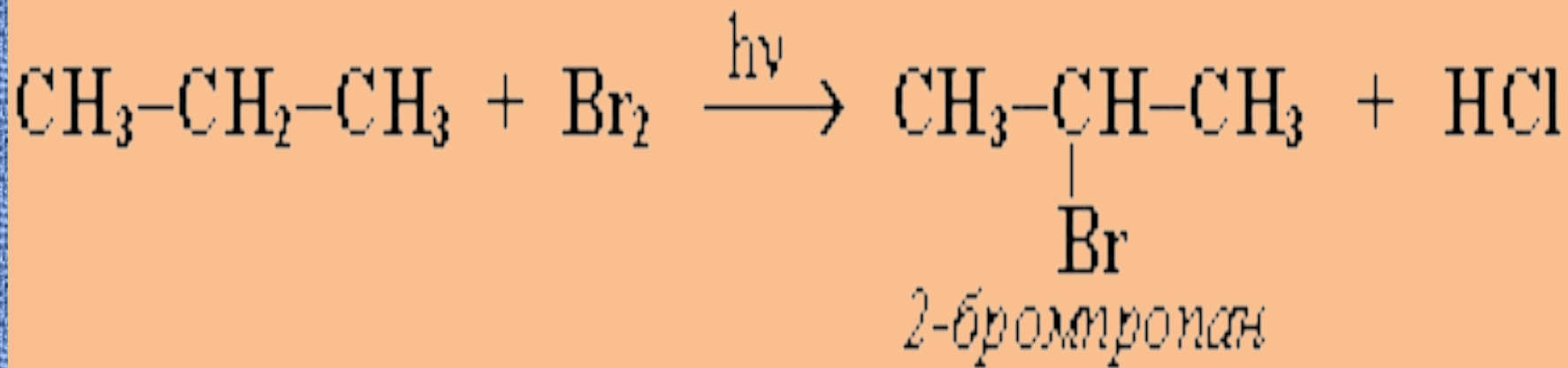
Хлорирование метана:



При достаточном количестве хлора реакция продолжается дальше и приводит к образованию смеси продуктов замещения 2-х, 3-х и 4-х атомов водорода:



При хлорировании или бромировании алкана с вторичными или третичными атомами углерода легче всего идет замещение водорода у третичного атома, труднее у вторичного и еще труднее у первичного. Поэтому, например, при бромировании пропана основным продуктом реакции является 2-бромпропан:

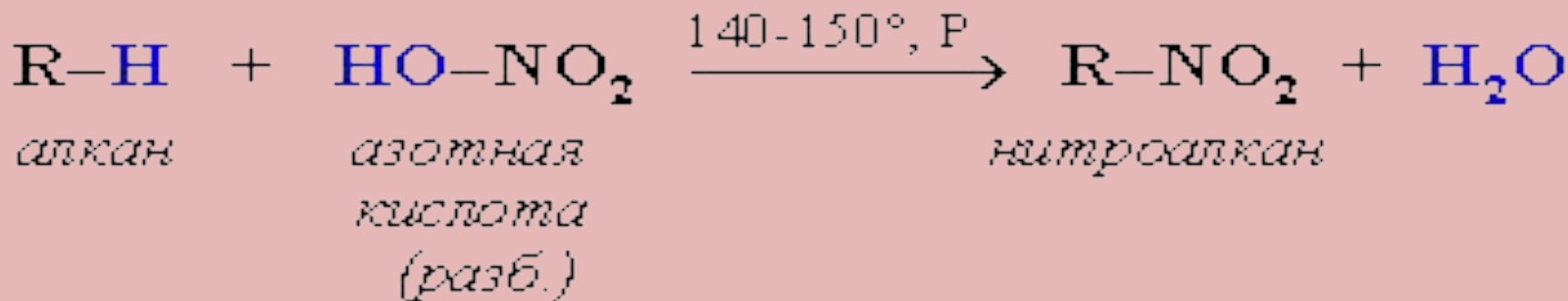


2. Реакция нитрования алканов

(реакция Коновалова)

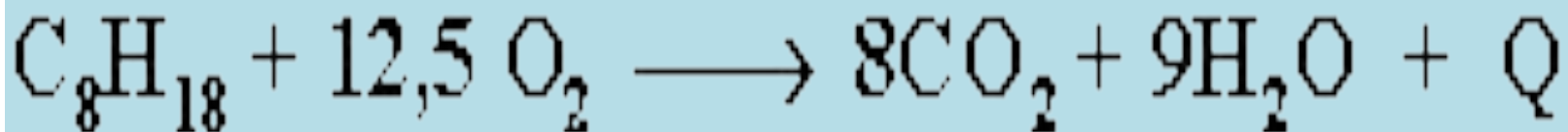
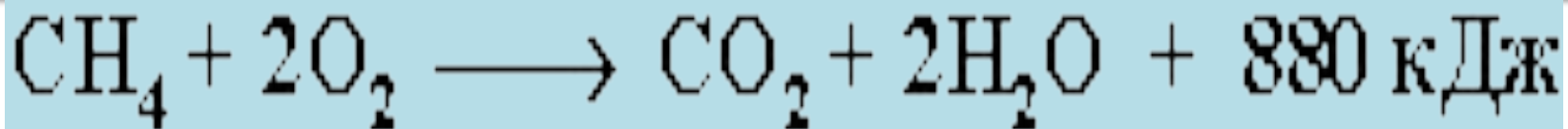
На алканы действует разбавленная азотная кислота при нагревании и давлении. В результате происходит замещение атома водорода на остаток азотной кислоты – нитрогруппу NO_2 . Эту реакцию называют реакцией нитрования, а продукты реакции – нитросоединениями. В молекулах алканов легче всего замещаются атомы водорода у третичных, затем вторичных и первичных атомов водорода.

Схема реакции:



3. Реакции горения алканов

Горение углеводородов приводит к разрыву всех связей С-С и С-Н и сопровождается выделением большого количества тепла (экзотермическая реакция):

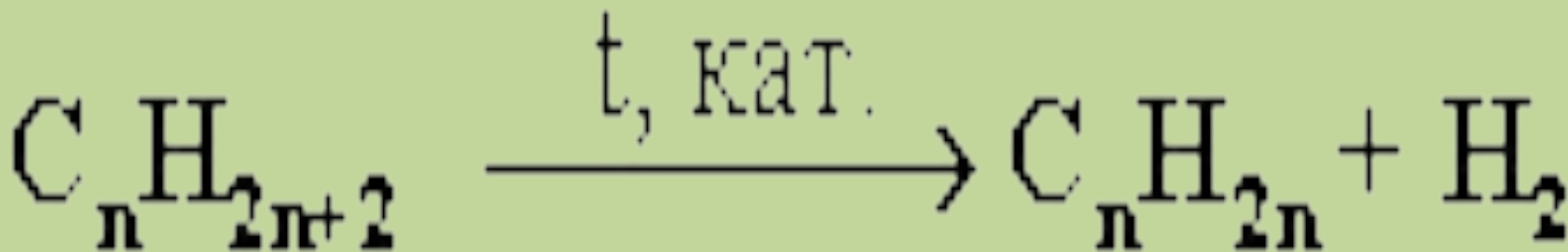


Низшие гомологи (метан, этан, пропан, бутан) образуют с воздухом взрывоопасные смеси, что необходимо учитывать при их использовании. Неполное сгорание алканов приводит к образованию угарного газа СО (при недостатке кислорода)

4. Реакция дегидрирования алканов

По связям С-Н возможны реакции *отщепления* атома водорода (дегидрирование).

При нагревании алканов в присутствии катализаторов происходит их *каталитическое дегидрирование* за счет разрыва связей С-Н и отщепления атомов водорода от соседних углеродных атомов. При этом алкан превращается в алкен с тем же числом углеродных атомов в молекуле:



4. Отдельные представители.

Метан - CH_4 – бесцветный газ, без запаха, мало растворим в воде, легче воздуха, называется болотным газом, т.к. образуется при гниении растительных остатков на дне болот без доступа воздуха. Метан – главная часть нефтяного и природного газа. Составляет сырьевую основу важнейших химических промышленных процессов получения углерода, водорода, ацетилена, кислородсодержащих орг. соединений – спиртов, альдегидов, кислот.

Вазелиновое масло – смесь алканов до C_{15} , безцветная жидкость, без запаха и вкуса, используется в медицине и парфюмерии.

Вазелин – смесь жидких и твёрдых алканов до C_{25} . В медицине применяется как основа мазей, не всасывается кожей.

Парафин – смесь твёрдых алканов $C_{18} - C_{35}$. Белая масса без запаха и вкуса. В медицине используется для физиотерапевтических процедур (парафинолечение)