

AULA 1 – NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS

Alcanos

Alcanos não ramificados

Alcanos não ramificados também são conhecidos como alcanos normais. Com exceção dos quatro primeiros alcanos (metano, etano, propano e butano) os alcanos com maior número de carbonos são formados por um prefixo grego seguido da terminação -ano.

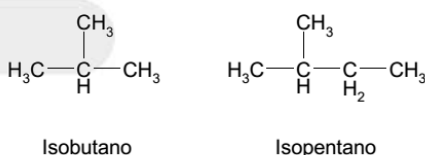
Nome	Fórmula*
Metano	CH ₄
Etano	CH ₃ CH ₃
Propano	CH ₃ CH ₂ CH ₃
Butano	CH ₃ [CH ₂] ₂ CH ₃
Pentano	CH ₃ [CH ₂] ₃ CH ₃
Hexano	CH ₃ [CH ₂] ₄ CH ₃
Heptano	CH ₃ [CH ₂] ₅ CH ₃
Octano	CH ₃ [CH ₂] ₆ CH ₃
Nonano	CH ₃ [CH ₂] ₇ CH ₃
Decano	CH ₃ [CH ₂] ₈ CH ₃
Undecano	CH ₃ [CH ₂] ₉ CH ₃
Dodecano	CH ₃ [CH ₂] ₁₀ CH ₃
Tridecano	CH ₃ [CH ₂] ₁₁ CH ₃
Tetradecano	CH ₃ [CH ₂] ₁₂ CH ₃
Pentadecano	CH ₃ [CH ₂] ₁₃ CH ₃
Hexadecano	CH ₃ [CH ₂] ₁₄ CH ₃

* O uso de colchetes [] serve para inserir unidades que se repetem e () são usados para ramificações.

Nona: prefixo latino.

Alcanos ramificados

São aqueles que apresentam grupos (substituintes) ligados a uma cadeia maior, também chamado erroneamente de radicais por alguns autores do ensino médio. A IUPAC ainda aceita nomes não-sistemáticos de alguns compostos, tais como:



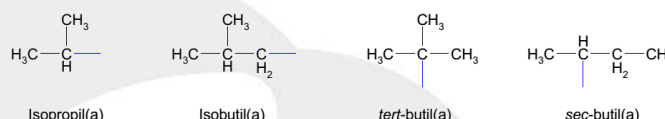
Substituintes

O nome dos substituintes derivados de alcanos não ramificados é caracterizado pelo nome do alcano original substituindo a terminação -ano pela terminação -il ou -ila.

Exemplos:

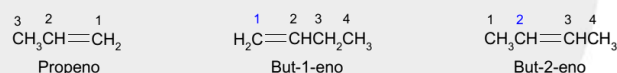


O substituinte de três carbonos ligado à cadeia principal pelo átomo central, recebe o nome de isopropil(a). Para o substituinte de quatro carbonos, além do grupo butil(a), existem mais três possibilidades (todos aceitos pela IUPAC).



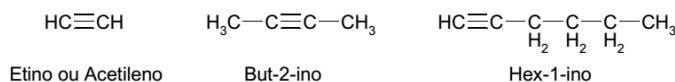
Alcenos (Alquenos)

Em geral os alcenos são nomeados a partir dos nomes dos alcanos correspondentes, trocando a terminação -ano por -eno (uma ligação dupla), -adieno (duas ligações duplas), -atrieno (três ligações duplas). A posição da dupla é indicada por um número colocado imediatamente antes das terminações. A numeração da cadeia se dá pela extremidade que fornecer o menor número da posição.



Alcinos (Alquinos)

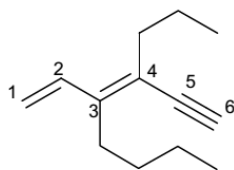
Similarmente aos alcenos, o nome do alcino não ramificado é dado pela substituição do sufixo -ano (do alcano correspondente) por -ino, -adiino (duas triplas), -atriino (três triplas), etc. Os sufixos são antecidos por números que indicam as posições das triplas ligações. Novamente, a numeração se dá pela extremidade que forneça o menor número da posição.



Hidrocarbonetos com duplas e triplas ligações

São nomeados a partir do alcano correspondente, substituindo-se a terminação -ano por -enino, -adienino, -atrienino, etc.. Os números atribuídos aos carbonos insaturados devem ser os menores possíveis. Escreve-se o sufixo -en antes do -ino. E quando a dupla e a tripla estiverem em posições equivalentes, o menor número será atribuído à dupla.

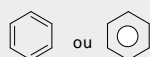
A cadeia principal é sempre aquela que conter o maior número de duplas e triplas ligações.



(3E)-3-butyl-4-propylhexa-1,3-dien-5-ino

AULA 2 – HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS

Hidrocarbonetos aromáticos formam uma classe grande e importante de hidrocarbonetos. O membro mais simples que encontramos é o benzeno (C_6H_6).



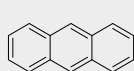
C_6H_6
benzeno

Solvente utilizado em laboratório, derivado do petróleo

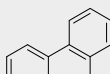


$C_{10}H_8$
naftaleno

Constituinte das "bolinhas" Naftalina



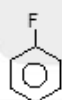
$C_{14}H_{10}$
antraceno



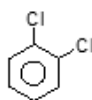
$C_{14}H_{10}$
fenantreno

Antraceno e Fenantreno: Compostos produzidos a partir da queima incompleta de carvão, madeira e combustíveis fósseis. Compõem os HPAs (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) poluentes atmosféricos possivelmente carcinogênicos

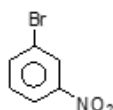
A nomenclatura do benzeno com apenas um substituinte é dada pela simples adição do nome do grupo substituinte à palavra benzeno. Para compostos aromáticos mais substituídos, deve-se numerar o anel benzênico de modo que os grupos assumam os menores conjuntos de números possíveis, respeitando a ordem alfabética.



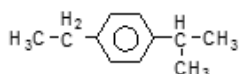
fluorobenzeno



1,2-diclorobenzeno
ou orto-diclorobenzeno
ou o-diclorobenzeno



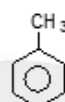
1-bromo-3-nitrobenzeno
ou meta-bromonitrobenzeno
ou m-bromonitrobenzeno



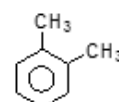
1-etil-4-isopropilbenzeno
ou para-etil-isopropilbenzeno
ou p-etil-isopropilbenzeno

É importante notar que as posições 1,2 – 1,3 – 1,4 dos compostos aromáticos contendo dois grupos substituintes são chamadas respectivamente de posições **orto(o)**, **meta(m)** e **para (p)**.

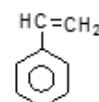
Alguns destes compostos aromáticos possuem nomes usuais que são muito utilizados no dia-a-dia dos químicos e que valem a pena conhecer.



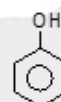
tolueno
Constituinte da cola de sapateiro



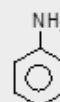
o-xileno
Produzido pela reforma catalítica do vapor de nafta



estireno
Fabricação de Polímeros



fenol
Desinfetante



anilina
Fabricação de Corantes

AULA 3 – AROMATICIDADE

Critérios para aromaticidade

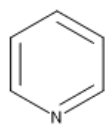
Para que um composto orgânico seja chamado de aromático é preciso que ele obedeça a dois critérios básicos:

- Possuir um ciclo (anel) plano que contenha elétrons π ;
- Conter número par de elétrons.

Podemos utilizar a regra de **Hückel** para generalizar o critério de aromaticidade:

Compostos orgânicos cíclicos ditos aromáticos, possuem anéis planos, contendo $4n + 2 \pi$ elétrons, sendo n um número inteiro.

Observe abaixo exemplos de hidrocarbonetos aromáticos que seguem a regra de Hückel:

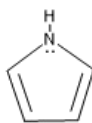


Piridina

3 Ligações Duplas = 6 elétrons π

$$4n + 2 = 6$$

$$n = 1$$



Pirrol

2 Ligações Duplas = 4 elétrons π
2 elétrons disponíveis do nitrogênio

$$4n + 2 = 6$$

$$n = 1$$



Furano

2 Ligações Duplas = 4 elétrons π
2 elétrons disponíveis do oxigênio

$$4n + 2 = 6$$

$$n = 1$$

AULA 4 – CONFORMAÇÕES ESPACIAIS DE CICLOEXANOS

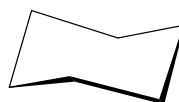
Nota-se que na natureza os compostos cíclicos geralmente possuem de 5 a 6 átomos de carbono ou de um modo geral, formam anéis de 5 ou 6 seis membros. Por outro lado, compostos de 3 ou 4 membros são bem menos encontrados. Essa observação deriva uma explicação onde se considera que os compostos de 5 e 6 membros são mais estáveis em relação aos de 3 ou 4 membros.

Em 1885, o químico alemão Adolf von Bayer propôs que essa instabilidade dos compostos cíclicos de 3 ou 5 membros era devido a uma **tensão angular**.

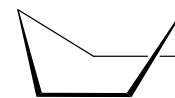
Para Bayer, quanto mais afastado (maior desvio) do ângulo tetraédrico ($109,5^\circ$) mais tensão havia entre os átomos ligados para a formação do composto cíclico. O único detalhe e erro cometido por Bayer, fora assumir que todos os compostos cíclicos eram planares que resultaria em inversões daquilo previsto pela tensão angular e o que era realmente encontrado na natureza.

Os químicos então entenderam que nem todos os cicloalcanos eram planares, pelo contrário, os compostos se dobram e torcem para adquirir maior estabilidade.

Observando de perto o cicloexano podemos verificar que ele existe em duas conformações tridimensionais na natureza: **cadeira e barco**.



Conformação Cadeira



Conformação Barco

A conformação cadeira é mais estável em relação à conformação barco.

AULA 5 – GRUPOS SUBSTITUINTES

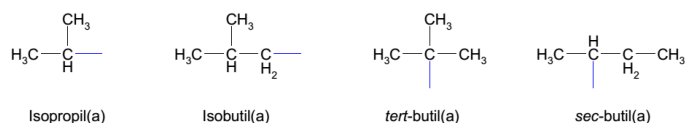
Os grupos substituintes são utilizados para dar a nomenclatura dos hidrocarbonetos ramificados. Os mais importantes são aqueles derivados de alcanos como se segue abaixo.

O nome dos substituintes derivados de alcanos não ramificados é caracterizado pelo nome do alcano original substituindo a terminação *-ano* pela terminação *-il* ou *-ila*.

Exemplos:



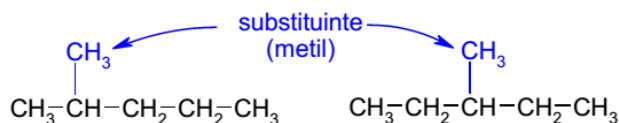
O substituinte de três carbonos ligado à cadeia principal pelo átomo central, recebe o nome de isopropil(a). Para o substituinte de quatro carbonos, além do grupo butil(a), existem mais três possibilidades (todos aceitos pela IUPAC).



AULA 6 – NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETO RAMIFICADOS

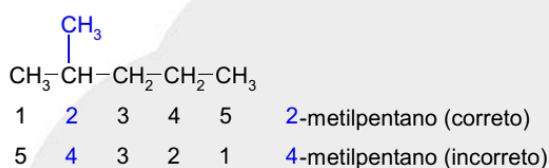
Regras para nomenclatura dos alcanos ramificados

1. Nomeia-se um alcano acíclico ramificado considerando a cadeia mais longa como a principal. E os nomes dos substituintes precedem o nome da cadeia principal. Por exemplo:



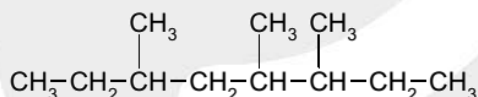
Os dois compostos acima são denominados metilpentano. No entanto, os substituintes metila ocupam posições diferentes da cadeia principal.

- Para diferenciar os dois compostos, a cadeia principal deve ser numerada a partir de uma das extremidades de modo que o grupo receba o menor número:

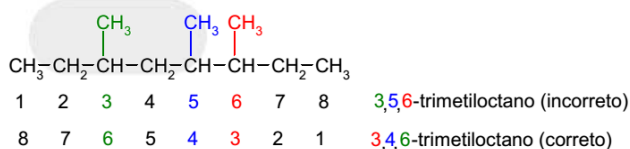


- Quando uma série de grupos estiver presente na cadeia principal, o sentido da numeração a ser escolhido será o que fornecer a menor sequência de números, independentemente da natureza dos grupos.

Por exemplo, observe o composto trimetiloctano representado abaixo:

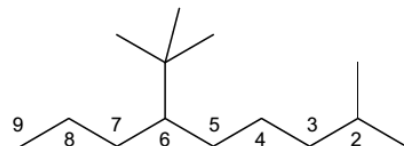


Ao numerarmos a cadeia principal (oito carbonos = octano) da esquerda para a direita, teremos a sequência 3,5,6 e pela extremidade oposta, teremos a numeração 3,4,6. Houve uma diferença no segundo número da sequência, e a partir deste ponto não há necessidade de compararmos os números restantes. Assim a nomenclatura do composto acima é 3,4,6-trimetiloctano.



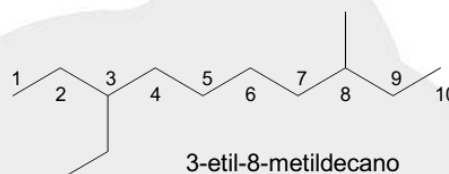
- A repetição de um grupo é indicada pela adição do prefixo (di, tri, tetra, penta, etc.)
- Quanto diferentes grupos estão ligados à cadeia principal, a citação deve ser em ordem alfabética. Deve-se desconsiderar os prefixos

multiplicadores di, tri, tetra (por exemplo, etilé citado antes de dimetil). Os prefixos sece tert também não fazem parte do nome.



6-*tert*-butil-2-metilnonano (correto)
2-metil-6-*tert*-butilnonano (incorreto)

- Havendo grupos diferentes em posições equivalentes da cadeia, o menor número será atribuído ao substituinte da ordem alfabética.

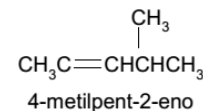
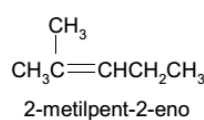


- Os nomes dos alcanos monocíclicos (ou cicloalcanos) se dá pela inclusão do prefixo ciclo ao nome do alcano não ramificado.



Alcenos ramificados

a cadeia principal é a que contém o maior número de ligações duplas e a mais longa. A numeração se dá em preferência da ligação dupla e não do substituinte. Apenas no caso de empate que as posições dos grupos substituintes são prevalecidas.

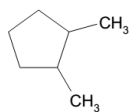


AULA 7 – NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS CÍCLICOS RAMIFICADOS

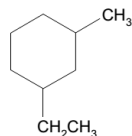
Para os alcanos cíclicos ramificados, regras semelhantes de nomenclatura dos alcanos normais são empregadas (menores números e ordem alfabética):



Metilciclobutano



1,2-dimetilciclopentano

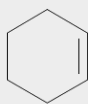


1-etil-3-metilciclohexano

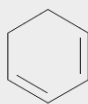
Alcenos Cíclicos: para os não ramificados acrescenta-se o prefixo ciclo aos nomes dos alcenos acíclicos correspondentes. A dupla ligação deve receber a menor numeração possível.



Ciclopenteno



Cicloexano



Cicloexa-1,3-dieno