

Introdução à Química Orgânica

Ana Clara Vasconcelos
Helber Cardoso
Heloísa Miranda
Edirley Maruzo Costa
Michelle Rodrigues
Thaís Andrade

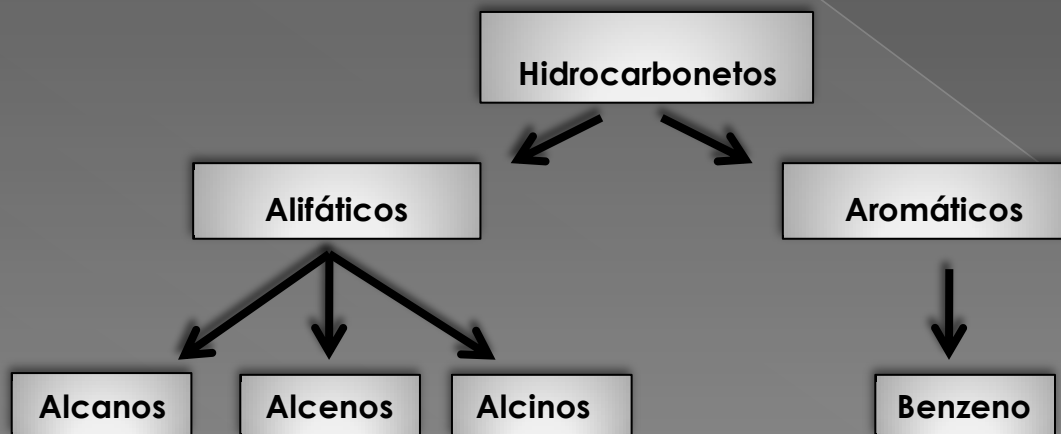
Química Orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos de carbono;

Grupo funcional é um grupo responsável pelo comportamento químico da molécula em que está inserido, ou seja, moléculas diferentes com mesmo grupo funcional reagem de modo semelhante;

Todos os compostos orgânicos derivam de um grupo de compostos conhecidos como **Hidrocarbonetos**;

Hidrocarbonetos são constituídos apenas por Hidrogênio e Carbono

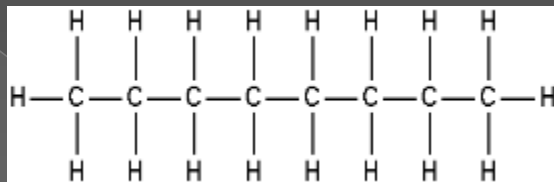
São divididos em duas Classes: **Alifáticos** e **Aromáticos**.



Hidrocarbonetos Alifáticos

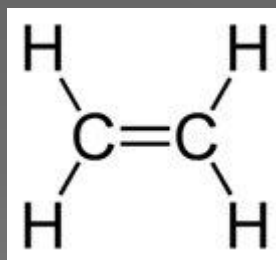
Alcanos : Hidrocarbonetos que possuem apenas ligações covalentes simples

Ex:



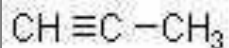
Alcenos: Hidrocarbonetos que possuem em sua estrutura pelo menos uma ligação dupla sendo uma Sigma (σ) e outra Pi (π)

Ex:



Alcinos: hidrocarbonetos que possuem pelo menos uma ligação tripla entre carbonos

Ex:



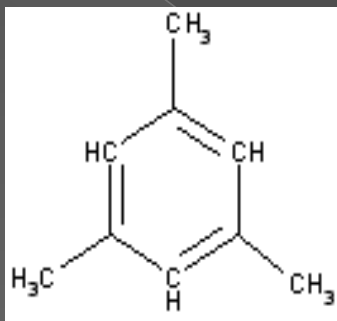
Hidrocarbonetos Aromáticos

São compostos orgânicos que contém pelo menos um anel de benzeno nas suas moléculas ou que tem propriedades químicas similares às do benzeno.

O que é o Benzeno?

É uma molécula hexagonal planar com átomos de carbono localizados nos seis vértices.

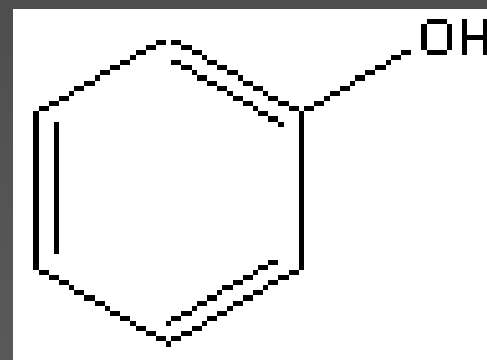
- Todos os átomos de carbono são iguais em comprimento e força, possuindo ângulos de 120° entre sí.
- O motivo é que cada carbono possui um **orbital atômico** que se entrelaça com os mesmos tipos de orbitais dos outros carbonos, formando um orbital molecular "**deslocalizado**", que permeia toda a molécula. É essa estrutura molecular que dá ao benzeno e aos compostos aromáticos estabilidade que eles possuem



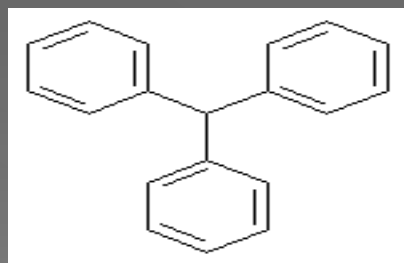
trimetil-benzeno



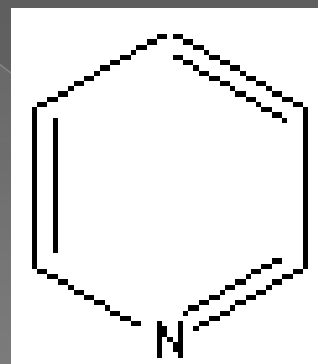
Naftaleno
 $C_{10}H_8$



Fenol



Trifenil metano



piridina

O átomo de carbono

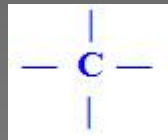
O carbono pode formar um número maior de compostos do que qualquer outro elemento porque seus átomos podem não só formar ligações simples, duplas ou triplas mas , também, se unir em estruturas ou anéis.

É ele que permite a formação de estruturas de carbono lineares, ramificadas, cíclicas e outros átomos capazes de formar ligações covalentes.

O carbono pode ser classificado em função das ligações que apresenta:

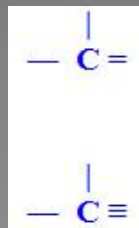
Saturados: apresenta somente ligações simples, chamadas de sigma (σ).

Ex:



Insaturados: presença de duplas ou triplas ligações

Ex:



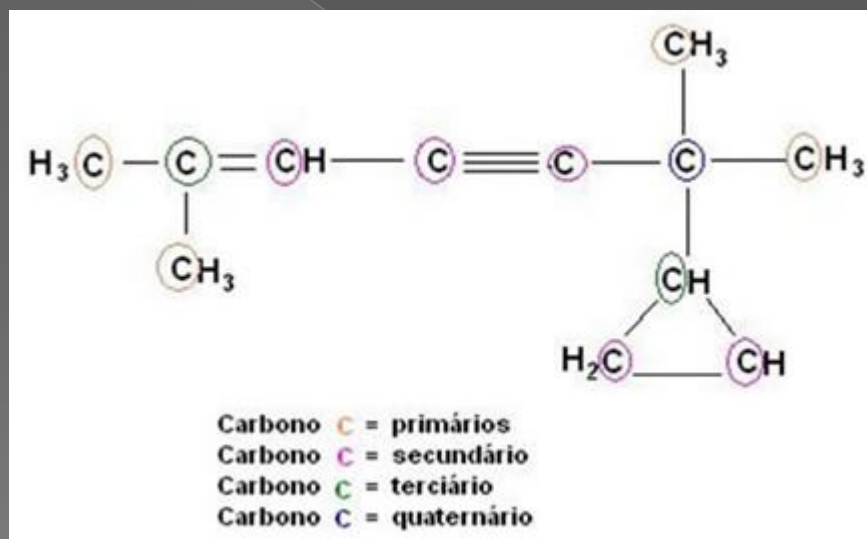
Pode ser classificado em relação a quantidade átomos de carbono a ele ligados:

Carbono Primário: ligado diretamente, no máximo, a 1 outro carbono;

Carbono Secundário: ligado diretamente a 2 outros carbonos;

Carbono Terciário: ligado diretamente a 3 outros carbonos;

Carbono Quaternário: ligado diretamente a 4 outros carbonos.



Classificá-los em relação à presença de heteroátomos:

Homogênea: Cadeia cujo núcleo só é constituído por carbonos e hidrogênios;

Ex:



Heterogênea: Cadeia que apresenta um heteroátomo (N, O, S), ou seja, átomo diferente de carbono unido a pelo menos dois outros carbonos;

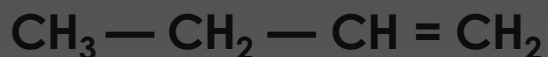
Ex:



E pode ser classificada em relação à ramificação da Cadeia:

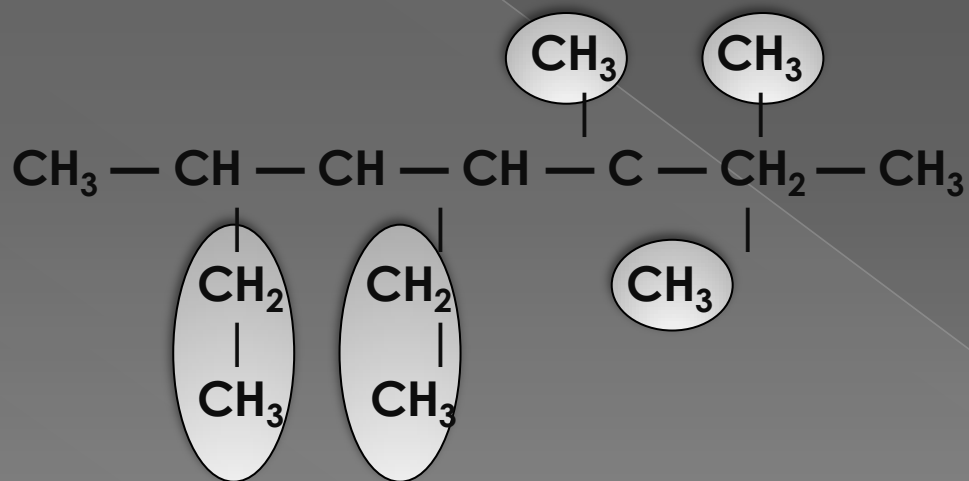
Normal: Cadeia carbônica que não apresenta grupos alquilas, ou seja, ramificações.

Ex:



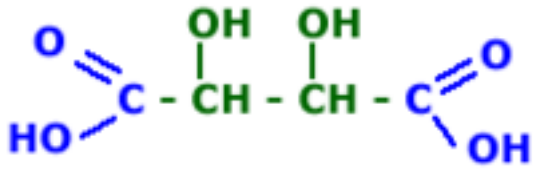
Ramificada: Cadeia carbônica que apresenta no lugar de um átomo de hidrogênio um grupo Alquila.

Ex:

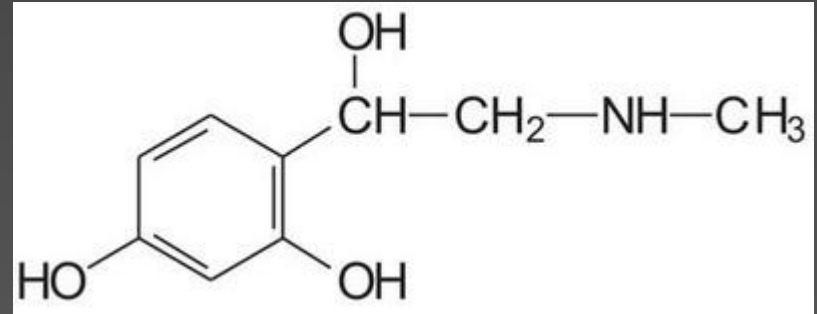


Funções Orgânicas

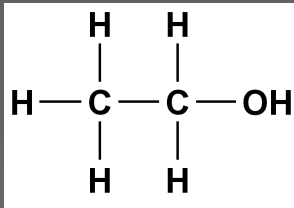
Aldeídos
Ácidos Carboxílicos
Aminas
Álcoois
Cetonas
Éteres
Ésteres



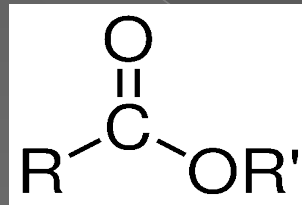
Ácido carboxílico



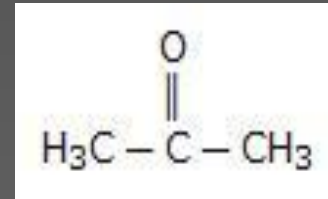
Amina



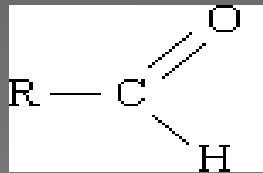
Álcool



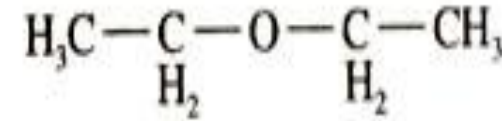
Éster



Cetona



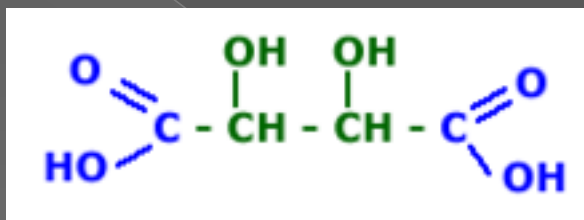
Aldeído



Éter

Conceitos e Nomenclaturas

Ácidos carboxílicos são ácidos orgânicos caracterizados pela presença do grupo carboxila. Esses grupos são tipicamente representados como COOH.



Oficial: Ácido (nome da cadeia carbônica derivada do hidrocarboneto) + **ÓICO** e vem acompanhado pelo nome do número de carbonos existentes. ex.: CH₃-CH₂-COOH (ácido propanóico) em que PROP é usado pela existência de 3 carbonos, AN por ser uma ligação simples e ÓICO por estar no grupo carboxila.

Oficial: Ácido (nome da cadeia carbônica derivado do hidrocarboneto)+ **DIÓICO**

Aldeído é um composto químico orgânico que se caracteriza pela presença, em sua estrutura, do grupo $\text{H}-\text{C}=\text{O}$ (formila ou formilo), ligado a um radical alifático ou aromático. A fórmula bruta dos aldeídos corresponde a um álcool com dois átomos de hidrogênio a menos.

Álcool: $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ (metanol)

Aldeído: $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ (formol)

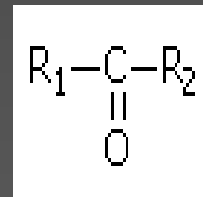
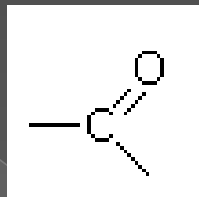
Os aldeídos mais simples são designados a partir dos ácidos carboxílicos correspondentes. Assim, o composto derivado do ácido butírico é chamado de aldeído butírico ou butiraldeído. Segundo a nomenclatura IUPAC, o nome de um aldeído é obtido substituindo-se a terminação "o" do hidrocarboneto correspondente por "al". Nos compostos que apresentam ramificações, considera-se como principal a cadeia que contém o grupo funcional, iniciando-se nela a numeração.

- HCHO : metanal ou formaldeído
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}$: propanal
- $\text{HOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COH}$: butanodial (note que a numeração não é necessária, já que a função aldeído só pode estar na extremidade da cadeia)

Quando não for possível usar a forma sufixal, há ainda duas alternativas:

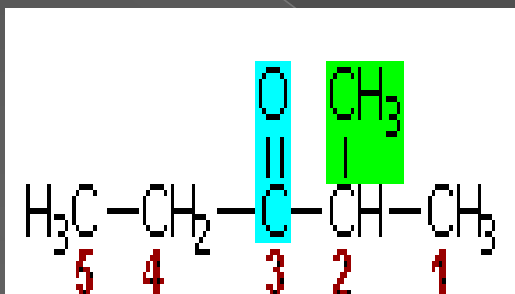
- Usar o sufixo *-carbaldeído*. Por exemplo, $\text{HOC-CH}_2\text{CH}_2\text{CH(CHO)CH}_2\text{CHO}$ poderia ser nomeado como butano-1,2,4 tricarbaldeído. Note que, dessa maneira, excluimos da cadeia os carbonos da formila.
- Usar o prefixo *formil-*. Por exemplo, poderíamos nomear o mesmo composto do exemplo anterior como 3-(formilmetil)hexanodial, considerando como parte da cadeia principal dois grupos formila.

Cetonas são compostos que possuem o grupo Carbonila ligado a um Carbono secundário (sendo abreviada para -CO-), formando o grupo funcional, onde R_1 e R_2 são obrigatoriamente dois radicais, iguais ou não.

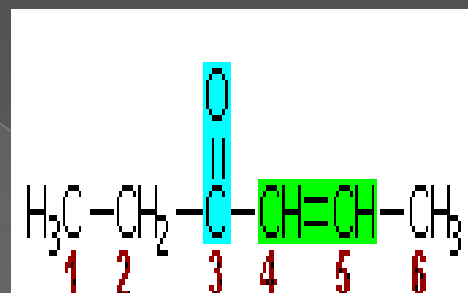


A nomenclatura das Cetonas diz que o sufixo utilizado para designar a função é **-ONA**.

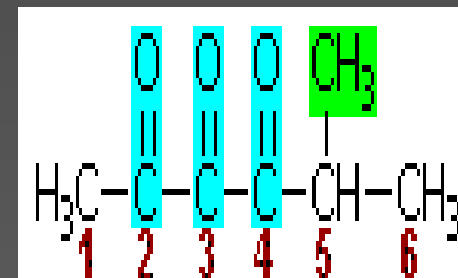
- Em caso de existir mais de uma possibilidade para a posição da Carbonila, sua posição deve ser indicada fazendo com que o Carbono **1** seja aquele que estiver na extremidade mais próxima da Carbonila.
- Nas Cetonas com mais de uma Carbonila, o Carbono **1** é aquele que faz com que a cadeia tenha os menores números possíveis.
- Em Cetonas insaturadas, a posição da **Carbonila** deverá vir entre o prefixo de insaturação (**-en** ou **-in**) e o sufixo que designa função (**-ONA**).



2-Metil-3 Pentanona

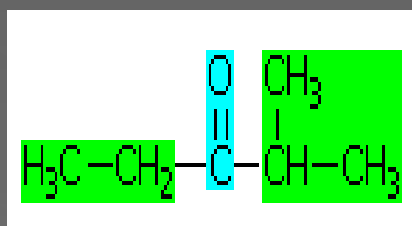


4-Hexen-3-ona

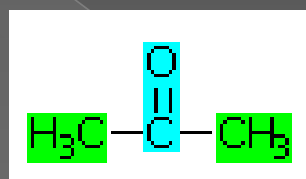


5-Metil-2,3,4-Hexanotriona

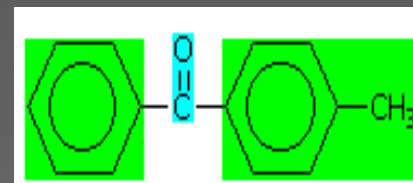
A nomenclatura usual das Cetonas parece com a nomenclatura de Kolbe (dos alcoóis). Denomina-se o Carbono da Carbonila como **Cetona** e coloca-se os nomes dos radicais presos a ela. Esta nomenclatura não é possível de ser feita em Cetonas com mais de uma Carbonila.



Etil-Isopropil-Cetona

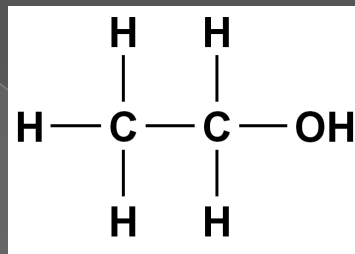


Dimetil-Cetona



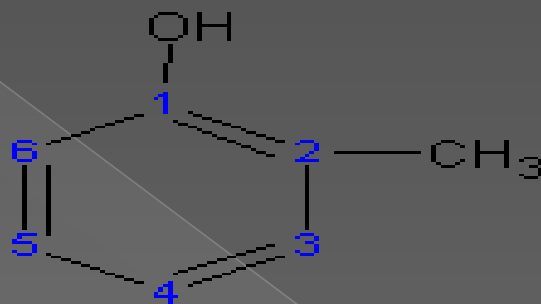
Fenil-p-Toluil-Cetona

Álcoois são compostos orgânicos que apresentam um ou mais grupos **hidroxilas** (OH) ligados a átomos de carbono saturados. Os álcoois são mais reativos que os hidrocarbonetos e apresentam caráter praticamente neutro. Na nomenclatura dos álcoois utilizamos o sufixo (ol) para indicar o grupo funcional OH.



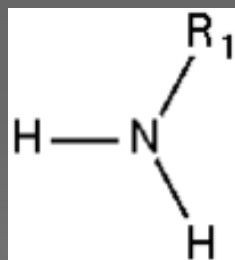
A nomenclatura dos álcoois é baseada na dos hidrocarbonetos de que derivam: basta substituir a letra o do final por *ol*. Se essa nomenclatura for ambígua quanto à posição da hidroxila, o sufixo *ol* deve ser por ela precedido. Por exemplo: propan-2-ol indica um grupo hidroxila ligado ao carbono 2 do propano. Também pode ser escrito 2-propanol.

Fenóis: são compostos orgânicos em que o grupo OH se liga diretamente ao anel benzênico. Os fenóis apresentam caráter ácido, em sua nomenclatura usamos o prefixo **hidroxi**.

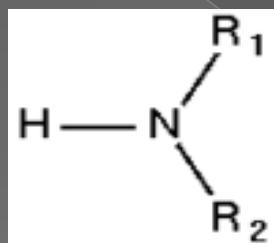


1-hidroxi-2-metil-benzeno ou 2-metil-fenol ou orto-metil-fenol

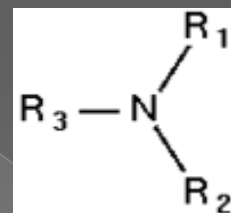
Aminas são uma classe de compostos químicos orgânicos nitrogenados derivados do amoníaco (NH_3) e que resultam da substituição parcial ou total dos hidrogênios da molécula por grupos hidrocarbônico (radicais alquilo ou arilo – frequentemente abreviados pela letra R). Se substituirmos um, dois ou três átomos de hidrogênio, teremos, respectivamente, aminas primárias (R-NH_2), secundárias ($\text{R}_1\text{R}_2\text{NH}$) ou terciárias ($\text{R}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{N}$).



Amina primária



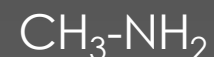
Amina secundária



Amina terciária

Substitui-se a terminação **o** do nome do alcano correspondente por **Amina** (IUPAC) ou coloca-se o nome do grupo substituinte (terminação **il**) mais a palavra **amina**. Numerase a partir do grupo amino

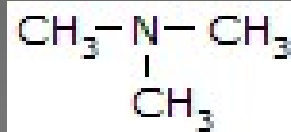
Amina primária: $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ (metanoamina)



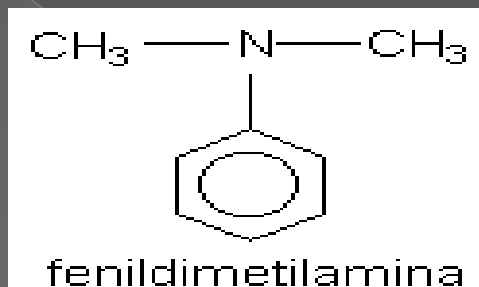
Amina secundária: $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ (dimetanoamina)



Amina terciária: (trimetanoamina)

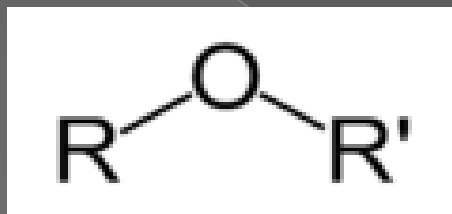


As **aminas aromáticas** e **heterocíclicas** têm nomes específicos.



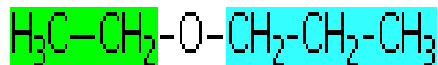
Éter é um grupo de moléculas orgânicas, em que as suas estruturas são caracterizadas pela presença de um átomo de oxigênio ligado a dois (e entre estes) carbonos da cadeia. Podem ser formados pela desidratação intramolecular de álcoois. Ou seja são compostos orgânicos derivados teoricamente dos álcoois pela substituição do **H** do grupo **-OH** por um radical derivado de hidrocarboneto.

Sua fórmula genérica é: **R-O-R'**, onde **R** e **R'** são radicais orgânicos (alquila ou arila).



- Nome segundo IUPAC

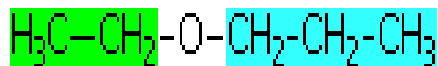
Nome da cadeia mais simples (**prefixo** + **oxi**) + nome da cadeia mais complexa (**prefixo** + **infixo** + **o**)



Etóxi-Propano

- Usual

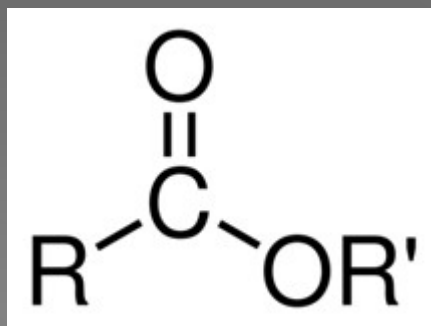
Éter + Nome do radical mais simples + Nome do radical mais complexo + **-ílico**.



Éter Etil-Propílico

Éster é o produto da reação de um ácido (geralmente orgânico) com um álcool (o hidrogênio do ácido R-COOH é substituído por um grupo alquilo R"). Os ésteres mais comuns que se encontram na natureza são as gorduras e os óleos vegetais, os quais são ésteres de glicerol e de ácidos graxos.

Os **ésteres** constituem o grupo funcional (**R'-COOR''**), que consiste em um radical orgânico unido ao resíduo de qualquer ácido oxigenado, orgânico ou inorgânico. Os ésteres resultam freqüentemente da condensação (uma reação que produz água) de um ácido carboxílico e de um álcool. Ao processo dá-se o nome de esterificação.



Nomenclatura IUPAC	Nomenclatura usual	Estrutura molecular
Metanoato	Formiato	
Etanoato	Acetato	
Propanoato	Propionato	
Butanoato	Butirato	
Pentanoato	Valerato	
Fenil-Metanoato	Benzoato	