



Nomenclatura orgânica

Beatriz São Leandro Cosimatti





1 Introdução

A nomenclatura orgânica estabelece regras para a nomeação de compostos orgânicos de acordo com a quantidade de carbonos, as ramificações, os tipos de ligações presentes e as funções orgânicas existentes na cadeia carbônica.

Essas regras foram criadas pela IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) para que existisse um padrão internacional em que não houvesse repetições de nomenclatura, havendo assim um único nome para cada determinado composto.

2 Nomeando compostos orgânicos

De forma geral, a nomenclatura é formada por três partes: prefixo, infixo e sufixo.

PREFIXO	INFIXO	SUFIXO
número de carbonos na cadeia principal	tipo de ligação	função orgânica

- Alguns dos **prefixos** mais comuns estão listados a seguir:

NÚMERO DE CARBONOS	PREFIXO
1	MET
2	ET
3	PROP
4	BUT
5	PENT
6	HEX
7	HEPT
8	OCT
9	NON
10	DEC
11	UNDEC
12	DODEC

- Os **infixos** mais usados estão listados a seguir:

OBS: É importante ressaltar que essa nomenclatura se refere às ligações do tipo carbono-carbono.

TIPO DE LIGAÇÃO	INFIXO
SIMPLES	AN
1 DUPLA	EN
1 TRIPLA	IN
2 DUPLAS	DIEN
2 TRIPLAS	DIIN
3 DUPLAS	TRIEIN
3 TRIPLAS	TRIIN

- Os **sufixos** caracterizam as funções orgânicas e, por existirem muitas delas, serão vistos separadamente.



2.1 Hidrocarbonetos

2.1.1 Alcanos

Para os alcanos usa-se a terminação **ANO**.

Os alcanos são determinados de acordo com as regras a seguir:

- Localiza-se a cadeia mais longa e contínua de carbonos e a numera de acordo com a quantidade de carbonos. Essa será a cadeia principal, ou seja, a que designará a parte do prefixo da nomenclatura.
- Localiza-se e nomeiam-se todos os grupos ligados a cadeia principal. Atribui-se um número (o menor possível) a cada substituinte, referente a sua posição na cadeia. Por último, coloca-se os substituintes em ordem alfabética. A ordem alfabética também deve ser considerada quando a numeração da cadeia carbônica for feita, isso quer dizer que se dois substituintes tiverem competindo por um menor número, por exemplo, o que vem primeiro na ordem alfabética tem a preferência.
- Quando duas cadeias competem em relação ao número de carbonos, escolhe-se aquela com maior número de ramificações.

Para nomear os alcanos é, importante saber algumas ramificações que eles originam e seus respectivos nomes:

RAMIFICAÇÃO	NOME
CH ₃ -	metil
CH ₃ CH ₂ -	etil
CH ₃ CH ₂ CH ₂ -	propil
H ₃ CCH(CH ₃)-	isopropil (1-metiletil)
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	butil
CH ₃ CH(CH ₃)CH ₂ -	isobutil (2-metilpropil)
CH ₃ CH ₂ CH(CH ₃)-	secbutil (1-metilpropil)
C(CH ₃) ₃ -	terbutil (1,1-dimetiletil)

Exemplos:

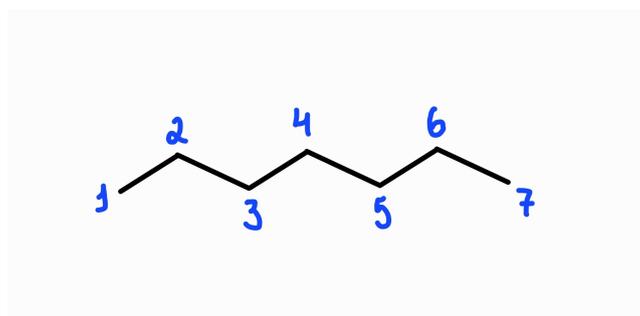


Figura 1: HEPTANO

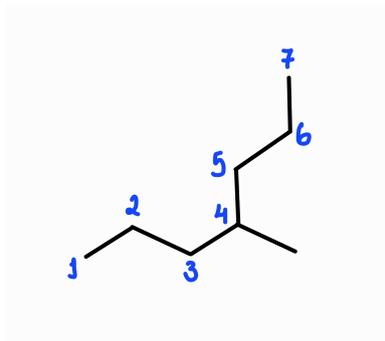


Figura 2: 4-METIL-HEPTANO

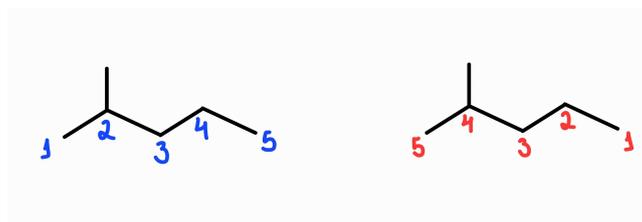


Figura 3: 2-METILPENTANO

A segunda opção está **errada**, pois a ramificação não recebeu o menor número possível.

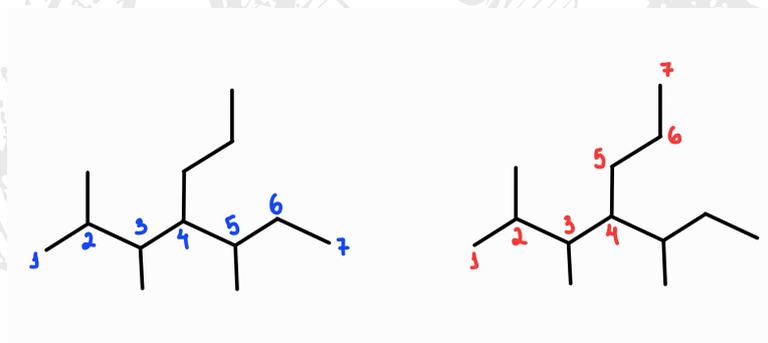


Figura 4: 2,3,5-TRIMETIL-4-PROPIL-HEPTANO

A segunda opção está **errada**, pois não têm o maior número de ramificações possível.



2.1.2 Cicloalcanos

Para os cicloalcanos a nomenclatura é parecida com a dos alcanos, usa-se a terminação **ANO** e antepõem-se o nome com a palavra **CICLO**.

Exemplos:

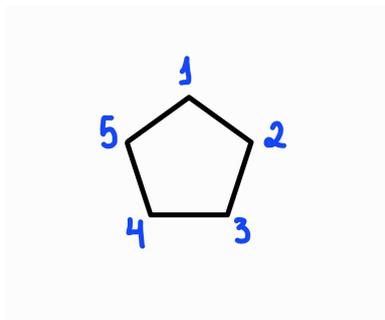


Figura 5: CICLOPENTANO

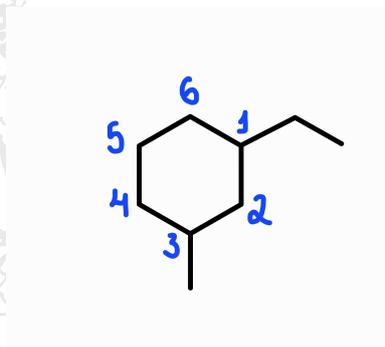


Figura 6: 1-ETIL-3-METILCICLOHEXANOANO

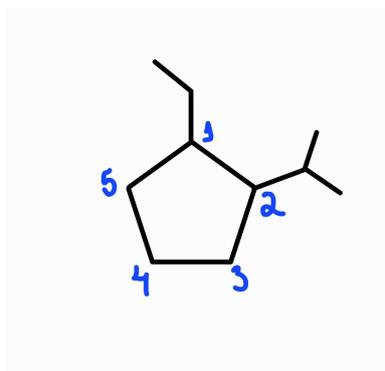


Figura 7: 1-ETIL,2-ISOPROPILCICLOPENTANO



2.1.3 Alcenos

Para os alcenos usa-se a terminação **ENO**.

Os alcenos são determinados de acordo com as regras a seguir:

- A cadeia principal é aquela mais longa possível contendo a dupla.
- A numeração da cadeia principal deve começar pela extremidade mais próxima da ligação dupla.
- A posição da dupla na cadeia é definida pelo carbono de menor número que a contém.
- No caso de mais de uma ligação, a regra do menor número atribuído ser o menor possível deve ser obedecida. Além disso, com duas ligações duplas o sufixo ficaria "DIENO", com três "TRIENO" e assim por diante.

Algumas ramificações que os alcenos originam e seus respectivos nomes são listados a seguir:

RAMIFICAÇÃO	NOME
CH ₂ CH ₂ -	vinil (etenil)
CH ₂ CHCH ₂ -	alil (2-propenil)
CH ₂ C(CH ₃)-	isopropenil (1-metiletênil)

Exemplos:

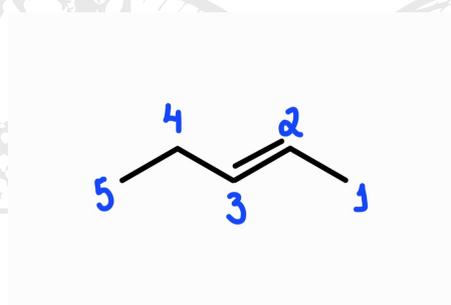


Figura 8: PENT-2-ENO

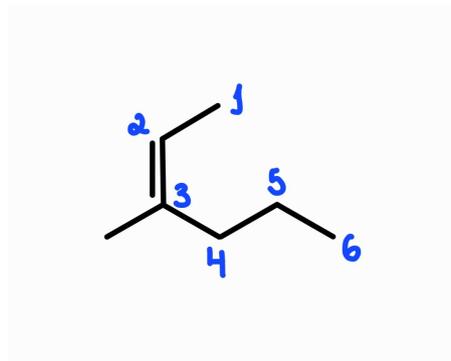


Figura 9: 3-METILHEX-2-ENO

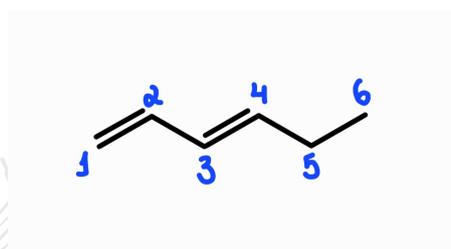


Figura 10: HEX-1,3-DIENO

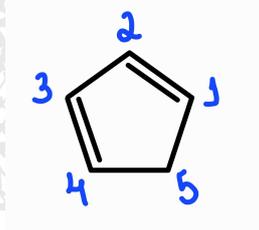


Figura 11: CICLOPENT-1,3-DIENO



2.1.4 Alcinos

Para os alcinos usa-se a terminação **INO**.

Os alcinos são nomeados de forma semelhante aos alcenos, com diferença apenas no sufixo.

Exemplos:

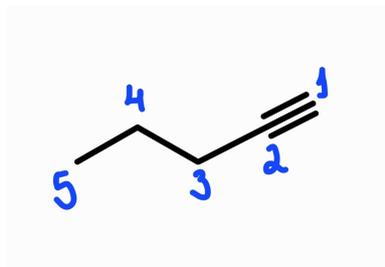


Figura 12: PENT-1-INO

OBS: É importante observar que ao representar uma ligação tripla em forma de traços, ela é representada reta, pois os seus carbonos têm hibridização sp , logo, têm geometria molecular linear.

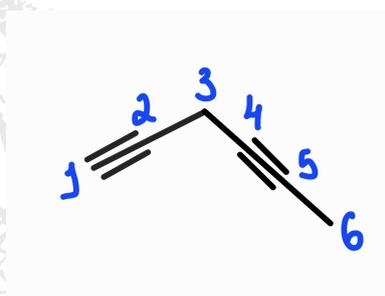


Figura 13: HEX-1,4-DIINO

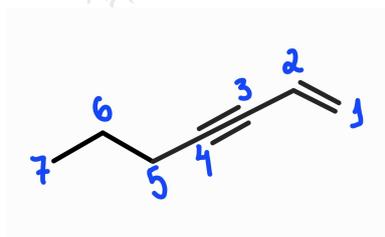


Figura 14: HEPT-1-ENO-3-INO

OBS: A regra da ordem alfabética também vale para quando a molécula possui tanto ligação dupla quanto ligação tripla, ou seja, por a letra "E" vir antes da letra "I" alfabeticamente, na nomenclatura as informações sobre a ligação dupla vêm antes das sobre a ligação tripla.



2.1.5 Aromáticos

Os compostos aromáticos possuem uma nomenclatura específica, que muitas vezes é originada do composto aromático mais simples: o benzeno.

Exemplos:

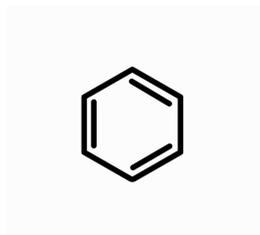


Figura 15: BENZENO

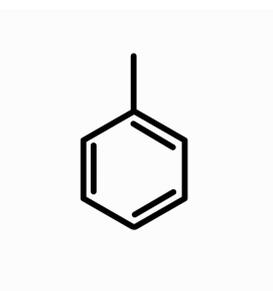


Figura 16: METILBENZENO OU TOLUENO

Alguns compostos aromáticos possuem mais de um anel, alguns exemplos são mostrados abaixo:

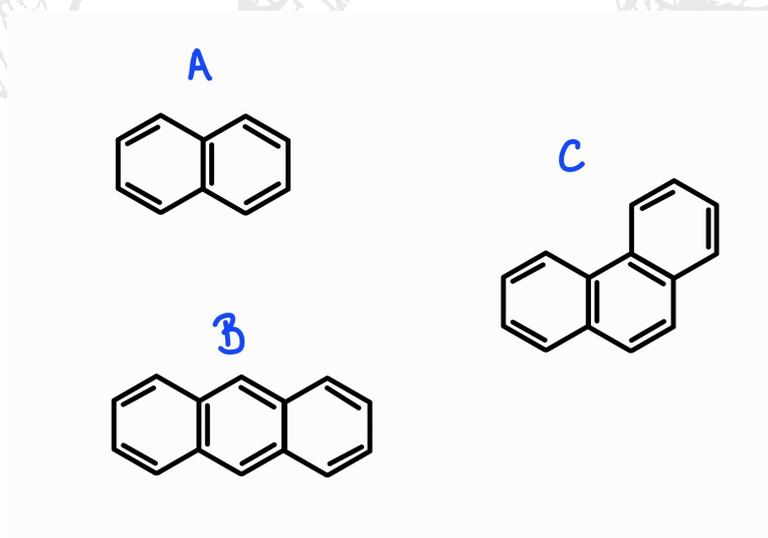


Figura 17: A: NAFTALENO, B: ANTRACENO, C: FENANTRENO

Quando o anel benzênico possui duas substituições, ele possui uma nomenclatura com base nesse esquema abaixo:

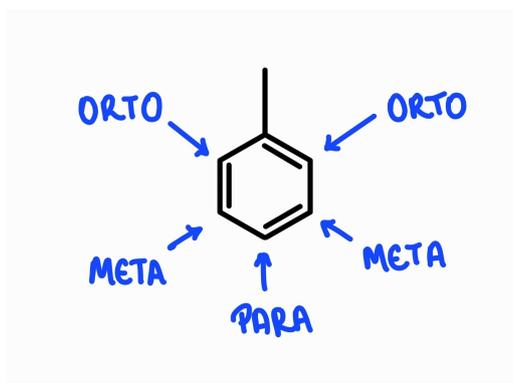


Figura 18

Exemplos:

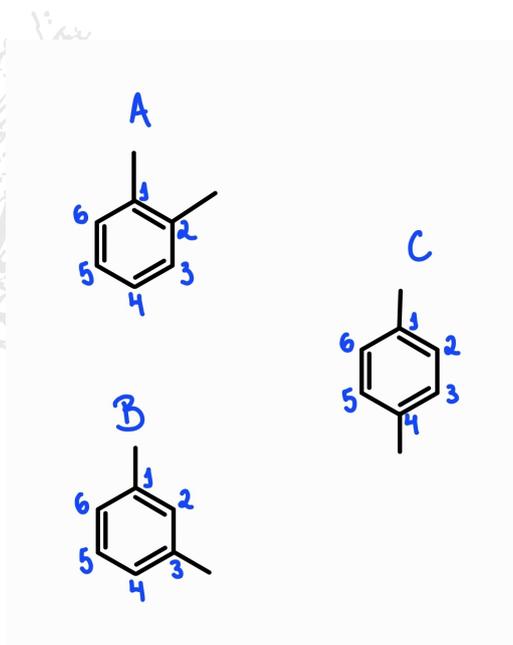


Figura 19: A: 1,2-DIMETILBENZENO OU O-XILENO, B: 1,3-DIMETILBENZENO OU M-XILENO, C: 1,4-DIMETILBENZENO OU P-XILENO



Para nomear os compostos aromáticos é importante saber algumas ramificações que eles originam e seus respectivos nomes:

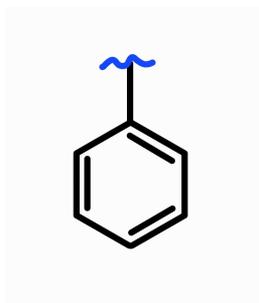


Figura 20: FENIL

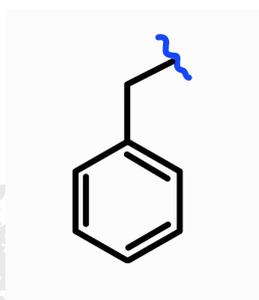


Figura 21: BENZIL

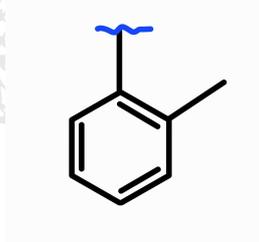


Figura 22: O-TOLUIL

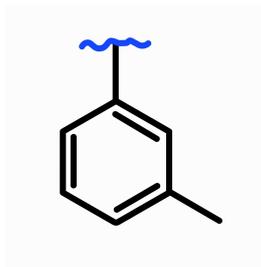


Figura 23: M-TOLUIL

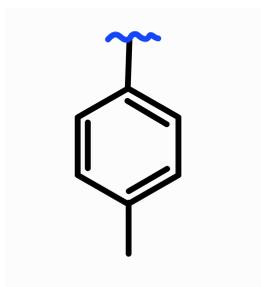


Figura 24: P-TOLUIL

Exemplo:

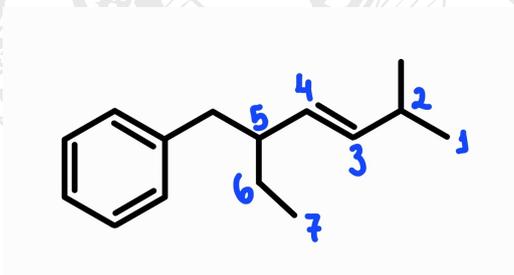


Figura 25: 5-BENZIL-2-METILHEPT-3-ENO



2.2 Haletos de alquila

A nomenclatura dos haletos de alquila pode ser feita de duas formas:

- Coloca-se os prefixos "fluoro", "cloro", "bromo" ou "iodo" antes do nome do hidrocarboneto, junto com o número que indica sua posição.
- Coloca-se primeiro "fluoreto", "cloreto", "brometo" ou "iodeto" e após isso o nome do grupo alquila (derivado de hidrocarboneto) ligado ao halogênio.

Exemplos:

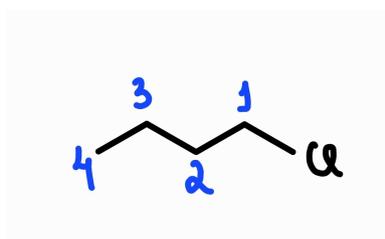


Figura 26: 1-CLOROBUTANO (pode ser chamado também de CLORETO DE BUTILA)

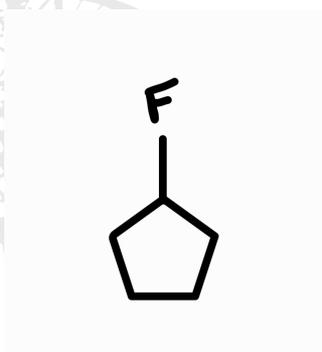


Figura 27: FLUOROCICLOPENTANO (pode ser chamado também de FLUORETO DE CICLOPENTILA)



OBS: Quando o composto contém tanto halogênios quanto grupos alquila como ramificações, numera-se a cadeia a partir da ponta que tiver um substituinte mais próximo, independente de ser um halogênio ou um aquil. Exemplo:

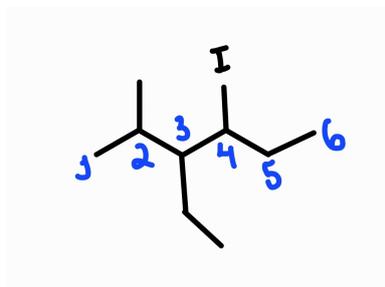


Figura 28: 2-METIL-3-ETIL-4-IODOHEXANO

OBS: As insaturações (ligações duplas ou triplas) têm maior prioridade na numeração da cadeia do que os halogênios (assim como os outros substituintes), ou seja, numera-se a cadeia a partir da extremidade mais próxima da insaturação. Exemplo:



Figura 29: 4-BROMOBUT-1-ENO

A segunda está **errada**, pois a numeração deve começar a partir da extremidade mais próxima da insaturação.



2.3 Álcoois

Para os álcoois usa-se a terminação **OL**.

Segue-se algumas regras para nomear os álcoois:

- A cadeia principal deve conter a hidroxila (-OH) e a numeração dela inicia-se na extremidade mais próxima da hidroxila.
- A nomenclatura será a do hidrocarboneto correspondente, porém com o sufixo "OL" anteposto pelo número que indica sua posição.
- Caso haja mais de uma hidroxila no composto, a terminação é: DIOL se forem duas hidroxilas, TRIOL se forem três e assim por diante.

Exemplos:

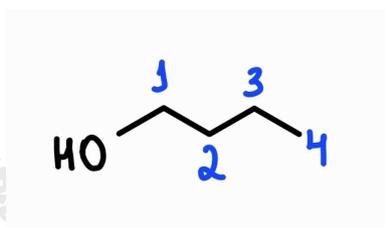


Figura 30: BUTAN-1-OL

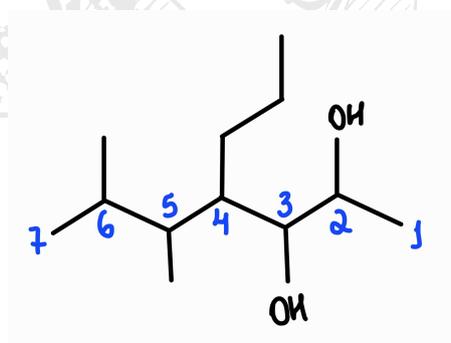


Figura 31: 5,6-DIMETIL-4-PROPILHEPTAN-2,3-DIOL



2.4 Fenóis

A nomenclatura de fenóis é parecida com a dos hidrocarbonetos aromáticos, porém tem a terminação **FENOL**.

A numeração da cadeia deve ser feita a partir do carbono que contém a hidroxila, isso implica que o número que indica a posição da hidroxila sempre será 1, logo, ele é dispensado.

Exemplos:

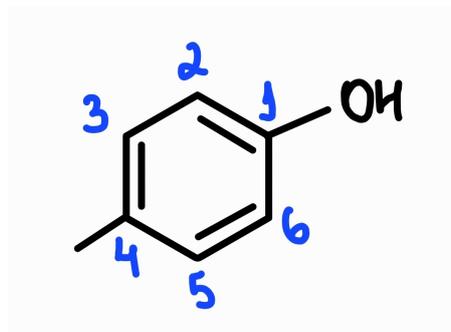


Figura 32: 4-METILFENOL (pode ser chamado também de PARA-METILFENOL)

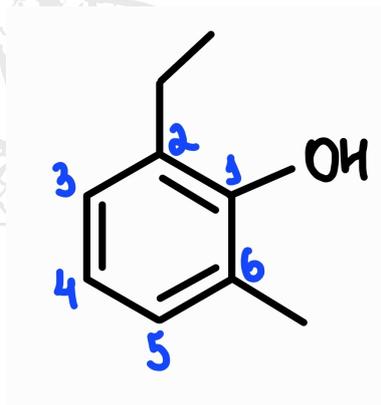


Figura 33: 2-ETIL-6-METILFENOL



2.5 Enóis

A nomenclatura de enóis é semelhante à dos álcoois, porém, por conter ligação dupla no carbono que contém a hidroxila, tem o infixo **EN** e o sufixo **OL**.

Exemplos:

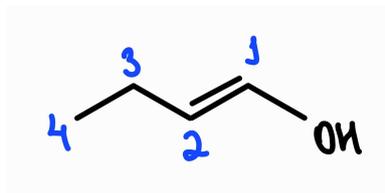


Figura 34: BUT-1-EN-1-OL

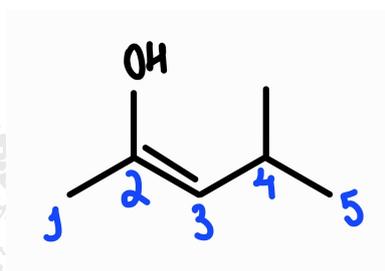


Figura 35: 4-METILPENT-2-EN-2-OL



2.6 Éteres

Existem duas maneiras de nomear éteres:

- Nomear os dois grupos alquilas ligados ao oxigênio e depois colocá-los em ordem alfabética junto com a palavra "éter" no final.
- Escreve-se a cadeia menor sem sufixo, depois a palavra "oxi" e por último a cadeia maior.

Exemplos:

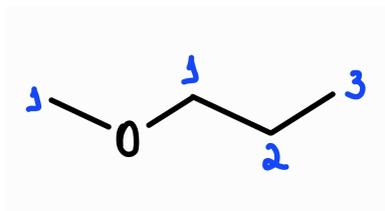


Figura 36: METIL PROPIL ÉTER OU METOXIPROPANO

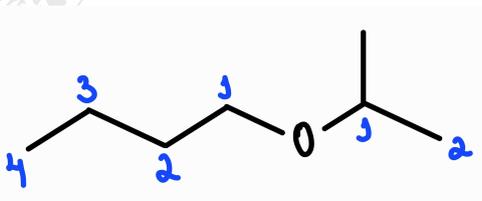


Figura 37: BUTIL ISOPROPIL ÉTER OU ISOPROPOXIBUTANO



2.7 Aldeídos

Para aldeídos usa-se a terminação **AL**.

Segue-se algumas regras para nomear os aldeídos:

- A cadeia principal deve conter a carbonila (C=O).
- A nomenclatura será a do hidrocarboneto correspondente, porém com o sufixo "AL". Caso exista carbonilas nas duas extremidades o sufixo é "DIAL".
- O aldeído sempre se encontra na extremidade, então é nessa extremidade que a numeração da cadeia deve iniciar. Como o carbono que contém o aldeído sempre será o primeiro (e o último no caso de mais de uma carbonila), o número que indica sua posição é dispensado.

Exemplos:

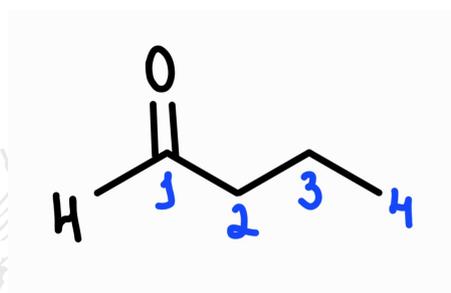


Figura 38: BUTANAL

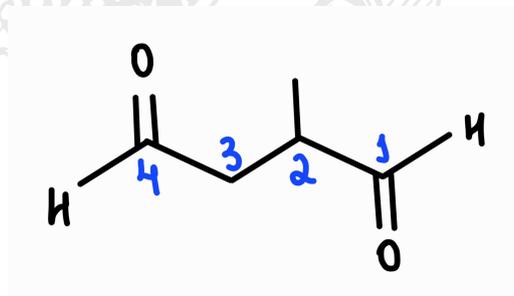


Figura 39: 2-METILBUTANDIAL



2.8 Cetonas

Para cetonas usa-se a terminação **ONA**.

Segue-se algumas regras para nomear as cetonas:

- A cadeia principal deve conter a carbonila (C=O).
- A nomenclatura será a do hidrocarboneto correspondente, porém com o sufixo "ONA". Caso exista mais de uma carbonila: o sufixo é "DIONA" para duas carbonilas, "TRIONA" para três e assim por diante.
- Ao numerar a cadeia, a carbonila deve receber a menor numeração possível.

Exemplos:

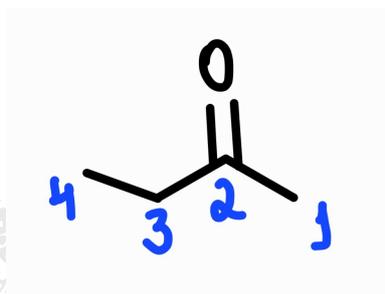


Figura 40: BUTAN-2-ONA

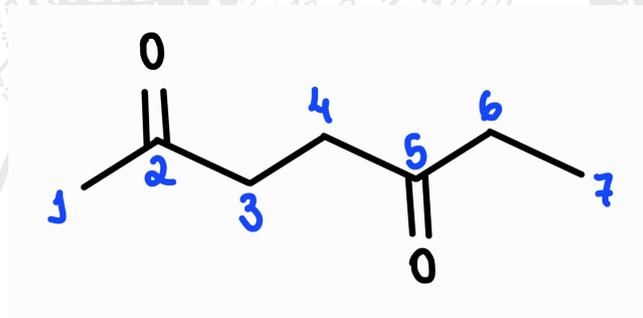


Figura 41: HEPT-2,5-DIONA



2.9 Ácidos carboxílicos

Para ácidos carboxílicos usa-se a terminação **OICO** e é anteposto pela palavra **ÁCIDO**. Segue-se algumas regras para nomear os ácidos carboxílicos:

- A cadeia principal deve conter a carboxila (HO-C=O).
- A nomenclatura será a do hidrocarboneto correspondente, porém com o sufixo "OICO" e anteposto de "ÁCIDO". Caso exista carboxilas nas duas extremidades o sufixo é "DIOICO".
- A carboxila sempre se encontra na extremidade, então é nessa extremidade que a numeração da cadeia deve iniciar. Como o carbono que contém a carboxila sempre será o primeiro (e o último no caso de mais de uma carboxila), o número que indica sua posição é dispensado.

Exemplos:

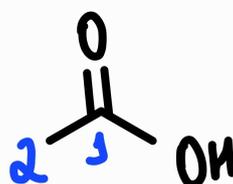


Figura 42: ÁCIDO ETANÓICO (usualmente ele é chamado de ácido acético)

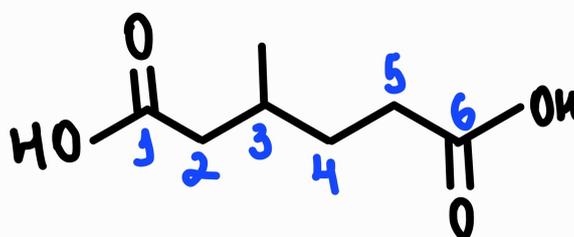


Figura 43: ÁCIDO 3-METILHEXANODIÓICO



2.10 Sais de ácidos carboxílicos

Por serem derivados dos ácidos carboxílicos, por uma reação ácido-base, sua nomenclatura é feita da seguinte forma: primeiro escreve-se o nome do ácido carboxílico correspondente substituindo o sufixo do ácido pelo sufixo **ATO**, depois adiciona-se a palavra "de" e, por último, coloca-se o nome do cátion.

Exemplos:

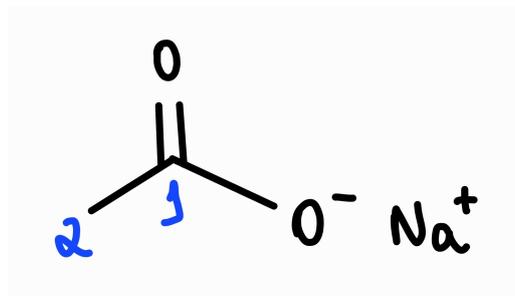


Figura 44: ETANOATO DE SÓDIO (pode também ser chamado de ACETATO DE SÓDIO)

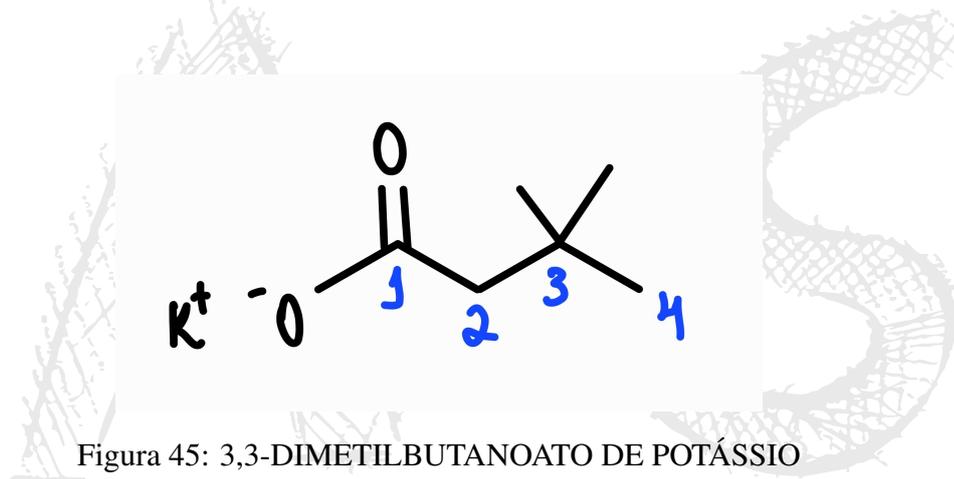


Figura 45: 3,3-DIMETILBUTANOATO DE POTÁSSIO



2.11 Ésteres

Por serem derivados dos ácidos carboxílicos, pela troca do hidrogênio da carboxila por um grupo alquila, sua nomenclatura é feita da seguinte forma: primeiro escreve-se o nome do ácido carboxílico correspondente substituindo o sufixo do ácido pelo sufixo **ATO**, depois adiciona-se a palavra "de" e, por último, coloca-se o nome do grupo alquila ligado ao oxigênio.

Exemplos:

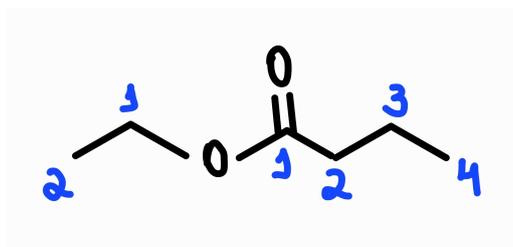


Figura 46: BUTANOATO DE ETILA

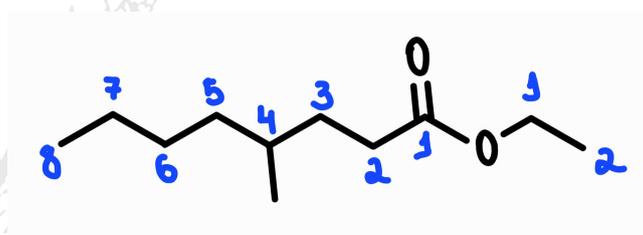


Figura 47: 4-METILOCTANOATO DE ETILA



2.12 Haletos de ácidos

Por serem derivados dos ácidos carboxílicos, pela troca da hidroxila da carboxila por um halogênio, sua nomenclatura é feita da seguinte forma: coloca-se primeiro o nome do anião ("fluoreto", "cloreto", "brometo" ou "iodeto"), depois adiciona-se a palavra "de" e, por último, escreve-se o nome do ácido carboxílico correspondente substituindo o sufixo do ácido pelo sufixo **OILA**.

Exemplos:

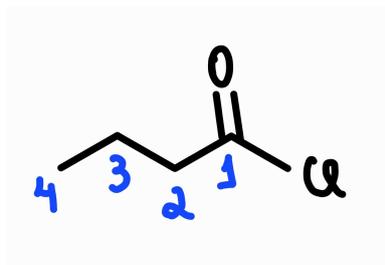


Figura 48: CLORETO DE BUTANOILA

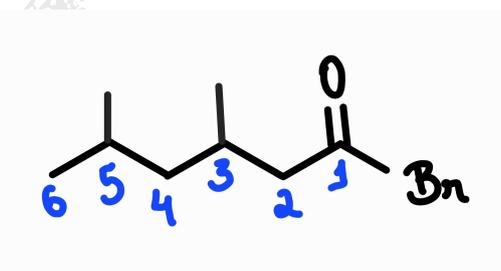


Figura 49: BROMETO DE 3,5-DIMETILHEXANOILA



2.13 Anidridos

Por serem derivados dos ácidos carboxílicos, sua nomenclatura é feita da seguinte forma: coloca-se os respectivos nomes dos dois ácidos que o originam trocando a palavra "ácido" pela palavra "ANIDRIDO"

Exemplos:

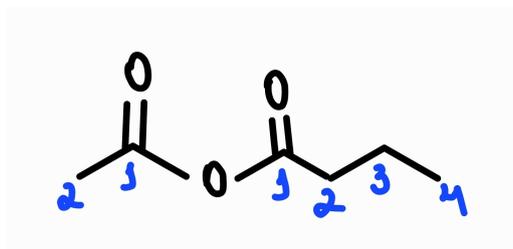


Figura 50: ANIDRIDO ETANÓICO BUTANÓICO

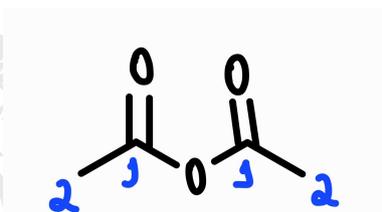


Figura 51: ANIDRIDO ETANÓICO (pode também ser chamado de ANIDRIDO ACÉTICO)

OBS: Quando o anidrido for originado do mesmo ácido não é necessário escrever o nome duas vezes, escreve-se apenas uma vez.



2.14 Compostos de Grignard

Para nomear os compostos de Grignard escreve-se primeiro o nome do anião ("fluoreto", "cloreto", "brometo" ou "iodeto"), seguido da palavra "de", depois escreve-se o nome do substituinte correspondente e, por último, escreve-se "magnésio"

Exemplos:

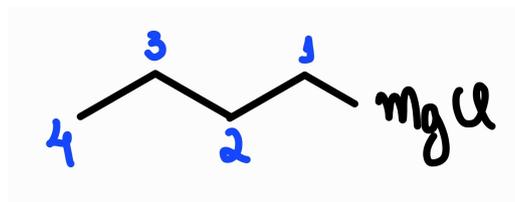


Figura 52: CLORETO DE BUTIL-MAGNÉSIO

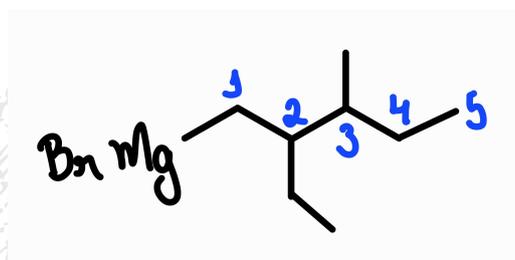


Figura 53: BROMETO DE 2-ETIL-3-METILPENTANIL-MAGNÉSIO



2.15 Aminas

Para as aminas, usa-se a terminação **AMINA**.

Para nomeá-las escreve-se o nome do substituinte correspondente seguido da palavra "amina" anteposta do número que indica sua posição. Caso exista mais de um substituinte, os coloca em ordem alfabética e se eles forem iguais usa-se os prefixos "di" ou "tri".

Outra possibilidade de nomenclatura para aminas secundárias ou terciárias é escolher a maior cadeia como principal e nomeá-la como amina primária e nos outros substituintes em vez de um número coloca-se a letra "N".

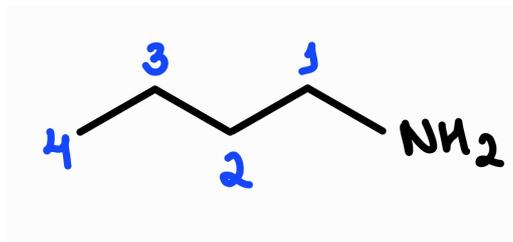


Figura 54: BUTAN-1-AMINA

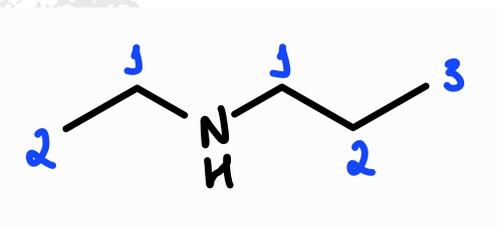


Figura 55: ETIL-PROPILAMINA (pode também ser chamado de N-ETIL-PROPILAMINA)

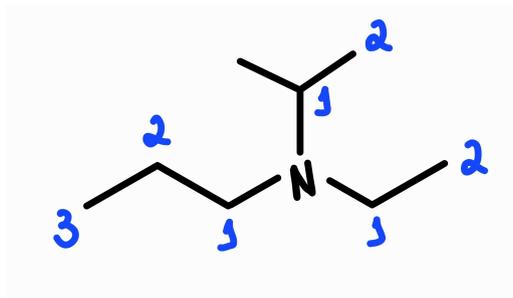


Figura 56: ETIL-ISOPROPIL-PROPILAMINA (pode também ser chamada de N-ETIL-N-ISOPROPIL-PROPILAMINA)

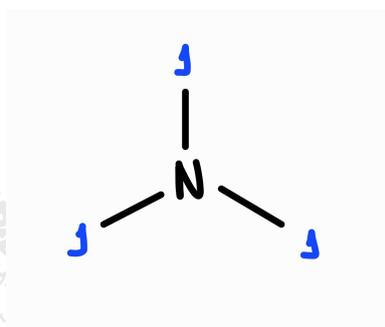


Figura 57: TRIMETILAMINA (pode também ser chamada de N,N-DIMETIL-METILAMINA)



2.16 Amidas

Por serem derivadas dos ácidos carboxílicos, pela troca da hidroxila da carboxila pelo grupo amino com ou sem substituintes, sua nomenclatura é feita da seguinte forma: retira-se a palavra "ácido" e troca-se o sufixo do ácido pelo sufixo **AMIDA**.

Caso o grupo amino tenha algum substituinte, o identifica pela letra "N".

Exemplos:

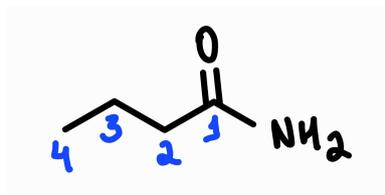


Figura 58: BUTANAMIDA

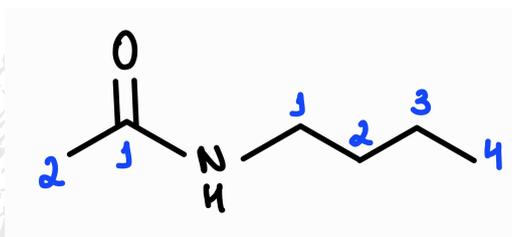


Figura 59: N-BUTIL-ETANAMIDA



2.17 Nitrocompostos

Para nomear nitrocompostos, coloca-se o prefixo **NITRO** anteposto do número que indica sua posição na nomenclatura do hidrocarboneto correspondente.

Exemplos:

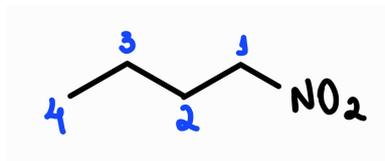


Figura 60: 1-NITROBUTANO

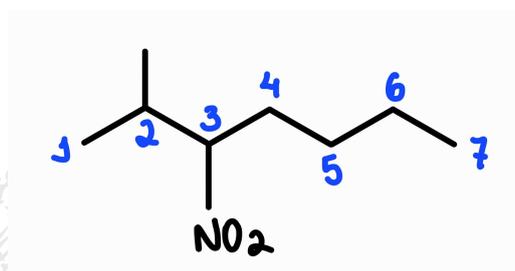


Figura 61: 2-METIL-3-NITROHEPTANO



2.18 Nitrilas

Para nomear nitrilas, coloca-se o sufixo **NITRILA** ao nome do hidrocarboneto correspondente com o carbono da nitrila recebendo a numeração 1.

Exemplos:

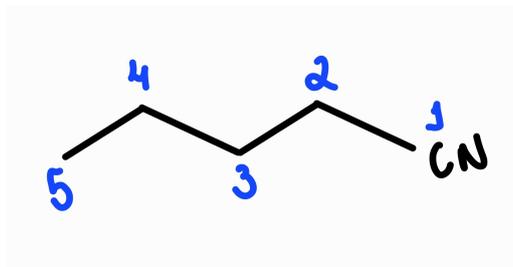


Figura 62: PENTANONITRILA

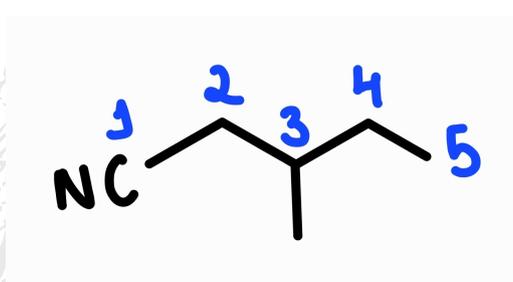


Figura 63: 3-METILPENTANONITRILA



2.19 Isonitrilas

Para nomear isonitrilas, escreve-se **ISOCIANETO**, seguido da palavra "de" e, por último, o nome do grupo alquila ligado a isonitrila

Exemplos:

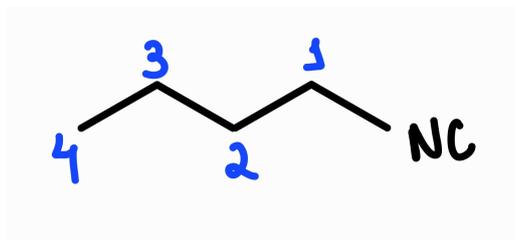


Figura 64: ISOCIANETO DE BUTILA

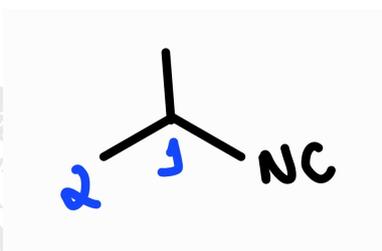


Figura 65: ISOCIANETO DE ISOPROPILA



2.20 Ácidos sulfônicos

Para nomear os ácidos sulfônicos coloca-se primeir a palavra "ácido", seguida do nome do hidrocarboneto correspondente e, por último, a palavra "SULFÔNICO" anteposto do número que indica sua posição.

Exemplos:

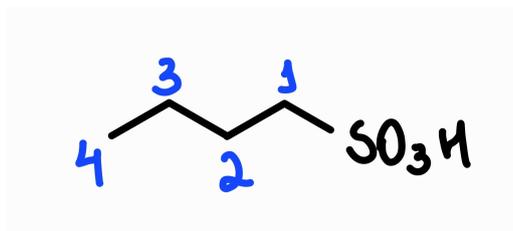


Figura 66: ÁCIDO BUTANO-1-SULFÔNICO

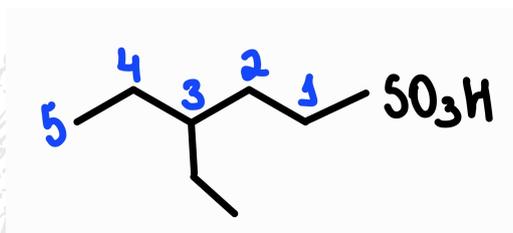


Figura 67: ÁCIDO 3-ETILPENTANO-1-SULFÔNICO



2.21 Funções Tio

2.21.1 Tio-álcoois (Tióis)

A nomenclatura dos tióis é semelhante a dos álcoois com exceção do sufixo, que em vez de ser "OL" é "TIOL".

Exemplos:

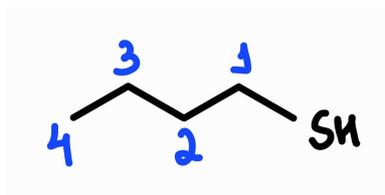


Figura 68: BUTAN-1-TIOL

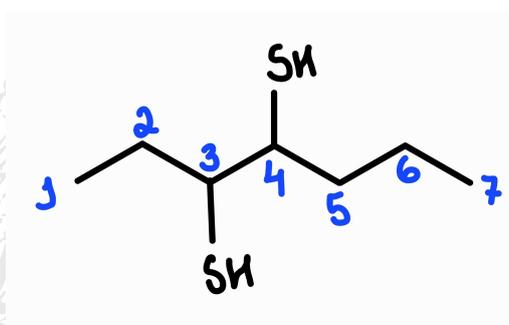


Figura 69: HEPTAN-3,4-DITIOL



2.21.2 Tio-éteres (Sulfetos orgânicos)

A nomenclatura dos tióis é semelhante a dos álcoois com exceção do infixos, que em vez de ser "ÓXI" é "TIO".

Outra possibilidade de nomenclatura é escrever "sulfeto", seguido da palavra "de" e, por último, o nome dos dois substituintes em ordem alfabética e separados pela palavra "e".

Exemplos:

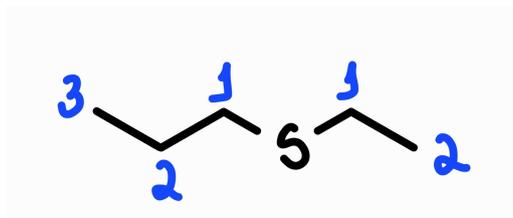


Figura 70: ETIL-TIOPROPANO (pode também ser chamado de SULFETO DE ETILA E PROPILA)

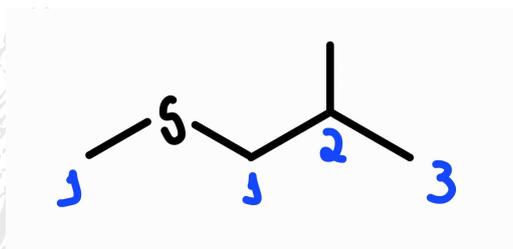


Figura 71: METIL-TIO-2-METILPROPANO (pode também ser chamado de SULFETO DE METILA E 2-METILPROPILA)



3 Compostos polifuncionais

Para nomear um composto orgânico apresenta mais de uma função, considera apenas uma como a principal e essa designará o sufixo na nomenclatura.

A tabela abaixo indica a prioridade na nomenclatura em ordem decrescente, ou seja, quanto mais para cima na tabela maior a prioridade. O "PREFIXO" na tabela indica o prefixo que é usado na nomenclatura caso a função não tenha prioridade.

FUNÇÃO	SUFIXO	PREFIXO
ácido carboxílico	ácido -oico	carboxi
ácido sulfônico	ácido -sulfônico	sulfo
anidrido	anidrido -oico	—
éster	-oato de alquila	alcoxicarbonil (ou carbalcoxi)
haleto de ácido	haleto de -oila	halocarbonil
amida	-amida	carbamoil
nitrilas	-nitrila	ciano
aldeído	-al	formil ou oxo
cetona	-ona	oxo
sal de ácido carboxílico	-oato	—
álcool (e enol)	-ol	hidroxi
fenol	-fenol	hidroxibenzeno
tiol	-tiol	sulfanil
amina	-amina	amino
éter	-eter ou -oxi-	oxa (ou alcoxi)
tio-éter	sulfeto ou -tio-	alquiltio
compostos de grignard	—	—
alceno	-eno	alcenil ou -en-
alcino	-ino	alcinil ou -in-
haleto	—	halo (fluoro, cloro, bromo, iodo)
nitrocompostos	—	nitro
alcanos	-ano	—



Exemplos:

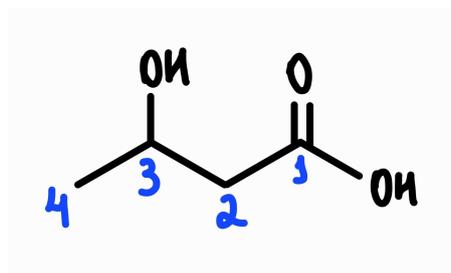


Figura 72: ÁCIDO 3-HIDROXI-BUTANOICO

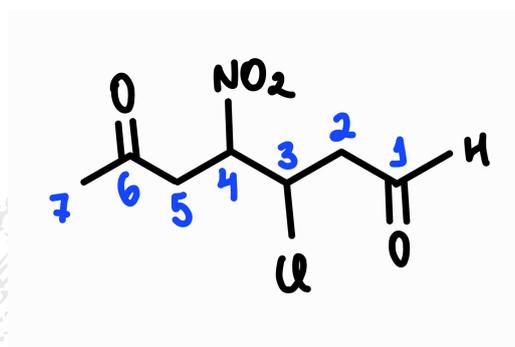


Figura 73: 3-CLORO-4-NITRO-6-OXO-HEPTANAL

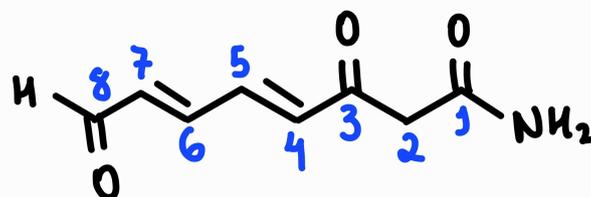


Figura 74: 3,8-DIOXO-OCT-4,6-ENAMIDA