

ETEC LAURO
GOMES

QUÍMICA
ORGÂNICA

ELABORADO PELO PROF. VALDEVINO

Muitas das substâncias existentes em produtos naturais são conhecidas desde a antiguidade. No passado obteve o vinho a partir da fermentação da uva, o álcool a partir da fermentação de sucos de frutas etc. somente no século dezoito que teve início dos processos de obtenção de compostos a partir de produtos naturais.

No ano de 1777 o químico Torben Olaf Bergman lançou a expressão de química orgânica após lançar a idéia que:

Compostos orgânicos: as substâncias são provenientes dos seres vivos.

Compostos inorgânicos: as substâncias são provenientes do reino mineral.

No final do século dezoito, Lavoisier, em seus experimentos concluiu que o elemento químico carbono estava presente nas substâncias provenientes de organismos.

No início do século dezenove Berzelius defendeu a idéia, que as substâncias extraídas de organismos vivos não podiam ser produzidas em laboratórios, pois somente os seres vivos possuíam meios de sintetizá-las. a idéia lançada por Berzelius ficou conhecida como teoria da força vital.

Os químicos daquela época estavam convencidos de que os métodos utilizados em laboratórios jamais serviriam para estudar as substâncias provenientes dos seres vivos.

Nesta época a química orgânica estava direcionada para o estudo das substâncias que se formavam nos tecidos das plantas e animais vivos.

Em 1828 surgiu um jovem químico chamado Friedrich Wohler, que sendo discípulo de Berzelius, tinham suas idéias voltadas para o estudo das substâncias pertencentes ao campo da química inorgânica, substâncias estas que não tinham nada a ver com os seres vivos.

Este jovem ao trabalhar com as substâncias inorgânicas sem imaginar o que poderia surgir pela frente, ao aquecer a substância inorgânica chamada de cianato de amônio que um sal, verificou que como produto surgiu uma substância chamada popularmente de uréia, que é uma diamida pertencente ao campo dos compostos orgânicos. Após inúmeras etapas de comprovações, não teve dúvida que seu experimento correto, e com isso veio derrubar a teoria da força vital estabelecida por Berzelius.

A experiência realizada por Wohler é conhecida por síntese de Wohler, que veio revolucionar o campo de estudo da Química, pois a partir daí todos os químicos passaram a efetuar seus estudos direcionados a obterem resultados semelhantes ao de Wohler.

Portanto a maioria dos químicos desta época chegou à conclusão que as células vivas não possuíam as forças misteriosas citadas por Berzelius, pois todos os processos que ocorriam nos tecidos eram executados por meio de substâncias químicas comuns, que poderiam ser obtidas utilizando tubos de ensaios em laboratórios.

Em 1848 o químico Leopold Gmelin em seus estudos reconheceu que o elemento químico carbono era fundamental na composição dos compostos orgânicos.

Em 1858 Friedrich August Kekulé definiu a Química Orgânica como a química dos compostos de carbono.

Os compostos orgânicos podem ser divididos em dois grupos de acordo com a natureza dos compostos:

Compostos orgânicos naturais: são aqueles encontrados diretamente na natureza, como exemplos citam os produtos presentes na composição do petróleo, compostos presentes nos vegetais, etc.

Compostos orgânicos artificiais: são os produzidos em laboratórios pelo homem (medicamentos, fertilizantes, tecidos, alimentos, etc.).

A estrutura dos compostos orgânicos começou a ser desvendada através das idéias de Archibald Scott Couper e Friedrich August Kekulé, após a identificação do comportamento químico do carbono.

As idéias estabelecidas por estes dois estudiosos são conhecidas por postulados de Couper-Kekulé, que contém as seguintes informações:

1º postulado: o átomo de carbono é tetra valente, isto é, o átomo de carbono possui quatro valências livres, consegue fazer quatro ligações.

2º postulado: as quatro valências do átomo de carbono são iguais entre si, como exemplo pode citar que só existe um composto com o nome de cloro metano (CH_3Cl).

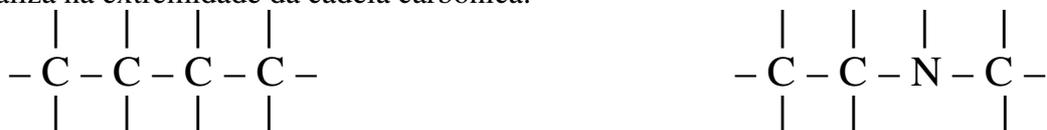
3º postulado: os átomos de carbono ligam entre si ou com átomos de outros elementos químicos, formando estruturas que são denominadas de cadeias carbônicas.

2 Química Orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos do carbono, embora que existem compostos que apresenta átomos de carbono em suas estruturas que não estão enquadrados dentro da Química Orgânica e sim dentro da Química Inorgânica.

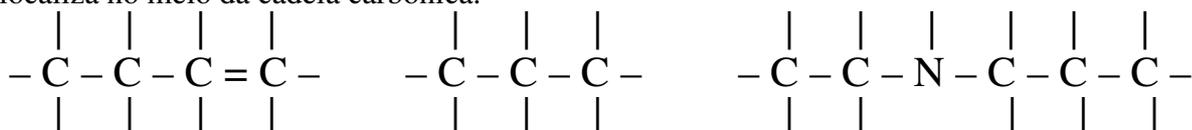
ESTUDO DO CARBONO

Os átomos de carbono apresentam grande capacidade de ligar-se entre si e com outros átomos de elementos químicos através de ligações simples, duplas e triplas, formando estruturas com seqüências estáveis que são denominadas de cadeias carbônicas.

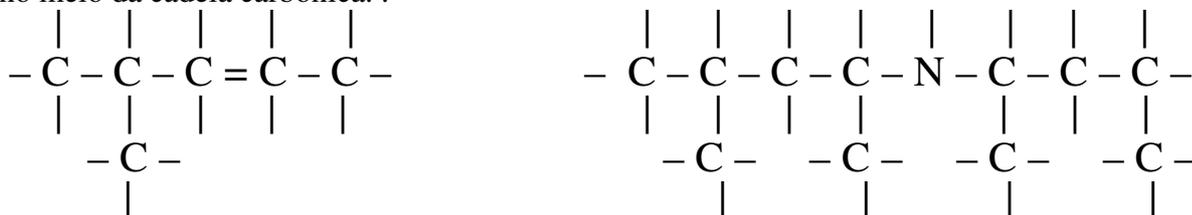
O átomo de carbono de acordo com a sua localização na cadeia carbônica pode ser classificado em: a) Carbono primário: quando se liga com um único átomo de carbono, este se localiza na extremidade da cadeia carbônica.



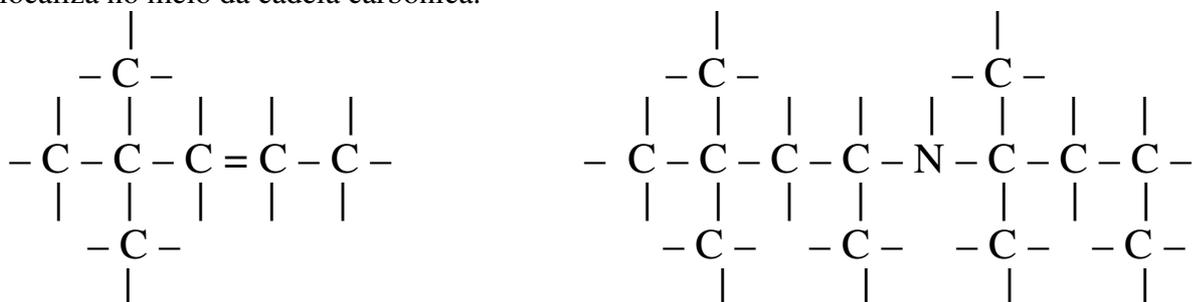
Carbono secundário: quando se liga com dois outros átomos de carbono, este átomo se localiza no meio da cadeia carbônica.



Carbono terciário: quando se liga com três outros átomos de carbono, este também se encontra no meio da cadeia carbônica. .



Carbono quaternário: quando se liga com quatro outros átomos de carbono, este também se localiza no meio da cadeia carbônica.

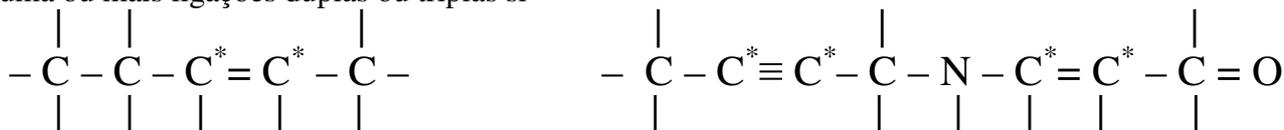


Carbono saturado: quando os átomos de carbono apresentam apenas ligações simples entre si



Nestes dois exemplos, todos os átomos de carbono são saturados. Embora, que os átomos que se encontram com asterisco estejam ligados com o átomo de oxigênio e de nitrogênio com dupla ligação.

Carbono insaturado: quando o átomo de carbono esteja ligado a outro átomo de carbono com uma ou mais ligações duplas ou triplas si

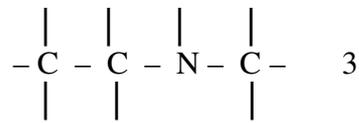
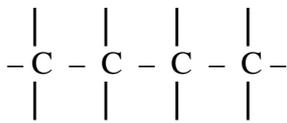


Os átomos que estão com asterisco são insaturados

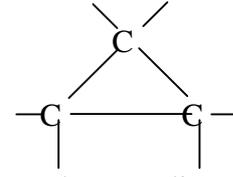
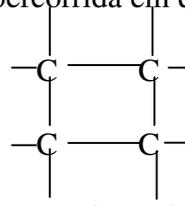
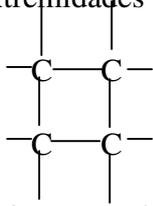
CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA

As cadeias carbônicas classificam em:

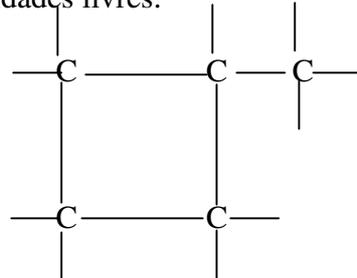
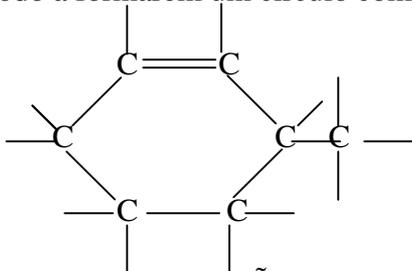
Cadeia aberta ou acíclica ou alifática: os átomos de carbono ligam-se entre si de modo que tenham extremidade livres, isto é, quando percorrida em qualquer sentido sempre chega a uma extremidade.



Cadeia fechada ou cíclica ou alicíclica: quando os átomos de carbono se ligam entre si de modo a não terem extremidades livres, isto é, quando percorrida em qualquer sentido nunca se chega a uma extremidade.



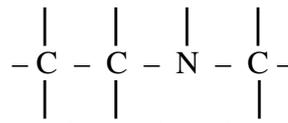
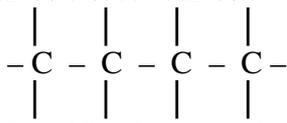
Cadeia mista ou cadeia fechada ramificada: quando os átomos de carbono se ligam entre si de modo a formarem um círculo com uma ou mais extremidades livres.



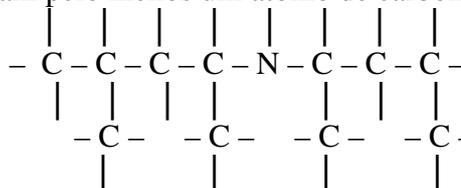
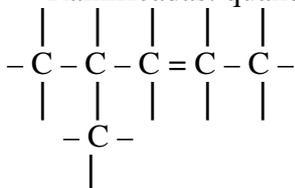
CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS ABERTAS

Quanto à disposição as cadeias abertas classificam em:

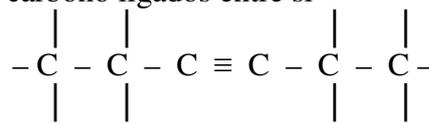
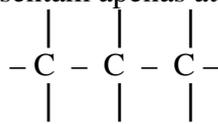
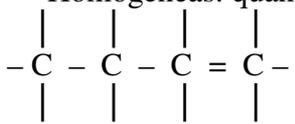
Normais ou simples: quando apresentam unicamente átomos de carbono primários ou secundários



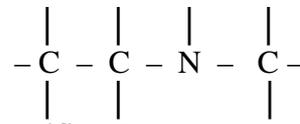
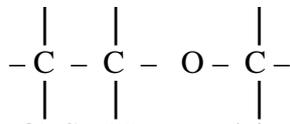
Ramificadas: quando apresentam pelo menos um átomo de carbono terciário ou quaternário



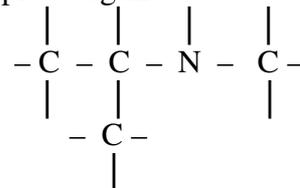
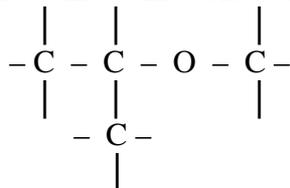
Homogêneas: quando apresentam apenas átomos de carbono ligados entre si



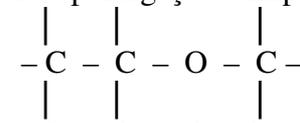
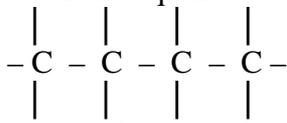
Heterogêneas: quando apresentam pelo menos um átomo diferente do átomo de carbono ligado entre dois átomos de carbono



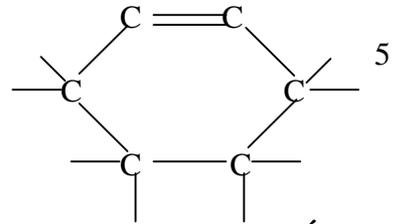
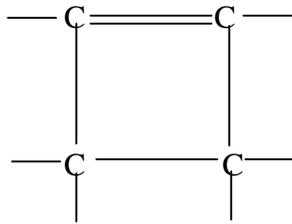
OBS. Uma cadeia heterogênea pode apresentar ramificação, neste caso considere o heteroátomo como sendo um átomo de carbono, veja o exemplo a seguir:



Saturadas: quando os átomos de carbono estão ligados entre por ligações simples



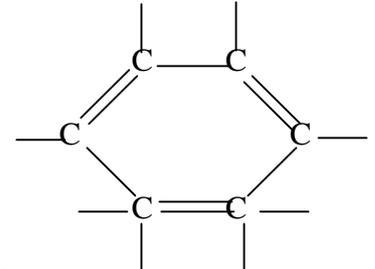
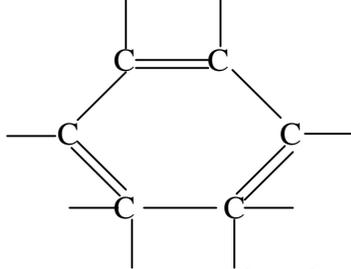
Insaturadas: quando apresentam pelo menos dois átomos de carbono ligados entre si por uma ligação dupla ou tripla.



CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS FECHADAS AROMÁTICAS

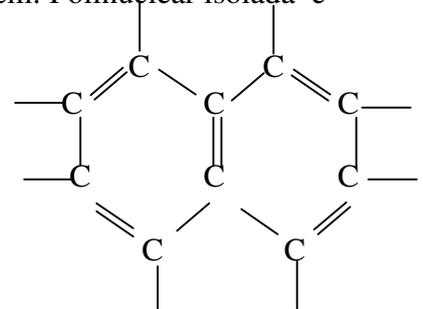
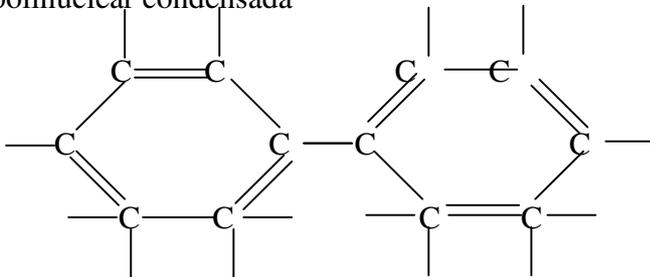
As cadeias fechadas aromáticas classificam em:

Aromáticas mononucleares: quando apresentam apenas um núcleo benzênico



Aromáticas polinucleares: quando apresentam dois ou mais núcleos benzênicos

As cadeias fechadas aromáticas polinucleares se classificam em: Polinuclear isolada e polinuclear condensada

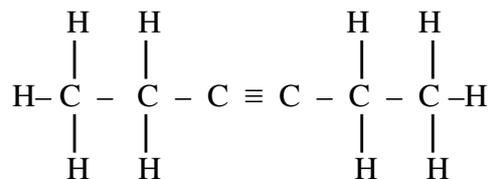
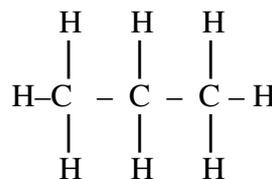
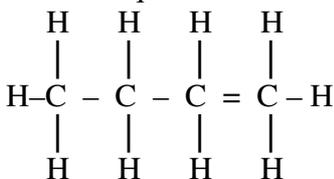


Na cadeia aromática polinuclear isolada os anéis não possuem átomos de carbono em comum, já na polinuclear condensada os anéis possuem átomos de carbono em comum.

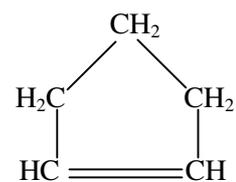
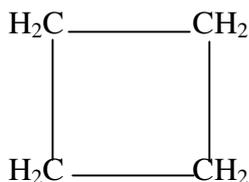
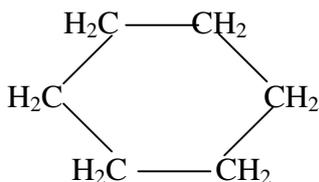
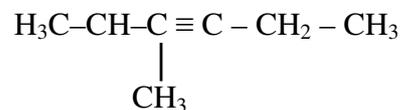
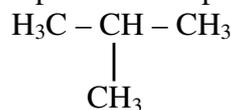
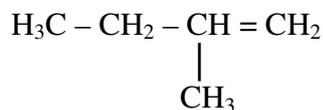
FÓRMULAS ESTRUTURAIS PLANAS

A fórmula estrutural plana é usada para identificar o composto químico.

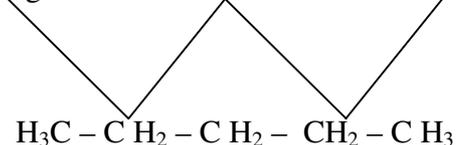
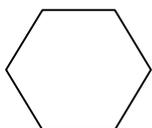
Nas fórmulas estruturais planas as valências livres existentes nas cadeias carbônicas são preenchidas por átomos de hidrogênio ou por átomos de hidrogênio juntamente com átomos de elementos químicos diferentes.

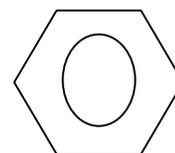
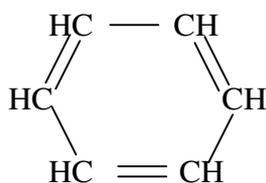
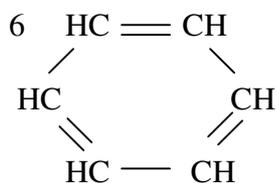


As fórmulas estruturais planas podem ser representadas de forma condensada:



Os compostos químicos podem ser representados por figuras geométricas:





FUNÇÕES ORGÂNICAS

Função química é o agrupamento de compostos químicos (substâncias), que apresentam propriedades químicas semelhantes. Estes compostos são identificados através de um agrupamento de átomos, que contem um ou mais átomos que é chamado de grupo funcional ou grupo substituinte

Devido ao número crescente de compostos orgânicos, para estudar estes compostos existem varias funções que são chamadas de funções orgânicas.

São conhecidos atualmente milhões de compostos orgânicos que são identificados por um nome. a nomenclatura oficial dos compostos orgânicos é regida pela I.U.P.A.C. (União Internacional de Química Pura e Aplicada), embora que paralelamente à nomenclatura oficial existe a usual ou não oficial que se baseia nas fontes de obtenções dos compostos.

O nome oficial de um composto orgânico é formado por um prefixo mais um infixo e o sufixo.

O prefixo está relacionado com o número de átomos de carbono que compõe a cadeia carbônica do composto. Vejamos os prefixos mais simples: 1C = met; 2C = et; 3C = prop; 4C = but; 5C = pen; 6C = hex; 7C = hept; 8C = oct; 9C = non; 10C = dec; etc..

O infixo está relacionado com o tipo de ligação existente entre os átomos de carbono que compõe a cadeia carbônica. Quando a ligação entre os átomos de carbono for simples usamos o infixo **an**, quando existir apenas uma ligação dupla entre os átomos de carbono, usamos o infixo **en**, quando existir uma ligação tripla entre os átomos de carbono usamos o infixo **in**, quando houver duas ou mais ligação dupla ou tripla entre átomos de carbono utiliza os prefixos numéricos para especificá-los (dien, trien, diin, triin, etc.). Estes prefixos devem vir acompanhados dos números que indicam as posições das insaturações.

O sufixo está relacionado com a função a que pertence o composto, pois cada composto apresenta uma determinada terminação, vejamos alguns exemplos: hidrocarbonetos = **o**, álcoois = **ol**, aldeídos = **al**, cetonas = **ona**, etc.

As funções orgânicas estão divididas em: hidrocarbonetos, funções oxigenadas, funções nitro-genadas, haletos orgânicos, funções sulfuradas, etc. Algumas dessas funções são subdivididas em outras funções, por exemplo a função oxigenada é dividida em: álcoois, aldeídos, cetonas e ácidos carboxílicos.

FUNÇÃO HIDROCARBONETO

Hidrocarbonetos são compostos cujas moléculas são formadas apenas por átomos de carbono e hidrogênio. As principais fontes de hidrocarbonetos são os combustíveis fósseis, tais como, petróleo, gás natural, hulha e xisto betuminoso.

Classificação dos hidrocarbonetos

Os hidrocarbonetos são classificados em: alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, alcatrienos, alcadiinos, ciclanos, ciclenos, ciclodienos, ciclinos e aromáticos.

Alcanos

Alcanos que são denominados de hidrocarbonetos parafínicos ou simplesmente parafina. Os alcanos abrangem os compostos que possuem cadeia carbônica aberta e normal e saturada $H_3C - CH_2 - CH_3$, veja que este composto apresenta cadeia carbônica aberta, normal e saturada e apresenta três átomos de carbono em sua composição, portanto apresenta prefixo **prop**, infixo **an** e sufixo **o**, por pertencer à função hidrocarboneto, então o seu nome é propano. Os alcanos apresentam também cadeia carbônica ramificada, veja o exemplo: $H_3C - CH(CH_3) - CH_3$. Observe que o segundo átomo de carbono da cadeia principal está ligado a três átomos de carbono, portanto este átomo é classificado como átomo terciário, o que implica que esta cadeia carbônica é ramificada, e o nome deste composto é metil propano, o nome metil será estudado posteriormente em grupos substituintes (radicais).

Os alcanos se caracterizam por apresentar fórmula geral C_nH_{2n+2} , sendo que o **n** indica o número de átomos de carbono que compõe o composto químico. O composto anterior apresenta quatro átomos de carbono e dez átomos de hidrogênio, portanto a fórmula molecular deste compos-

to é C_4H_{10} ($4 \cdot 2 + 2 = 10$), este cálculo é realizado com a finalidade de se obter o número de átomos de hidrogênio que compõe o composto.

Os alcanos são compostos apolares, ou de baixa polaridade, são solúveis em solventes apolares e insolúveis em solventes polares, como exemplo a água. A solubilidade dos alcanos diminui a medida que

aumenta suas massas molares, já os pontos de fusão e de ebulição e a densidade crescem com o aumento das massas molares. Os alcanos apresentam densidade menor do que da água.

À temperatura em torno de $25^\circ C$ os alcanos com até 4 átomos de carbono são encontrados no estado gasoso e entre 5 e 17 átomos de carbono são líquidos e acima de 18 átomos de carbono são sólidos.

Apesar de sua baixa reatividade, os alcanos podem afetar o nosso corpo, pois quando inalados, no estado de vapor, os alcanos agem como anestésicos. Isso ocorre porque eles afetam a camada protetora das células nervosas, interrompendo a transmissão de impulsos nervosos para o cérebro.

Alcanos líquidos dissolvem as moléculas de lipídeos das paredes celulares do pulmão, diminuindo sua capacidade de expulsar líquidos, causando sintomas semelhantes aos da pneumonia.

Quando uma pessoa acidentalmente ingerir gasolina, ela não se deve induzir o vômito, pois aumenta a probabilidade de intoxicação por vapores. Nesse caso, recomenda-se tomar muita água e um antiácido. Não se deve tomar leite nem comer alimentos gordurosos, que favorecem a absorção dos alcanos.

Na pele, os alcanos dissolvem os óleos naturais, provocando ressecamento, sendo que o contato freqüente pode levar a dermatites. Portanto quando se manuseiam com alcanos, deve-se usar uma proteção para a pele.

Os alcanos líquidos de maior massa molar apresentam propriedades semelhantes às dos óleos naturais que recobrem nossa pele. Por esse motivo, misturas com o óleo mineral são usadas para repor os óleos naturais da pele quando esta é submetida ao contato freqüente com a água ou com outros solventes.

A geléia de petróleo protege a pele de um bebê. A água da urina não consegue dissolver os alcanos que constituem a geléia, que, dessa maneira, evita irritações na pele de crianças que usam fraldas.

Os alcanos líquidos de maior massa molar apresentam propriedades semelhantes às dos óleos naturais que recobrem nossa pele. Por esse motivo, misturas com o óleo mineral são usadas para repor os óleos naturais da pele quando esta é submetida ao contato freqüente com a água ou com outros solventes.

A geléia de petróleo protege a pele de um bebê. A água da urina não consegue dissolver os alcanos que constituem a geléia, que, dessa maneira, evita irritações na pele de crianças que usam fraldas.

Fontes de obtenção dos alcanos.

Os alcanos são obtidos a partir das fontes naturais tais como o petróleo, a hulha e o xisto betuminoso, sendo o petróleo a mais importante.

Aplicações dos alcanos: O metano é o principal constituinte do gás natural e do biogás; o propano e o butano fazem parte do gás de cozinha; 2,2,4-trimetilpentano compõe a gasolina, etc.

Um dos compostos mais importante dos alcanos é o metano

O metano é uma substância gasosa, inodora, incolor e inflamável que ocorre na natureza a partir da decomposição, na ausência do ar, de material orgânico tanto de origem animal como de vegetal, na formação de carvão mineral, nos pântanos, nos esgotos e aterros sanitários (lixo). O metano é um dos componentes do biogás que é uma mistura gasosa produzida nos biodigestores a partir da degradação bacteriana de restos de animais e vegetais.

O metano é utilizado no reabastecimento de residências, meios de transportes, setor industrial e usinas termoelétricas.

O metano é um dos principais constituintes do gás natural e pode ser encontrado em rochas porosa do subsolo, podendo estar associado ou não com o petróleo.

O metano (CH_4) é menos denso que o ar, portanto ele dissipa facilmente na atmosfera em caso de vazamento. Sua mistura com o ar explode violentamente, quando em contato com chama ou faísca. Essa inflamabilidade já causou muitas explosões em minas de carvão, no interior das quais ocorre a emanção do metano (a mistura do metano com o ar é chamada, em mineração, de **grisu**).

8 Por esse motivo, os antigos mineiros usavam um tipo de lampião cuja chama era protegida por uma tela metálica (lâmpada de Davy) e, atualmente, todos os dispositivos elétricos (lâmpadas, motores etc.) usados em minas de carvão são blindados, para evitar perigo das faíscas elétricas.

O metano se forma também nos pântanos, pelo apodrecimento de vegetais, sendo por isso chamado de gás dos pântanos. O gás metano é liberado no fundo do pântano e sobe, formando borbulhas na superfície da água. Forma-se também nos aterros sanitários (aterros de lixo urbano), devido à atividade de bactérias que se multiplicam no lixo. Por esse motivo, nos aterros sanitários, são colocadas muitas "chaminés", que atravessam as várias camadas de material depositado, pelas quais escoam os gases formados pela fermentação do lixo. Essa mistura gasosa (gasolixo), que é formada principalmente por metano, é queimada continuamente, de modo a destruir também os gases que provocariam mau cheiro nos arredores do aterro.

A idéia de extrair gases do lixo é aproveitada nos chamados biodigestores. Nesses aparelhos, são colocados resíduos agrícolas, madeira, bagaço de cana-de-açúcar, dejetos animais etc. (biomassa) cuja fermentação produz o chamado biogás — mistura gasosa formada principalmente por metano, que é utilizada em pequenas propriedades rurais em substituição ao óleo diesel que poluente no funcionamento de geradores.

O biogás é usado como combustível em caldeiras, veículos etc., e o resíduo formado no biodigestor é utilizado como fertilizante agrícola. Esse é um bom exemplo de aproveitamento racional da biomassa, uma vez que, além de produzir energia, reduz os prejuízos que o lixo causa ao ambiente.

Observação

É importante não confundir o gás natural (formado principalmente por metano, CH_4) com gás liquefeito de petróleo (GLP), que é uma das frações obtidas nas refinarias de petróleo (formado principalmente por propano, C_3H_8 e butano, C_4H_{10}). O GLP é o gás engarrafado em botijões, para uso doméstico, ou em garrafas maiores, para cozinhas industriais, para mover empilhadeiras etc. É chamado de "liquefeito" porque, ao ser comprimido para dentro do botijão, parte passa para o estado líquido o que podemos "sentir" balançando um botijão, ou mesmo ver em um isqueiro de plástico transparente.

Séries Orgânicas

Séries orgânicas é o conjunto de compostos que apresentam características que permitem agrupá-las na dependência ou não das funções orgânicas que se englobam.

As séries orgânicas classificam em: homóloga, isóloga e heteróloga.

Na **serie homóloga** o conjunto de compostos pertence à mesma função e diferem entre si por 1 átomo de carbono e dois átomos de hidrogênio, de modo que os compostos se dispõem em ordem crescente de massas molares. Exemplo: metano (CH_4) – etano (C_2H_6) – propano (C_3H_8).

Na **serie isóloga** o conjunto de compostos pertencem à mesma função, mas diferem entre si por 2 átomos de hidrogênio quando colocados em ordem crescente de massa molares. Exemplo:

Etino (C_2H_2) – eteno (C_2H_4) – etano (C_2H_6).

Na **serie heteróloga** o conjunto de compostos pertencem à funções diferentes e apresentam a mesma cadeia carbônica. Exemplo: propanal ($\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CHO}$) – propanona (H_3CCOCH_3) – ácido propanoico ($\text{H}_3\text{CCH}_2\text{COOH}$).

Algumas propriedades e aplicações de alcanos

Os alcanos sofrem combustão, isto é, queimam com muita facilidade. Quando acendemos um isqueiro comum (a gás butano, C_4H_{10}), a faísca provoca a reação do butano com o oxigênio do ar, resultando a chama característica:

Reações semelhantes ocorrem quando acendemos um fogão a gás, quando "queimamos" gasolina para movimentar um automóvel, diesel para movimentar ônibus e caminhões etc. Note que, nesses casos, o "produto" principal que desejamos é o calor, isto é, a energia produzida pela reação.

Um destino mais "nobre" para os derivados do petróleo é sua transformação em produtos úteis como plásticos, tintas, corantes, explosivos etc. Até hoje, os derivados do petróleo são consumidos principalmente na combustão, a fim de produzir energia, o que causa o aumento da poluição atmosférica e do efeito estufa, devido ao CO_2 resultante.

A reação de combustão é uma reação de oxirredução, na qual o alcano é o redutor (aqui chamado de combustível) e o oxigênio do ar é o oxidante (chamado de comburente). Provocada por uma chama ou faísca (que fornece a energia de ativação), a combustão é fácil, rápida e, às vezes, violentamente explosiva. Essa facilidade é, em parte, justificada pela quantidade elevada de energia liberada na reação — fortemente exotérmica. É interessante notar o que acontece quando, na mistura do alcano com o oxigênio (ou com o ar), começa a escassear a quantidade de oxigênio (ou de ar). Acompanhe os três exemplos abaixo:

As combustões parciais ou incompletas e produzem CO e C, respectivamente.

9

Em um automóvel com o motor bem regulado, deve haver combustão total, com produção apenas de CO₂. Quando o motor está desregulado (com entrada insuficiente de ar), a combustão tende a ser parcial, produzindo CO que é altamente tóxico e já causou muitas mortes em garagens mal ventiladas (o mesmo ocorre em banheiros fechados com aquecedores a gás).

Em casos extremos, como acontece com ônibus e caminhões, a combustão é tão incompleta que o carbono formado torna-se visível ao sair pelo escapamento, sob forma de fumaça escura (fuligem).

Por outro lado, devemos ressaltar que, em fábricas especializadas, a combustão parcial de alcanos é provocada intencionalmente, visando à produção de carbono, pois o carvão finamente dividido (conhecido como negro-de-fumo) é importante na fabricação de certas tintas, graxa para sapatos etc., e na composição da borracha para fabricação de pneus.

Propriedades Físicas dos compostos orgânicos

As propriedades físicas das substâncias orgânicas dependem, fundamentalmente, dos seguintes fatores: polaridade das moléculas, forças de atração intermoleculares e massa molar. Já verificamos, por exemplo, que nos hidrocarbonetos quanto maior a massa molar, maiores são o ponto de ebulição e o ponto de fusão.

Mas, para comparar as propriedades físicas de compostos pertencentes a funções diferentes, devemos levar em consideração os três fatores.

Vamos analisar cada um dos fatores separadamente, supondo que os outros dois não tenham influência no resultado ou a exerçam de forma igual.

Polaridade das moléculas

Entre duas substâncias, uma apolar e outra polar, com iguais (ou próximas) massas molares, a polar tem ponto de ebulição maior. O hidrocarboneto sendo praticamente apolar tem ponto de ebulição menor que as substâncias polares.

Forças intermoleculares

Entre duas substâncias, com iguais (ou próximas) massas molares, ambas polares, quanto maior a intensidade das forças de atração intermoleculares, maior será o ponto de ebulição. O butanal e o butan-1-ol são polares, mas entre as moléculas do álcool existem pontes de hidrogênio.

O que não ocorre entre as moléculas do aldeído. Como as forças de atração entre as moléculas do álcool são maiores que entre as do aldeído, o butan-1-ol tem ponto de ebulição maior que o do butanal.

E como explicar a diferença entre os pontos de ebulição do álcool e do ácido carboxílico? Também pela diferença entre as forças intermoleculares. Ambos formam pontes de hidrogênio, mas o ácido as faz em "dose dupla":

Como as forças de atração entre as moléculas do ácido são maiores que entre as do álcool, o ácido propanóico tem ponto de ebulição maior que o butan-1-ol.

Massas molares

Numa série homóloga, ao aumentar o conteúdo carbônico, a massa molar aumenta e maior será o ponto de ebulição. Para dois isômeros, o mais ramificado tem menor ponto de ebulição: o menos ramificado tem molécula maior e, portanto existe uma extensão maior para que as forças de atração intermoleculares sejam exercidas; quanto maior a atração, maior o ponto de ebulição

Exercícios

- Um alceno possui cinco átomos de carbono na cadeia principal, uma ligação dupla entre os carbonos 1 e 2 e duas ramificações, cada uma com um carbono, ligadas nos carbonos 2 e 3. Sobre este alceno é incorreto afirmar que apresenta: a) quatro carbonos primários; b) dois carbonos terciários; c) um carbono quaternário; d) um carbono secundário; e) 14 hidrogênios
- Identifique a alternativa incorreta com relação à fórmula do 1, 2-dietilciclohexano: a) apresenta fórmula molecular C₁₀H₂₀ b) apresenta dois carbonos quaternários c) apresenta seis átomos de hidrogênios ligados a carbonos primários d) apresenta cadeia homogênea e) o radical etila possui dois átomos de carbono
- Classifique a cadeia da molécula do 3-metil-1-butino: a) acíclica ramificada, insaturada e homogênea; b) aberta, normal, saturada e heterogênea c) aberta, ramificada, saturada e homogênea d) alifática ramificada, insaturada e heterogênea e) cíclica, normal, saturada e homogênea
- No composto orgânico 2-metilbutano existem: a) 1 átomo de carbono primário, 2 átomos de carbono terciário e 2 átomos de carbono secundário; b) 3 átomos de carbono primários, 1 átomo de carbono secundário e 1 átomo de carbono terciário; c) 5 átomos de carbono primário, 2 átomos de carbono secundário e 1 átomo de carbono terciário; d) 2 átomos de carbono primário e 3 átomos de carbono secundário e) somente átomos de carbono secundário
- Considere a cadeia a seguir: *CH₃ - *C(CH₃)₂ - *CH = C(CH₃) - CH₃. Os carbonos com asterisco classificam respectivamente, como: a) primário, terciário, quaternário e secundário b) primário, quaternário, secundário e terciário c) secundário, quaternário, terciário e primário d) terciário, secundário, primário e quaternário e) terciário, primário, secundário e quaternário
- Uma cadeia carbônica, para ser classificada como insaturada, deve conter: a) um carbono secundário b) pelo menos uma pi entre os carbonos c) um carbono terciário d) pelo menos uma ramificação e) um heteroátomo
- O composto C₃H - CH(CH₃) - NH - CH₂ - CH₃, possui, em sua estrutura, uma cadeia que pode ser classificada como: a) cíclica, normal, saturada, homogênea b) acíclica, normal, insaturada, heterogênea c) cíclica, ramificada, saturada, homogênea d) acíclica, ramificada, saturada, heterogênea e) aromática, normal, insaturada, homogênea
- Uma cadeia carbônica alifática, homogênea, saturada, apresenta um átomo de carbono quaternário, dois átomos de carbono terciário e três átomos de carbono secundários. O número total de átomos de carbono nessa cadeia é: a) 6 b) 9 c) 10 d) 11 e) 12

A sigla inglesa Iupac significa União Internacional de Química Pura e Aplicada. Sua primeira reunião visando tratar a questão da nomenclatura orgânica aconteceu em 1892, em Genebra (Suíça). Desde então, as regras da nomenclatura sistemática de compostos orgânicos vêm sendo continuamente aprimoradas. Tais regras são muito abrangentes e, por vezes, de uso complexo em consequência das enormes variações possíveis em estruturas orgânicas.

Neste texto iremos empregar as regras mais recentes de nomenclatura empregada pela IUPAC, observando alguns casos explorativos.

Em muitos casos, a Iupac aceita mais de uma sistemática de nomenclatura. Por isso, um mesmo composto pode ter mais de um nome sistemático Iupac. Mas, para evitar ambigüidade, um nome Iupac jamais pode corresponder a dois ou mais compostos diferentes.

Na Química Orgânica há muitos casos de compostos que recebem nomes triviais (nomes não-oficiais). Mais de um século após a primeira reunião da Iupac visando à unificação das regras de nomenclatura orgânica, muitos deles ainda persistem. Sempre que os julgarmos importantes, serão citados. Existem casos em que alguns nomes triviais são aceitos pela Iupac.

Devemos observar que os enunciados de exercícios aplicados em vestibular nem sempre seguem rigorosamente as regras da Iupac.

A nomenclatura orgânica estabelecida pela Iupac em 1993 teve trechos traduzidos e adaptados pelo representante brasileiro junto à Iupac para assuntos de nomenclatura orgânica. A tradução do texto, na íntegra, foi elaborada conjuntamente por membros da Sociedade Portuguesa de Química e da Sociedade Brasileira de Química, para as variantes do idioma em Portugal e no Brasil publicada em 2002.

GRUPO SUBSTITUINTE

Devemos observar e conhecer o nome de grupos orgânicos permite elaborar o nome sistemático de hidrocarbonetos ramificados.

De acordo com a Iupac não se deve usar a palavra radical como sinônimo de grupo substituinte orgânico.

Pelas regras estabelecidas pela Iupac, o termo "radical" é usado para espécies que contenham elétrons desemparelhados (um elétron desemparelhado é aquele que não está acompanhado de outro com o qual faça par). Portanto ao detectar a presença da espécie «CH₃ ou da espécie «CH₂CH₃, provenientes da quebra de moléculas, aí então, nesse contexto, elas podem ser denominadas radicais.

Grupo substituinte é um agrupamento neutro de átomos que apresenta uma ou mais valências livres, que é obtido através de cisão homologa de uma molécula.

Os grupos monovalentes que derivam dos alcanos são chamados de alquilas ou alcoílas

O nome de um grupo monovalente é formado pelo prefixo indicativo do n° de átomos de carbono mais a terminação **il** ou **ila**, como exemplo temos: O metil (— CH₃) que deriva do metano

O etil (H₃C — CH₂ —) deriva do etano H₃C — CH₃

O propano H₃C — CH₂ — CH₃ gera: o normalpropil (n-propil) H₃C — CH₂ — CH₂ (a valência livre encontra-se no carbono primário)

O propano gera também o isopropil (i-propil) H₃C — CH — CH₃ (a valência livre encontra-se no carbono secundário)

O butano H₃C — CH₂ — CH₂ — CH₃ gera o normalbutil (n-butil) H₃C — CH₂ — CH₂ — CH₂. A valência livre localiza no átomo de carbono primário

O butano gera também o secbutil (s-butil) H₃C — CH — CH₂ — CH₃. A valência livre localiza no átomo de carbono secundário

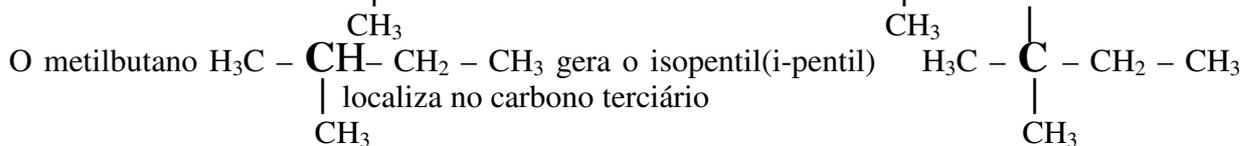
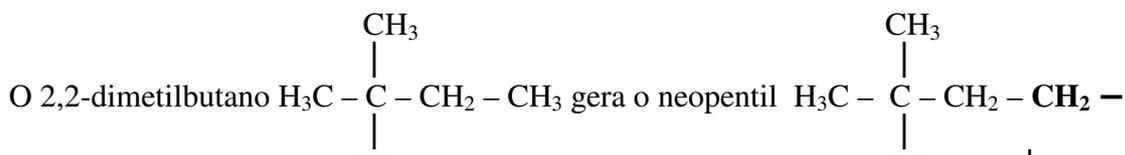
O metil propano H₃C — CH — CH₃ gera o isobutil (i-butil) H₃C — CH — CH₂. A valência livre localiza no átomo de carbono primário

O metil propano gera também o tercbutil (t-butil) H₃C — C — CH₃

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 A valência se encontra no carbono terciário

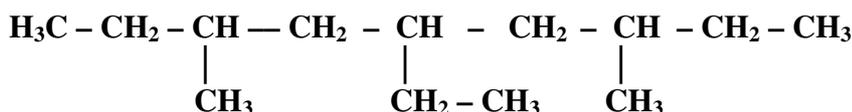
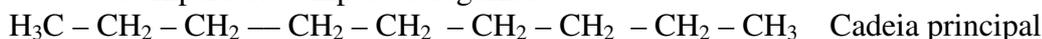
O dimetil propano gera o neopentil H₃C — C — CH₂ — A valência livre localiza no carbono primário

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_2 - \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$



O pentano $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ gera o normal pentil $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$. A valência livre localiza no átomo de carbono primário

Compare os compostos seguintes:

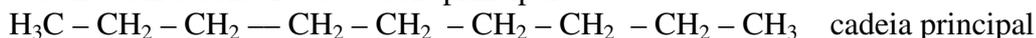


Podemos encarar o segundo como derivado do primeiro, em que alguns hidrogênios foram substituídos por grupos metil e etil. Daí o nome geral grupos orgânicos substituintes.

O conceito de cadeia principal

Observe atentamente as fórmulas estruturais de hidrocarbonetos ramificados mostradas ao lado e os seus respectivos nomes, de acordo com a Iupac.

Perceba a importância de conhecer os nomes dos grupos orgânicos que mostramos anteriormente: eles são necessários para nomear hidrocarbonetos ramificados. Nesse contexto, é bastante útil o conceito de cadeia principal.



Cadeia principal é a maior seqüência de carbonos que contenha as ligações duplas e triplas (se existirem). Em caso de duas seqüências igualmente longas, é a mais ramificada. Os carbonos que não fazem parte da cadeia principal pertencem às ramificações.

Nomenclatura de hidrocarbonetos com cadeia ramificada

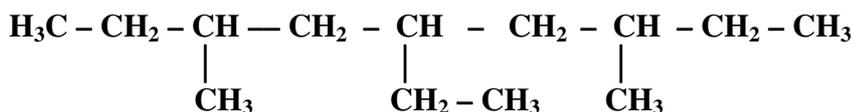
Para nomearmos um hidrocarboneto com ramificado, procedemos do seguinte modo:

1º) Localizamos a cadeia principal. A cadeia principal é a mais longa possível

2º) Numeramos os átomos de carbono da cadeia principal. A numeração da cadeia principal de um composto ramificado deve começar na extremidade mais próxima do grupo substituinte, obedecendo a ordem alfabética dos grupos, caso haja grupos diferentes

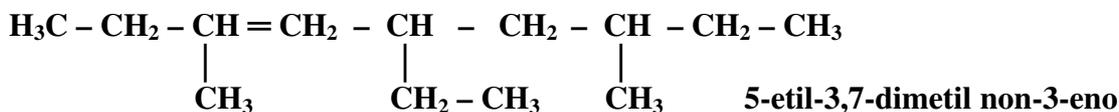
3º) Escrevemos o número de localização da ramificação e, a seguir, separando com um hífen, o nome do grupo orgânico que corresponde à ramificação. Por exemplo, se houver um grupo C_2H_5 como ramificação no quinto carbono da cadeia principal, deve-se escrever 5-etil. Os prefixos di, tri, tetra, etc. devem preceder o nome dos grupos, a fim de indicar sua quantidade. Assim, por exemplo, se houver dois grupos CH_3 como ramificações nos carbonos 3 e 7, deve-se escrever 3,7-dimetil, seguido do nome do composto correspondente da cadeia principal. Escreva o nome e o número de localização das ramificações seguindo a ordem alfabética (ignorando os prefixos di, tri etc.).

Finalmente, escreva o nome do hidrocarboneto correspondente à cadeia principal.

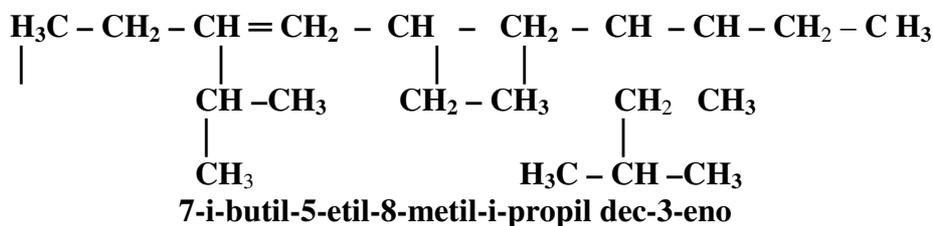


Analise o exemplo acima para perceber a lógica envolvida.

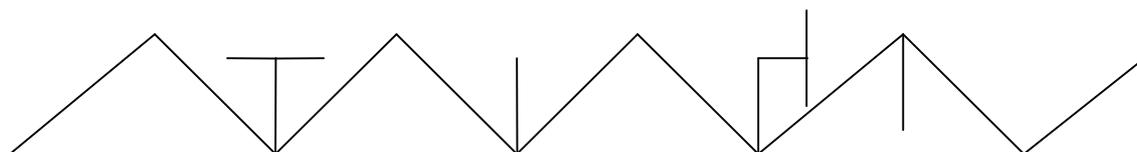
4º) Para os hidrocarbonetos de cadeia insaturada e ramificada, começamos a numeração pela extremidade que apresente a insaturação mais próxima a ela.



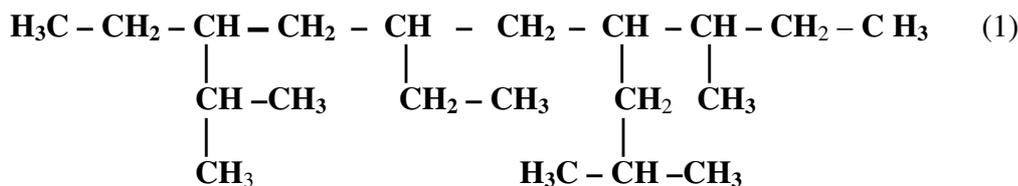
Observe que a numeração da cadeia principal iniciou pela extremidade esquerda, devido à posição da insaturação.



12

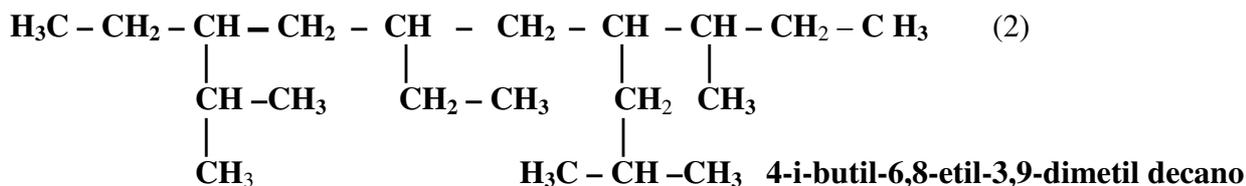


Formula estrutural plana geométrica do composto 7-i-butil-5-etil-8-metil-i-propil dec-3-eno



4-s-butil-6,8-etil-2,9-dimetil decano

Devemos prestar bem atenção na escolha da cadeia principal, pois ela deve ser a mais longa e a mais ramificada, de modo que a soma dos números que acompanham as ramificações seja o menor possível. No exemplo acima a soma é igual a **29**

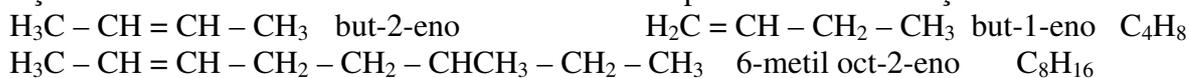


Neste exemplo a soma dos números que acompanham as ramificações é igual a **30**, portanto a cadeia (1) é a correta para fins da nomenclatura estabelecida pela IUPAC.

ALCENOS

Alcenos que também é chamado de alquenos, hidrocarbonetos etilênicos ou olefinas, são compostos que apresentam cadeia aberta e insaturada com uma dupla ligação.

Os alcenos com quatro ou mais átomos de carbono, a dupla ligação pode ocupar diferentes posições na cadeia carbônica, devido a isto há necessidade de numerar a cadeia a fim de localizá-la, sendo que o número do carbono que a identifica, obrigatoriamente tem que ser o menor possível, por isso a numeração da cadeia deve iniciar-se na extremidade mais próxima da insaturação.



Os alcenos apresentam fórmula geral C_nH_{2n}

Os comportamentos físicos dos alcenos são semelhantes aos dos alcanos, sendo que nas condições ambientais com até 4 átomos de carbono são encontrados no estado gasoso, entre 5 e 15 carbonos são líquidos e acima de 16 carbonos são sólidos.

Os alcenos são insolúveis em água e solúveis em solventes apolares e apresentam menor densidade que a água e maior densidade que a dos alcanos de massas molares aproximadas. Os alcenos geram os grupos substituintes alquênilas. Como exemplo temos: o etenil $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}-$ que deriva do eteno $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$

O propeno $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ gera prop-1-enil $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}$. A valência livre localiza no carbono primário insaturado

O propeno gera também o isopropenil $\text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{CH}_2$. A valência livre localiza o no carbono secundário

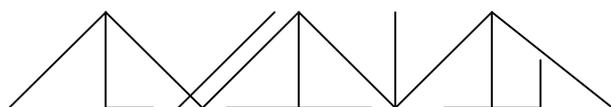
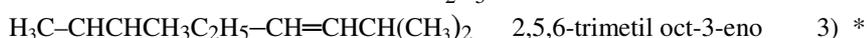
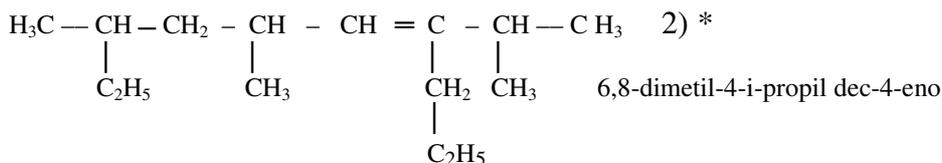
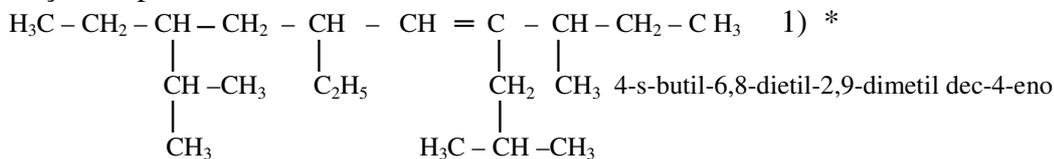
O propeno gera ainda o prop-2-enil $\text{H}_2\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$. A valência livre localiza no átomo de carbono primário saturado

O alceno de um átomo de carbono gera o grupo metenil(metileno) $-\text{CH}-$ ou $\text{H}_2\text{C} =$, que é um grupo bivalente

petroquímica (polietileno) e produção de etanol. A reação do eteno com o cloro produz 1,2-dicloroetano, que é uma substância oleosa, que é responsável pelo nome olefinas que foi dado à série homologa dos alcenos. A partir desta reação o eteno passou a ser chamado de gás olefina.

O propeno ou propileno é usado na produção do polipropileno, que por outro lado o polipropileno é usado na produção de tecidos, seringas e utensílios domésticos; os alcenos que apresentam quatro átomos de carbono em suas estruturas são usados na produção de borrachas sintéticas (pneus).

Na indústria petroquímica de base, os alcenos são produzidos a partir da nafta, que é uma fração do petróleo.



3,6,7,8-trimetil-4-i-propil non-4-eno 4) *

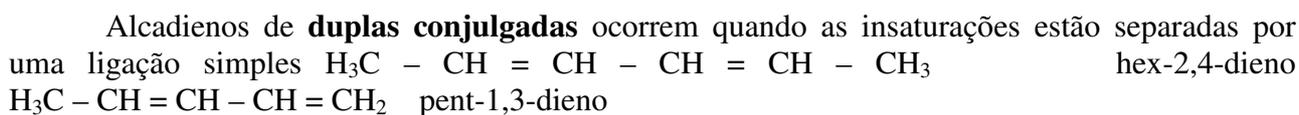
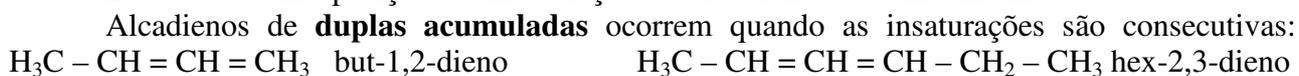
ALCADIENOS

Alcadienos que também são chamados de diolefinas ou dienos que apresentam cadeia aberta e insaturada com duas ligações duplas $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ hept-2,5-dieno. Os alcadienos apresentam fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ e são isômeros dos alcinos com o mesmo conteúdo carbônico.

Os alcadienos com cinco ou mais átomos de carbono, as duplas ligações podem ocupar diferentes posições na cadeia carbônica, devido a isto há necessidade de numerar a cadeia a fim de localizá-la, sendo que o número dos átomos de carbono que as identificam obrigatoriamente tem que ser os menores possíveis, por isso a numeração da cadeia deve iniciar-se na extremidade mais próxima da insaturação.

Os comportamentos físicos dos alcadienos são semelhantes aos do alcenos, sendo que nas condições ambientais com até 4 átomos de carbono são encontrados no estado gasoso e entre 5 e 15 carbonos são líquidos e acima de 16 carbonos são sólidos, sendo insolúveis em água, mas solúveis em solventes apolares.

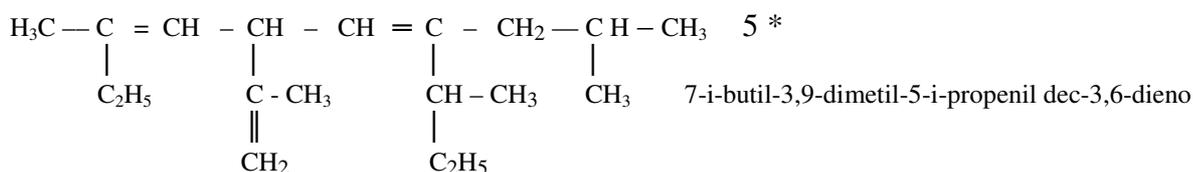
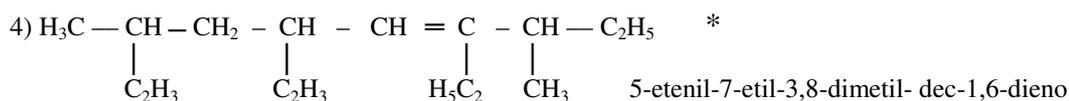
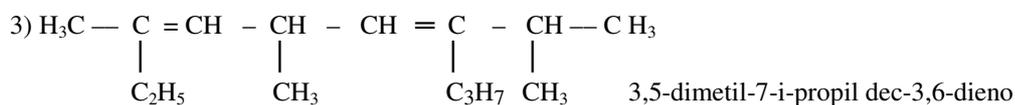
De acordo com a posição das insaturações os alcadienos classificam em:



Alcadienos de **duplas isoladas** ocorrem quando as insaturações estão separadas por mais de uma ligação simples: $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ hep-2,5-dieno

Aplicações: o isopreno (metil-1,3-butadieno) esta presente no látex da seringueira que dá origem a borracha natural. O isopreno também da origem aos terpenos (1-metil-4-isopropenil ciclo hex-1-eno) e o mirceno, que é encontrado nas folhas de louro

O 1,3-butadieno está presente no café.



ALCINOS

Alcinos são hidrocarbonetos de cadeias abertas e insaturados com uma tripla ligação, que também são chamados de alquinos e popularmente de hidrocarbonetos acetilênicos devido o etino ser chamado de acetileno. Os alcinos apresentam fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Os alcinos que apresentam a insaturação na extremidade da cadeia carbônica são chamados de verdadeiros ($\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$), isto se verifica porque o átomo de hidrogênio ligado ao carbono insaturado está polarizado, devido a isto o composto apresenta um caráter ácido e os que apresentam a insaturação entre os demais átomos são chamados de falsos ($\text{H}_2\text{C} - \text{CH} \equiv \text{CH} - \text{CH}_2$). Os comportamentos físicos dos alcinos são semelhantes aos do alcanos, sendo que nas condições ambientais com até 4 átomos de carbono são encontrados no estado gasoso com exceção do 2-butino que a 28°C é líquido e entre 5 e 15 carbonos são líquidos e acima de 16 carbonos são sólidos.

Os alcinos são insolúveis em água e solúveis em solventes apolares e apresentam menor densidade que da água e maior densidade que a dos alcanos e dos alcenos de massas molares aproximadas (isólogos).

Aplicações: o etino ($\text{HC} \equiv \text{CH}$) ou acetileno é usado na produção de borracha sintética, benzeno, etanal, ácido etanóico, PVC, PVA, fios têxteis. Devido à sua alta combustão exotérmica é usado nas soldas e também em iluminação em lampião, etc.

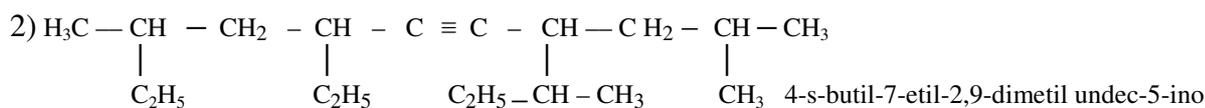
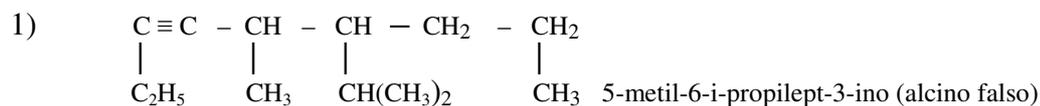
A manipulação do etino requer muito cuidado devido a sua alta instabilidade, devido a isto ele não pode ser liquefeito sobre pressão, pois explode violentamente.

Os demais alcinos podem produzir enóis e cetonas por tautomeria, alcenos por adição, etc.

A acidez dos alcinos é muito fraca quando comparadas com alguns compostos das funções oxigenadas.

O átomo de carbono que participa de uma ligação tripla apresenta um comportamento diferenciado (mais eletronegativo) de um átomo de carbono que apresenta apenas ligações simples ou duplas elemento. O átomo de hidrogênio ligado ao átomo a átomos de carbono que participam de ligação tripla situada no início ou no fim de uma cadeia carbônica apresenta apreciável acidez. Como exemplo pode citar a reação entre o etino e o sódio, que forma o acetileto de sódio e a conseqüente liberação de gás hidrogênio.

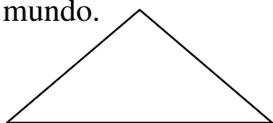
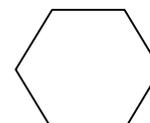
Exercícios:



Ciclanos, cicloalcanos ou ciclo parafinas são hidrocarbonetos de cadeias fechadas alicíclicas e saturadas. A nomenclatura dos ciclanos segue a mesma regra atribuída aos alcanos, sendo o nome precedido pela palavra ciclo.

Os ciclanos são isômeros dos alcenos. Os comportamentos físicos dos ciclanos são semelhantes aos do alcanos, sendo que nas condições ambientais com até 4 átomos de carbono são encontrados no estado gasoso e entre 5 e 12 carbonos são líquidos e acima de 13 carbonos são sólidos, sendo insolúveis em água, mas solúveis em solventes apolares.

Os ciclanos são encontrados em quantidades diversificadas nos petróleos das diferentes regiões do mundo.

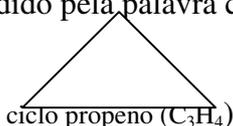
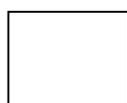
Ciclopropano (C_3H_6)ciclobutano (C_4H_8)ciclohexano (C_6H_{12})

A fórmula geral dos ciclanos é igual às dos alcinos C_nH_{2n}

Aplicações: o ciclopropano é utilizado como anestésico; o ciclohexano é utilizado como solvente de tintas e vernizes e na produção tecido sintético (corda de náilon)

Ciclenos também chamados de cicloalcenos ou cicloolefinas são hidrocarbonetos de cadeias fechadas alicíclicas com uma dupla ligação.

A nomenclatura dos ciclenos segue a mesma regra dos alcenos, sendo que o nome é precedido pela palavra ciclo.

ciclo propeno (C_3H_4)ciclobuteno (C_4H_6)ciclo hexeno (C_6H_{10})

Os ciclenos são isômeros dos alcinos e dos alcadienos. Os comportamentos físicos dos ciclenos são semelhantes aos do alcenos, sendo que nas condições ambientais com até 4 átomos de carbono são encontrados no estado gasoso, os de massa molares média são líquidos e os de massa molares elevadas são sólidos, sendo insolúveis em água, mas solúveis em solventes apolares.

Aplicações: em algumas plantas medicinais podem conter ciclenos, por exemplo o alecrim que é utilizado no combate de stress, falta de apetite e distúrbios intestinais

Aromáticos

Hidrocarbonetos Aromáticos são hidrocarbonetos que apresentam na cadeia um ou mais anel benzênico.

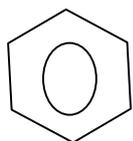
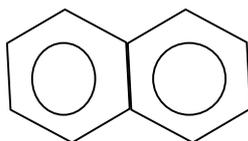
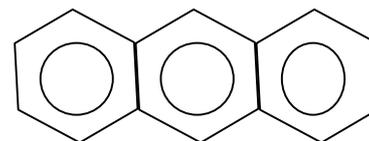
A principal características dos hidrocarbonetos é a presença do anel benzênico, que é considerado a cadeia principal.

Quando a cadeia principal contiver apenas um anel benzênico, ela será denominada benzeno, a terminação eno é devido à presença de dupla ligação existente no anel.

A nomenclatura dos aromáticos não segue as regras atribuídas aos demais hidrocarbonetos, devido a isto eles recebem nomes particulares.

Por ser uma família numerosa, não é possível estabelecer uma fórmula geral que englobe todos os hidrocarbonetos aromáticos. A origem do nome dessa família deve se ao fato deles apresentar odores agradáveis, embora que são sempre mais ou menos tóxicos.

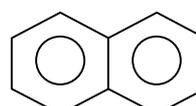
Os principais aromáticos não ramificados são:

benzeno (C_6H_6)naftaleno ($C_{10}H_8$)antraceno ($C_{14}H_{10}$)

A classe de grupos substituintes que derivam dos aromáticos é denominada de arila.

O benzeno dá origem ao fenil

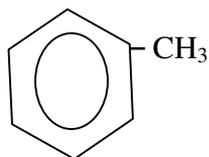
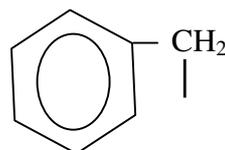
o naftaleno origina o β - naftil e o α -naftil

Benzeno (C_6H_6)fenil (C_6H_5)

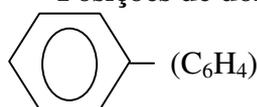
naftaleno

 β - naftil ($C_{10}H_7$)

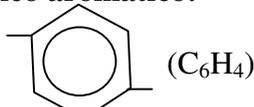
O metilbenzeno(tolueno) origina o benzil, este grupo não é um arila e sim um alquila 15 devido a valência livre se encontrar no carbono de cadeia aberta.

metil benzeno (C₇H₈)benzil (C₇H₇)

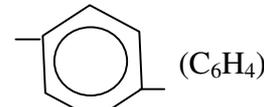
Posições de dois radicais no núcleo aromático:

(C₆H₄)

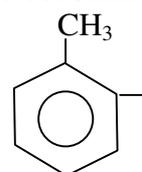
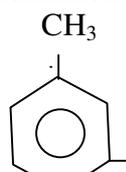
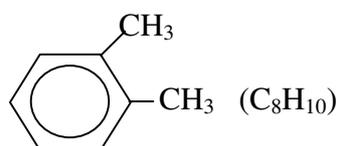
1,2 é denominada de orto(o)

(C₆H₄)

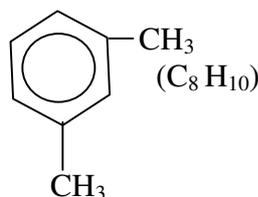
1,3 é denominada de meta(m)

(C₆H₄)

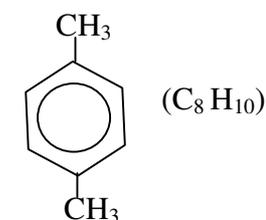
1,4 é denominada de para(p)

o-toluil (C₇H₇)m-toluil (C₇H₇)p-toluil (C₇H₇)(C₈H₁₀)

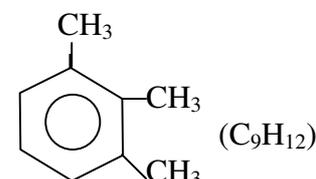
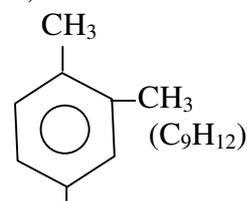
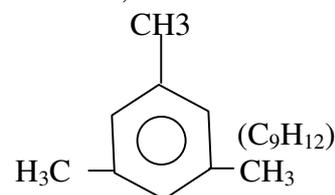
1,2-dimetil benzeno

(C₈H₁₀)

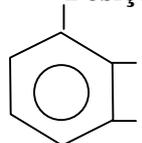
1,3-dimetil benzeno

(C₈H₁₀)

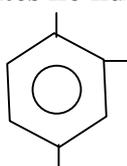
1,4-dimetil benzeno

(C₉H₁₂)Vic- trimetilbenzeno
1,2,3-trimetilbenzeno(C₉H₁₂)CH₃ ass- trimetilbenzeno
1,2,4-trimetilbenzeno(C₉H₁₂)sim- trimetilbenzeno
1,3,5-trimetilbenzeno

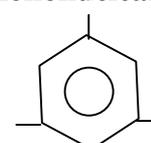
Posições de três grupos substituintes no núcleo aromático mononuclear



1,2,3- vicinal (vic)



1,2,4- assimetrico(ass)



1,3,5- simetrico(sim)

Os hidrocarbonetos aromáticos mononucleares com até 4 átomos de carbono nas ramificações, em geral são líquidos, sendo que os demais são sólidos. Apresentam menor densidade que a água e maior densidade que as do cicloalcanos com igual conteúdo carbônico.

Fontes de hidrocarbonetos aromáticos.

A principal fonte de obtenção de hidrocarbonetos aromáticos é o petróleo, seguida da hulha, a partir do alcatrão da hulha.

Aplicações dos hidrocarbonetos aromáticos.

O benzeno foi descoberto por Faraday e é comercializado com o nome de benzina, sendo utilizado como solvente e na produção de inseticidas. A partir de sua síntese obtém-se o fenol, a anilina, tolueno, ácido benzóico, estireno, etc.

O tolueno é utilizado na produção de cola de sapateiro e de fórmica.

O tolueno também é utilizado na produção de explosivo (TNT)

17

O aquecimento de uma mistura de hidrocarbonetos aromáticos compõe a graxa preta de sapatos (negro fumo).

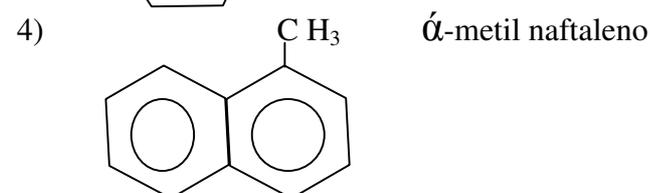
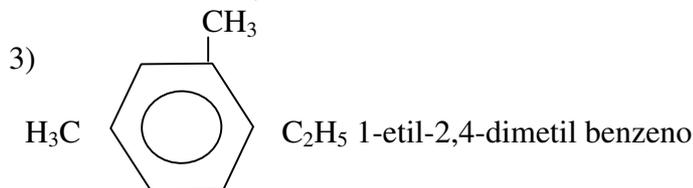
O benzopireno é liberado na combustão da hulha e do tabaco, sendo encontrado no alcatrão da fumaça do cigarro e carnes grelhadas sobre carvão. O benzopireno é um produto carcinogênico.

EXERCÍCIOS:

1) $\text{H}_2\text{CC}_6\text{H}_5-\text{CCH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_3-\text{CHCHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 3-benzil-4-i-butil-3,5-dimetil hept-1-eno

2) De o nome do composto de cadeia alicíclica ramificada de fórmula molecular C_6H_6 . Resp.

1-etil ciclo but-1,3-dieno



5) $\text{H}_2\text{CC}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CHCHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 1-fenil-2,2,4-trimetil-3-i-propilhexano

Exercícios propostos:

1) Dar o nome do composto obtido pela substituição dos átomos de hidrogênio do eteno, respectivamente pelos radicais i-butil, s-butil, etil e prop-2-enil

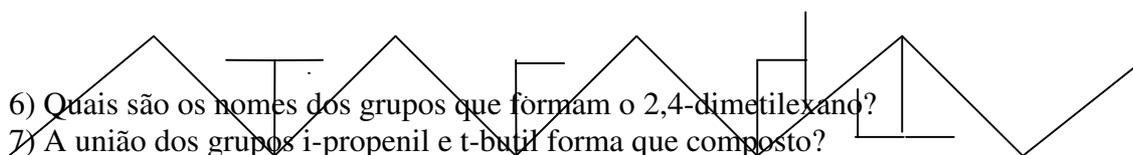
2) Dar o nome do composto que se obtém ao preencher as valências livres resultantes da quebra da ligação pi do composto 4-metilex-2-eno pelos radicais prop-1-enil e i-propenil.

3) De os nomes dos radicais que substituíram os átomos de hidrogênio dos átomos de carbono insaturados do but-2-eno que gera o composto 2,2,3,4,5-pentametil ept-3-eno

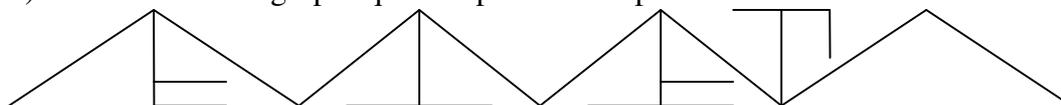
4) Dar os nomes dos compostos a seguir:

a) $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2(\text{CH})_2\text{CHC}_2\text{H}_5\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{CH}_3$

5)



8) De os nomes dos grupos que compõem o composto abaixo



9) De o nome do composto abaixo.



10) como se obtém o grupo substituinte isobutil?

HULHA

A hulha é uma variedade de carvão natural ou mineral que contém aproximadamente 85% de carbono, resultante da fossilização da madeira em ausência de ar, encontrada em geral entre 400 e 1000m de profundidade.

A hulha formou-se há milhões de anos(período carbonífero) pelo soterramento de árvores de grande porte.

A destilação da hulha é feita em retortas de ferro, na ausência de ar, a temperaturas em torno de 1100°C, produzindo quatro frações principais:

Fração gasosa(gás de hulha), que apresenta uma composição média de 49% de H₂, 34% de CH₄, 8% de CO e 9% de outros gases e é usada como combustível doméstico e industrial. É conhecida como gás de iluminação e é utilizada industrialmente na produção de gás hidrogênio.

Fração líquida, que é constituída de duas partes: águas amoniacais e o alcatrão de hulha

O líquido amoniacal apresenta elevado teor de amônia, que é convertido quase que totalmente em sais de amônio e hidróxido de amônio, que são usados como fertilizantes.

O alcatrão da hulha é um líquido oleoso, escuro e mais denso que água, insolúvel em água e é formado pela mistura de centenas de compostos orgânicos principalmente aromáticos; por meio de destilação fracionada são obtidas cinco novas frações:

a)- Óleos leves: que aquecidos entre 80 e 160°C produz benzeno, tolueno, xilenos, etc.

b)- Óleos médios: que aquecidos entre 160 e 230°C produz fenol, piridina, naftaleno, etc.

c)- Óleos pesados: que aquecidos entre 230 e 270°C produz anilina, cresóis, naftóis, óleos cresolatos, etc.

d)- Óleos antracênicos ou óleo verde: que aquecido entre 270 e 360°C obtém-se antraceno, fenantreno, etc.

e)- Resíduo: que consiste aproximadamente 60% do alcatrão, que corresponde ao pixe que é usado na pavimentação de vias públicas, impermeabilização de paredes, na pintura de madeira e postes, etc..

Obs. Os óleos cresolatos são usados na conservação de madeira e como medicamento.

Fração sólida é um resíduo sólido poroso com elevada resistência à pressão, que é chamado de coque, formado praticamente por carbono; é utilizado na metalurgia de diversos metais, como na obtenção de alumínio, ferro, aço, etc.

PETRÓLEO

O petróleo se formou há milhões de anos, a partir de pequenos animais marinhos, plâncton e vegetação típica de regiões alagadiças. Ou ainda pela decomposição de animais e vegetais marinhos que foram soterrados pôr desabamento da crosta terrestre e sofreram inúmeras decomposições pela ação de bactérias com ausência de oxigênio, de calor e pressão. As jazidas são formadas de bolsões que se encontram entre rochas impermeáveis de origem sedimentares, que além de petróleo, acumulam gases, principalmente o metano e água salgada, o que comprova sua origem marinha (o petróleo é encontrado entre uma camada de água salgada e outra de gases(sobre água salgada e embaixo de uma camada gasosa), formando os bolsões. Acredita-se que 50% das jazidas mundiais de petróleo estejam sob o mar. Quando a perfuração atinge estes bolsões, o petróleo jorra para sua superfície, devido a pressão do gás, após eliminada a pressão, a sua retirada é feita através de bombas.

No Brasil, a maior parte do petróleo esta sendo retirada de jazidas sob o mar, principalmente na bacia de Campos (R.J). Estima-se que nossas reservas atinjam a 13,9 bilhões de barris de petróleo e 360 bilhões de m³ de gás natural.

PRÉ-SAL

As reservas de petróleo encontradas na camada pré-sal do litoral brasileiro estão dentro da área marítima considerada zona econômica exclusiva do Brasil. São reservas com petróleo considerado de média a alta qualidade, segundo a escala API.

O conjunto de campos petrolíferos do pré-sal se estende entre o litoral dos estados do Espírito Santo até Santa Catarina, com profundidades que variam de 1000 a 2000 metros de lâmina d'água e entre quatro e seis mil metros de profundidade no subsolo, chegando portanto a até 8000m da superfície do mar, incluindo uma camada que varia de 200 a 2000m de sal.

Apenas com a descoberta dos três primeiros campos do pré-sal, Tupi, Iara e Parque das Baleias as reservas brasileiras comprovadas, que eram de 14 bilhões de barris, aumentaram para 33 bilhões de barris. Além destas existem reservas possíveis e prováveis de 50 a 100 bilhões de barris.

O pré-sal está localizado além da área considerada como mar territorial brasileiro, no Atlântico Sul, mas dentro da região considerada Zona Econômica Exclusiva do Brasil. É possível que novas reservas do pré-sal sejam encontradas ainda mais distantes do litoral brasileiro, fora desta zona, mas ainda na área da plataforma continental, o que permitiria ao Brasil reivindicar exclusividade sobre futuras áreas que estão próximas da zona econômica exclusiva do Brasil.

O petróleo do pré-sal está em uma rocha reservatória localizada abaixo de uma camada de sal nas profundezas do leito marinho.

O petróleo é um óleo grosso constituído por uma mistura complexa de milhares de compostos, dentre os quais predominam os hidrocarbonetos, sendo que aproximadamente 90% dos compostos obtidos pela sua refinação são usados com a finalidade de se obter energia.

O petróleo é insolúvel em água e é menos denso que ela.

A composição do petróleo apresenta um amplo patamar de oscilação que depende da temperatura, bem como da época de formação. Exemplo: O petróleo americano é constituído em sua grande parte por alcanos, o russo é rico em ciclanos, o romeno existe uma predominância entre alcanos, ciclanos e aromáticos, enquanto que o birmanês é formado por alcenos.

O petróleo costuma ser dividido em ou bases: *de base parafínica – quando predominam até 90% de alcanos; *de base asfáltica – quando predominam os hidrocarbonetos de massa molecular elevada (produz asfalto); *de base naftênica – quando além de alcanos, existem de 15% a 20% de cicloalcanos (hidrocarbonetos naftênicos); *de base aromática– quando , além de alcanos, existem de 25% a 30% de hidrocarbonetos aromáticos.

Após sua extração, o petróleo é transportado em navios e oleodutos para as refinarias, onde passa pelo processo de análise imediata, afim de eliminar a água, areia e outros resíduos, em seguida é transportado para as retortas ou fornalhas existentes nas refinarias, onde é aquecido à altas temperatura à pressão atmosférica, onde sofre vaporização.

Os seus vapores são direcionados para um enorme equipamento, chamado de coluna ou torre de fracionamento, que é provida de várias bandejas que são estabelecidas de acordo com a temperatura das frações a serem separadas, sendo que no topo da coluna se encontra a bandeja para recolher a fração de menor temperatura.

Portanto, à medida que os vapores sobem na coluna, a temperatura diminui, permitindo que as frações voltem ao estado líquido e sejam retiradas.

Na indústria do petróleo o refino é flexível, pois esta trabalha de acordo com petróleo recebido e com a necessidade do mercado consumidor.

As frações obtidas nas bandejas não são substâncias puras, mas sim misturas, cuja composição depende da faixa de temperatura de destilação, bem como da forma que é processado.

Nesta primeira fase de destilação, entre as frações obtidas temos os **gases naturais**(C₁ a C₂) e **engarrafados**(GLP de C₃ a C₄), o **éter de petróleo**(C₅ a C₆), a **gasolina**(C₇ a C₁₀), o **querosene**(C₁₁ a C₁₂), **gasóleo**(óleo diesel de C₁₃ a C₁₇), **óleos combustíveis**(C₁₈ a C₂₅) e resíduos. Nesta fase o petróleo é aquecido à temperatura de 400°C à pressão atmosférica.

As várias frações obtidas não são substâncias puras, mas sim misturas, cuja composição depende da faixa de temperatura de destilação e da forma que o processo é realizado.

O resíduo desta primeira fase é enviado para outra fornalha, onde é aquecido novamente em temperaturas superiores a 400°C, à pressão que varia entre 60mmHg e 160 mmHg, o que evita a sua decomposição térmica e nesta fase obtém-se: óleos pesados(óleo lubrificante leve, médio e pesado de C₂₆ a C₃₈) e resíduos. Destes resíduos (> C₃₈) obtém-se ainda graxas e parafinas, asfalto e piche e coque

Aplicação dos produtos obtidos nestas fases:

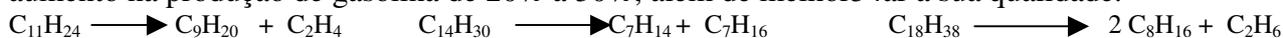
O gás natural e engarrafado são usados como combustível ; o querosene é usado como combustível de aviões, no uso doméstico e o restante é convertido em gasolina; a gasolina é o combustível usado nos meios de transportes; o gasóleo ou óleo diesel e óleos combustíveis que são utilizados como combustíveis nas indústrias, aquecimento centrais e transportes de cargas.

A composição aproximada dos produtos da destilação do petróleo: 8% de gás, 11% de éter de petróleo, 16% de gasolina, 6% de querosene, 34% de óleo diesel, 23% de óleos lubrificantes e 2% de resíduos.

Como nesta fase a produção de gasolina atinge aproximadamente a 16%, o que não é suficiente para a demanda do mercado, utiliza-se um outro processo para aumentar o seu teor, processo este que executado em outra coluna ou torre de fracionamento, que consista na quebra de moléculas de cadeias longas constituídas entre 11 e 20 carbono(querosene, gasóleo e outros), afim de obter moléculas menores entre 6 e 10 carbono, com predominância entre 7 e 8 carbono.

Esta operação é chamada de craqueamento e proporciona um grande aproveitamento do petróleo, o que proporciona uma economia, permitindo obter maiores quantidades de gás liquefeito, gasolina e outros derivados que possibilita a produção de materiais essenciais para os nossos dias.

O craqueamento é feito a temperaturas superiores a 450°C à altas pressões, ainda podem ser feitas com auxílio de catalizadores (SiO₂, Al₂O₃, MnO, etc.) o que possibilita trabalhar com temperaturas e pressões mais baixas, barateando assim o produto obtido. Este processo permite um aumento na produção de gasolina de 20% a 30%, além de melhorar a sua qualidade.



A gasolina ainda pode ser obtida pôr polimerização, neste processo as moléculas menores se juntam e formam moléculas maiores



Estas moléculas menores são provenientes do cracking ou da fração gasosa da destilação fracionada.

Ainda existe o reforming em que os alcanos de cadeia normal se transforma em alcanos de cadeia ramificada ou hidrocarbonetos cíclicos, o que permite obter uma maior octonagem.

Indústria Petroquímica produz compostos orgânicos a partir de constituintes do petróleo.

Através de técnicas de produção obtêm-se substâncias importantes, tais como: benzeno, butadieno, butano, buteno, etanol, eteno, etino, fenol, metanol, metanal, metil benzeno, propano, propeno, vinil benzeno e ainda incluímos: adubos, corantes, detergentes, essências, explosivos, fertilizantes, inseticidas, tecidos, medicamentos, plásticos borrachas, tintas, etc.

O petróleo se formou a milhões de anos, a partir de pequenos animais marinhos, plâncton e vegetação típica de regiões alagadiças e que sofreram inúmeras decomposições pela ação de bactérias com ausência de oxigênio, de calor e pressão.

O petróleo se se formou pela decomposição de animais e vegetais marinhos que foram soterrados pôr desabamento da crosta terrestre e sofreram inúmeras decomposições pela ação de bactérias com ausência de oxigênio, de calor e pressão.

As jazidas de petróleo são formadas de bolsões que se encontram entre rochas impermeáveis de origem sedimentares,

As jazidas são formadas de bolsões que se encontram entre rochas impermeáveis de origem sedimentares,

Nas jazidas de petróleo, além de petróleo, acumulam gases, principalmente o metano e água salgada, o que comprova sua origem marinha.

O petróleo é encontrado entre uma camada de água salgada e outra de gases

O petróleo é encontrado sob água salgada e embaixo de uma camada gasosa, formando os bolsões. Acredita-se que 50% das jazidas mundiais de petróleo estejam sob o mar.

Quando a perfuração atinge estes bolsões, o petróleo jorra para sua superfície, devido à pressão dos gases, depois de eliminada a pressão dos gases, a retirada do petróleo é feita através de bombas.

No Brasil, a maior parte do petróleo esta sendo retirada de jazidas sob o mar, principalmente na bacia de Campos (R.J).

Estima-se que as reservas brasileiras atinjam a 12,9 bilhões de barris de petróleo e 360 bilhões de m³ de gás natural.

O petróleo é um óleo grosso constituído pôr uma mistura complexa de milhares de compostos, dentre os quais predominam os hidrocarbonetos,

Aproximadamente 90% dos compostos obtidos pela refinação do petróleo são usados com a finalidade de se obter energia.

O petróleo é insolúvel em água e é menos denso que ela.

A composição do petróleo apresenta um amplo patamar de oscilação que depende da temperatura, bem como da época de formação. O petróleo americano é constituído em sua grande parte pôr alcanos

O petróleo russo é rico em ciclanos

O petróleo romeno existe uma predominância entre alcanos, ciclanos e aromáticos.

O petróleo birmanês é formado pôr alcenos.

O petróleo costuma ser dividido em ou bases:

* O petróleo de base parafínica – quando predominam até 90% de alcanos

* O petróleo de base asfáltica – quando predominam os hidrocarbonetos de massa molecular elevada (produz asfalto).

* O petróleo de base naftênica – quando além de alcanos, existem de 15% a 20% de cicloalcanos (hidrocarbonetos naftênicos).

* O petróleo de base aromática-quando, além de alcanos, existem de 25% a 30% de hidrocarbonetos aromáticos.

Após sua extração, o petróleo é transportado em navios e oleodutos para as refinarias

Nas refinarias o petróleo passa pelo processo de análise imediata

O processo de análise imediata visa eliminar a água, areia e outros resíduos,

Após passar pelo processo de análise imediata o petróleo é transportado para as retortas ou fornalhas existentes nas refinarias

Nas retortas ou fornalhas, o petróleo é aquecido à alta temperatura à pressão atmosférica, onde sofre vaporização.

A gasolina ainda pode ser obtida pôr polimerização, neste processo às moléculas menores se junta e forma moléculas maiores.

As moléculas menores dos derivados do petróleo são provenientes do cracking ou da fração gasosa da destilação fracionada.

Ainda existe o reforming em que os alcanos de cadeia normal se transformam em alcanos de cadeia ramificada ou hidrocarbonetos cíclicos, o que permite obter uma maior octonagem.

Indústria Petroquímica produz compostos orgânicos a partir de constituintes do petróleo.

Através de técnicas de produção obtém-se dos derivados do petróleo substâncias importantes, tais como: benzeno, butadieno, butano, buteno, etanol, eteno, etino, etc.

Dos derivados do petrópleo obtém-se substâncias importantes, tais como fenol, metanol, metanal, metil benzeno, propano, propeno, vinil benzeno, etc.

Dos derivados do petróleo obtém-se substâncias importantes que incluímos: os adubos, corantes, detergentes, essências, explosivos, fertilizantes, inseticidas, tecidos, medicamentos, plásticos borrachas, tintas, etc.

Das retortas os vapores do petróleo são direcionados para um enorme equipamento, chamado de coluna ou torre de fracionamento.

A coluna de fracionamento é provida de várias bandejas que são estabelecidas de acordo com a temperatura das frações a serem separadas

No topo da coluna de fracionamento encontra-se a bandeja para recolher a fração de menor temperatura (os gases).

À medida que os vapores sobem na coluna na coluna de fracionamento, a temperatura diminui, permitindo que as frações voltem ao estado líquido e sejam retiradas.

Na indústria do petróleo o refino é flexível, pois esta trabalha de acordo com petróleo recebido e com a necessidade do mercado consumidor.

As frações do petróleo obtidas nas bandejas não são substâncias puras, mas sim misturas.

A composição das frações do petróleo obtidas nas bandejas depende da faixa de temperatura de destilação

A composição das frações do petróleo obtidas nas bandejas depende da forma que é processado.

Na primeira fase de destilação, entre as frações obtidas temos os gases naturais e engarrafados (GLP), o éter de petróleo, a gasolina, o querosene gasóleo (óleo diesel), óleos combustíveis e resíduos.

Na primeira fase de destilação, o petróleo é aquecido à temperatura de 400°C à pressão atmosférica.

As várias frações obtidas não são substâncias puras, mas sim misturas, cuja composição depende da faixa de temperatura de destilação.

Na primeira fase de destilação do petróleo a fração obtida depende da forma que o processo é realizado.

O resíduo da primeira fase é enviado para outra fornalha

Na segunda fase de destilação, o resíduo é aquecido em temperaturas superiores a 400°C, à pressão que varia entre 60mmHg e 160 MG,

O aquecimento do resíduo em temperaturas superiores à 400°C e pressões inferiores à 160mmHg evita a sua decomposição térmica

Na Segunda fase de destilação obtêm-se as seguintes frações: óleos pesados(óleos lubrificantes leves, médios e pesados e resíduos). Dos resíduos da segunda fase de destilação obtêm-se ainda graxas e parafinas, asfalto, piche e coque

O gás natural e engarrafado é usado como combustível doméstico e meios de transportes

O querosene é usado como combustível de aviões, no uso doméstico e o restante é convertido em gasolina;

A gasolina é o combustível usado nos meios de transportes;

O gasóleo ou óleo diesel é o combustível utilizado nos meios de transportes de cargas, de passeio, etc.

Os óleos combustíveis que são utilizados como combustíveis nas indústrias, aquecimento centrais e transportes de cargas.

A composição aproximada das frações obtidas da destilação do petróleo é de: 8% de gás, 11% de éter de petróleo, 16% de gasolina, 6% de querosene, 34% de óleo diesel, 23% de óleos lubrificantes e 2% de resíduos.

Na primeira fase de destilação do petróleo, a produção de gasolina atinge aproximadamente a 16%, o que não é suficiente para a demanda do mercado.

Para suprir a demanda do mercado utiliza-se um outro processo para aumentar a produção e o teor da gasolina

O processo para aumentar a produção e o teor da gasolina é executado em outra coluna ou torre de fracionamento

O processo para aumentar a produção e o teor da gasolina consiste na quebra de moléculas de cadeias longas constituídas entre 11 e 20 átomos de carbono (querosene, gasóleo e outros).

O processo usado para aumentar a produção e o teor da gasolina é chamado de cracking

Através do craqueamento, obtêm-se moléculas menores entre 6 e 10 carbono, com predominância entre 7 e 8 carbono.

O craqueamento consiste na quebra de moléculas longas em moléculas menores

O craqueamento proporciona um grande aproveitamento do petróleo, pois permite obter maiores quantidades de gás liquefeito, gasolina e outros derivados que possibilita a produção de materiais essenciais para os nossos dias.

O craqueamento é feito a temperatura superior a 450°C às altas pressões, ainda podem ser feitas com auxílio de catalisadores.

Os catalisadores utilizados no craqueamento possibilitam trabalhar com as frações em temperaturas e pressões mais baixas, e ainda possibilita um barateando no produto final obtido.

O craqueamento e o processo que permite um aumento na produção de gasolina de 20% a 30%, além de melhorar a sua qualidade.

Através do craqueamento ocorre um grande aproveitamento do petróleo, o que proporciona uma grande economia para a indústria petrolífera.

O craqueamento das frações do petróleo possibilita a obtenção de maiores quantidades de gás liquefeito, gasolina e outros derivados que possibilita a produção de materiais essenciais para reabastecer o mercado consumidor.

O craqueamento proporciona a obtenção outros derivados que possibilita a produção de materiais essenciais para os nossos dias.

HALETOS ORGANICOS

Haleto orgânicos são compostos derivados de hidrocarbonetos

Obtêm-se um haleto orgânico pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio de um hidrocarboneto por igual número de átomos de halogênios.

A presença de apenas um átomo de halogênio na molécula o haleto é classificado como monohaleto,

Quando houver dois ou mais átomos de halogênio na molécula o haleto é classificado como polihaleto

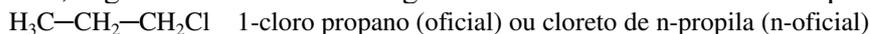
De acordo com as posições ocupadas pelos átomos de halogênio na molécula os dialetos classificam em:

a) Gêminos: quando os átomos de halogênio estão ligados no mesmo átomo de carbono;

b) Vicinais: quando os átomos de halogênio estão ligados em átomos de carbono vizinhos;

c) isolados: quando os átomos de halogênio estão ligados em átomos de carbono que estão separados por um ou mais átomos de carbono.

O nome oficial de um haleto é formado pelo número que indica a posição do átomo do halogênio na molécula, seguido do nome do halogênio e do hidrocarboneto correspondente à cadeia principal.



Para efeito de numeração da cadeia principal, os halogênios não são considerados grupos funcionais, se por acaso, a cadeia for insaturada, a numeração da cadeia deve iniciar na extremidade mais próxima da insaturação (a insaturação antecede ao haleto).

Na nomenclatura não oficial ou usual, o nome de um monohaleto orgânico é formado pelo nome do haleto seguido da preposição de e do nome do grupo alquila ou arila com a terminação ila

Polaridades dos monohaletos são baixas, sendo que estas aumentam a medida que aumentam a eletronegatividade do átomo de halogênio ($\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$).

São pouco solúveis em solventes polares e solúveis em solventes apolares.

Dependendo da geometria da molécula os polihaletos podem ser polares ou apolares.

As temperaturas de fusão e de ebulição, bem como a densidade dependem da massa molar do haleto. quanto maior a massa, maior são os valores para estas propriedades.

Os haletos de flúor tem temperatura de ebulição menor do que os haletos de iodo com o mesmo conteúdo de carbono

Os monohaletos do flúor com até três átomos de carbono, do cloro com até dois átomos de carbono e do bromo com um átomo de carbono são gasosos. Enquanto, os que apresentam números superiores de átomos de carbono são líquidos.

Os monohaletos de flúor e de cloro são menos densos que água e os de bromo e de iodo são mais densos que água.

Por razão econômica os haletos do cloro são os mais utilizados na maioria dos processos

APLICAÇÕES DOS HALETOS

O cloreto de etenila (cloreto de vinila) produz o PVC que é matéria prima para a produção de canos plásticos, mangueiras, reservatórios para líquidos, frascos para xampus e alimentos, carteiras, bolsas, filmes para embalagens de alimentos, CDs, etc.

CFC (Clorofluorcarbono) - freons é usado como gás de refrigeração e como propelentes de aerossóis. Este produto em uso discriminado é nocivo, pois agride a camada de ozônio, devido a isto ele está sendo gradativamente substituído pelo gás butano.

BHC (1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano) é um inseticida empregado na agricultura

DDT - dicloro-difenil-tricloroetano é um dos mais conhecidos inseticidas e é de baixo custo. Em alguns países seu uso foi proibido por apresentar efeito acumulativo no organismo e por ser capaz de interromper o equilíbrio natural do meio ambiente, envenenando alimentos, e ainda tem poder de enfraquecer as cascas dos ovos das aves.

O clorofórmio (triclorometano) é usado como solvente e como anestésico.

O cloro etano é usado como anestésico

O tetracloroetileno é usado na lavagem de roupas a seco

Tricloroetileno na limpeza de metais.

Gás lacrimogênio é usado para dispersar aglomerações em manifestações de rua. Esta substância apresenta baixa toxicidade, mas é um poderoso agente lacrimogênio

Perfluorocarbonos são componentes de uma classe de substâncias que pode substituir o sangue em transfusões sanguíneas.

Aplicações de praguicidas

Os praguicidas são utilizados como defensivos agrícolas a fim de matar seres que prejudicam a lavoura. Alguns estes praguicidas desaparecem do ambiente em pouco tempo, porem existem outros que permanecem no ambiente durante muito tempo e passam de organismo para organismo por meio de cadeias alimentares, ficando mais concentrados à medida que passam de seres produtores para os seres consumidores, e desse para outros seres consumidores. Veja um exemplo: o praguicida é pulverizado na plantação de milho, este é colhido e são usados para alimentar os gados, estes produzem o leite e a carne que serve para a nossa alimentação.

Dentre os praguicidas que persistem por longo tempo temos o DDT, BHC e outros. Alguns países, incluindo o Brasil, estabeleceram leis que proíbem à aplicação de ambos à agricultura.

Os praguicidas nocivos podem provocar lesões no fígado e nos rins, além da mutação nos genes e a conseqüente probabilidade do aumento de incidência de câncer nos consumidores finais.

Exercícios: a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})_2$ 1,1-dicloro propano(gemino)

b) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ 1,2-dibromo butano (vicinal)

c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHI}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{I}$, 3-diiodo pentano (isolado)

Os pontos de ebulição também estão condicionados às suas massas molares, pois quanto maior a massa molar do álcool maior é o seu ponto de ebulição.

Os álcoois com até três átomos de carbono possuem solubilidade infinita em água.

A solubilidade em água dos álcoois também está condicionada à massa molar, pois esta diminui a medida que aumenta a massa molar.

Os álcoois de grande massa molar apresentam duas partes em suas moléculas, uma constituída pelos átomos de carbono e outra pelo(s) grupo(s) funcional (is) hidroxila.

as ligações intermoleculares dos poliálcoois são fortes (pontes de hidrogênio), o que faz com que seus pontos de ebulição sejam maiores do que os dos monoálcoois de massas molares próximas, devido a isto eles são bem solúveis em água.

Os álcoois com até 12 átomos de carbono são líquido e acima deste número são sólidos.

Os álcoois que apresentam um numero alto de átomos de carbono apresentam duas partes em suas moléculas, uma constituída de carbono que é apolar, que é solúvel em solventes apolares e outra formada pelo grupo funcional hidroxila (-OH), que é solúvel em solventes polares.

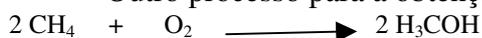
APLICAÇÕES

O metanol (álcool da madeira) é um líquido incolor é usado como solvente de tintas e vernizes, em perfumarias, como combustível (essência colonial), como matéria prima na produção de formol e fórmica, como combustível é utilizado em carros de Fórmula Indy, aviões a jato e como aditivo de gasolina (EUA)

O metanol é tóxico, podendo causar cegueira e até mesmo a morte (1/2 colher de sopa pode causar a morte de uma pessoa que tem massa de 60 kg), sua chama é invisível, por isso o seu uso requer cuidados especiais e também é corrosivo. Ele foi obtido pela primeira vez em 1644 por Robert Boyle, através da destilação a seco da madeira. Atualmente o metanol é produzido em escala industrial a partir de carvão e água, segundo às equações químicas



Outro processo para a obtenção do metanol é através da oxidação controlada do metano



O etanol é um líquido incolor, de odor agradável, miscível em água, é utilizado como solvente, na farmacologia, como componente de bebidas, na preparação de ácido etanóico, etanal, éter, tintas,, iodofórmio, perfumes, como combustível de motores a explosão, como aditivo de gasolina, em higiene, etc.

O etanol é provavelmente uma das primeiras substancias que o homem fabricou. O álcool etílico é obtido a partir da fermentação de polissacarídeos (amido, celulose) ou dissacarídeos (sacarose, maltose). As fontes naturais mais importantes é a cana-de-açúcar, a beterraba, a batata, a mandioca, o milho, cevada e o arroz.

O processamento da cana-de-açúcar para a produção do etanol pode ser resumido em quatro etapas:

- **moagem da cana**, para obtenção do caldo de cana (garapa), que tem alto teor de sacarose;
- **produção do melaço**, obtido por meio do aquecimento do caldo de cana;
- **fermentação do melaço**, através da adição de fermentos biológicos, que ocasiona a ocorrência de duas reações: a) hidrólise de sacarose;
b) fermentação: A invertase e a zimase são enzimas (catalisadores biológicos)
- **destilação fracionada**, processo que permite obter uma solução contendo no máximo 96% em volume de etanol (96° GL).

A obtenção do álcool anidro (100%) pode ser feita eliminando-se os 4% em volume de água, por meio da adição de cal viva (CaO).

No Brasil, a maior parte do etanol produzido é utilizada como combustível de veículos. Uma de suas vantagens em relação à gasolina é que sua queima não produz dióxido de enxofre (SO₂), um dos principais poluentes atmosféricos.

Os álcoois podem ser obtidos a partir da reação de hidratação de alcenos (o eteno por hidratação produz o etanol).



O álcool comercializado nos estabelecimentos comerciais contém substancias tóxicas, com sabor desagradável, para evitar que seja utilizado para produzir bebidas e é chamado de álcool desnaturado.

Todas as bebidas alcoólicas apresentam certo teor de etanol. A maioria das tribos indígenas elabora suas bebidas a partir da fermentação de mandioca, milho, frutas etc.

O consumo de bebidas alcoólicas tem se tornado um problema muito sério em todos os países.

A ingestão habitual de grandes quantidades de álcool causa danos irreversíveis ao cérebro, ao coração e ao fígado, além de provocar alterações de comportamento.

Os efeitos no comportamento humano provocados por diferentes concentrações alcoólicas no sangue estão indicados a seguir:

0,05%: sensação de bem-estar, visão reduzida e euforia.

0,10%: deficiência de coordenação e confusão mental

0,15%: grande dificuldade na coordenação e na resposta a fatos externos

0,20%: depressão física e mental

0,30%: fala indistinta

0,35%: estupor

0,45%: coma alcoólico, acima de 0,45%: morte.

Quando um alcoólatra é privado do álcool, ele passa a sentir a síndrome da abstinência, caracterizado por delírios, alucinações e tremor intenso.

O 2-propanol em solução aquosa a 70% é utilizado como desinfetante de pele.

O etanodiol é usado como aditivo de água de radiadores de auto motores.

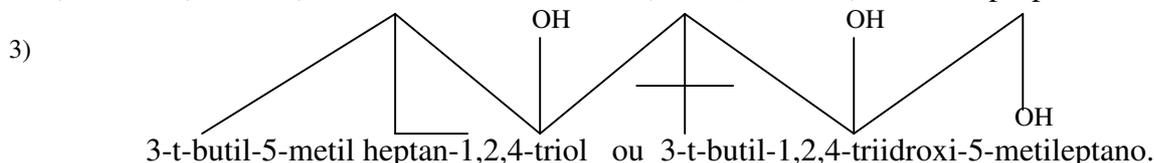
O propanotriol é usado como solvente, na preparação de tintas, cosméticos, sabões, como agente umectante de panetones, explosivos, etc.

O colesterol é responsável pelo desenvolvimento da arteriosclerose. Tal processo é estabelecido em pessoas que ingere muitas gorduras animais e possuem hábitos sedentários e massa acima da média.

Os vegetais e seus óleos são isentos de colesterol. O nível médio de colesterol no sangue é considerado normal entre 150 mg a 200 mg/100mL de sangue.

Exercícios: 1) $\text{H}_3\text{C} - \text{CHOH} - \text{CHC}_2\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CHCH}_3 - \text{CH} - \text{CCH}_3\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH}_3$ 3-etil-5,7,7-trimetil nonan-2-ol.

2) $\text{H}_3\text{C} - \text{CHCH}_3\text{OH} - \text{CH}_3$ álcool t-butílico $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_3$ álcool i-propílico



4) O composto que origina o álcool s-butílico é o butano

5) $\text{H}_3\text{CCCH}_2\text{CHCH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CCH}_3\text{OH} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_2\text{CH}_3\text{CHC}_2\text{H}_5$ 2,3,6,10-tetrametil dodec-1,7-dien-5,6-diol

6) $\text{H}_5\text{C}_2\text{CHCH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CC}_7\text{H}_7\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CCH}_3\text{OH} - \text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{CHCH}_3$ 5-benzil-3-butil-2,5,9-trimetil undec-5,7-diol

7) $\text{H}_2\text{COHCHOHCHOHCHOHCHOHCHO}$ 2,3,4,5,6-pentahidroxihexanal(glicose).

Exercícios propostos: 1) De o nome oficial formula estrutural plana do álcool isobutílico.

2) De o nome e a formula estrutural plana do composto que dá origem isopropílico.

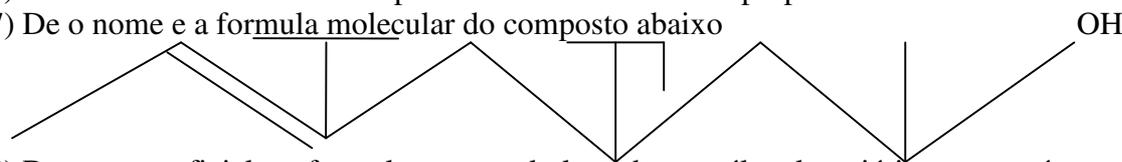
3) De o nome oficial e a formula estrutural plana do composto que se obtém ao substituir um átomo de hidrogênio da molécula de água pelo grupo s-butil

4) Como se obtém o álcool etílico a partir de um alceno?

5) Que grupo origina o fenil metanol?

6) Escreva a formula estrutural plana do 4-etil-2-metil-4-i-propil-5-fenilexan-3-ol

7) De o nome e a formula molecular do composto abaixo

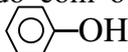


8) De o nome oficial e a formula estrutural plana de uma álcool terciário que contém quatro átomos de carbono

9) De o nome não oficial e a formula estrutural plana de um álcool insaturado de menor massa molar

10) De o nome oficial metil carbinol

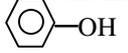
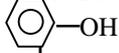
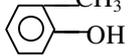
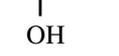
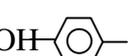
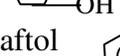
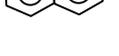
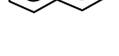
Fenóis são compostos derivados de hidrocarbonetos pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio do núcleo benzênico (aromático) por igual número de hidroxila.

De acordo com o número de hidroxila presentes na molécula os fenóis classificam em: monofenóis  e polifenóis 

Nomenclatura dos fenóis.

O nome oficial de um fenol é formado pelo prefixo hidroxil mais o nome do hidrocarboneto aromático. O fenol mais simples é chamado de hidroxil benzeno ou benzenol

Na nomenclatura usual o fenol mais simples é chamado de fenol comum ou simplesmente de fenol, que também é chamado de ácido fênico devido a sua capacidade de reagir com as bases.

Fenol comum  resorcinol ou  paracresol  ou p-metilfenol
ou ácido fênico  m-difenol  metacresol ou
ortocresol ou  m-metilfenol
o-metilfenol 
hidroquinona  α -naftol  β -naftol 

PROPRIEDADES

Os monofenóis são polares e os polifenóis podem ser polares ou apolares dependendo da geometria da molécula (o p-difenol é apolar e o m-difenol é polar).

Os fenóis apresentam acidez menor que os ácidos carboxílicos e maiores que os álcoois

Os fenóis propriamente ditos são sólidos com exceção do meta difenol (P.F.=11°C), sendo que os mais simples apresentam P.F. baixo. Apresentam densidade maior do que da água e é pouco solúvel na mesma, com exceção do fenol comum que é relativamente solúvel, numa proporção de 9.0g por 100,0g de água..

Os fenóis apresentam pontos de ebulição elevados devido à existência de ligações de hidrogênio (forças intermoleculares) entre suas moléculas e também, por suas massas molares serem elevadas.

Devido à acidez (caráter ácido) os fenóis em contato com soluções aquosas de hidróxidos convertem-se nos respectivos sais.

Os fenóis propriamente são incolores e oxida com facilidade

APLICAÇÕES

O fenol comum ou ácido fênico é empregado como desinfetante, anti-séptico, na fabricação de corantes, na preparação de resinas, na obtenção da fenolftaleína (indicador ácido-base), do ácido acetilsalicílico (aspirina), na produção de baquelite e do ácido pícrico (explosivo usado na propulsão de foguetes), etc.

O fenol comum ou ácido fênico em solução aquosa diluída, devido ao seu grande poder anti-séptico foi usado como esterilizador de aparelhos cirúrgicos e também no combate de infecções pós operatórias. O nome dessa solução é chamado de ácido carbólico.

Nos dias atuais esta solução não é mais usada como anti-séptico, pois o fenol comum é uma substância corrosiva, podendo causar queimaduras, além de ser venenoso quando ingerido.

O fenol comum está presente na urina dos seres humanos e dos animais em decorrência da degradação da tirosina.

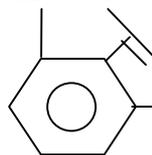
A maioria dos fenóis é preparada industrialmente, utilizando os métodos empregados em laboratórios, sendo que o mais importantes é o fenol comum.

Os cresóis (orto, meta e para) são extraídos também do alcatrão da hulha e são usados na conservação da madeira (impedem o ataque de insetos), na fabricação de corantes, explosivos, perfumes, creolina, lisol, etc.

A creolina é uma solução alcalina que adicionada à água, libera os cresóis na forma de um precipitado branco. É usada como desinfetante e para higienizar chiqueiros de porcos.

O lisol é uma emulsão de cresóis em sabão que apresenta ação detergente (sabão) e ação desinfetante (cresol)

O ortofenilfenol é um dos componentes ativos do Lisoform, que é usado como desinfetante. Portanto existe um grande número de anti-séptico, fungicidas e desinfetantes que são derivados dos fenóis.



O carquejol (2-isopropenil-3-metil fenol) é um dos componentes da carqueja. O chá da carqueja é usado no combate da gastrite, má digestão, azia, cálculos biliares e prisão de ventre. A carqueja é uma planta originária da América do Sul que cresce

em terra secas e pedregosas na beira das estradas

O THC (tetrahydrocannabinol) também apresenta na sua composição o grupo fenol.

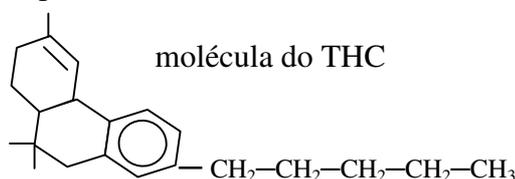
O THC é o principal componente da maconha, conhecida por maryjuana.

O uso da maconha provoca uma secura acentuada na boca e produz distorções auditivas e visuais, além de uma despersonalização, caracterizada pela diminuição no nível de eficiência e no desejo de trabalhar, competir e enfrentar desafios.

Assim, o principal interesse das pessoas que usam maconha passa a ser a maneira de obter a droga, podendo acontecer de virem a abandonar a escola, o trabalho e o lar e a ignorar hábitos de higiene e cuidados pessoais. Experiências controladas com a maconha, realizadas nos Estados Unidos, verificaram que seu uso provoca o abandono de atividades sociais e diminui, quase extinguindo, o desejo sexual.

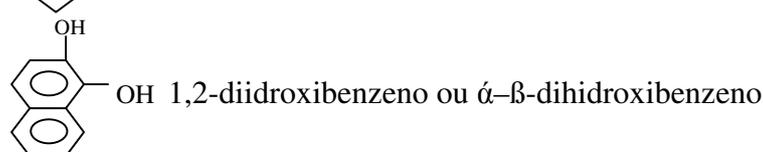
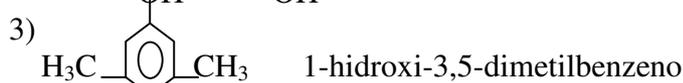
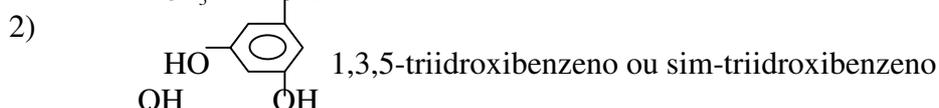
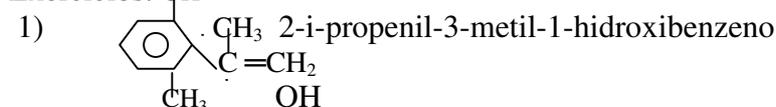
Diferentemente do álcool, o THC permanece no sangue por aproximadamente oito dias, podendo ser detectado por meio de exames de sangue. Por esse motivo, o consumo de maconha em intervalos menores de oito dias leva a um aumento na concentração de THC no sangue. Isso explica por que uma mesma quantidade de maconha provoca efeitos mais intensos em um usuário freqüente do que em uma pessoa que nunca a tenha fumado anteriormente, ou que o tenha feito num intervalo de tempo maior.

O uso freqüente pode causar episódios psicóticos de curta duração e ansiedade intensa, mas a maconha também apresenta algumas aplicações legítimas e benéficas na Medicina:—diminuição da pressão no globo ocular de pessoas com glaucoma, evitando eventual cegueira; —redução de ânsia de vômito em pacientes de câncer submetidos a tratamento por radiação.



O m-fluorfenol 16 e 14°C o-cloro fenol 9°C o-bromofenol 5°C
 Fenol comum 9,3g/100g catecol 45g/100g resorcinol 123g/100g hidroquinona 8 g/100g

Exercícios:



Exercícios propostos:

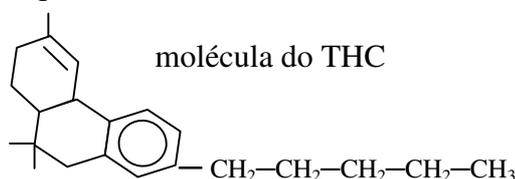
- 1) De o nome do composto obtido através da substituição do átomo de hidrogênio da molécula de água pelo grupo β -naftil
- 2) Qual é o nome do composto que se obtém ao unir o grupo m-toluil com a oxidrila?
- 3) Escreva a formula estrutural plana do composto de maior importância da função dos fenóis.
- 4) De o nome do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio do átomo de carbono 4 do resorcinol pelo grupo etil.
- 5) Que composto origina o p-cresol?
- 6) Escreva a formula estrutural plana e a molecular do β -metil- α -hidroxi naftaleno.
- 7) Escreva a formula estrutural plana e a molecular do β -naftol
- 8) De o nome e a formula estrutural plana do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono 4 do fenol comum.
- 9) O composto 1-hidroxi-3-metil benzeno é proveniente de que composto?
- 10) Ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono 5 do vic-triidroxibenzeno pelo grupo i-propil dá origem a que composto?

O uso da maconha provoca uma secura acentuada na boca e produz distorções auditivas e visuais, além de uma despersonalização, caracterizada pela diminuição no nível de eficiência e no desejo de trabalhar, competir e enfrentar desafios.

Assim, o principal interesse das pessoas que usam maconha passa a ser a maneira de obter a droga, podendo acontecer de virem a abandonar a escola, o trabalho e o lar e a ignorar hábitos de higiene e cuidados pessoais. Experiências controladas com a maconha, realizadas nos Estados Unidos, verificaram que seu uso provoca o abandono de atividades sociais e diminui, quase extinguindo, o desejo sexual.

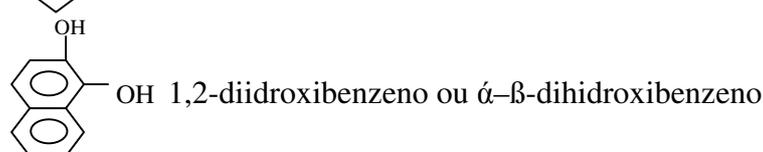
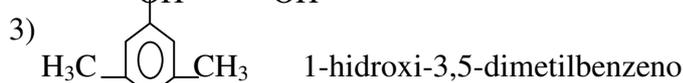
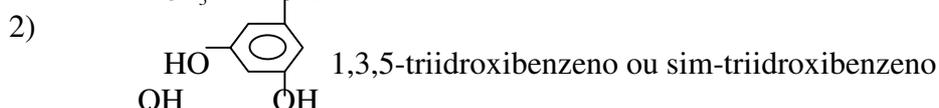
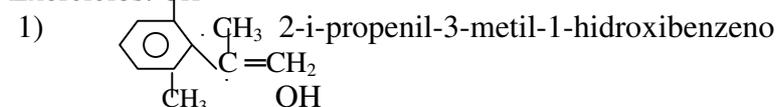
Diferentemente do álcool, o THC permanece no sangue por aproximadamente oito dias, podendo ser detectado por meio de exames de sangue. Por esse motivo, o consumo de maconha em intervalos menores de oito dias leva a um aumento na concentração de THC no sangue. Isso explica por que uma mesma quantidade de maconha provoca efeitos mais intensos em um usuário freqüente do que em uma pessoa que nunca a tenha fumado anteriormente, ou que o tenha feito num intervalo de tempo maior.

O uso freqüente pode causar episódios psicóticos de curta duração e ansiedade intensa, mas a maconha também apresenta algumas aplicações legítimas e benéficas na Medicina:—diminuição da pressão no globo ocular de pessoas com glaucoma, evitando eventual cegueira; —redução de ânsia de vômito em pacientes de câncer submetidos a tratamento por radiação.



O m-fluorfenol 16 e 14°C o-cloro fenol 9°C o-bromofenol 5°C
 Fenol comum 9,3g/100g catecol 45g/100g resorcinol 123g/100g hidroquinona 8 g/100g

Exercícios:



Exercícios propostos:

- 1) De o nome do composto obtido através da substituição do átomo de hidrogênio da molécula de água pelo grupo β -naftil
- 2) Qual é o nome do composto que se obtém ao unir o grupo m-toluil com a oxidrila?
- 3) Escreva a formula estrutural plana do composto de maior importância da função dos fenóis.
- 4) De o nome do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio do átomo de carbono 4 do resorcinol pelo grupo etil.
- 5) Que composto origina o p-cresol?
- 6) Escreva a formula estrutural plana e a molecular do β -metil- α -hidroxi naftaleno.
- 7) Escreva a formula estrutural plana e a molecular do β -naftol
- 8) De o nome e a formula estrutural plana do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono 4 do fenol comum.
- 9) O composto 1-hidroxi-3-metil benzeno é proveniente de que composto?
- 10) Ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono 5 do vic-triidroxibenzeno pelo grupo i-propil dá origem a que composto?

Aldeídos

Aldeídos são compostos derivados de hidrocarbonetos pela substituição de dois átomos de hidrogênio de carbono primário e saturado por um átomo de oxigênio.

Ao substituir os dois átomos de hidrogênio do hidrocarboneto pelo oxigênio obtém-se o grupo carbonila. Conclusão: os aldeídos apresentam o grupo carbonila. $R-HC=O$

Os aldeídos são identificados pela existência do grupo funcional – CHO, que é chamado de aldoxila, metanoíla ou formila, sendo que nas funções mista usamos os prefixos **aldo ou oxo**.

Os aldeídos são classificados em monoaldeídos ($H_3C - COH$) e polialdeídos ($HOC - COH$).

O grupo funcional dos aldeídos estará sempre localizado na extremidade da cadeia carbônica.

NOMENCLATURA

O nome oficial de um aldeído é formado pelo prefixo indicativo do número de átomos de carbono seguido do infixos que indica o tipo de ligação entre os átomos de carbono e o infixos que indica a função que pertence o composto, para os aldeídos usamos a terminação **al** ($H_3C - CHO$) etanal

Na nomenclatura usual ou não oficial dos aldeídos, para os quatro primeiros compostos utilizam prefixos especiais, que derivam dos ácidos carboxílicos(1C – form; 2C – acet; 3C – propion; 4C – butir).

Exemplo: ($H_3C - CHO$) acetaldeído ou aldeído acético.

Para os polialdeídos usamos os prefixos numéricos (di, tri, tetra, etc.) antes da terminação al, para indicar a quantidade de grupos funcionais presente na molécula. ($OHC - CHO$) etanodial

Para os aldeídos ramificados e/ou saturados, a numeração da cadeia inicia-se na extremidade que contém o grupo funcional aldoxila ($H_3C - CCH_3 = CH - CHO$) 3-metil-but-2-enal.

Propriedades

Os dois primeiros aldeídos são gasosos e apresentam odor desagradável e os de massas molares elevadas são sólidos.

Os aldeídos são polares e os de baixas massas molares apresentam menor densidade que a água e são solúveis nela.

A solubilidade dos aldeídos é devida às pontes de hidrogênio que podem fazer com as moléculas de água.

A solubilidade dos aldeídos em água decresce à medida que aumentam a cadeia carbônica até se tornarem insolúveis.

A presença da carbonila nos aldeídos proporciona que os mesmos são mais reativos que as cetonas e oxidam facilmente, além de apresentarem pontos de ebulição mais elevados do que outros compostos apolares de massas molares aproximadas..

Os aldeídos e as cetonas são chamados de compostos carbonílicos.

Aplicações

O principal aldeído é o metanal, que é conhecido por aldeído fórmico, formaldeído

O nome formol se deve, que o metanal quando dissolvido em água numa proporção de 40%, forma uma solução aquosa, que é muito usada na conservação de corpos e peças anatômicas e também é utilizado como anti-séptico e para embalsamar corpos.

O formol apresenta a propriedade de desnaturar as proteínas, fazendo com que as mesmas se tornem resistentes à decomposição de bactérias e também é usado para estudos em Biologia e Medicina.

A queima da madeira produz o metanal, que é o responsável pela conservação da carne defumada.

O metanal é utilizado desinfetante, esterilizante e em escala industrial como matéria prima na produção de plástico, medicamentos, metanol, ácido metanoico, cosméticos, etc..

O metanal pode ser obtido pela oxidação do metanol e também pela desidrogenação do metanol.



O metanal pode provocar irritação dos olhos, nariz e garganta, lacrimação; queimadura no nariz, tosse, espasmos bronquiais, irritação pulmonar e dermatite.

O etanal é utilizado na preparação do etanol, ácido etanoico, resinas, inseticidas e na fabricação de espelhos comuns, etc.

O etanal pode ser obtido pela oxidação de etanol, como exemplo pode citar o que ocorre nos carros movidos a álcool. O odor exalado pelos escapamentos dos carros movidos a álcool é do etanal e dos inconvenientes da ressaca e da poluição da atmosfera.

O etanal se forma quando o organismo metaboliza (oxida) o etanol e é o responsável pelo enjôo e pela dor de cabeça provocado pelo consumo exagerado de bebidas alcoólicas.

O propenal é um composto mal cheiroso, que pode ser sentido quando uma gordura é queimada e é chamado de acroleína e pode ser obtido através da desidratação do propanotriol(glicerina).

Os aldeídos podem ser obtidos pela desidrogenação de álcoois primários.

Muitos dos aldeídos são responsáveis pelo aroma e sabor de frutas e de alguns vegetais.

O benzaldeído é o flavorizante que possui o sabor de amêndoas e é usado em perfumarias e industria alimentícia (cereja em morasquino) e ainda é usado como matéria prima para a fabricação de corantes e medicamentos.

O citral(3,7-dimetil-2,6-octadienal) é o responsável pelo aroma do limão.

O aldeído cinâmico(3-fenilpropenal) é encontrado na canela

Exercícios: 1) $H_2CCCH_3-CH_2-CHCH_3-CH_2-CHC_2H_5-CHO$ 2-etil-4,6-dimetelept-6-enal

2) $OHC-CH_2-CHCH_3-CH_2-CHC_2H_5-CHO$ 2-etenil-4-metilexanodial

3)  benzaldeído

4) $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$ pentanal (aldeído valérico)

5) $C_7H_7CH_2-CH_2-CHC_2H_5-CHO$ 2-etil-5-fenil-4-metil pentanal

6) O grupo que liga com a aldoxila para formar 3-metilbutanal resp. i-butil

7) O grupo que se obtém ao suprimir a aldoxila do 4,4-dimetilpentanal éo neohexil

Exercícios propostos:

1)De o nome e a formula estrutural plana do aldeído aromático de menor massa molar.

2)Qual e o nome do grupo que ao unir com a metanoila forma 5,5-dimetilexanal?

3)De o nome do composto formado ao unir o neopentil com a formila

4)De a classe do grupo formado ao retirar o átomo de hidrogênio do aldeído butirico.

5) De os nomes dos compostos a) $H_3C_2CHCH_3-CH_2-CHCH_3-CH_2-CHCH_2CCH_3-CHO$

b) $C_7H_7CH_2-CH_2-(CH)_2-CHC_2H_5-CHO$

c) $OHC-CHCH_2CCH_3-CH_2-CHCH_3-CH_2-CHC_2H_5-CHO$

d)  $-CHCH_2CCH_3-CH_2-CHCH_3-CH_2-CHC_2H_5-CHO$

e) $H_2CCH_2CCH_3-CH_2-CCH_3-CH_2-CHC_2H_5-CHO$



6 Escreva a formula estrutural plana do grupo metilpropanoila

7)Qual é o nome do composto que por oxidação produz o metanal?

8)Escreva a formula estrutural plana do5-benzil-3-prop-2-enil-4-metileptanal

9)De o nome do álcool que por desidrogenação fornece o metilpropanal.

10)Escreva a formula estrutural plana do composto que por hidratação fornece o propenal

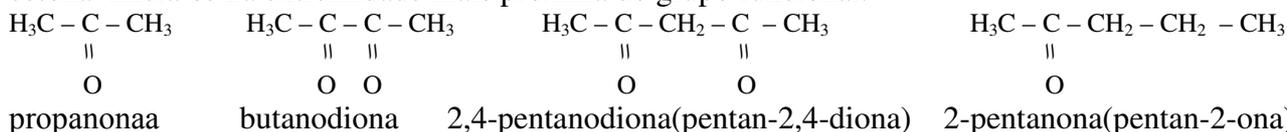
CETONAS

Cetonas são compostos orgânicos derivados de hidrocarbonetos, pela substituição de dois átomos de hidrogênio de um átomo de carbono secundário e saturado por um átomo de oxigênio. As cetonas são formadas através da união de grupos alquilas ou arilas à carbonila $R-CO-R'$. As cetonas apresentam o grupo carbonila em suas composições.

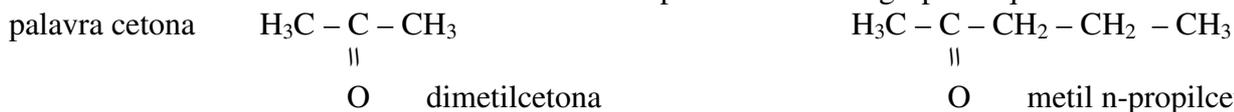
O grupo funcional carbonila não é restrito às cetonas, pois ele aparece na constituição de outras funções orgânicas. $-C=O$ ($-CO$), como já vimos nos aldeídos.

As cetonas são classificadas em monocetonas e policetonas de acordo com o número de grupo carbonila presente na molécula.

O nome oficial das cetonas segue a mesma regra atribuída aos hidrocarbonetos com exceção da terminação(sufixo), que substitui o **o** do hidrocarboneto por **ona**, A numeração da cadeia de uma cetona inicia-se na extremidade mais próxima do grupo funcional.



O nome não oficial das monocetonas é formado pelo nomes dos grupos alquila ou arila mais a



As cetonas que apresentam os grupos arilas ligados diretamente na carbonila são designadas de fenonas.

PROPRIEDADES

Devido a presença do grupo carbonila em suas moléculas, as cetonas são polares.

As cetonas de baixas massas molares são solúveis em água e podem fazer pontes de hidrogênio com a mesma

(As cetonas de elevadas massas moleculares são insolúveis (imissíveis) em água, pois à medida que o conteúdo carbônico aumenta as cetonas a sua solubilidade diminuída em água).

As cetonas apresentam pontos de ebulição menores que dos álcoois e dos ácidos carboxílicos de massas molares aproximadas e maiores que dos aldeídos (butanol-1 PE = 118°C, ácido propanoico PE = 140°C butanal PE = 76°C e a butanona PE = 80°C)

As cetonas de menores massas moleculares são líquidas e as cetonas de massas molares elevadas são sólidas.

A maioria das propriedades químicas das cetonas assemelha às dos aldeídos, contudo devido à presença da carbonila em posições diferentes na cadeia carbônica (nos aldeídos ligada com carbono primário e nas cetonas com carbonos secundários) ocorre que as cetonas oxidam com dificuldades em relação aos aldeídos e normalmente são menos reativos que os aldeídos.

A força de interação intermolecular das cetonas, bem como dos aldeídos não é feita por pontes de hidrogênio, devido os átomos de hidrogênio estar ligados aos átomos de carbono.

APLICAÇÕES

A acetona é um líquido incolor, volátil, inflamável e de odor não muito agradável, seus vapores podem causar irritação dos olhos, nariz, garganta, dor de cabeça e tontura, por isso recomenda-se o seu uso em ambiente bem ventilado e longe de chamas e faíscas e é utilizada como solvente de tintas, vernizes e esmaltes.

A propanona tem grande aplicação na indústria alimentícia, pois é utilizada na extração de óleos e gorduras de sementes.

A comercialização da acetona é controlada pelo Departamento de Entorpecente da Polícia Federal por que pode ser utilizada na extração da cocaína, a partir da folha seca da coca.

O dimetil cetona não é vendido no estado de pureza nas farmácias e sim em solução aquosa e é utilizado pelas manicuras (manicure) na remoção de esmalte de unha.

A propanona também é empregada na preparação sedas artificiais, celulóide, pólvora sem fumaça, corantes, clorofórmio, bromofórmio, iodofórmio, produtos medicinais, etc.

No nosso organismo a acetona é encontrada em pequenas quantidades no sangue e esta é formada em nosso organismo pela degradação incompleta de gorduras. A sua concentração normal é menor que 1,0mL/100ml de sangue.

A pessoa com diabetes melito apresenta concentração de acetona no sangue superior à normal, e esta é excretada pela urina, sendo facilmente detectada.

A propanona é utilizada na produção de medicamentos hipnóticos.

A propanona é utilizada no acondicionamento do gás acetileno para o seu transporte e também para remover esmalte de unhas e colas (cola de sapateiro).

A propanona pode ser obtida pela decomposição térmica do acetato de cálcio.

A cetona esta presente na composição da frutose que é um composto de função mista.

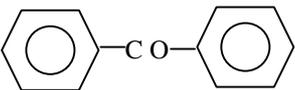
As cetonas podem ser obtidas através da oxidação de álcoois secundários.

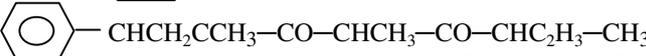
As cetonas podem ser obtidas através da hidratação de alcinos, que produz enóis, que posteriormente por tautomeria produz cetonas, no chamado equilíbrio cetoenólico.

A butanodiona é um líquido de cor amarelo e volátil de odor de queijo e é responsável pelo sabor característico da manteiga.

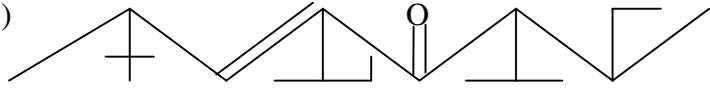
Curiosidade (hálito cetônico): Quando o nosso organismo não obtém energia através dos açúcares, ele começa a queimar gorduras. O metabolismo dessas gorduras faz com que o fígado lance no sangue os corpos cetônicos decorrentes da queima das gorduras que se decompõem e dão origem à acetona, que sendo volátil, desprende e sai pelo nariz e pela boca.

1) Os nomes dos grupos que estão ligados à carbonila que forma o 2-metil pentan-3-ona são o etil e o i-propil.

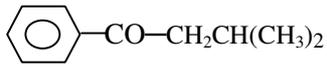
2)  benzofenona (difenilcetona)

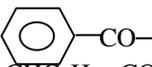
3)  3-fenil-2,5,7-trimetil non-1,8-dien-4,6-diona

4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CHC}_2\text{H}_5-\text{CO}-\text{CHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5$ 3-etil-5-metilept-6-em-2,4-diona

5)  6-s-butil-3,8,9,9-tetrametil-4i-propil dec-6-em-5-ona

6) $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CCH}_3-\text{CO}-\text{CHC}_3\text{H}_7-\text{CO}-\text{CHC}_2\text{H}_5-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$ 4-etenil-9-metil-6-n-propil dec-9-en-3,5,7-triona

7)  1-fenil-3-metil butan-1-ona (i-butilfenilcetona)

8)  acetofenona (fenilmetilcetona)

9) $\text{H}_5\text{C}_2\text{CHC}_2\text{H}_3-\text{CO}-\text{CHC}_7\text{H}_7-\text{CHC}_2\text{H}_3\text{CH}_2-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$ 5-benzil-7-etil-4-prop-2-enil non-8-en-3,6-diona

10) Os nomes dos grupos que formam o composto 1-fenil-4,4-dimetil pentan-2-ona são o benzil e o neopentil.

Exercícios propostos:

1) Escreva a fórmula estrutural plana e a molecular dos compostos: a) 1-fenil-4,5-dimetilhexan-2-ona

b) propiofenona

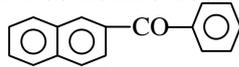
c) isobutilmetilcetona

d) 5-benzil-3-etil-9-metil-6-prop-2-enilnon-1-en-4,7-ona

e) 7-etenil-2,9-dimetil-5-n-propil undec-1-en-4,6,8-triona

f) 3-etenil-5-etil-7-fenil-3,8-dimetil non-1,8-dien-4,6-diona

2) De os nomes dos compostos: a) $\text{H}_5\text{C}_2-\text{CO}-\text{CH}-\text{CHC}_2\text{H}_3\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5$

b) 

c) 

d) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CO}-\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2-\text{CHC}_2\text{H}_3\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$

3) Os grupos t-butil e o n-pentil formam que cetona? Escreva sua fórmula estrutural plana.

ÉTERES

Éteres são compostos que apresentam o grupo funcional $-\text{O}-$ ou $\text{R}-\text{O}-\text{R}$ ou ainda $\text{R}-\text{O}-\text{Ar}$. São compostos derivados de hidrocarbonetos pela substituição de um átomo de hidrogênio por um grupo alquiloxi (alcoxi) ($\text{R}-\text{O}-$) ou grupo aroxi ($\text{Ar}-\text{O}-$)

Os éteres podem ser obtidos através da reação de desidratação entre dois álcoois em meio ácido:



O grupo alquiloxi (alcoxi) deriva de álcoois e o grupo aroxi deriva de um fenol ou do naftaleno

O grupo alquiloxi ou aroxi é o grupo que apresenta menor conteúdo carbônico na cadeia carbônica que constitui o composto ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$), veja que o grupo alquiloxi ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-$) apresenta dois átomos de carbono e o radical relativo ao hidrocarboneto ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$), apresenta na sua estrutura três átomos de carbono. Conclui-se que um éter é formado pelo grupo alquiloxi ou aroxi e um grupo grupo ou arila

Nomenclatura: o nome oficial de um éter é formado pelo nome do grupo alcoxi, mais o nome do hidrocarboneto correspondente ao grupo alquila. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, neste exemplo o radical alquiloxi é chamado de etoxi, que é a junção do prefixo indicativo do número de átomos de carbono que compõe o radical mais o prefixo do oxigênio. Portanto o nome do éter acima é denominado de etoxi propano.

O nome não oficial de um éter é formado pela palavra éter mais os nomes dos grupos que estão ligados ao átomo de hidrogênio em ordem alfabética com a terminação **ico**.

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ éter etil n-propílico $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ éter etilmetílico

Os éteres podem ser simétricos ou assimétricos, os exemplos anteriores, os éteres são assimétrico.

Propriedades:

Os éteres que apresentam até três átomos de carbono são gasosos, a partir do etoxietano são líquidos e os de massas molares elevadas são sólidos.

Os éteres apresentam baixa polaridade (apresenta baixa reatividade) e sua solubilidade em água é comparável à dos álcoois e apresentam densidades menores do que ela.

Os éteres líquidos são usados como solventes apolares e na extração de óleos, gorduras e essências de fontes naturais.

Os éteres de baixas massas molares exercem ação embriagante quando inalados e em doses elevadas apresentam ação narcótica.

Éter etílico é um líquido incolor, volátil e é extremamente inflamável - P.E. = 34,6°C

Os vapores do éter etílico são mais densos que o ar, por esse motivo eles acumulam junto ao solo, por isso o seu manuseio requer cuidados especiais, pois são altamente inflamáveis e seus vapores são tóxicos e podem causar tontura, dor de cabeça, narcose, náusea, vômitos e irritação do sistema respiratório.

Aplicações:

O etoxietano (éter etílico ou éter comum) é usado na medicina como anestésico, o seu uso é de fácil administração, mais exige cuidados especiais, pois os seus vapores são muito inflamáveis, este uso está sendo abandonado pelo risco de explosão e dependência química.

O éter etílico como anestésico tem a função de relaxar os músculos, mas em contra partida afeta ligeiramente a pressão arterial, a pulsação e causa irritação do trato respiratório.

A comercialização do éter etílico é controlada pela polícia federal, pois é tido como o melhor solvente para extrair a cocaína da folha da coca.

O éter etílico é comercializado em farmácias em solução, normalmente misturado com o etanol devido a sua alta volatilidade e para evitar usos ilícitos.

O éter etílico em solução com o clorofórmio constitui um dos componentes do lança perfume, que era muito usado durante o Carnaval

O éter etílico foi obtido pela primeira vez por Valerius Cordus ao submeter o álcool etílico a ação do ácido sulfúrico e é usado como solvente para remover a cola de esparadrapo.

Produção do éter etílico: no passado foi produzido pelo aquecimento do álcool etílico com ácido sulfúrico concentrado (daí o nome éter sulfúrico). Atualmente, é produzido pela passagem de vapor de álcool sobre alumina (Al_2O_3).

O éter etílico absoluto pode se ser obtido pela destilação do éter ordinário na presença do ácido sulfúrico, que libera água, álcool e peróxidos.

Epóxidos são compostos que apresentam anel triangular. O epóxido é um grupamento funcional reativo formado por um átomo de oxigênio unido a dois átomos de carbono, que por sua vez estão unidos por uma ligação covalente (éter cíclico). As substâncias derivadas deste grupo funcional recebem o prefixo epoxi.

Os epóxidos apresentam alta reatividade, devido à facilidade de ruptura do anel triangular

Óxido de etileno(epoxietano) apresenta a propriedade de penetrar rapidamente em muitos materiais, devido a isto ele é usado como esterificador de suprimentos hospitalares.

O óxido de etileno (epoxietano) é produzido em grande escala por ser matéria prima para produzir várias substâncias (tintas, adesivos, etc.), por exemplo, a substância responsável pela facilidade da aplicação do batom é derivada do óxido de etileno.

O vegetal conhecido como quebra pedra tem como principal componente a hipofilantina que pertence à função éter que apresenta ação diurética.

Em contato com o ar a maioria dos éteres alifáticos transforma-se lentamente em peróxidos instáveis, estes peróxidos são muito perigosos, pois podem dar explosões violentas durante as destilações que normalmente se seguem às destilações do éter.

Cuidados a ser tomados: os éteres quando exposto ao meio ambiente na presença de luz, produzem peróxidos explosivos, principalmente se forem aquecidos ou destilados.

Exercícios: 1) A substituição dos átomos de hidrogênio da molécula de água pelos grupos etil e i-propil fornece o 2-etoxi propano.

2) Na reação entre pentan-2-ol e o butan-1-ol obtém-se 2-n-butoxi pentano

3) O metanol ao reagir com o fenol produz metoxi fenílico que é conhecido por anisol.

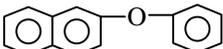
4) Ao substituir um átomo de hidrogênio do carbono terciário do metil propano pelo grupo i-propoxi obtém o 2-i-propoxi metil propano

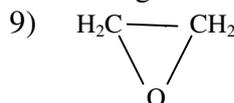
5) Ao unir os grupos s-butoxi com o etil obtém-se o 2-etoxi butano.

6) $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{—O—CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ éter i-butiln-propílico.

7) O nome do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio da hidroxila do butan-2-ol pelo grupo t-butil é 2-s-butil metil propano

8) $\text{H}_2\text{CCHCH}_2\text{—O—CH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 3-prop-2-enoxi pentano

10)  β-fenoxi naftaleno



Exercícios propostos: 1) Escreva as formulas estruturais planas dos compostos a seguir:

a) 2-i-butoxi pentano

b) 2-i-propil propano

c) éter isopropil benzílico

d) 3-metoxi hexano

e) 2-etoxi etanol

f) éter fenílico.

2) De os nomes oficiais e as formulas moleculares dos compostos:

a) $\text{H}_3\text{C—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CHH}_5\text{C}_2\text{O—CH}_2\text{—CH}_3$

b) $\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{—O—CHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5$



d) $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{—O—C}_7\text{H}_7$

e) $\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{—O—C}_3\text{H}_7$

f) $(\text{CH})_2\text{CH}_3\text{—O—CHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5$

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Ao analisar os compostos orgânicos que apresentam apreciável acidez, constata-se que os ácidos carboxílicos são os mais importantes.

Ácidos carboxílicos são compostos que apresentam em suas moléculas o grupo funcional carboxila —C=O —COOH este grupo é formado pela junção da carbonila e hidroxila

OH

O grupo carboxila é ligado a um grupo alquila ou a um grupo arila ou ainda a um grupo alquenila. Não importa a que grupos a carboxila esteja ligada, que suas propriedades serão sempre as mesmas.

Ácidos carboxílicos são compostos derivados de hidrocarbonetos pela substituição dos três átomos de hidrogênio de um átomo de carbono primário e saturado por um átomo de oxigênio e uma hidroxila.

Quanto ao número de grupo funcional presente na molécula os ácidos carboxílicos classificam em monoácidos e poliácidos.

O nome oficial de um ácido carboxílico segue a mesma regra atribuída aos hidrocarbonetos com exceção da terminação, que trocamos o **o** do hidrocarboneto pela terminação **óico**. ($\text{CH}_3\text{—CH}_3$) etano gera o $\text{CH}_3\text{—COOH}$ ácido etanóico).

Na nomenclatura não oficial para os quatro primeiros monoácidos, utilizamos os prefixos latino (form, acet, propion e butir) $\text{CH}_3\text{—COOH}$ ácido acético.

Quando for necessário numerar a cadeia carbônica, esta deve iniciar a partir do carbono pertencente ao grupo funcional.

PROPRIEDADES

Os monoácidos alifáticos de 1 a 9 átomos de carbono são líquidos, acima de 10 carbonos são sólidos e são chamados de ácidos graxos

Os monoácidos com até 4 átomos de carbono são solúveis em água, e de 5 a 10 átomos de carbono são parcialmente solúveis em água e os demais são insolúveis em água.

Os monoácidos líquidos apresentam odores desagradáveis. Os ácidos hexanóico (caprótico), octanóico (caprílico) e o decanóico (cáprico) estão relacionados com os odores exalados pelas cabras e bodes.

A acidez dos ácidos carboxílicos é maior do que dos fenóis e este maior que dos álcoois.

Os ácidos carboxílicos são geralmente fracos, somente o ácido fórmico que é semiforte ou moderado.

O ácido fórmico apresenta constante de ionização $k_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$, o ácido acético $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ e o ácido propiônico $k_a = 1,3 \cdot 10^{-5}$.

A substituição de um átomo de hidrogênio por um átomo eletronegativo na cadeia carbônica aumenta a força do ácido.

O ácido cloro etanóico apresenta constante de ionização $k_a = 1,4 \cdot 10^{-4}$ (moderado), o ácido dicloro etanóico $k_a = 5,0 \cdot 10^{-2}$ (forte) e o ácido tricloro etanóico $k_a = 10^{-1}$ (muito forte)

Durante a nossa transpiração, exalam diferentes tipos de ácidos carboxílicos do nosso corpo, é por esse motivo que os cães identificam as pessoas.

O **ácido metanóico** é um líquido incolor de cheiro irritante e é bastante corrosivo e é encontrado nas formigas e em abelhas.

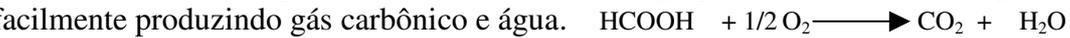
Na picada de uma formiga, o ácido fórmico é injetado e produz reação alérgica no tecido e a conseqüente formação de edema e coceira intensa.

O ácido metanóico é usado no tratamento de reumatismo.

O ácido metanóico apresenta forte ação bactericida, devido a isto, ele é usado na preservação de sucos de frutas, na desinfecção de tonéis de vinho e de cerveja e no curtimento de couro de animais.

O ácido metanóico é utilizado como fixador de pigmentos e corantes (tingimento) de tecidos (algodão, lã e linho).

O ácido metanóico apresenta em sua molécula o grupo funcional aldoxila, por esse motivo oxida facilmente produzindo gás carbônico e água.



Numa reação de desidratação o ácido metanóico produz monóxido de carbono e água



O ácido metanóico pode ser obtido a partir da reação do monóxido de carbono e uma base forte



Pode se obter o ácido metanóico através da oxidação do metanol e do metanal.

O **ácido etanóico**(acético) é um líquido incolor que apresenta odor irritante, sabor azedo e fraco, este ácido foi obtido inicialmente a partir do vinho azedo(vinagre).Devemos lembrar que o etanol é o principal componente do vinho, que em contato com o oxigênio do ar oxida e produz o vinagre. O processo para a obtenção do ácido etanóico através do vinho azedo é chamado de fermentação acética, que acontece na presença do fungo *Micoderma Acetum*, que é conhecido como a mãe do vinagre.

O vinagre resultante da oxidação do vinho constitui uma solução que contém ácido etanóico, água e outros produtos, que por destilação obtém-se o ácido etanóico concentrado.

Cuidados que deve se tomar com a finalidade de retardar ou evitar a oxidação do vinho. Uma garrafa de vinho deve ser guardada, preferencialmente, em ambiente pouco iluminado, com temperatura entre 16°C e 18°C e na posição horizontal ou ligeiramente inclinada, que proporciona o umedecimento da rolha provocado pelo vinho, que impede a entrada do oxigênio do ar.

Na produção industrial do ácido etanóico é obtido através da oxidação catalítica do etanol

O ácido etanóico pode ser obtido também através da oxidação do etanal.

Por redução o ácido etanóico produz o etanal e o etanol

O ácido etanóico constitui matéria prima na produção de essências artificiais, acetatos de metais, anidrido acético e haletos de acetila.

O ácido propenóico é denominado de ácido acrílico e é utilizado na produção de polímeros que dão origem ao vidro de plástico e lã acrílica.

O ácido benzóico pode ser usado como anti-séptico e como diurético.

O ácido etanóico anidro(etanoato de hidrogênio) congela se a 16,7°C e apresenta um aspecto semelhante ao da água congelada, e por isso é chamado de ácido glacial acético.

O ácido 2-hidroxi propanóico (lático) esta presente no sangue de pessoas que esteja em jejum

O ácido 2-hidroxi benzóico (ácido salicílico) é usado como antipirético e analgésico.

O ácido hexanodióico é usado na produção de plástico e fio têxtil(nylon).

OBSERVAÇÕES

O ácido cáprico $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$ tem solubilidade de 0,2 g por 100 g de água

Pode se utilizar o prefixo iso para designar o nome de alguns ácidos que apresentam apenas uma cadeia lateral, constituída pelo radical metil na extremidade da cadeia carbônica, isto é, do lado oposto ao grupo carboxila $\text{H}_3\text{C}-\text{CHCH}_3-\text{COOH}$ ácido isobutírico $\text{H}_3\text{C}-\text{CHCH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ácido isovalérico

Para os ácidos de cadeias ramificadas, quando a(s) ramificação(ões) for de outras espécies, o nome trivial do ácido é designado através da indicação das posições dos grupos pelas letras gregas α , β , γ , δ , etc. O átomo de carbono α é aquele que esta ligado à carboxila.



$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ ácido α,β -dimetil valérico

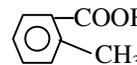
$\text{H}_5\text{C}_6\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ácido γ -fenil butírico

De modo geral toma se como origem o ácido de cadeia mais longa, porém para alguns ácidos, seus nomes derivam do ácido acético. $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{COOH}$ ácido trimetil acético

Para os ácidos aromáticos ArCOOH , os seus nomes derivam do ácido de origem, o ácido benzóico $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$



ácido m-clorobenzóico



ácido o-metilbenzóico

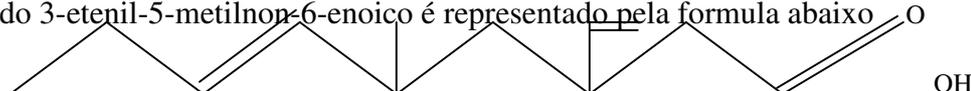
Os ácidos metil benzóicos são denominados de ácidos toluícos.

Exercícios: 1) Ao acrescentar o grupo carboxila ao grupo i-butil obtém-se o ácido 3-metil butanoico
2) Ao acrescentar o grupo funcional dos éteres no lugar dos átomos de hidrogênio do átomo de carbono que contém o grupo funcional do composto metilpropan-1-ol obtém o ácido metil propanoico.

3) O nome não oficial do composto a seguir: $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ é ácido butírico

4) O composto $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ ácido pentanoico é conhecido por ácido valérico

5) O ácido 3-etenil-5-metilnon-6-enoico é representado pela fórmula abaixo



6) ácido o-ftálico

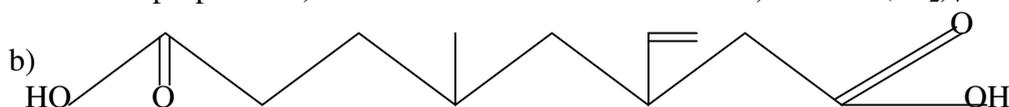
7) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ácido butanodioico

8) $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COHCOOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ácido cítrico

9) $\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ácido esteárico

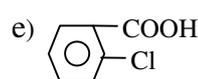
10) $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ ácido octanoico (ácido caprílico)

Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos ácidos abaixo: a) $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$



c) $\text{H}_2\text{CClCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$

d) $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$



2) Dê o nome do composto formado pelos grupos t-butil e carboxila

3) Qual é o nome do composto obtido pela união dos grupos metilpropanoila e oxidrila?

4) Dê o nome popular do composto $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$

5) Qual é o nome do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio da fórmula do propenal pela hidroxila?

DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXILICOS são compostos que derivam de ácidos carboxílicos

SAIS ORGÂNICOS ou SAIS DE ACIDOS CARBOXILICOS

São compostos que derivam de ácidos carboxílicos pela substituição do átomo de hidrogênio da carboxila por um cátion, em geral metálico.

Os sais também são obtidos pela reação entre um ácido carboxílico e uma base

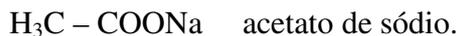


Os sais orgânicos podem sofrer hidrólise regenerar o ácido e base

Nomenclatura: o nome oficial de um sal orgânico é obtido através da troca da terminação ico do ácido correspondente, pela terminação ato, seguido da preposição de, mais o nome do cátion



O nome não oficial é formado pelo prefixo latino utilizados pelos ácidos correspondentes ao número de átomos de carbono com a terminação ato e nome do cátion



Os sais orgânicos são iônicos, geralmente sólidos, solúveis em água e apresentam P.F. e P.E altos. Por hidrólise o sal orgânico produz ácido carboxílico e base.

Os sais orgânicos dão origem aos detergentes que são obtidos a partir dos ácidos graxos com cadeias longas.

Os ésteres obtidos a partir do glicerol ao reagirem com bases de sódio, potássio e amônio produzem glicerol e sabões.

O acetato de chumbo (Grecin) é uma solução para o escurecimento de cabelos.

Os sabões são sais de ácidos graxos (estearato de sódio que é saturado e oleato de potássio que é insaturado).

HALETOS DE ÁCIDOS.....37

São compostos derivados de ácidos carboxílicos pela substituição da hidroxila do grupo carboxila por um átomo de um elemento da família dos halogênios.

Podemos admitir que um haleto de ácido pode ser obtido através da reação entre um ácido carboxílico e um ácido inorgânico. $\text{H}_3\text{C} - \text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{COCl} + \text{H}_2\text{O}$ ou pelo preenchimento da valência livre do grupo acila por um átomo da família dos halogênios.

O nome oficial de um haleto orgânico é formado pelo nome do haleto mais o nome do grupo acila. $\text{H}_3\text{C} - \text{COCl}$ cloreto de etanoíla, já o nome não oficial deste mesmo composto é cloreto de acetila. Obs. Ter cuidado de não confundir estes nomes com os nomes dos haletos orgânicos (cloreto de etila).

Os haletos de ácido são geralmente líquidos e apresentam maior densidade do que a água.

Os haletos de ácido são tóxicos, possuem odor forte e exercem ação irritante e insuportável sobre os olhos e sistema respiratório, devido a sua instabilidade ante a umidade do ar.

Os haletos de ácidos mais importantes são os derivados do cloro.

a função de ácidos carboxílicos

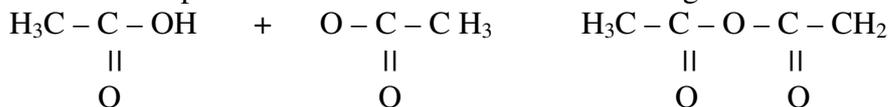
ANIDRIDOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Anidridos são compostos obtidos através da desidratação de ácidos carboxílicos que podem ser intermoleculares ou intramolecular.

O grupo funcional dos anidridos é constituído por dois grupos carbonilas ligados à um átomo de oxigênio

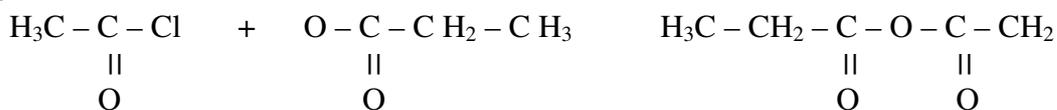
Os diácidos originam anidridos cíclicos através de uma desidratação intramolecular.

Os anidridos provenientes de ácidos carboxílicos originam anidridos simétricos.



Ácido etanoico + ácido etenoico anidrido etanoico

Os anidridos assimétricos são provenientes de reações entre um sal orgânico e um haleto de acila.



O nome de um anidrido é formado pela palavra anidrido mais o nome do ácido carboxílico que dá origem ao mesmo. O ácido metanóico dá origem ao anidrido metanóico.

Na nomenclatura não oficial segue o mesmo esquema dos ácidos carboxílicos, pois o ácido acético origina o anidrido acético. Na desidratação de ácidos carboxílicos o agente desidratante utilizado é o ácido sulfúrico ou pentóxido de fósforo (P_2O_5).

O anidrido acético é utilizado na produção da aspirina.

O anidrido acético ao reagir com a celulose do algodão ou com a polpa da madeira origina o Rayon, que é utilizado na produção de filmes fotográficos e papel celofone.

Os anidridos obtidos através da desidratação intermolecular provém de monoácidos

Os anidridos obtidos através da desidratação ou intramolecular. provém de diácidos

Anidridos são compostos obtidos através da desidratação de ácidos carboxílicos

Os anidridos obtidos através da desidratação de ácidos carboxílicos que podem ser intermoleculares ou intramolecular.

O grupo funcional dos anidridos é constituído por dois grupos carbonilas ligados à um átomo de oxigênio

Os diácidos originam anidridos cíclicos através de uma desidratação intramolecular.

Os anidridos provenientes de ácidos carboxílicos originam anidridos simétricos.

Os anidridos assimétricos são provenientes de reações entre compostos pertencentes aos derivados de ácidos carboxílicos.

Propriedades e aplicações

O anidrido acético é utilizado na produção da aspirina.

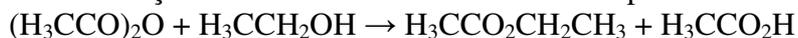
Anidrido etanoico é o composto químico com fórmula $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ é um dos mais simples anidridos de ácidos e é largamente usado como reagente em síntese orgânica, é um composto incolor que cheira fortemente a ácido etanoico, que é formado pela sua reação com a umidade do ar.

Anidrido etanoico é utilizado largamente como agente de acetilação e desidratação na síntese de produtos orgânicos para a indústria química e farmacêutica.

O anidrido etanoico é principalmente usado para a acetilação da celulose a acetato de celulose para filmes fotográficos e outras aplicações, historicamente em substituição a outros filmes mais inflamáveis e até na produção de explosivos.

Por causa de seu uso na síntese de heroína e drogas similares, pela diacetilação da morfina, o anidrido etanoico é listado como um "precursor" de substâncias entorpecentes, o que o faz ser controlado em inúmeros países.

A reação do anidrido etanoico com etanol produz acetato de etila e ácido etanoico:



O anidrido etanoico é também preparado pela reação de cetena(o) ($H_2C=C=O$) com ácido acético.



A(O) cetena(o) é produzida por desidratação da acetona a elevada temperatura ($700-750^\circ C$).

$H_3CCOCH_3 \rightarrow CH_4 + H_2C=C=O$. Na verdade a reação acima pode ser modificada para uma reação com qualquer ácido carboxílico $H_2C=C=O + RCOOH \rightarrow H_3C-CO-O-OC-R$

Anidrido etanoico dissolve-se em água a aproximadamente 2,6% em massa.

Soluções aquosas tem limitada estabilidade porque, como a maioria dos anidridos de ácido, o anidrido acético se hidrolisa dando ácido acético: $(H_3CCO)_2O + H_2O \rightarrow 2 CH_3-COOH$

Anidrido etanoico além de apresentar odor irritante, ainda é corrosivo e inflamável. O vapor de anidrido etanoico é nocivo.

Devido sua reatividade com água, ele é usado como espuma de combate a incendio resistente a álcool ou dióxido de carbono são preferíveis para a extinção de chamas.

Na indústria têxtil, o anidrido etanoico é utilizado para a obtenção do acetato rayon.

O anidrido etanoico ao reagir com a celulose do algodão ou com a polpa da madeira origina o Rayon. O Rayon é utilizado na produção de filmes fotográficos e papel celofane.

Raiom ou Rayon é um tipo de seda artificial.

Exercicios 1) Os nomes dos seguintes compostos são: a) $(CH_3CO)_2O$ anidrido etanoico

b) $H_3C-(CH_2)_2-COOOC-(CH_2)_2-CH_3$ anidrido butanoico

c) $H_3C-(CH_2)_2-COOOC-CH_2-CH_3$ anidrido butanoicopropanoico

2) O anidrido metanoicopropanoico é gerado metanoato de sódio e o cloreto de propanoila

3) O ácido metilpropanoico gera o anidrido metilpropanoico

4) O anidrido propanoico ao reagir com o metanol produz o propanoato de metila e ácido propanoico

5) o anidrido etanoico ao reagir com o ácido clorídrico produz o cloreto de etanoila e ácido etanoico

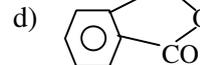
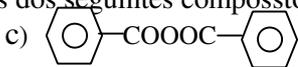
6) o anidrido acético ao reagir com água gera o ácido acético

7) O ácido acético por aquecimento na presença de um catalizador gera o ceteno e água

8) O ceteno ao reagir com o ácido propiônico produz o anidrido propiônico.

Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos seguintes compostos: a) $H_3C-(CH_2)_3-COOOC-(CH_2)_2-CH_3$

b) $H_3C-CH_2-COOOC-CH_2-CH_3$



2) Escreva as formulas estruturais plana dos seguintes compostos:

a) anidrido metanoico

b) anidrido etanoico pentanoico

c) anidrido etanodioico

d) anidrido

butirico

3) Escreva as formulas estrutural plana e os nomes oficial dos compostos obtidos através da reação entre: a) anidrido etanoico e propan-2-ol b) anidrido propanoico e o cloreto de hidrogenio c) anidrido butanoico e água.

ÉSTERES

Ésteres são compostos derivados de ácidos carboxílicos pela substituição do átomo de hidrogênio da hidroxila por um radical alquila ou arila.

Os ésteres são caracterizados pelo grupo funcional carboxilato $\begin{matrix} O \\ | \\ -C=O \\ | \\ -C-OO- \end{matrix}$

Os ésteres podem ser obtidos através da reação entre um ácido carboxílico e um álcool.

Os ésteres podem ser obtidos através das reações entre:

a) anidrido de ácido e álcoois $RCOOOCR' + ROH \rightarrow RCOOR' + RCOOH$

b) haleto de ácido e álcoois $RCOCl + R'OH \rightarrow RCOOR' + HCl$

c) Sais orgânicos e haletos orgânicos $RCOONa + R'Cl \rightarrow RCOOR' + NaCl$

O nome oficial de um éster deriva do nome do ácido de origem, trocando a terminação ico pela terminação ato, mais o nome do radical alquila ou arila. Exemplo: nome do ácido: ácido etanóico, este da origem ao etanoato de etila, na nomenclatura não oficial utiliza-se o prefixo latino para indicar o número de átomos de carbono(acetato de etila).

Os ésteres são constituído de substancias polares, devido à presença do grupo carbonila em suas moléculas

Os ésteres por serem abundantes, podem ser classificados em três grupos de compostos orgânicos.

a) essências de frutas que englobam os compostos de baixas massas molares: são obtidos pela reação entre ácidos carboxílicos inferiores e álcoois inferiores (butanoato de etila dá o sabor de abacaxi);

b) óleos e gorduras que englobam os compostos de altas massas molares: obtidos pela reação entre ácidos carboxílicos superiores com o glicerol;

c) ceras que constituem o grupo de compostos de altas massas molares: são obtidos pela reação entre ácidos carboxílicos superiores e álcoois superiores.

Os ésteres de baixa massa molecular são voláteis e solúveis em água, e por isso podemos sentir o seu odor e o seu sabor.

Muitos dos aromas de perfumes e flores e o sabor das frutas são devidos aos ésteres em suas composições.

Alguns ésteres podem ser usados em medicamentos, perfumes, aromatizantes artificiais, solventes industriais, plásticos do tipo poliéster, resinas etc.

O esmalte de unhas apresenta odor característico, este odor se deve a um ou mais ésteres que atuam como solvente em sua composição, por exemplo, o acetato de etila, acetato de butila e acetato de pentila.

Flavorizantes são substâncias que atribuem sabor e aroma característicos aos compostos (produtos). Portanto os flavorizantes estão presentes em diferentes compostos que podem ser naturais e artificiais.

A palavra flavorizante deriva da palavra flavor que significa sabor + aroma. Por exemplo: as maçãs apresentam dezenas de componentes que compõe o flavor.

As indústrias alimentícias utilizam algumas substâncias que dão sabor e aroma aos alimentos e são conhecidas por flavorizantes.

A maioria dos flavorizantes pertence aos ésteres orgânicos e alguns são adicionados aos alimentos para reforçar ou atribuir os sabores e aromas desejados, na maioria das vezes de frutas.

Os ésteres obtidos a partir do glicerol ao reagirem com as bases de sódio, potássio e amônio produz glicerol e sabões ($C_{17}H_{35} - COONa$ estereato de sódio)

O flavor (isto é, a conjugação de sabor e aroma) de um alimento é o resultado de uma complicada mistura de substâncias nele presentes. Alguns desses componentes são responsáveis pelo sabor, sentido na língua, e outros, pelo aroma, percebido por sensores localizados na cavidade nasal.

Os componentes responsáveis pelo odor (percebido pelo nariz) são voláteis, ou seja, são substâncias que facilmente passam para o estado gasoso. Entre eles há ésteres, aldeídos e cetonas.

O sabor de uma maçã (sentido pela língua) é doce e azedo em consequência de açúcares e ácidos naturais. O flavor de uma maçã se deve a dezenas de ingredientes diferentes. Há cerca de vinte ácidos carboxílicos (alguns com cadeias carbônicas de até cerca de vinte átomos), trinta álcoois (alguns com cadeias carbônicas igualmente longas), setenta ésteres e algo em torno de três dúzias de outros componentes.

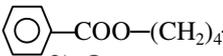
Na fabricação de balas e gomas de mascar com "sabor" (isto é, flavor) de maçã, o que os químicos e engenheiros de alimentos fazem é tentar imitar a complexa sensação proveniente de tantos componentes distintos.

Freqüentemente, o acetato de etila é um componente utilizado para imitar o aroma, enquanto o açúcar comum e uma substância ácida comestível é usada para reproduzir o sabor doce e azedo da maçã.

A imitação é, certamente, muito mais barata do que seria se todos os inúmeros constituintes naturais de uma maçã fossem empregados, porém deixa muito a desejar se comparada à fruta verdadeira.

O etanoato de metila é um líquido claro, inflamável com odor característico, mas não desagradável, seu odor é semelhante ao verificado em certas colas ou removedores de esmalte de unhas. Este produto tem características muito similares ao seu análogo etanoato de etila. O etanoato de metila é usado como solvente em colas e esmaltes de unhas, em reações químicas, e para extrações. O etanoato de metila é um solvente levemente polar, tem uma solubilidade de 25% em água a temperatura ambiente. A elevada temperatura sua solubilidade com água é muito mais alta. É uma substância instável na presença de bases e ácidos fortes.

Exercícios 1) Os nomes dos compostos a seguir são: a) $\text{H}_3\text{C}-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etanoato de n-propila; b) $\text{HCOO}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ metanoato de i-propila;

c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 2-metil butanoato de i-butila d)  benzoato de n-pentila; e) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$ propanoato de n-butila.

2) O metanoato de sódio ao reagir com cloreto de i-propila produz o metanoato de i-propila e o cloreto de sódio; 3) Na reação entre o anidrido etanoico e o butan-2-ol obtém-se o etanoato de s-butila e o ácido etanoico; 4) O ácido metil propanoico reage com o metanol e gera o metil propanoato de metila e água; 5) O brometo de etanoila ao reagir com o propan-2-ol produz o etanoato de i-propila e brometo de hidrogênio; 6) O butanoato de etila ao reagir com água gera o ácido butanoico e o etanol.

Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos seguintes compostos: a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-$  b) $\text{HCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ c) $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$ d) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_2-\text{COO}-$  e) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ f) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$.

2) Dê os nomes e as formulas estruturais planas dos dos compostos que se obtém através das reações entre: a) anidrido propionico e o álcool t-butílico; b) etanol e o ácido 2-metil pentanoico; c) brometo de i-butila e o butanoato de cálcio; d) álcool metílico e o cloreto de benzoila; e) metilpropanoato de fenila e água; f) cloreto de benzoila e fenol.

3) Dê os nomes e as formulas estruturais planas dos compostos que se obtém através:

a) Da união dos grupos metil propanoila com o i-propoxi; b) Substituição do átomo de hidrogênio do da carboxila do ácido butírico pelo grupo etil; c) Dá substituição do átomo de hidrogênio do metanoila do pentanal pelo grupo i-butoxi; d) Dá troca do cátion de sódio do metanoato de sódio pelo grupo etil.

FUNÇÕES NITROGENADAS

Estas funções abrangem os compostos que apresentam átomos do elemento nitrogênio em suas composições.

As funções nitrogenadas classificam em: aminas, amidas e nitrocompostos.

AMINAS

As aminas são uma classe de compostos químicos orgânicos nitrogenados derivados do amoníaco (NH_3) e que resultam da substituição parcial ou total dos átomos de hidrogênio da moléculado NH_3 por grupos hidrocarbônicos (radicais alquila ou arilas frequentemente abreviados pela letra R ou Ar). Portanto aminas são compostos que derivam da amônia através da substituição de um ou mais átomos de hidrogênio da amônia por igual número de radicais alquila ou arilas.

Se substituirmos um, dois ou três hidrogênios da amônia, teremos, respectivamente, aminas primárias ($\text{R}-\text{NH}_2$), secundárias ($\text{R}_1\text{R}_2\text{NH}$) ou terciárias ($\text{R}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{N}$)

As aminas podem ser classificadas como simples quando os grupos alquila ou arila são iguais ou mistos, se estes forem diferentes.

Quando se usa os prefixos di e tri, indica-se que a amina é secundária ou terciária, respectivamente, e com grupos radicais iguais, quando os grupos são diferentes, estes são nomeados sucessivamente, em ordem alfabética, terminando o nome do composto com o sufixo “amina, portanto o nome de uma amina alifática é formado pelo(s) nome(s) do(s) radical(ais) colocados em ordem alfabética, mais a palavra amina.

O nome de uma amina primária é formado de modo semelhante a de um monoálcool $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{CH}_3$ propan-2-amino ou 2-amino propano

As aminas primárias são classificadas em monoaminas ou poliaminas, de acordo com o número de grupo funcional amino presente na molécula.

Para uma cadeia mais complexa (funções mistas) ou quando consideramos o grupo funcional como um radical, este é chamado de amino.

As aminas aromáticas apresentam o átomo de nitrogênio ligado diretamente no anel aromático. Os nomes destas derivam do nome da amina mais simples, a fenilamina (anilina)

Os amino-toluenos recebem nomes especiais de toluidinas (p-toluidina)

As aminas são polares e estas formam com a água pontes de hidrogênio.

A polaridade das aminas diminui a medida que passa da primária para a secundária e sucessivamente.

As aminas mais simples são gasosas: metilamina(-7,5°C), dimetilamina(7,5°C), trimetilamina(3°C), etilamina(17°C) e etilmetilamina.

Os pontos de ebulição são mais elevados que os dos compostos apolares de igual massas molares, estes são mais baixo que os dos álcoois e ácidos carboxílicos.

Qualquer que seja a classe das aminas, esta tem a possibilidade de formarem ligações de hidrogênio com a água.

As aminas de massas molares baixa são perfeitamente solúveis em água.

A solubilidade das aminas em água diminui a medida que aumenta o conteúdo carbônico. (muito solúvel, solubilidade infinita, pouco solúvel, baixa solubilidade e as insolúveis)

As aminas com o máximo de 12 átomos de carbono são líquidas e acima deste número são sólidas.

As aminas também são solúveis em solventes menos polares (éter, álcool, benzeno,etc.)

As aminas alifáticas são praticamente, tão básicas como o amoníaco.

As aminas são mais fortes do que os álcoois, os ésteres, os éteres, água, etc.

As soluções aquosas dos ácidos inorgânicos e os ácidos carboxílicos transformam as aminas nos respectivos sais.

As aminas aromáticas são geralmente tóxicas e são facilmente absorvidas através da pele, muitas das vezes com conseqüências mortais.

As aminas aromáticas são facilmente oxidadas pelo ar e na sua maioria são incolores.

As aminas aromáticas podem ser obtidas também através da redução de nitrocompostos

A metilamina e a etilamina apresentam odores semelhantes ao do amoníaco.

O cheiro exalado pelos peixes é causado por aminas de baixa massa molar.

A trimetilamina é a amina, que é responsável pelo cheiro de peixe podre.

A tri-isobutilamina é um dos componentes utilizados na obtenção da gasolina aditivada.

A degradação de proteínas (por exemplo, quando um pedaço de carne apodrece), leva, pelo contrário, à sua decomposição em aminas distintas. Os odores mais desagradáveis de que geralmente nos lembramos são, provavelmente, devidos à presença de aminas. Por exemplo, a 1,5-pentanodiamina (mais conhecida pelo sugestivo nome de cadaverina, libertada pelos corpos em putrefacção, a 1,4-butanodiamina (putrecina – outro cheiro “a podre”), etc...Portanto o odor desagradável exalado por um animal morto é devido a decomposição de suas proteínas, que originam aminas.

O grupo amino esta presente em muitos alimentos.

O grupo amino esta presente em nosso organismo, que tem por finalidade, proporcionar a formação de substâncias que são muito importantes para uma vida saudável.

Os aminoácidos são compostos de função mista que dão origem às proteínas. **Aminoácidos** são compostos que contém em suas moléculass simultaneamente grupos funcionais amino e ácido carboxílicos Em Bioquímica, este termo é usado como termo curto e geral para referir os aminoácidos alfa: aqueles em que as funções amino e carboxilato estão ligadas ao mesmo carbono

A primeira vitamina descoberta continha amina em suas composições.

A palavra vitamina esta relacionada com aminas (vital + amina).

Obs. Existem vitaminas que são utilizadas atualmente que não contém amina.

As anfetaminas são aminas que podem ser usadas como estimulantes (benzedrina, m-anfedrina, etc.).

A anilina (fenilamina)é tida como uma das aminas mais importantes na indústria.

A anilina foi descoberta num corante chamado índigo, extraído da planta chamada anileiro.

A anilina é um líquido incolor, oleoso e pouco solúvel em água.

A anilina pode ser obtida também pela nitração do benzeno seguida da redução do nitrobenzeno, além de ser extraída do alcatrão da hulha.

A anilina além de ter grande aplicação na fabricação de corantes, também é utilizada na produção de medicamentos.

As sulfas que são utilizadas no combate de infeções são derivadas da anilina.

Muitas das substâncias que causam dependência encontramos aminas em suas composições

(morfina, heroína e a cocaína), estas substâncias são conhecidas como alcalóides.

42

Escatol é um composto cristalino de fórmula C_9H_9N , também chamado de **3-metilindol**, medianamente tóxico, de cheiro desagradável e forte de fezes, embora em baixas concentrações passe a ter um odor floral.

O escatol tem sido mostrado como causando edema pulmonar em cabras, ovelha, ratos, e alguns tipos de camundongos. Ele parece seletivamente atingir células de Clara, as quais são o principal sítio de enzimas citocroma nos pulmões. Estas enzimas convertem escatol a um intermediário reativo, 3-metilenindolenina, a qual danifica células por formar adultos com proteína.

Os alcalóides são compostos complexos presentes na constituição das plantas que contêm grupos amina. Podemos citar alguns exemplos mais conhecidos, como a morfina e cocaína, etc.

A importância das aminas, em termos biológicos, é inegável. A classe de compostos designados por β -feniletilaminas inclui a adrenalina, a noradrenalina, a amescalina, etc.

Alcalóide (de *álcali*, básico, com o sufixo *-oide*, "-semelhante a") é uma substância de caráter básico derivada de plantas que contêm, em sua fórmula, basicamente nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e carbono.

Seus nomes comuns e que estamos mais habituados a ver, geralmente terminam com o sufixo *ina*: cafeína (do café, que é chamada de **pseudoalcalóide** por ser, na verdade, uma xantina), cocaína (da coca), pilocarpina (do jaborandi), papaverina/morfina/heroína/codeína (da papoula), bromelina (do abacaxi), papaina (do mamão) etc.

São geralmente sólidos brancos (com exceção da nicotina). Nas plantas podem existir no estado livre, como sais ou como óxidos. Eles também correspondem aos principais terapêuticos naturais com ação: anestésica, analgésica, psico-estimulantes, neuro-depressores, etc.

Os alcalóides podem ser classificados quanto à sua atividade biológica; quanto à sua estrutura química; e quanto à sua origem biosintética (maneira de produção na planta).

Podem ser divididos em três grupos:

Alcalóides verdadeiros, que possuem anel heterocíclico com um átomo de nitrogênio e sua biosíntese se dá através de um aminoácido;

Protoalcalóides, átomo de nitrogênio que se originam de um aminoácido (exemplo: cocaína); e Pseudo-alcalóides, são derivados de terpenos ou esteróides e não de aminoácidos.

No século XIX, verificou-se que o gosto amargo das folhas e flores de algumas plantas era devido à presença nelas de aminas. Essas substâncias, que naquela época eram denominadas álcalis vegetais (*álcalis* = bases), são hoje conhecidas com o nome de **alcalóides**.

Existem várias aminas que aumentam a atividade do sistema nervoso, elevam o ânimo, provocam diminuição da sensação de fadiga e reduzem o apetite, sendo, por isso, usadas como estimulantes (energizadores fracos). Essas aminas são denominadas genericamente de **anfetaminas**. Duas delas estão representadas a seguir: (Benzedrina, meta-Anfetamina, etc.)

O uso dessas substâncias, conhecidas vulgarmente como **bolinhas**, provoca dependência, e sua comercialização é controlada, podendo ser feita apenas mediante receita médica, que fica retida na farmácia. O uso de anfetaminas provoca um estado denominado "psicose da anfetamina", que se assemelha a uma crise de esquizofrenia, caracterizada por alucinações visuais e auditivas e comportamento agressivo.

Uma amina muito comum em nosso dia-a-dia, que age como um estimulante brando é a cafeína presente no café, no chá, no pó de guaraná e ainda em alguns refrigerantes e antigripais.

Outra substância de grande poder estimulante que apresenta o grupo amina em sua estrutura é a cocaína. Essa droga é obtida a partir das folhas de um arbusto encontrado quase exclusivamente nas encostas dos Andes.

Durante vários anos, o suprimento para consumo ilegal dessa droga consistia em um sal denominado cloridrato, que era consumido por inalação nasal ou por via endovenosa, com o uso de seringas — o que provoca marcas e envolve muitos riscos, como a transmissão da Aids, quando o consumo é feito em grupo. A inalação produz uma sensação de euforia menos intensa e causa rinite e necrose da mucosa e do septo nasal.

O estímulo provocado pelo uso da cocaína, caracterizado por euforia, loquacidade, aumento da atividade motora e sensação de prazer, tem duração aproximada de 30 minutos e segue-se uma intensa depressão. Assim, o padrão de dependência evolui de uso ocasional para uso compulsivo, em doses crescentes, o que pode levar à morte por *overdose*.

O uso da cocaína aumentou dramaticamente nos últimos anos pela introdução no mercado de uma nova forma, muito mais barata: o *crack* — uma mistura do cloridrato com bicarbonato de sódio. Essa mistura é aquecida em "cachimbos" improvisados, liberando vapores de cocaína que são rapidamente absorvidos nos pulmões, atingindo o cérebro em 15 segundos. As conseqüências do uso de *crack* são muito mais intensas do que no caso do cloridrato. Alguns estudos indicam que a recuperação de um consumidor de *crack* é praticamente nula.

EXERCÍCIOS: 1) Os nomes dos compostos a seguir são: a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$ etilmetilamina
b) $\text{H}_5\text{C}_2-\text{NCH}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$ etil prop-1-enil i-propil amina; c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ s-butil amina ou 2-amino butano; d) $\text{H}_2\text{CNH}_2-\text{CH}_2-\text{CHNH}_2-\text{CH}_3$ 1,2-diaminobutano e) $(\text{H}_3\text{C})_3\text{N}$ trimetil amina.

2) A substituição do átomo de hidrogênio da amônia pelo grupo i-butil gera o i-butilamina;

3) O cloro etano ao reagir com a amônia produz o etil amina; 4) O etil amina ao reagir com o cloro metano produz o etilmetil amina; 5) Ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono secundário do ácido propanoico pelo grupo amino obtém-se o ácido 2-amino propanoico; 6) Ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono primário do metilpropano pelo grupo amino obtém-se t-butil amina; 7) O cloro benzeno ao reagir com a amônia produz a anilina.

Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos compostos a seguir: a) $\text{H}_5\text{C}_2-\text{NCH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$;

b) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-(\text{CH}_2)_2-\text{CHNH}_2-\text{CH}_3$; c) -NH₂; d) $\text{H}_5\text{C}_2-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$;
e) $\text{NH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

2) Escreva os nomes e as formulas estrutural plana dos compostos que se obtém ao:

a) Substituir um átomo de hidrogênio da amônia pelo grupo etil; b) Reagir a amônia com o cloreto de i-prpila; c) substituir o átomo de hidrogênio secundário butano pelo grupo amino; d) substituir todos átomos de hidrogênio da amônia pelos grupos etil, i-butil e n-propil; e) Substituir o grupo amino do etilmetil amina pelo grupo carboxilato; f) Substituir o átomo de hidrogênio do grupo amino do n-butyl i-propil amina pelo grupo etil; g) Trocar o grupo amino do etil i-propil amina pelo grupo dos éteres h) Substituir o grupo amino do dimetilamina pelo grupo carbonila; i) Substituir o grupo funcional do metil propan-2-ol pelo grupo amino.

AMIDAS

Denomina-se amida todo composto orgânico que possui o átomo de nitrogênio ligado diretamente a um grupo carbonila.

Amidas são compostos que derivam da amônia através da substituição de um ou mais átomos de hidrogênio por igual numero de radicais acilas.

Podemos também classificar as amidas quanto ao número de grupos acila ligados ao nitrogênio em amidas:

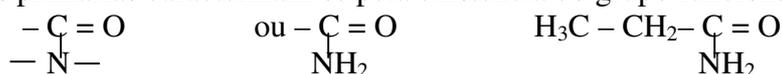
Primárias - É do tipo $(\text{R}-\text{CO})\text{NH}_2$, ou seja, há somente um grupo acila ligado ao nitrogênio.

Secundárias - É do tipo $(\text{R}-\text{CO})_2\text{NH}$, ou seja, há dois grupos acila ligados ao nitrogênio.

Terciárias - É do tipo $(\text{R}-\text{CO})_3\text{N}$, ou seja, há três grupos acila ligados ao nitrogênio.

Portanto: de acordo com o numero de átomos de hidrogênio da amônia que são substituídos, as amidas classificam em: amidas primárias, amidas secundárias e amidas terciárias.

As amidas primárias podem ser definidas como sendo compostos derivados de ácidos carboxílicos pela substituição da hidroxila da carboxila pelo grupo amino ($-\text{NH}_2$), portanto as amidas primárias caracterizam-se pela existência do grupo funcional



NOMENCLATURA: o nome oficial de uma amida primária é formado pelo nome do hidrocarboneto correspondente mais a palavra amida. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C ONH}_2$ propanamida.

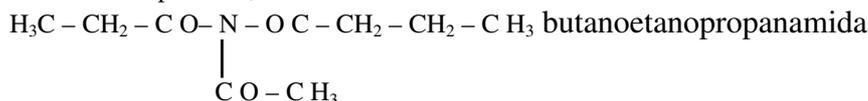
O nome não oficial de uma amida é formado pelo prefixo do nome não oficial do ácido carboxílico mais a palavra amida $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C ONH}_2$ propionamida.

Considerando que as amidas derivam dos ácidos carboxílicos, os seus nomes são fornecidos trocando a terminação óico do ácido correspondente pela palavra amida $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C OOH}$ ácido propanóico, retira-se o óico (propan) e adiciona a palavra amida propanamida $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C ONH}_2$.

As amidas secundárias e terciárias derivam das amidas primárias e apresenta respectivamente dois e três radicais acilas iguais ou diferentes que substituem os átomos de hidrogênio do grupo funcional amina ($-\text{NH}_2$) da amida primária

Os nomes das amidas secundárias e terciárias são fornecidos em função do nome da amida

primária, colocando o(s) nome(s) do(s) hidrocarbonetos que originam o(s) grupo(s) sem a palavra amida, seguido do nome da amida primária, colocados em ordem alfabética.



Amidas N – Substituídas

Amidas N-substituídas são compostos derivados de amidas primárias pela substituição de átomos de hidrogenio que estão ligados ao átomo de nitrogenio por grupos alquila ou arilas.

Conforme o nitrogênio estabeleça ou não outras ligações com carbono, as amidas N-substituídas podem ser divididas em dois grupos:

Amida monossubstituída: apresenta um átomo de hidrogênio do nitrogênio substituído por um grupo substituinte (alquila ou arila).

Nomenclatura: N + nome do radical + prefixo + infixo + amida (N-etil propanamida)

Amida dissubstituída: apresenta dois átomos de hidrogeno substituídos por dois grupos substituintes iguais ou diferentes.

Nomenclatura: N + nome do radical + N+ nome do radical + prefixo + infixo + amida (N-etilN-metilpropanamida)

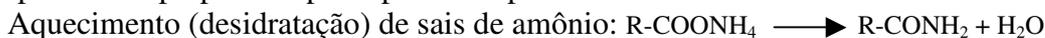
OBS: As amidas secundárias e cíclicas são chamadas imidas.

PROPRIEDADES e APLICAÇÕES

As amidas possuem pontos de ebulição muito superiores aos dos ácidos correspondentes, apesar da massa molecular ser aproximadamente igual. Isso se deve à formação de maior número de ligações de hidrogênio e maior formação de "moléculas dímeras" pelas amidas. Pode-se provar esse fato, substituindo os hidrogênios do grupo amino por radicais CH₃. Verifica-se que os pontos de fusão e ebulição diminuem, apesar do aumento da massa molecular.

A presença do grupo C=O confere às amidas um caráter polar. Normalmente o grupo C=O não sofre qualquer modificação permanente no decorrer da maioria das reações e, por consequência, aparecem intactos nos compostos resultantes.

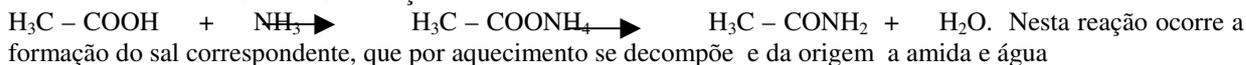
As amidas normalmente não ocorrem na natureza, e são preparadas em laboratório. As amidas podem ser preparadas principalmente por:



Reação de cloretos de ácido com amônia (ou com amina) (pode-se utilizar também, no lugar de cloreto de acila, anidridos ou ésteres).



Amidas obtidas através da reação de ácido carboxílico com amônia:



As amidas são utilizadas em muitas sínteses em laboratório e como intermediários industriais na preparação de medicamentos e outros derivados, por exemplo, o nylon é uma poliamida muito importante dentre os polímeros.

Somente a metanamida é líquida e as demais amidas são sólidas.

As amidas de menores massas molares são solúveis em água, mais a medida que aumentam as massas molares diminui a solubilidade em água.

A amida do ácido sulfanílico (sulfanilamida) e outras amidas substituídas relacionadas com ela, têm considerável importância terapêutica e conhecem-se por sulfamidas.

A uréia é uma diamida e é tida como a principal amida, é um composto organico cristalino, incolor, de fórmula CO(NH₂)₂, com ponto de fusão de 132,7 °C, é tóxica, forma-se principalmente no fígado, sendo filtrada pelos rins e eliminada pela urina ou pelo suor, onde é encontrada abundantemente; constitui o principal produto terminal do metabolismo proteico no ser humano e nos demais mamíferos. Uma pessoa adulta pode excretar aproximadamente 10 kg de uréia por ano.

Em quantidades menores, a uréia é encontrada no sangue, na linfa, nos fluidos serosos, nos excrementos de peixes e de muitos outros animais inferiores.

A uréia também está presente no mofo dos fungos, assim como nas folhas e sementes de numerosos legumes e cereais. É uma substância polar, solúvel em água e em álcool, e ligeiramente solúvel em éter.

A reação da ureia com água dá origem à uma solução aquosa, que contém gás carbônico e amônia. A amônia apresenta um odor forte e desagradável, que está relacionado com o odor de sanitários mal lavados.

A uréia foi o primeiro composto orgânico sintetizado artificialmente em 1828 por Friedrich Woehler, a partir do aquecimento do cianato de amônio, um produto inorgânico. $\text{NH}_4(\text{OCN})$

Esta síntese de Woehler derrubou a chamada teoria da força vital, que afirmava que os compostos orgânicos só poderiam ser sintetizados pelos organismos vivos..

A uréia, pode ser obtida a partir do ácido carbônico (H_2CO_3) através da substituição das hidroxilas do ácido pelos grupos amina.

O principal método de preparação da uréia consiste no aquecimento da amônia na presença do gás carbônico: $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

A uréia que normalmente é excretada na urina e pode decompor-se em meio ácido em amônia e gás carbônico.

As principais aplicações da uréia são:

Na manufatura de plásticos, especificamente da resina uréia-formaldeído, utilizada na fabricação de fertilizantes agrícolas, como estabilizador em explosivos de nitrocelulose, na alimentação de ruminantes, produção de cosméticos (condicionadores de cabelo, loções, cremes umectantes, hidratantes, etc.), medicamentos, etc..

Barbitúrico é o nome dado a um composto químico orgânico sintético derivado do ácido barbitúrico.

Barbitúricos são sedativos e calmantes. São usados em remédios para dor de cabeça, para hipnose, para epilepsia, controle de úlceras pépticas, pressão sanguínea alta, para dormir.

A comercialização dessas substâncias também é controlada através da apresentação de receitas médicas, porque as mesmas podem criar dependência, sendo que em doses elevadas podem causar a morte. Os barbitúricos têm uma pequena margem de segurança entre a dosagem terapêutica e tóxica.

Os barbitúricos provocam dependência física e psicológica, diminuição em várias áreas do cérebro, depressão na respiração e no sistema nervoso central, depressão na medula, depressão do centro do hipotálamo, vertigem, redução da urina, espasmo da laringe, crise de sufocação, sedação, alteração motora.

Os barbitúricos causam dependência, desenvolvimento de tolerância e síndrome de abstinência. A abstinência requer tratamento médico e hospitalização já que leva a pessoa a ter hipotensão arterial, transpiração excessiva, náuseas, vômitos, hiperatividade dos reflexos, ansiedade, apreensão, taquicardia, tremor corporal, abalos musculares. Se a abstinência tiver importância grave pode ocorrer convulsão, obnubilação, alucinações visuais, desorientação e delírios.

Barbitúricos constituem um grupo de substâncias depressoras do sistema nervoso central e são usados como antiepilépticos, sedativos, hipnóticos e anestésicos. Os barbitúricos têm uma pequena margem de segurança entre a dosagem terapêutica e tóxica.

Dentre os medicamentos com barbitúricos podemos citar: amytal, veronal, butisol, gardenal, luminal, evipal, mebaral, nembutal, seconal, surital e delvinal. Tais medicamentos têm ação dos barbitúricos variadas que variam de ação curta, intermediária e prolongada.

O ácido úrico ($\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$) é um produto de eliminação do metabolismo do nitrogênio no corpo humano (o produto de excreção principal é a uréia), encontrado na urina em pequenas quantidades. Portanto o ácido úrico é outro produto resultante da degradação de compostos nitrogenados, sendo excretados à base de 0,5 g por dia na urina e nos fluidos corporais.

Em alguns animais, como aves e répteis, o ácido úrico é o principal produto de eliminação, e é expulso com as fezes.

O alto teor de nitrogênio no ácido úrico é a razão pelo qual o guano é tão valioso como fertilizante na agricultura. (guano é o nome dado ao acúmulo de fezes das aves emorçegos).

No sangue humano, a concentração de ácido úrico entre 3,6 e 8,3 mg/dl é considerada normal pela Associação Médica Americana, podendo ser encontrado em níveis mais baixos nos vegetarianos. A presença do ácido úrico na urina, em níveis acima do normal pode provocar distúrbios do organismo, como hepatite, leucemia e gota.

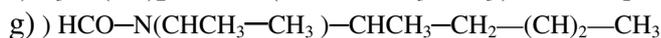
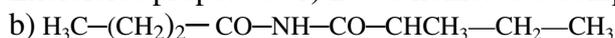
A gota é uma denominação associada a níveis anormais de ácido úrico no organismo. A saturação de ácido úrico no sangue humano pode dar lugar a um tipo de cálculo renal quando o ácido cristaliza nos rins. Uma considerável porcentagem de enfermos com gota chegam a ter cálculos renais do tipo úrico.

O sintoma da gota é verificado através do acúmulo de cristais de ácido úrico em articulações, que provoca dores intensas e, ainda causa deformações.

Exercícios Resolvidos:

- 1) $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etanopropanamida; 2) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CONH}_2$ metil propanamida;
- 3) $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)-\text{CO}-\text{N}(\text{CO}-\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ butanoetanopropanamida;
- 4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ N-i-propiletanamida;
- 5) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ N-etilN-metil propanamida.
- 6) Ao substituir um átomo de hidrogênio do átomo de nitrogênio do etanoíla pelo grupo metil propanoila obtém-se o etano metilpropanamida;
- 7) O composto que se obtém ao substituir os átomos de hidrogênio do átomo de nitrogênio do 2-metil butanamida pelos grupos metil e i-butil é N-i-butilN-metil 2-metilbutanamida;
- 8) O composto formado ao substituir a hidroxila do ácido metil propanoico pelo grupo amino é metilpropanamida;
- 9) Ao substituir o grupo etil do etilpropilceton pelo grupo amino obtém-se o metilpropanamida;
- 10) A uréia ao reagir com água libera gás amoníaco;
- 11) O composto que se obtém ao substituir o grupo i-propil do i-butilpropil amin pelo grupo butanoíla é N-i-butil butanamida;
- 12) Ao substituir o grupo etoxi do 2-metil pentanoato de etila pelo grupo amino obtém-se o 2-metil pentanamida.

Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos compostos a seguir: a) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CONH}_2$;



- 2) Escreva o nome e a fórmula estrutural plana: a) Da amida que se obtém a partir do ácido 2-metil but-2-enoico; b) Do composto que se obtém ao substituir o grupo isopropoxi do 2-metil butanoato de i-propila pelo grupo NH_2 ; c) Do composto obtido ao substituir a oxidrila do 3-metil pentanoico pelo grupo amino; d) Do composto que forma ao trocar o átomo de hidrogênio da fórmula do aldeído fórmico pelo grupo amino; e) Do composto que obtém a partir da introdução da carbonila no lugar do átomo de hidrogênio do átomo de carbono terciário do i-propilamina.

- 3) Escreva a fórmula estrutural plana dos seguintes compostos: a) butano etano metanamida
- b) propionamida c) N-i-propenil metilpropenamida d) n_i-butil n_s-butil etanamida
- e) but-2-eno pentanamida.

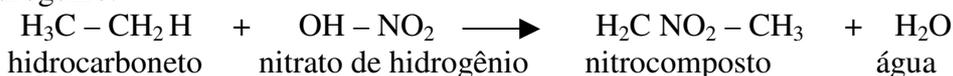
NITROCOMPOSTOS

Nitrocompostos são compostos derivados de hidrocarbonetos pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio por igual número de grupo nitro ($-\text{NO}_2$)

Os nitrocompostos são caracterizados pela presença do grupo funcional $-\text{NO}_2$.

Os nitrocompostos são compostos obtidos pela substituição da hidroxila do nitrato de hidrogênio por um grupo substituinte derivado de hidrocarboneto (R ou Ar).

Os nitrocompostos podem ser obtidos através da reação entre um hidrocarboneto e o nitrato de hidrogênio.



Nomenclatura

O nome de um nitrocomposto é formado pela palavra nitro mais o nome do hidrocarboneto correspondente ao grupo substituinte ($\text{H}_2\text{CNO}_2-\text{CH}_3$) Nitro etano

O trinitro de glicerina é conhecido por trinitroglicerina (TNG) ou simplesmente, nitroglicerina, é usado na fabricação da dinamite.

O trinitrotolueno (TNT) é usado na fabricação de dinamite.

Nitrocompostos são frequentemente explosivos; pois através de manipulação inapropriada podem facilmente desencadear uma decomposição exotérmica violenta.

Os nitrocompostos aromáticos são sintetizados pela ação de uma mistura de sulfato de hidrogênio e nitrato de hidrogênio sobre um composto aromático correspondente, por exemplo citamos o 2,4,6-trinitrofenol, 2,4,6-trinitro tolueno e outros.

Os nitrocompostos (nitroalcanos) são líquidos incolores, densos, de cheiro agradável, não venenosos e solúveis em água.

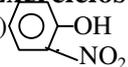
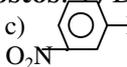
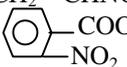
Exercícios: 1) -NO₂ nitro benzeno; 2) H₃C-CHNO₂-CHCH₃-CH₃ 3-metil-2-nitro butano;

3) H₃C--NO₂ p-nitro tolueno (p-metil nitro benzeno); 4) O₂N--COOH ácido p-nitro benzóico

4) BrCH₂--NO₂ Brometo de p-nitro benzílico; 5) O₂N--OH p-hidroxi nitrobenzeno(p-nitrofenol)

6) H₃C-CHNO₂-CH₂-CHNO₂-CH₃ 2,4-dinitro pentano; 7) Ao substituir a hidroxila do nitrato de hidrogênio pelo grupo i-propil obtém se 2-nitro propano; 8) Ao unir o grupo benzil com o grupo nitro obtém se fenil nitro metano; 9) Substituindo um átomo de hidrogênio do átomo de carbono 3 do metil benzeno pelo grupo nitro forma se o m-nitro tolueno; 10) Trocando o grupo funcional do álcool s-butílico pelo grupo nitro obtém se o 2-nitrobutano.

Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos compostos a seguir: a) H₃C-CHNO₂-CH₂-CHNO₂-C₂H₅;

b)  c)  d) H₂CONO₂-CHONO₂-CH₂ONO₂ e) H₃CNO₂ f) 

2) Escreva as formulas estrutural plana dos seguintes compostos: a) 1,3-dinitropentano: b) Do composto obtido através da substituição do átomo de cloro do cloreto de i-butila pelo grupo nitro; c) sim-trinitrobenzeno; d) m-nitrofenol e) Do composto que se obtém ao substituir o átomo de hidrogênio do carbono terciário do metilbutano pelo grupo nitro; f) Do composto obtido ao trocar a hidroxila do nitrato de hidrogênio pelo grupo i-propenil.

ISOMERIA

Isomeria estuda os compostos químicos que apresentam formulas moleculares iguais e que apresentam formulas estrutural plana ou espacial diferentes.

Os isômeros diferenciam entre si por uma ou mais propriedades, que podem ser físicas, químicas ou fisiológicas.

A isomeria é classificada em: isomeria plana e isomeria espacial.

A isomeria plana estuda os compostos que suas formulas estruturais no plano e classifica em:

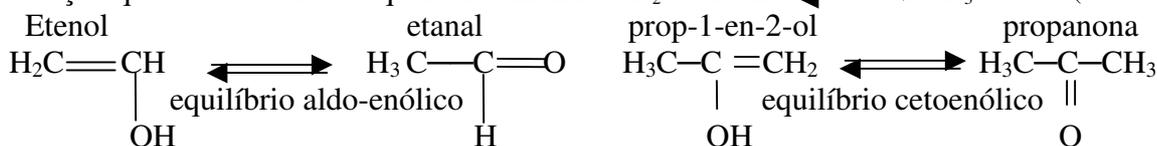
a) Isomeria de posição: estuda os compostos de mesma função, que apresentam diferentes posições dos grupos funcionais e das insaturações. H₃C-CHCH₃-CHNO₂-CH₂-CH₃ 2-metil-3-nitropentano H₃C-CHNO₂-CHCH₃-CH₂-CH₃ 3-metil-2-nitropentano

b) Isomeria de cadeia: estuda os compostos que pertencem à mesma função que apresentam cadeias carbônicas diferentes. H₃C-CHCH₃-CH₂-CH₃ 2-metilbutano H₃C-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃ pentano

c) Isomeria de função: estuda os compostos de funções diferentes. H₃C-CH₂-O-CH₂-CH₃ etoxietano

H₃C-CHOH-CH₂-CH₃ butan-2-ol

d) Tautomeria: estuda os composto de funções diferentes que se encontram formando uma solução que se mantém em equilíbrio dinâmico. H₂C=CHOH \rightleftharpoons H₃C-CHO (etenol - etanal)



e) Metameria: estuda os compostos de mesma função que apresentam cadeias carbônicas heterogêneas, mas diferencia na posição do heteroátomo. H₃C-CH₂-NH-CH₂-CH₃ dietilamina

H₃C-NH-CH₂-CH₂-CH₃ metil n-propilamina

Isomeria espacial

A isomeria espacial, também chamada **estereoisomeria**, é um tipo de isomeria que pode ocorrer em compostos orgânicos.

Nela, os isômeros apresentam a mesma fórmula molecular, mas as ligações entre os átomos que os compõem estão dispostas (orientadas) de maneira diferente no espaço.

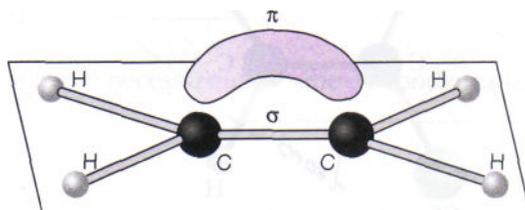
Existem dois tipos de isomeria espacial:

- isomeria geométrica;
- isomeria óptica

ISOMERIA GEOMÉTRICA OU CIS-TRANS

Esse tipo de isomeria é mais sutil e mais difícil de ser visualizado do que a isomeria plana, 48 por exigir um conhecimento das estruturas espaciais das moléculas.

Tome-se, como exemplo para estudo, o mais simples dos alquenos, o Eteno, que apresenta fórmula molecular C_2H_4 . Nesse composto, todos os átomos estão contidos em um mesmo plano no espaço, e o ângulo formado entre suas ligações é de aproximadamente 120° .

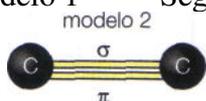


No eteno, os carbonos estão unidos por uma ligação sigma (σ) no mesmo plano dos carbonos e por uma ligação pi (π) formada por duas nuvens eletrônicas localizadas acima e abaixo do plano.

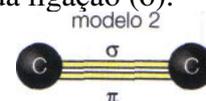
Perceba que, se houver apenas a ligação σ entre os carbonos, um deles poderá efetuar, de modo relativamente livre, um movimento de rotação em relação ao outro. A ligação π impede esse movimento de rotação em torno do eixo que contém a dupla ligação entre os carbonos; para que ele possa ocorrer, será necessário que a ligação π seja rompida. Para isso, é preciso, porém, uma quantidade de energia bem maior que a que pode ser fornecida pela temperatura ambiente.

Uma analogia prática. O impedimento de rotação dos carbonos pode ser mais bem entendido com a construção de dois modelos simples, usando quatro esferas de isopor e três palitos de dente, considerando que as esferas representam átomos de carbono e os palitos, suas ligações. Inicialmente, unem-se duas dessas esferas com um só palito:

modelo 1 Segurando uma das esferas, pode-se girar a outra em torno do eixo da ligação (σ).

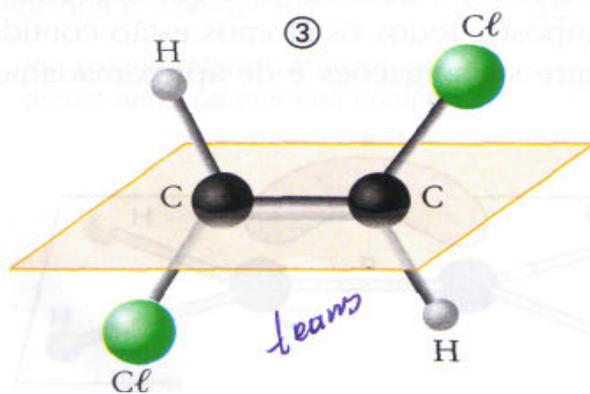
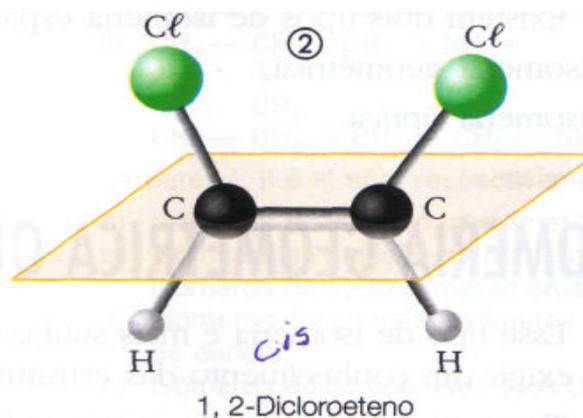
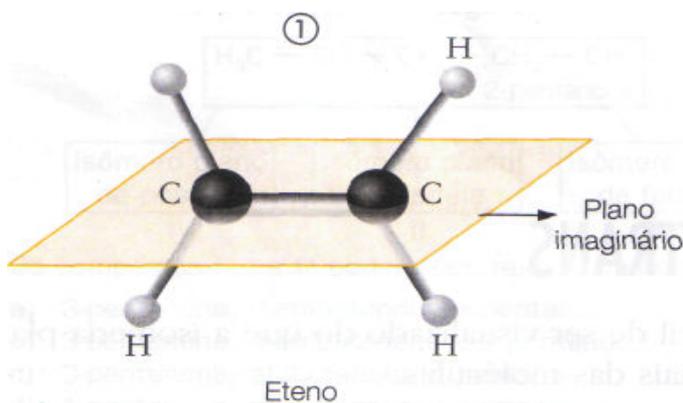


As duas esferas restantes serão unidas com dois palitos

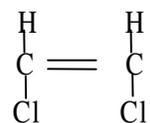


Devido à existência da ligação π , essas duas estruturas não são interconvertíveis espontaneamente, e sua formação é confirmada experimentalmente pela existência de dois compostos com fórmula molecular $C_2H_2Cl_2$. Quando cada carbono da dupla apresenta um átomo de hidrogênio e estes estão do mesmo lado plano, o isômero é denominado **cis**, logo o seu nome é **cis-1, 2-Dicloroeteno**.

Quando cada carbono da dupla apresenta um átomo de hidrogênio e estes estão em lados opostos do plano, o isômero é denominado **trans**, logo o seu nome é **trans-1, 2-Dicloroeteno**.



As fórmulas estruturais planas podem ser representadas por:



Quando cada carbono da dupla apresenta um átomo de hidrogênio e estes estão do mesmo lado plano, o isômero é denominado de **cis**, logo o seu nome é **cis-1, 2-Dicloroeteno**. fórmula molecular $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$.

Este composto tem TF= $-80,5^\circ\text{C}$, TE= $60,3^\circ\text{C}$ e Densidade a $20^\circ\text{C} = 1,284\text{g/mL}$

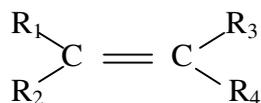
Quando cada carbono da dupla apresenta um átomo de hidrogênio e estes estão em lados opostos do plano, o isômero é denominado **trans**, logo o seu nome é **trans-1, 2-Dicloroeteno** $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$.

Este composto tem TF= $50,0^\circ\text{C}$, TE = $47,5^\circ\text{C}$ e Densidade a $20^\circ\text{C} = 1,265\text{g/mL}$

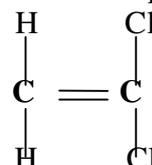
A diferença nas temperaturas de ebulição poder ser explicada pela diferença de polaridades das moléculas.

Uma fórmula estrutural plana representa dois isômeros geométricos quando existem:

- uma dupla ligação entre dois átomos de carbono;
- radicais diferentes ligados a cada um dos átomos de carbono da dupla ligação



$$\text{R}_1 = \text{R}_2 \quad \text{e} \quad \text{R}_3 = \text{R}_4$$



Exercícios

- Os nomes dos isômeros do composto dimetil cetona são: propenal, prop-1-en-1-ol, prop-2-en-1-enol, prop-1-en-2-ol
- O nome do composto que tem cadeia carbônica alicíclica que é isômero do tolueno é: 1-etenil ciclo pent-1,3-dieno
- O composto 1-hidroxi-3-metilpentano é isômero de função do 2-etoxibutano
- O nome do isômero de cadeia do composto N-etil-N-n-propiletanamida (mantendo a estrutura da amida primária) é: N-metil-N-metilpropiletanamida
- O nome do composto de cadeia aberta e normal que é isômero do composto 1-etenil-1,3 ciclobutadieno é: hex-1,2,3-trien-5-ino
- O nome não oficial do isômero de função do composto $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ é o ácido pentanoico
- O nome do composto que tem cadeia carbônica alicíclica que é isômero do aromático de fórmula molecular C_7H_8 é o 1-i-propenil ciclobut-1,3-dieno
- O nome do composto que é isômero de função do composto 3-metilpentanodial é o pentan-2,4-diona
- O nome do isômero de cadeia do composto $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ é o etil i-propilamina
- O nome do isômero do composto que contém 5 átomos de carbono, obtido pela desidratação de dois álcoois é: pentan-1,2-diol
- O nome do composto de função mista que é isômero do ácido pentanodióico é: 2-hidroxipentanal
- O nome do álcool que é isômero do éter metil n-propílico é: metilpropan-1-ol
- Os são os isômeros do ácido pentanoico são: metanoato de etil, etanoato de metila, 2-hidroxi propanal, 1-hidroxioproanal, hidroxibutanona, etc.

Exercícios propostos:

- Dê o nome do isômero de função do composto propionato de acetila. Represente-os
- Qual é o nome do composto que tem cadeia carbônica alicíclica que é isômero do benzeno? Represente-os
- O ácido butírico isômero de que composto que apresenta função mista? Represente-os
- O dietil carbinol é isômero de função de que composto? Represente-os
- O composto: ácido aldo-3-amino-4-bromo-3-pentenóico é isômero geométrico de que composto. Represente-os
- Dê o nome do isômero do composto trimetilamina. Represente-os
- Qual é o nome do isômero de cadeia do composto butanopropanamida. Represente-os
- Dê o nome do isômero de função do composto acetato de propionila. Represente-os
- Qual é o nome do composto que tem cadeia carbônica alicíclica que é isômero do benzeno? Represente-os
- O ácido propiônico é isômero de que composto que apresenta função mista? Represente-os
- O etiln-propil carbinol é isômero de função de que composto? Represente-os
- O composto: 3-amino-4-bromo-3-pentanodial é isômero geométrico de que composto. Represente-os

- 13) Dê o nome do isômero do composto etildimetilamina. Represente-os 50
- 14) Qual é o nome do isômero de cadeia do composto N-i-butil-N-etilpropanamida. Represente-os
- 15) Dê o nome do isômero de compensação do composto propionato de acetila. Represente-os
- 16) Qual é o nome do composto que tem cadeia carbônica alicíclica que é isômero do tolueno? Represente-os
- 17) O composto 1-hidroxi-3-metilbutanal é isômero de função de que composto? Represente-os
- 18) O composto: ácido -5-amino-4-bromo-3-hexenóico é isômero geométrico de que composto. Represente-os
- 19) Dê o nome do isômero de cadeia do composto trimetilamina. Represente-os
- 20) Qual é o nome do aromático que é isômero do composto 1-vinil-1,3 ciclobutadieno. Represente-os

FUNÇÕES MISTAS

As funções mistas abrangem os compostos que apresentam dois ou mais grupos substituintes que representam as diferentes funções orgânicas.

A IUPAC estabelece que uma das funções presentes é tomada como principal para fins de nomenclatura.

A numeração da cadeia principal é estabelecida a partir da função que é escolhida como principal, obedecendo à regra da menor soma.

As demais funções que fazem parte do composto são denominadas de secundárias e atuam como ramificações da cadeia principal.

O sufixo do nome do composto esta relacionado com a função principal, sendo que para as funções secundárias utiliza os seus prefixos, por exemplo: aldeído (aldo), cetona (oxo ou ceto), álcool (hidroxi), amina (amino), haleto (cloro, bromo, etc).

A ordem de preferida na escolha da função principal obedece à seqüência: ácido – aldeído – cetona – álcool – amina – haletos

- Exercícios: 1) $\text{H}_2\text{CCI}-\text{CH}_2\text{OH}$ 2-cloroetanol 2) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ 2-etoxietanol
- 3) $\text{H}_3\text{C}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ ácido p-etoxibenzoico 4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHBr}-\text{COOH}$ ácido 2-bromobutanoico
- 5) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$ ácido 2-aminopropanoico 6) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CHO}$ 2-hidroxibutanol
- 7) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ 1-hidroxipentan-3-ona 8) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{CO}-\text{CHCl}-\text{CHO}$
- 4-amino-2-cloro-3-oxopentanal 9) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{OH}$ 3-amino-2-bromobutan-1-ol

- Exercícios propostos: 1) Dê os nomes dos compostos seguir: a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHCH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
- b) $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ d) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CHNH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
- e) $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$ f) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ g) $\text{H}_3\text{C}-\text{CHNH}_2-\text{CO}-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{OH}$
- 2) Escreva as formulas estrutural plana dos compostos: a) ácido 4-amino-3-cloro-5-hidroxi-2-i-propilhexanoico b) ácido 3-aminopentanoico c) 4-amino-2-hidroxipentan-3-ona
- d) 2-isobutoxi propan-1-ol e) 4-hidroxi-3-oxopentanal f) ácido etoxietanoico

REAÇÕES ORGÂNICAS

Existem milhões de reações orgânicas, que em sua maioria se agrupam em classes, sendo que as mais importantes são de adição, substituição, eliminação, hidratação, oxidação e redução.

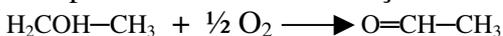
Reação de adição ocorre com a quebra da ligação pi, sendo que as valências que se abrem, são preenchidas por grupos substituintes de outros reagentes. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$

Reação de substituição ocorre com a substituição de um grupo ligado a um dos átomos de carbono por um outro grupo. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{HBr}$

Reação de eliminação ocorre com a eliminação de moléculas, devido à presença de grupo funcional ligado à cadeia principal. $\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-\text{CH}_3 \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Reação de hidratação ocorre em composto insaturados, com a introdução de uma molécula de água (caso particular de adição) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{COH}-\text{CH}_3$. Este método é utilizado nos países que possuem muito petróleo e pouca área para a lavoura, para produzir etanol.

Reação de oxidação ocorre quando o numero de átomos de oxigênio do composto aumenta, em contra partida ocorre a diminuição do numero de átomos de hidrogênio.



Reação de redução ocorre quando há um aumento do numero de átomos de hidrogênio do composto, com a cosequente diminuição do numero de átomos de oxigênio.



Nestes dois últimos processos pode ocorrer que o numero de átomos específicos permaneça constante, e somente o outro átomo que sofre diminuição.