

Funções Orgânicas

Patrick Aubert



1 Introdução

Entender algumas propriedades básicas das funções orgânicas é essencial para entendermos melhor como essas substâncias se comportam e, posteriormente, compreender como reagem quando estudarmos reações orgânicas e análise orgânica.

2 Hidrocarbonetos

Os hidrocarbonetos são uma classe que abrange muitos compostos orgânicos, a característica básica é que todos possuem somente carbono e hidrogênio na composição. Primeiro, veremos as propriedades básicas desse grande grupo e depois vamos ver suas subdivisões e especificidades de cada uma.

Propriedades básicas:

Os hidrocarbonetos são substâncias apolares, isso leva a uma série de consequências que afetam suas propriedades. Como são mantidas pela força intermolecular fraca de Van der Waals, possuem baixo ponto de fusão em comparação a compostos polares.

Ainda pensando em ponto de fusão e ebulição, essas propriedades, normalmente, são cobradas de forma comparativa entre moléculas dadas, então, como foi dito acima, são menores do que em polares, pois as forças intermoleculares de moléculas apolares são mais fracas. Se forem moléculas de hidrocarbonetos diferentes, alguns fatores contam:

1- Quanto maior a cadeia(maior a massa molar, certo?), maior é o ponto de fusão e de ebulição;

2- Se as moléculas tiverem a mesma quantidade de átomos de carbono, mas se uma delas for ramificada e outra não, a ramificada tem menor ponto de ebulição, pois as moléculas quando interagem fazem uma espécie de "empacotamento", e, se você pensar em uma ramificação, ela dificulta este empacotamento e isso diminui a força de interação.

O que é muito bom é que essas três características valem para todos os tipos de moléculas.

Em relação ao estado físico, pode-se fazer a seguinte generalização (à temperatura e pressão ambiente):

1- De 1 a 4 carbonos: gasosos;

2- De 5 a 17 carbonos: líquido;

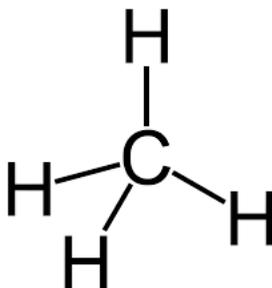
3- Acima de 17 carbonos: sólido.

Quanto a solubilidade, podemos dizer que são solúveis em solventes apolares e insolúveis na água. Ao falar em densidade, podemos afirmar que, de maneira geral, os hidrocarbonetos são menos densos do que a água (por dois motivos: os constituintes, carbono e hidrogênio, têm baixa massa atômica e a baixa polaridade das moléculas, que faz com que essas fiquem mais distantes entre si, o que gera menos moléculas por unidade de volume).

A principal aplicação desses compostos é a de matéria-prima na indústria petroquímica, que produz desde plásticos, fibras têxteis, borrachas sintéticas até tintas,

fertilizantes e detergentes. Também são utilizados como combustíveis. Agora vamos ver cada grupo e suas particularidades:

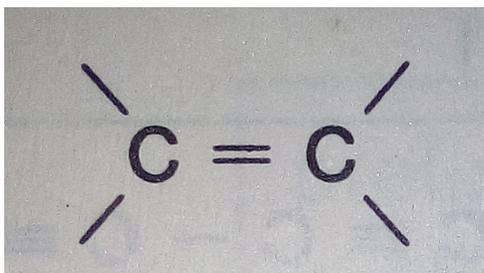
2.1 Alcanos



Hidrocarbonetos de cadeia aberta e ligação simples, também são chamados de parafinas, palavra que significa "pouca afinidade" e eles são, realmente, muito pouco reativos.

Um dos mais importantes é o metano (CH_4), também chamado de gás do lixo, gás dos pântanos ou gás grisú. É um gás incolor e inodoro quando puro. Pode ser encontrado em: minas de carvão, poços de petróleo e como produto da fermentação da celulose nos pântanos. Usado como combustível ou na fabricação de negro de fumo, pigmento de tintas.

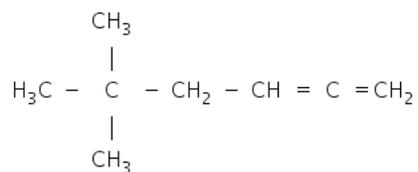
2.2 Alcenos



São mais reativos que os alcanos, pois tem uma ligação π , que é mais fraca em relação a ligação σ . São chamados de olefinas, palavra que significa "gerador de óleos", por causa do aspecto oleoso dos alcenos com mais de 5 carbonos.

O mais importante é o eteno, também chamado por etileno, encontrado principalmente em poços petrolíferos, é um gás incolor de sabor adocicado, usado, entre outras coisas, como combustível, no amadurecimento artificial de frutos, como narcóticos e na fabricação de plástico (polietileno).

2.2.1 Alcadienos



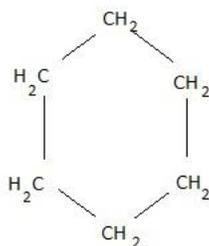
Reagem como os alcenos, exceto os conjugados(aqueles que tem as duas ligações duplas separadas por uma ligação simples), que reagem de modo especial. Alguns alcadienos conjugados são matéria-prima importante na fabricação de borracha, como: 1,3- butadieno; metil-1,3-butadieno(isopreno) e cloro-1,3-butadieno(neopreno).

2.3 Alcinos



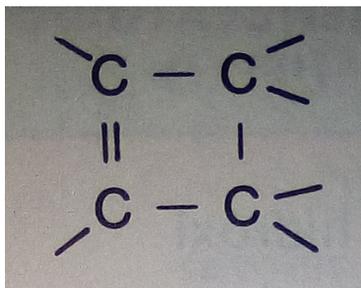
São bastante reativos, já que tem 2 ligações π , são classificados em:
Verdadeiros: Tem pelo menos um carbono da tripla ligado a hidrogênio.
Falsos: Possuem os dois carbonos da tripla ligados a outros carbonos.
Os verdadeiros são mais reativos. O alcino mais importante é o etino(também chamado de acetileno), possui diversas aplicações, entre elas, como gás de maçarico (oxi-acetilênico), cuja chama atinge 3000°C , podendo cortar chapas de aço.

2.4 Ciclanos



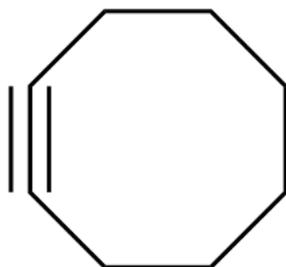
São substâncias de cadeia fechada que só tem ligações saturadas entre carbonos. Os que tem entre 3 e 5 carbonos tem reatividade média e aqueles com 6 ou mais são bem estáveis, porque não são planos, adquirindo uma conformação em forma de cadeira e ficam muito estáveis e, por isso, possuem baixa reatividade. São encontrados, principalmente, no petróleo. O ciclopentano é um gás que tem propriedades anestésicas, muito utilizado em cirurgias e o ciclo-hexano é usado como combustível e na produção do ácido adípico, que é matéria-prima para a produção do náilon.

2.5 Ciclenos



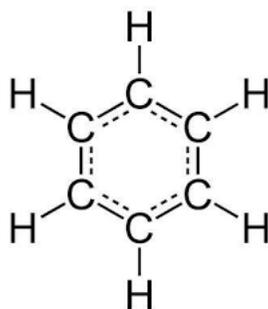
Têm cadeia fechada e dupla ligação, os de 3 a 5 carbonos são instáveis. São encontrados no gás natural e no petróleo. São, comumente, utilizados em síntese de polímeros e outros compostos orgânicos.

2.6 Ciclinos



Possuem cadeia fechada e tripla ligação. São instáveis e não são encontrados na natureza, também são utilizados em sínteses.

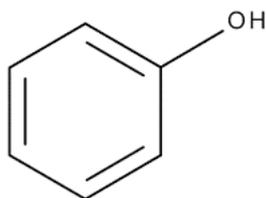
2.7 Aromáticos



Têm cadeia fechada e ligações duplas alternadas, que geram ressonância, que torna os compostos muito estáveis. O benzeno é o mais importante e o mais famoso dos aromáticos, é um líquido amarelado e tóxico, usado como solvente e na síntese de outros compostos orgânicos. É obtido do alcatrão de hulha e da ciclização do hexano.

Enquanto você, caro estudante, estuda essas propriedades é muito interessante fazer um quadro, resumindo as principais informações, seria ótimo fazer um para cada grupo funcional, isso faz com que você relembre o que estudou e depois tenha uma fonte mais rápida de consulta. Sugiro que coloque alguns pontos-chave: reatividade, polaridade, ponto de fusão e ebulição, estado físico, solubilidade, densidade e aplicações.

3 Fenóis



Os fenóis são compostos de cadeia fechada com ligações duplas alternadas e tem pelo menos uma hidroxila ligada. A cadeia "base" é um benzeno com o radical OH ligado.

São facilmente oxidáveis e tem fraco caráter ácido, podendo ionizar em água. O caráter ácido pode ser explicado pela ressonância, que estabilizam o ânion, quando perde o hidrogênio.

Todos os monofenóis, tem só uma hidroxila e são polares, porém alguns difenóis, são apolares, pois as hidroxilas estão em lados opostos e isso faz com que o vetor momento dipolar resultante seja nulo.

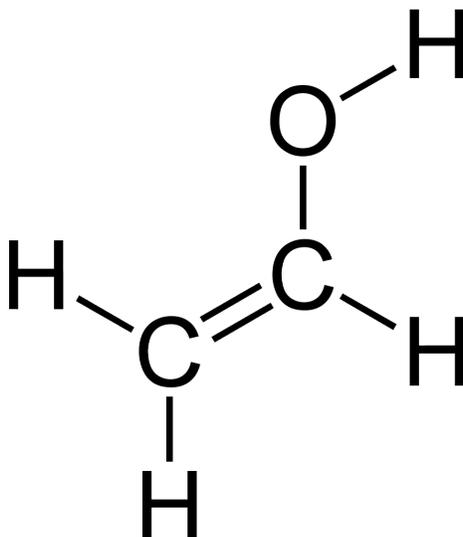
As moléculas podem fazer interação de hidrogênio, que é uma interação forte, o que torna o ponto de fusão e ebulição bem mais elevado do que hidrocarbonetos de massa molecular próxima. Fenóis mais simples são líquidos ou sólidos de baixo ponto de fusão, os mais complexos(entenda como aqueles de maior massa molar) são sólidos.

O fenol mais simples é relativamente solúvel (9 g por 100 mL de água), isso ocorre porque as moléculas de fenol fazem interação de hidrogênio com as da água. Os outros monofenóis são praticamente insolúveis(devido à parte apolar da estrutura) e são mais densos do que a água.

Possuem cheiro forte característico, são tóxicos e cáusticos.

Um dos mais utilizado é o fenol mais simples, com uma hidroxila, que é utilizado desde a produção de desinfetantes e medicamentos contra queimaduras(ácido pícrico), até a fabricação de baquelite(plástico resistente ao calor) e explosivos.

4 Enóis



São compostos que tem uma hidroxila ligada a um carbono que faz dupla ligação com outro carbono.

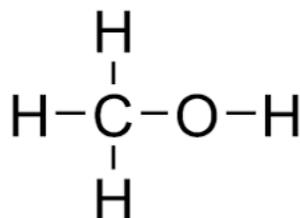
São compostos instáveis, pois os elétrons da ligação π da ligação entre os carbonos são facilmente atraídos pelo oxigênio da hidroxila, o que gera um rearranjo na molécula, que se transforma num aldeído ou cetona, que gera um tipo de isomeria, a tautomeria (Isomeria dinâmica).

Pode-se dizer que quando compramos um frasco de propanona (acetona) uma parcela muito pequena do conteúdo é um enol (propenol), justamente por conta da tautomeria.

Os enóis também são fracamente ácidos, devido a ligação π que estabiliza o carbono ligado a hidroxila, quando perde o próton.

A instabilidade desses compostos impede que sejam amplamente estudados, tanto em relação às propriedades quanto em relação às aplicações práticas.

5 Alcoóis



São compostos que tem hidroxila ligada a um carbono saturado.

São mais reativos que hidrocarbonetos e tem caráter ácido mais fraco que o da água, podendo ser considerado desprezível. Essa característica é utilizada para diferenciar álcoois de fenóis, em análise química, pois o segundo possui um maior caráter ácido.

Os álcoois têm uma parte polar(OH) e uma parte apolar(cadeia carbônica), por isso o etanol consegue se dissolver tanto em água (polar) quanto em gasolina(apolar), mas lembre-se que, em cadeias pequenas, é predominante a parte polar, mas, em cadeias grandes, a parte apolar se sobressai.

Podem existir poli-álcoois, com mais de um grupo OH, esses são estáveis somente se as hidroxilas estiverem em carbonos diferentes, pois se estiverem no mesmo, se decompõem liberando água.

Existe uma classificação importante, que interfere nas reações orgânicas, que é:

- Álcool primário- É aquele no qual o grupo OH está ligado a um carbono primário;
- Álcool secundário- É aquele no qual o grupo OH está ligado a um carbono secundário;
- Álcool terciário- É aquele no qual o grupo OH está ligado a um carbono terciário.

Caso não se recorde do que é um carbono primário e os outros, recomendo que veja o material de **introdução à química orgânica**.

Os mono-álcoois tem ponto de fusão e ebulição bem elevado em relação aos hidrocarbonetos de massa molecular próxima, pois tem interação de hidrogênio entre

suas moléculas e os poli-álcoois tem ponto de fusão e ebulição bem mais elevado que os mono-álcoois com o mesmo número de carbonos na cadeia, porque formam mais interações de hidrogênio.

Álcoois com cadeia pequena são muito solúveis em água, já com o aumento da cadeia, a parte apolar prevalece e a solubilidade diminui consideravelmente, mono-álcoois com mais de 4 ou 5 carbonos são praticamente insolúveis.

A maior parte dos mono-álcoois tem densidade menor do que a água, já os poli-álcoois são mais densos do que a água.

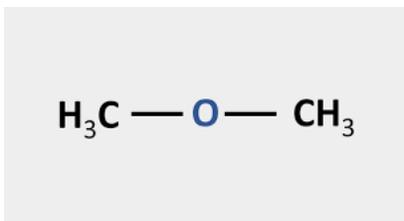
Os mono-álcoois mais importantes e conhecidos são:

Metanol- mais tóxico dentre os álcoois, podendo causar cegueira e até morte quando ingerido, inalado ou absorvido pela pele em grande quantidade. É utilizado em síntese orgânica, como combustível e como solvente.

Etanol- bem menos tóxico, utilizado em bebidas alcoólicas, como combustível, solvente e para limpeza.

Os poli-álcoois mais utilizados são: 1,2-etanodiol(etileno-glicol) usado na água de radiadores, para aumentar o ponto de fusão da água, a 1,2,3-propanotriol(glicerina) utilizada para a fabricação de diversos cosméticos e lubrificantes e o 1,2,3,4,5,6-hexano-hexol(sorbitol) usado como sobre-engordurante em xampus e como substituto do açúcar em alimentos dietéticos.

6 Éteres



Os éteres são compostos que tem um oxigênio como heteroátomo na cadeia carbônica e são pouco reativos.

Suas moléculas são levemente polares por causa da geometria angular, elas não fazem interações de hidrogênio entre si, pois só tem o oxigênio sem hidrogênio polarizado, isso gera pontos de fusão e de ebulição bem mais baixos que os de álcoois e fenóis, é, portanto, aproximadamente igual ao dos alcanos(sempre comparando com compostos de massa molecular próxima).

Os éteres mais simples, como metoximetano e metoxietano são gases, os demais

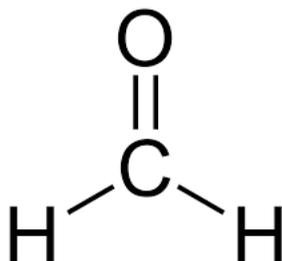
são líquidos, geralmente voláteis.

As moléculas podem fazer interação de hidrogênio com a água, o que justifica a sua solubilidade, porém tal solubilidade é pequena. Além disso, são normalmente menos densos do que a água.

A maior parte tem cheiro desagradável, toxidez moderada e é altamente inflamável. O éter mais importante é o etoxietano, também conhecido como éter etílico ou éter sulfúrico, pois sua obtenção industrial é a partir do etanol desidratado com ácido sulfúrico.

Por serem pouco reativos e por dissolverem muito bem a maioria dos compostos orgânicos, são muito utilizados como solventes inertes em reações orgânicas e na extração de essências, óleos e gorduras de suas fontes naturais.

7 Aldeídos



Substâncias que tem um carbono terminal ligado a um oxigênio e um hidrogênio. São compostos bastante reativos, os alifáticos são mais do que os aromáticos, pois a ressonância do anel aromático com os elétrons da carbonila estabelece a estabilidade de tais compostos.

Por causa do grupo carbonila, suas moléculas são polares, porém não fazem interação de hidrogênio, pois hidrogênio não está muito polarizado, por isso interagem por dipolo permanente-dipolo permanente e isso faz com que os pontos de fusão e ebulição sejam mais altos que o de compostos apolares e que o dos éteres e mais baixos que o dos álcoois e dos ácidos carboxílicos de massa molecular correspondente.

Os aldeídos com 1 e 2 carbonos na molécula são gases, os seguintes são líquidos e os que possuem massa molecular elevada são sólidos.

Os mais simples são solúveis em água, pois podem fazer interações de hidrogênio

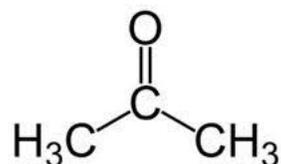
com a água, mas, com o aumento da cadeia carbônica, a solubilidade diminui progressivamente, até que se torna insolúvel. Além disso, os mais simples são menos densos do que a água.

São solúveis na maioria dos solventes orgânicos comuns: álcool, éter e benzeno. O metanal e o etanal tem cheiro forte e desagradável, com o aumento da cadeia passam a ter cheiros e aromas agradáveis e moléculas maiores são constituintes de várias essências, como amêndoas doces(benzaldeído) e a vanilina(3-metoxi-4-hidrobenzaldeído).

O metanal é um gás incolor, de cheiro característico e irritante. Em água, a cerca de 40%, forma solução conhecida como formol, usada como desinfetante e na conservação de peças anatômicas.

O etanal é chamado de aldeído acético, usado na síntese de vários compostos orgânicos, na obtenção de resinas, inseticidas e, também, como redutor de íons de prata na fabricação de espelhos comuns.

8 Cetonas



Compostos que tem um grupo carbonila(carbono ligado a oxigênio com dupla ligação, sendo que o oxigênio não faz parte da cadeia carbônica) entre dois carbonos.

São bastante reativas, as alifáticas são mais reativas do que as aromáticas, pelo mesmo motivo dos aldeídos, também não fazem interação de hidrogênio entre si, mas são mais polares que os aldeídos.

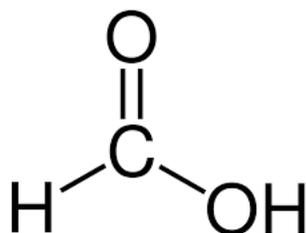
Têm pontos de fusão e ebulição mais baixos que os álcoois e mais elevado que os aldeídos de massa molecular correspondente. As cetonas mais simples são líquidas e, com o aumento da massa, tornam-se sólidas.

São mais solúveis em água que os aldeídos, por serem mais polares, dissolvem-se em água, álcool, éter e benzeno e as mais simples são menos densas do que a água. Possuem cheiro agradável e são parte constituinte de óleos encontrados em flores e frutas.

A mais importante é a propanona, conhecida no comércio como acetona. É um

líquido incolor, de cheiro agradável, inflamável, usada, principalmente, como solvente de esmaltes, tintas, vernizes e na extração de óleos de sementes vegetais.

9 Ácidos carboxílicos



Compostos que tem uma carbonila ligada a uma hidroxila, são bastante reativos, principalmente os mais simples.

Como apresentam uma carbonila ligada a uma hidroxila são muito polares e podem fazer o dobro de interações de hidrogênio do que os álcoois (motivação estrutural).

Os pontos de fusão e ebulição são ainda mais altos do que os álcoois, por causa do motivo citado no parágrafo anterior. Considerando os monoácidos saturados, podemos dizer que os que tem até 9 carbonos são líquidos, com 10 ou mais são sólidos, parecidos com a cera.

Os ácidos carboxílicos alifáticos que tem entre 1 e 4 carbonos são solúveis em água, o com 5 carbonos é parcialmente solúvel, os outros são praticamente insolúveis, pois a cadeia carbônica se torna muito grande, evidenciando o caráter apolar. São solúveis em: éter dimetílico, etanol e benzeno. Os mais simples, como o metanóico e o etanóico, são mais densos do que a água.

O cheiro característico dos ácidos alifáticos passa progressivamente de forte e irritante nos ácidos com 1 a 3 carbonos, a extremamente desagradável nos ácidos com 4 a 6 carbonos, os outros são praticamente inodoros, por serem pouco voláteis.

Os ácidos que tem maior diversidade de uso são o metanóico e etanóico, também conhecidos como: fórmico e acético, respectivamente.

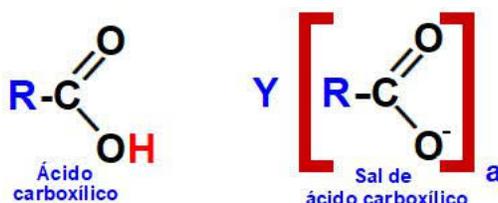
O fórmico é um líquido incolor, cáustico, de cheiro forte e irritante, obtido a partir da reação entre monóxido de carbono e hidróxido de sódio, cujo produto, o metanoato de sódio, é colocado para reagir com ácido sulfúrico posteriormente. Quando foi descoberto, era extraído de formigas vermelhas, por isso o nome co-

mum é fórmico.

O ácido acético também é um líquido incolor, de cheiro penetrante e sabor azedo, obtido pela oxidação do etanol, feita por uma bactéria. O vinagre é uma solução com 4 % desse ácido.

Ambos são muito utilizados em síntese orgânica.

10 Sais de ácido carboxílico



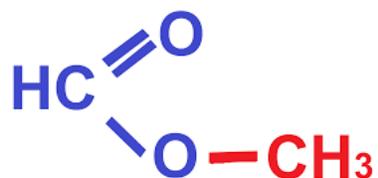
Os sais de ácido carboxílico são normalmente obtidos pela reação entre um ácido carboxílico e uma base de Arrhenius.

São compostos que possuem uma parte altamente polar, gerada pela atração eletrostática de cátions e ânions, e uma parte apolar gerada pela cadeia carbônica.

Como todos os sais, são sólidos cristalinos e não voláteis. Os sais de metais alcalinos e amônio são solúveis em água e os de metais mais pesados (ferro, prata, cobre) são praticamente insolúveis, os mais utilizados industrialmente são os derivados do ácido etanóico, conhecidos comumente como acetatos.

Uma das principais aplicações é a utilização de sais com longa cadeia carbônica, que chamamos de sabões, sendo que são utilizados para limpar, exatamente por suas propriedades: a longa cadeia carbônica interage com as moléculas de gordura e a parte polar interage com a água arrastando a gordura e limpando a superfície.

11 Ésteres



São compostos formados pela reação entre um ácido qualquer e um álcool. Os ésteres são, normalmente, obtidos pela reação entre um ácido carboxílico e um álcool. Apresentam o grupo carboxila sendo que uma cadeia carbônica substitui o hidrogênio, que gera uma característica polar para a molécula.

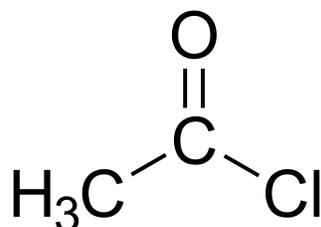
Como suas moléculas não conseguem fazer interações de hidrogênio, fazem um dipolo permanente, seus pontos de fusão e ebulição são mais baixos que os dos álcoois e dos ácidos carboxílicos de massa molar próxima.

Os ésteres que tem baixa massa molar são líquidos, com o aumento da massa passam gradativamente a líquidos oleosos e viscosos a sólidos.

Ésteres de massa molar baixa são parcialmente solúveis em água, os demais são insolúveis.

Os ésteres possuem cheiro agradável, tanto que muitos são utilizados como essência na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética, também constituem óleos vegetais e animais, ceras e gorduras.

12 Haleto de ácido



Tais compostos possuem uma carbonila ligada a um haleto(Cl, Br ou I). Destes, os mais importantes e de maiores aplicações industrial são os que tem o grupo cloro, chamados de cloretos de ácido ou cloretos de acila.

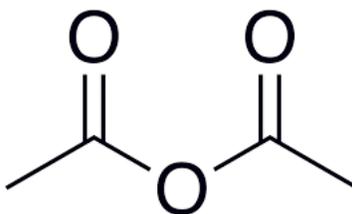
São compostos reativos e polares, porém também não fazem interação de hidrogênio entre suas moléculas, têm ponto de fusão e ebulição mais baixos do que dos ácidos carboxílicos, pois estes fazem interação de hidrogênio e maiores do que dos ésteres, pois os haletos são mais polares do que uma cadeia carbônica, sempre comparando compostos de massa molecular próxima.

Os cloretos de ácido de massa molecular baixa são líquidos e são pouco solúveis em água e solúveis em solventes orgânicos comuns, também são mais densos do que a água.

Os cloretos de ácido, principalmente os mais simples, tem cheiro forte e irritante

e são tóxicos. O principal uso desses compostos é na síntese de várias substâncias orgânicas, como ácidos carboxílicos, éteres e ésteres.

13 Anidrido de ácido carboxílico

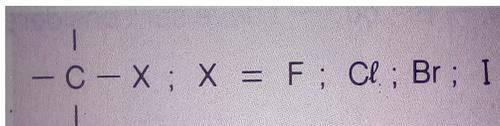


Os anidridos são preparados em laboratório pela desidratação intermolecular de ácidos carboxílicos, ou seja, eliminação de água e ocorre entre duas moléculas. São polares, porém não fazem interação de hidrogênio entre si, isso faz com que o ponto de fusão e ebulição sejam menores do que dos ácidos carboxílicos e álcoois de massa molar próxima.

São pouco solúveis em água, menos do que ácidos carboxílicos e álcoois, mas são solúveis em solventes orgânicos. Também são, normalmente, mais densos do que a água.

Os anidridos mais simples são líquidos de cheiro forte e irritante e o mais importante é o anidrido acético, preparado industrialmente a partir da propanona.

14 Haletos orgânicos



Compostos que tem um haleto(F, Cl, Br, I) ligado a um carbono e a reatividade não é muito acentuada, provavelmente por terem uma fraca polaridade.

Os mono-haletos orgânicos são levemente polares e suas moléculas se mantêm unidas por força de dipolo permanente, já os poli-haletos orgânicos podem ser levemente polares, ou até apolares, como o tetraclorometano(CCl_4), dependendo

da geometria molecular, quando são apolares se mantêm unidos por forças fracas de van der Waals.

Os pontos de ebulição são semelhantes aos dos alcanos de massa molar próxima e vão se tornando gradativamente maiores quando os seguintes fatores pesam:

- 1- Aumento massa molar;
- 2- Aumento do radical orgânico;
- 3- Aumento do número de halogênios substituídos (di,tri,tetra...);
- 4- Aumento da massa atômica do halogênio substituído (F=19; Cl=35,5; Br=80; I=127).

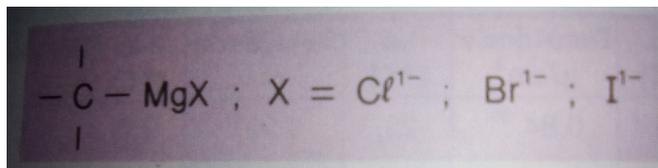
Então, se compararmos o ponto de fusão e de ebulição de um mono-haleto com um di (com o mesmo número de carbonos), o di será maior e, assim, temos: **mono < di < tri < tetra**, e se comparar por halogênios diferentes temos: **F < Cl < Br < I**. A maioria dos haletos são líquidos. Os que tem até 3 carbonos são gases ou líquidos voláteis. Os haletos são insolúveis em água, isso pode parecer surpreendente por conta de sua polaridade, mas pode ocorrer pelo fato de não fazerem interação de hidrogênio com outros compostos, como a água. São solúveis em solventes orgânicos de baixa polaridade como benzeno, éter, clorofórmio ou ligroína.

Os monofluoretos e monocloretos são menos densos do que a água, os monobrometos e os mono-iodetos são mais densos, sendo que um caso particular e importante é o di-iodometano (CH_2I_2), que é o líquido de maior densidade conhecido na química orgânica, $d = 3,32 \text{ g/mL}$, usado como líquido de contraste no estudo de minerais ao microscópio.

Podem ser classificados como os álcoois em: primário, secundário e terciário.

São largamente utilizados na síntese de diversos compostos orgânicos, entre eles os compostos de Grignard, muitos também são utilizados como solventes, como: tetracloreto de carbono (CCl_4) e o clorofórmio ($CHCl_3$).

15 Compostos de Grignard



Compostos que tem um carbono ligado a um átomo de magnésio, que está ligado a um halogênio com carga negativa (cloreto, brometo ou iodeto).

Os compostos de Grignard são extremamente reativos, sendo que reagem com numerosos compostos orgânicos, água, gás carbônico e oxigênio. São obtidos pela reação de um mono-haleto orgânico com aparas de magnésio em meio de éter anidro.

A ligação carbono-magnésio é considerada predominantemente covalente, porém altamente polar e a ligação magnésio-halogênio é iônica.

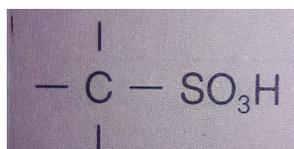
Fazem parte de uma classe de compostos chamados de organometálicos, isto é tem um metal ligado a uma cadeia carbônica.

Normalmente, são sólidos e têm pontos de fusão e ebulição muito altos, pois têm ligação com característica iônica, também são insolúveis em água, pois reagem violentamente com esta, também reagem assim com oxigênio, e, no geral, são muito mais densos do que a água. Por não poderem ter contato com a água, são mantidos em recipientes com éter, geralmente, etílico.

Por terem um metal ligado são relativamente tóxicos, embora menos do que outros compostos organometálicos que contenham, por exemplo, mercúrio.

Receberam esse nome por terem sido sintetizados pela primeira vez por Victor Grignard, da Universidade de Lion, na França e, por isso, recebeu o prêmio Nobel de Química, em 1912. São muito utilizados na síntese de vários compostos orgânicos importantes.

16 Ácidos sulfônicos

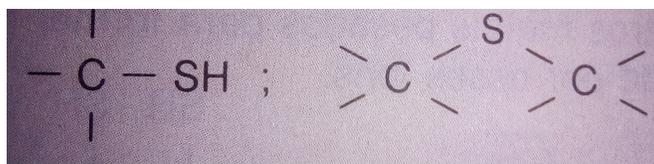


Os ácidos sulfônicos tem o grupo SO_3H , ligado a um carbono, são muito reativos e são ácidos fortes, pois estão relacionados ao ácido sulfúrico.

São, geralmente, sólidos cristalinos, bastante solúveis em água, essa solubilidade se estende a seus sais de cálcio, bário e chumbo, que, normalmente, são insolúveis, mas esses casos são especiais.

Os mais importantes são os aromáticos, destacando-se o ácido benzeno-sulfônico, que sofre ionização na água, produzindo o ânion benzeno-sulfonato, comum na preparação de detergentes. Esse ácido também é utilizado na preparação de sulfanamidas (importante medicamento da classe das sulfas), da sacarina (adoçante artificial) e de corantes orgânicos quando na forma de sais solúveis.

17 Funções Tio



Funções que tem o enxofre, como é da mesma família do oxigênio, forma compostos orgânicos com semelhança estrutural com os álcoois e ésteres.

Um fato interessante é que a nomenclatura usual usa o nome mercaptan, que vem do latim *corpus mercurium captans*, que significa: o corpo que captura o mercúrio, isso se deve ao fato de que os tióis reagem com os metais pesados formando sais insolúveis, purificando uma solução contaminada por estes íons.

Além disso, alguns tióis como o 2,3-ditiol-propanol, conhecido como B.A.L. (British Anti-Lewisite), agem como antídoto para gases venenosos de guerra à base de arsênio.

17.1 Tio-álcoois (Tióis)

Tem caráter ácido bem mais forte que os álcoois, pois o enxofre é um átomo maior, por isso, acomoda melhor a carga negativa quando perde o próton e é menos eletronegativo que o oxigênio.

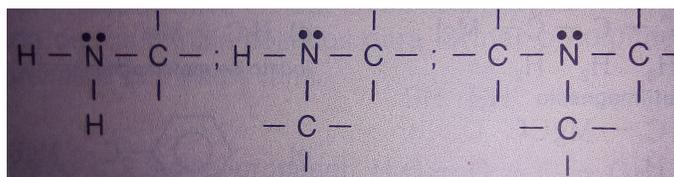
Os mais simples são líquidos incolores e voláteis, pouco solúveis em água, mas solúveis em soluções básicas por causa do caráter ácido.

Quando voláteis têm cheiro repugnante, perceptível até em quantidades mínimas, por isso são usados para detectar vazamentos de gases em reservatórios e tubulações.

17.2 Tio-éteres(Sulfetos orgânicos)

São derivados dos tióis e são considerados sulfetos orgânicos, são fracamente polares, por causa da geometria angular. Os mais simples são líquidos e são insolúveis em água, mas solúveis em solventes orgânicos comuns. Um composto bem conhecido dessa classe é a iperita ou gás mostarda, usado como arma química.

18 Aminas



As aminas apresentam uma molécula de amônia com um, dois ou os três hidrogênios substituindo-os por cadeias carbônicas. Existe uma classificação que leva em conta essa substituição, chamando de primária a que tem um hidrogênio substituído por cadeia carbônica, secundária se forem 2 e terciária se forem os três.

Têm caráter básico, pois o nitrogênio tem um par de elétrons livre que pode doar ou receber um próton. Esse caráter básico é acentuadamente mais forte do que em álcoois, éteres e ésteres, porque o nitrogênio é menos eletronegativo do que o oxigênio, ou seja, os pares de elétrons estão mais disponíveis.

As alifáticas são mais básicas do que as aromáticas, porque nestas os elétrons tendem a entrar em ressonância com os do anel, o que os torna menos disponíveis. Podemos colocar as aminas na seguinte ordem decrescente de basicidade: $R_2NH > R-NH_2 > R_3N > Ar-NH_2 > Ar_2-NH > Ar_3N$, onde R é uma cadeia carbônica alifática e Ar é uma cadeia aromática, isso ocorre porque a cadeia alifática doa elétrons, o que torna o nitrogênio mais básico, por isso a secundária é mais básica que a primária, porém, você deve estar pensando porque a terciária não é a mais básica, isso se deve ao fato de que 3 grupos carbônicos são muito volumosos e isso

causa uma dificuldade geométrica para o próton se ligar, isso é chamado de impedimento estérico. Nas aminas com cadeia aromática, os elétrons do nitrogênio tendem a entrar em ressonância com os elétrons da cadeia aromática, tornando-os menos disponíveis e quanto mais cadeias desse tipo vai se tornando menos básico. A reatividade aumenta com a basicidade, no geral, também são compostos polares e as primárias e secundárias podem fazer interação de hidrogênio entre si, já as terciárias não podem, pois não tem hidrogênios ligados ao nitrogênio, tem pontos de fusão e ebulição maiores do que os compostos apolares e menor do que álcoois e ácidos carboxílicos de massa molar próxima.

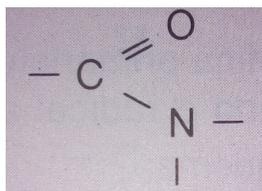
Todas as aminas podem fazer interação de hidrogênio, por isso, as com até 5 carbonos são solúveis, com 6 ou mais são praticamente insolúveis, pelo radical orgânico, mas são solúveis em solventes menos polares, como éter, álcool e benzeno. Aminas alifáticas mais simples são menos densas do que a água e aromáticas são mais densas.

As metilaminas e etilaminas tem cheiro semelhante ao da amônia, as demais, normalmente, cheiram a peixe.

As aminas aromáticas são extremamente tóxicas e sua absorção prolongada pode levar a morte, quase sempre são incolores, quando puras, mas são facilmente oxidadas pelo ar, gerando compostos coloridos.

As aminas são largamente utilizadas na síntese de compostos orgânicos, na fabricação de certos tipos de sabão e na vulcanização da borracha, as aromáticas, como a fenilamina(anilina) são compostos importantes na fabricação de corantes.

19 Amidas



As amidas são compostos reativos, normalmente obtidos da reação entre um ácido carboxílico e um amina, tem um caráter básico mais fraco que o da água, pois o oxigênio da carbonila atrai elétrons, diminuindo a densidade eletrônica do nitrogênio e ocorre uma ressonância, onde os elétrons do nitrogênio ficam indisponíveis, pois formam dupla com o carbono e uma das ligações do oxigênio vai para ele que

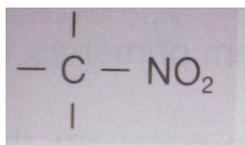
fica negativo e fica nessa ressonância, o que dificulta a disponibilidade dos elétrons do nitrogênio.

São substâncias muito polares, pois podem fazer muitas interações de hidrogênio entre si e isso faz com que os pontos de fusão e ebulição sejam muito elevados, maiores do que dos ácidos carboxílicos de massa molar próxima. Só a metanamida é encontrada na forma líquida e as demais são sólidos cristalinos.

As amidas mais simples são solúveis em água e, em geral, são solúveis em solventes orgânicos como o álcool e o éter. As amidas são importantes nas sínteses feitas em laboratórios e como compostos intermediários na preparação de diversos medicamentos e de todos a ureia (diamida de ácido carbônico), que se destaca pela função biológica (como um dos produtos finais do metabolismo dos animais, eliminada pela urina) e pelos seus usos diversificados: produção de chuva artificial, hidratante e umectante em cremes e pomadas cosméticas, produção de fertilizantes agrícolas e medicamentos.

As amidas podem ser classificadas em: primária, que tem somente uma carbonila, secundária, que tem 2 e terciária que tem 3.

20 Nitrocompostos



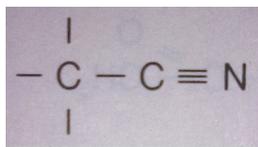
Apresentam o grupo NO_2 , ligado a um carbono, são substâncias muito polares e tem pontos de fusão e ebulição elevados, os nitro-alcanos de baixa massa molecular são líquidos fluidos, conforme aumenta a massa molar vão se tornando mais viscosos.

Os mais simples como o nitrometano e o nitro-etano são muito pouco solúveis e os demais são insolúveis. Normalmente possuem cheiro agradável e não são venenosos.

Dos derivados aromáticos, o nitrobenzeno é o mais importante, é um líquido amarelado, venenoso, mais denso do que a água e insolúvel nesse meio, muito utilizado como solvente de substâncias orgânicas.

Os compostos dinitrobenzeno e o trinitrobenzeno são sólidos e explosivos.

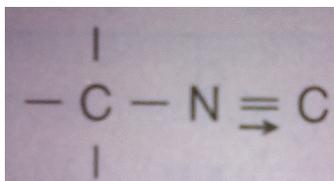
21 Nitrilos



São compostos derivados do cianeto de hidrogênio, tem a seguinte estrutura R-CN, onde R é uma cadeia carbônica qualquer. São compostos mais polares em comparação com compostos orgânicos de massa molar próxima.

Os que tem entre 2 e 14 carbonos na molécula são líquidos, os que tem 15 ou mais são sólidos, são insolúveis em água, todos são tóxicos, embora menos do que o cianeto de hidrogênio. O mais importante é o acrilonitrilo, muito utilizado na indústria, na produção de borracha sintética de alta qualidade. Também são muito utilizados em síntese orgânica.

22 Isonitrilas



Também chamados de carbilaminas, são derivados do isocianeto de hidrogênio, e tem a seguinte estrutura R-NC, onde R é uma cadeia carbônica qualquer. São mais reativos do que os nitrilos. Por causa da ressonância, uma das ligações que formam a tripla entre carbono e nitrogênio pode se desfazer e os elétrons se tornam elétrons livres no nitrogênio e o carbono fica positivo e esse estado se alterna com aquele em que a molécula está com a tripla formada.

São muito polares, os de massa molar baixa são líquidos incolores, parcialmente solúveis em água e muito solúveis em álcool e éter, tem cheiro repugnante e são muito tóxicos.

Quando aquecidos se transformam em nitrilos, pois estes são mais estáveis e os isonitrilos são utilizados na síntese de outros compostos.

Com isso encerramos as principais funções orgânicas, existem algumas outras menos comuns, como a hidrazina, que tem uma utilização importante como combustível de foguetes, mas normalmente não são cobradas e, caso seja de seu interesse saber mais sobre estas, pode-se buscar em livros ou internet. Lembre-se de que você deve procurar entender o motivo de um composto ter essas propriedades e não simplesmente decorar, pois assim o entendimento fica mais fácil e, caso esqueça de algo, será mais fácil lembrar, como foi dito antes essas propriedades são relevantes para reações orgânicas e para identificar substâncias.