



Conteúdo 17 – Introdução à Química Orgânica, carbono, características e propriedades;

Química orgânica

Desde a pré história já se manipulavam substâncias orgânicas, por meio de processos como a fermentação do açúcar para obter álcool, a produção de coprantes, a preparação de sabão, etc. posteriormente, diversos esforços foram direcionados para a extração de substâncias orgânicas de animais e vegetais, como podemos citar:

1769-1786: Carl Scheele – químico e boticário sueco- separou diversas substâncias orgânicas de produtos naturais. Considerado um dos descobridores do oxigênio junto com Priestley e Lavoisier.

1784: Lavoisier desenvolveu o método de análise elementar (determinação da fórmula molecular de substâncias orgânicas, usado até hoje), observou a existência de várias substâncias constituídas pela combinação de átomos de carbono, hidrogênio, nitrogênio e Oxigênio.

1858: Friedrich Kekulé e Archilad Couper postularam, independentemente, regras de valência para os elementos químicos (possibilidade de ligação). E a estrutura hexagonal para o benzeno.

Gilbert Newton Lewis (1875-1946) e Walter Kossel (1888-1956), formularam teorias sobre as ligações químicas.

Em 1807, o químico sueco Jöns jacob Berzelius (1779-1848) propôs uma classificação de substâncias em Orgânicas e Inorgânicas. Dessa proposta surgiu a química orgânica que atualmente pode ser definida como área de estudo das substâncias que têm átomos de carbono em sua composição.

Propriedades do carbono

O carbono é constituinte de uma diversidade de substâncias orgânicas. Esses átomos podem ligar-se uns aos outros formando cadeias longas, variáveis e estáveis. O carbono tem $z=6$, $A=12$, está na família 4A da tabela periódica.

Analisando o postulado de Kekulé, temos que o carbono é tetravalente, faz 4 ligações e possui uma capacidade de unir-se uns aos outros formando cadeias, ou até duplas e triplas ligações.

A maioria das substâncias orgânicas podem conter além do carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio.

Quantidade de ligações dos elementos químicos: C faz 4 ligações, O faz 2 ligações e N faz 3 ligações, que podem ser simples (-), duplas (=) ou triplas (\equiv), e o H faz 1 ligação e sempre simples.

Representação das Cadeias Carbônicas

Como não podemos ver as moléculas, utilizamos diferentes formas para representá-las:

- Fórmulas moleculares – representação de todos os átomos e suas quantidades na molécula;
- Fórmulas estruturais planas – representação dos átomos e suas ligações na molécula num plano;

As cadeias carbônicas podem ser representadas simplesmente por **linhas**, nas quais os átomos de carbono são as pontas e os ângulos que unem essas linhas. Como o objetivo é simplificar, não são representados os átomos de hidrogênio que completam as ligações dos átomos de carbono. Assim, uma linha ou segmento de reta representa a ligação entre dois átomos de carbono, cujos símbolos são omitidos.

Classificação dos carbonos nas Cadeias Carbônicas

Nas cadeias carbônicas, os átomos de carbono podem estar ligados a um, dois, três ou quatro átomos de carbono. No estudo das substâncias orgânicas, muitas vezes há necessidade de se reportar a essa quantidade de átomos de carbono para explicar propriedades químicas. Desse modo, podemos classificar os átomos de carbono existentes numa cadeia conforme a quantidade de ligações que eles formam com outros átomos de carbono.

Carbono primário	1 carbono ligado à 1 carbono	
Carbono secundário	1 carbono ligado à 2 carbono	
Carbono terciário	1 carbono ligado à 3 carbono	
Carbono quaternário	1 carbono ligado à 4 carbono	



Muitas vezes, é necessário também nos reportarmos a alguns outros tipos de estruturas, como às cadeias e aos grupos ligados à cadeia carbônica principal.

cadeia normal	é uma seqüência contínua de átomos de carbono. Nela, só apresentam carbonos secundários e dois carbonos primários, nas extremidades.	
cadeia ramificada	é uma seqüência contínua de átomos de carbono. Nela, só apresentam carbonos terciários e carbonos quaternários na cadeia principal ligada outras seqüências de átomos.	
cadeia aberta	é uma seqüência contínua de átomos de carbono. Sem ramificações.	
cadeia fechada ou cíclica	cadeias nas quais os átomos se unem formando anéis. Nessas cadeias, não temos a presença de carbonos primários.	
Cadeia mista	essas cadeias podem estar ligadas outras cadeias, abertas ou fechadas. Em moléculas orgânicas mais complexas é difícil estabelecer se a cadeia principal é a aberta ou a fechada.	

A partir de três átomos é possível ter cadeias cíclicas com diferentes números de átomos de carbono, sendo mais comuns às cadeias com seis átomos.

Além das diferentes possibilidades de formação de cadeia, não existe limite para o número de átomos de carbono que podem se ligar formando moléculas de diferentes substâncias.

Conteúdo 18 – Petróleo e Gás Natural - características e aplicações+ hidrocarbonetos: alcanos,- alcenos,- alcinos, - e hidrocarbonetos aromáticos;

PETRÓLEO E SUAS APLICAÇÕES

O petróleo se formou a partir de restos de plâncton, de animais e vegetais mortos no continente, à milhões de anos atrás. Esses restos sedimentaram-se, formando camadas sobrepostas, que foram novamente sobrepostas compactadas e comprimidas. Alguns milhões de anos, e sob a ação de bactérias anaeróbicas essa matéria orgânica transformou-se no que chamamos de petróleo.

Da extração do petróleo até a utilização de seus hidrocarbonetos, há um longo caminho. Depois de extraído do subsolo, da terra firme ou do mar, o petróleo é transportado por oleodutos aos portos de embarque, e grandes petroleiros dão seqüência ao transporte, até que ele chegue aos terminais marítimos da região de seu destino. Novamente, através de oleodutos, é bombeado até as refinarias, onde a separação de seus constituintes será processada.

O número de átomos de carbono presentes nas moléculas é uma condição fundamental para a separação dos hidrocarbonetos que constituem o petróleo. À medida que aumenta o número de átomos das moléculas, as características das substâncias, como o estado de agregação, são alteradas. Substâncias orgânicas cujas moléculas possuem poucos átomos de carbono são gasosas; as que possuem número intermediário de átomos são líquidas; e as substâncias cujas moléculas são maiores são sólidas.

Entretanto, normalmente não se separam substâncias do petróleo e, sim, frações de substâncias com propriedades físicas semelhantes. Assim, o piche, por exemplo, é sólido; a gasolina e o óleo diesel são líquidos; e o GLP (gás liquefeito de petróleo ou gás de cozinha) é gasoso. O desafio do refino é justamente separar a complexa mistura de hidrocarbonetos, que é o petróleo, em frações mais simples, com menor diversidade de componentes: frações do petróleo.

O processo utilizado nas refinarias para separar essas frações é conhecido como destilação fracionada. Nela, o fator determinante é a temperatura de ebulição de cada substância.

Inicialmente, o petróleo bruto é aquecido em fornos, sendo parcialmente vaporizado e direcionado para colunas de fracionamento providas de várias bandejas. As temperaturas das colunas variam com a altura, sendo que no topo verificam-se as menores temperaturas.

Os hidrocarbonetos cujas moléculas são maiores - maiores massas molares -, ainda líquidos, permanecem no fundo, os mais leves são vaporizados e sobem pela coluna. Quando esses vapores atingem bandejas de temperaturas inferiores às suas temperaturas de ebulição, condensam-se e saem da coluna.

Os vapores não condensados passam para bandejas superiores, até encontrar bandejas nas quais se



liquefaçam. Isso ocorre sucessivamente ao longo de toda a coluna, que pode ser equipada com até 50 bandejas. Como é difícil separar de uma maneira eficiente, as frações da primeira destilação fracionada passam por outras colunas.

O quadro seguinte apresenta algumas frações obtidas pelo refino de petróleo e a sua utilização.

Analisando o quadro, observe que os hidrocarbonetos com até quatro átomos de carbono são gases a temperatura ambiente. Os que possuem de cinco a 17 átomos de carbono são líquidos, e os maiores são sólidos.

Frações obtidas pela destilação do petróleo cru			
Nome da fração	Nº de átomos de C nas moléculas	Temperatura de ebulição (°C)	Utilização
Gás natural	de C ₁ a C ₄	abaixo da temperatura ambiente	combustível
Éter de petróleo	de C ₅ a C ₆	20 - 60	solvente
Ligroína (nafta leve)	de C ₆ a C ₇	60 - 100	solvente
Gasolina	de C ₆ a C ₁₂	50 - 200	combustível
Querosene	de C ₁₀ a C ₁₄	150 - 275	combustível para avião
Óleo combustível	de C ₁₂ a C ₂₀	175 - 350	combustível
Lubrificantes, parafina	de C ₂₀ a C ₃₆	350 - 550	lubrificantes leves, médios e elevados
Graxas	de C ₂₀ a C ₃₆	não destila a pressão ambiente	lubrificantes
Asfalto e piche	acima de C ₃₆	resíduo	cobertura de estradas e calefação

HIDROCARBONETOS

O petróleo é formado pela mistura de diversas frações de diferentes materiais: gasolina, óleo diesel, querosene, etc. Cada uma dessas frações é formada por diversos hidrocarbonetos, ou seja, substâncias cujas moléculas são formadas por átomos de carbono e hidrogênio e para facilitar o estudo, a Química Orgânica classifica as substâncias em grupos que possuem estruturas moleculares semelhantes, denominadas funções químicas. Substâncias diferentes, mas de mesma função química, apresentam propriedades químicas e físicas semelhantes. Cada função química apresenta em sua estrutura um grupo de átomos que a caracteriza, o qual é chamado grupo funcional. Os hidrocarbonetos constituem uma das funções químicas da Química Orgânica.

O estudo dos hidrocarbonetos é fundamental, pois é ponto de partida para o estudo das demais funções da química orgânica

Classificação dos hidrocarbonetos

As diferentes frações do petróleo correspondem a misturas de hidrocarbonetos com diferentes propriedades físicas e químicas. A diferença entre as frações é caracterizada pelo número de átomos de carbono na molécula e por sua forma, ou seja, por sua cadeia. Em função dessas diferenças, as substâncias apresentam diferentes temperaturas de ebulição, propriedade que é utilizada para separar as frações do petróleo.

Um dos critérios de classificação dos hidrocarbonetos é a presença nas moléculas de ligações duplas ou triplas e a existência de ramificações e cadeias fechadas.

Como os átomos de carbono podem fazer quatro ligações e os de hidrogênio, uma, cada molécula que contem ligações extras (duplas e triplas) entre os átomos de carbono diminuem o número de átomos de hidrogênio nas moléculas.

Essas ligações extras alteram as propriedades físicas e químicas das substâncias e, por isso, são importantes na classificação das substâncias.

Nomenclatura dos Hidrocarbonetos

A primeira proposta de nomenclatura orgânica foi aprovada em uma convenção de químicos realizada em Genebra, no ano de 1892, para a organização do crescente número de substâncias descobertas e sintetizadas. Atualmente, utilizam-se as regras aprovadas pela IUPAC em 1993.

A definição do nome de uma substância começa pela definição da estrutura de suas moléculas. Ao nome dessa estrutura são acrescentados prefixos e sufixos que informam sobre modificações de estrutura e



grupos funcionais presentes.

Vejamos no quadro algumas dessas substâncias e seus nomes.

Átomos de carbono	Fórmula molecular	Fórmula estrutural	Representação	Prefixo	Nome	T. E.	T. F.
1	CH ₄	CH ₄	CH ₄	met	Metano	-162°C	-183 °C
2	C ₂ H ₆	H ₃ CCH ₃	/	et	Butano	-89°C	-172 °C
3	C ₃ H ₈	H ₃ CCH ₂ CH ₃	Λ	prop	Propano	-42°C	-187°C
4	C ₄ H ₁₀	H ₃ C(CH ₂)	∨	but	Butano	0 °C	-138°C
5	C ₅ H ₁₂	H ₃ C(CH ₂)	∧∧	pent	Pentano	36°C	-130°C
6	C ₆ H ₁₄	H ₃ C(CH ₂)	∧∧∧	hex	hexano	69°C	-95°C
7	C ₇ H ₁₆	H ₃ C(CH ₂)	∧∧∧∧	hept	Heptano	98°C	-91°C
8	C ₈ H ₁₈	H ₃ C(CH ₂)	∧∧∧∧∧	oct	Octano	126°C	-57 °C
9	C ₉ H ₂₀	H ₃ C(CH ₂)	∧∧∧∧∧∧	non	Nonano	151°C	-54 °C
10	C ₁₀ H ₂₂	H ₃ C(CH ₂)	∧∧∧∧∧∧∧	dec	Decano	174°C	-30°C

Classificação dos hidrocarbonetos:

• Alcanos

A classe dos hidrocarbonetos mais simples é a dos alcanos: hidrocarbonetos que possuem apenas átomos de hidrogênio e carbono, unidos somente por ligações simples.

Os alcanos são muito utilizados na indústria, tanto os de moléculas mais simples quanto os que possuem moléculas complexas.

O metano, cuja molécula possui apenas um átomo de carbono, é muito empregado em indústrias e no aquecimento residencial.

São exemplos ainda de aplicações dos alcanos em materiais de nosso cotidiano o gás de cozinha, a gasolina, a parafina e alguns solventes.

• Alcenos

Os alcenos são hidrocarbonetos que apresentam ligações duplas entre átomos de carbono. Enquanto os alcanos têm como principal aplicação o uso como combustíveis, os alcenos são muito utilizados como matéria-prima na indústria petroquímica.

A nomenclatura dos alcenos é simples. Basta utilizar as mesmas regras empregadas para os alcanos e substituir o sufixo ano por eno, indicando também o carbono da ligação dupla. Assim, teremos:

A ligação dupla é também chamada de insaturação, porque os carbonos nos quais ela ocorre possuem menos hidrogênio em relação aos demais. Como poderiam ter mais átomos de hidrogênio do que têm, estes carbonos são ditos insaturados e as moléculas que eles formam são chamadas insaturadas.

Quando há prefixo antes de hexano ou heptano, não se escreve a letra h. Ex.: hex-2-eno, 6 metilept-3 eno.

• Alcinos

Existe uma outra classe de hidrocarboneto que não é comumente encontrada em petróleos, mas que é muito utilizada pela indústria petroquímica. Na verdade, muitos dos estudos sobre a produção do acetileno (HC≡CH) - alcino mais comum - foram desenvolvidos na Alemanha, antes e durante a Segunda Guerra Mundial, na tentativa de substituir o petróleo pelo carvão, como matéria-prima.

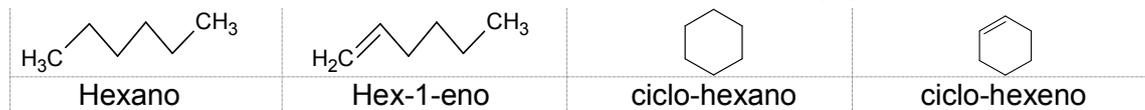
De acordo com as regras da IUPAC, o nome do acetileno é etino (et + ino). Para dar nome aos demais alcinos, é só substituir o nome do alcano correspondente e trocar o sufixo ano por ino, indicando o carbono da ligação tripla.

Lembre-se de que a numeração deve ser feita de forma que o carbono com ligação tripla fique com o menor número possível.



Benzeno, um Hidrocarboneto Especial

Você já viu que os hidrocarbonetos podem ser formados por moléculas fechadas ou cíclicas. Além disso, nas cadeias podem existir ligações simples, duplas ou triplas. A figura abaixo apresenta exemplos de cadeias abertas, fechadas, saturadas e insaturadas (contendo ligações duplas).



Existe um hidrocarboneto de cadeia fechada que combina a possibilidade de ligações simples e duplas e que merece uma atenção especial. Esse hidrocarboneto, de fórmula molecular igual a C_6H_6 , isolado pela primeira vez em 1825, talvez seja o mais estudado de todos os hidrocarbonetos.

Apesar de a fórmula molecular do benzeno ter sido determinada por análise elementar logo que a substância foi isolada, foram necessários anos para que fosse proposta uma estrutura molecular compatível com suas propriedades físicas e químicas e aceita pelos químicos.

Um dos testes pelos quais as propostas de estrutura tinham de passar era o fato de existir apenas uma substância de fórmula C_6H_5Br . Outro teste era permitir a existência de somente três isômeros para a substância de fórmula C_6H_4Br . As diferentes propostas de estruturas não conseguiam responder a essas e a outras evidências experimentais.

Finalmente, em 1865, o químico alemão Friedrich August Kekulé, após muito pensar no assunto, encontrou, segundo ele enquanto sonhava, uma proposta de estrutura que satisfazia os dados experimentais.

De acordo com essa proposta, a estrutura para a molécula da substância pode ser representada de diversas formas, como as mostradas abaixo.



Essa estrutura é conhecida como estrutura de ressonância, a qual é muito estável=



A substância C_6H_6 recebe o nome de benzeno e representa uma classe de substâncias denominadas aromáticas (de aroma, cheiro agradável). As substâncias aromáticas incluem o benzeno e seus derivados, além de todas as substâncias que possuem comportamento químico semelhante.

Como você deve ter observado, na molécula de benzeno temos três ligações duplas intercaladas com três ligações simples, formando ângulos de 120° .

Segundo o modelo da estrutura de ressonância, o segundo par de elétrons que formaria a ligação covalente dupla estaria se movimentando entre os átomos de carbonos vizinhos. Assim, os seis pares de elétrons das ligações duplas do benzeno estariam circulando ao redor dos átomos de carbono do benzeno.



Nome do aluno(a): _____ EJA III sala: _____ nota: _____ (0-2,0)

Atividade de produção da unidade 10 – C17: química orgânica e 18: Hidrocarbonetos

1. Sobre o carbono e suas propriedades marque a opção errada:

- A() é objeto de estudo da química orgânica por forma cadeias longas, variáveis e estáveis.
B() O carbono tem $z=6$, $A=12$, está na família 4A da tabela periódica.
C() O carbono tem $z=4$, $A=6$, está na família 1A da tabela periódica.

2. Sobre a representação das ligações químicas, marque a opção correta:

- A() ligações simples (-), duplas (=) ou triplas (\equiv).
B() ligações simples (=), duplas (:) ou triplas (~).
C() ligações simples (~), duplas (^) ou triplas (#).

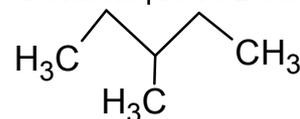
3. Qual opção tem a classificação dos carbonos de uma cadeia:

- A() primário, secundário, terciário e quaternário.
B() primeiro, secundário, terceiro e quaternário.
C() simples, duplo, triplo, e quarto.

4. Complete o quadro

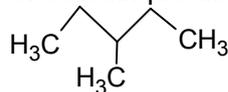
	Nomenclatura	Função orgânica	Fórmula simplificada	Fórmula estrutural plana
A	Prefixo+infixo+ O nome: et na o		H_2C-CH_2	
B		Alcino	$HC\equiv CH$	
C			H_3C-CH_3	

5. Classifique TODOS os carbonos da cadeia:



- 1C _____
2C _____
3C _____
4C _____

6. Classifique as cadeias carbônicas :



7. A Química Orgânica classifica as substâncias em grupos que possuem estruturas moleculares semelhantes, denominadas funções químicas. Substâncias diferentes, mas de mesma função química, apresentam propriedades químicas e físicas semelhantes. Qual é o nome da função orgânica que estudamos nesta unidade? _____

8. Quais são os tipos de hidrocarbonetos?

- A() aldeído, cetona, éter.
B() álcool, fenol, amina e amida.
C() alceno, alcino, ciclo e aromático.

9. Descreva quais são as etapas utilizadas para a atribuição de nomenclatura dos compostos orgânicos.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.