

O **Petróleo** é uma substância viscosa, mais leve que a água, composta por grandes quantidades de Carbono e Hidrogênio (hidrocarboneto) e quantidades bem menores de Oxigênio, Nitrogênio e Enxofre.

A natureza complexa do Petróleo é resultado de mais de 1200 combinações diferentes de hidrocarbonetos.

Ele pode ocorrer nos estados:

- Sólido - Asfalto
- Líquido - Óleo cru
- Gasoso - Gás natural

O Petróleo é formado pelo processo decomposição de matéria orgânica, restos vegetais, algas, alguns tipos de plâncton e restos de animais marinhos - ocorrido durante centenas de milhões de anos da história geológica da Terra.

CONDIÇÕES PARA FORMAÇÃO DO PETRÓLEO:

- Inicialmente deve haver a matéria orgânica adequada à geração do Petróleo
- Este material orgânico deve ser preservado da ação de bactérias aeróbias
- O material orgânico depositado não deve ser movimentado por longos períodos
- A matéria orgânica em decomposição por bactérias anaeróbias deve sofrer a ação de temperatura e pressão por períodos longos

O início do processo de formação do Petróleo está relacionado com o início da decomposição dos primeiros vegetais que surgiram na Terra.

A maioria dos compostos identificados no petróleo são de origem orgânica, mas até que a matéria chegue ao estado de petróleo são necessárias condições especiais. O ambiente marinho reúne tais condições.

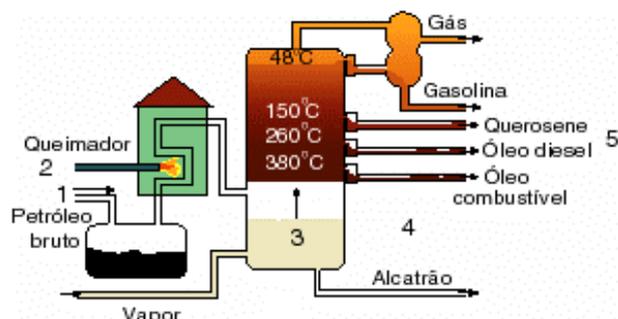
No ambiente marinho é a *plataforma continental* a região que mais produz matéria orgânica. Os mares rasos também podem receber um grande aporte de matéria orgânica.

Embora semelhante ao carvão quanto à composição (hidrocarboneto) o petróleo possui certas características especiais: por ser fluido pode migrar para a além de sua fonte geradora e acumular-se em estruturas sedimentares. O Petróleo ocorre normalmente em rochas sedimentares depositadas sob condições marinhas.

DESTILAÇÃO DO PETRÓLEO

O que é destilação fracionada?

Para separarmos uma mistura de produtos, utilizamos de uma propriedade físico-química: o ponto de ebulição, ou seja, a certa temperatura o produto irá evaporar. A destilação fracionada é um processo de aquecimento, separação e esfriamento dos produtos.



O Processo de refino:

- 1- Retirada do sal e da água, que se misturaram ao petróleo.
- 2 - Aquecimento do óleo em fogo direto a 320°C e então, começa a se separar.
- 3 - Na coluna atmosférica, o petróleo é aquecido junto com vapor de água, para facilitar a destilação.
- 4 - Saída dos produtos, já separados..
- 5 - Produtos consumíveis.

FRAÇÃO	INTERVALO DE TEMPERATURA	DE PRINCIPAIS COMPONENTES
GLP	-165° a 30°C	CH ₄ C ₂ H ₆ C ₃ H ₈ C ₄ H ₁₀
Éter do petróleo	30° a 90°C	C ₅ H ₁₂ C ₆ H ₁₄ C ₇ H ₁₆ C ₈ H ₁₈ C ₉ H ₂₀ C ₁₀ H ₂₂
Gasolina	30° a 200°C	C ₁₀ H ₂₂ C ₁₁ H ₂₄ C ₁₂ H ₂₆ C ₁₃ H ₂₈ C ₁₄ H ₃₀ C ₁₅ H ₃₂
Querosene	175° a 275°C	Moléculas maiores
Óleos Lubrificantes	175° a 400°C	Moléculas maiores
Parafina	350°C	Moléculas maiores
Alcatrão	resíduo	Moléculas maiores

Por essa tabela, podemos perceber que os gases são os primeiros produtos a se separar do óleo bruto.

Cracking ou craqueamento catalítico do petróleo

Consiste em aquecer o petróleo a alta temperatura (500°C), na presença de catalisadores, provocando ruptura da cadeia carbônica dos hidrocarbonetos, dando outros com menor cadeia carbônica, constituintes da gasolina.

Gasolina de polimerização - No *cracking* formam-se grandes quantidades de hidrocarbonetos gasosos, a partir dos quais, por um processo inverso, consegue-se obter os hidrocarbonetos médios (C₅ a C₈) constituintes da gasolina.

Índice de octanos (octanagem) de uma gasolina

Uma gasolina de octanagem n é aquela que se comporta como se fosse uma mistura contendo $n\%$ de isoctano e $(100 - n)\%$ de n .heptano. Por convenção, o isoctano puro tem octanagem 100 e o n .heptano puro tem octanagem zero.

FONTES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

Gás Natural

Sua formação é a mesma que a do petróleo e pode ser encontrado junto com ele. Geralmente, é encontrado em jazidas subterrâneas, de onde pode ser retirado.

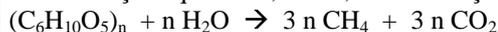
Consiste em uma mistura gasosa formada por metano (de 70 a 95%), etano (1 a 5%), H_2S , CO_2 , N_2 e, eventualmente, outros gases.

É utilizado principalmente como combustível, visando à produção de energia. Além do seu alto poder calorífico, o gás natural é menos poluente que os derivados do petróleo (geralmente contém menos enxofre). Pode também ser utilizado na fabricação de outros produtos, como os da indústria petroquímica.

Após a construção do gasoduto com a Bolívia, o gás natural está sendo cada vez mais utilizado no Brasil, inclusive como combustível em automóveis (GNV: gás natural veicular).

Biogás

É formado da decomposição anaeróbica de matéria orgânica em biodigestores. É feita por microorganismos e envolve muitas reações químicas, como, a fermentação da celulose:



O biogás é constituído principalmente de metano, CO_2 e H_2S . Desses gases, só o CO_2 não é combustível.

Gás do Lixo

É devido a fermentação de dejetos orgânicos em lixões que vão gerar uma mistura gasosa rica em metano.

Gás dos Pântanos

Como produto do apodrecimento de seres vivos nas águas pantaneiras, com formação de uma mistura gasosa rica em metano.

Gás Grizu

Quando o metano se mistura com o ar em minas de carvão formando uma mistura explosiva.

Xisto Betuminoso

É conhecido por folhelhos (rochas sedimentares) impregnadas de óleo (de 4 a 12%). As rochas devem ser moídas e aquecidas para a retirada do óleo que, depois de purificado, sofre o mesmo processo de refino que o petróleo. Devido a esse processamento complexo, o xisto ainda não é utilizado em larga escala.

O Brasil possui a 2ª maior reserva de xisto do mundo.

Carvão mineral

Os carvões têm origem na decomposição de resíduos vegetais (florestas soterradas) que, em ausência de oxigênio, originam um depósito cada vez mais rico em carbono gráfico.

As fases do carvão são:

Turfa < linhito < hulha < antracito

Destilação seca da hulha

O alcatrão de hulha representa a fonte natural mais importante para a obtenção de compostos aromáticos. Por destilação fracionada do alcatrão de hulha, obtêm-se várias frações, das quais são extraídos inúmeros compostos de que a indústria necessita, como benzeno, naftaleno, fenóis, anilina, etc.

Na destilação fracionada do alcatrão de hulha, obtêm-se 60% de piche.

Madeira

Já representou a maior fonte de energia, porém hoje é mais utilizada para a produção de papel, móveis, carvão vegetal e ácido pirolenhoso.

Exercícios

Texto e quadro para a resolução dos exercícios 1 e 2

Combustíveis orgânicos liberam CO_2 em sua combustão. O aumento da concentração de CO_2 na atmosfera provoca um aumento do efeito estufa, que contribui para o aquecimento do planeta. A tabela abaixo informa o valor aproximado da energia liberada na queima de alguns combustíveis orgânicos:

Combustível	
nome	fórmula
etanol	C_2H_5OH
metano	CH_4
metanol	CH_3OH
octano	C_8H_{18}

massa molar $g \cdot mol^{-1}$	calor de combustão $kJ \cdot mol^{-1}$
46	1380
16	960
32	720
114	5520

1) Para produzir a mesma quantidade de energia, o impacto ambiental provocado unicamente no efeito estufa por esses combustíveis cresce na seguinte ordem:

- A) metanol - metano - etanol - octano
- B) octano - etanol - metanol - metano
- C) metano = metanol - etanol - octano
- D) metano - metanol = etanol - octano
- E) metano - metanol - etanol = octano

Resolução:

Se partirmos de uma energia fixa de 5520 kJ temos:

Para o octano teríamos o gasto de 1 mol que liberariam 8 mols de CO_2 . No caso do etanol teríamos $5520/1380 = 4$ mols o que liberariam 8 mols de CO_2 . O metano teríamos $5520/960 = 5,7$ mols de CO_2 e para o metanol temos $5520/720 = 7,3$ mols de CO_2 . Então temos metano - metanol - etanol = octano em relação ao efeito estufa admitindo somente a liberação de CO_2 e água na combustão desses combustíveis.

Resposta - e

2) Para massas iguais de combustível queimado, a energia produzida cresce na seguinte ordem:

- A) $CH_3OH - C_2H_5OH - C_8H_{18} - CH_4$
- B) $CH_3OH - CH_4 - C_2H_5OH - C_8H_{18}$

- C) $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CH}_4 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{C}_8\text{H}_{18}$
 D) $\text{CH}_3\text{OH} = \text{CH}_4 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{C}_8\text{H}_{18}$
 E) $\text{C}_8\text{H}_{18} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{CH}_4 - \text{CH}_3\text{OH}$

Resolução:

Admitindo 114g de combustível temos:

114g de octano – 1 mol – 5530kJ

114g de etanol – 2,47mols – 3420kJ

114g de metano – 7,125mols – 6840kJ

114g de metanol – 3,56mols – 2565kJ

Então:

Metanol – etanol – octano – metano

Resposta – a

- 3) “Não é o petróleo que está acabando, mas a era do petróleo como a conhecemos. As mudanças têm mais a ver com a tecnologia e instabilidade política do que com o aumento da demanda.” (Veja, 9 jun. 2004, p. 116.)

A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

- I. O setor energético é estratégico para qualquer país, interferindo tanto na economia como na geopolítica.
- II. No Brasil, as graves crises do petróleo ocorridas na segunda metade do século XX impulsionaram o estabelecimento de estratégias preventivas, como o aumento da produção interna e a substituição do petróleo por outras fontes de energia.
- III. O petróleo, apesar de poluidor, continua sendo a fonte energética mais importante na atualidade. Isso determina sua exploração e explica, em parte, guerras e conflitos existentes no mundo.

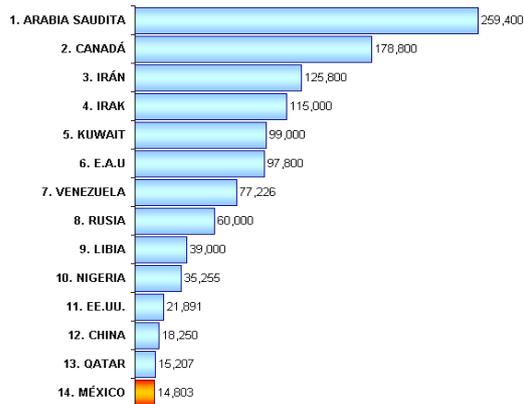
Assinale a alternativa correta.

- a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
 - b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
 - c) Somente a afirmativa II é verdadeira.
 - d) Somente a afirmativa III é verdadeira.
 - e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- 4) “A questão do fim da disponibilidade de petróleo é uma falsa questão. O petróleo, apesar de finito, nunca se esgotará inteiramente, já que sempre haverá algum petróleo que por razões puramente econômicas não será extraído. O conceito de ‘depleção’ da reserva de petróleo se aplicaria à disponibilidade de petróleo a um preço viável frente a seus sucedâneos como energético de largo uso.”
 (Fonte: Alvim, Carlos F. e Ferreira, Omar C. — *A depleção do petróleo.*)
 Desse texto, podemos concluir corretamente que:
 A) o petróleo é uma fonte de energia inesgotável.
 B) o petróleo é uma fonte de energia renovável.
 C) o petróleo sempre estará disponível; bastará ter dinheiro para pagá-lo.
 D) o petróleo sofrerá depleção se os custos de extração se tornarem muito elevados.
 E) as reservas de petróleo são infinitas.
- 5) O oriente Médio é uma região de grande instabilidade política e lá se concentra grande parte das reservas de petrolífera do mundo. Tal situação sempre causou problemas para a economia dos países consumidores de petróleo. A seguir são fornecidos dois gráficos. O gráfico –1 das reservas comprovadas e o gráfico – 2, o número em bilhões por dia de barris produzidos.

Gráfico – 1



Gráfico – 2



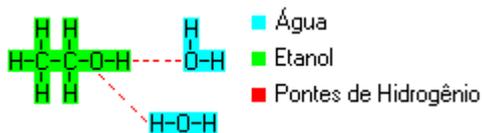
Fonte: www.energia.gob.mx/wb2/Sener/Sene_1495_petroleo

Sobre o texto e os gráficos marque a alternativa verdadeira.

- a) Da América do Sul o Brasil é o maior produtor de petróleo.
 - b) A Arábia Saudita sozinha tem mais reserva que a América do Sul, Central e do Norte.
 - c) As guerras recentes ocorridas no Iraque envolvendo também os Estados Unidos estão diretamente ligada ao terrorismo internacional e o petróleo não tem participação alguma nesses conflitos.
 - d) Os Estados Unidos são os maiores consumidores de petróleo do mundo e também são os maiores produtores da América do Norte.
 - e) O Oriente médio sem a Arábia Saudita ainda tem mais reservas que todo o resto do planeta.
- 6) Gasolina e diesel são misturas de hidrocarbonetos. Uma combustão típica que ocorre nos motores é:
 Combustível + ar → hidrocarbonetos + óxido de nitrogênio (NOx) + monóxido de carbono + dióxido de carbono + água
 Assinale a alternativa incorreta em relação a essa combustão.
- a) A emissão de hidrocarbonetos ocorre porque uma parte do combustível injetado nos cilindros não é queimado.
 - b) Sobre alta pressão e temperatura no interior dos cilindros do motor, os gases nitrogênio e oxigênio, presentes no ar, reagem para formar vários óxidos de nitrogênio (NOx).
 - c) Monóxido de carbono é um gás incolor, sem cheiro e venenoso.
 - d) Dióxido de carbono não atinge diretamente a saúde dos humanos, mas é um "gás estufa" e o aumento de sua concentração na atmosfera contribui para o potencial aquecimento global.
 - e) Monóxido de carbono é um gás incolor, sem cheiro e não atinge diretamente a saúde dos humanos, mas é um "gás estufa" e o aumento de sua concentração na atmosfera contribui para o potencial aquecimento global.

ETANOL

O etanol é o mais utilizado de todos os álcoois, e muito provavelmente, foi uma das primeiras substâncias orgânicas obtidas pelo homem a partir de processos de fermentação. Seu ponto de fusão é -115°C e o de ebulição é $78,5^{\circ}\text{C}$; logo ele é líquido à temperatura ambiente (25°C). Da mesma forma que ocorre com o metanol, esse álcool também se mistura com a água, originando um sistema homogêneo em qualquer proporção, devido às interações entre as moléculas de etanol e água, através de pontes de hidrogênio:



Uma característica do etanol que deve ser ressaltada é que ele apresenta uma parte apolar em sua molécula e, por isso, também dissolve-se em solventes apolares. Este fato torna possível a adição do etanol à gasolina com a finalidade básica de aumentar sua octanagem. O etanol, também conhecido como álcool etílico ou álcool de cereais, é obtido pela fermentação de polissacarídeos (amido, celulose) ou dissacarídeos (sacarose, maltose). As fontes naturais mais importantes são: cana-de-açúcar, beterraba, batata, cevada e arroz.

O processamento da cana-de-açúcar para produção do etanol pode ser resumido em quatro fases da seguinte maneira:

1ª Fase : Moagem da Cana

A cana é prensada e moída. Através desse processo obtém-se uma mistura com alto teor de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), conhecida popularmente por garapa ou caldo de cana.

2ª Fase : Produção do Melaço

Pelo aquecimento controlado, uma parte da água presente na garapa é eliminada, obtendo-se uma solução contendo aproximadamente 40% em massa de sacarose, denominada melaço, e parte da sacarose se cristaliza (açúcar comum).

3ª Fase : Fermentação do Melaço

Pela adição de leveduras (fermentos biológicos), consegue-se a transformação da sacarose em etanol e, duas etapas, devido às enzimas produzidas pelas leveduras, tais como o *Saccharomyces*.

Inicialmente, a sacarose, que é um dissacarídeo, se hidrolisa na presença da enzima invertase, produzindo glicose e frutose, ambas monossacarídeos ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), que apresentam mesma fórmula molecular, porém arrumação atômica diferente:



A seguir, sob a ação da enzima zimase, os monossacarídeos são fermentados, produzindo o etanol com a liberação de gás carbônico:



A liberação de gás carbônico é facilmente detectada pela formação de bolhas na mistura, o que causa a impressão de que ela está em ebulição (fervendo), o que não é verdade. Esse fenômeno é conhecido como fervura fria. Após a fermentação, a mistura obtida, chamada mostro fermentado, contém até 12% em volume de etanol.

4ª Fase : Destilação do Mostro Fermentado

Através do processo de destilação fracionada, obtém-se uma solução contendo até 96% de Etanol e 4% de água em volume, sendo essa solução denominada 96°GL (Graus Gay-Lussac).

Para a obtenção do etanol puro (álcool anidro ou absoluto), pode-se adicionar a essa mistura cal virgem (CaO), que reage com a água, originando a cal extinta ou apagada [$\text{Ca}(\text{OH})_2$], que é separada do álcool através de filtração.

O álcool anidro é usado como combustível (adicionado à gasolina) e na produção de perfumes, licores, etc. O álcool hidratado, vendido nos postos de combustível, apresenta teor alcoólico menor que 96°GL, ao redor de 88°GL.

O álcool comercializado em farmácias e supermercados é denominado Álcool Desnaturado. Ele recebe a adição de substâncias tóxicas, com sabor desagradável, para evitar seu consumo para a produção de bebidas.

BEBIDAS ALCOÓLICAS

Todas as bebidas alcoólicas contém um certo teor de etanol, podendo ser classificadas em dois grupos: Bebidas Destiladas e Bebidas Não-Destiladas (Fermentadas)

Bebidas Não-Destiladas (Fermentadas)		
Bebida	Teor Alcoólico (em °GL)	Matéria-Prima
Cerveja	3 a 5	Cevada, lúpulo, arroz e cereais maltados
Vinho	até 12	Uvas
Champanhe	11	Uvas (fermentação na garrafa)
Sidra	4 a 8	Maçã (semelhante ao champanhe)
Bebidas Destiladas		
Bebida	Teor Alcoólico (em °GL)	Matéria-Prima
Pinga (aguardente ou cachaça)	38 a 54	Cana-de-açúcar
Uísque	43 a 55	Cereais envelhecidos ou milho
Vodka	40 a 50	Batata, cereais (trigo)
Conhaque (Brandy)	40 a 45	Destilado do vinho (uva)
Rum	45	Melaço de cana

USBERCO, João & SALVADOR, Edgard. *Química - Química Orgânica (Volume 3)*, páginas 159 a 163. São Paulo; Editora Saraiva, 1ª Edição - 1995