

CAPÍTULO II - Petróleo Ouro negro do século XX

O ouro negro do século XX A petroquímica 1

- Indústrias de primeira geração
- Indústrias de segunda geração
- Indústrias de terceira geração

A terceira geração petroquímica O ouro negro do século XX O petróleo é um composto de hidrocarbonetos.

É essencialmente uma mistura bastante complexa de moléculas de carbono e hidrogênio, geralmente associadas ao enxôfre e oxigênio. Sua fonte são depósitos naturais subterrâneos no estado sólido, líquido e gasoso. Mendeleiev, Berthelot e Moissan demonstraram que o ouro negro é de origem mineral formada por carburetos de alumínio, cálcio e outros elementos químicos inorgânicos que hidrolisados originaram o metano, alceno, etc., que por sua vez quando aquecidos e pressurizados se polimerisaram e geraram esta preciosa matéria prima.

Outra teoria crê que a origem do petróleo é basicamente orgânica, formada por vegetais e animais. Esta, é na opinião da maioria dos pesquisadores modernos a mais coerente. Microorganismos vegetais e animais—plancton— que sob ação de bactérias, calor e pressão, misturados a lama e areia do fundo dos oceanos e lagos formaram ao longo de milhões de anos, camadas que posteriormente se transformaram em rochas e petróleo.

O petróleo, por seu tipo e origem é classificado como:

- Americano: parafínico, constituído de hidrocarbonetos parafínicos (alcanos). É encontrado principalmente na América do Norte.
- Soviético: naftênicos com 80% de hidrocarbonetos alicíclicos ou ciclanos. Ocorre na região caucásica.
- Misto: é um tipo intermediário dos anteriores e predomina na Romenia.
- Extremo oriental: com 50% de hidrocarbonetos aromáticos – benzeno – é originário de Borneo.

O petróleo bruto In natura é uma mistura de compostos químicos como gases, asfalto, parafina etc. Elementos esses que possuem características físicas bem diferentes, principalmente no que se refere à temperatura, ponto de fusão e de ebulição, por exemplo.

Como o petróleo é refinado por destilação, vejamos a faixa de ebulição dos seus componentes mais conhecidos:

Temperatura	Componente
20° a 60°C	éter de petróleo
60° a 90°C	benzina
90° a 120°C	nafta ou ligroína
140° a 200°C	gasolina
150° a 300°C	querosene
250° a 350°C	gasóleo
300° a 400°C	óleos lubrificantes
resíduos	asfalto, piche, coque
subprodutos	parafina e vaselina

Quimicamente, a composição do petróleo é estruturada por carbono e hidrogênio e tem a seguinte formação:

- Gás: moléculas menores com 1 a 4 átomos de C
- Gasolina: moléculas médias com 4 a 10 átomos de C
- Combustíveis leves e óleos lubrificantes: moléculas maiores com até 50 átomos de C
- Combustíveis pesados, ceras e asfaltos: moléculas gigantes com centenas de átomos de C

Os átomos de carbono unem-se às moléculas de hidrocarbonetos de duas formas distintas, em anel ou em cadeia. Cada átomo de carbono pode ser ligado a átomos de hidrogênio de forma parcial ou total constituindo moléculas não saturadas ou saturadas. Moléculas de hidrocarbonetos saturados em forma de anel são os naftenos, hidrocarbonetos saturados em forma de cadeia são as parafinas, os não saturados em forma de anel, são os aromáticos e os não saturados em forma de cadeia são as olefinas.

Dependendo do tipo, localização e volume de seu depósito a exploração do petróleo segue técnicas geológicas, geofísicas e geoquímicas diferentes. A prospecção científica com base nas técnicas geofísicas, gravimétricas, magnetométricas e sísmicas que permitem o levantamento das estruturas da superfície a fim de se detectar com maior precisão a localização dos poços iniciou na metade deste século.

Com todas essas técnicas, entretanto, a técnica mais precisa para reconhecimento efetivo da existência de poços é a perfuração. Perfura-se primeiro, amostra-se, analisase e conclui-se sobre a viabilidade técnica e econômica da exploração do poço.

A perfuração é realizada, dependendo da relação custo x benefício. Algumas vezes um poço não é economicamente rentável em função da complexidade na exploração. Neste caso ele é fechado e abandonado, pelo menos, temporariamente.

Ainda não se conhece a capacidade volumétrica de petróleo no globo. Um dia, talvez, esse poço abandonado deva ser reativado.

Pelo método de rotação conseguem-se profundidades maiores, acima de 2 km e pode ser usado em áreas submarinas.

As refinarias, de modo geral, ficam situadas em regiões distantes dos poços o que sem dúvida acarreta problemas de logística. Infelizmente não se escolhe o local onde o petróleo deva estar. Neste caso o transporte é efetuado por navios petroleiros, vagões ou caminhões-tanque e oleodutos com extensão de quilômetros e grandes diâmetros.

A refinação utiliza o processo de destilação que fraciona o óleo bruto em grupos, pelo ponto de ebulição.

Três processos são empregados na refinação:

- separação física: que é a destilação propriamente dita, extração de solventes, filtração e absorção.
- alteração química: que decompõe as grandes moléculas de hidrocarbonetos, reúne-as em grupos e reorganiza sua arquitetura molecular.
- purificação: retira elementos não desejados do petróleo, como o enxôfre que é um terrível poluente atmosférico.

Tendo em vista a alta produção de plásticos, é natural que se estime que a quantidade de petróleo utilizada para a produção de nafta consumida nas indústrias de plástico seja, também, muito grande. Entretanto, quando se observa a tabela abaixo, nota-se que o volume de petróleo, percentualmente, necessário para a produção de polietileno não é tão relevante assim.

Petróleo para produção de nafta consumida na indústria petroquímica (eteno, propileno etc.) 0,73%

Petróleo usado na produção de PEBD 0,085%

Desta forma, salienta-se que somente 0,085% do petróleo mundial seja orientado para a produção do polietileno de baixa densidade – PEBD.

A petroquímica

"A indústria petroquímica é definida basicamente, em função de suas matérias-primas, como a indústria orgânica sintética, que obtém seus produtos a partir das frações de petróleo e do gás natural".

As frações de petróleo são, antes de tudo, subproduto da indústria petrolífera ou de refino, cujo objetivo central está na fabricação de combustíveis e lubrificantes. O gás natural, ao contrário, é uma matéria-prima direta da petroquímica, embora também seja usado como combustível.

Dentre as frações de petróleo, tem-se o gás de refinaria e as frações líquidas. O eteno pode ser obtido pelo craqueamento do gás natural, da nafta ou do gasóleo. No caso do gás natural, o investimento por tonelada de eteno produzido é muito menor e o eteno é o único produto. No caso da nafta e do gasóleo, o investimento por tonelada é muito maior, mas à sua receita devem ser creditados os faturamentos de propano, de butadieno e de outros produtos associados.

A petroquímica engloba mais de 1.000 produtos individuais, produzidos em gerações sucessivas que interligam as matérias-primas petrolíferas com as indústrias de transformação, produtos dos bens de consumo final, como se observa no quadro anexo.

São três as principais gerações de produção: a de produtos básicos, a de produtos intermediários e a de produtos finais. Estes produtos são, também, classificados com base no conceito da origem básica, que pode provir das olefinas, dos aromáticos ou do gás de síntese.

A geração de produtos finais é, em geral, subdivida em cinco segmentos básicos, conforme o tipo de produto e mercado atendido. São estes:

- os fertilizantes
- os plásticos
- as fibras
- os elastômeros
- os detergentes.

Além destes, existem outros segmentos menores, porém mais específicos, que constituem a química fina. Esta, entretanto, não é considerada apenas como mais um segmento da petroquímica; além de utilizar matérias-primas de outras origens, ela possui muitas especificidades que a caracterizam como outra indústria.

"As indústrias de transformação assim geradas, também conhecidas como a Quarta geração, são tantas e tão diversificadas que acabam interligando a petroquímica a praticamente toda a sociedade industrial".

Por esta razão a petroquímica acaba atuando como elemento estruturador das economias modernas, atrelando (até certo ponto) sua dinâmica ao desempenho da própria economia como um todo.”

Por termos abordado a química fina nesta explanação sobre as gerações, temos o dever de explicar, pelo menos superficialmente o seu significado. “Embora a química fina tenha um conceito amplo que extrapola o espectro da indústria petroquímica, elaboramos neste item uma breve caracterização dela, já que, como veremos, ela constitui, a nível nacional e internacional, a principal fronteira das indústrias petroquímicas.”

A química fina é em geral concebida como uma indústria específica, formada por produtos de alto valor específico (superior a US\$ 3,00/kg) e de altas margens de rentabilidade. Seus mercados são bastante especiais, envolvendo principalmente a farmacêutica humana e veterinária, defensivos agrícolas, corantes, aditivos e outros segmentos especiais.

Assim, o que especifica a química fina é a própria especialidade de seus produtos de que , em última análise, decorrem seus altos preços e margens. O conceito de química fina é, portanto, dinâmico e dele decorre um conceito, o de commodity , que corresponde a não especialidade. Por exemplo, o polipropileno ao ser lançado foi considerado uma especialidade, atendendo pequenos mercados bem específicos; com sua difusão (tecnológica e mercadológica), porém, transformou-se em commodity. Um composto de polipropileno, com características especiais, entretanto, pode ser , ainda hoje, uma especialidade.”

“Nem todos os produtos, entretanto, chegam a passar para a condição de commodity. Esta é a razão pela qual a farmacêutica e os defensivos agrícolas constituem-se nos principais segmentos da química fina. Tanto uma quanto a outra atuam diretamente sobre os organismos vivos passíveis de desenvolverem resistências que eliminam o produto ainda no estágio de especialidade, abrindo, paralelamente, oportunidades para novos produtos.”

A seguir apresenta-se a estrutura de refino praticada pelas refinarias:

Componente	Percentual %
G LP–gás liquefeito do petróleo	6,4
Gasolina	20,3
nafta	5,6
diesel	26,6
querosene	4,8
óleos combustíveis	27,1
Asfalto	1,0
lubrificantes, solventes, parafinas, coque de petróleo e outros	7,4

Esta composição de refino pode variar dentro de certos parâmetros em função do tipo de petróleo e das exigências de consumo de cada país. Dentro da atividade petroquímica distinguem-se três estágios: a primeira, a segunda e a terceira geração.

Também denominadas "Centrais de Matérias-Primas", processam a nafta decompondo-a em produtos petroquímicos básicos, tais como: etileno, propileno, butadieno etc. ex.: Copesul, Copene e PQU.

Indústrias de segunda geração

Estas indústrias transformam os produtos petroquímicos básicos em produtos petroquímicos finais do tipo polietileno, SBR, resinas poliéster etc. ex.: Petroquímica Triunfo.

Indústrias de terceira geração

São as indústrias que transformam os produtos petroquímicos finais em produtos para uso do tipo garrafas plásticas, tintas, pneus etc. Especificamente, no caso do polietileno de baixa densidade PEBD a seqüência no processamento é:

Petróleo in natura	Extração
Refinamento	Nafta
Craqueamento	Etileno
Polimerização	Polietileno
Transformação	Produtos finais
Consumidor	
Reciclagem	Outros produtos
Meio ambiente	Aterro sanitário

A terceira geração petroquímica

As indústrias de transformação de produtos petroquímicos finais e especificamente o polietileno de baixa densidade empregam na sua grande maioria os seguintes processos de transformação:

- extrusão de filmes
- extrusão de rafia
- extrusão de monofilamentos
- extrusão de chapas
- extrusão de lâminas

- extrusão de tubos
- extrusão de perfis
- revestimento por extrusão (2)
- moldagem por sopro
- moldagem por injeção
- construção de fios e cabos

Existem outros processos específicos, porém pouco utilizados, valendo mais por sua originalidade técnica do que pela sua aplicabilidade.