

Refino de Petróleo

Processos físicos de separação

Prof. Patricia Matai

A indústria do petróleo: os 5 segmentos constitutivos básicos

- Exploração
 - Exploração
 - Transporte
 - Refino
 - Distribuição e comercialização
- Campos de petróleo e GN;
 - Exploração econômica da jazida;
 - Da região produtora para as refinarias;
 - Produção dos derivados
 - Distribuição dos derivados para os consumidores

Processos Físicos de Separação

- Como são estabelecidos os processos em uma refinaria?
- Em função dos tipos de processos necessários para se obter o máximo de aproveitamento do petróleo. Os processos são classificados em quatro grupos principais:
 - Processos físicos de separação;
 - Processos de conversão: térmicos e catalíticos;
 - Processos de tratamento;
 - Processos auxiliares.

Processos físicos de separação

- Importante: a natureza das moléculas não é modificada.
- Processos físicos:
 - Destilação atmosférica
 - Destilação a vácuo
 - Desaromatização a furfural
 - Desparafinação a metilisobutil cetona (MIBC)
 - Desoleificação a MIBC
 - Extração de aromáticos
 - Adsorção de parafinas lineares

Destilação atmosférica

- Objetivo da destilação (atmosférica e a vácuo): desmembrar o petróleo em suas frações básicas de refino tais como: GLP, gás combustível, nafta, querosene, gasóleo atmosférico (óleo diesel), gasóleo de vácuo e resíduo de vácuo.
- A destilação atmosférica inicia-se após a dessalgação e pré-aquecimento do petróleo.
- É a forma mais simples de separar os constituintes do petróleo. É a primeira operação de separação da refinaria.

Tabela 3. Processos, unidades, carga e produtos da refinaria

Processo	Unidade	carga	produtos da refinaria	observação
Físico	Dest. Atm.	Petróleo	Nafta, Querosene, Die, OC	Depende da qualidade do crú
Físico	Dest. Vac.	Resíduo atmosférico	Gas óleo de vácuo RV	Idem
Físico	Desasfaltação do solvente	RV	ODES, RASF	Idem
Térmico	Craqueamento	Diesel pesado Nafta	Gás, GLP, Gasolina	Gasolina instável de baixa octanagem
Térmico	Viscorredução	RAT ou RV	OC	Menor viscosidade
Térmico	Coqueamento retardado	RV	Gás, Gasolina, Die, Coque	Destilados instáveis e baixa octanagem.
Catalítico	FCC TCC	Gas óleo, RAT, ODES	Gás, GLP, Gasolina	Gasolina estável e alta octanagem
Catalítico	Reforma catalítica	Nafta Pesada	Gasolina, H2	Estável e octanagem bem alta
Catalítico	HDT HDS	Querosene, Die, Gas óleo	Idem	Estável e menor teor de enxofre
Catalítico	HCC	Gas óleo RAT	Gás, GLP, Querosene, DIE	Estável e menor teor de enxofre

Legenda para a tabela 3

QAV Querosene de aviação ODES Óleo desasfaltado
 Die Óleo diesel RASF Resíduo asfáltico
 OC Óleo combustível
 RV Resíduo de vácuo
 RAT Resíduo atmosférico
 FCC Fluid catalytic cracking (craqueamento catalítico)
 TCC Craqueamento catalítico
 HCC Hidrocraqueamento catalítico (mistura de TCC e FCC)
 HDT Hidrotratamento

Frações obtidas na destilação atmosférica

Temperatura (°C)	Fração obtida	Destino
< 33° C	Butano e inferiores	Processamento de gás
35 – 105° C	Gasolina	Pool da gasolina automotiva
105 – 158° C	Nafta	Reforma catalítica
158 – 233° C	Querosene	Hidrotratamento
233 – 343° C	Gasóleo leve	Composição do combustível destilado
343 – 427° C	Gasóleo pesado	Craqueamento catalítico
> 427° C	Resíduo atmosférico (RAT)	Destilação a vácuo.

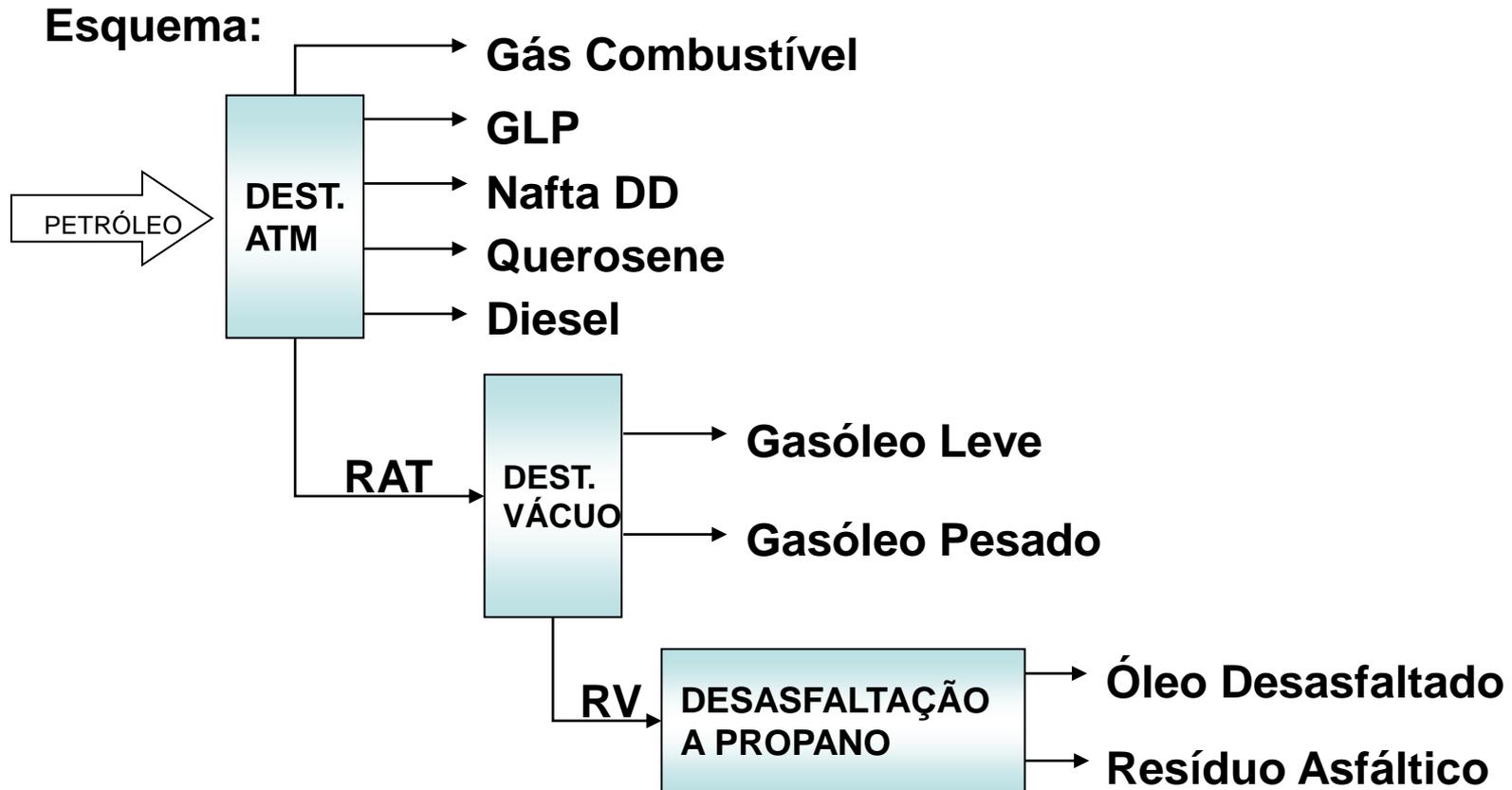
Esquema da destilação atmosférica



Destilação a vácuo

- A carga da unidade é o resíduo da destilação atmosférica (RAT).
- Objetivo: gerar óleos lubrificantes ou gasóleo para as unidades de craqueamento catalítico.
- Pressão na torre ~ 100 mm Hg
- Torres a vácuo: têm grande diâmetro para acomodar o maior volume de vapor gerado a pressões reduzidas.
- Não há formação de produto de topo (somente vapor de água, hidrocarbonetos leves e ar)

Esquema



Desasfaltação a propano

- Propano líquido: bom solvente / seletivo.
- Carga: resíduo de vácuo (que pode conter gasóleo de alta viscosidade).
- Produto principal: óleo desasfaltado que pode ser incorporado ao gasóleo de vácuo

Desaromatização a furfural

- Processo típico da produção de lubrificantes,
- a desaromatização consiste na extração de compostos aromáticos polinucleados de altas massas molares por meio de um solvente específico, o furfural.
- O objetivo é aumentar o índice de viscosidade dos óleos lubrificantes.

Desparafinação a MIBC

Objetivo: remover as cadeias parafínicas lineares, responsáveis pela baixa fluidez do óleo lubrificante.

A remoção das n-parafinas é feita com MIBC, em baixas temperaturas. Ocorre a solubilização de toda a fração oleosa, exceto as parafinas, que permanecem em fase sólida.

Desoleificação a MIBC

- A desoleificação a MIBC é um processo idêntico à desparafinação. É realizado em
- condições mais severas, para remover o óleo contido na parafina, de forma a especificá-la como produto comercial.

Extração de aromáticos

A extração de aromáticos, também conhecida como recuperação de aromáticos (URA), é uma unidade que tem um objetivo semelhante à desaromatização a furfural. Nesse caso, o objetivo é extrair os aromáticos da carga por meio de um solvente.

Extração de aromáticos

- A extração é feita com um solvente que pode ser o Tetra-Etileno-Glicol (TEG), a N-Metil-Pirrolidona (NMP) associada ao Mono-Etileno-Glicol (MEG), ou o Sulfolane.
- Os aromáticos extraídos, depois da remoção do solvente, são fracionados e destinados à estocagem para comercialização. Os não aromáticos, depois também da remoção do solvente, são enviados ao “pool” de gasolina.

Adsorção de n-parafinas

- A unidade de adsorção de n-parafinas destina-se à remoção de cadeias parafínicas lineares contidas no querosene. Esses hidrocarbonetos, embora confirmam excelente qualidade ao querosene de iluminação, são extremamente prejudiciais ao querosene de aviação por causarem um aumento no seu ponto de congelamento

Adsorção de n-parafinas

- As n-parafinas removidas são importantes matérias-primas para a indústria petroquímica, especificamente para a produção de detergentes sintéticos biodegradáveis. A adsorção de n-parafinas do querosene é um processo interessante, porque especifica adequadamente o querosene de aviação além de produzir n-parafinas.