

2

O emprego de água pelas refinarias e a geração de efluentes hídricos

O processo de refino consiste de uma série de etapas de beneficiamento que podem, genericamente, ser classificadas como processos de separação ou processos de conversão. Em ambos os tipos de processo, grandes volumes de água ou de soluções aquosas são utilizadas. Abaixo, serão mencionadas apenas algumas etapas do processo de refino que envolvem a utilização de água. Na verdade, em quase todas as operações do processo de refino se emprega esse recurso.

Na etapa de dessalinização, como exemplo, é misturada água com petróleo cru aquecido, objetivando a remoção de sais corrosivos. Após a separação do petróleo, é gerada uma corrente de água salgada residual, que é enviada para as estações de tratamento de efluentes. Já na etapa de destilação à pressão atmosférica e também na destilação à vácuo (processos de separação), são geradas águas ácidas oleosas nos fracionadores.

Algumas refinarias utilizam o coque como combustível para geração de energia. O coque é produzido numa operação denominada coqueamento (processo de conversão). Neste processo, uma corrente de óleos residuais é aquecida a 540°C em vasos denominados baterias de coque. Após o preenchimento deste reator, o conteúdo é enviado para uma outra bateria. Usa-se vapor de água na bateria cheia para remoção de hidrocarbonetos e água no estado líquido, para o resfriamento do coque. Rejeitos hídricos são gerados nas operações de remoção do coque das baterias, resfriamento e injeção de vapor. A etapa de craqueamento catalítico tem a função de quebrar grandes moléculas de hidrocarbonetos em moléculas menores e mais leves. Para tal, utiliza-se calor, pressão e catalisadores. Emprega-se nesta etapa, vapor de água para as funções de purga e regeneração dos catalisadores originando também, neste ponto, uma corrente de rejeito hídrico. A etapa de isomerização, que consiste em alterações na forma das moléculas,

converte parafinas em isoparafinas em temperaturas entre 90 e 200 °C, na presença de catalisador. A corrente de alimentação passa por tratamento cáustico para remoção de ácido clorídrico, para evitar problemas de corrosão, gerando também aqui um rejeito hídrico. Na polimerização, origina-se uma corrente alcalina na lavagem cáustica e águas ácidas ricas em mercaptanos e amina. Nesta etapa, a carga de alimentação deve estar livre de enxofre para evitar envenenamento do catalisador (ácido fosfórico) e de substâncias alcalinas. Para isso, a alimentação passa pela lavagem cáustica, que remove mercaptanos, e por tratamento com amina, para remoção de gás sulfídrico. Em seguida, utiliza-se lavagem com água para que se remova resíduos cáusticos e resíduos de amina.

Os exemplos acima dão origem às chamadas “águas de processo”, definidas como qualquer água ou vapor condensado que tenha entrado em contato com óleo. Uma outra aplicação importante da água é nos esquemas de resfriamento, geralmente em sistemas de circuito fechado, num procedimento de reutilização. Apesar disto, eventuais vazamentos podem acarretar contaminação desta água. A alimentação das caldeiras, para a geração dos vapores empregados nas mais diferentes operações, consome grandes volumes de água. Outras classes de rejeitos hídricos gerados nesta atividade industrial são as águas pluviais e os efluentes de origem sanitária. As águas pluviais, coletadas a céu aberto, carregam resíduos depositados sobre as superfícies de determinadas instalações da refinaria e são encaminhadas para canaletas e enviadas para as estações de tratamento de efluentes. Algumas refinarias fazem segregação das águas pluviais – bem menos contaminadas que os demais rejeitos hídricos, descartando-as separadamente após tratamento adequado. Com isso, há redução no volume total dos efluentes nas estações de tratamento. Adicionalmente, uma corrente hídrica muito contaminada é gerada pelos sistemas de armazenamento de óleo cru e dos seus derivados. Normalmente, o teor de água em óleo cru é cerca de 2% imediatamente antes da armazenagem. Durante o armazenamento do óleo cru, essa água se separa, o que resulta em um efluente que contém óleo livre e emulsionado, sólidos em suspensão e uma lama de fundo. Os efluentes oriundos da limpeza dos tanques de estocagem podem conter grandes quantidades de óleo, sólidos em suspensão e terem alto valor DQO (Mariano, 2001) em função dos teores elevadíssimos de matéria orgânica.