

DESTILAÇÃO

1- INTRODUÇÃO

Destilação é uma técnica geralmente usada para remover um solvente, purificar um líquido ou para separar os componentes de uma mistura de líquidos, ou ainda separar líquidos de sólidos.

Na destilação, a mistura a ser destilada é colocada no balão de destilação (balão de fundo redondo) e aquecida, fazendo com que o líquido de menor ponto de ebulição seja vaporizado e então condensado, retornando à líquido (chamado de destilado ou condensado) e coletado em um frasco separado. Numa situação ideal, o componente de menor ponto de ebulição é coletado em um recipiente, e outros componentes de pontos de ebulição maiores permanecem no balão original de destilação como resíduo.

O ponto de ebulição de um líquido pode ser definido como a temperatura na qual sua pressão de vapor é igual a pressão externa, exercida em qualquer ponto, sobre sua superfície. O líquido entra em ebulição e “ferve”, ou seja, é vaporizado por bolhas formadas no seio do líquido.

Com líquidos de pontos de ebulição muito próximos, o destilado será uma mistura destes líquidos com composição e ponto de ebulição variáveis, contendo um excesso do componente mais volátil (menor ponto de ebulição) no final da separação.

Para evitar a ebulição tumultuosa de um líquido durante a destilação sob pressão atmosférica, adiciona-se alguns fragmentos de “porcelana porosa”. Estes liberam pequenas quantidades de ar e promovem uma ebulição mais regular.

Os tipos mais comuns de destilação são: destilação simples, destilação fracionada, destilação à vácuo e destilação a vapor.

A destilação simples é uma técnica usada na separação de um líquido volátil de uma substância não volátil. Não é uma forma muito eficiente para separar líquidos com diferença de pontos de ebulição próximos. A Figura 1 mostra um esquema de um equipamento para destilação simples. Um termômetro é usado para se conhecer a temperatura do que está sendo destilado. O condensador consiste de um tubo, envolvido por uma capa de vidro oca contendo água fria. Para se evitar o aquecimento da água que envolve o tubo, esta é trocada continuamente, através de uma abertura ligada à torneira e outra ligada à pia.

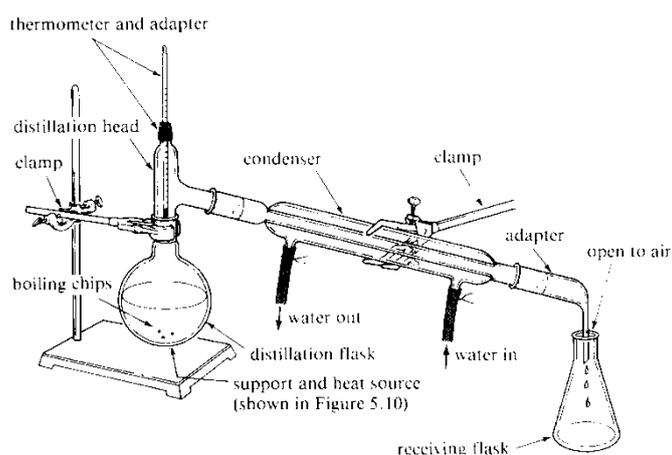


Figure 5.1 The apparatus for a simple distillation.

Figura 1: Esquema de um equipamento para destilação simples.

A destilação fracionada é usada para a separação de dois ou mais líquidos de diferentes pontos de ebulição. A Figura 2 mostra o esquema para uma destilação fracionada, o qual contém uma coluna de fracionamento, que consiste essencialmente

de um longo tubo vertical através do qual o vapor sobe e é parcialmente condensado. O condensado escoar pela coluna e retorna ao balão. Dentro da coluna, o líquido, que volta, entra em contato direto com o vapor ascendente e ocorre um intercâmbio de calor, pelo qual o vapor é enriquecido com o componente mais volátil. Então, na prática, é comum empregar uma coluna de fracionamento para reduzir o número de destilações necessárias para uma separação razoavelmente completa dos dois líquidos. Uma coluna de fracionamento é projetada para fornecer uma série contínua de condensações parciais de vapor e vaporizações parciais do condensado e seu efeito é realmente similar a um certo número de destilações separadas.

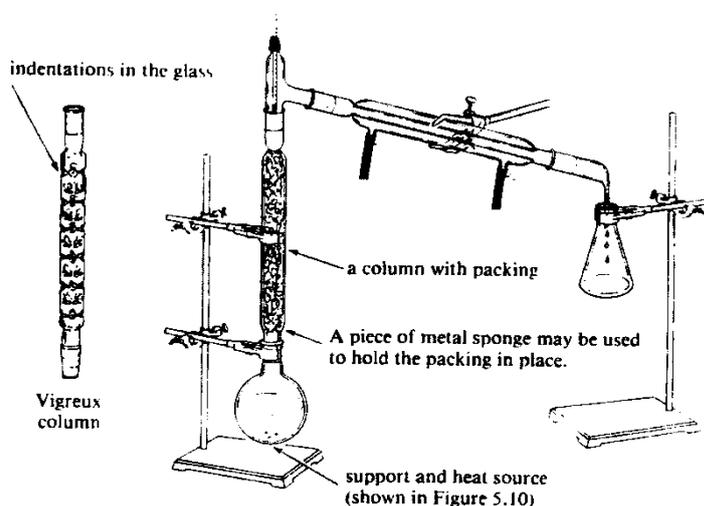


Figure 5.8 Apparatus for a fractional distillation.

Figura 2: Esquema de um equipamento para destilação fracionada.

Uma boa separação dos componentes de uma mistura através da destilação fracionada requer uma baixa velocidade de destilação, mantendo-se assim uma alta razão de refluxo.

O tratamento teórico da destilação fracionada requer um conhecimento da relação entre os pontos de ebulição das misturas das substâncias e sua composição. Se estas curvas forem conhecidas, será possível prever se a separação será difícil ou não, ou mesmo se será possível.

A capacidade de uma coluna de fracionamento é a medida da quantidade de vapor e líquido que pode ser passada em contra-corrente dentro da coluna, sem causar obstrução. A eficiência de uma coluna é o poder de separação de uma porção definida da mesma. Ela é medida, comparando-se o rendimento da coluna com o calculado para uma coluna de pratos teoricamente perfeitos em condições similares. Um prato teórico é definido como sendo a seção de uma coluna de destilação de um tamanho tal que o vapor esteja em equilíbrio com o líquido; isto é, o vapor que deixa o "prato" tem a mesma composição que o vapor que entra e o vapor em ascendência no "prato" está em equilíbrio com o líquido descendente.

O número de pratos teóricos não pode ser determinado a partir das dimensões da coluna; é computado a partir da separação efetuada pela destilação de uma mistura líquida, cujas composições de vapor e de líquido são conhecidas com precisão. Por exemplo, uma coluna com 12 pratos teóricos é satisfatória para a separação prática de uma mistura de ciclohexano e tolueno.

A eficiência de uma coluna depende tanto da altura quanto do enchimento e de sua construção interna. Sua eficiência é frequentemente expressa em termos de altura equivalente por prato teórico (HEPT), que pode ser obtida, dividindo-se a altura do enchimento da coluna pelo número de pratos teóricos.

O fracionamento ideal fornece uma série de frações definidas e rigorosas, cada uma destilando a uma temperatura definida. Depois de cada fração ter sido destilada, a temperatura aumenta rapidamente e nenhum líquido é destilado como uma fração intermediária. Se a temperatura for colocada em gráfico contra o volume do destilado em tal fracionamento ideal, o

gráfico obtido será uma série de linhas horizontais e verticais semelhantes a uma escada. Uma certa quebra na inclinação revela a presença de uma fração intermediária e a sua quantidade pode ser usada como um critério qualitativo do rendimento de diferentes colunas.

Dessa forma, o objetivo principal das colunas de fracionamento eficientes é reduzir a proporção das frações intermediárias a um mínimo. Os fatores mais importantes que influenciam a separação de misturas em frações bem delineadas são: isolamento térmico, razão de refluxo, enchimento e tempo de destilação.

2- METODOLOGIA

No experimento de hoje o etanol de uma amostra de vinho será separados por destilação simples.

Materiais necessários

1. Balão de fundo redondo para junta 14/20 (1 por equipe)
2. Cabeça de destilação para junta 14/20 (1 por equipe)
3. Condensador simples para junta 14/20 (1 por equipe)
4. Curva para junta 14/20 (1 por equipe)
5. Erlenmeyer (1 por equipe)
6. Mangueiras para destilação
7. Suporte universal (3 por equipe)
8. Manta de aquecimento (1 por equipe)
9. Peças de porcelana

Transfira para o balão de fundo redondo 200 mL de uma amostra comercial de vinho. Monte o equipamento de destilação simples conforme a figura 1.

Pese o erlenmeyer antes de iniciar o experimento e ao fim pese-o novamente. Inicie a destilação de forma lenta para permitir que a composição dos vapores atinja equilíbrio. Registre a temperatura das primeiras gotas do destilado. Acompanhe a temperatura e pare o experimento quando a temperatura chegar a 95 °C.

Com a massa do destilado determine a quantidade de álcool determinada pelo experimento e compare com o rotulo do produto.

4- QUESTIONÁRIO

- 1- Para que serve e quando se aplica a destilação?
- 2- Fale sobre destilação por arraste a vapor e quando se aplica esta técnica:
- 3- Fale sobre destilação a pressão reduzida e quando se aplica esta técnica:
- 4- Cite duas diferenças básicas entre uma destilação simples e uma fracionada:
- 5- Cite processos industriais que envolvam a técnica de destilação.
- 6- Além das pedras porosas cite outras maneiras de se evitar a ebulição tumultuosa durante o aquecimento de líquidos:
- 7- Como funciona uma coluna de fracionamento?
- 8- O termômetro adaptado no aparelho de destilação informa a temperatura de qual fase: da líquida ou do vapor?
- 9- Qual a função do condensador?