

A.3 – Técnicas de Separação e purificação

Os materiais naturais ou produzidos pela ação humana são geralmente misturas de diversos componentes. Separar os componentes de uma mistura, eliminar as impurezas que acompanham as substâncias que se pretende utilizar numa forma mais pura, é um objetivo primordial, tornando as operações de separação essenciais em química.

As técnicas de separação de misturas permitem, idealmente, a obtenção de substâncias puras. Efetivamente, permitem separar substâncias com graus de pureza tais que, para efeitos práticos, se consideram substâncias puras. A utilização de técnicas de separação de misturas está muito além de meros procedimentos laboratoriais. Efetivamente, mesmo não tendo a percepção de que se utilizam, algumas delas constituem prática comum em tarefas da vida quotidiana:

- Catam-se os grãos de arroz para os separar de outros componentes não desejados na confeção de uma refeição;
- Peneira-se a mistura de grãos para separação de torrões, pedras, galhos e folhas, na colheita do café;
- Deixa-se sedimentar a borra e coa-se (filtra-se) a mistura de água e café para preparar um saboroso cafezinho...

Desde estas técnicas elementares até outras mais complexas, todas se revestem da maior importância:

- Na indústria petroquímica para separar os derivados do petróleo;
- No tratamento de águas residuais;
- No processamento de resíduos sólidos urbanos;
- No tratamento de água para consumo humano, essencial para preparar alimentos numa perspetiva de prevenção de doenças e de promoção de saúde.

A água é o recurso mais precioso da Terra, sendo um dever de cada um de nós preservá-la e cuidá-la. Ela serve para beber, tomar banho, cozinhar, lavar objetos, preparar soluções e suspensões em medicamentos,... . Mas a sua utilização carece de desinfecção e purificação prévias, de forma a assegurar a qualidade adequada para os fins em vista.

Eis algumas questões relacionadas com técnicas de separação para as quais encontrarás respostas estudando este subtema.

- *Qual é a diferença entre purificação e desinfecção?*
- *O que são impurezas? E contaminantes?*
- *Como se separam componentes de misturas heterogéneas? E de misturas homogéneas?*
- *Para que serve uma destilação?*
- *Qual é a diferença entre adsorção e absorção?*
- *O que é a osmose inversa? E a diálise? Para que servem?*
- *Como posso separar componentes de uma mistura?*
- *Como posso purificar água numa situação de emergência?*

A.3.1 Técnicas de separação e suas aplicações.

Por vezes é necessário separar constituintes de misturas para:

- Valorizar uma mistura, separando-a nos diversos componentes (refinação do petróleo; separação de metais do lixo);
- Obter um material valioso a partir de uma mistura (água potável a partir de água do mar; ouro a partir de minério);
- Obter substâncias puras (sacarose a partir do açúcar amarelo; cloreto de sódio a partir do sal marinho);
- Remover um material indesejável a partir de uma mistura (separação de torrões, pedras, galhos e folhas, na colheita do café - Fig. 1).



Figura 1 – Remoção de materiais indesejáveis na colheita do café.

3.1.1 Impurezas e contaminantes

Em química, usam-se várias técnicas para separar substâncias a partir de misturas. De início, a substância separada contém ainda componentes da mistura original, isto é, contém **impurezas**. É, pois, necessário separar estas impurezas, isto é, **purificar** a substância.



Figura 2 – O cloreto de sódio usado no laboratório é quimicamente puro, mas o seu rótulo mostra que ainda contém impurezas.

As técnicas usadas na separação são as mesmas que se usam na purificação e permitem obter substâncias com elevados graus de pureza. As substâncias obtidas após o processo de purificação são consideradas *quimicamente puras* (Fig. 2).

Quando as impurezas presentes alteram o fim a que um dado material se destina, chamam-se **contaminantes**. Se um alimento contém restos de pesticidas, mesmo em pequenas quantidades, está contaminado, pois não pode ser usado na alimentação.

3.1.2 Purificação e desinfecção

Purificação e desinfecção não são a mesma coisa. A **purificação** é a remoção de constituintes minoritários de uma mistura e envolve o uso das técnicas de separação habitualmente usadas em química. A **desinfecção** é a inativação de microrganismos prejudiciais à saúde.

Atividade



- Selecione, de entre as seguintes técnicas de separação, aquelas de que já ouviu falar.
- Faça uma breve descrição de cada uma.
- Decantação, filtração, centrifugação, peneiração, separação magnética, destilação, cristalização, adsorção, absorção, diálise, osmose inversa.



As técnicas usadas para separar e purificar componentes de misturas heterogêneas são diferentes das usadas para separar e purificar componentes de misturas homogêneas.

Atividade



As águas com gás contêm dióxido de carbono, CO_2 , dissolvido a alta pressão, que se liberta em pequenas bolhas quando a garrafa é aberta. A água é gasocarbónica quando tem CO_2 de origem natural e é gaseificada quando o CO_2 lhe foi adicionado intencionalmente.

As águas têm sais dissolvidos e, por vezes, o rótulo indica os respetivos iões. O resíduo seco é um valor que indica o material sólido que resta após evaporação da água (em geral à temperatura de $180\text{ }^\circ\text{C}$). Chama-se-lhe também mineralização, porque grande parte do resíduo seco é constituído por sais minerais, isto é sais com origem em rochas e solos. A sílica não é um sal, mas é comum em águas engarrafadas e tem idêntica origem. Por isso faz parte da mineralização.

Uma água engarrafada deve ser bacteriologicamente pura, isto é, não pode conter microrganismos que a tornem prejudicial à saúde. Mas não deve ser quimicamente pura, pois é importante que tenha sais minerais dissolvidos, os quais são benéficos para a saúde.

Os dois rótulos seguintes são de garrafas de água.



Água A



Água B

1. Ambos os rótulos têm escrito «água natural». Significa isso que todos os constituintes presentes são de origem natural?
2. Podemos considerar estas águas como substâncias puras?
3. Por vezes as águas com gás mencionam a presença de «gás carbónico» ou «anidrido carbónico». A que substância se referem estas duas designações?
4. Justifica a seguinte afirmação verdadeira: «uma água deve conter impurezas, desde que não sejam contaminantes».

A.3.2 Separação em misturas heterogéneas

As técnicas usadas na separação de misturas heterogéneas são aplicadas em várias áreas da atividade humana como, por exemplo, no tratamento de resíduos.

3.2.1 Filtração

A purificação da água canalizada faz-se por **filtração** usando camadas de areia para separar sólidos em suspensão. A água passa por várias camadas de areia, cascalho e pedra, que retêm partículas de terra e folhagem (Fig. 3).

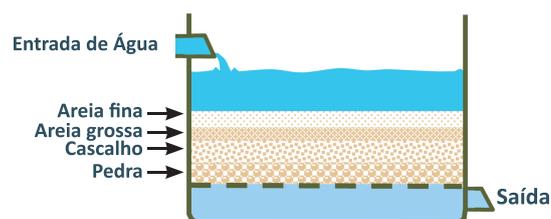


Figura 3 – Purificação de água por filtração.

3.2.2 Decantação

O tratamento de águas residuais (de esgoto) envolve várias **decantações**: deixa-se a água residual a repousar em tanques; os resíduos depositam no fundo formando lama; a água é retirada por cima e a lama é removida no final (Fig. 4).



Figura 4 – Saída da água num tanque de decantação.

3.2.3 Peneiração

A **peneiração** usa-se em diversas atividades, por exemplo em construção civil para obter areias e cascalhos com tamanhos diferentes (Fig. 5).



Figura 5 - Peneiração de areia para a construção civil, na ribeira de Comoro.

3.2.4 Centrifugação

A **centrifugação** é uma técnica usada, por exemplo, para remover poeiras do ar, usando um ciclone (Fig. 6): o ar com poeira entra junto às paredes de um cilindro; move-se para o centro num movimento em espiral; este movimento de rotação empurra as partículas de poeira contra as paredes do cilindro e o ar para o centro; o ar sai pela parte superior do cilindro e as poeiras caem para a parte de baixo.

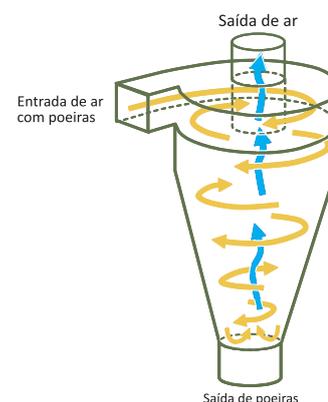


Figura 6 – Ciclones em Díli, usados para remover poeiras por centrifugação.

3.2.5 Separação magnética

Na **separação magnética** usa-se um eletroímã para, por exemplo, separar os metais ferrosos da sucata.

As técnicas de separação atrás descritas são também muito usadas como técnicas laboratoriais em química (Fig. 7).

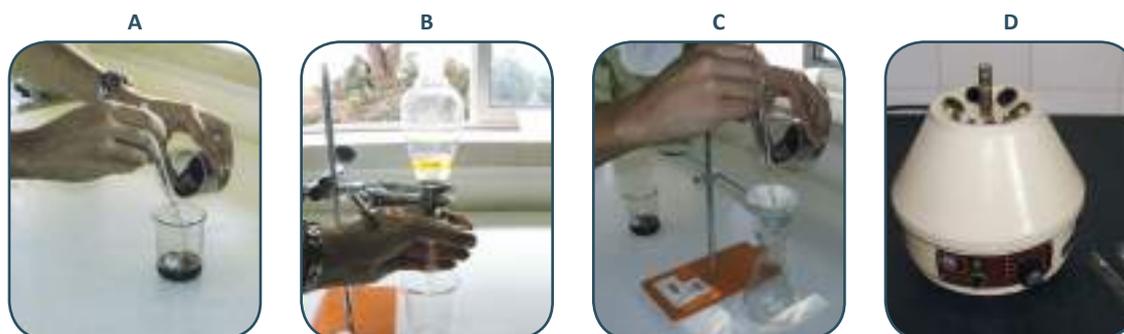


Figura 7 – Técnicas de separação mais usadas em laboratório: decantação (A e B), filtração (C) e centrifugação (D).

A tabela 1 caracteriza as várias técnicas usadas para separar componentes de misturas heterogêneas.

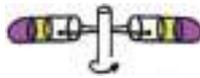
Filtração	Há a passagem de uma mistura, líquida ou gasosa, através de um material poroso no qual ficam retidas partículas sólidas.	
Decantação	Formam-se duas camadas distintas, uma superior e outra inferior, que são separadas removendo cuidadosamente uma delas.	
Centrifugação	A separação em duas camadas distintas consegue-se sujeitando a mistura a um movimento de rotação a alta velocidade.	
Peneiração	Partículas sólidas de diferentes tamanhos são separadas porque caem através de grelhas ou redes, sendo o tamanho da malha ajustado para que passem apenas as de dimensões menores.	
Separação magnética	Peças metálicas são separadas por ação de um íman. Geralmente usa-se para metais ferrosos (ferro, aço, níquel), pois só esses são atraídos por ímanes.	

Tabela 1 – Técnicas de separação para misturas heterogêneas.

Questão



Indica, por ordem, as técnicas que usarias para separar uma mistura de água, folhas, areia e pregos.

Resposta: Com uma decantação separava-se a areia e os pregos da água e das folhas. De seguida separavam-se os pregos da areia utilizando um íman – separação magnética. Por fim separavam-se as folhas (e os resíduos da areia) da água por filtração.

Sobrevivência e qualidade de vida

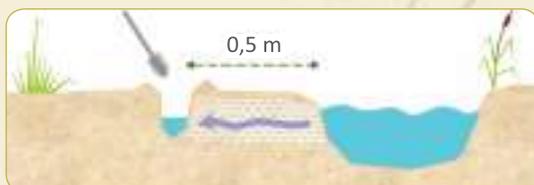
Obter água filtrada na natureza



Ao contrário das águas paradas, em lagos ou charcos, as águas correntes podem mais facilmente transformar-se em potáveis. A partir de um riacho ou ribeiro, podes obter água de melhor qualidade, procedendo do seguinte modo:

- Escava um buraco no solo a cerca de meio metro da margem, até encontrares água;
- Retira toda a água suja, até esvaziars o buraco.

A água que volta a encher o buraco é límpida, pois foi filtrada pelo solo e poderá ser bebida com maior segurança.



Atenção: mesmo as águas correntes poderão não ser seguras para beber. Nesse caso, deverás ainda desinfetar a água recolhida.

A **desinfecção** pode fazer-se por fervura durante 3 min (contar a partir do momento em que a água começa a borbulhar violentamente). A água deve permanecer armazenada no recipiente onde foi fervida (vê outros processos de desinfecção no subtema B.2).

A.3.3 Separação em misturas homogéneas

As técnicas para separar componentes de misturas homogéneas são diferentes das usadas com misturas heterogéneas. Além de serem usadas na indústria, em particular na refinação do petróleo, aplicam-se no tratamento de água para consumo humano e na preparação de alimentos.

3.3.1 Cristalização

A **cristalização** é o processo usado desde a antiguidade para obter sal a partir da água do mar: a água do mar é colocada em tanques; a radiação solar provoca a evaporação da água; recolhe-se o sal, que se forma em cristais.

3.3.2 Adsorção

A **adsorção** usa-se na purificação do açúcar amarelo com carvão ativado: o açúcar amarelo contém impurezas que são adsorvidas quando passam por uma coluna contendo carvão ativado. O carvão ativado é um material à base de carbono que apresenta poros microscópicos, que permitem a captação de impurezas.

3.3.3 Absorção

A **absorção** é muito usada na lavagem de gases, isto é, na remoção de poluentes gasosos: a mistura gasosa é borbulhada num líquido que retém os gases poluentes.



Figura 8 - Destilação simples: esquema de equipamento para destilar água do mar.

3.3.4 Destilação

A **destilação** usa-se quando se quer separar líquidos a partir de misturas homogéneas. A dessalinização da água do mar para obter água potável faz-se por **destilação simples**: a água do mar é posta num tanque e aquecida até à ebulição usando um combustível; o vapor de água é condensado por contacto com uma superfície fria, a qual é arrefecida pelo ar ou com água; o sal fica no tanque (Fig. 8). A destilação simples é também usada para produzir bebidas alcoólicas como o whisky e o gin.

O petróleo é uma mistura homogénea complexa: contém centenas de componentes e é separado por **destilação fracionada**, a qual permite separar misturas de líquidos com pontos de ebulição próximos. A mistura é aquecida e o vapor formado é encaminhado para uma torre de destilação; o vapor condensa e evapora em ciclos sucessivos, o que permite separá-lo em várias frações; estas são depois retiradas da torre, condensadas e recolhidas (Fig. 9).

É assim possível separar o petróleo em misturas mais simples, como a gasolina, o gasóleo ou o querosene.



Figura 9 – Destilação do petróleo. Os componentes mais voláteis são retirados na parte mais alta da torre de destilação.

3.3.5 Extração

As **extrações** são muito usadas na preparação de bebidas caseiras. As **infusões** são extrações feitas a quente a partir de misturas sólidas. É o caso do chá, café ou das tisanas (infusões de ervas): os componentes aromáticos, às vezes com efeitos terapêuticos, são extraídos do produto vegetal através de água quente.

As **macerações** são extrações feitas por contacto prolongado, a frio, a partir de misturas sólidas. É o caso de alguns licores de frutos, sementes ou ervas: os componentes aromáticos são extraídos a partir da mistura vegetal por contacto com álcool durante vários dias ou semanas. Estas macerações devem fazer-se em local fresco e seco.

3.3.6 Diálise

A **diálise** é uma técnica de separação usada por exemplo, para tratar doentes dos rins. Quando os rins funcionam mal o sangue não é purificado. Nesse caso, o doente tem de ser ligado a uma máquina de hemodiálise que purifica o sangue (Fig. 10).



Figura 10 - Hemodiálise

3.3.7 Osmose inversa

A **osmose inversa** é usada na dessalinização de água do mar: a água do mar, depois de filtrada, é enviada sob pressão para o interior de tubos que contêm membranas especiais; a água passa através da membrana e o sal fica retido. Existem também sistemas domésticos compactos de osmose inversa para purificar água canalizada.

Sobrevivência e qualidade de vida

Purificador de água improvisado

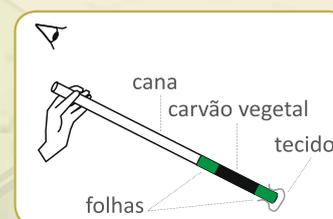


Para purificar água podes usar carvão, que tem a capacidade de adsorver impurezas várias. Procede assim:

- Retira o carvão de brasas vivas e apaga-o. Não deves usar as cinzas do final da fogueira!
- Esmaga o carvão até obteres pequenos grânulos;
- Faz uma «palhinha», com uma cana ou um tubo, com camadas de folhas, carvão, folhas e coloca um tecido limpo na extremidade, como se indica na figura;
- Coloca a extremidade da «palhinha» na água e suga-a, obrigando-a a passar pelo carvão.

Este sistema permite melhorar a qualidade da água, removendo materiais em suspensão e parte da matéria orgânica dissolvida, eliminando, assim, odores e sabores indesejáveis.

Atenção: Este sistema não remove microrganismos! (ver processos de desinfecção no subtema B.2).



As técnicas usadas na separação de misturas homogêneas são também usadas como técnicas laboratoriais (Fig. 11).

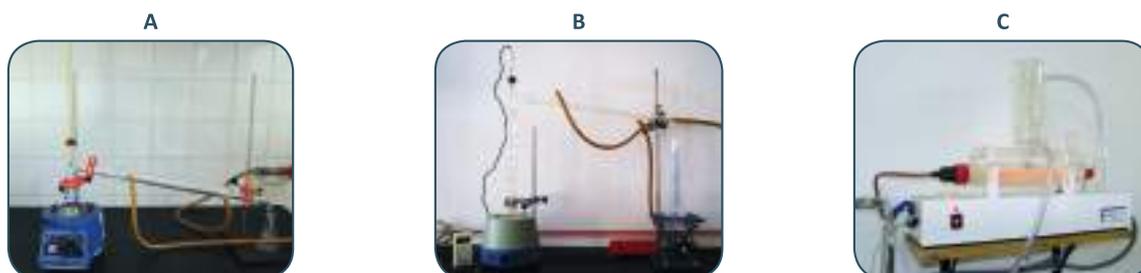


Figura 11 – Destilação como técnica laboratorial: simples (A), fracionada (B). Equipamento para obter água destilada (C).

A tabela 2 caracteriza as várias técnicas usadas para separar componentes de misturas homogéneas.

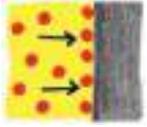
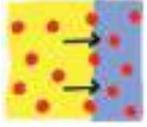
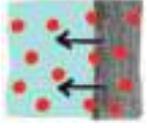
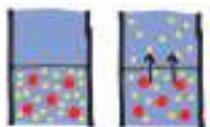
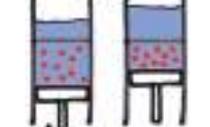
Destilação	A mistura é aquecida até vaporizar componentes que são depois recolhidos, através de condensação provocada por arrefecimento.	
Cristalização	Separação de um sólido a partir de uma mistura líquida onde estava dissolvido.	
Adsorção	Alguns componentes de uma mistura líquida entram em contacto com um sólido e são retidos na sua superfície.	
Absorção	Alguns componentes de uma mistura gasosa entram em contacto com um líquido que os retém no seu interior. Alguns componentes de uma mistura líquida entram em contacto com um sólido que os retém no seu interior.	
Extração	Um ou mais componentes de uma mistura são removidos por um líquido para o qual têm maior afinidade. Quando a mistura é sólida, a extração também se chama lixíviação .	
Diálise	Passagem de componentes misturados com água através de uma membrana (por exemplo, celofane ou bexiga de porco) para outro compartimento onde existe água mais pura. A água não passa pela membrana.	
Osmose inversa	A osmose é um fenómeno espontâneo no qual a água passa por uma membrana, movendo-se de um sítio com água de maior grau de pureza para outro com água de menor grau de pureza. As impurezas não passam pela membrana. Na osmose inversa aplica-se pressão do lado da água mais impura, o que faz fluir água para o lado da água mais pura.	

Tabela 2 – Técnicas de separação para misturas heterogéneas.

Questão



Utilizas muitas destas técnicas de separação no teu dia a dia. Por exemplo, a figura ilustra a preparação de um chá de ervas. Indica a técnica de separação representada em cada figura.



Resposta: Extração, decantação e filtração.

A.3.4 Separação de uma mistura complexa no laboratório

3.4.1 Regras de segurança

O trabalho num laboratório de química, ou num sítio que o substitua, obriga ao cumprimento de algumas **regras gerais de segurança**.

Regra	Justificação	Símbolo
1. Não comer, beber, mascar pastilhas, tomar medicamentos ou colocar cosméticos.	Evita-se a ingestão ou absorção de substâncias perigosas.	
2. Não correr nem fazer movimentos bruscos. Nunca brincar!	Evitam-se quedas ou choques, que podem causar danos pessoais e no equipamento ou derrame de reagentes.	
3. Usar equipamento individual de proteção: bata e óculos.	Evitam-se acidentes ou contaminações devidos a derrame ou projeção de reagentes.	
4. Não provar, cheirar ou tocar em produtos químicos.	Evita-se a ingestão, inalação ou absorção pela pele de substâncias perigosas para a saúde.	
5. Prender os cabelos compridos.	Para evitar que entrem em contacto com reagentes ou com chamas.	
6. Seguir sempre as instruções do(a) professor(a).	Para evitar acidentes pessoais ou danos no equipamento, provocados por perigos que os alunos desconhecem.	

Tabela 3 – Regras de segurança a cumprir durante o trabalho laboratorial.

3.4.2 Transferência de sólidos e líquidos

Para utilizar técnicas de separação num laboratório de química é necessário conhecer alguns procedimentos básicos como, **transferir sólidos ou líquidos, agitar** ou **aquecer**.

Atividade Laboratorial

Técnicas laboratoriais básicas

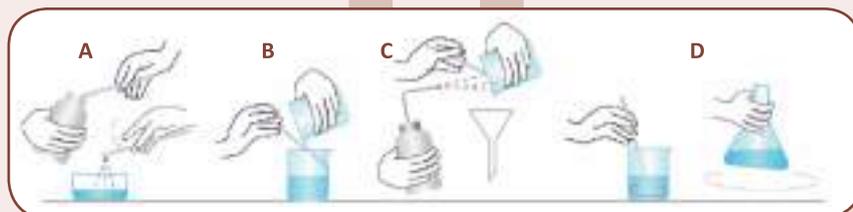


A – Para transferir sólidos usa-se uma espátula.

B – Para transferir líquidos deixa-se escorrer por uma vareta de vidro.

C – Para transferir um sólido molhado, lava-se o recipiente com água de um esguicho.

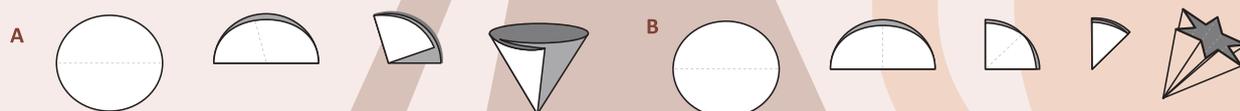
D – Pode agitar-se um líquido usando uma vareta de vidro ou rodando-o num erlenmeyer.



Dobrar papel de filtro:

A – **filtro liso** é mais usado quando se quer recolher um sólido;

B – **filtro de pregas** é mais usado quando se quer recolher o componente líquido da mistura.



O papel de filtro pode ter vários graus de porosidade. Um papel menos poroso retém partículas mais pequenas. Um papel mais poroso deixa-as passar e permite filtrações mais rápidas.

3.4.3 Montagens laboratoriais usadas para separar componentes de misturas

Para separar componentes de misturas por **decantação**, **filtração**, **cristalização** ou **destilação**, é necessário realizar algumas montagens laboratoriais.

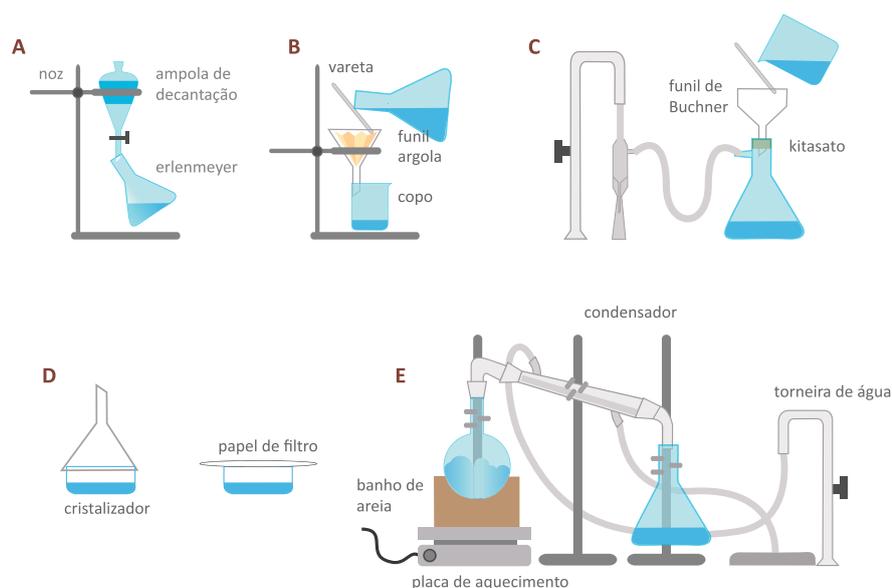


Figura 12 – Montagens laboratoriais: A – decantação líquido-líquido (ver decantação sólido-líquido na figura 7 A); B – filtração por gravidade; C – filtração por vácuo; D – cristalização (protegida por funil ou por papel de filtro); E – destilação simples.

A seguir referem-se algumas regras específicas de segurança relativas a técnicas de separação.

1. Não encher demasiado os recipientes, sobretudo quando se quer aquecer.
2. Não colocar recipientes junto à borda da mesa de trabalho.
3. As montagens devem fixar o material firme mas suavemente. Evitar montagens instáveis (que se possam derrubar facilmente).
4. Para líquidos inflamáveis, utilizar sempre aquecimento elétrico.
5. Manipular o material quente com pinças ou luvas adequadas.
6. Durante o aquecimento, usar óculos ou viseira de proteção.
7. Numa destilação, o balão não deve estar nem muito cheio nem muito vazio.
8. Numa destilação, devem adicionar-se reguladores de ebulição (esferas de vidro, pedaços de porcelana, etc.) para evitar uma fervura tumultuosa.
9. Numa destilação, a água fria deve entrar pela parte inferior do condensador e a água quente deve sair pela parte superior, caso contrário o condensador pode quebrar.

Atividade Laboratorial

Purificação de Água



Problema:

A figura seguinte mostra várias misturas a partir das quais se quer separar a água.



- A. Água do mar (mistura de água, sal e areia).
- B. Água residual doméstica (mistura de água, gordura e areia).
- C. Água residual de oficina (mistura de água, óleo, álcool etílico e partículas metálicas).
- D. Água de uma salina (mistura de água, sal e terra).
- E. Água de pântano (mistura de água, terra e folhagem).
- F. Água de maré negra (mistura de água, sal e crude).

Pretende resolver-se o seguinte problema:

Separar os vários componentes das misturas, de modo a obter água tão pura quanto possível.

Atividade Laboratorial (continuação)

Planificação:

Apresenta uma proposta de resolução, que se possa realizar na escola.

Sugestões:

- Faz um esquema indicando o nome das técnicas de separação a usar e a ordem pela qual devem ser aplicadas.
- Para cada técnica, indica o material que é necessário (consulta a figura 12).
- Indica as regras específicas de segurança a observar (consulta a página 63).

Execução:

Lê as regras gerais de segurança da tabela 3. Depois de ter sido aprovado pelo(a) professor(a), executa o procedimento delineado.



Discussão:

No final do trabalho, procura as melhores respostas para as questões seguintes.

1. Será a água obtida pura:

- Do ponto de vista químico?
- Do ponto de vista bacteriológico?
- Aceitarias bebê-la?!

Comenta.

2. Durante a execução da atividade alteraste algo no procedimento planeado? Em caso afirmativo, qual foi o motivo?

3. Caso possas repetir o procedimento, poderás obter melhores resultados? Justifica e, em caso afirmativo, indica o que mudarias.

Atividade



Lê as questões apresentadas no início deste subtema.

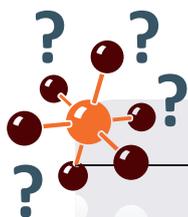
A quais pensas que sabes responder bem?

Para quais tens resposta mas não sabes se está correta?

A quais ainda não sabes responder?

Que outras questões te surgiram neste subtema e para as quais ainda não encontraste resposta?





Mais Questões*



1. Completa as frases seguintes:

As técnicas de separação que permitem separar os componentes de uma _____ heterogénea, são _____, separação magnética, _____, _____, filtração.

Para separar os componentes de uma mistura _____, utilizam-se técnicas como a cristalização, _____, adsorção, _____, _____ e _____.

A técnica de separação adequada à recuperação de dois líquidos que não se misturam é a _____.

2. Assinala na tabela, com uma cruz (x), o processo que pode ser aplicado a cada tipo de mistura.

Técnicas de Separação	Mistura Homogénea	Mistura Heterogénea
Cristalização		
Absorção		
Separação magnética		
Destilação		
Diálise		
Filtração		
Peneiração		

3. Na construção civil é muito comum utilizar-se redes com malhas de diversos tamanhos para separar gravilha e areia de vários calibres. Como se chama esta técnica de separação?

4. Na indústria alimentar, usam-se eletroímãs para separar peças ou aparas metálicas que, por acidente, se soltem da maquinaria e se misturem nos alimentos durante a sua preparação ou embalamento. Como se chama esta técnica de separação?

5. O rótulo seguinte diz respeito a uma água engarrafada.

a) Será esta água uma substância pura? Justifica a tua resposta.

b) Para conhecer o conteúdo de minerais presentes numa determinada água, é comum fazer uma análise laboratorial. Aquece-se a água até a vaporizar totalmente, restando, no final, um resíduo a que se chama, mineralização total ou sólidos dissolvidos totais.

i) Como se designa esta técnica de separação?

ii) Que outra técnica de separação se poderia usar para separar os minerais da água?

COMPOSIÇÃO ANALÍTICA	
Conforme Regulamento nº 18/2004-R/2004 do Instituto Superior Técnico	
pH	7,0
Sólidos (DS) a 100°C	2,0 mg/L
Mineralização Total	25,0 mg/L
ANÍOES (mg/L) CÁTÍOES (mg/L)	
CL	Na
NO ₃	Mg ²⁺
SULF	Ca
NO ₂	

6. Existem vários tipos de aspiradores domésticos. Em todos existe um motor elétrico que movimenta uma turbina resultando numa depressão atmosférica que provoca a sucção do ar. As partículas de pó são então captadas por um tubo e removidas do ar por vários processos:

i) Nos modelos mais antigos, é um saco de papel ou de pano que retém as poeiras;

ii) Noutros modelos, o ar é sujeito a um movimento de rotação, em espiral, que separa as poeiras;

iii) Há ainda modelos que usam um depósito com água onde o ar é borbulhado, ficando as poeiras aí retidas.

a) De entre as seguintes técnicas de separação, seleciona a que é usada em cada um dos modelos:

A – adsorção, B – centrifugação, C – peneiração, D – absorção, E – filtração, F – decantação.

b) Alguns aspiradores usam filtros contendo carvão ativado. Identifica a técnica de separação em que se baseia a utilização destes filtros.

7. Quando se prepara café podem usar-se os seguintes procedimentos para separar o café das borras:

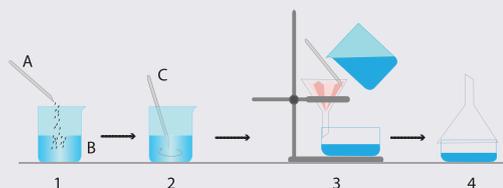
- i) Deixa-se depositar as borras e transvaza-se o café com cuidado;
- ii) Verte-se o café sobre um pano fino no qual ficam retidas as borras.

Identifica a técnica de separação usada em cada um destes procedimentos.

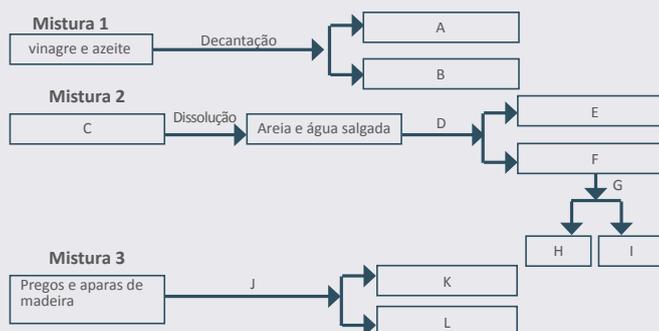
8. Ao colocar vinagre no galheteiro, por engano, introduziu-se no recipiente que continha azeite. Redige um pequeno texto explicando a técnica que se deve usar para separar estes dois preciosos ingredientes de cozinha.

9. As figuras seguintes mostram uma sequência com várias técnicas laboratoriais usadas na separação dos componentes de uma mistura contendo areia e sal.

- a) Indica o nome dos materiais assinalados pelas letras A, B e C.
- b) O que existe dentro do funil de vidro, em 3?
- c) O copo da figura 3 foi invertido de tal modo que os sólidos depositados no fundo não fossem arrastados para o funil. Que técnica de separação se usou neste caso?
- d) Identifica as técnicas de separação usadas em 3 e em 4.
- e) Para que serve o funil representado no passo 4?



10. Associe as letras do esquema a técnicas de separação e a materiais nelas envolvidos.



11. Indica a correspondência correta entre os elementos das três colunas

Técnica de separação	Princípio em que se baseia	Tipo de mistura
(I) Filtração	(A) Diferença de tamanho das partículas	(1) Sólido/sólido
(II) Destilação	(B) Pontos de ebulição diferentes	(2) Sólido/líquido
(III) Centrifugação	(C) Comportamento diferente por aplicação de rotação	(3) Líquido/líquido
(IV) Peneiração		(4) Solução líquida

12. Sugere as técnicas adequadas para separar todos os componentes de cada uma das misturas:

- Mistura A: Água, areia e açúcar;
- Mistura B: Água, azeite e sal;
- Mistura C: Pregos, areia e feijões.

13. Quando fazes um sumo a partir de fruta, podes observar partículas em suspensão que, posteriormente, formam um depósito.

- a) Este fenómeno chama-se:
A – Sublimação B – Sedimentação C - Ebulição D – Decantação E- Filtração
- b) Seleciona as duas técnicas de separação que permitem separar o sumo desse depósito.
A – Sublimação B – Sedimentação C - Ebulição D – Decantação E- Filtração

14. Selecciona processos que podes utilizar para separar:

- a) Grãos de arroz de fragmentos de palha aquando da sua apanha; b) A nata do leite.

15. É a partir da nata do leite que se prepara a manteiga. Na indústria alimentar, usa-se a desnatadeira que é uma centrífugadora. Explica como uma centrífugadora pode separar o leite da nata.

16. No decorrer de uma destilação ocorrem mudanças de estado físico. Selecciona a opção que traduz a sequência correta:

- I – fusão e vaporização II – condensação e vaporização
III – solidificação e ebulição IV – vaporização e condensação

17. Associa cada uma das misturas indicadas na coluna A a uma das técnicas de separação indicadas na coluna B

Coluna A	Coluna B
1. Sangue (para obter soro)	A . Destilação simples
2. Petróleo (para obter nafta)	B. Sedimentação
3. Água salgada (para obter água)	C. Separação magnética
4. Água salgada (para obter sal)	D . Destilação fracionada
5. Vinho para obter aguardente	E. Peneiração
	F. Cristalização
	G. Filtração
	H. Centrifugação

18. Selecciona a opção que melhor completa a frase:

«Do ponto de vista químico, diz-se que uma substância contém impurezas quando...

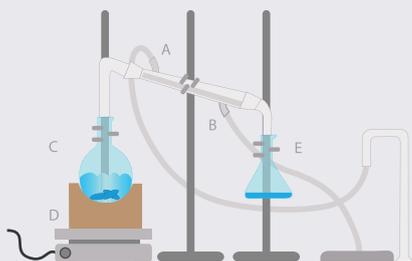
- A – contém resíduos químicos misturados.»
B – contém outras substâncias, que são perigosas, misturadas.»
C – contém pequenas quantidades de outras substâncias misturadas.»
D – contém outras substâncias, que são prejudiciais à saúde, misturadas.»

19. Classifica as seguintes afirmações em verdadeira ou falsa.

- A – A filtração é uma técnica de separação adequada à separação dos componentes de uma solução.
B – A filtração é uma técnica de separação que envolve a mudança de estado físico dos componentes da mistura.
C – A decantação é uma técnica de separação que deve anteceder uma filtração.
D – Uma destilação simples permite separar os componentes de uma mistura de dois líquidos quando estes apresentam pontos de ebulição próximos.
E – Uma destilação fracionada permite separar os componentes de uma mistura de dois líquidos quando estes apresentam pontos de ebulição próximos.
F – Uma cristalização pode ser utilizada para separar um sólido dissolvido num líquido.
G – Para separar dois líquidos em solução pode usar-se uma centrifugação.
H – Dois líquidos imiscíveis não se podem separar.

20. Atualmente, há técnicas eficazes para produzir água potável a partir da água do mar. Indica, para cada uma, algumas vantagens.

21. A figura representa a montagem laboratorial necessária à separação de uma mistura.

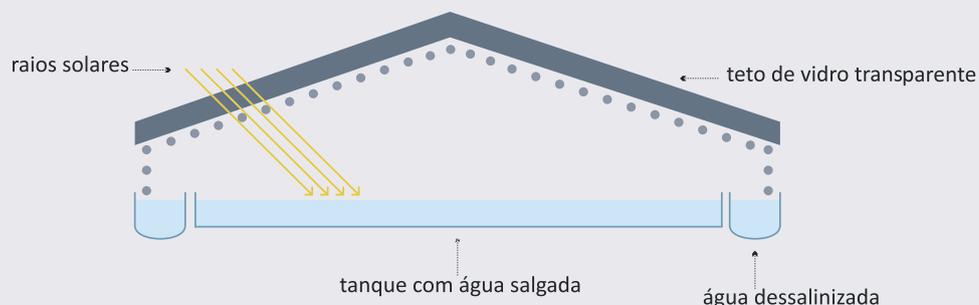


- Identifica a técnica de separação representada.
- A que tipo de misturas, homogéneas ou heterogéneas, se pode aplicar esta técnica?
- Faz a legenda da figura.

22. Supõe que deixas cair um frasco de vidro contendo açúcar em cima da mesa e ele parte-se. Como podes recuperar o açúcar sem correr o risco de ter pedaços de vidro misturados? Apresenta a solução do problema na forma de um diagrama.

23. Como os combustíveis fósseis são caros, não renováveis e poluentes, existem instalações de dessalinização, um processo que envolve evaporação e condensação, que usam o sol como fonte de energia.

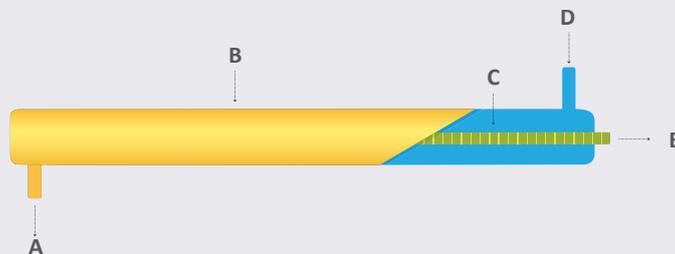
O esquema seguinte representa um processo simples de dessalinização da água salgada.



- Descreve num texto, com base no esquema, como se obtém água dessalinizada através deste processo.
- Apresenta duas desvantagens da aplicação deste processo em grande escala.

Exame Nacional, Portugal – Adaptado

24. As plataformas «off-shore» de exploração de petróleo recorrem a processos de dessalinização para obterem água potável. Um destes processos é a osmose inversa, uma técnica de separação de baixo custo comparativamente com outras técnicas, que consomem muito mais recursos energéticos. Outra vantagem da osmose inversa é permitir a obtenção de água bacteriologicamente mais pura, uma vez que a sua membrana semipermeável retém bactérias, vírus e fungos. O esquema seguinte representa um equipamento usado em osmose inversa.

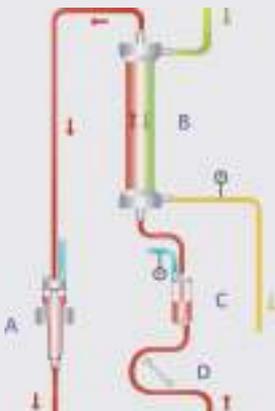


- Usa as seguintes expressões para fazer a legenda da figura, associando-as a cada letra A, B, C, D e E:
tubo ; água dessalinizada ; água salgada sob pressão ; água salgada concentrada; membrana.
- Que outra técnica de separação é amplamente usada na dessalinização da água do mar?
- Por que se diz que a membrana é semipermeável?

25. Três amigos resolveram purificar água de um poço. Todos decidiram executar, primeiro, uma decantação. Depois cada um aplicou uma técnica de filtração diferente: um utilizou um filtro liso; outro, um filtro de pregas e o último aplicou uma filtração por vácuo.

- Qual a importância da aplicação da técnica de decantação antes de efetuar uma filtração?
- Quais das técnicas aplicadas podem ser consideradas filtração por gravidade?
- Que outra designação se pode dar à filtração por vácuo? Quais as vantagens desta técnica em relação a outras técnicas de filtração?
- Em que situação se deve utilizar um filtro de pregas, em vez do filtro liso?
- Se o objetivo fosse recolher os sais dissolvidos na água, qual seria a técnica de separação mais adequada? Descreve-a sucintamente.

26. A principal função dos rins é purificar o sangue, separando e retirando dele o excesso de sais dissolvidos. Quando os rins não funcionam bem é, por vezes, necessário proceder a um tratamento chamado hemodiálise. Neste



tratamento o sangue é retirado do organismo e obrigado a circular por um aparelho que o purifica por diálise. O esquema mostra uma máquina de hemodiálise.

- Em que parte deste esquema ocorre a diálise?
- Selecione a frase que melhor descreve a técnica de diálise.
A – Aplica-se pressão de um dos lados de uma membrana, o que faz fluir água para o outro lado dessa membrana.
B – Uma mistura líquida entra em contacto com um sólido que retém à sua superfície alguns componentes dessa mistura.
C – Um componente de uma mistura atravessa uma membrana para o lado onde esse componente inicialmente existia em menor proporção.
D – Uma mistura líquida passa através de um material poroso no qual ficam retidas partículas sólidas.

*Nota: Nas questões de escolha múltipla, deves selecionar a opção correta, exceto se te for pedido outro tipo de resposta.