

6. Mètodes de separació de mescles.

Nivell: 1r i 2n cicle ESO.

6.1. Descripció

Es poden preparar diferents mescles i dissolucions sòlid-líquid i utilitzar la filtració, evaporació o cristal·lització com mètodes de separació dels components. El sòlid es presenta com una agrupació de partícules i el líquid com color de fons. Es prenen com a referència sòlids coneguts o d'ús habitual al laboratori, com són, sal de cuina, pols de marbre, sulfat cúpric, pols de guix, sorra i nitrat de potassi, tots ells barrejats amb aigua.

Cal preparar primer la mescla o dissolució, escollint el sòlid i posant la temperatura a la que es vol treballar. Un cop afegit el sòlid a l'aigua, es produeix la dissolució (parcial o total) o no, segons el sòlid escollit. Un rètol informa del tipus de mescla obtinguda: mescla heterogènia o dissolució (homogènia). Es pot agitar (Accions/Agitar) per veure el diferent comportament segons el tipus de mescla.

Es pot escollir després un dels mètodes de separació. La filtració es comença polsant el botó d' "Emplenar embut". Cada vegada que es polsa s'emplena l'embut amb 1/4 part de la mescla. A través del filtre passa l'aigua i el sòlid soluble, però no l'insoluble. Abans d'emplenar l'embut es pot agitar la mescla per homogeneitzar-la i forçar el pas de part de l'insoluble a l'embut.

L'evaporació elimina l'aigua per escalfament i deixa al fons del vas tot el sòlid present, tant soluble com insoluble.

La cristal·lització utilitza el fet de que la solubilitat d'algunes substàncies depèn de la temperatura. Aquesta opció només és disponible per les dissolucions de sulfat cúpric i nitrat de potassi, en les que es compleix aquesta premissa. La cristal·lització es fa al laboratori normalment en tres passos, que són els que reproduïx el model:

- escalfament de la mescla, per solubilitzar tot el sòlid, si és que no era del tot dissolt,
- evaporació de part del líquid, continuant l'escalfament, fins a reduir-lo a un determinat percentatge que es pot triar i, finalment,
- deixar refredar en repòs, provocant la formació de cristalls. Els cristalls poden ser observats en zoom per seguir millor el seu creixement.

El menú Accions permet:

- Tornar a la situació inicial.
- Congelar la imatge per observar com estan distribuïdes les partícules en un moment determinat.
- Marcar o desmarcar una o més partícules, tant en sòlid com en dissolució, amb el que es pot seguir la seva evolució posterior.

- Agitar la mescla, amb el que es provoca la barreja forçada del sòlid amb el líquid i veure que, el soluble, continua uniformement repartit després de l'agitació i en canvi, l'insoluble, precipita al fons del vas.

El menú Eines serveix per:

- Ajustar el nombre de partícules a les prestacions reals de l'ordinador, o simplement, visualitzar una dissolució més concentrada.
- Ajustar el diàmetre de partícula per tal que tingui la millor aparença en cada resolució de pantalla.
- Mesurar el temps de dissolució, o el que tarda la mescla en fer-se uniforme, o en formar-se els cristalls en la cristal·lització...

El menú "Finestra" conté:

- una presentació en PowerPoint i
- una introducció teòrica del tema que es tracta,
- propostes de treball, en forma de preguntes o experiències virtuals i
- la guia didàctica en la que s'expliquen particularitats de la construcció del model i es fan consideracions per treballar amb ell.

Al menú "Arxiu", l'opció "Document de text" permet obrir un document per anotar dades mentre s'està utilitzant el model. L'opció "Elaboració d'informe (Word)" conté un exemple de com es poden contestar les preguntes o fer l'informe de les experiències de les "Propostes de treball" i una fitxa en blanc que es pot utilitzar pel mateix fi. En la fitxa es pot copiar (amb el procediment de Windows de Copiar/Enganxar) el text de la pregunta feta en la proposta de treball. Aquests arxius són "Només de lectura" per tenir-los sempre disponibles i, per tant, s'han de renomenar per poder-los guardar.

6.2. Consideracions didàctiques.

En aquest model s'ha obviat el concepte d'ió o qüestions relacionades amb la naturalesa elèctrica de la matèria, que es tracta en altres models (Dissolucions iòniques i Equilibri en dissolucions saturades). Les representacions dels sòlids no pretenen més que donar la idea que els sòlids són una agrupació ordenada de partícules, com s'ha fet en altres models (Els tres estats, Canvi d'estat).

En el menú de Preparació de la mescla/dissolució s'ha utilitzat l'expressió: "Sòlid de solubilitat semblant a ..." per dues raons:

- d'una banda fer referència a substàncies d'ús habitual al laboratori i per tant, conegudes per l'alumne, com són, sal comuna, pols de marbre, sulfat cúpric, pols de guix, sorra o nitrat de potassi, que tenen diferències de solubilitat remarcables.
- d'altra banda, posar de manifest que l'estructura sòlida i la manera com passen les partícules a la dissolució no corresponen exactament a aquestes substàncies, ja que la seva naturalesa iònica no ha estat representada en el model.

El moviment de les partícules de solut es representa amb unes trajectòries que varien constantment de direcció, representant l'efecte dels xocs amb les partícules de dissolvent. Es pot observar que el solut tarda una estona en repartir-se per tota la dissolució, tenint inicialment una major concentració en zones determinades, com per exemple, la zona propera al lloc on ha caigut el sòlid. Això representa el que es pot observar al laboratori quan s'afegeix una gota de colorant a l'aigua, sense agitació.

En les dissolucions saturades no es fa referència a l'equilibri de solubilitat, per considerar que se'n surt del nivell al que va destinat inicialment el model. L'equilibri es tracta en un altre model (Equilibri en dissolucions saturades).

La filtració s'ha representat, tal com pot ser feta al laboratori, amb un embut i un vas per recollir el filtrat, fent que l'embut toqui la paret del vas per tal que el líquid llisqui per la paret fins al fons. Si la mescla és feta amb un sòlid totalment o parcialment insoluble, les partícules de sòlid cauen ràpidament al fons del vas i el sòlid es recull a l'embut només quan aquest s'emplena per 4a vegada. Si s'agita la mescla i es filtra a continuació, es poden recollir a l'embut diferents fraccions de sòlid insoluble, tal com es faria al laboratori. Es poden marcar partícules concretes per seguir la seva evolució del primer vas a l'embut i al vas del filtrat.

L'evaporació permet il·lustrar el concepte de concentració d'una dissolució, visualitzant la acumulació de partícules mitjançant l'opció de congelar la imatge (Accions / Congelar imatge), per exemple.

La cristal·lització posa de manifest que la formació dels cristalls és un procés lent, que s'afavoreix amb la concentració del solut. Es formen dos cristalls, els creixement dels quals es va produint per addició de les partícules de solut que s'acosten a ells en el seu moviment caòtic.