

9. Equilibri de solubilitat.

Nivell: Batxillerat.

9.1. Descripció

Es presenta l'equilibri en les dissolucions saturades de tres substàncies, clorur de potassi, bromur de potassi i iodur de potassi, entre les temperatures de 20 i 100 °C. Es disposa inicialment del sòlid cristal·litzat i, en afegir l'aigua, es dissol fins a arribar a la saturació, establint-se l'equilibri de solubilitat.

Les tres substàncies tenen diferent solubilitat en aigua, sent el iodur el més soluble i el clorur el menys. Quan es fa variar la temperatura, s'altera l'equilibri i el sistema evoluciona passant ions a la dissolució, quan puja la temperatura, o afegint ions al cristall, quan baixa. Per afegir-se a la xarxa cristal·lina, un ió ha d'acostar-se a una posició que correspongui al seu signe, ja que si no, és rebutjat i no es pot afegir.

En diferents quadres es mostra,

- la solubilitat de les tres substàncies en grams per litre d'aigua i en mols per litre d'aigua, en funció de la temperatura,
- els radis dels ions,
- el balanç d'ions presents en cada instant en la dissolució i el cristall.

El cristall es mostra en dues capes d'ions per mostrar millor la seva estructura ordenada. A efectes de balaç i d'equilibri però, només compten i actuen els ions de la capa superior.

El menú Accions permet:

- Tornar a la situació inicial.
- Afegir l'aigua per que es produeixi la dissolució d'una part de la substància fins a arribar a l'equilibri.
- Congelar la imatge per observar com estan distribuïdes les partícules en un moment determinat.
- Marcar o desmarcar una o més partícules, per poder seguir la seva evolució. Es poden marcar/desmarcar totes les del sòlid (capa superior) o totes les de la dissolució, en cada moment.

El menú Eines serveix per:

- Augmentar o disminuir el nombre de partícules de costat en el cristall, en funció de les prestacions reals de l'ordinador, o per veure una dissolució més concentrada.
- Canviar el diàmetre de partícula per veure millor l'acció, o ajustar-lo 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 el cristall de nou,...

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.

9.2. Consideracions didàctiques.

El líquid (aigua) es representa com color de fons i els ions com boles de color, blau els negatius i vermell els positius. Inicialment es té el sòlid cristal·litzat en el fons del vas, amb l'estructura cúbica pròpia dels compostos esmentats. La relació entre els diàmetres de les boles és la mateixa que entre els diàmetres dels ions reals, sent significativament més petits els ions K^+ que els Cl^- , Br^- o I^- . Els ions negatius van de menor a major diàmetre de Cl^- a I^- .

Quan s'augmenta el nombre de partícules de costat o el diàmetre, augmenta la base del vas per tal que l'espai disponible per la dissolució sigui també més gran. No és però proporcional, ja que l'alçada del vas és la mateixa en tots els casos, per aprofitar millor la pantalla.

L'equilibri de solubilitat està representat fent que el nombre d'ions presents en la dissolució sigui proporcional al nombre de mols per litre d'aigua (solubilitat) a una temperatura determinada. A cada temperatura van passant ions a la dissolució fins a arribar al nombre d'ions de saturació. Si s'augmenta la temperatura, passen alguns ions més fins arribar al nou estat d'equilibri i, si es baixa la temperatura, passen ions de la dissolució al cristall. Cal tenir en compte però, que els ions només es poden afegir al cristall si s'acosta a una posició que correspongui amb el seu signe, ja que, en cas contrari, es produeixen forces de repulsió que el fan tornar a la dissolució.

Amb l'opció Marcar / desmarcar partícules es pot visualitzar que en un procés dissolució / cristal·lització no intervenen els mateixos ions: marcant prèviament els ions del cristall, es veu que quan puja una mica la temperatura, uns ions (marcats) passen a la dissolució i quan baixa, altres ions (marcats o no) passen al cristall.