

De ben segur que teniu dubtes sobre com funcionen molts dels mecanismes que regeixen el nostre medi natural. Aquesta secció de la revista té com a objectiu resoldre aquelles inquietuds i curiositats que ens vulgueu fer arribar. Envieu-nos les vostres preguntes a: cenma@iea.ad



Per què tirem sal a la carretera quan neva?

O. Llauredó

La sal comuna és el producte més utilitzat a la nostra zona per eliminar la neu de les carreteres i evitar que s'hi formin plaques de gel. L'ús dominant de la sal es deu a la seva disponibilitat, al seu baix cost i a la seva eficàcia suficientment bona, excepte quan les temperatures són molt baixes.

Sobre la superfície del gel coexisteixen molècules d'H₂O tant en fase sòlida (gel) com en fase líquida (aigua), de manera que les molècules passen continuament del líquid al gel (l'aigua es congela) i del gel al líquid (el gel es fon). Aquest intercanvi de molècules, a la temperatura de congelació de 0 °C en condicions normals (1,013 mb de pressió), té el mateix ritme en ambdós sentits, de manera que l'aigua i el gel estan en equilibri (figura 1).

Contràriament al que podríem pensar, la sal no fon el gel. Per fondre una substància, en el nostre cas el gel, el que hauríem de fer és aportar-li calor. Però això no és el que fa la sal quan entra en contacte amb el gel, sinó que el que fa és dissoldre's i modificar el ritme de molècules d'aigua que se solidifiquen a la superfície (figura 2).

Però en el cas de neu a la carretera, el gel obté l'energia de fusió de l'entorn: de

l'aire o de la carretera, de manera que la temperatura de congelació de la dissolució d'aigua i sal no disminueix tant; només podrem líquar el gel fins a uns -9 °C. Per a temperatures inferiors, la sal no tindrà cap efecte. És en aquests casos, amb temperatures més baixes, que s'utilitzen altres substàncies com el clorur càlcic per tal d'aconseguir més efectivitat, ja que tenen una temperatura de congelació inferior.

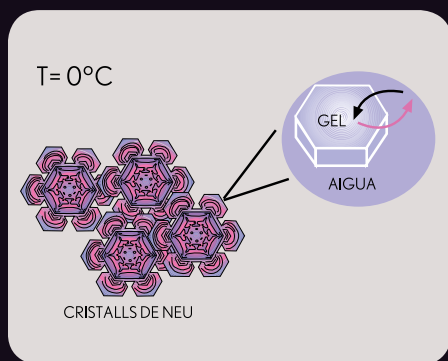
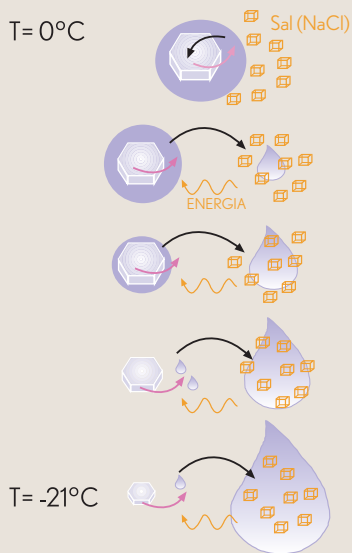


Figura 1. Intercanvi de molècules d'H₂O en fase sòlida i líquida en un cristall de neu.



Quan es llança sal comuna (ions de clor i sodi) damunt la neu de la carretera, aquesta es dissol en la capa superficial d'aigua que hi ha per sobre del gel, de manera que els ions de sal s'enllacen amb les molècules de l'aigua a causa del seu caràcter dipolar.

Això fa que el nombre de molècules que passaven d'aigua a gel disminueixi. És a dir, la sal que es dissol amb l'aigua trenca l'equilibri que existia entre les fases líquida i sòlida de l'H₂O a 0 °C, i afavoreix la fase líquida.

El gel continua cedint molècules al líquid; per fer-ho utilitza energia que pren de la dissolució (aigua+sal), de manera que aquesta va disminuint la seva temperatura i per tant la mobilitat de les seves molècules fins que s'arriba a la temperatura de congelació de la dissolució, que és inferior als 0 °C. Aquest factor és clau, ja que la dissolució d'aigua amb sal es congela a una temperatura inferior a la que ho fa l'aigua pura dels cristalls de gel que teniem a l'inici (0 °C).

Aquest efecte s'anomena «descens crioscòpic»¹ i depèn de la concentració de sal que tirem; en un laboratori podríem arribar fins a una temperatura de congelació de -21 °C, a partir de la qual la sal ja comença a cristal·litzar. Per exemple, per a una solució d'aigua i sal amb una concentració del 10%, la temperatura de congelació és de -6 °C.

¹ El procediment per fabricar els gelats de forma tradicional es basa en la disminució de la temperatura de congelació del gel i aigua amb sal.

Figura 2. Procés d'interacció entre la neu i la sal.