

Gel de silice(silica gel) – Ce n'est pas magique, c'est de la physique

Je me lance parfois dans des hypothèses erronées sur le fonctionnement du gel de silice. L'une d'entre elles est que le gel de silice disposé dans une vitrine absorbe l'eau jusqu'à ce qu'il soit à court de capacité ou que l'intérieur de la vitrine a atteint 0% d'humidité relative, ce qui est faux.

Probablement que la chose la plus utile à savoir est que les lois de la physique qui gouvernent le fonctionnement du gel de silice sont les mêmes que celles du comportement du papier, du cuir, du bois, des photographies et de beaucoup d'autres choses que l'on trouve dans les musées. Qu'est-ce qui se passe lorsque l'on dépose un morceau de papier dans un nouvel environnement ? Selon les conditions dans lesquelles il était conservé avant, il va perdre ou gagner en humidité jusqu'à ce qu'il atteigne une sorte d'équilibre avec le nouvel environnement. Si l'humidité relative augmente, le papier va augmenter sa teneur en eau jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre soit trouvé. De même, si l'humidité relative baisse, le papier va perdre de sa teneur en eau jusqu'à ce qu'un équilibre soit trouvé avec son nouvel environnement.

Il s'agit donc d'un équilibre entre l'eau contenue dans l'objet et la vapeur d'eau contenue dans l'air autour de l'objet. Un dernier détail : dans tous ces matériaux "secs", l'eau est aDsorbée (avec un "d") et non aBsorbée (avec un "b"). Dans l'aBsorption, le produit absorbé est maintenu dans le corps de l'absorbant. Si l'on remplissait une éponge avec de l'eau et s'il était possible de couper l'éponge sans que l'eau ne s'échappe, on verrait des petits et grands trous remplis d'eau. C'est également un événement à grande échelle. Avec l'aDsorption, les molécules individuelles de l'absorbant sont collées aux molécules de surface de l'absorbant comme des petits magnets sur un frigo. Elles se collent et se détachent assez facilement.

Les gaz absorbés sont considérés comme étant dans une phase condensée. Les phases condensées de l'eau les plus communes sont le liquide et la glace, de sorte que nous avons un équilibre de phase entre la phase d'absorption et la phase de vapeur.

L'idée la plus probante est que nous voulons maintenir une humidité relative donnée donc nous sommes amenés à conditionner le gel de silice à l'humidité relative souhaitée. Nous versons le gel de silice dans la vitrine et si les conditions climatiques entre la vitrine et le gel de silice sont équilibrés, alors rien ne se passe. Si elles ne sont pas équilibrées, alors le gel de silice, comme le papier, va absorber l'eau jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint. Cela découle du principe de Le Chatelier qui dit que si un système est équilibré et que nous l'éprouvons et le changeons (dans le cas où on doit changer le taux d'humidité relative, la température ou la pression atmosphérique) alors l'équilibre va se déplacer dans la direction opposée du changement. Donc si le taux d'humidité relative baisse, alors le gel de silice désorbe l'eau et le taux augmente alors (mais pas tout à fait au niveau où il se trouvait). Si vous voulez mettre sur votre blouse de laboratoire et des lunettes de sécurité, alors vous pouvez dire aux gens que cela obéit à la première loi de la thermodynamique : la conservation de l'énergie.

-Doug
Douglas Nishimura
Image Permanence Institute
Rochester Institute of Technology .