

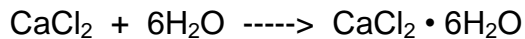
Hydrophile und hygroskopische Stoffe: Wer liebt das Wasser mehr?

Der Begriff hydrophil kommt aus dem griechischen. „Hydros“ bedeutet Wasser und phyllos bedeutet „liebend“. Das Wort hydrophil heißt wasserliebend was bedeutet, dass Stoffe, die hydrophil sind, Wasser anziehen. Stoffe werden also als hydrophil bezeichnet, wenn sie gerne Verbindungen mit Wasser eingehen.

Hygroskopisch kommt ebenso wie der Begriff hydrophil aus dem Griechischen. Hygrós heißt „feucht, nass“ und skopein bedeutet „anschauen“. Hygroskopie beschreibt die Eigenschaft eines Stoffes Wasser aus der Umgebung aufzunehmen. Diese Eigenschaft eines Stoffes wird vor allem im Hausbau oftmals genutzt. Hygroskopische Baustoffe, wie z.B. Holz, die Wasser aufnehmen, gegebenenfalls aber auch sehr schnell wieder abgeben, sind für ein angenehmes Raumklima sehr nützlich. Hygroskopie kann aber auch negative Auswirkungen haben. Im Modellbau zum Beispiel ist der hygroskopische Effekt nicht erwünscht. Der Treibstoff (Nitromethan), der für Modellautos verwendet wird, ist hygroskopisch und kann durch unsachgemäße Lagerung leicht verdorben werden.

Wer das Wasser nun mehr liebt wird mit Hilfe von zwei Beispielen beschrieben.

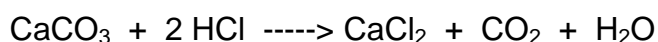
Calciumchlorid: Calciumchlorid ist stark hygroskopisch und wird deshalb in Entfeuchterboxen eingesetzt. Calciumchlorid ist eine Ionenbindung und braucht sich deshalb mit keinem weiteren Stoff verbinden, da es bereits eine Edelgaskonfiguration hat. Calciumchlorid löst sich in Wasser, wobei es bei diesem Vorgang Wärme bildet. Wenn Calciumchlorid im Wasser gelöst wird, bildet es ein Hexahydrat. Calciumchlorid löst sich in Wasser größtenteils auf.



Kristallwasserhaltige Salze werden in der Chemie auch als Hydrate bezeichnet. Kristallwasser ist die Bezeichnung für Wasser welches im kristallinen Festkörper gebunden vorkommt.

Wenn man das nun gebildete Calciumchlorid-Hexahydrat erhitzt, schmilzt es bei ca. 30°C. Erhitzt man es über 200°C erhält man wieder reines Calciumchlorid. Das Hexahydrat löst sich bei starker Abkühlung auf, weshalb es auch für Kältemischungen verwendet wird.

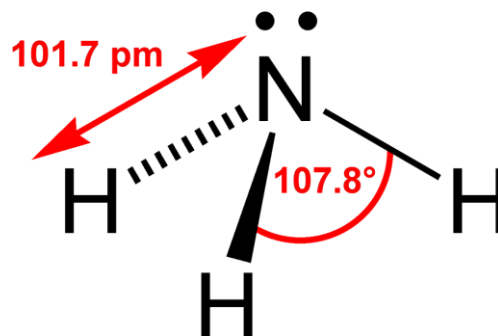
Calciumchlorid kann im Labor aus Salzsäure und Calciumcarbonat hergestellt werden.



Erwärmt man diese Mischung auf 260°C entsteht wasserfreies Calciumchlorid. Diese Erhitzung darf allerdings nicht zu schnell durchgeführt werden, da sonst teilweise Hydrolyse unter Bildung von Chlorwasserstoff erfolgt.

Calciumchlorid findet seine Verwendung vor allem als Trockenmittel. Es hat noch zahlreiche andere Verwendungen in der technischen Chemie, doch als Trockenmittel ist es wegen der hygroskopischen Eigenschaft, sehr nützlich und auch brauchbar.

Ammoniak: Ammoniak(NH₃) ist ein farbloses, hydrophiles Gas. Es hat einen charakteristischen stechenden Geruch und einen laugigen Geschmack. Das Ammoniakmolekül hat eine pyramidale Struktur. Das freie Elektronenpaar des Stickstoffs besetzt eine Ecke des Tetraeders. Das N Atom und das H Atom stoßen sich ab. Deshalb liegen die drei Wasserstoffatome nicht in einer Ebene mit dem Stickstoff. Auf Grund des großen Winkels und wegen der höheren Elektronegativität des Stickstoffs gegenüber Wasserstoff ist das Molekül polar(Polarisierungen treten bei allen Molekülen mit unterschiedlichen Atomen auf. Ein polarisiertes Molekül hat verschiedene Teilladungen. Fallen diese zusammen so ist das Molekül unpolar, da die positiven und negativen Ladungen zusammenfallen und sich aufheben. Heben sich die unterschiedlichen Ladungen jedoch nicht auf, so ist das Molekül polar.). Bei Ammoniak gibt es ein freies Elektronenpaar. In diesem Bereich ist das Molekül negativ geladen und zieht positiv geladene Stoffe an z.B. H⁺. Bei Raumtemperatur ist das Ammoniakmolekül nicht starr und kann sich bewegen. So kann es sich um 180° drehen, das heißt, dass der Stickstoff und der Wasserstoff die Seite wechseln.



Verbindet sich das Gas Ammoniak nun mit Wasser so bildet sich eine Ammoniaklösung(auch Salmiakgeist genannt). Die wässrige Ammoniaklösung ist eine Lauge. Ammoniak löst sich begierig in Wasser auf. Das Ammoniakmolekül nimmt bei diesem Vorgang ein Proton des Wasserstoffs auf und bildet ein positiv geladenes Ammoniak-Ion. Der Wasserstoff hingegen, der ein Proton abgegeben hat bildet ein negativ geladenes Hydroxid-Ion. Dieser Vorgang wird in der Chemie Protolyse genannt. Die Protolyse ist ein chemischer Prozess bei dem ein Proton zwischen zwei Reaktionspartnern übertragen wird. Es wird bei diesem Vorgang jedoch kein Proton abgespalten, wie es fälschlicherweise oft behauptet wird. Da die meisten gebildeten Moleküle wieder zurückreagieren, liegt der größte Teil des Ammoniaks noch immer als NH₃ vor. Ammoniak mischt sich mit Wasser vollständig. Gut sichtbar machen kann man die hydrophile Eigenschaft Ammoniaks mit Hilfe des Springbrunnenexperiments.

Erhitzt man die Ammoniaklösung bei einer Temperatur von ca. 100°C so löst sich die Verbindung zwischen dem Ammoniak und dem Wasser nach einer gewissen Zeit vollständig auf und das Ammoniak entweicht als Gas in die Luft. Es bleibt nur Wasser übrig.

Verwendung findet die Ammoniaklösung nicht nur in chemischen Laboren als Lauge, sondern auch zum Fensterputzen, zum Färben von Stoffen und in Form von Riechstäbchen zum Aufwachen aus einer Ohnmacht verwendet.

Nun muss ich zum Schluss kommen, dass hydrophile Stoffe das Wasser mehr lieben als hygroskopische Stoffe. Hydrophile Stoffe, wie man an den zwei vorher beschriebenen Beispielen erkennt, gehen im Gegensatz zu hygroskopischen Stoffen eine Verbindung mit Wasser ein. Hygroskopische Stoffe lösen sich hingegen nur teilweise auf. Wenn sich ein Stoff

der hygroskopisch ist in Wasser gelöst hat, und man erhitzt diese Verbindung, so löst sich das Wasser wieder aus der Verbindung heraus. Erhitzt man jedoch einen hydrophilen Stoff, der sich mit Wasser verbunden hat, so löst sich der hydrophiler Stoff vom Wasser und letztendlich bleibt das Wasser übrig. Außerdem gehen hydrophile Stoffe eine Verbindung mit Wasser ein, damit sie den Edelgaszustand erreichen. Hygroskopische Stoffe hingegen lösen sich in Wasser nur auf.

Quellen:

EL-MO: Magyar-Liebhart-Jelinek: S.31.34

Fachlexikon ABC der Chemie: Herausgeber: Hans.Dieter Jakubke und Hans Jeschkeit

Meyers großes Taschenleikon: 10. Band

Chemie2 Neufinger-Urban-Viehhauser, Bohmann Fachbuch

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kristallwasser>

http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_cacl2.htm

<http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/h/hydrophil.htm>

<http://www.job->

<stiftung.de/pdf/versuche/Springbrunnen.pdf?hashID=38o0l33hf53djpoj18vnq2g357>

http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_ammk.htm

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ammoniak>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Protolyse>

<http://kremer-pigmente.de/64700.htm>

<http://books.google.com/books?id=eGkvSDAqY9gC&pg=RA1-PA1132&lpg=RA1-PA1132&dq=cacl2+struktur&source=web&ots=MDP023mS4p&sig=rqUwKjI-5eOKNXevvbw9CSPsLc>