

Name: _____

Klasse: _____

Zwischenmolekulare Bindungen

Van-der Waals-Kräfte

Die Van-der-Waals-Kräfte sind zwischenmolekulare Kräfte, die auch zwischen unpolaren Molekülen wirken.

Bei allen Atomen und Molekülen sind die Elektronen in der Hülle ständig in Bewegung. Auf Grund dieser Bewegungen kann es zu kurzzeitigen Verschiebungen in der Ladungsverteilung kommen. Ist die Ladungsverteilung unsymmetrisch, wird das Molekül für einen extrem kurzen Moment zu einem momentanen Dipol. Dieser wiederum beeinflusst die Ladungsverteilung in den Atomen oder Molekülen seiner Umgebung: sein positiv polarisierter Pol stößt deren Elektronen ab. So verursacht der momentane Dipol eine Ladungsverschiebung im Nachbaratom oder -molekül, wo ein ein induzierter Dipol entsteht. Die positiv polarisierte Seite des einen Moleküls und die negativ polarisierte des anderen ziehen sich gegenseitig an.

Im Gegensatz zu den Dipol-Dipol-Wechselwirkungen wie z.B. den Wasserstoffbrücken sind die Van-der-Waals-Kräfte jedoch sehr schwach. Das liegt daran, dass die momentanen und induzierten Dipole nur sehr kurzlebig sind. Im nächsten Moment, wenn sich die Elektronen an eine andere Stelle bewegt haben, liegen bereits wieder ganz andere Ladungsverteilungen vor. Die Ladungsverschiebungen sind jedoch umso eher möglich, je ausgedehnter die Elektronenhülle der Atome ist. Größere Atome bilden also stärkere Van-der-Waals-Kräfte aus als kleine. Mit der Anzahl der Atome, die in einem Molekül gebunden ist, nehmen die Stellen zu, an denen ein Nachbarmolekül ein anderes anziehen kann. Mit steigender Molekülgröße und Moleküloberfläche nimmt deshalb auch die Stärke der Van-der-Waals-Kräfte zu. Bei Makromolekülen wie den Kunststoffen werden sie so groß, dass diese Stoffe bei Raumtemperatur fest sind. Sie beeinflussen also genau wie die Dipol-Dipol-Kräfte die physikalischen Eigenschaften von Stoffen, wie z.B. deren Siedepunkte oder Löslichkeitsverhalten.