

Schulwettbewerb Nanotechnologie

Experimente

Oberflächenvergrößerung

Hintergrundinformationen

Zucker ist nicht gleich Zucker –zumindest dann nicht, wenn er sich in der Nanodimension aufhält. Dort liegen chemische Stoffe als einzelne Atome und kleine Moleküle vor, die etwa einen milliardstel Meter groß sind, also einen Nanometer. Wenn Du deinen Daumennagel eine Sekunde betrachtest, so wächst er in dieser Zeit einen Nanometer.

Experiment 1: Welche Auswirkungen hat es, ob ein Stoff wie Zucker als großer Klumpen oder fein verteilt als Pulver oder gar als einzelnes Zuckermolekül vorliegt?

Materialien: 3 Traubenzuckerbonbons oder Würfelzucker, Mörser und Stößel, 3 Gläser, Wasser, Löffel

Durchführung: Lasse einen Traubenzucker/Würfelzucker am Stück, zerbröckele den zweiten und mahle den dritten Traubenzucker/Würfelzucker mit Stößel und Mörser zu feinem Pulver. Dann gib den Traubenzucker/Würfelzucker in jeweils ein Glas. Fülle dann je 100 ml Wasser dazu und rühre mit einem Löffel ab und zu um. Beobachte welcher Zucker sich am schnellsten auflöst und miss die Zeit.

Wie erklärst du dir den Unterschied?

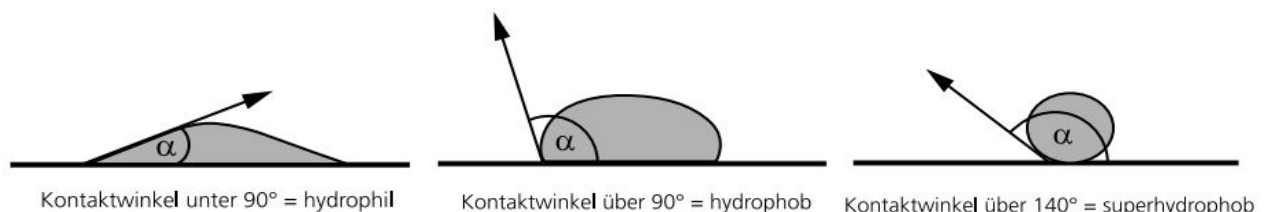
Hydrophil oder hydrophob?

Hintergrundinformationen:

In der Chemie gilt die Regel „Gleiches löst sich in Gleichem“. Polare oder elektrisch geladene Stoffe lösen sich gut in Wasser und werden als hydrophil (Wasser liebend) bezeichnet. Das Gegenteil von hydrophil ist hydrophob (Wasser meidend) und bezeichnet Stoffe, die sich schlecht oder gar nicht in Wasser lösen.

Auch bei Oberflächen spricht man von hydrophilen oder hydrophoben Oberflächen und versteht darunter die Benetzbarkeit der Oberfläche mit Wasser.

Bilden Wassertropfen einen Kontaktwinkel mit der Oberfläche von $<90^\circ$ spricht man von hydrophilen, bei Kontaktwinkeln von $>90^\circ$ von hydrophoben Oberflächen. Superhydrophobe Oberflächen, wie das Lotusblatt, bei denen nur 2 –3 % der Wassertropfenoberfläche mit dem Blatt in Kontakt stehen, zeichnen sich durch sehr hohe Kontaktwinkel $>140^\circ$ aus.



Experiment 2:

Verwende Blätter von Kohlrabi, Kopfsalat und andere Pflanzen, die du im Garten oder im Supermarkt findest. Betrachte die unterschiedlichen Blattoberflächen.

Lege die Blätter flach auf den Tisch und tropfe mit einer Pipette vorsichtig Wasser auf ihre Oberfläche. Welchen Zusammenhang beobachtest du zwischen Blattoberfläche und Wassertropfenform? Achte z.B. auf den Glanz der Blätter, auf Behaarung, Farbe, Blattdicke oder ... Welche Test-Pflanzen zeigen einen Lotus-Effekt?

Experiment 3:

- a) Gib einen Spritzer Geschirrspülmittel in ein Glas mit Leitungswasser und rühre gut um. Streiche dann mit einem Pinsel die Oberfläche von Kohlrabiblättern mit dem Spülwasser ein. Lass die Blätter trocknen und tropfe vorsichtig Wasser auf die Blätter wie in Experiment 1.
- b) Poliere die Oberfläche frischer Kohlrabiblätter vorsichtig mit einem Seidenstrumpf, bis sie glänzen. Dann wiederhole ebenfalls das Experiment Nr. 1.

Beschreibe deine Beobachtungen aus 3a und 3b und erkläre sie!

Experiment 4:

Materialien: Paprikapulver, Öl, Wasser, Trinkglas, Teelöffel

Durchführung:

- a) Fülle das Glas zu $\frac{2}{3}$ mit Wasser. Rühre einen Teelöffel Paprikapulver dazu. Beobachte, was mit dem Pulver passiert. Gib danach einen Teelöffel Öl hinzu und rühre gut um.
- b) Beschreibe deine Beobachtungen. Verhalten sich Paprika und Öl hydrophil oder hydrophob?
- c) Neben hydrophil und hydrophob gibt es auch noch die Begriffe lipophil und lipophob. Recherchiere was sie bedeuten. Welche unserer Zutaten aus dem Experiment sind lipophob?