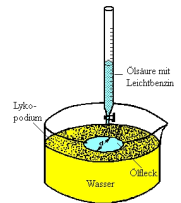


Ölfleckversuch (Schülerexperiment)

Zeit: 45 Minuten

Geräte: Rundschale aus Plexiglas,
mit Leichtbenzin verdünnte Ölsäure ($C_{17}H_{33}COOH$)

Grundlage des Versuchs: Genaue Untersuchungen haben ergeben:
Bringt man eine sehr kleine Menge Ölsäure auf eine Wasseroberfläche, so breitet sie sich zu einer **einmolekularen** Schicht aus. Die Dicke des Flecks ist dann gleich der "Höhe" eines Ölsäuremoleküls.



Vorversuch Ölsäurevolumen: • Bestimmung, wie viele Tropfen aus der Tropfbürette fallen, wenn deren Flüssigkeitspegel genau um einen cm^3 sinkt. Genau mitzählen:

$$N = \dots\dots\dots$$

• Daraus ergibt sich das Volumen eines Tropfens zu

$$V_T = 1 \text{ cm}^3 : N; \quad V_T = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$$

• Aus dem Mischungsverhältnis Ölsäure zu Leichtbenzin: 1 : $\dots\dots\dots$ (laut Aufschrift der Flasche) ist der Ölsäureanteil in einem Tropfen des Gemisches:

$$V_{\text{Öl}} = V_T : \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$$

Versuchsdurchführung: • Fülle die Schale etwa zur Hälfte mit Wasser.
• Stäube etwas Bärlappsporen (Lycopodium) über die Wasseroberfläche (keine Klumpenbildung!)
• Lasse genau einen Tropfen des Benzin-Ölgemisches auf die bestäubte Wasseroberfläche fallen. Das feine Pulver wird vom Öl verdrängt und nach dem Verdunsten des Benzins bleibt ein kreisförmiger, durch die Bärlappsporen begrenzter Ölfleck.
• Miss mit einem Lineal oder GEO-Dreieck den Durchmesser des Kreises. Falls der Fleck keine ordentliche Kreisform hat, nimm einen Mittelwert für den Durchmesser d: Messung:

$$d = \dots\dots\dots \text{ cm} \rightarrow \text{Kreisradius } r = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

Auswertung:

Dicke h des Ölflecks: In erster Näherung gilt, dass der Öltropfen vom Volumen $V_{\text{Öl}}$ nun auf der Wasseroberfläche zylindrische Form vom Grundkreisradius r und der Höhe h hat, also gilt:

$$V = R^2 \cdot \pi \cdot h \rightarrow h = \dots\dots\dots \quad \text{Zahlenwert: } h = \dots\dots\dots$$

Volumen eines Ölsäuremoleküls • Wie groß ist das Molekülvolumen, wenn man vereinfachend annimmt, dass es würfelförmig mit der Kantenlänge h sei:

$$V_{\text{Molekül}} = \dots\dots\dots$$

• Wie viele Moleküle der Ölsäure enthält der Ölfleck? $\dots\dots\dots$

Berechnung des Atomdurchmessers: • Ein Ölsäuremolekül besteht aus $\dots\dots\dots$ Atomen.
• Welcher Rauminhalt trifft durchschnittlich auf ein Atom des Ölsäuremoleküls? Nimm Würfelform für das Atom an und berechne den Durchmesser des Atoms aus seinem Rauminhalt:

$\dots\dots\dots$