Einzelpreis 30.— Mk.
Bezugspreis:
durch die Post (einschließlich Bestellgeld)
oder frei ins Haus
durch unsere Boten:
in Groß Essen, Dortmund Duisburg, Barmen, Bielefeld Bochum, Düsseldorf, Elberfeld, Gelsenkirchen, Hagen, Herne, Krefeld, Mülheim, Münster, Recklinghausen, Ob.-Hamborn, Wanne, Witten monatlich 850 — M.
Erscheint wöchentlich 8 mal.
Postscheckkonto Essen 496.

Rheinisch-Westfälische Zeitung

Jahrgang 185
Die Zeitung ist verbreitet 1730, die Stadt- und vorhandene Auflage stammt vom 1. Juli 1922.
Anzeigen
Grundpreis: Höhe 4 cm breit, Anzeigenspalte . 60.— M. Stellenanzeige . 45.— M. 1 mm Höhe in der 81 mm breiten Reklamespalte 275.— M.
Bei bestimmter Platz- und Datenvorschrift 25% Aufschl.
Postscheckkonto Essen 198.

Westfälische Zeitung Dortmund,
Schriftleitung und Geschäftsstelle Märkischestr. 3.
Fernsprecher Nr. 819.

Essener Zeitung Essen,
Haupt-Schriftleitung und Haupt-Geschäftsstelle Theaterplatz 6/16.
Fernsprecher: Verlag, Geschäftsstelle u. Schriftleitung Nr. 6701 bis 6703.
Drahtanschrift: Rheinwestfalz.
Berliner Abteilung: Berlin W. 9, Linkstr. 16, Fernspr. Amt Lützow 4556 u. 9404.

Rheinische Zeitung Duisburg,
Schriftleitung u. Geschäftsstelle Steinschegasse 2, Ecke Holzstr.
Fernsprecher Nr. 646.

Sonntag-Ausgabe

Für die Aufnahme von Anzeigen an bestimmten Tagen, in bestimmten Ausgaben, an bestimmter Stelle übernehmen wir keine Gewähr.

Sonntag, 17. Dezember 1922 Nr. 1008

Wie groß ist ein Molekül?

Von

Max Valter

Wer möchte behaupten, daß das kleinste Stück, welches ich mit meinem Taschenmesser von einem Körper herabschneiden kann, mit einem noch schärferen Federmesser nicht mehr in zwei Teile trennbar sei? — Gewiß Niemand. Und daß jede so erhaltene Hälfte mit einem haarscharfen Rasiermesser sich nochmal teilen läßt? — Das wird auch jedermann zuzugeben geneigt sein. — Und wenn es ein noch immer schärferes Messer gäbe, könnte ich noch weiter teilen? — Ja sicher. — Aber, wenn es nun eine Schneidevorrichtung gäbe, unendlich scharf, so könnte ich teilen und immerzu teilen bis ins Unendliche? — Halt! — Es geht nicht an, auch dies so ohne weiteres anzunehmen. Es ist freilich sicher, daß, je besser die Teilungsmittel werden, um so kleinere Teile hergestellt werden können. Aber auch dies muß seine Grenzen haben. Wie kann man nun dies wissen, ohne sie jemals erreicht zu haben?

Die moderne Wissenschaft hat Mittel und Wege genug, sie zu bestimmen. — Damit sind natürlich nicht besondere feine Messer oder sonstige schneidige Geräte gemeint, sondern ganz andere Versuchsanordnungen, welche zum Ziele führen. Zum Beispiel folgendes Experiment:

Man gießt in eine Schale, reines, fettfreies Wasser. Dann bringt man mit einer Nadelspitze einen winzig feinen Tropfen Olivenöl darauf. Was macht der Tropfen? Er fährt natürlich auseinander und überzieht die ganze Wasseroberfläche mit einer Oelhaut. Ob es aber selbstverständlich ist, daß er immer auch die ganze Oberfläche des Wassers überzieht? — Es scheint wenigstens so. Denn das Oel ist ja leichter als Wasser. Folglich muß es sich über dessen Oberfläche ausbreiten, da das Wasser als das Schwerere sich stets unter das Oel zurückzieht. —

Wie nun aber, wenn wir das Gefäß immer größer, den Oeltropfen immer kleiner nehmen. — Dann wird die entstehende Oelhaut natürlich immer dünner werden müssen. Aber nur bis zu einer gewissen Grenze ereignet sich — wie der Versuch beweist, der Vorgang in der erwähnten Weise. Immer und immer dünner sich ausbreiten, auch wenn das Becken schließlich die Größe eines Landgutes erreichte, das könnte nur in dem Falle möglich sein, als das Oel eine wirklich einheitliche Masse wäre und nicht etwa aus letzten kleinsten Teilchen, eben den Molekülen bestände. Denn die Oelhaut wird offenbar reißen müssen, sobald jene Dünne erreicht ist, bei der nur mehr eine Lage von Molekülen nebeneinander frei auf dem Wasser schwimmt.

Wenn man also nachweisen kann, daß es wirklich eine solche Grenze gibt und die Oelhaut bei einer gewissen Dünne reißt, wenn man ferner die Höhe dieser Oelschicht messen kann, so wird man dieses Maß als die Dicke einer einfachen Molekülschicht anerkennen und zugeben müssen, daß der gefundene Wert dem Durchmesser eines Moleküls entspricht und somit die Frage gelöst ist, wie groß ein Molekül sei.

Nun gilt es natürlich das Vorhandensein einer so dünnen Oelschicht irgendwie nachzuweisen, denn sehen kann man sie natürlich längst nicht mehr, weil man ja sonst die Moleküle selbst müßte sehen können, was nicht der Fall ist. Wie fängt mans nun an?

Sehr einfach.

Der winzig kleine Oeltropfen, den man mit einer Nadelspitze in das große Wassergefäß bringt, fährt auseinander und erscheint als farbenschillernder Ueberzug und dehnt sich bis zu einer Scheibe von einem bestimmten Durchmesser aus und ist dann plötzlich verschwunden. Wenn wir nun das Volumen des Oeltropfens kennen und den Halbmesser der Oelhautscheibe im Augenblicke des Zerplatzens messen, so können wir daraus offenbar nach der Formel für das Volumen eines Zylinders, welches gleich ist der Grundfläche desselben mal der Höhe, die Dicke der Scheibe berechnen. Oft wiederholte Messungen berühmter Physiker haben stets den gleichen Wert für die Dicke der Oelhaut im Augenblicke ihres Verschwindens ergeben, nämlich 0,0001 mm (ein Zehntausendstel Millimeter). Man hat nun versucht, das Schicksal der Oelhaut auch weiter zu verfolgen, bis sie nicht mehr sichtbar war. Das gelingt durch chemische Reaktionen. Bringt man auf eine Wasserfläche Kampferstücke, so fangen sie infolge chemischer Prozesse an, sich zu drehen. Auf Oel ist dies nicht der Fall. Gibt man nun winzigste Kampferstücke vorsichtig auf die mit der Oelhaut überzogene Wasserfläche, so sieht man, daß sie ruhig bleiben. Man muß also das Gefäß noch größer wählen, um die Haut noch dünner auseinanderzuziehen. Zuerst bemerkt man keinen großen Unterschied. Endlich, bei einer gewissen Dünne, scheint aber der Zusammenhalt der Oelteilchen sich zu lockern. Die Kampferstücke fangen bei einer Dicke von 0,000,002 mm (2 Millionstel Millimeter) wieder an, sich zu drehen. Endlich bei 0,000,001 mm geht die Lockerung ganz rasch vor sich und bei 0,000,0008 (8 Zehnmillionstel Millimeter) ist die Oelhaut auf keine Weise mehr nachweisbar.

Jedenfalls bedeckt dann nur mehr eine Molekülschicht das Wasser. Die einzelnen, etwa kugelförmig zu denkenden Oelmoleküle schwimmen frei darauf herum. — Es gibt noch andere, umständlichere Wege, als den, dieses Experimentes. Nicht minder überraschend, als erfreulich ist es aber, daß alle zu demselben Ergebnisse in guter Uebereinstimmung führen. Wenn man das allgemeine Mittel aus ihnen nimmt, ergibt sich der Durchmesser eines Moleküles des Olivenöles zu 0,000,000,4 mm — etwa vier Zehnmillionstel Millimeter,