

## Anhang Osmotischer Druck

### Osmotischer Druck

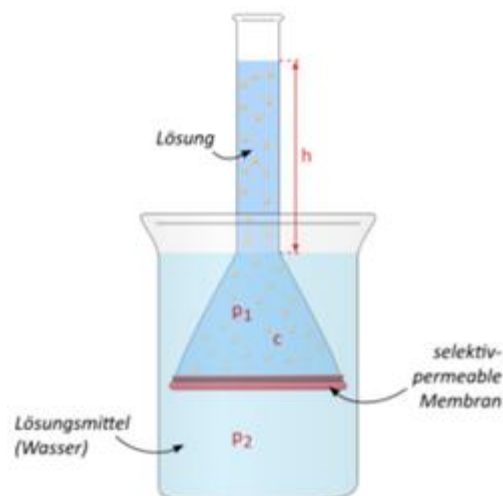
Theoretisches Experiment zur Veranschaulichung des Osmotischen Druckes am Beispiel der sog. Pfefferschen Zelle, benannt nach Ihrem Erstbeschreiber (s. Bild): Würde (statt Lösung) menschliches Plasma bei 37 °C in eine mechanisch stabile Pfeffersche Zelle gefüllt, nur durch eine semipermeable, also nur für Wasser durchlässige Membran vom umgebenden Wasser getrennt, dann würde der hydrostatische Druck im Steigrohr bis auf 76 m Höhe ansteigen, das entspräche einem Haus mit 25 Stockwerken.

### Für Interessierte

Nach dem allgemeinen Gasgesetz erzeugt eine 1 molare bzw. osmolare Lösung einen osmotischen Druck von 22,4 atm bzw. 17.024 mmHg und somit 23.153 cmH<sub>2</sub>O. Bei 37 °C wären das dann 26.291 cmH<sub>2</sub>O. Beim Plasma mit einer Osmolarität von 290 mosmol/l würde das zu einem hydrostatischen Druck von 7.624 cmH<sub>2</sub>O führen, d. h. die Wassersäule würde bis auf 76 m Höhe ansteigen.

Damit das einströmende Wasser den Messwert der Osmolarität als hydrostatischen Druck nicht verdünnt, muss das Steigrohr im Durchmesser klein gehalten werden.

Beispiel: Das Plasmavolumen beträgt 1 Liter, dann sollte das Volumen im Steigrohr höchstens 1 % davon betragen, also 0,001 Liter (1 ml = 1 cm<sup>3</sup>) ist gegeben bei einem Radius von 0,0065 cm = 6,5 mm bzw. Durchmesser von 1,3 cm (Volumen des Steigrohrs (cm<sup>3</sup>) bei 7.600 cm Höhe, also  $r^2 \times \pi \times (3,14) \times 7.600 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3$ ).



Osmose: Prinzip der Pfefferschen Zelle

Quelle: <https://lp.uni-goettingen.de/get/text/6901>

Fazit: Der osmotische Druck ist eine immense Kraft, die es zu regeln gilt.

### Literatur

Rasouli M:

Basic concepts and practical equations on osmolality: Biochemical approach.

Clin Biochem 2016; 49: 936-941

Enthält einen Fehler: Osmolality is milliosmoles of solutes per one kilogram (or liter) of water of solution (plasma) and is calculated by osmolarity divided to plasma water.  $290 / 0.94 = 308$ .