

Bestimmung von Sedimentationskonstanten durch Messung der Sedimentationsgeschwindigkeit

Bei hoher Drehzahl der Zentrifuge bildet sich eine Sedimentationsfront, deren Verlauf in Abhängigkeit von der Zeit verfolgt wird. Die auf die Zentrifugalbeschleunigung $\omega^2 r$ bezogene Geschwindigkeit der Sedimentations dr/dt bezeichnet man als Sedimentationskoeffizient s :

$$s = \frac{dr/dt}{\omega^2 r} = \frac{d \ln r}{d \omega^2 t}$$

Aufgrund von hydrodynamischen und Wechselwirkungsphänomenen hängt s von der Konzentration ab. Die Messung erfolgt deshalb bei unterschiedlichen Konzentrationen mit anschließender Extrapolation auf unendliche Verdünnung gemäß

$$\frac{1}{s_{app}} = \frac{1}{s_0} + \frac{k_s}{s_0} \cdot c_0$$

s_0 - Sedimentationskonstante, Einheit: 1 Svedberg = 10^{-13} s

Die Molmasse der sedimentierenden Spezies, die bei polydispersen Systemen annähernd dem Gewichtsmittelwert M_w entspricht, kann aus s_0 mit Hilfe einer der folgenden Beziehungen berechnet werden:

- experimentell ermittelte Eichbeziehung $s_0 = K M^b$
- in Kombination mit der Diffusionskonstanten D nach der Svedberg-Gleichung

$$M = s_0 RT / D(1 - \bar{v}\rho)$$

- in Kombination mit der Grenzviskositätszahl $[\eta]$ z.B. nach einer modifizierten Flory/Mandelkern/Scheraga-Gleichung

$$M_{s,\eta} = 2,407 \cdot 10^{25} \left(\frac{[\eta]s_0}{1 - \bar{v}\rho_0} \right)^{3/2} \cdot (k_{SB}[\eta])^{1/2}$$

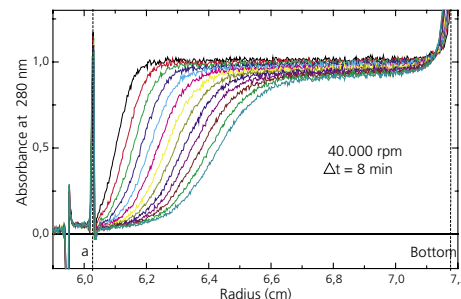


Abbildung 1
Sedimentationskurven einer Pflanzenproteins aus UV-Absorptionsdaten

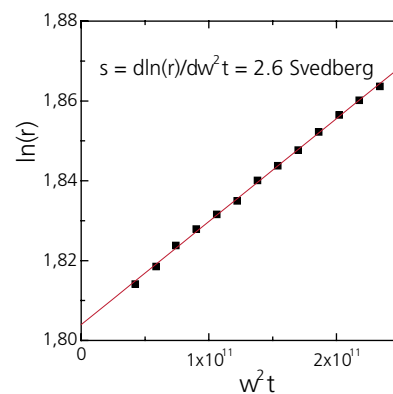


Abbildung 2
Bestimmung des mittleren Sedimentationskoeffizienten aus Abbildung 1

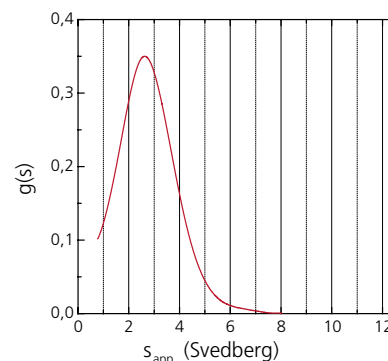


Abbildung 3
Aus Abbildung 1 berechnete Verteilung $g(s)$ der Sedimentationskoeffizienten s

Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung

Wissenschaftspark Golm
Geiselbergstraße 69
14476 Potsdam
Deutschland

Telefon +49(0)331/568-10
Telefax +49(0)331/568-3000
E-Mail info@iap.fraunhofer.de
www.iap.fraunhofer.de