

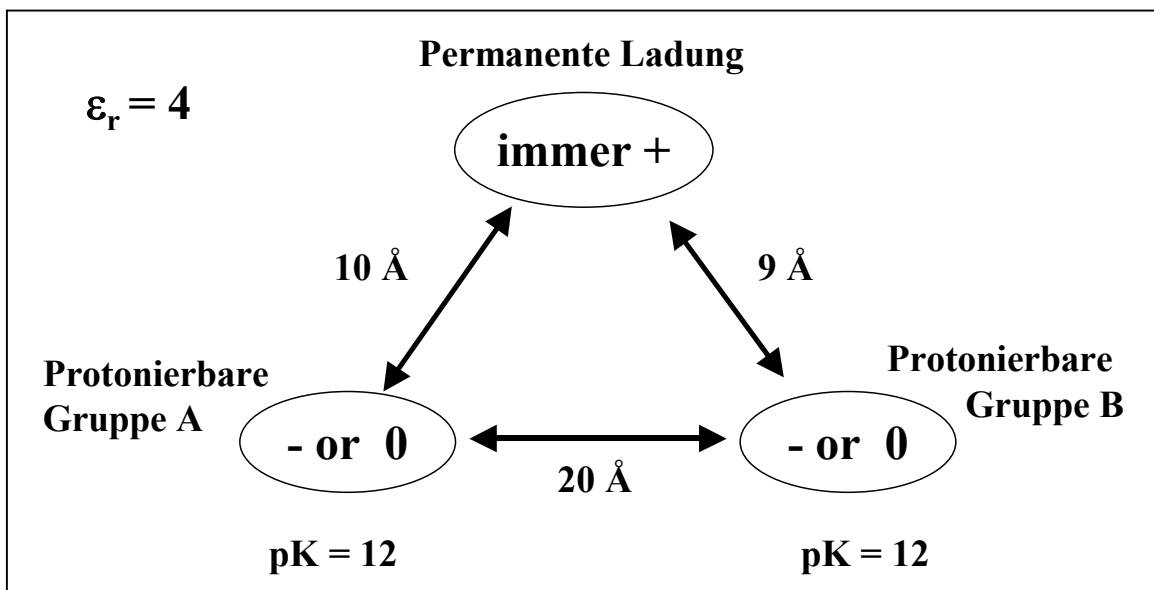
(I) Protonierung

(a) Berechnen Sie für die dargestellte Geometrie die Wahrscheinlichkeit der vier Protonierungszustände jeweils bei pH = 3, 4, 5 ... bis 12!

(b) Geben Sie an wieviel Protonen das Protein in der Summe aufgenommen hat. Skizzieren Sie die entsprechende pH-Titrationskurve. Wie ändert sich die Titrationskurve für eine Erhöhung von epsilon (ϵ) auf 10?

(z.B. unter Benutzung des gegebenen Excel-Spreadsheets „Protonation_Patterns.xls“)

(c) Geben sie explizit die für die Berechnung benutzten Formeln an (Hauptaufgabe!)

**(II) Ionenkanäle**

Die Membranen von Muskelzellen enthalten einen Ionenkanal, der durch Bindung von Acetylcholin geöffnet wird und der für K^+ und Na^+ gleich permeabel ($p_{K^+} = p_{Na^+}$) und für alle anderen Ionensorten impermeabel ist.

Die intra- und extrazellulären Konzentrationen sind $c_i(Na^+) = 10 \text{ mM}$, $c_a(Na^+) = 120 \text{ mM}$, $c_i(K^+) = 140 \text{ mM}$, $c_a(K^+) = 5 \text{ mM}$.

(a) Wie gross ist das Umkehrpotential V_0 dieses Kanals?

(b) Vergleichen Sie V_0 mit dem Umkehrpotential eines Na^+ -spezifischen bzw. eines K^+ -spezifischen Kanals.

(Am Umkehrpotential fließt kein Netto-Strom durch die Membran. Im einfachsten Fall entspricht das Umkehrpotential dem Nernst-Potential.)