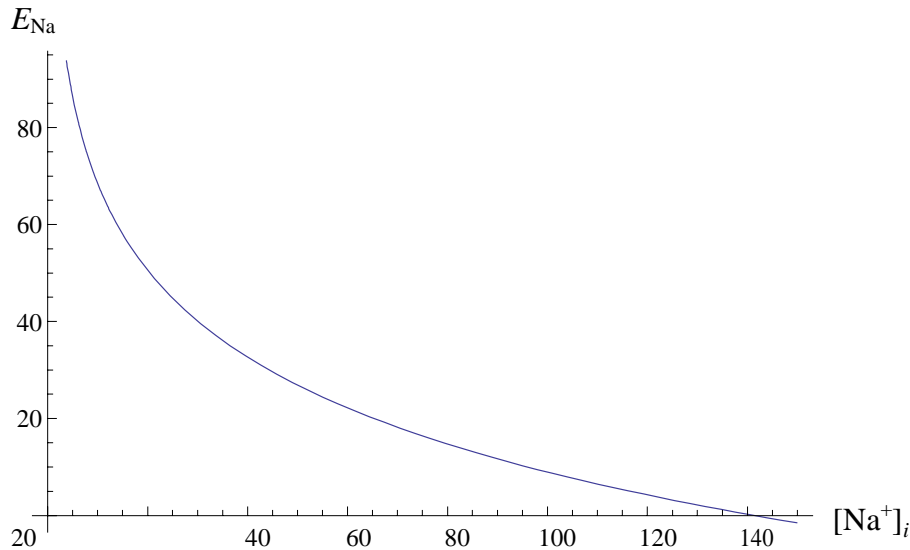


## Membraanpotentialiaal 1

### Opgave 1, Natrium:

Grafiek van de Nernstvergelijking waarbij  $[\text{Na}^+]_i$  veranderd wordt ziet er als volgt uit:



1. Als je de natriumconcentratie binnen de cel dus verhoogt, neemt de Nernstpotentialiaal af.

2. Uiteindelijk gaat het om de ratio  $\frac{[\text{Na}^+]_o}{[\text{Na}^+]_i}$ ; dus de natriumconcentratie buiten de cel twee keer zo klein maken heeft hetzelfde effect als de concentratie binnen twee keer zo groot te maken.

3. Aangezien geldt dat  $\log(1) = 0$ , is de Nernstpotentialiaal gelijk aan 0 als de ionconcentraties binnen en buiten gelijk zijn.

4. De Nernstvergelijking is in dit geval gelijk aan  $E_{\text{ion}} = 60 \cdot \log_{10} \left( \frac{[\text{Na}^+]_o}{[\text{Na}^+]_i} \right)$ . Uit de rekenregels voor de logaritme met grondtal 10 geldt dat met elke vermenigvuldigingsfactor 10 in concentratieverhouding buiten: binnen de Nernstpotentialiaal met 60 mV toeneemt.

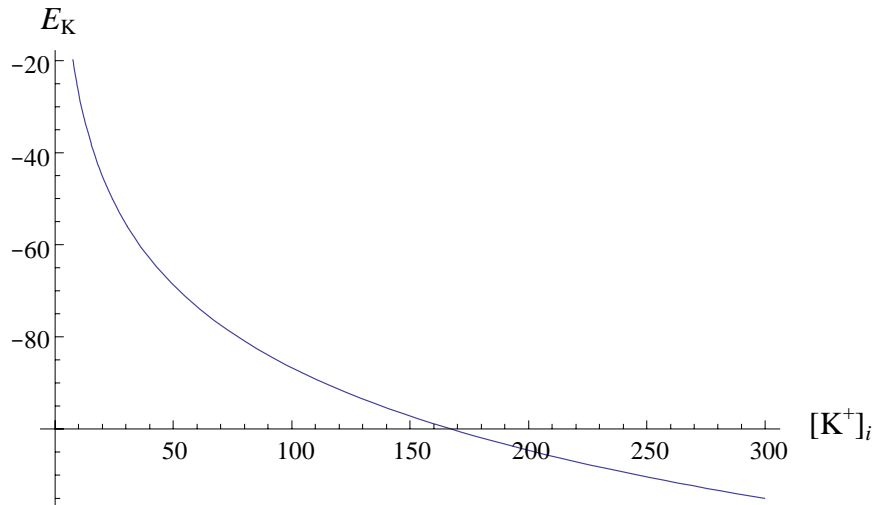
5. Als er maar één ion in het spel is, dan zal de membraanpotentialiaal gelijk zijn aan de Nernstpotentialiaal.

6. De Nernstvergelijking is in dit geval meer algemeen gelijk aan

$$E_{\text{ion}} = \frac{R \cdot T}{F} \cdot \log_{10} \left( \frac{[\text{Na}^+]_o}{[\text{Na}^+]_i} \right)$$
 en hangt dus lineair van de tijd af. Als de temperatuur hoger wordt, zal de membraanpotentialiaal ook hoger worden.

## Opgave 2, Kalium:

Grafiek van de Nernstvergelijking waarbij  $[K^+]_i$  veranderd wordt ziet er als volgt uit:



1. Als je de kaliumconcentratie binnen de cel dus verhoogt, neemt de Nernstpotentiaal af.

2. Uiteindelijk gaat het om de ratio  $\frac{[K^+]_o}{[K^+]_i}$ ; dus de kaliumconcentratie buiten de cel twee keer zo klein maken heeft hetzelfde effect als de concentratie binnen twee keer zo groot te maken.

3. Aangezien geldt dat  $\log(1) = 0$ , is de Nernstpotentiaal gelijk aan 0 als de ionconcentraties binnen en buiten gelijk zijn.

4. De Nernstvergelijking is in dit geval gelijk aan  $E_{\text{ion}} = 60 \cdot \log_{10} \left( \frac{[K^+]_o}{[K^+]_i} \right)$ . Uit de rekenregels voor de logaritme met grondtal 10 geldt dat met elke vermenigvuldigingsfactor 10 in concentratieverhouding buiten: binnen de Nernstpotentiaal met 60 mV toeneemt.

5. Als er maar één ion in het spel is, dan zal de membraanpotentiaal gelijk zijn aan de Nernstpotentiaal.

6. De Nernstvergelijking is in dit geval meer algemeen gelijk aan

$$E_{\text{ion}} = \frac{R \cdot T}{F} \cdot \log_{10} \left( \frac{[K^+]_o}{[K^+]_i} \right)$$
 en hangt dus lineair van de tijd af. Als de temperatuur hoger wordt, zal de membraanpotentiaal ook hoger worden.

### Opgave 3, Natrium en kalium:

De Goldman-Hodgkin-Katz formule voor de membraanpotential is:

$$V_m = 60 \cdot \log_{10} \left( \frac{P_K \cdot [K^+]_o + P_{Na} \cdot [Na^+]_o}{P_K \cdot [K^+]_i + P_{Na} \cdot [Na^+]_i} \right)$$

1. Als de kaliumconcentratie binnen de cel hoger wordt, dan wordt de noemer onder de logaritme in bovenstaande formule groter en neemt de membraanpotential af; deze komt dus dichterbij de Nernstpotential van kalium te liggen.
2. Alternatieven om hetzelfde effect te bereiken zijn de kaliumconcentratie en/of natriumconcentratie buiten de cel te verlagen.
3. De membraanpotential is gelijk aan nul als de teller en noemer onder de logaritme in bovenstaande formule aan elkaar gelijk zijn; dit is bijvoorbeeld het geval als de ionconcentraties binnen en buiten de cel gelijk aan elkaar zijn.
4. De membraanpotential hangt eigenlijk lineair van de tijd af. Als de temperatuur lager wordt, zal de membraanpotential ook lager worden.