

## WYZNACZANIE RÓŻNICY POTENCJAŁÓW NA BŁONIE JONOSELEKTYWNEJ W WARUNKACH RÓWNOWAGI

### Aparatura i roztwory

1. multimetr
2. komory pomiarowe przedzielone błoną kationoselektywną
3. elektrody chloro-srebrze (Ag/AgCl) – 2 szt.
4. roztwory NaCl: 0,01 mol/dm<sup>3</sup>, 0,001 mol/dm<sup>3</sup>, 1 mol/dm<sup>3</sup>

### Przebieg ćwiczenia

1. Za pomocą cylindra pomiarowego odmierzyć 85 ml 0,01 molowego roztworu NaCl i napełnić nim lewą komorę (L) układu pomiarowego (jest to stężenie  $c_1$ ). Komorę prawą (P) napełnić 85 ml 0,001 molowym roztworem NaCl (jest to stężenie  $c_2$ ).
2. Umieścić elektrody pomiarowe na statywie.
3. Przemycić elektrody wodą destylowaną z tryskawki i osuszyć ligniną.
4. Zanurzyć elektrody w roztworach, przez otwory w komorach, opuszczając uchwyt z elektrodami. Sprawdzić czy elektrody nie dotykają dna komór.
5. Połączyć elektrody z gniazdami elektrometru – COM (lewa elektroda) oraz V/ $\Omega$  (prawa elektroda), sprawdzając uprzednio czy miernik jest **wyłączony**.
6. Włączyć miernik i odczytać wartość różnicy potencjałów (mV).
7. Odczytać wartości różnicy potencjałów w odstępach 0,5 min, aż do momentu ustalenia się wartości odczytu. Ustaloną wartość wpisać do tabeli pomiarowej.
8. Wyłączyć miernik, podnieść elektrody, opłucz je wodą destylowaną i osuszyć ligniną.
9. Do komory prawej (P) za pomocą pipety (F100) dodać 0,1 ml 1 molowego roztworu NaCl i wymieszać roztwór w tej komorze. Nie zmieniać stężenia roztworu w komorze lewej (L).
10. Wykonać pomiar różnicy potencjałów powtarzając czynności z punktów 4 – 9.
11. Powtarzać pomiary dodając do komory prawej pięciokrotnie po 0,1 ml a następnie czterokrotnie po 0,2 ml 1 molowego roztworu NaCl (pamiętając o wymieszaniu roztworu po każdorazowej zmianie stężenia).
12. Po zakończeniu pomiarów odłączyć elektrody od miernika (miernik musi być w tym momencie wyłączony) i zanurzyć je do przechowywania w probówkach z KCl.
13. Roztwory z komór należy wylać a komory najpierw kilkakrotnie przepłukać a potem napełnić wodą destylowaną.
14. Kolejne wartości stężeń roztworu soli w prawej komorze wylicza się ze wzoru:

$$c_2 = \frac{c_0 V_0 + c_d V_d}{V_0 + V_d} \quad [3]$$

gdzie  $c_0$  – stężenie wyjściowe roztworu w komorze prawej,  $c_d$  – stężenie roztworu dodawanego,  $V_0$  – objętość początkowa roztworu w komorze prawej,  $V_d$  – suma objętości 1-molowego NaCl do tej pory dodanego do komory prawej (czyli cała objętość dodanego roztworu).

15. Wykreśl na papierze milimetrowym zależność różnicy potencjałów w funkcji logarytmu ze stosunku stężeń  $\Delta V = f(\log c_1/c_2)$ .

### **Wymagane wiadomości teoretyczne**

1. Transport bierny przez błonę – elektrodyfuzja i jej składowe: dyfuzja w gradiencie stężenia (prawo Ficka) i migracja jonów w gradiencie potencjału elektrycznego (prawo Ohma dla elektrolitów).
2. Omówić pojęcia: stan równowagi Nernsta, potencjał równowagowy (wraz ze znajomością typowych wartości dla jonów potasowych, sodowych, wapniowych i chlorkowych), siła elektrochemiczna napędzająca ruch jonu przez błonę.
3. Omówić wzór Nernsta opisujący potencjał błonowy w funkcji stężeń danego jonu
4. Omówić mechanizm potencjału spoczynkowego błony komórkowej ze szczególnym uwzględnieniem roli błonowej przepuszczalności poszczególnych jonów i mechanizmu elektrodyfuzyjnego zjawiska.
5. Omówić wzór Goldmana-Hodgkina-Katza, wymienić parametry w nim występujące i ich znaczenie.

### **Zalecana literatura**

1. A. Hendrich, K. Michalak „Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki”, Wydawnictwo AM Wrocław, 2002; Rozdział 10
2. Suplement teoretyczny do ćwiczenia na stronie Katedry
3. Opracowanie na stronie katedry : <http://www.biofiz.umed.wroc.pl/dydaktyka/inne/bfstr65.html>
4. Opracowanie na stronie katedry : <http://www.biofiz.umed.wroc.pl/dydaktyka/inne/bfstr61.html>
5. S. Mięgisz, A. Hendrich, „Wybrane zagadnienia z biofizyki”, Volumed, Wrocław 1998. Rozdziały 4.1 i 4.2

<b>Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii</b>	<b>Ćwiczenie 13</b> <b>Wyznaczanie różnicy potencjałów na błonie jonoselektywnej w warunkach równowagi</b>	
..... ..... ..... Imiona i nazwiska studentów		Wydział: ..... nr grupy: ..... Data: .....
Ocena:	Podpis prowadzącego ćwiczenia	

1. Wykonać pomiary i wypełnić tabelę:

Lp.	Stężenie roztworu $c_2$ [mol/dm <sup>3</sup> ]	Stosunek stężeń $c_1/c_2$	Log ( $c_1/c_2$ )	Zmierzona różni- ca potencjałów $\Delta V$ [mV]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

2. Sporządzić na papierze milimetrowym wykres zależności  $\Delta V = f(\log c_1/c_2)$ .