

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA MEMBRANY JONOSELEKTYWNEJ

Membrana jonoselektywna jest to przepuszczalna błona, przez którą możliwe jest selektywne przechodzenie jonów. Membrana taka składa się najczęściej z 2 składników. Pierwszy odpowiada za stabilność mechaniczną membrany i jest to najczęściej polimer organiczny np.: polichlorek winylu, alkohol poliwinylowy. Drugi składnik odpowiedzialny jest za transport jonów. Ze względu na ładunek jonu przenoszonego membrany dzieli się na kationoselektywne oraz anionoselektywne. Membrany kationoselektywne zawierają w swojej budowie grupy obdarzone ładunkiem ujemnym, np. grupy sulfonowe $-\text{SO}_3^-$, grupy karboksylowe $-\text{COO}^-$. Grupy membran anionoselektywnych naładowane są dodatnio, np. czwartorzędowe grupy amoniowe $-\text{NH}_4^+$. Związki wielkocząsteczkowe zawierające w grupie jonogennej to polielektrolity. Tabela 1 przedstawia najczęściej stosowane polielektrolity, wśród nich Nafion firmy Du Pont należy do najbardziej odpornych chemicznie polimerów, zdolnych do selektywnego transportu kationów.

Dzięki możliwości selektywnego transportu jonów możliwe jest rozdzielenie mieszanin, które mają bezpośredni kontakt z membraną. Z uwagi na swoje zdolności membrany są wykorzystywane w technikach filtracyjnych, m.in. mikrofiltracji, ultrafiltracji, elektrodializie, elektrolizie membranowej.

Część doświadczalna

Aparatura i odczynniki:

pehametr
naczynko pomiarowe z mieszadłami magnetycznymi
PVA – alkohol poliwinylowy ($M_{cz}=89000$ Aldrich,)
PAM – kwas poliakryl-co-maleinowy ($M_{cz}=3000$ Aldrich)
woda 3 krotnie destylowana
0,1M HCl
0,1M KCl

Celem ćwiczenia jest zbadanie przepuszczalności membrany względem jonów H^+ .

Przy pomocy pH metru należy zmierzyć zdolności membrany do selektywnego transportu jonów H^+ poprzez membranę.

Przygotowanie membrany:

- 1) Przygotować 50%(wag.) wodny roztwór PAM ($d=1,23 \text{ g/cm}^3$) w ilości podanej przez prowadzącego.
- 2) Przygotować 10% (wag.) wodnego roztworu PVA. W tym celu odmierzyć 1.8 cm^3 wody i 0,2 g PVA. Substraty przenieść do kolbki na 5 cm^3 . Kolbkę umieścić w łaźni wodnej. Ogrzewać całość do ok. 90°C i mieszać na mieszadle magnetycznym przez okres 6 h.

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA MEMBRANY JONOSELEKTYWNEJ

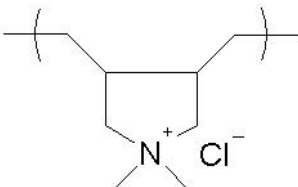
3) Roztwór PVA otrzymany w p.2 użyć do rozcieńczenia roztworu PAM. W tym celu 0.22 cm³ 50% roztworu PAM przenieść do kolby zawierającej 10%(wag) PVA (2g roztworu przygotowane zgodnie z p.2)

Po otrzymaniu roztworu PAM -PVA całość mieszać przez 24h. Otrzymany homogeniczny roztwór wylać do form (Plexiglass) w celu uformowania membrany. Grubość otrzymanej membrany powinna wynosić od 100 do 150 μm.

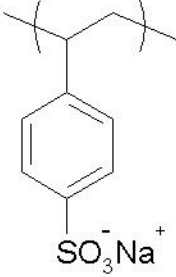
Przeprowadzenie pomiarów:

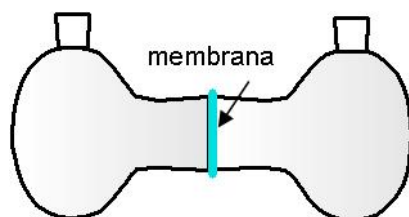
Wcześniej przygotowaną membranę należy umieścić między dwiema komorami naczynia (Rys. 1.). Do komory lewej nalać roztwór 0,1M HCl, w komorze prawej umieścić roztwór 0,1M KCl. Roztwory należy wlewać równomiernie!!!. Nie wolno dopuścić do sytuacji, w której podczas napełniania poziom cieczy w jednej z komór byłby zbyt wysoki. Zbyt wysokie ciśnienie cieczy wywierane na jedną stronę membrany mogłoby spowodować powstanie nieszczelności i tym samym pomiary pH nie byłyby miarodajne. Elektrode służącą do pomiaru pH umieścić w prawej części naczynia. Pomiary pH odczytywać co 15 minut przez okres 2 godzin. Sporządzić wykres zmian pH w czasie.

Tabela 1 Polielektrolity

| Nazwa | Jednostka monomeru |
|---------------------------------------|--|
| Poli(2-sulfoetylometakrylan) litu | $\left(\text{CH}_2 \begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3^- \text{Li}^+ \end{array} \right)_n$ |
| Poli(fosfazeno sulfonian) sodu | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{O} \\ \\ \text{---}(\text{N}=\text{P})_x\text{---}(\text{P}=\text{N})_y\text{---} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{O} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_3 \\ \\ \text{---}(\text{P}=\text{N})_y\text{---} \\ \\ \text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O}-\text{SO}_3^- \text{Li}^+ \end{array}$ |
| Chlorek poli(dialilodimetyloamoniowy) |  |

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA MEMBRANY JONOSELEKTYWNEJ

| | |
|------------------------------|---|
| Poli(styreno sulfonian) sodu |  <p>The diagram shows a polymer chain with a backbone of carbon atoms. One carbon atom is substituted with a phenyl ring. The para position of the phenyl ring is substituted with a sulfonate group, represented as $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$.</p> |
| Nafion | $\left(\text{CF}_2\text{CF}_2 \right)_x \left(\text{CF}_2\text{CF}_2 \right)_y$ $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^- \text{Li}^+$ |
| | |



Rys. 1. Schemat naczynia pomiarowego, rysował Andrzej P. Nowak.