

Praca dyplomowa inżynierska

Wpływ parametrów procesu na szybkość uwalniania substancji w symulowanych układach biomedycznych



Autor: Anudari Ganbold

Nr albumu: 294863

Promotor: dr inż. Anna Adach – Maciejewska

Rok akademicki: 2023/2024

Wprowadzenie

Dogłębne zrozumienie zjawisk przenoszenia masy w układach biomedycznych, odgrywa istotną rolę w przemyśle biomedycznym, biotechnologicznym i farmaceutycznym.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest wyznaczenie współczynników dyfuzji w symulowanym układzie biomedycznym dla kilku wariantów prowadzenia procesu.

Zakres pracy obejmuje:

- Analizę literaturową doświadczalnych metod wyznaczania współczynników dyfuzji w układach biomedycznych.
- Przeprowadzenie badań eksperymentalnych dla kilku wariantów prowadzenia procesu dyfuzji w komorze dyfuzyjnej dla różnych substancji i dla dwóch typów bariery transportu masy.
- Wyznaczenie stężeń procentowych i molowych składnika w funkcji czasu
- Wyznaczenie wartości gęstości strumieni molowych oraz efektywnych współczynników dyfuzji dla rozpatrywanych układów.

Część literaturowa

Przedstawiono kilka typowych metod doświadczalnych wyznaczania współczynników dyfuzji w układach biomedycznych: metoda z wykorzystaniem komory dyfuzyjnej, metoda z dyfuzją w warstwie półnieskończonej, metoda z dyfuzją jednokierunkową w kapilarze, metoda jonoforetyczna.

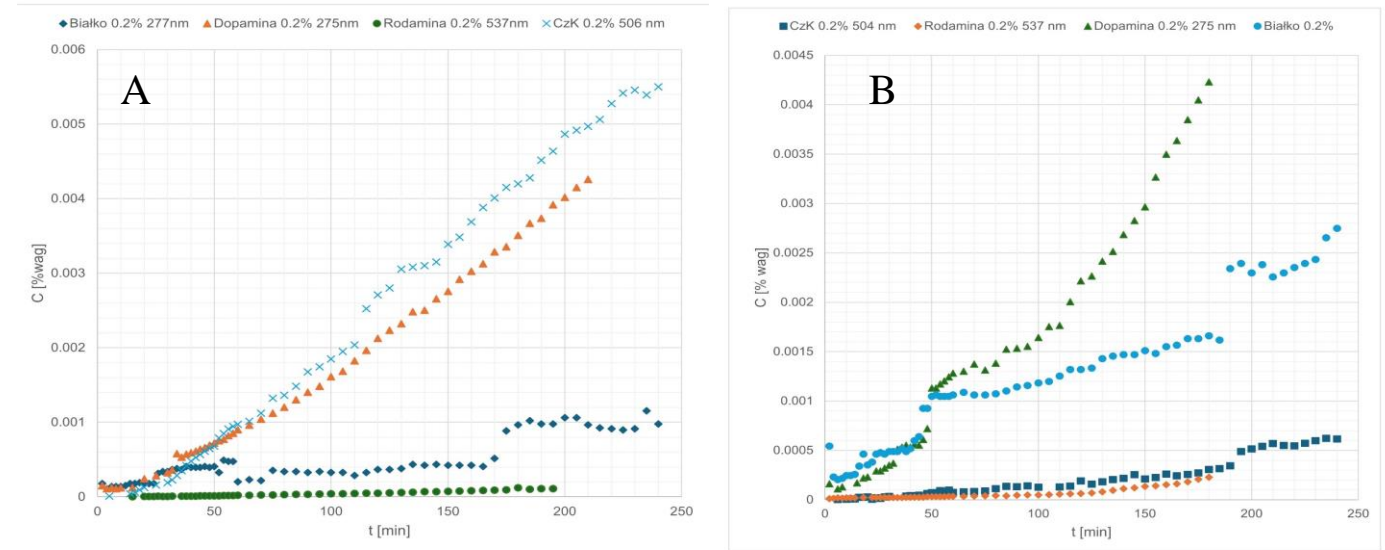
Część doświadczalna

Badania zostały przeprowadzone w 14 wariantach. Substancjami używanymi do symulowania składnika aktywnego były: czerwień koszenilowa, chlorek dopaminy, rodamina B oraz białko (roztwór wzorcowy P5369), przy czym czerwień koszenilową zbadano dla różnych stężeń początkowych roztworów. Jako barierę transportu masy zastosowano typowe hydrożele: agar i żelatynę. Stężenia składnika analizowano spektrofotometrycznie.

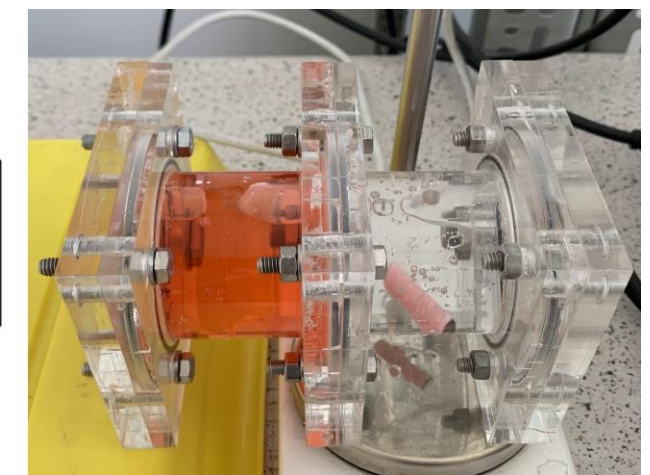
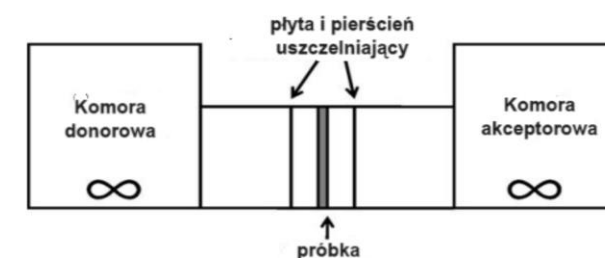
Analiza wyników

Zmiany stężenia substancji aktywnej w komorze akceptorowej w czasie, dla różnych substancji aktywnych wskazują, że przez barierę z agaru najszybciej dyfunduje czerwień koszenilowa, nieco wolniej dopamina. W przypadku bariery z żelatyny najszybciej transportowana jest dopamina. Dla obu barier (agarowej i żelatynowej) najwolniej dyfunduje rodamina B.

Porównanie wyników pomiarów stężenia czerwieni koszenilowej w komorze akceptorowej w czasie, dla różnych stężeń początkowych substancji w komorze donorowej, pokazuje, że ze wzrostem siły napędowej rośnie szybkość dyfuzji. Tendencja ta jest taka sama dla bariery agarowej i żelowej. Jednocześnie widoczny jest wpływ powinowactwa substancja czynna - hydrożel.



Rys.1. Porównanie zmian stężeń roztworów różnych substancji ($c_0 = 0,2\%$) w komorze akceptorowej w funkcji czasu; bariera: agar (A) żelatyna (B)



Rys.2. Układ badany - komora dyfuzyjna

Wnioski

Obliczone wartości efektywnych współczynników dyfuzji są zbliżone z danymi literaturowymi dla układów biomedycznych. Posłużą one w dalszych badaniach dotyczących uwalniania substancji w symulowanych układach biomedycznych.