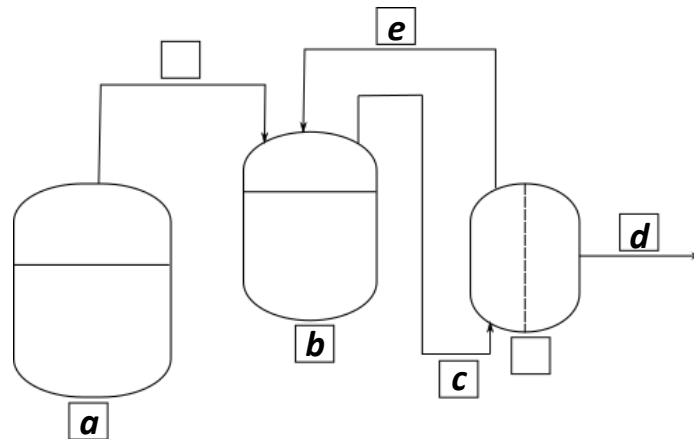


Rozwiązanie zadania 5

W przemysłowych procesach biotechnologicznych istotną rolę odgrywają różnego rodzaju membrany. W warunkach laboratoryjnych stosuje się je np. w metodzie hodowli wglębnej bakterii mlekowych w procesie zintegrowanym prowadzonym w bioreaktorze membranowym, w którym stanowią one kluczowy element. Jest to proces zintegrowany, ponieważ bioreaktor ten spełnia jednocześnie dwie funkcje: hodowli i separacji.

Rysunek przedstawia uproszczony schemat stanowiska badawczego.



- A. W wyznaczone miejsca na rysunku wpisz cyfry odpowiadające poniższym zbiornikom i strumieniom: (1 pkt)
- a. Zbiornik ze świeżą pożywką
 - b. Bioreaktor
 - c. Mieszanina pohodowlana
 - d. Permeat
 - e. Retentat
- B. Posługując się wzorami literowymi, zapisz bilans molowy oraz bilans przepływu powyższego bioreaktora. (2 pkt)

$$\text{bilans przepływu: } F_c = F_d + F_e$$

$$\text{bilans molowy: } F_c * C_c = F_d * C_d + F_e * C_e$$

gdzie:

F_c - natężenie przepływu cieczy hodowlanej

F_d - natężenie przepływu permeatu

F_e - natężenie przepływu retentatu

C_c - stężenie kwasu mlekowego w cieczy hodowlanej

C_d - stężenie kwasu mlekowego w permeacie

C_e - stężenie kwasu mlekowego w retencie

- C. Wyjaśnij dlaczego w produkcji kwasu mlekowego korzystne jest zastosowanie reaktora membranowego. Jakie mogą być wady tej metody? (2 pkt)
- przykładowa odpowiedź: Zastosowanie reaktora membranowego jest korzystne, ponieważ produkowany przez bakterie kwas mlekowy działa hamująco na ich wzrost. Membrana umożliwia wydzielenie kwasu mlekowego na zewnątrz, a także zatrzymanie biomasy bakterii i**

zwiększenie ich stężenia w bioreaktorze. Skutkuje to większą efektywnością prowadzenia procesu. Wady tej metody to zarastanie membrany oraz nagromadzenie nieaktywnych komórek bakterii.

- D. Podaj dwa sposoby pozwalające zachować sterylność w powyższym układzie. (1 pkt)

przykładowe odpowiedź: sterylizacja pożywki, sterylizacja bioreaktora, niskie pH cieczy hodowlanej dzięki obecności kwasu mlekowego

- E. Napisz jaki rodzaj filtracji jest wykorzystywany w tym procesie. Podaj trzy inne dziedziny przemysłu, w których także wykorzystuje się ten rodzaj filtracji oraz po jednym przykładzie procesu dla każdej z nich. (1 pkt)

przykładowa odpowiedź:

rodzaj filtracji: mikrofiltracja

Mikrofiltracja wykorzystywana jest w:

- 1. przemyśle browarniczym np. filtracja brzożki w produkcji piwa**
- 2. przemyśle farmaceutycznym np. wydzielenie produktów reakcji**
- 3. oczyszczaniu ścieków np. wstępne oczyszczanie wody**