

Studium a analýza biologických pochodů technikami chemického inženýrství

Otázky k ústní zkoušce (LS 2015/16)

1. Buňka, struktura, typy tkání, typy mezibuněčné komunikace, membránové receptory, kinázové kaskády a jejich kinetika.
2. Obecná bilance extenzivní veličiny, obecná bilanční rovnice u fázového rozhraní, příklady toků a zdrojů v bilancích různých extenzivních veličin.
3. Difúzní transport ze statistického hlediska, difúze v binární směsi, difúze ve zředěných elektrolytech.
4. Efektivní difuzivita ligandu ve vrstvě tkáně s receptory při předpokladu rychlého receptorového děje.
5. Řešení neustálené difúze ligandu ve vrstvě tkáně metodou separace proměnných, difúzní čas.
6. Morfogeneze a Turingovy struktury, aktivátory a inhibitory, kvalitativní podmínky nutné pro vznik prostorových struktur.
7. Pozitivní a negativní chemotaxe, změny v cytoskeletu při chemotaxi, matematický model chemotaxe v Boydenově komoře, určení parametru chemotaktického pohybu.
8. Autokrinní/parakrinní mezibuněčná komunikace, ligand-receptorová kinetika, pozitivní zpětná vazba, základní matematický model mezibuněčné komunikace.
9. Rychlost šíření koncentrační vlny ligandu nad vrstvou tkáně, Galileova transformace.
10. Konvektivní tok v biologických systémech, popis rychlostního pole, konvekce v kapiláře a konvekce porézním prostředím.
11. Konvektivní transport hmoty, pístový tok, Pécletovo kritérium, Taylorova disperze, disperzní koeficient.
12. Odhad charakteru difúzní podvrstvy v dialyzačním modulu s plochými membránami a tečným pístovým tokem.
13. Elektrická a magnetická pole v biologických systémech, základní veličiny, přehled Maxwellových rovnic.
14. Gaussův zákon, kvazielektrostatická aproximace, elektrický potenciál, okrajové podmínky na fázovém rozhraní.
15. Bilance elektrického náboje v biologickém systému, elektrolytická vodivost, relaxace elektrického náboje.
16. Sférická buňka v elektrickém poli vytvořeném dvěma koplanárními elektrodami. Výpočet vnějšího a vnitřního elektrického pole.
17. Dielektroforéza, dipólový moment buňky, síla působící na dipól buňky, Clausius-Mossottiho faktor.
18. Elektrická dvojvrstva u elektricky nabitých povrchů, profily koncentrací chemických složek a elektrického potenciálu, Debyeova tloušťka, rovnice Helmholtze-Smoluchowského.

prof. Ing. Michal Příbyl, Ph.D.