

Uvod u biotehnologiju

Prof. dr. sc. Anita Slavica

što je biotehnologija? (1)

bio tehno logija

grčki *bios* + *tehnos* + *logos*

život

vještina
umijeće
praktično znanje

znanje
znanost
riječ

engleski

life

skill, art
('hands on' knowledge)

knowledge
(theoretical)

što je biotehnologija? (2)

Biotehnologija je integracija prirodnih i inženjerskih znanosti s ciljem primjene organizama, stanica i njihovih dijelova te molekulskih analogona u proizvodnji i uslugama.

primjena biotehnologije

- biotehnologija je jedna od glavnih tehnologija na kojima se temelji bio-industrija Europske unije
- četiri su glavna područja primjene biotehnologije:

crvena (*biopharma*) biotehnologija

zelena (*agri-food*) biotehnologija

bijela (industrijska) biotehnologija

plava (*environmental*) biotehnologija

što je bioproces, biokatalizator i bioreaktor? (1)

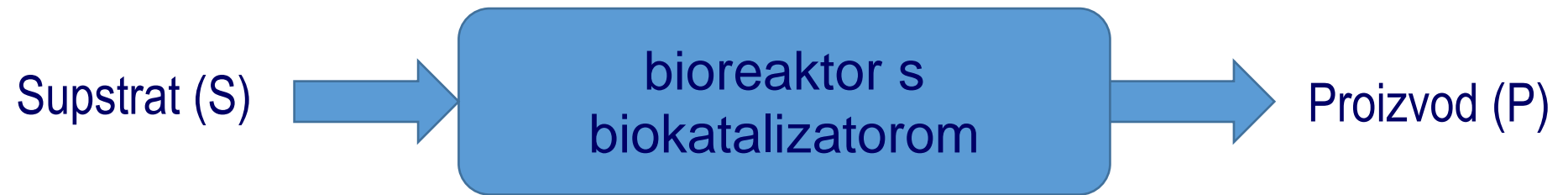
Biotehnološki proces ili **bioproces** je glavni dio biotehnološkog proizvodnog postupka u kojem se supstrati djelovanjem **biokatalizatora** transformiraju u proizvod.

Biokatalizator inicira i/ili mijenja (povećava) brzinu određene reakcije ili niza reakcija.

Bioproces se provodi u reakcijskoj posudi - **bioreктору**.

Bioproces je proces koji se odvija u bioreктору.

što je bioproces, biokatalizator i bioreaktor? (2)



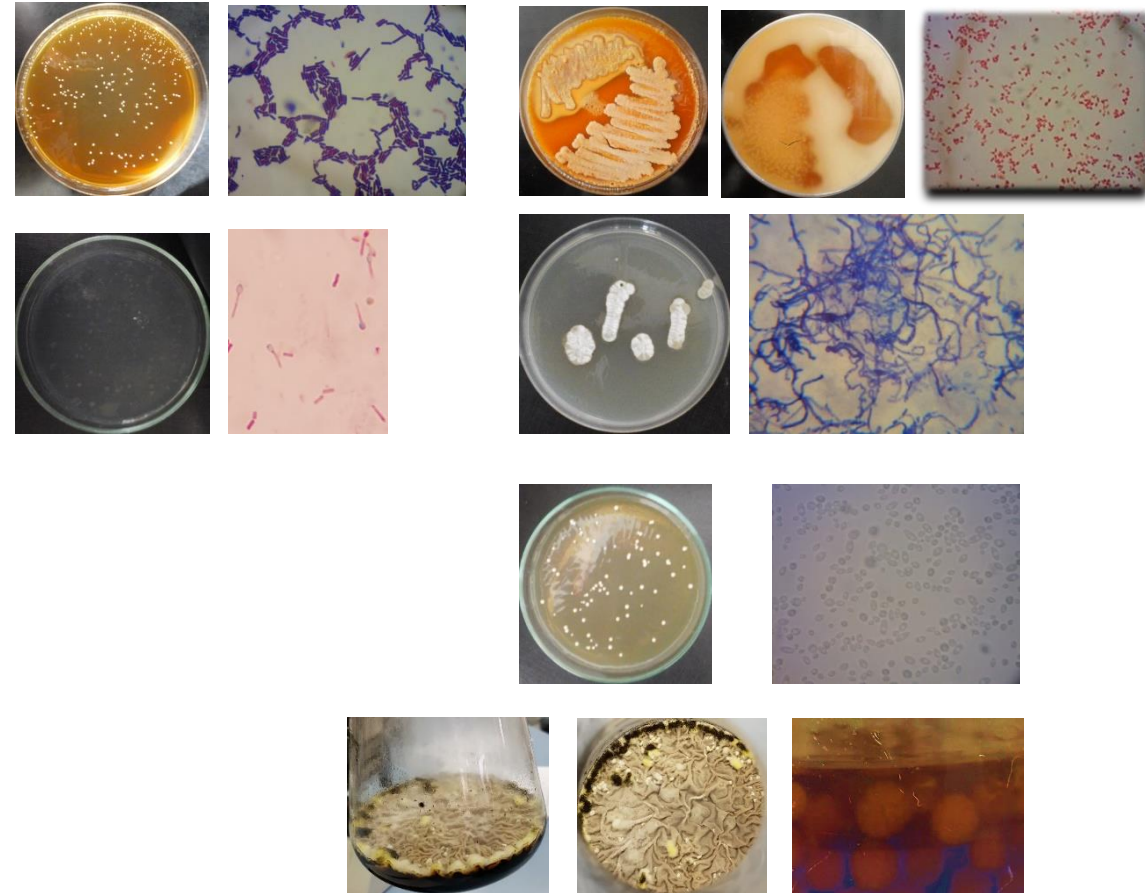
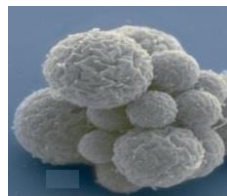
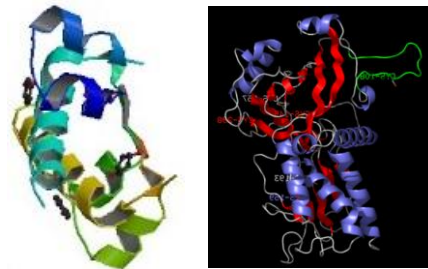
engl. *substrate*

engl. *product*

sirovina, engl. *raw material*

što je bioproces, **biokatalizator** i bioreaktor? (3)

- biokatalizator (engl. biocatalyst):
 - . (mikro)organizmi (bakterije, kvasci, plijesni, alge);
 - . biljne stanice, životinjske stanice, tkiva;
 - . enzimi, organele, membrane;
 - . „umjetni enzimi i organele” (analogoni);
 - . „umjetni (mikro)organizmi”.



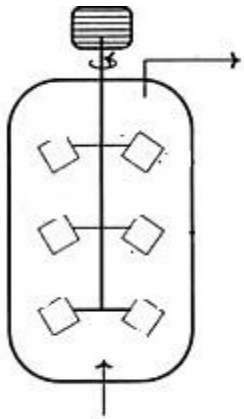
što je **bioproces**, biokatalizator i bioreaktor? (4)

Bioprocese koje koriste enzime kao biokatalizatore nazivamo enzimskim procesima (engl. *enzyme processes*).

Bioprocese koje koriste mikrobne stanice kao biokatalizatore nazivamo mikrobnim procesima (engl. *microbial processes*).

Bioprocese koje koriste biljne ili životinjske stanice kao biokatalizatore nazivamo procesima u kulturi stanica (engl. *cell culture processes*).

što je bioproces, biokatalizator i **bioreaktor**? (5)



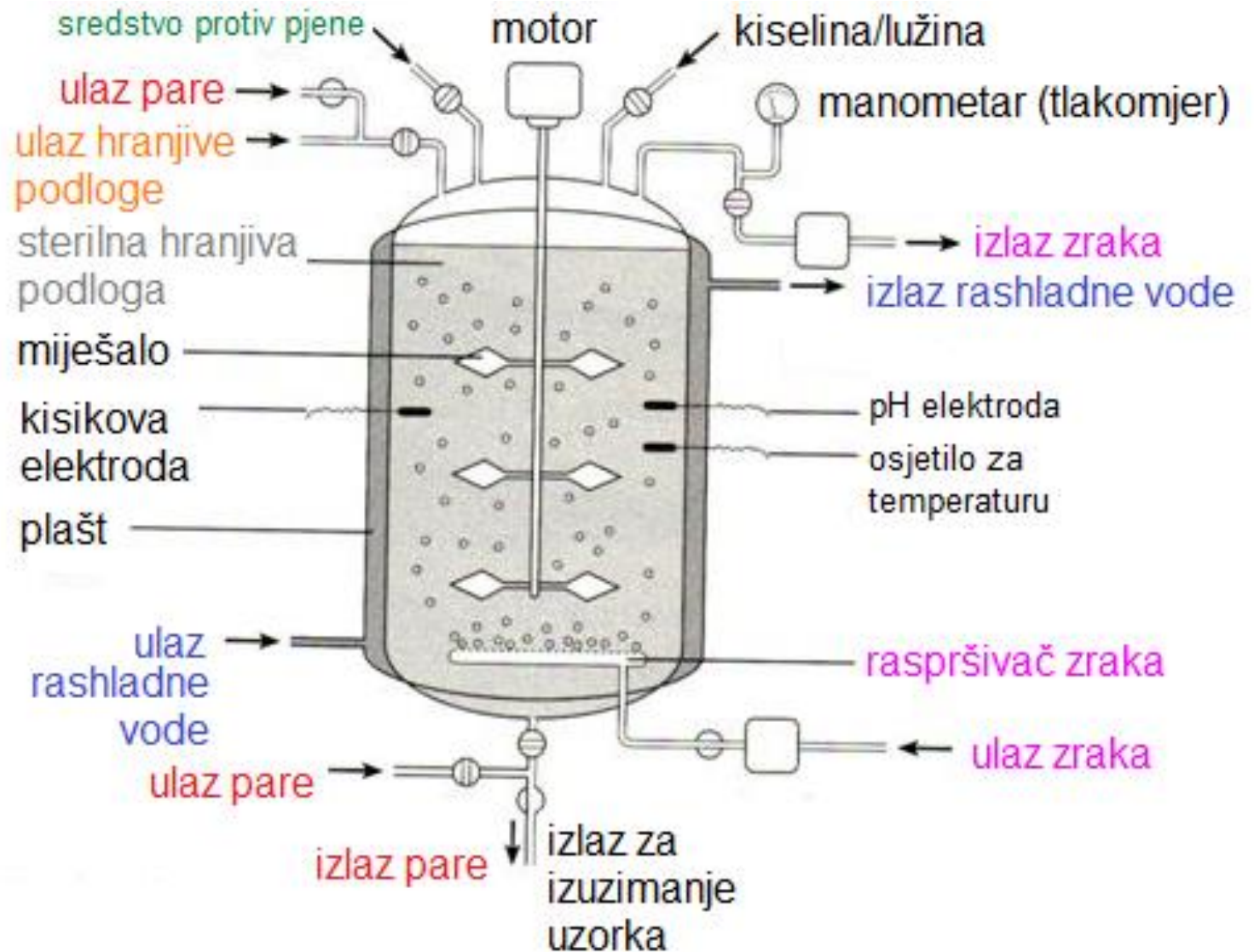
bioreaktor s miješalom



što je bioproces, biokatalizator i **bioreaktor**? (6) - shematski prikaz

bioreaktor s miješalom

engl. *stirred tank bioreactor*



što je bioproces, biokatalizator i **bioreaktor**? (7)

bioreaktor s miješalom

engl. *stirred tank bioreactor*

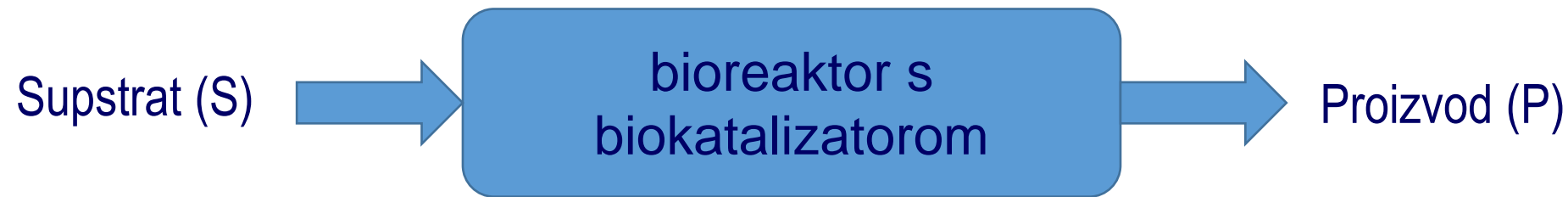
fermentor (sinonim)

engl. *fermenter*

fermentacija – anaerobni proces

engl. *fermentation* – hrv. mikrobní proces

što je bioproces, biokatalizator i bioreaktor? (8)



engl. *substrate*

sirovina, engl. *raw material*

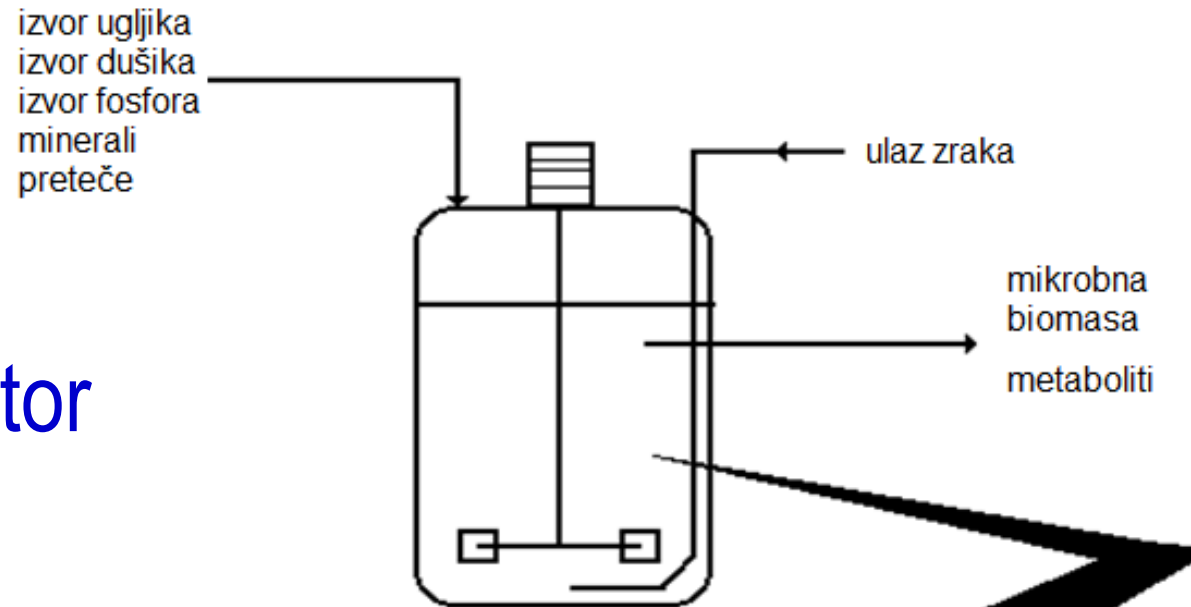
engl. *product*

biokatalizatori (engl. *biocatalysts*) mogu biti:

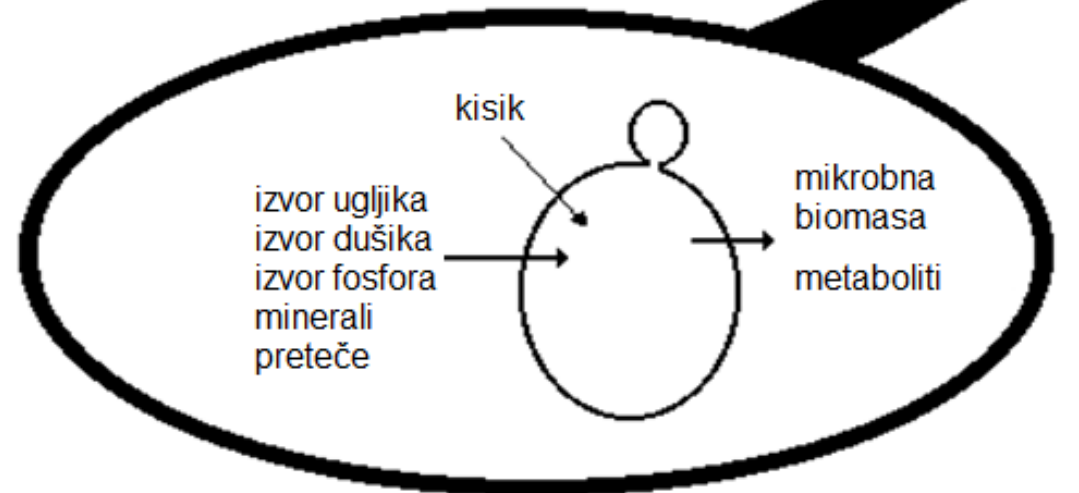
- (mikro)organizmi (mikrobne stanice: bakterije, kvasci, plijesni, alge)
- biljne i životinjske stanice, tkiva
- enzimi, organele, membrane
- „umjetni enzimi, organele i (mikro)organizmi”

dva mjerila bioprocesa

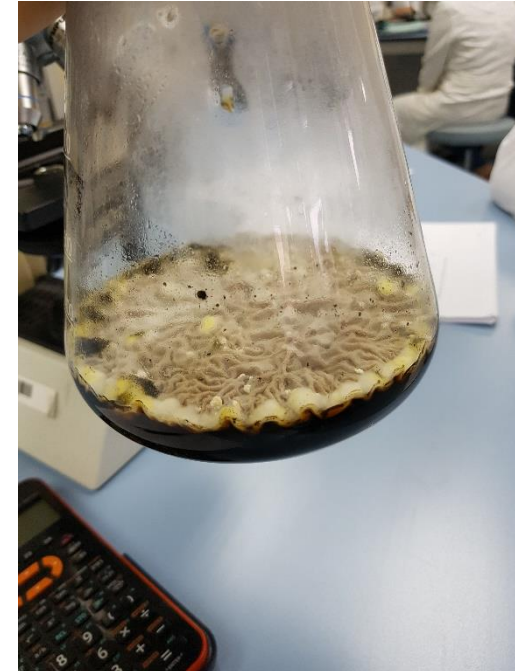
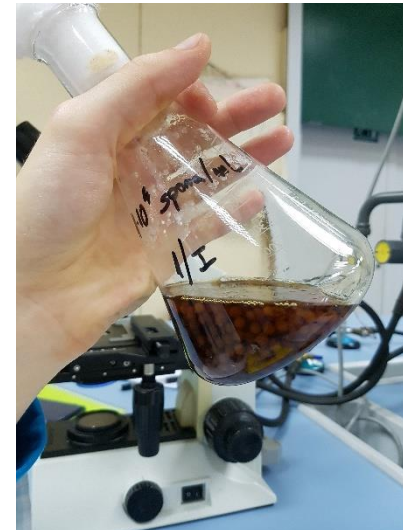
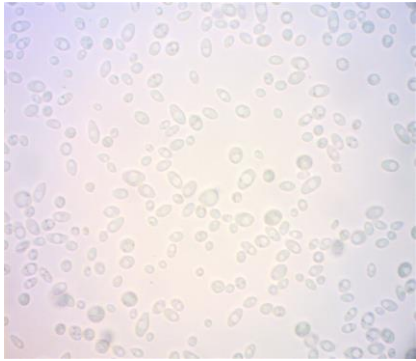
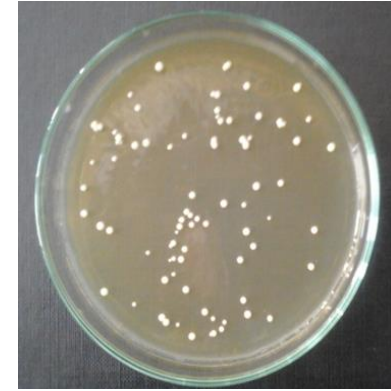
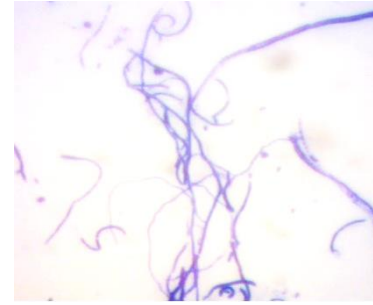
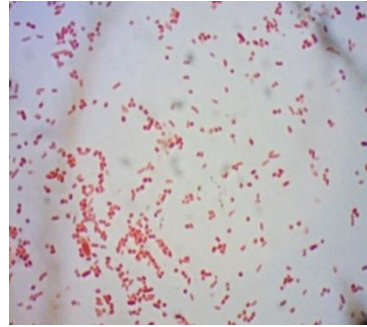
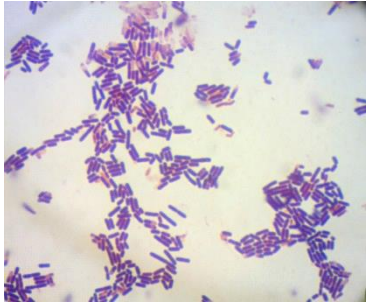
bioreaktor



stanica



mikrobna stanica je bioreaktor

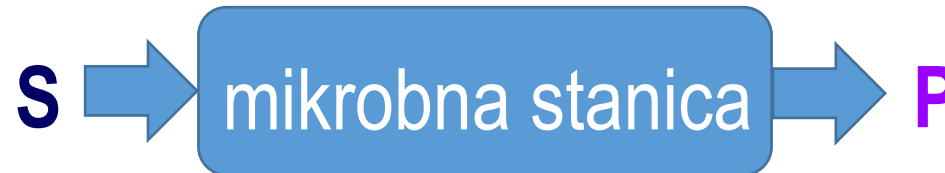


tri mjerila bioprocesa

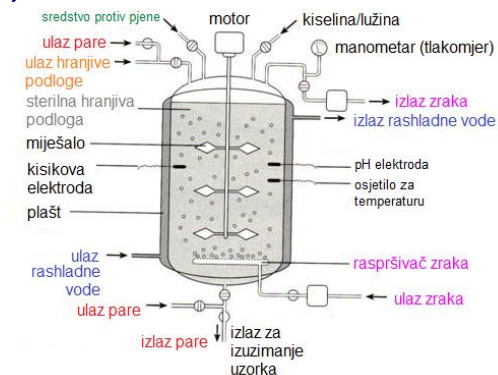
enzim (red veličine: nm, jedna enzimski reakcija) - **enzimski bioproces**



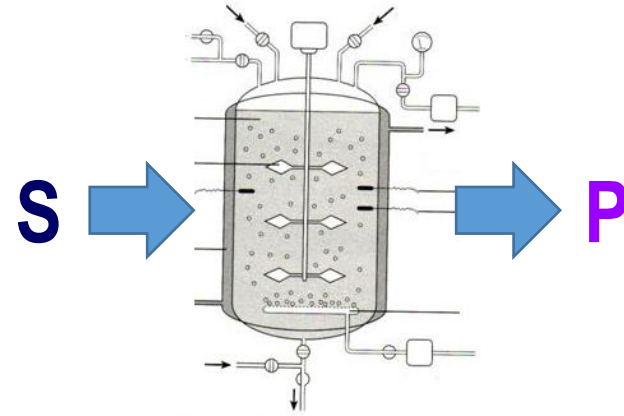
mikrobna stanica (red veličine: μm , tisuće enzimskih reakcija) - **mikrobni proces**



bioreaktor (red veličine: mikroreaktori - tisuće m^3 , do 10^{11} stanica u jednom mililitru)



procesi prije bioreaktora, bioproces i procesi poslije bioreaktora



Bioprocesu prethode
procesi pripreme,
tzv.
procesi prije bioreaktora
(engl. *upstream processing*).

bioproces
u
bioreaktoru

Nakon bioprocesa slijede
**procesi izdvajanja (izolacije) i
pročišćavanja (purifikacije) proizvoda**,
tzv. **procesi nakon bioreaktora**
(engl. *downstream processing*).

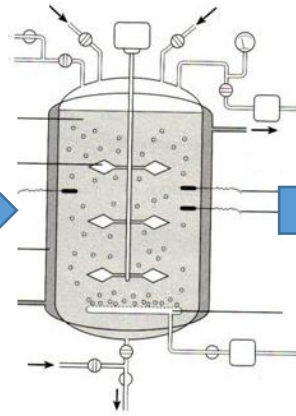
procesi prije bioreaktora, bioprocес i procesi poslije bioreaktora

upstream processing

priprema hranjive podloge
(engl. medium)

priprema biokatalizatora
enzima
cjepiva (inokuluma)

S



P

bioprocес
u
bioreaktoru

downstream processing

izdvajanje biokatalizatora

izdvajanje proizvoda

pročišćavanje proizvoda

domaća zadaća

1. Definirajte pojam biotehnologija.
2. Koja su četiri glavna područja primjene biotehnologije?
3. Čime se bavi crvena/zelena/bijela/plava biotehnologija?
4. Definirajte pojam bioproces.
5. Definirajte pojam biokatalizator.
6. Što je to enzimski proces/mikrobni proces/proces u kulturi stanica.
7. Definirajte pojam bioreaktor.
8. Shematski prikažite bioreaktor s miješalom i pobrojite njegove glavne dijelove.
9. Objasnite razliku između bioprocasa i fermentacije.
10. Pobrojite različite grupe biokatalizatora.
11. Shematski prikažite i opišite tri mjerila bioprocasa.
12. Definirajte pojam *upstream processing/downstream processing*.
13. Pobrojite postupke koji pripadaju u *upstream processing/downstream processing*.