

Zbrane računski naloge iz predmeta Osnovne operacije v KIŽ

1. Material smo zmleli od velikosti delcev $d_0 = 0,1\text{mm}$ na velikost $d_1 = 0,01\text{ mm}$ in za to opravili delo za povečanje površine A. Iste delce $d_0 = 0,1\text{mm}$ želimo zmleti do velikosti $d_1' = 0,001\text{mm}$. Za koliko krat se nam poveča opravljeno delo, če računamo po Rittingerjevemu zakonu?
2. Kakšna je površina vodnih kapljic velikosti $1\text{ }\mu\text{m}$ ki nastanejo iz 1 kg vode? Kakšno delo smo pri tem opravili? $\sigma = 72 \times 10^{-3}\text{ N/m}$
3. Delec premera $0,1\text{ mm}$ in gostote $\rho = 2,5\text{ g/cm}^3$ poseda v vodi ($\rho = 1,0\text{g/cm}^3$, $\eta = 1,0\text{mPas}$). Izpelji enačbo za hitrost posedanja z upoštevanjem koeficienta upora po Stokesovem zakonu $C_v = 24/\text{Re}$ in izračunaj hitrost posedanja za ta delec.
4. Kvasovke želimo z usedanjem ločiti od tekočine. Velikost kvasovk je približno $5\text{ }\mu\text{m}$, gostota $1,03\text{ g/cm}^3$, gostota fermentacijske brozge $1,01\text{ g/cm}^3$ in viskoznost fermentacijske brozge $1,1\text{ mPas}$. Izračunaj hitrost usedanja kvasovk pod vplivom težnosti.
5. Vodna suspenzija vsebuje delce premera $5,0\text{ }\mu\text{m}$ in gostote $\rho = 1,5\text{ g/cm}^3$ (voda: $\rho = 1,0\text{g/cm}^3$, $\eta = 1,0\text{mPas}$). Z dodatkom flokulanta dosežemo, da se v povprečju 1000 zgoraj obravnavanih delčkov združi v aglomerate s poroznostjo $\varepsilon = 0,5$. Kolikokrat se poveča hitrost posedanja aglomeratov v primerjavi s hitrostjo posedanja posameznega delca.
6. V kontinuirno delujoči centrifugi s plaščem ločujemo suspenzijo magnezijevega oksida. Z laboratorijskim sedimentacijskim testom je bilo ugotovljeno, da je hitrost vsedanja delcev trdne faze $v_v = 3,5\text{ cm/h}$. Imamo centrifugo s premerom plašča $D = 600\text{ mm}$ in njegovo dolžino $L = 800\text{ mm}$ ter radijem tekočinskega obroča $r_o = 250\text{ mm}$, ki se vrti z $n = 1500\text{ min}^{-1}$. Določi hitrost posedanja in kapaciteto!
7. Suspenzijo mikroorganizmov centrifugiramo v epruveh v laboratorijski centrifugi. Epruvete so dolge 10 cm , njihovo dno pa je od osi vrtenja oddaljeno 24 cm . Oceni koliko časa bo trajalo usedanje delcev velikosti $8\text{ }\mu\text{m}$ in gostote $1,06\text{ g/cm}^3$, če centrifuga obratuje s 800 obrati/min . Za gostoto in viskoznost suspenzije predpostavi da sta enaki gostoti in viskoznosti vode: $\rho = 1,0\text{ g/cm}^3$ in $\eta = 1,0\text{ mPas}$.
8. Kakšen volumen filtrata z gostoto $1,05 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ lahko dobimo pri filtraciji suspenzije ki vsebuje 5 ut \% trdne snovi z gostoto $2,5 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ na filtrni stiskalnici s 5 okvirji dimenzij $20 \times 20\text{cm}$ in debeline 2cm , če ima nastala filtrna pogača poroznost $\varepsilon = 0,5$ in je $C_v = 4 \times 10^{13}\text{kg/m}^3\text{h}$. V kolikšnem času bo stiskalnica zapolnjena, če filtriramo pri nadtlaku 2 bara in lahko ekvivalentni volumen in preostanek tekočine v filtrni pogači zanemarimo.
9. Filtracijo na okvirni filtrni stiskalnici smo izvedli pri konstantnem pretoku filtrata in dobili naslednjo časovno odvisnost obratovalnega tlaka ΔP :

t(min):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$\Delta P(\text{bar})$:	0,02	0,25	0,48	0,71	0,94	1,17	1,40	1,63	1,86	2,09

Površina okvirjev je znašala $0,1\text{m}^2$, pretok filtrata pa 1 liter/minute . Grafično določi filtracijsko konstanto.

10. Ali motor z močjo 100 W zadošča za mešanje tekočine z gostoto 900 kg/m^3 in viskoznostjo 10 mPas v mešalniku standardne konfiguracije z Rushtonovo turbino ($P_0 = 5.0$) premera 0.3m, in je predpisana obodna hitrost 2.0 m/s?

11. Na razpolago imamo motor z močjo 500 W in 600 vrtljajev na minuto. Mešati želimo tekočino z gostoto 900 kg/m^3 in viskoznostjo 10 mPas v mešalniku standardne konfiguracije in pri tem uporabiti Rushtonovo turbino ($P_0 = 5.0$). Kako velik mešalnik lahko uporabimo če ocenjujemo, da so izgube moči do 20%.

12. V modelnem STC mešalniku s premerom 24 cm smo pripravljali suspenzijo ($\rho = 1,1 \text{ kg/m}^3$ in $\mu = 1,5 \text{ mPas}$). Z uporabo turbine ($P_0 = 5,0$) smo dobili suspenzijo primerne kvalitete pri $N = 630 \text{ min}^{-1}$. Kolikšna naj bo vrtilna hitrost in moč motorja v podobnem mešalniku volumna 10 m^3 , ča je povečevalni kriterij: a - obodna hitrost mešala in b – volumenski vnos moči.