

Celulozes iegūšana

Sasniedzamais rezultāts: aprēķinu biorafinēšanas procesam vajadzīgo izejvielu daudzumu celulozes iegūšanai no koksnes.

Situācijas apraksts

Celulozes izejviela ir skujkoku (egles, priedes, lapegles) un lapkoku (eikalipta, apses un bērza) koksne, celulozes ražošanai var izmantot šķeldu vai tieva sortimenta kokmateriālus. Celulozi iegūst koksnes ķīmiskajā pārstrādē, sagraujot koksnes struktūru. Ķīmiski to izdara, sašķeļot lignīnu un hemicelulozi ūdenī šķīstošās vielās, kuras pēc tam var izskalot no celulozes šķiedrām. Hemiceluloze un lignīns reaģē ar daudzām vielām, tostarp nātrija hidroksīdu un ūdeņraža peroksīdu. Ja galaprodukcijas ražošanai nepieciešams, tad iegūtās šķiedras balina.

Avots: Bukšāns E., Būmanis K., Domkins A., Dekšnis A., Beķeris P. (2019.) Koksne šodien un nākotnē. 123. lpp. Pieejama tiešsaistē Meža izglītības bibliotēkā (<http://www.mf.llu.lv/lv/meza-izglitibas-biblioteka>).

Lai sašķeltu hemicelulozi un lignīnu, 1 gramam biorafinējamās koksnes nepieciešami 0,025 moli NaOH.

1. uzdevums

Aprēķini, cik mL 2,5 mol/L NaOH šķīduma nepieciešami 20 gramu koksnes biorafinēšanai!

Aprēķini, cik g NaOH jāiesver biorafinēšanai nepieciešamā šķīduma pagatavošanai!

Vielas un piederumi

Trauki

Koniskā kolba ar pieslīpētu kaklu (200 mL), attecēs dzesinātājs, mērkolba (200 mL), metāla siets, karotīte, sverglāzīte, mērcilindrs.

Iekārtas

Elektriskā plītiņa, blenderis, elektroniskie svāri.

Vielas

NaOH granulas, 10 % H₂O₂ un NaOH šķīdums ar pH 11.

Norāde par darba drošību

Darbu veic, izmantojot individuālās aizsardzības līdzekļus (laboratorijas halātu, aizsargbrilles, gumijas cimdus)! Gadījumā, ja izmantotie vielu šķīdumi nokļūst uz ādas vai apģērba, cietušo vietu skalo ar tekošu, aukstu ūdeni un par notikušo ziņo skolotājam!

2. uzdevums

Noskaties videomateriālu “Biorafinēšana – ceļš uz nākotni!” tiešsaistē (<https://www.youtube.com/watch?v=rE6s7gQtPKI> no 0:25 līdz 2:11) un veic koksnes biorafinēšanu!

1. Ar ēveli iegūst lobskaidas vai ēvelskaidas ap 4 cm garumā un 1,5 cm platumā.
2. Skaidas sasmalcina un 20 g sasmalcināto skaidu iesver 500 mL koniskajā kolbā.
3. Mērkolbā pagatavo nepieciešamo tilpumu 2,5 mol/L NaOH šķīduma.
4. Pagatavo 200 mL 2,5 mol/L NaOH šķīduma, kuru pielej iesvērtajām skaidām. Koniskajā kolbā iestiprina atteces dzesētāju un ļauj caur to plūst ūdenim.
5. Maisījumu vāra 4 stundas.
6. Izlej iegūto masu uz metāla sieta, mazgā ar tekošu ūdeni izlietnē.
7. Iegūto masu pārber blendera traukā un aplej ar 400 mL ūdens.
8. Masu blendē, izmantojot mazāko iespējamo apgriezienu skaitu. Sablendēto masu izlej uz metāla sieta.
9. Pagatavo 300 mL 10 % H_2O_2 un NaOH šķīduma. (100 mL 30 % ūdeņraža peroksīda šķīdumam lēnām pievieno 200 mL ūdens. Iegūtajam šķīdumam pa pilienam pievieno 10 % sārmu (pie-mēram, NaOH) šķīdumu. Pēc katra piliena pievienošanas šķīdumu nepārtraukti maisa ar stikla nūjiņu un ar indikatorpapīru kontrolē tā pH, līdz iegūst šķīdumu, kura pH = 11.)
10. Iegūto masu pārber 500 mL koniskajā kolbā un pārlej ar 300 mL 10 % H_2O_2 un NaOH šķīduma.
11. Koniskajā kolbā iestiprina atteces dzesētāju un 90 min karsē, taču uzmanā, lai celulozes masa nesāktu vārīties.
12. Iegūto balto, šķiedraino masu izlej uz sieta (var arī speciāli sagatavotā kastē, kas piešķirt noteiktu formu plātnēm), nospiež lieko mitrumu un žāvē.