

5.TEMATS ĶĪMIJAS UN VIDES TEHNOLOĢIJAS

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_12_SP_05_01_P1	Sulfātcelulozes rūpnīcas būvniecība Krustpils pagasta Ozolsalā	Skolēna darba lapa
K_12_SP_05_01_P2	Fakti un komentāri	Skolēna darba lapa
K_12_SP_05_01_P3	Argumenti <i>par</i> un <i>pret</i> celulozes kombināta būvniecību	Skolēna darba lapa
K_12_SP_05_02_P1	Naftas pārstrāde	Skolēna darba lapa
K_12_LD_05_P1	Notekūdeņu attīrīšanas modelēšana	Skolēna darba lapa
K_12_LD_05_P2	Celulozes hidrolīze	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

ĶĪMIJAS UN VIDES TEHNOLOĢIJAS

TEMATA APRAKSTS

Mūsu dzīve nav iedomājama bez ķīmiskās rūpniecības produktiem. Tematā apskatīti tie tehnoloģiskie procesi, kuri šobrīd vai nākotnē saistīti ar Latviju, kā arī naftas pārstrāde, jo tās produkti tiek plaši izmantoti. Strauji attīstoties tehnoloģijām, pasliktinās vides stāvoklis, tādēļ jāpievērš uzmanība arī vides tehnoloģijām.

10. un 11. klasē skolēni ir apguvuši zināšanas par organisko vielu ķīmiskajām un fizikālajām īpašībām un ķīmisko reakciju norises likumsakarībām. Skolēni varēs izmantot savas prasmes meklēt informāciju dažādos uzzīņu avotos, apkopot un izvērtēt iegūto informāciju par ķīmiskās rūpniecības nozaru (silikātrūpniecība, papīra ražošana, minerālmēslu ražošana u. c.) vēsturi Latvijā un šo rūpniecības nozaru radītajām vides problēmām.

Šajā tematā skolēni, izmantojot dažādu ķīmijas tehnoloģisko procesu shēmas (naftas pārstrāde, etanola ražošana, celulozes un papīra ražošana, stikla ražošana), skaidro tajos notiekošos fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus, tādējādi pilnveidojot prasmes pārveidot vizuālo informāciju vārdiskajā.

Liela uzmanība tematā pievērsta vides tehnoloģijām. Skolēni mācās izprast atšķirību starp rūpniecisko un sadzīves notekūdeņu sastāvu un raksturot sadzīves notekūdeņu attīrīšanas principus. Skolēni iepazīst sadzīves un bīstamo atkritumu pārstrādes fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus.

Skolēni laboratorijas darbos modelē notekūdeņu attīrīšanu un nosaka attīrītā ūdens kvalitāti.

Skolēni risina uzdevumus par iegūtā produkta praktisko iznākumu un secina par ražošanas procesā iespējamajiem zudumiem.

Izmantojot iepriekšējos gados gūtās zināšanas un prasmes, diskutē par ķīmiskās rūpniecības nozaru (celulozes ražošana, bioetanola ražošana, silikātrūpniecība u. c.) attīstības iespējām Latvijā, ņemot vērā sociālos, ekonomiskos un vides faktorus.

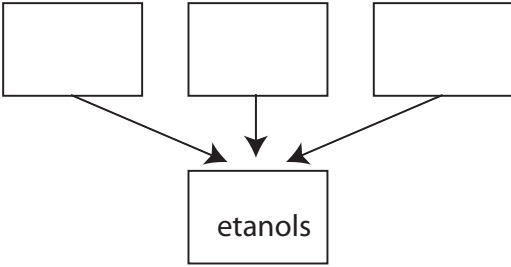


CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Raksturo fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus ķīmiskajā rūpniecībā (naftas pārstrādē, metalurģijā, etanola ražošanā, silikātrūpniecībā), farmaceitiskajā rūpniecībā un vides tehnoloģijās (ūdens attīrīšanā, atkritumu pārstrādē).	Veic aprēķinus un parāda aprēķinu gaitu, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus, atbilstošas mērvienības, vispārīgās formulas, ķīmiskās analīzes datus, ķīmisko un termokīmisko reakciju vienādojumus, ķīmisko pārvērtību stehiometriskās shēmas un ķīmijas pamatlikumus.	Analizē, izvērtē un izmanto ķīmijas satura vizuālo un vārdisko informāciju atbilstoši mērķim; pārveido vārdisko informāciju vizuālā formā, modeļos, simbolos un apzīmējumos un otrādi.	Analizē dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz tehnoloģiju attīstību ķīmijā.	Izprot vielu un materiālu ražošanas tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbību, analizējot tehnoloģiju izmantošanas pieredzi ķīmijā.
PROGRAMMĀ	- Izprot etanola ražošanas procesā (izejvielas: etēns vai ogļhidrātus saturoši produkti) notiekošo ķīmisko pārvērtību norises likumsakarības. - Izprot fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus sadzīves un bīstamo atkritumu pārstrādē. - Izprot atšķirību starp rūpniecisko un sadzīves notekūdeņu sastāvu un raksturo fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus sadzīves notekūdeņu attīrīšanā.	Aprēķina ķīmijas tehnoloģiskajā procesā iegūtās vielas masu vai tilpumu, ja dota izejvielas masa, kas satur nereaģējošus piemaisījumus, vai reaģējošās vielas procentuālais saturs izejvielā; reakcijas produkta praktiskais iznākums vai reakcijas produkta zudumi. Secina par ražošanas procesā iespējamajiem zudumiem.	- Izvērtē jaunāko informāciju par atkritumu pārstrādes iespējām Latvijā un pasaulē. - Izmantojot dažādu ķīmijas tehnoloģisko procesu shēmas (naftas pārstrāde, etanola ražošana, celulozes un papīra ražošana, stikla ražošana), skaidro notiekošos fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus.	Diskutē par ķīmiskās rūpniecības nozaru (celulozes ražošana, bioetanola ražošana, silikātrūpniecība u.c.) attīstības iespējām Latvijā, ņemot vērā sociālos, ekonomiskos un vides faktorus.	Izprot vielu un materiālu ražošanas tehnoloģiju, vides tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbību.
STUNDĀ	Laboratorijas darbs. LD. Notekūdeņu attīrīšanas modelēšana. LD. Celulozes hidrolīze. VM. Bioloģiskās attīrīšanas stacijas "Daugavgrīva" darbības shēma. Mācību filma "Atkritumu pārstrāde", SIA Getliņi EKO.	KD. Etanola ražošana.	Vizualizēšana. Demonstrēšana. SP. Naftas pārstrāde. VM. Naftas pārstrāde. VM. Atkritumi un to pārstrāde. Mācību filma "Bīstamo atkritumu uzglabāšana un pārstrāde" KD. Celulozes ražošana.	Diskusija. SP. Celulozes ražošanas iespējas Latvijā. VM. Silikātrūpniecības nozares, izejvielas un produkcija. Mācību filma "Stikla ražošana", A/s "Grīziņkalns". KD. Silikātrūpniecība.	VM. Ķīmijas un vides tehnoloģijas.

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot etanola ražošanas procesā (izejvielas: etēns vai ogļhidrātus saturoši produkti) notiekošo ķīmisko pārvērtību norises likumsakarības.	1. Nosaki, kurš ķīmiskās reakcijas vienādojums atspoguļo etanola iegūšanu no naftas pārstrādes produktiem (A) un no ogļhidrātus saturošiem produktiem (B)! $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{raugs}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 2. Pēc etanola ražošanas shēmas (K_12_UP_05_VM1) nosaki izejvielas etanola rūpnieciskajai ražošanai ar dažādām metodēm un ieraksti tās dotajā shēmā! 	Etilspirta ražošanu no etēna apraksta šāds ķīmiskās reakcijas vienādojums: $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)} + 46\text{kJ}$ Kā mainīsies ķīmiskais līdzsvars, ja: a) paaugstinās temperatūru; b) paaugstinās spiedienu?	Izveido etanola rūpnieciskās ražošanas procesa shēmu, ja izejvielas ir: a) graudi vai koksne; b) dabasgāze! Uzraksti atbilstošos ķīmisko reakciju vienādojumus! Izanalizē katra etanola ražošanas procesa priekšrocības un trūkumus! Secini, kurš variants ir labāk piemērots Latvijā!
Izmantojot dažādu ķīmijas tehnoloģisko procesu shēmas, skaidro notiekošos fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus.	1. Izmantojot tabulu "Naftas pārtvaices produkti" (K_12_UP_05_VM4), nosauc, kādi ir naftas pārtvaices galvenie produkti! 2. Pasvīturo pareizo atbildi! Naftas pārtvaice ir <i>fizikāls/ķīmisk</i> process. Naftas krekingss ir <i>fizikāls/ķīmisk</i> process.	1. Izmantojot shēmu "Stikla ražošana" (K_12_UP_05_VM2), sastādi konkrētu laboratorijas trauku (piemēram, vārglāžu) rūpnieciskās ražošanas procesa shēmu! 2. Izmantojot shēmu "Naftas pārtvaice" (K_12_UP_05_VM5), paskaidro: a) kādu naftas īpašību izmanto šajā procesā; b) kāpēc dažādām naftas frakcijām ir atšķirīgas viršanas temperatūras!	Izmantojot celulozes un papīra ražošanas tehnoloģisko procesu shēmu (K_12_UP_05_VM3), sastādi videi nekaitīgākā procesa shēmu!
Ar piemēriem apraksta ķīmiskās rūpniecības un farmaceitiskās rūpniecības uzņēmumu darbības virzienus Latvijā un to galveno produkciju.	A/S Grindeks un Valmieras stikla šķiedras rūpnīca ir vieni no lielākajiem Latvijas ķīmiskās rūpniecības uzņēmumiem. Kādi ir šo uzņēmumu galvenie darbības virzieni un produkcijas veidi?	Salīdzini divu Latvijas medikamentu ražotāju (piemēram, A/S "Grindeks" un A/S "Olainfarm") galvenos darbības virzienus!	Prognozē, kādi varētu būt ķīmiskās rūpniecības blakusuzņēmumi un to produkcija, ja valstī tiktu uzcelta: a) celulozes rūpnīca; b) naftas pārstrādes rūpnīca!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Diskutē par ķīmiskās rūpniecības nozaru (celulozes ražošana, bioetanola ražošana, silikātrūpniecība u. c.) attīstības iespējām Latvijā, ņemot vērā sociālos, ekonomiskos un vides faktorus.	Izmanto informāciju par Valmieras stikla šķiedras rūpnīcu un uzraksti faktus, kas liecina par silikātu rūpniecības attīstības iespējām Latvijā!	Izvirzi argumentus <i>par</i> un <i>pret</i> bioetanola ražošanai Latvijā, ņemot vērā sociālos, ekonomiskos un vides faktorus!	Uzraksti argumentētu eseju "Vai Latvijā jāattīsta cementa ražošana?"
Aprēķina ķīmijas tehnoloģiskajā procesā iegūtās vielas masu vai tilpumu, ja dota izejvielas masa, kas satur nereaģējošus piemaisījumus, vai reaģējošās vielas procentuālais saturs izejvielā; reakcijas produkta praktiskais iznākums vai reakcijas produkta zudumi. Secina par ražošanas procesā iespējamajiem zudumiem.	Rūpniecībā etanolu iegūst, hidratējot etēnu (etilēnu). Reakcija ir apgriezeniska: $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(g)}$ Pēc reakcijas vienādojuma redzams, ka $n(\text{C}_2\text{H}_4) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ Teorētiski no 280 kg etēna var iegūt 460 kg etanola: $m_{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})} = \frac{m_{(\text{C}_2\text{H}_4)}}{M_{(\text{C}_2\text{H}_4)}} \cdot M_{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})} = 460 \text{ kg}$ Bet praktiski ieguva tikai 15% no teorētiski iespējamās etanola masas. Izmantojot formulu $\eta\% = \frac{m_{\text{prakt}}}{m_{\text{teor.}}} \cdot 100\%,$ aprēķini, cik kilogramu etanola ieguva!	No 100 kg kartupeļu cietes, kas satur 2% piemaisījumu, ražošanas procesā ieguva 60 kg 96% etanola. Secini par ražošanas procesa zudumiem! Aprēķiniem izmanto stehiometrisko shēmu: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow 2n\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Rūpniecībā tīru glikozi iegūst, hidrolizējot kartupeļu vai kukurūzas cieti. Rūpniecības darbinieks apgalvoja, ka no 1 tonnas kviešu, kas satur 70% cietes parasti var iegūt 400 kg glikozes. Vai darbiniekam ir taisnība? Atbildi pamato ar aprēķiniem (zināms, ka procesā parasti ir 25% zudumu)!
Dažādos uzziņu avotos atrod, apkopo un izvērtē informāciju par ķīmiskās rūpniecības nozaru vēsturi Latvijā un šo rūpniecības nozaru radītajām vides problēmām, sagatavo prezentāciju par iegūto informāciju un iepazīstina citus, lietojot ķīmijas terminus.	Atrodi informāciju par superfosfāta rūpnīcu, kura darbojās Rīgā! Kādi bija iemesli tās slēgšanai?	Dažādos izziņu avotos atrodi informāciju par papīra ražošanas vēsturi! Salīdzini situāciju 20. gs. trīsdesmitajos gados un mūsu dienās! (informācija skolotājam http://www.lvm.lv/lat/lvm/zinatniskie_petijumi/)	Uzraksti argumentētu eseju "Vai Latvijā būtu jāceļ papīra ražošanas rūpnīca?" vai "Dolomīta izmantošana: pagātne, tagadne, nākotne"!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																								
Izprot atšķirību starp rūpniecisko un sadzīves notekūdeņu sastāvu un raksturo fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus sadzīves notekūdeņu attīrīšanā.	1. Atzīmē ar “x”, kādas vielas var būt sadzīves un rūpnieciskajos notekūdeņos! <table><tr><td>Vielu piemēri</td><td>Sadzīves notekūdeņi</td><td>Rūpnieciskie notekūdeņi</td></tr><tr><td>Smago metālu savienojumi</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Hlororganiskie savienojumi</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fenoli</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Virsmaktīvās vielas</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Skābes</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sārmi</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Naftas produkti</td><td></td><td></td></tr></table>	Vielu piemēri	Sadzīves notekūdeņi	Rūpnieciskie notekūdeņi	Smago metālu savienojumi			Hlororganiskie savienojumi			Fenoli			Virsmaktīvās vielas			Skābes			Sārmi			Naftas produkti			1. Paskaidro, kā atšķiras sadzīves un metalurģisko rūpnīcu notekūdeņu sastāvs! 2. Sakārto notekūdeņu attīrīšanas posmus tādā secībā, kā tos realizē tehnoloģiskajā procesā! A – Attīrīšana no cietajām vielām, laižot caur nogulsnēšanas un peldināšanas tvertnēm. B – Attīrīšana no smiltīm, akmeņiem un taukiem/eļļām ar mehāniskiem līdzekļiem. C – Ūdens dezinfekcija hlorējot, veicot ultravioleto apstarošanu vai ozonēšanu. D – Baktērijas iznīcina piesārņotājus, pārvēršot tos par nogulsnēm.	Piedāvā notekūdeņu attīrīšanas procesa shēmu, kura var nodrošināt ūdens recirkulāciju (piemēram, kosmiskajā stacijā)!
Vielu piemēri	Sadzīves notekūdeņi	Rūpnieciskie notekūdeņi																									
Smago metālu savienojumi																											
Hlororganiskie savienojumi																											
Fenoli																											
Virsmaktīvās vielas																											
Skābes																											
Sārmi																											
Naftas produkti																											
Pēc notekūdeņu apraksta modelē to attīrīšanu, nosaka attīrītā ūdens kvalitāti un salīdzina savus darba rezultātus ar normatīvajos dokumentos noteiktajiem ūdens kvalitātes rādītājiem, vērtē sava darba rezultātus.	Izlasi situācijas aprakstu! <i>Sadzīves notekūdeņi satur cietās daļiņas, suspendētas organiskās vielas un ūdens mīkstināšanas līdzekļus, galvenokārt fosfātus.</i> Izvēlies pareizo virsrakstu un nepareizo nosvītiro! Hipotēze/ Pētāmā problēma <i>Suspendētās organiskās vielas iespējams atdalīt, izmantojot koagulantu.</i> Hipotēze/ Pētāmā problēma <i>Kā sadzīves notekūdeņus iespējams attīrīt no suspendētajām organiskajām vielām?</i>	Izlasi situācijas aprakstu! <i>SML (sintētisko mazgāšanas līdzekļu) lietošanas rezultātā sadzīves notekūdeņos nonāk liels daudzums dažādu vielu. No vides aizsardzības viedokļa visbūtiskākie ir divi komponenti: virsmaktīvās vielas un ūdens mīkstināšanas līdzekļi, galvenokārt fosfāti.</i> Izvirzi hipotēzi par to, kā iespējams izgulsnēt fosfātjonus no notekūdeņiem!	Plāno darba gaitu, lai pierādītu hipotēzi par sadzīves notekūdeņu attīrīšanu no fosfātiem, izmantojot ķīmisku metodi! Izplāno, kā tu noteiksi attīrītā ūdens kvalitāti!																								

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot fizikālos, ķīmiskos un fizikālķīmiskos procesus sadzīves un bīstamo atkritumu pārstrādē.	Biogāze ir no organiskajiem atkritumiem rūgšanas procesā radusies gāze. a) Kas ir biogāzes galvenā sastāvdaļa? b) Nosauc vismaz 3 iemeslus, kāpēc jāattīsta biogāzes ražošana! c) Ko var izmantot par biogāzes ražošanas izejvielām?	1. Paskaidro, kāpēc organiskajiem atkritumiem, piemēram, kūtsmēsliem un dūņām vispiemērotākā pārstrādes metode ir biogāzes ražošana! 2. Skatoties filmu "Papīra ceļš" (www.zalajosta.lv), atbilde uz jautājumiem! a) Cik reižu papīru šķiro pirms pārstrādes? b) Kas jāatdala no makulatūras šķirošanas punktā? c) Kas ir "papīra slapjais ceļš"? d) Kādus jauno papīru raksturojošos lielumus kontrolē tehnika?	Izlasi tekstu! <i>Šobrīd tiek izmantota izgāztuvēs radusies biogāze, kas turpat uz vietas ar īpašām iekārtām tiek savākta. Getliņos šo gāzi savāc un "nosūta" Rīgas kopējā siltuma "katlā", kā arī ražo elektroenerģiju. Savukārt Liepājas atkritumu poligonā radīto gāzi tikai dedzina, bet elektroenerģiju neražo. Ar atkritumu biogāzi ir zināmas problēmas — jāatrod risinājums, kur to glabāt. Siltuma daudzumu nevar uzkrāt, tas uzreiz jāpievada patērētājam. Ja izgāztuve atrodas kilometru aiz pilsētas, nav rentabli saražoto siltuma daudzumu sūtīt tik tālu. Uzņēmumam "Rīgas ūdens" ir viena iekārta, kur tiek kombinētas dūņas, kas sadalās, ar pārtikas produktiem, un šajā procesā saražotā gāze tiek tālāk izmantota uzņēmuma tehnoloģiskajiem procesiem.</i> (Aisma Orupe, "Nedēļa", 27. jūlijs 2006.) Sastādi domu karti "Biogāzes iegūšana un izmantošana"!
Izvērtē jaunāko informāciju par atkritumu pārstrādes iespējām Latvijā un pasaulē.	Dažādos veikalos un skolās var redzēt A/S "BAO" plastmasas kastītes izlietoto bateriju savākšanai. Kāpēc tas jādara?	Izmantojot informāciju internetā (www.zalajosta.lv; www.zalais.lv), salīdzini divu Latvijas papīra pārstrādes uzņēmumu darbības efektivitāti!	Atrodi un prezentē informāciju par atkritumu pārstrādes modernākajām tehnoloģijām pasaulē! Novērtē šo tehnoloģiju izmantošanas iespējas Latvijā!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot vielu un materiālu ražošanas tehnoloģiju, vides tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbību.	Izlasi tekstu! <i>Tīrās tehnoloģijas nozīmē preču ražošanu un pakalpojumu sniegšanu, izvairoties no piesārņojuma vai atkritumu radīšanas, vai samazinot tos līdz minimumam un racionāli izmantojot resursus. Svarīgākais pamatjautājums ir: "Kur tieši rodas atkritumi un piesārņojums, un ko mēs varētu darīt, lai novērstu to rašanos?"</i> Kādu nozaru speciālistiem sadarbojoties var tikt risināta šī problēma?	Izlasi tekstu! <i>Britu kompānijas "BioRegional MiniMills UK Ltd" izstrādātā tehnoloģija, kas ļauj izmantot lauksaimniecībā radušos pārpalikumus (piemēram, kviešu salmus), lai iegūtu papīru. Salīdzinot ar tradicionālajiem papīra iegūšanas veidiem, šī tehnoloģija ļauj samazināt nepieciešamās elektroenerģijas daudzumu par 50–90%, savukārt nepieciešamā ūdens daudzumu – apmēram par 80%. Tehnoloģiskais process ir veidots kā noslēgts cikls. Tas nozīmē, ka šķidrie atkritumi tiek konvertēti par kurināmo, bet kodīgās pārstrādes ķīmikālijas tiek otrreizēji izmantotas, līdz ar to tiek būtiski samazināta un novērsta to negatīvā ietekme upēs vai citās ūdenskrātuvēs.</i> <i>(BioRegional MiniMills UK Ltd)</i> Ar piemēriem pamato, kā mijiedarbībā tiek izmantotas rūpnieciskās un vides tehnoloģijas!	Uzraksti eseju "Ražošanas tehnoloģiju, vides tehnoloģiju un ķīmijas inženierzinātnes attīstības mijiedarbība"!

Vārds

uzvārds

klase

datums

SULFĀTCELULOZES RŪPNĪCAS BŪVNICĪBA KRUSTPILS PAGASTA OZOLSALĀ

Uzdevums

Izlasi tekstu, lai sagatavotos diskusijai par celulozes rūpnīcas celtniecību!

Vides pārraudzības valsts biroja atzinums par sulfātcelulozes rūpnīcas būvniecībasKrustpils pagasta Ozolsalā ietekmi uz vidi

Celulozes rūpnīcu paredzēts izvietot Krustpils pagasta Ozolsalas mežu masīva teritorijā aptuveni 300 ha lielā platībā. Rūpnīcai paredzētajā vietā aug skuju koku mežs, no tās dienvidu pusē atrodas Kaķīšu purvs, rietumos no teritorijas atrodas Rīgas – Daugavpils dzelzceļa līnija, bet austrumos – Babraunīcas upīte. Attālums no rūpnīcas teritorijas līdz Daugavas un Aiviekstes upēm ir aptuveni 2 km.

Rūpnīcas plānotā jauda ir aptuveni 600 000 tonnas gaissausas celulozes gadā, pārstrādājot gan skuju koku, gan lapu koku koksni. Nepieciešamais koksnes izejmateriālu daudzums paredzētās jaudas celulozes rūpnīcai ir 3 miljoni kubikmetru papīrmalkas gadā. Koksnes piegādi rūpnīcai paredzēts veikt gan ar kravas automobiļiem, gan dzelzceļa transportu, daļu no nepieciešamās papīrmalkas plānots importēt arī no Baltkrievijas.

Celulozes ieguvei ir izvēlēta sulfāta metode, kas pašlaik ir dominējošā celulozes ieguves metode Eiropas valstīs, jo tā nodrošina augstu iegūtās celulozes kvalitāti.

Celulozes rūpnīca ir nozīmīgs rūpnieciskais objekts, tās darbības nodrošināšanai paredzēts izveidot vairākus infrastruktūras objektus, tai skaitā dzelzceļa pievedceļu un autoceļu, ūdens ņemšanas un novadīšanas ierīces, notekūdeņu attīrīšanas iekārtas un atkritumu poligonu. Celulozes rūpnīcas galvenās ietekmes uz vidi būs saistītas ar izmetēm gaisā, notekūdeņu novadīšanu Daugavā, atkritumu veidošanos, ar koksnes un ķīmisko vielu piegādi rūpnīcai, kā arī ar trokšņu un smaku izplatību rūpnīcas apkārtnē.

Rūpnīcā paredzēts ievest 118 000 tonnu ķīmisko vielu gadā, galvenās no tām būs nātrijs sārms, sērskābe, nātrijs hlorāts, ūdeņraža peroksīds, kaļķakmens, sēra dioksīds un magnija sulfāts. Ūdens ieguve rūpnīcas vajadzībām tiek plānota no Daugavas vai Aiviekstes ar patēriņu aptuveni 52 000 m³ diennaktī. Notekūdeņus ar vidējo apjomu 43 000 m³ diennaktī paredzēts novadīt Daugavā, Pļaviņu HES uzpludinājuma zonā.

Izmetes gaisā veidosies kaļķakmens apdedzināšanas, atstrādātā vārīšanas šķīduma, mizu, kā arī notekūdeņu dūņu un smakojošo gāzu sadedzināšanas procesos un būs aptuveni 13 miljardi kubikmetru gadā. Hlora un hloru saturošo savienojumu izmetes gaisā nav precīzi novērtētas.

Uz atkritumu poligonu, kas atradīsies netālu no rūpnīcas, tiks nogādāti kopumā aptuveni 21 000 t atkritumu gadā, kurus galvenokārt veidos tvaika katla pelni, atliekas no koksnes krautuves, ķīmikāliju reģenerācijas procesu atkritumi un kaļķu atkritumi.

Sulfātcelulozes ražošana no koksnes ir iedalāma šādās galvenās tehnoloģiskajās stadijās: koksnes sagatavošana, tai skaitā apaļkoku mizošana un šķeldošana; delignifikācija – šķeldu vārīšana sārmainā ķīmisku vielu šķīdumā paaugstinātas temperatūras un spiediena apstākļos, lai atdalītu lignīnu no celulozes; iegūto nebalināto celulozes šķiedru apstrāde (šķīrošana, skalošana); šķiedru balināšana un žāvēšana.

Pastāv divi varianti apaļkoku mizošanai: slapjā mizošana un sausā mizošana. Konstatēts, ka sausajā mizošanā uz katru tonnu saražotās celulozes rodas vismaz par 5 m³ notekūdeņu mazāk. Samazinās arī izšķīdušo organisko vielu daudzums.

No vides aizsardzības viedokļa ir būtiski, lai tiktu izvēlēta modificētā celulozes vārījuma metode, kombinējot to ar skābekļa delignifikāciju, kas ļauj iegūt celulozi ar zemu lignīna saturu. Tas nozīmē, ka celulozes balināšanā tiks patērēti mazāki ķīmikāliju daudzumi un balināšanas ceha notekūdeņi saturēs mazāku organisko vielu daudzumu. Savukārt palielinātais izšķīdušo organisko vielu daudzums izmantotajā vārīšanas šķīdumā vidi praktiski neietekmēs, jo apstrādātais vārīšanas šķīdums, kas satur lignīnu un vārījumā izmantotās ķīmikālijas, tiks ietvaicēts un iegūtais koncentrāts sadedzināts, lai reģenerētu ķīmiskās vielas, kuras atkārtoti tiks izmantotas vārīšanas šķīduma pagatavošanai.

Nebalināta sulfātceluloze ir tumšā krāsā, tādēļ paredzēts pielietot balināšanu, izmantojot oksidējošas ķīmiskās vielas, lai no celulozes šķiedrām atdalītu praktiski visu atlikušo lignīnu. Ziņojumā apskatīti trīs alternatīvi

balināšanas varianti, no tiem divi ar hlora dioksīda izmantošanu un viens, kurā balināšanā vispār netiek izmantoti nekādi hlora savienojumi.

A/s "Baltic Pulp" plāno balināšanu veikt, pielietojot hlora dioksīdu. Pāreja no balināšanas ar hloru uz balināšanu ar hlora dioksīdu ir jāvusi ievērojami samazināt celulozes rūpnīcu notekūdeņu radīto negatīvo ietekmi, jo, izmantojot šo metodi, notekūdeņi mazākos apjomos satur balināšanas rezultātā veidojošos hlorētos blakusproduktus, kuru kvalitatīvais sastāvs ir atšķirīgs no to celulozes rūpnīcu notekūdeņiem, kas balināšanā izmanto elementāro hloru.

Celulozes šķiedras šķirošanā paredzēts pielietot slēgta cikla ūdens aprites sistēmu, kas ļauj samazināt ūdens patēriņu un notekūdeņu daudzumu.

Analizējot piedāvātos tehnoloģiskos risinājumus kopumā, jāatzīmē, ka Ozolsalā paredzēts izveidot celulozes rūpnīcu, kurā lielā mērā būs samazinātas tās celulozes rūpnīcām raksturīgās negatīvās ietekmes uz vidi, kas bija krasi izteiktas pagājušajā gadsimtā līdz pat astoņdesmitajiem gadiem būvētajās rūpnīcās, kas balināšanā izmantoja elementāro hloru.

Celulozes rūpnīcu notekūdeņu toksiskumu nosaka arī citas vielas, kas nokļūst notekūdeņos celulozes vārīšanas un balināšanas procesos. Celulozes ražošanas notekūdeņos ir plašs vielu klāsts, kas, savstarpēji reaģējot, veido jaunas vielas, daļai no kurām ir vai var būt toksiska vai reproduktīvās funkcijas ietekmējoša ietekme uz ūdens organismiem. Tomēr starp galvenajām šo vielu grupām minamas gan hlororganiskās vielas, gan arī hlorāti, kas veidojas, pielietojot balināšanu ar hlora dioksīdu. Daļēji organiskās vielas noārdās bioloģiskajās attīrīšanas iekārtās un Ziņojumā tiek secināts, ka rūpnīcas ietekme uz Daugavu būs nenoīmīga.

Strādājot plānotās 350 dienas gadā, rūpnīca novadīs Daugavā 15 miljonus kubikmetru notekūdeņu, izmetes gaisā būs gandrīz 13 miljardi kubikmetri gadā, kas saturēs aptuveni 300 tonnas putekļu, 600 tonnas sēra dioksīda, 1140 tonnas slāpekļa oksīdu, 48 tonnas reducētā sēra savienojumu izmetes (izteiktas kā elementārais sērs) un 1,6 miljonus tonnu siltumnīcas efektu veidojošās gāzes (izteiktas kā oglekļa dioksīds).

Rūpnīcas radītos atkritumus, izņemot sadzīves un bīstamos atkritumus, paredzēts izvietot atkritumu poligonā.

(Pēc: <http://www.varam.gov.lv/ivnvb/default.htm>)

Vārds

uzvārds

klase

datums

FAKTI UN KOMENTĀRI

Uzdevums

Izraksti no dotā teksta četrus, tavuprāt, nozīmīgus faktus un ieraksti tos lapas kreisajā pusē, labajā pusē sniedz komentāru/izjūtas (kā tas saistās ar tavām līdzšinējām zināšanām vai pārdomām)!

Fakti	Komentāri
1.	
2.	
3.	
4.	

Vārds

uzvārds

klase

datums

ARGUMENTI *PAR* UN *PRET* CELULOZES KOMBINĀTA BŪVNICĪBU

Uzdevums

Pamatojoties uz apkopotajiem faktiem, uzraksti argumentus *par* un *pret* celulozes rūpnīcas būvniecību Krustpils pagasta Ozolsalā!

Argumenti <i>par</i>	Argumenti <i>pret</i>
1.	
2.	
3.	
4.	

Vārds _____ uzvārds _____ klase _____ datums _____

NAFTAS PARSTRĀDE

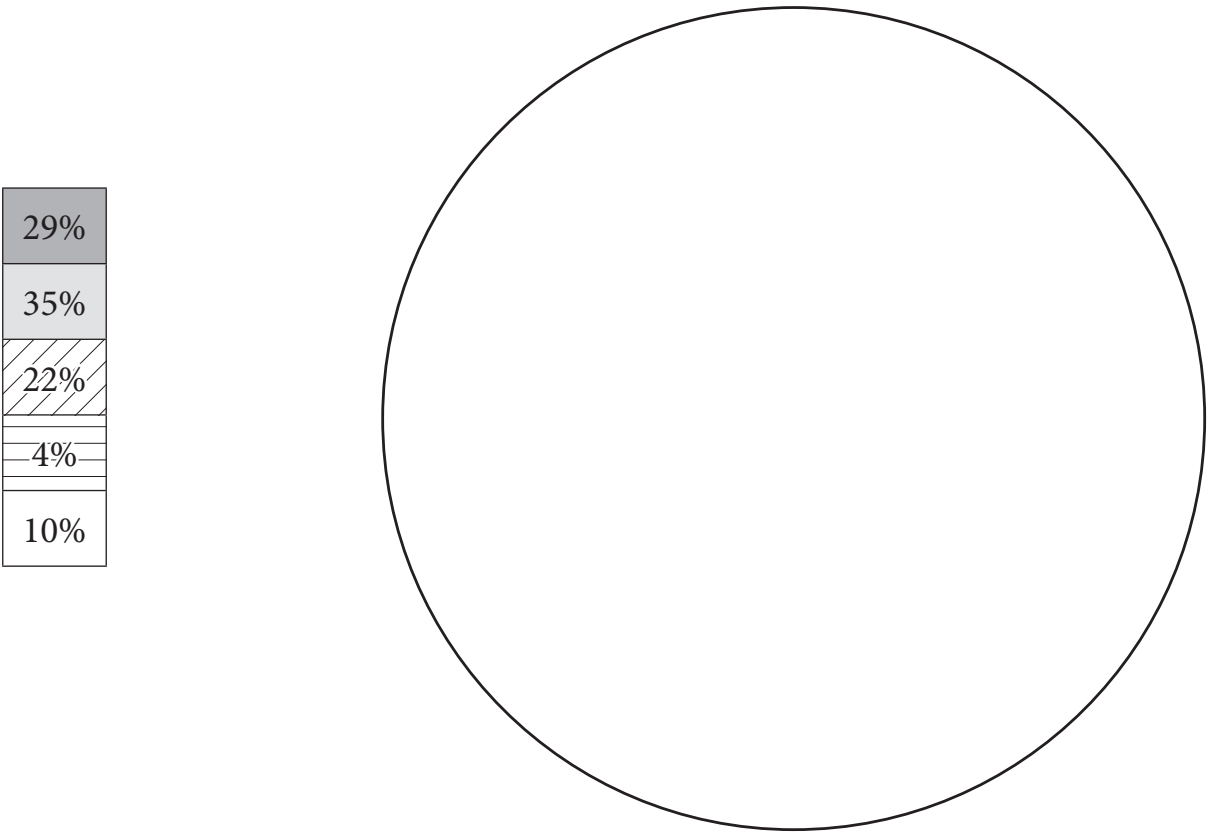
1. uzdevums

Izmantojot dotos apzīmējumus, attēlo tabulas datus apļa diagrammā!

Naftas pārstrādes produktu izmantošana

Transportlīdzekļu degviela	Kurināmais dzīvojamo māju, rūpnīcu u. tml. apsildei	Kurināmais elektriskās strāvas ražošanai	Plastmasu ražošanai	Citiem mērķiem
29%	35%	22%	4%	10%

B. Makdjuels. Dabaszinību kurss vidusskolai. Ķīmija., 38. lpp.



2. uzdevums

Klausoties skolotāja skaidrojumu par naftas pārtvaices procesu, aizpildi tabulu!

Naftas pārtvaices frakcijas

Frakcijas nosaukums	Oglekļa atomu skaits molekulā	Viršanas temperatūru intervāls, °C	Izmantošana

3. uzdevums

Uzraksti naftas sastāvā ietilpstošā ogļūdeņraža $C_{14}H_{30}$ sašķelšanās procesa (krekinga) piecus iespējamās reakcijas vienādojumus!

 $C_{14}H_{30}$ sašķelšanās process

Sašķelšanās procesa shēma	$C_{14}H_{30} \rightarrow C_xH_{2x+2} + C_yH_{2y}$
Ķīmisko reakciju vienādojumi	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

4. uzdevums

Izmantojot datorprezentācijā iegūto informāciju par naftu un tās pārstrādi, aizpildi tukšās vietas!

Naftas ieguve un pārstrāde

Pēc fizikālajām īpašībām nafta ir, šķidrums,

..... par ūdeni.

Naftas krājumi ir *izsīkstoši/neizsīkstoši*.

Naftas sastāvā galvenokārt ietilpst elementi un..... .

Lai atklātu naftas krājumus dziļos pazemes slāņos lieto vairākus paņēmienus:

1.

2.

Latvijā naftas krājumi ir atklāti

.....

Lai iegūtu naftu atklātā jūrā, ir radītas

Naftas transportēšanai izmanto:

1.

2.

Naftu pārstrādājot, tiek izmantotas fizikālas un ķīmiskas pārvērtības:

Naftas sadalīšana iespējama tāpēc, ka dažādām frakcijām ir atšķirīgas

.....

No naftas iegūst ikdienā plaši lietojamās vielas:

Vārds

uzvārds

klase

datums

NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS MODELĒŠANA

Situācijas apraksts

Antropogēnā piesārņojuma rezultātā ūdenstilpēs nonāk fosfors H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} vai polifosfātu veidā.

Lai attīrītu notekūdeņus no fosfātu piesārņojuma, nepieciešama īpaša tehnoloģija. Izmanto divas metodes: bioloģisko un ķīmisko.

Bioloģiskajā attīrīšanā lieto baktērijas, kas akumulē fosforu, veidojot biomasu.

Ķīmiskajā – fosfātus atdala izgulsnēšanas ceļā. Iegūtās ķīmiskās dūņas ir grūti apstrādāt, arī reaģenti var būt dārgi, tomēr šai metodei nepieciešamās iekārtas ir vienkāršākas nekā bioloģiskajā attīrīšanā. Turklāt metode ir drošāka rajonos, kur notekūdeņu sastāvs apgrūtina fosfātu bioloģisko atdalīšanu. Fosfāti veido mazdisociētus savienojumus ar daudzu metālu joniem, tomēr praktiskai ūdens attīrīšanai lieto divus no tiem.

Firma "Kemira" ūdens attīrīšanai piedāvā koagulantus, kuru nosaukums atspoguļo to galveno sastāvdaļu: "Fer-ix-3" un "ALS-7,2 %".

Pētāmā problēma

Hipotēze

Darba piederumi, vielas

1 % Na_3PO_4 šķīdums, 1 % NaH_2PO_4 šķīdums, veļas mazgājamā pulvera šķīdums;
3 vārglāzes 100 ml, pilināmā pipete,

Darba gaita

1. Pirmajā 100 ml vārglāzē ielej nātrija ortofosfāta šķīdumu ≈ 1 cm slānī!
2. Pievieno ≈ 10 pilienus izvēlēta reaģenta fosfātu izgulsnēšanai!
3. Novērojumus reģistrē tabulā!
4. Otrajā vārglāzē ielej nātrija difidrogēnortofosfāta šķīdumu ≈ 1 cm slānī!
5. Pievieno ≈ 10 pilienus izvēlēta reaģenta fosfātu izgulsnēšanai!
6. Novērojumus reģistrē tabulā!
7. Trešajā vārglāzē ielej veļas mazgājamā pulvera šķīdumu ≈ 1 cm slānī!
8. Pievieno ≈ 10 pilienus izvēlēta reaģenta fosfātu izgulsnēšanai!
9. Novērojumus reģistrē tabulā!

Iegūto datu reģistrēšana

Reaģenta iedarbība uz notekūdeņu paraugiem

Tabula

Notekūdeņu sastāvs	Novērojumi pēc reaģenta pievienošanas

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Izskaidro savus novērojumus!

.....

.....

.....

- Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu ortofosfātu izgulsnēšanai ar izvēlēto reaģentu!

.....

.....

- Secini par izvēlēta reaģenta piemērotību fosfātu izgulsnēšanai!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

CELULOZES HIDROLĪZE

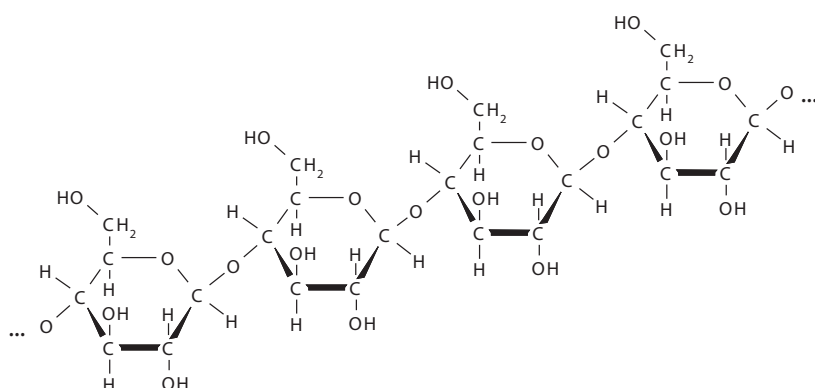
Situācijas apraksts

Kokapstrādes uzņēmumu ražošanas atlikumus kopā ar 0,1 % sērskābi autoklāvos karsē paaugstinātā spiedienā. Šajā procesā notiek celulozes hidrolīze. Iegūto produktu šajā stadijā neatdala*, bet tālāk pārstrādā etilspirtā.

*Tīrā veidā šo vielu iegūst, hidrolizējot cieti.

Pētāmā problēma

Kādu produktu var iegūt, hidrolizējot celulozi?



Hipotēze

.....

.....

.....

Darba piederumi, vielas

0,1 M šķīdumi: CuSO_4 , NaOH ; H_2SO_4 , šķīdums (1:4), koncentrēta H_2SO_4 , 1 % NH_3 šķīdums ūdenī, destilēts ūdens, filtrpapīrs, 4 vārglāzes 150 ml, piesta ar piestalu, stikla nūjiņa, pilināmās pipetes, 3 mērcilindri 50 ml, mēģene, lakmusa vai universāllindikatora papīrs, elektriskā plītiņa, spirta lampiņa, mēģenes turētājs, pincete, pamatne pergamenta žāvēšanai, aizsargbrilles, gumijas cimdi.

Darba gaita

1. Smalki saplucini filtrpapīra gabaliņu un ievieto piestā!
2. **Uzmanību! Lieto aizsargbrilles un gumijas cimdus!** Pievieno koncentrētu sērskābi, cenšoties ar minimālu tās daudzumu samitrināt filtrpapīru!
3. Ar piestalu berz tik ilgi, līdz iegūsti viendabīgu masu!
4. Piepilini dažus pilienus destilēta ūdens! Samaisi!
5. Pakāpeniski pievieno ≈ 50 ml destilēta ūdens un pārlej vārglāzē!
6. Vārglāzi novieto uz elektriskās plītiņas un vāri 20 minūtes, laiku pa laikam pievienojot ūdeni līdz sākotnējam tilpumam!
7. Iegūto maisījumu atdzesē!
8. Apmēram 3 ml maisījuma no vārglāzes ielej mēģenē un neitralizē ar NaOH šķīdumu! Pārbaudi ar indikatorpapīru!
9. Ar dotajiem reaģentiem patstāvīgi pierādi radušos vielu!

PERGAMENTA PAGATAVOŠANA

Situācijas apraksts

Ja celulozi īslaicīgi hidrolizē ar sērskābi, iegūst pergamenta papīru, ko lieto kā nesamirkstošu iepakojuma materiālu un dažkārt sauc par mākslīgo pergamentu. Šajā procesā rodas hidrolīzes starpprodukti, kuri “salīmē” papīra šķiedras.

Dabīgo pergamentu 2. gs. p. m. ē. izgudroja Mazāzijā. Tas tika izgatavots no liellopu ādas, un to lietoja rakstīšanai papīra vietā.

Darba gaita

1. Vienā vārglāzē ielej ar mērcilindru 50 ml sērskābes šķīduma, otrā – 50 ml 1 % amonjaka šķīduma, bet trešajā – 50 ml destilēta ūdens!
2. **Uzmanību! Sērskābe ir kodīga viela! Lieto aizsargbrilles un gumijas cimdus!** Filtrpapīra strēmeli satver ar pinceti un lēni izvelc caur sērskābes šķīdumu, ļauj tam notecēt atpakaļ vārglāzē un noskalo, ievietojot glāzē ar destilētu ūdeni!
3. Noskaloto filtrpapīru lēni izvelc caur amonjaka šķīdumu, lai neitralizētu uz tā palikušo sērskābi!
4. Novieto uz pamatnes un izžāvē!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Hidrolīzes produktu var pierādīt ar

Veicot pierādīšanu, rodas krāsojums.

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Uzraksti celulozes hidrolīzes reakcijas vienādojumu!

.....

- Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu etilspirta iegūšanai no kokapstrādes uzņēmuma ražošanas atlikumu hidrolīzes produkta!

.....