

RAŽOSIM METĀLU!

(2 stundas)

Mērķis

Veidot izpratni par metālu ražošanas procesu, izmantojot lomu spēli.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Veido prezentāciju un skaidro metāla ražošanu (izejvielas, procesi, produkti, blakusproduktu ietekme uz vides kvalitāti), izmantojot shēmu un tekstā doto informāciju.
- Aizstāv un argumentē savu viedokli par dzelzs ražošanas iespējam Latvijā atbilstoši lomai.

Nepieciešamie resursi

- Kartītes ar lomu nosaukumiem: *inženieris-tehnologs, ķīmiķis-tehnologs, menedžeris, žurnālists*.
- Izdales materiāls (teksts) „A/S Liepājas metalurģs” (1. pielikums).
- Papildinformācija par metalurģiskās rūpnīcas speciālistiem (2. pielikums).
- Izdales materiāls „Metālu ražošanas process.” (3. pielikums).
- Skolēnu darba lapa „Metālu ražošanas process” (4. pielikums).
- Palīgmateriāls skolotājiem „Metālu ražošanas process” (5. pielikums).
- Interaktīvās tāfeles materiāls „Dzelzs ražošanas procesa shēma” K_09_02_VM_04
- Interaktīvā tāfele vai projektoris un ekrāns.

Mācību metodes

Darbs ar tekstu, lomu spēle.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs, pāru darbs.

Stundas gaita

Stundu piemēra realizācijai nepieciešama dubultstunda.

Galdi klasē sakārtoti skolēnu darbam 4 grupās.

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aktualizācija, 10 minūtes	<p>1.stunda</p> <p>Izsniiedz izdales materiālu (1. pielikums) katram skolēnam, aicina to izlasīt un atbildēt uz jautājumu: „<i>Kas valsts mērogā būtu jādara, lai panāktu ekonomikas izaugsmi?</i>”</p> <p>Komentē skolēnu atbildes, ka veidi, kā panākt ekonomikas izaugsmi, var būt dažādi, un pievērš uzmanību ražošanas attīstības jautājumam.</p> <p>Jautā: „<i>Viena no pasaules rūpniecības pamatnozārēm ir metalurģija. Ko ražo metalurģija?</i>”</p> <p>Rosina atcerēties: „<i>No kādām izejvielām iegūst metālus?</i>”</p> <p>Lūdz padomāt: „<i>Kādi speciālisti strādā metalurģiskajā rūpnīcā un kādi ir viņu darba pienākumi?</i>”</p> <p>Kopīgi vienojas un nonāk pie secinājuma, kādi speciālisti strādā metalurģiskajā rūpnīcā (2. pielikums).</p> <p>Iepazīstina ar stundā sasniedzamajiem rezultātiem.</p> <p>Paskaidro, ka pasaulē visvairāk ražotais metāls ir dzelzs un tā sakausējumi ar oglekli – čuguns un tērauds.</p> <p>Piedāvā iepazīties ar dzelzs ražošanas procesu, izmantojot lomu spēli.</p> <p>Sadala skolēnus 4 grupās pēc izlozes principa – skolēni izlozē savu lomu, izvelkot kādu no kartītēm ar uzrakstu: inženieris-tehnologs, ķīmiķis-tehnologs, menedžeris, žurnālists.</p> <p>Aicina katras profesijas pārstāvjus izveidot grupu, norāda grupas darba vietu.</p>	<p>Lasa tekstu.</p> <p>Izsaka viedokļus par ekonomikas izaugsmes iespējam, arī par ražošanas attīstību.</p>
	<p>Pārdomā par metalurģijas izejvielām un produktiem un atbild.</p> <p>Izsaka savas domas, no kādām izejvielām iegūst metālus.</p> <p>Pārrunā, kādi speciālisti strādā metalurģiskajā rūpnīcā.</p>	<p>Izlozē lomu.</p> <p>Ieņem grupas darba vietu.</p>
Apjēgšana, 30 minūtes	<p>Katrai grupai izsniiedz izdales materiālus (3. pielikums), atbilstoši grupas lomai.</p> <p>Aicina izpildīt 1. uzdevumu – sagatavot stāstījumu (prezentāciju) atbilstoši lomai, izmantojot dotos materiālus, iepriekšējās zināšanas un personīgo viedokli.</p> <p>Rosina grupā veidot pārus, katram pārim izvēlēties vienu jautājumu, atlasīt, apkopot un pārveidot jautājumam atbilstošu informāciju, veicot pierakstus, pēc tam to apspriest grupā un kopīgi sagatavot prezentāciju.</p> <p>Informē, ka</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentācijas gatavošanai skolēni var izmantot arī iepriekš izsniegto izdales materiālu (1. pielikums). • prezentācijas gatavošanas laikā skolēnu grupām jāiepazīstas ar interaktīvās tāfeles materiālu K_09_02_VM_04, no kura jāizvēlas lomai nepieciešamā informācija, lai to demonstrētu uzstāšanās laikā. <p>Vēro skolēnu darbu, konsultē.</p>	<p>Saņem uzdevumu un papildus informāciju uzdevuma veikšanai.</p> <p>Gatavo prezentāciju par metālu ražošanu atbilstoši lomai.</p>
	<p>Aicina izpildīt 2. uzdevumu – apspriest dzelzs ražošanas iespējas Latvijā atbilstoši lomai, pierakstīt argumentus.</p>	<p>Atbilstoši lomai apspriež un pieraksta argumentus par dzelzs ražošanas iespējam Latvijā.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Lietošana, 40 minūtes	<p>2.stunda Informē skolēnus par prezentāciju secību, atbilstoši norādītajam grupas numuram. Izniedz skolēnu darba lapas (4. pielikums), aicina iepazīties ar to, paskaidro, ka tā jāaizpilda, klausoties grupu prezentācijas. Aicina grupas uzstāties. <i>Prezentācijas laikā skolēni izmanto interaktīvās tāfeles materiālu K_09_02_VM_04.</i> Pēc katras prezentācijas rosina uzdot jautājumus. Komentē skolēnu prezentācijas. Pārrunā ar skolēniem aizpildīto darba lapu, demonstrē attēlu (5. pielikums).</p>	<p>Lasa darba lapas uzdevumus.</p> <p>Stāsta, klausās, aizpilda darba lapu par metālu ražošanu.</p> <p>Uzdod jautājumus.</p> <p>Salīdzina, labo.</p>
	<p>Aicina skolēnus izteikt savas domas par dzelzs (čuguna) ražošanas iespējām Latvijā. <i>Ieteicamā viedokļu izteikšanas secība: 1. žurnālisti, 2. menedžeri, 3. ķīmiķi-tehnologi, 4. inženieri-tehnologi.</i> <i>Svarīgi, lai skolēni domātu un diskutētu, ievērojot savu lomu.</i> Apkopo izteiktos argumentus un skolēnu spēju aizstāvēt savu viedokli atbilstoši lomai. <i>Var izmantot informāciju par dzelzs rūdu Latvijā žurnālā „Terra”, septembris - oktobris 2009 (63), 21.lpp.</i></p>	<p>Izsaka un argumentē savas domas par dzelzs (čuguna) ražošanas iespējām Latvijā.</p>
	<p>Pārrunā dažādu profesiju speciālistu nepieciešamību, lai organizētu vielu vai materiālu ražošanas procesu. Uzdod mājas darbu, izmantojot 9. klases 2. temata interaktīva diska materiālu par cementa, stikla vai gāzbetona ražošanu, izveidot ražošanas shēmu: izejvielas, procesi, produkts.</p>	<p>Pārdomā, kādi speciālisti nepieciešami un kāpēc, lai organizēt ražošanu, nosauc piemērus.</p> <p>Pieraksta mājas darbu, uzdod jautājumus.</p>

Vērtēšana

Skolotājs novēro, kā skolēni gatavo prezentāciju un stāsta par dzelzs ražošanas tehnoloģiju, uzklausa skolēnu atbildes uz jautājumiem, diskusiju un secinājumus par ražošanas tehnoloģijas svarīgākajām sastāvdaļām. Skolēni pārliecinās par iegūto izpratni, uzklausa skolotāja komentārus par prezentāciju, diskusiju, salīdzinot savas atbildes ar skolotāja piedāvātajām atbildēm.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantoto metožu (lomu spēle) lietderību un efektivitāti, vai skolēniem stundā bija interesanti uzstāties dažādās lomās. Izvērtējot stundas kvalitāti, pārdomā, vai skolēniem tika dots pietiekoši daudz laika uzstāties, vai diskusija izdevās.

A/S "LIEPĀJAS METALURGS"

A/S "Liepājas metalurģis" ir vienīgais metalurģiskais uzņēmums Baltijā, dibināts 1882. gadā.

A/S "Liepājas metalurģis" ir pilsētas ekonomikas stabilitātes garants, un tas nosaka uzņēmuma lielo sociālo atbildību sabiedrības priekšā. Rūpnīca ar darba vietām nodrošina vairāk nekā 2800 liepājnieku. Ja vēl pieskaitām klāt cilvēkus, kuri strādā ar A/S "Liepājas metalurģis" saistītos uzņēmumos un viņu ģimenes locekļus, tad redzam – no kompānijas stabilitātes atkarīga 13,5 tūkstošu, jeb 16,4 procentu liepājnieku labklājība.

A/S "Liepājas metalurģis" ražo dažādu veidu metalurģisku produkciju no tērauda, tajā skaitā, auksti velmētu stiepli, naglas un lējumus.

A/S "Liepājas metalurģis" ir Latvijā lielākais pārstrādājošais uzņēmums un astotais lielākais pēc apgrozījuma.

A/S "Liepājas metalurģis" ir saņēmusi sertifikātu, kas apliecina, ka uzņēmuma vadības kvalitātes sistēma atbilst starptautiskajam standartam ISO 9001:2000. Uzņēmuma unikalitāti nosaka tā ģeogrāfiskais stāvoklis – Liepājā ir neaizsalstoša jūras osta.

A/S "Liepājas metalurģis" attīstības stratēģija virzīta uz stabilas un mūsdienīgas ražošanas veidošanu, kā priekšnoteikums ir uzņēmuma augstā konkurētspēja un intelektuālais potenciāls.

PAPILDINFORMĀCIJA PAR METALURĢISKĀS RŪPNĪCAS SPECIĀLISTIEM

Ķīmiķi-tehnologi – izgudro un uzlabo vielu iegūšanas metodes, izvēlas izejvielas, izpēta iegūtās vielas.

Inženieri-tehnologi – izvēlas ierīces ķīmisko procesu veikšanai, nosaka vēlamākos ķīmisko procesu veikšanas apstākļus, kontrolē procesu norisi.

Menedžeri – prezentē savas kompānijas produkciju, nodarbojas ar klientiem.

Vides speciālisti – pēta vielu un ražošanas procesa ietekmi uz vidi (gaisu, ūdeni, augiem, dzīvniekiem), uz cilvēka veselību, kontrolē vides piesārņojumu, izstrādā noteikumus vielas drošai lietošanai.

METĀLU RAŽOŠANAS PROCESS

1. grupa „Ķīmiķi - tehnologi”

Grupas darba uzdevumi

1. Izmantojot tekstā doto informāciju, sagatavojiet stāstījumu (prezentāciju), kurā būtu iekļautas atbildes uz šādiem jautājumiem:
 - Kādas ir dzelzs (čuguna) ražošanā izmantotās vielas, kāda ir to nozīme ražošanas procesā?
 - Kādas ķīmiskās reakcijas notiek ar izejvielām dzelzs ražošanas procesā? Uzrakstiet atbilstošo ķīmisko reakciju vienādojumus!
 - Kādi ir ķīmisko reakciju izraisīšanas un norises apstākļi domnā?*Prezentācijas laiks 4 minūtes.*
2. Apspriediet dzelzs ražošanas iespējas Latvijā (ieguvumi, zaudējumi, problēmas u. c.)!

Teksts

Izejvielas dzelzs ražošanai ir dzelzs rūda, kokss, kaļķakmens un sakarsēts ar skābekli bagātināts gaiss.

Dzelzs rūdas pamatsastāvdaļa ir dzelzs oksīdi – dzelzs(II) oksīds FeO un dzelzs(III) oksīds Fe₂O₃.

Latvijas teritorijas vidusdaļā atklātas augstas kvalitātes dzelzs rūdas atradnes. Šī rūda atrodas 680–1000 m dziļumā un pašlaik Latvijā dzelzs rūdu neiegūst.

Jo lielāks dzelzs oksīdu saturs dzelzs rūdā, jo vairāk dzelzs no tās var iegūt. Dzelzs rūda vienmēr satur arī tukšos iežus, piemēram, smiltis. Tāpēc, lai palielinātu iegūtā dzelzs iznākumu, dzelzs rūda iepriekš tiek bagātināta, t. i., no tās tiek daļēji atdalīti tukšie ieži.

Kokss C ir tīrs ogleklis, ko iegūst no akmeņoglēm.

Kaļķakmens CaCO₃ ir viela, kuru pievieno, lai dzelzs (čuguna) ražošanas procesā no rūdas pilnībā atdalītu tukšos iežus. Kaļķakmens izreaģē ar tukšajiem iežiem, veidojot sārņus.

Dzelzs ražošanu īsteno vairākos procesos.

- **Koksa degšana** – ogleklis (kokss) reaģē ar sakarsētajā gaisā esošo skābekli un veido oglekļa(IV) oksīdu (ogļskābo gāzi).
- **Reducētāja veidošanās** – oglekļa(IV) oksīds turpina reaģēt ar oglekli un veido reducētāju – oglekļa(II) oksīdu (tvana gāzi).
- **Dzelzs rūdas reducēšana** – augstā temperatūrā (500 °C - 1800 °C) oglekļa(II) oksīds reaģē gan ar dzelzs(II) oksīdu, gan ar dzelzs(III) oksīdu, veidojot dzelzi.
- Šķidrajā, izkusušajā dzelzī izšķīst ogleklis un veidojas čuguns.

Procesu norisi veicina izejvielu iekraušana speciālā krāsnī (domnā) pa slāņiem un sakarsēta ar skābekli bagātināta gaisa ievadišana.

METĀLU RAŽOŠANAS PROCESS

2. grupa „Inženieri - tehnologi”

Grupas darba uzdevumi

1. Izmantojot tekstā doto informāciju, sagatavojiet stāstījumu (prezentāciju), kurā būtu iekļautas atbildes uz šādiem jautājumiem:
 - Kāda ir domnas uzbūve (shēma)?
 - Kā darbojas domna?
 - Kāds ir domnas darbības režīms?*Prezentācijas laiks 4 minūtes.*
2. Apspriediet dzelzs ražošanas iespējas Latvijā (ieguvumi, zaudējumi, problēmas u. c.)!

Teksts

Izejvielas dzelzs ražošanai ir dzelzs rūda, kokss, kaļķakmens un sakarsēts ar skābekli bagātināts gaiss.

Dzelzi (čugunu) iegūst **speciālās krāsnīs – domnās**. Domna ir apmēram 35–60 m augsta un apmēram 10–14 m plata celtnē ar ugunsizturīgu ķieģeļu izklājumu un tērauda korpusu.

Domnas augšdaļā, ko sauc par **krāsns muti**, atrodas izejvielu iekraušanas ierīce, kas nodrošina izejvielu pakāpenisku iekraušanu un neļauj gāzēm, kas rodas čuguna ražošanas procesā, nokļūt apkārtējā gaisā.

Karsto gāzu maisījumu, ko sauc par domnas gāzēm, no domnas izvada pa īpašām izvadcaurulēm domnas augšējā daļā.

Vidējo domnas daļu sauc par šahtu. To piepilda ar izejvielām, kurām ļoti augstā temperatūrā izreaģējot, rodas dzelzs (čuguns).

Domnas šahtu ar izejvielām piekrauj no augšas, vairākām kārtām berot izejvielas. Kaļķakmens (viena no izejvielām) ir kušņi. Par kušņiem metalurģijā sauc materiālus, ko pievieno izejvielām, lai atdalītu tukšos iežus, piemēram, smiltis. Kaļķakmens domnā izreaģē ar tukšajiem iežiem, veidojot sārņus.

Apakšējo domnas daļu sauc par **pavardu**. Caur pavarda atverēm pūšot domnā iepriekš sakarsētu, ar skābekli bagātinātu gaisu, domnā uztur nepieciešamo koksa degšanas temperatūru.

Izkusušā, šķidrā dzelzs, kas rodas no dzelzsrūdas, pamazām plūst domnā uz leju. Šķidrajā dzelzī šķīst ogleklis un veidojas čuguns. Šķidrais čuguns kopā ar sārņiem satek pavardā, bet sārņi ir vieglāki un sastājas virs čuguna. Gan sārņus, gan čugunu izvada no domnas pa īpašām notekām – čugunu parasti no domnas izlaiž 6 reizes diennaktī, bet sārņus – līdz 18 reizēm diennaktī.

Domna darbojas nepārtraukti. Vienreiz iedarbināta, domna strādā vairāku gadu garumā.

METĀLU RAŽOŠANAS PROCESS

3. grupa „Menedžeri”

Grupas darba uzdevumi

- Izmantojot tekstā doto informāciju, sagatavo stāstījumu (prezentāciju), kurā būtu iekļautas atbildes uz šādiem jautājumiem:
 - Kāds ir iegūtā dzelzs (čuguna) sastāvs, īpašības, veidi, izmantošana?
 - Kā iespējams čugunu pārstrādāt, kur izmanto čuguna pārstrādes produktus?
 - Kādi ir čuguna ražošanas blakusprodukti, kur tos izmanto?
 - Ar kādām organizācijām var sadarboties un realizēt gatavo produkciju?

Prezentācijas laiks 4 minūtes.
- Apspriediet dzelzs ražošanas iespējas Latvijā (ieguvumi, zaudējumi, problēmas u. c.)!

Teksts

Praktiski dzelzs ražošanas procesā iegūst nevis tīru dzelzi, bet dzelzs sakausējumu ar oglekli – čugunu.

Iegūtais čuguns satur aptuveni 93 % dzelzs, 2–4,5 % oglekli, nelielu daudzumu silīciju, mangānu, fosfora un sēra savienojumus.

Čuguns ir trausls, to nevar ne kalt ne velmēt (izstiept). Pēc oglekļa daudzuma izšķir pelēko un balto čugunu. Pelēko čugunu izmanto dažādiem lējumiem (mašīnu motoru detaļām, plātņu, vāku atlējumiem u. c.), bet balto čugunu pārstrādā par **tēraudu**, samazinot čugunā oglekļa daudzumu (mazāk par 2 %) un citu vielu daudzumu.

Atšķirībā no čuguna, tēraudu var viegli kalt un velmēt. Pēc oglekļa daudzuma izšķir cieto un mīksto tēraudu. No mīkstā tērauda gatavo naglas, skrūves, jumta skārdu, mašīnu detaļas, bet cieto tēraudu, galvenokārt, izmanto instrumentu ražošanā. Plaši tiek izmantoti arī leģētie tēraudi, piemēram, nerūsējošie tēraudi, kuru sastāvā bez dzelzs ietilpst arī citi elementi (hroms, niķelis, volframs u. c.), kas uzlabo tērauda īpašības.

Sārņus, kas rodas čuguna ražošanas procesā, izmanto par materiāliem krāšņu mūrēšanai, karstumizturīgu flīžu izgatavošanā, kā piedevu cementa ražošanā, sārņu vates (izolācijas materiāls) izgatavošanā.

Čuguna ražošanas procesā rodas **gāzu maisījums** (domnas gāze), kas satur degošas gāzes. To izmanto kā kurināmo, lai sasildītu gaisu, kas nepieciešams ražošanas procesā. Tāda rīcība ievērojami ietaupa čuguna ražošanai nepieciešamo kurināmo.

METĀLU RAŽOŠANAS PROCESS

4. grupa „Žurnālisti”

Grupas darba uzdevumi

- Izmantojot tekstā doto informāciju, sagatavojiet nelielu rakstu „No Latvijas dolomīta līdz Latvijas čugunam” (~...vārdi), kurā būtu iekļautas atbildes uz šādiem jautājumiem:
 - Kāpēc dzelzs (čuguns) ir nepieciešams?
 - Vai Latvijā ir čuguna ražošanai nepieciešamie resursi?
 - Kā dzelzs (čuguna) ražošana ietekmē apkārtējo vidi, kādi vides piesārņojumi rodas šajā procesā?
- Apspriediet dzelzs ražošanas iespējas Latvijā (ieguvumi, zaudējumi, problēmas u. c.)!

Teksts

Mūsdienu tehnikā **dzelzs ir visvairāk izmantotais** metāls. Dzelzs ir melnās metalurģijas pamats.

Dzelzs iegūšana jau notika 14. gs. un 600 gadu laikā tās iegūšanas tehnoloģija būtiski nav mainījusies.

Dzelzs iegūšana Latvijā notika Kurzemes hercogistes laikā 16.–18. gadsimtā. Šajā laikā Latvijā dzelzs iegūšanai tika izmantots dzelzs rūdas paveids – limonīts jeb purva rūda ar salīdzinoši mazu dzelzs saturu. Mūsdienās Latvijas teritorijas vidusdaļā atklātas augstas kvalitātes dzelzs rūdas atradnes. Pie Staiceles atrastā dzelzs rūda satur 34,1 % dzelzs un tās resursi novērtēti kā 9 165 miljoni t. Ievērojama rūdas atradne konstatēta arī pie Gāršenes, tās resursi varētu būt 13 700 miljoni t. Šīs rūdas atrodas 680–1000 m dziļumā un pašlaik Latvijā dzelzs rūdu neiegūst.

Dzelzs ražošanas procesā speciālā krāsnī (domnā) iegūst nevis tīru dzelzi, bet dzelzs sakausējumu ar oglekli – **čugunu**. No čuguna iegūst **tēraudu**, kas ir nozīmīgākais materiāls mašīnbūvniecībā, transportā, būvniecībā u. c. nozaru konstrukcijās.

Čuguna ražošanas procesā rodas arī **gāzu maisījums** – domnas gāze, kuras sastāvā ir 26–32 % tvana gāzes, 8–14 % ogļskābās gāzes, 1–3 % ūdeņraža, 0,2–0,5 % metāna un 50–75 % slāpekļa.

Domnas gāze satur putekļus (50 g/m³). Domnas gāzi izvada no domnas, iepriekš attīrot no putekļiem, un sadedzina, lai sasildītu domnas procesam nepieciešamo gaisu.

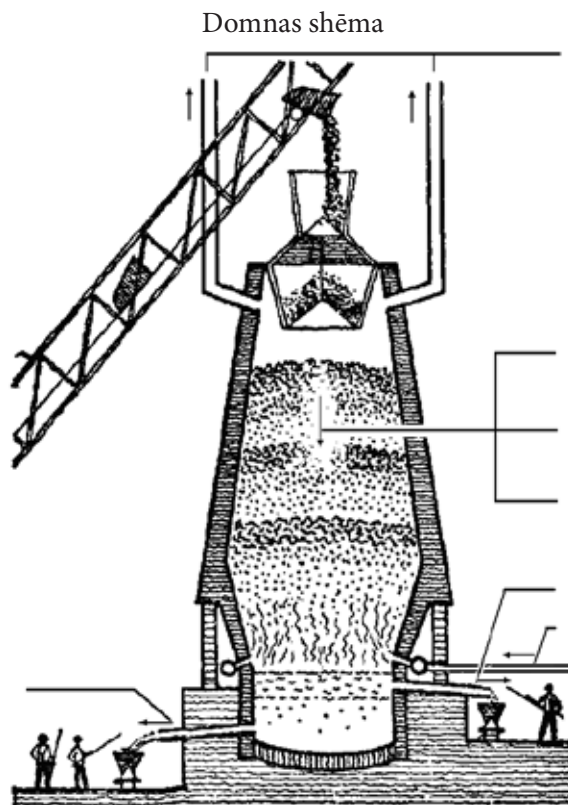
Ražošanas procesā veidojas arī sēra(IV) oksīds, kas, nokļūstot atmosfērā, izraisa skābo lietu veidošanos.

Domna vienā dienā **izmanto** 15 800 t rūdas, 2 300 t kušņu (kaļķakmens), 5 000 t koksa, 15 000 t sakarsēta gaisa, 96 000 t ūdens dzesēšanas procesam.

Domna **vienā dienā saražo** 11 000 t čuguna, 3 500 t sārņu, 23 600 t domnas gāzes un putekļu, 96 000 t sasildīta ūdens.

METĀLU RAŽOŠANAS PROCESS

1. Aplūko zīmējumā attēloto dzelzs (čuguna) ražošanas procesa shēmu!
Papildini shēmu ar čuguna ražošanas procesa izejvielu (1.–4.), produktu (5.) un blakusproduktu (6–7.) nosaukumiem!



2. Uzraksti domnā notiekošo ķīmisko reakciju vienādojumus!

Koksa degšana:

Reducētāja veidošanās:

Dzelzs reducēšana:

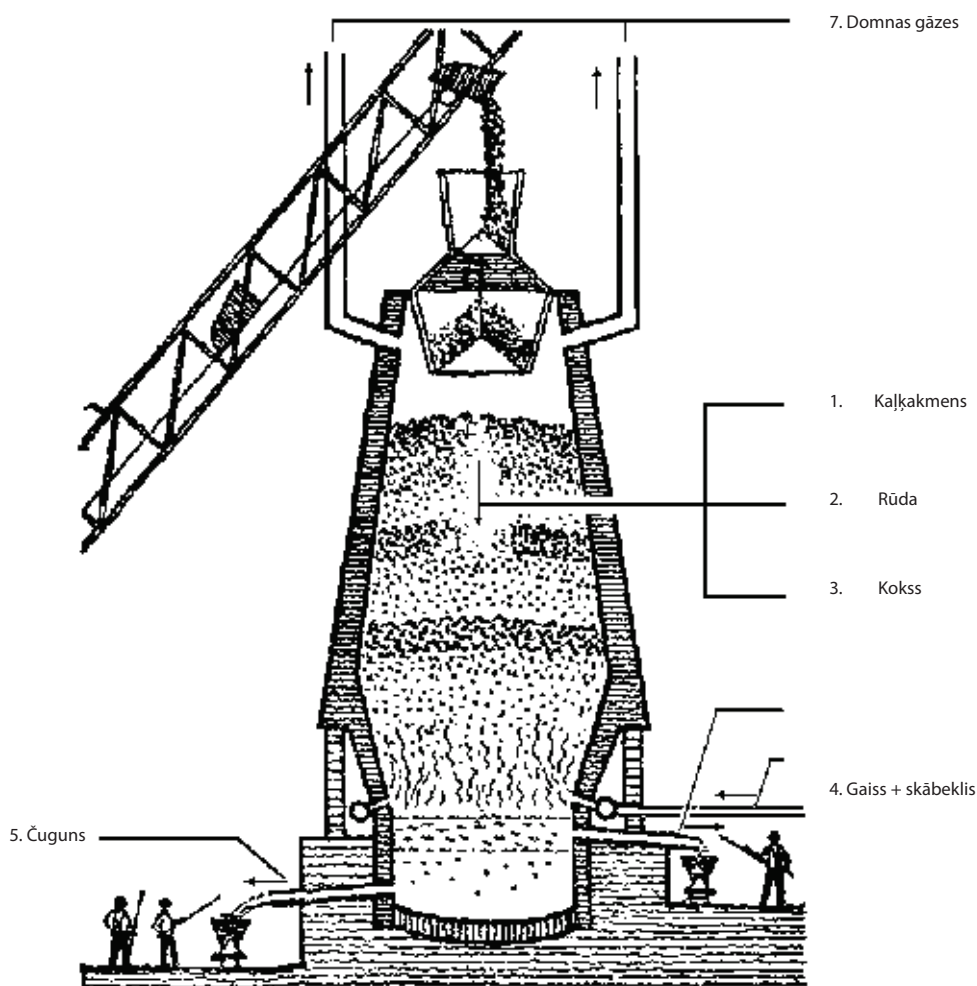
3. Uzraksti ķīmiskās formulas gāzēm, kuras ražošanas procesā var piesārņot gaisu!

.....

METĀLU RAŽOŠANAS PROCESS

1. Aplūko zīmējumā attēloto dzelzs (čuguna) ražošanas procesa shēmu!
Papildini shēmu ar čuguna ražošanas procesa izejvielu (1.–4.), produkta (5.) un blakusproduktu (6.–7.) nosaukumiem!

Domnas shēma



2. Uzraksti domnā notiekošo ķīmisko reakciju vienādojumus!

Koksa degšana: $C + O_2 \rightarrow CO_2$

Reducētāja veidošanās: $CO_2 + C \rightarrow 2CO$

Dzelzs reducēšana: $FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$
 $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

3. Uzraksti ķīmiskās formulas gāzēm, kuras ražošanas procesā var piesārņot gaisu!

CO, SO₂