

Kas nonāk tavā atkritumu konteinerā?

Mērķis: sekmēt skolēnu izpratni par atkritumu šķirošanas un resursu tau-pīgas izmantošanas nozīmi.

Uzdevumi:

- 1) attīstīt pētnieciskās prasmes, pētot atkritumu rašanos;
- 2) iemācīties pareizi šķirot atkritumus;
- 3) apzināties savas iespējas atkritumu daudzuma samazināšanā un šo iespēju realizācijā.

Mācību priekšmeti: dabaszinības, bioloģija, matemātika, sociālās zinības.

Ieteicamā nodarbības gaita.

* 5.–6. klašu skolēniem ieteicams pildīt tikai DB 1–6, bet 7.–9. klašu skolēniem – arī DB 7–11.

Uzdevums paredzēts kā neliels pētniecisks darbs mājās, klasē organizējot rezultātu prezentēšanu un apspriešanu.

Projekts

“Iepakojums un tā ietekme uz vidi”

Mērķis: attīstīt prasmi plānot un īstenot projektus.

Uzdevumi:

- 1) iepazīties ar dažādiem iepakojuma materiālu veidiem;
- 2) iemācīties meklēt informāciju par iepakojumu;
- 3) mācīties saskatīt iepakojuma radītu vides problēmu tuvākajā apkārtņē;
- 4) mācīties plānot projektu;
- 5) mācīties sadarboties ar klasesbiedriem, lai īstenotu projektu;
- 6) mācīties prezentēt savu veikumu;
- 7) mācīties novērtēt savu un citu veikumu.

Mācību priekšmeti: bioloģija, dabaszinības, ģeogrāfija, ķīmija, informātika, vizuālā māksla, mājturība un tehnoloģijas, sociālās zinības, latviešu valoda, svešvaloda.

Ieteicamā nodarbības gaita.

1. Skolotājs iepazīstina skolēnus ar projekta mērķi un uzdevumiem. Skolotājs paskaidro, ka, lai saskatītu problēmu un rastu tās risinājumu,

nepieciešama informācija. Skolotājs uzdod skolēniem grupās aizpildīt informācijas lapu par vienu no iepakojuma materiālu veidiem un izvirzīt problēmas, kuras būtu jārisina. Skolēni kopīgi apspriež problēmas un vienojas, kuras no tām izvēlēties un kura grupa katru no izvēlētajām problēmām mēģinās atrisināt. Jāatceras, ka projektam vienmēr ir konkrēts galarezultāts – risinājuma plāns vai jau realizēts plāns.

2. Skolēni aizpilda projekta plānošanas lapu. Lai attīstītu mācīšanās prasmes, ļoti svarīgi iemācīties plānot savu darbību, tāpēc ieteicams pārrunāt ar katru grupu sagatavoto plānu un palīdzēt skolēniem saskatīt iespējamās nepilnības plānošanā (aizmirsts kāds nozīmīgs darbs, atvēlēts pārāk maz laika u. tml.).
3. Projekta prezentāciju var realizēt kā stenda referātu, vai arī katra grupa pēc kārtas prezentē savu veikumu. Ieteicams uzaicināt uz prezentāciju viesus – skolas administrāciju, citus skolēnus, pašvaldības pārstāvjus u. tml.
4. Pēc prezentācijas obligāti jāveic pašvērtējums un jāpārrunā veiksmes un neveiksmes, kā arī jārod priekšlikumi, kā nākamajā reizē uzlabot savu darbu. Pašvērtēšanas prasme ir ne tikai svarīga mācīšanās prasmes sastāvdaļa, bet arī nepieciešama cilvēkiem, kas vēlas sekmīgi ieķļauties mūsdienu darba tirgū.

Citas idejas.

Projekta galarezultātā skolēni varētu izgatavot dažādas noderīgas lietas no izlietotā iepakojuma (sk. DB 26.–28. lpp.).

Papildinformācija.

Latvijā ik gadu rodas 600 000–700 000 tonnu sadzīves atkritumu. Gadā viens iedzīvotājs rada aptuveni 250 kg atkritumu. Iepakojums veido 30 % no kopējiem māsaimniecības atkritumiem. Pastāv uzskats – ja visu pasaulē saražoto pārtiku piemēroti iesaiņotu, tad būtu iespējams nosūtīt to pa visu pasauli un nevienā vietā vairs netrūktu pārtikas.

Interesanti!

- 1 tonna otrreiz izmantota papīra ietaupa 27 000 litru ūdens.
- 1 tonna otrreiz izmantota papīra izglābj 17 koku.
- Meži pašlaik spēj absorbēt tikai 15 % ogļskābās gāzes, kas nonāk gaisā cilvēku darbības rezultātā.
- Koka mūžs ir 50 gadu. To nozāgē 40 sekundēs.
- Ik gadu viens koks izfiltrē līdz 24 kg piesārņojošo vielu, kas atrodas gaisā.
- Papīra un kartona iepakojums veido aptuveni 30 % no izlietotā iepakojuma.

- 1 tonna otrreiz izmantota papīra ietaupa 4000 kilovatu enerģijas.
- Ik gadu vidusmēra Latvijas iedzīvotājs patērē ap 70 kg papīra.

Vai tu zināji, ka...?

- No visa radītā atkritumu apjoma tikai 70 % tiek noglabāti poligonos. Tas nozīmē, ka 30 % (t. i., 180 000–210 000 tonnu) izmesto atkritumu nonāk dabā – mežos, pļavās un citās vietās.
- 670 alumīnija bundžiņu = 1 velosipēds.
- Pārstrādātu alumīniju izmanto, lai ražotu jaunus iesaiņojuma materiālus. Taču to izmanto arī citur – celtniecībā un transporta jomā.
- 19 000 tērauda konservu kārbu = 1 automašīna.
- Pārstrādājot tēraudu, ražo konservu kārbas, automašīnu detaļas, elektriskās mājsaimniecības ierīces.
- 100 tonnu pārstrādāta stikla = 100 tonnu jaunu pudeļu.
- No veca stikla izgatavots stikls saglabā tās pašas īpašības, kādas ir jaunam stiklam. Tāpēc tas ir pilnībā piemērots jaunu stikla pudeļu un burku ražošanai. Stikls ir pārstrādājams bezgalīgi.
- Stikls ir 100 % pārkausējams materiāls, un tā pārstrādei nepieciešamā enerģija ir par 32 % mazāka par to, kas jāpatērē stikla ražošanai no smilts, sodas un kaļķakmens maisījuma. Gaisa piesārņojums, kas rodas, ražojot pudeles no pārstrādāta stikla, ir par 20 % mazāks, bet ūdens piesārņojums – par 50 % mazāks salīdzinājumā ar pirmējā stikla ražošanu radušos piesārņojumu.

(Izmantota informācija no www.zalais.lv/lat/sabiedribai/biblioteka/550/)

PLASTMASA

Interesanti fakti par PET (polietilēnteraftalāts)

- PET pudeli 1973. gadā patentējis ķīmiķis Nataniels Vaiets (*Nathaniel Wyeth*).
- Pirmo PET pudeli pārstrādāja 1977. gadā.
- Kopš 1978. gada ražotājiem izdevies samazināt 2 litru PET pudeles svaru par 29 % – no 68 līdz 48 gramiem.
- No šķiedras, kas iegūta, pārstrādājot PET pudeles, iespējams izgatavot džemperus, T-krekļus, polsterētas segas, paklājus.
- Viena 0,5 litru PET pudele sver 50 gramu. 20 000 pudeļu = 1 tonna PET.
- 27 PET pudeles = 1 džemperis.
- 10 PET pudeles = 1 bruģa ķieģelis.
- Amerikas Savienoto Valstu iedzīvotāji izlieto divus miljonus PET pudeļu stundas laikā.
- PET pudeles ir vislabāk otrreiz izmantojamais plastmasas iepakojums.

PLASTMASAS IEPAKOJUMS

Kas ir plastmasas iepakojums?

Plastmasa ir materiāls, kas sastāv no viena vai vairākiem polimēriem un dažādām palīgvielām (plastifikatori, krāsvielas, stabilizatori u. c.), no kura ražo dažādus izstrādājumus, tai skaitā arī iepakojumu. Iepakojuma ražošanai izmanto vairāk nekā trīssimt dažādu veidu plastmasu. Plastmasu apzīmējumos visbiežāk izmanto tā polimēra nosaukumu, kurš nosaka plastmasas svarīgākās īpašības. Tomēr ikdienā lieto arī ražotāja piešķirtus vai kādu atsevišķu īpašību raksturojošus nosaukumus, piemēram, putuplasts, neilons, organiskais stikls, "Melinex".

Polimēri ir jēdziens, ar kuru apzīmē gigantiskas molekulas, kas sastāv no daudzām mazākām daļiņām (monomēriem). Šādas molekulas iespējams iegūt polimerizācijas rezultātā, kad ķīmisku reakciju rezultātā atsevišķie monomēri savā starpā izveido lineāras vai trīsdimensionālas polimēru ķēdes. Polimēra sastāvā esošās daļiņas var būt vienādas (piemēram, polietilēnam) vai arī var sastāvēt no vairākām dažādām monomēru grupām.

Kā ražo plastmasu?

Galvenās plastmasas izstrādājumu izejvielas ir naftas un akmeņogļu pārstrādes produkti. No šiem produktiem izgatavo granulas vai pulveri, kas sastāv no polimēriem un tiek izmantots kā pamatsastāvdaļa plastmasas iepakojumu izgatavošanai.

Plastmasas ražošanas metodes ir dažādas, tomēr tām ir dažas kopīgas iezīmes. Vispirms izejvielu (polimēru pulveri vai granulas) sakarsē, tādējādi to padarot plastisku vai šķidru, tad šo masu izveido (izpūš, izlej, iespiež utt.) vajadzīgajā formā un pēc tam gatavo izstrādājumu atdzesē. Tad to var apdrukāt, veikt vēl citus pēcstrādes procesus, pakot un nogādāt patērētājam.

Polimēru ieguves galvenais avots ir neatjaunojamais dabas resurss (nafta). Lai arī vidēji pasaulē no visas gadā iegūtās naftas tikai 1,5 % tērē polimēru iepakojuma ražošanai, svarīgi šo vērtīgo materiālu izmantot pēc iespējas racionālāk, tai skaitā savācot un pārstrādājot izmantoto iepakojumu.

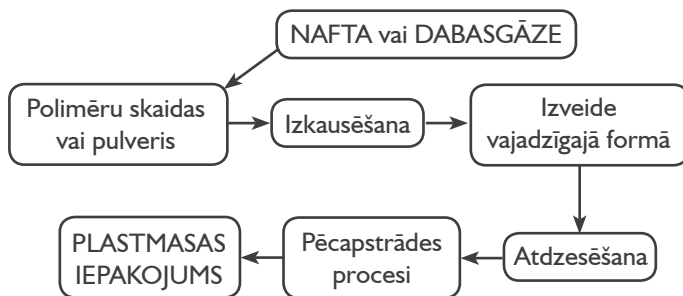
Plastmasas iepakojums

Latvijā plastmasas iepakojuma īpatsvars veido aptuveni 35 000 tonnu jeb 25 % no kopējā izlietoto iepakojumu svara. Plastmasas iepakojumu visplašāk izmanto pārtikas produktu iepakojšanai, aptuveni 50 % no visa plastmasas iepakojuma ir pārtikas preču primārais iepakojums. No plastmasas izgatavo plēves, maisiņus, korķus, pudeles, burkas, kārbīņas, trauciņus, etiķetes un citus izstrādājumus.

Plastmasas iepakojumu plaši izmanto arī medicīnā un farmācijā, jo daži to veidi ir sterilizējami ne tikai augstā temperatūrā, bet arī ar radiācijas metodēm.

Kā transportiepakojumu to lieto mucu, kastu un konteineru veidā, kā arī kravas paliktņu aptīšanai un cita veida kravu stiprināšanai. Bez tam polimēru materiālus iepakojumam izmanto arī kopā ar citiem materiāliem, piemēram, ar alumīniju un papīru laminātu veidā.

PLASTMASAS IEPAKOJUMA RAŽOŠANAS SHĒMA



Polietilēns (PE), zema blīvuma polietilēns (LDPE) un augsta blīvuma polietilēns (HDPE)

No zema blīvuma polietilēna ražo termosarūkošās plēves, saldēto dārzeņu un pelmeņu maisiņus, apģērbu iepakojumu.

No augsta blīvuma polietilēna ražo piena pudeles, pārtikas eļļas pudeles, mazgāšanas līdzekļu pudeles, rotaļlietas, iepirkumu somas.

Polietilēns ir iepakojumam visvairāk izmantotais polimērs. To nosaka tā zemā ūdens caurlaidība un fakts, ka polietilēns saglabā savas īpašības plašā temperatūru diapazonā (no +120 °C līdz -50 °C). Pie pozitīvajām īpašībām pieskaitāms tas, ka sadegot PE, rodas tikai ogļskābā gāze un ūdens. Par galveno PE trūkumu uzskatāma augstā skābekļa un smaržu caurlaidība. PE ir samērā vienkārši ietonējams dažādās krāsās, bet, krāsaino PE pārstrādājot, iegūst zemākas kvalitātes otrreizējo izejvielu, no kuras var ražot tikai atkritumu maisus vai citus izstrādājumus, kurus neizmanto iepakojšanai, piemēram, pakaramos ķīmiskajām tīrītāvām.

Polietilēnteraftalāts (PET)

Polietilēnteraftalāts ir poliesteris, ko galvenokārt izmanto gāzēto dzērienu un alus pudelju izgatavošanai, kosmētikas un higiēnas preču iepakojumiem, blisteriepakojumiem, dažādu stiprināšanas lentu izgatavošanai, mājsaimniecības ķīmijas iepakojumiem.

PET iepakojumu, īpaši plastmasas pudeles, ir viegli sašķirot, tādēļ, tas ir ļoti parocīgs izejmateriāls otrreizējai pārstrādei. Galvenā PET pārstrādes priekšrocība ir tāda, ka mehāniskās pārstrādes procesā PET savas īpašības nezaudē, t. i., pārstrādes procesā iespējams iegūt identisku materiālu pirmrei-

zējam PET. Tomēr dažādu higiēnas apsvērumu dēļ no pārstrādātā PET visbiežāk ražo materiālus, kas vairs nenonāk tiešā saskarē ar pārtikas produktiem.

Citi plastmasas iepakojumi

Populārākie pārstrādājami plastmasas iepakojumi ir iepriekš minētais polietilēns (LDPE) un plastmasas pudeles (PET). Tomēr pastāv vēl daudz un dažādi plastmasas iepakojuma veidi, kurus var atpazīt pēc to marķējuma. Lielāko daļu šo plastmasas iepakojumu izmanto maisiņu vai pārtikas un medicīnas trauku ražošanai. Katram no tiem ir savas specifiskas īpašības, kas ļauj atrast arī vispiemērotāko pielietojumu. Piemēram, poliamīdu jeb neilonu (PA) izmanto dažādu ķīmisko vielu un medikamentu iepakojšanai. No putu polistirola jeb putuplasta (EPS) veido triecienizolācijas materiālus, kā arī paliktņus svaigiem augļiem, dārzeņiem, olām u. c. No polikarbonāta (PC) izgatavo izturīgus traukus (piemēram, "Venden", "Eden" ūdens pudeles), kurus var lietot atkārtoti. No polivinilhlorīda (PVC) izgatavo iepakojumus rūpniecības precēm, savukārt no polipropilēna (PP) – korķus, vāciņus un līmlentu (piemēram, "Scotch").

Lamināti uz polimēru bāzes (C/PP u. c.)

Šajos materiālos izmanto dažādus polimērus, kuru kombinācija nodrošina specifiskas barjeras, kā tas vērojams, piemēram, vakuumpakojumiem (sieram, zivīm, gaļas produktiem), zobu pastas un dažādu krēmu tūbiņām. Polimērus var arī metalizēt – modernās iekārtās izveidot ļoti plānu (0,00002–0,00005 mm) viena metāla vai jaukta sastāva metālu kārtiņu. Plašāk pazīstami šīs grupas materiāli ir iepakojums saldējumam, čipsiem, dažādiem kūkiem un šokolādes batoniņiem.

Šīs grupas materiālus nevar otrreiz pārstrādāt ar mērķi iegūt sākotnējās izejvielas. Tos var dedzināt speciālās iekārtās un iegūt enerģiju vai pārstrādāt ķīmiski un iegūt dažādus ķīmiskus produktus.

Plastmasas iepakojuma priekšrocības

Plastmasas iepakojuma galvenās priekšrocības ir tā mazais svars, labās barjerīpašības un iespējas to variēt (piemēram, materiāls var būt gāzu caurlaidīgs tikai vienā virzienā – no iepakojuma gāze var izplūst, bet iekšā netiek), formu un krāsu daudzveidība, savienojamība ar citiem materiāliem.

Plastmasas iepakojuma trūkumi

Galvenais plastmasas iepakojuma trūkums ir tā sarežģītais pārstrādes process. Lai iegūtu kvalitatīvus materiālus, dažādie plastmasas veidi jāapstrādā atsevišķi, kas prasa plastmasas pārstrādē ieguldīt lielus finanšu resursus, kā arī veikt sarežģītus šķirošanas darbus. Atsevišķu plastmasas izstrādājumu pārstrādes procesā var rasties videi nelabvēlīgi blakusprodukti. Līdz ar to ir svarīgi šo pārstrādi veikt pareizi un tai īpaši piemērotās pārstrādes rūpnīcās.

PAPĪRS

Papīrs ir viens no visvairāk lietotajiem materiāliem. Ikdienā sastopamies ar dažādiem tā izstrādājumiem – kastēm, iepakojuma papīriem, dokumentiem, preses izdevumiem, saimniecības materiāliem (tapetēm, tualetes papīru u. tml.), naudu u. c.

Kas ir papīrs?

Papīrs iegūst no augu šūnu apvalkā esošās celulozes. Celuloze ir polisaharīds – savienojums, kas līdzīgs cukuram. Papīra ražošanas galvenā izejviela ir celuloze, kuras molekulas garums ir 100–3000 monomēru.

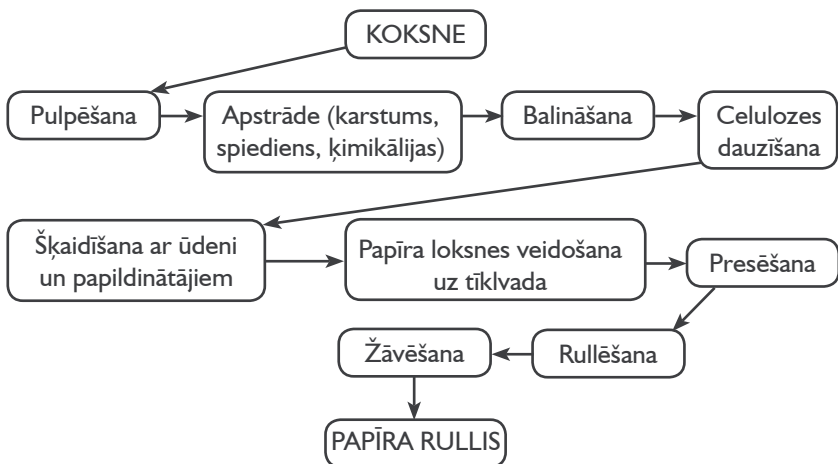
Celulozi var iegūt no kokmateriāliem, kukurūzas un bambusa, kā arī no cukurniedrēm un kokvilnas. Papīra ražošanai parasti izmanto t. s. “mīkstkokus” – priedes, egles, lapegles un ciedrus, jo tiem ir garas šķiedras (3 mm). Dažu papīra šķirņu ražošanai der arī “cietkoki” – mērenā klimatā auguši bērzi un apses.

Papīra ražošanai izmanto arī mēbeļrūpniecības un kokzāģētavu atlikumus, bet papīra amatniecības entuziasti vāra papīru no visa iespējamā, pat no purva zāles.

Papīra ražošana

Mūsdienās, ražojot papīru, veic tās pašas darbības kā papīra ražošanas pirmsākumos, tikai izmantojot augstāk attīstītas tehnoloģijas – izejvielu putras sagatavošanu, ūdens izpresēšanu, žāvēšanu, stērķeļšanu, gludināšanu un spodrināšanu. Katras papīra šķirnes ražošanai ir sava iekārta, bet visās papīra ražošanas mašīnās notiek līdzīgi procesi.

PAPĪRA RAŽOŠANAS PROCESA SHĒMA



Vispirms saražo šķiedras. To sauc par pulpēšanu, un tā notiek pulpas dzirnavās jeb papīra dzirnavās, kur koka blukus mērcē, valsta un svaida metāla cilindros, līdz tie nomizojas. Tad ar rotējošiem asmeņiem blukus sasmalcina 3–4 mm biezās skaidās – čipsos. Karstumā un zem spiediena no celulozes šķiedrām ar nātrija hidrogēnsulfītu (sauktu par “balto liķieri”) palīdzību atdala lignīnu un citus koka komponentus. (Lignīns ir “līme”, kas satur koku kopā, bet, ja tas paliek celulozē, papīrs ātri sadalās un atkrāsojas – piemēram, avīžpapīrs.) Rezultātā kā mīksta putra izdalās celulozes šķiedras, no kuras skalošanas rezultātā atdala izlietotās ķīmiskās vielas (“melno liķieri”). Pēc šī procesa celuloze ir par tumšu, lai derētu rakstāmpapīra un grāmatu papīra ražošanai, tāpēc to vairākos ciklos balina ar hloru, hlora dioksīdu, ozonu, peroksīdu. Pakāpeniskā, daudzkārtējā balināšanā ar dažādām ķīmiskām vielām tā beidzot kļūst par balto celulozi. Balināšanai ar hlору ir vislabākie rezultāti, jo šajā procesā celulozes šķiedru bojājumi ir minimāli, taču balināšanas radītie dioksīni un citi indīgi blakusprodukti liek ražotājiem meklēt videi draudzīgākas metodes. Pēc balināšanas šķiedru “dauza” traucos ar rotējošiem metāla diskkiem, un šī procesa beigās šķiedras ir saplacinātas un spurainas – gatavas saņemt kopā, lai veidotu papīra loksni.

Kad celuloze ir izskalota un attīrīta, to atšķaida ar ūdeni un pildītājiem. Pildītāji ir māli, talks, ciete un kalcija karbonāts, kas uzlabo papīra spožumu un necaurspīdīgumu. Tālāk izveidojušos pulpūdēns kokteiļi jeb papīršķidrums, kura sastāvā ir 99 % ūdens, iepumpē papīra ražošanas mašīnā, kur tas tek uz “tīklvadu” – nepārtrauktu 35 m garu smalku stieplu vai plastmasas tīkla jostu, kas kustas ar ātrumu 2000 m/min. Kamēr papīršķidrums kustas pa “tīklvadu”, daļa ūdens notek vai tiek aizrauta prom, to nosūcot. Celulozes šķiedras noķer tīklā, un, ūdenim aizplūstot, tās pielīp viena otrai, veidojot līpīgu papīra paklāju. Ja stieplu vai plastmasas tīklā ir iepīti papildvadiņi, tiek radīts papīrs ar ūdenszīmēm.

No “tīklvada” jaunizveidoto mitro, nestipro papīra loksni uz auduma vai filca jostas iestumj presē, kur rotējoši cilindri izspiež lielu daļu no pārpalikušā ūdens.

Tālāk papīra loksni žāvē un starp žāvēšanas sekcijām klīsterpresē apskalo ar stērķeļūdeni, pārklājējpresē – ar pigmentiem, māliem, lateksa mikstūrām, kas gludina, cietina un spodrīna papīra virsmu, lai uz tās varētu labāk drukāt un rakstīt. Pēc nākamās žāvēšanas kārtas papīra loksne nonāk starp pulētiem, cieši sakabinātiem metāla rullītiem, ko sauc par kalandru, kas to nopresē gludu un noglancē. Visbeidzot uzspolētājā loksni uztin rullī, un rullis aizripi no papīra ražošanas mašīnas. No ievadīšanas papīra ražošanas mašīnā līdz rullim papīrs noceļo 800–900 metru nepilnā minūtē.

Papīru un kartonu no vienas vai abām pusēm var pārklāt ar dažādiem polimēru materiāliem, lakām vai metāla foliju, tā uzlabojot atsevišķas papīra īpašības. Šādus materiālus sauc par laminātiem.

PAPĪRA UN KARTONA IEPAKOJUMS

Papīrs

No papīra izgatavo lielākas un mazākas kastes, etiķetes un maisus. To izmanto kā ietinamo materiālu. No makulatūras masas var ražot arī dažādus “lietos” izstrādājumus, piemēram, olu kastītes un zemeņu trauciņus, kā arī dažādu citu preču triecienizolācijas materiālus.

Atkarībā no celulozes molekulu garuma un izmantotajām tehnoloģijām var iegūt papīru ar ļoti dažādām īpašībām – sākot no smalka zīdpapīra (tādā reizēm ir ietīti apelsīni vai dārgi ādas izstrādājumi) un beidzot ar ļoti izturīgo, brūno jeb nebalināto krafta papīru, no kura ražo lielos minerālmēslu un cementa maisus. Pievienojot dažādas papildu vielas vai papīru pārklājot ar lakām un krītu, palielinās papīra izturība pret mitrumu un taukiem, kā, piemēram, pergamentam jeb sviestpapīram.

Kartons

Galvenais iepakojuma veids, ko izgatavo no kartona, ir dažādas kastes. Tāpat no tā var izgatavot dažādas kārbas, cauruļveida serdeņus, cilindriskas kārbas un traukus. Kartona loksnes izmanto lielu priekšmetu iepakojšanai. Kartons ir samērā ciets un mehāniski izturīgs. Tā ir galvenā kartona priekšrocība.

Atkarībā no izmantotajām ražošanas metodēm kartonu iedala divās lielās grupās – vienkārtainajā un daudzkārtainajā kartonā. Daudzslāņu kartona slāņi sastāv no dažāda veida celulozes. Samērā plaši izmanto kartonu, kura vidējo slāni veido makulatūras celuloze, bet ārējos slāņus – tīra balināta vai nebalināta celuloze vai celuloze ar nelielu makulatūras piejaukumu. Tāpat kā papīru, arī kartonu var krītēt, parafinēt vai pārklāt ar dažādām lakām.

Gofrētais kartons

Gofrētais kartons ir visizplatītākais materiāls transportiepakojuma izgatavošanai. Tas ir vienlīdz piemērots kā jūras un gaisa, tā arī sauszemes transportam. Šo plašo iespēju loku nosaka kartona vieglā savienojamība ar citiem materiāliem un pielāgošana katram konkrētajam pārvadāšanas veidam.

No gofrētā kartona ražo dažādas kastes un kārbas transportiepakojumam, reklāmas standus tirdzniecības vietām. Loksnes izmanto mēbeļu vai citu lielu priekšmetu iepakojšanai. No speciāla veida gofrētā kartona izgatavo paliktņus un konteinerus. Divslāņu gofrēto kartonu izmanto kā triecienizolācijas materiālu.

Papīra un kartona iepakojuma priekšrocības

Papīru un kartonu ir viegli apdrukāt. Tā konstrukciju daudzveidība ir gandrīz neierobežota. Tukšu iepakojumu ir viegli transportēt un uzglabāt – papīra un kartona kastes salocītā veidā aizņem maz vietas.

Šis iepakojums ir viegli komplektējams tirdzniecības vietās, un tā izejvielu krājums ir praktiski neizsīkstošs. Papīram un kartonam ir liela ekoloģiska priekšrocība – papīra iepakojums ir biodegradējams un 100 % pārstrādājams. Otrreizējās izejvielas ir izmantojamas iepakojuma un citu produktu ražošanai.

Papīra un kartona iepakojuma trūkumi

Papīra un kartona iepakojumam ir zema tauku, mitruma un gāzu barjera, un mitrumā tas ātri zaudē mehānisko izturību. Ilgstošai uzglabāšanai ir nepieciešamas speciāli aprīkotas noliktavas ar temperatūras un mitruma regulatoriem.

LAMINĀTI

Kas ir lamināti?

Tā kā katram no atsevišķajiem vienslāņa materiāliem ir savi trūkumi, iepakojuma aizsargfunkcijas pastiprināšanai arvien biežāk izmanto divu vai vairāku materiālu kombinēšanu, tos laminējot.

Lamināti ir daudzkārtaini materiāli, kuru slāņi nav mehāniski atdalāmi un bieži vien arī nav saskatāmi ar “neapbruņotu aci” (piemēram, čipsu pakas materiāls sastāv vismaz no trim slāņiem).

Laminātus iedala vairākās apakšgrupās atkarībā no pamatmateriāla veida. Visbiežāk laminē papīru un kartonu, kā arī polimērus un metālu. (Šajā sadaļā ir sīkāka informācija par laminātiem uz papīra un kartona bāzes, par pārējiem laminātiem skatieties atbilstošās sadaļas par plastmasas un metāla iepakojumiem.) Šāda veida kombinētos materiālus sāka izmantot plašāk 20. gadsimta 80. gados.

Iepakojums no papīra un kartona laminātiem (C/PAP)

Daudzslāņu jeb laminētos iepakojuma materiālus – papīru, polimēru plēves un folijas dažādās kombinācijās – visbiežāk izmanto pārtikas produktu un arī citu preču (medicīnisko instrumentu un materiālu, sadzīves ķīmijas preču) iepakojšanai.

Daudzos gadījumos laminēto materiālu izmantošana samazina kopējās iepakojuma un fasēšanas jeb pildīšanas izmaksas.

○ Lamināti uz papīra bāzes (C/PAP)

Papīru var laminēt ar polimēriem un metāla foliju. Šos laminātus visplašāk izmanto garšvielu iepakojšanai un medicīniskajam iepakojumam. Papīrs nodrošina gaismas necaurlaidību, mehānisko stiprību un augstu apdrukas kvalitāti, bet polimēri – gāzu un mitruma necaurlaidību. Šāds medicīniskais iepakojums kopā ar iepakoto produktu ir sterilizējams, izmantojot radioaktīvo starojumu. Tas ir neizvietojams katastrofu medicīnā. Laminātus uz papīra bāzes ir iespējams otrreiz pārstrādāt, izmantojot speciālas tehnoloģijas.

○ Lamināti uz kartona bāzes

Šai grupai pieskaitāms kartons dzērienu, šķidrumu (piemēram, dažādu sulu, piena, mazgājamo līdzekļu) iepakojšanai. Šobrīd speciālo kartonu un iekārtas šķidrumu pildīšanai piedāvā tādas Eiropā pazīstamas firmas kā “Tetra Pak”, “Elopak” (iepakojuma preču zīme – “Pure Pak”) un “SIG Combibloc”.

Kartonu var laminēt ar polietilēnu un alumīniju. Alumīnija kārtu izmanto tajos gadījumos, kad svarīgi, lai produktam nepieklūtu skābeklis. Šādā veidā iepakotiem produktiem realizācijas termiņš ir līdz pat vienam gadam (piemēram, piens “Lāse” un “Baltais”, kā arī lielākā daļa sulu).

Laminātus uz kartona bāzes ir iespējams otrreiz pārstrādāt. To pārstrādes process balstīts uz papīra/kartona pārstrādes principiem, papildus nodrošinot polietilēna un alumīnija slāņu atdalīšanu no papīra masas. Dažās valstīs lietoto dzērienu kartona iepakojumu izmanto enerģijas ieguvei. Piemēram, no vienas aseptiskās pakas var iegūt elektroenerģiju, kuras pietiek 60 W spuldzītes darbināšanai pat 1,5 stundas!

STIKLS

Kas ir stikls?

Stikls ir ciets, viendabīgs, dzidrs, amorfis un trausls materiāls. Tas ir neropains, neabsorbējošs, necaurļaidīgs, izcili izturīgs pret nolietojumu un nodilumu. Stiklam ir zemāka siltuma vadītspēja nekā metāliem un ļoti zems izplešanās koeficients. Stikls ir viens no labākajiem elektriskās izolācijas materiāliem, bet to var lietot arī elektrības vadīšanai. Stiklu karsējot, tas atkal kļūst plastisks vai izkūst.

Stiklu veidojošo daļiņu izmēri ir daudz mazāki nekā redzamās gaismas viļņa garums, gaisma lielā mērā iziet stiklam cauri, nevis tiek uz tā izkliedēta, tāpēc stikls ir caurspīdīgs. Savukārt stikla trausluma iemesls ir mikroskopiskas plaisas tā virsmā, kas trieciena rezultāta palielinās.

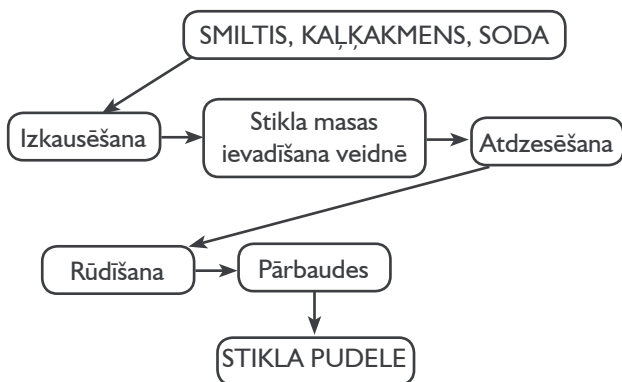
Dabiskais stikls veidots no aptuveni 70 % smilšu (silīcija oksīds), 10 % sodas (nātrija karbonāts) un 10 % kaļķakmens (kalcija karbonāts). Šie paši elementi ir pamatā rūpnieciskajam stiklam – gan stikla traukiem, gan logiem. Smiltis jeb silīcijs ir galvenā stikla sastāvdaļa. Soda pievieno, lai pazeminātu smilšu-sodas maisījuma kušanas temperatūru. Trešā sastāvdaļa – kaļķakmens – nepieciešama, lai padarītu stiklu cietu un izturīgu. Apmēram piecdesmit dažādus ķīmiskos elementus saturošus savienojumus izmanto modernajā stikla rūpniecībā, lai iespaidotu stikla krāsu, izturību vai piešķirtu kādu vēlamu fizikālo īpašību. Metālu oksīdus pievieno, lai ražotu krāsaino stiklu. Brūno toni iegūst, pievienojot dzelzs (III) oksīdu. Zilo stiklu iegūst, pievienojot nedaudz kobalta (II) oksīda, zilganzaļu krāsu – pievienojot vara (II) oksīdu. Opāla nokrāsas iegūst, pievienojot fluora savienojumus, bet, piejaucot nedaudz zelta putekļu, iegūst stiklu rubīna krāsā. Mangāna (IV) oksīds dod violetu krāsu, bet selēna (IV) oksīds un kadmija sulfīds – dzeltenu.

Stikls var rasties arī dabiski. Piemēram, vulkāna lavai sakūstot ar smiltīm, veidojas obsidiāns, zibenim iesperot smiltīs – fulgurīts, bet, meteorītam triecoties pret Zemi, var izveidoties tektaiti.

Stikla ražošana

Stikla ražošanas pamatprincipi ir līdzīgi dažādu stikla produktu izgatavošanā. Augstā temperatūrā sakausē stikla pamatsastāvdaļas (silīcija oksīdu, nātrija karbonātu un kalcija karbonātu). Izkausēto šķidro masu strauji atdzesē, neļaujot izveidoties regulāram kristālrežģim (šis process atgādina cukurgailīša gatavošanu no izkausētiem cukura graudiem). Atkarībā no paredzētā gala produkta atšķiras darbības, kuras veic stikla veidošanas procesā – stikla liešana, pūšana vai izveidošana plakanā lentē.

STIKLA IEPAKOJUMA RAŽOŠANAS SHĒMA



Mūsdienās stikla pudeles un cita veida iepakojumus ražo automatizēti. Piemēram, ražojot pudeles, sākumā stikla pamatelementus sakausē kopā specializētā krāsnī (aptuveni 1200 °C temperatūrā). Tad šo izkausēto masu novada uz pudeļu ražošanas mašīnu, kur ar saspiesta gaisa palīdzību stikla masu piespiež pie pudeļu veidnes sieniņām. Formā izveidotās pudeles norūda, tās atkārtoti sakarsē un pakāpeniski atdzesē, lai mazinātu pudeles saplīšanas risku. Gatavās un atdzesētās pudeles pārbauda, iepako un nogādā tālāk uzpildīšanai.

Plakanā stikla ražošanai izmanto Alistēra Pilkingtona metodi. Izkausēts stikls nepārtraukti plūst no krāsns seklā izkausēšanas vannā. Stikla biezumu kontrolē ātrums, ar kādu cietējošo stikla lentu velk ārā no vannas. Pēc termiskas rūdišanas iegūst ugunī pulētu stiklu ar paralēlām virsmām. Pasaulē mūsdienās šo metodi izmanto 90 % plakanā stikla ražošanai, iegūstot stiklu ar samazinātu siltumpārvadi un atspīdumu, pārklātu ar caurspīdīga metāla un metāla oksīdu kārtiņu, kas atstaro siltumu vai vada elektrību.

STIKLA IEPAKOJUMS

No stikla ražo visdažādākās pudeles, burkas un ampulas. Stikla iepakojumu izmanto pārtikas rūpniecībā, ķīmiskajā rūpniecībā, parfimērijas ražošanā, arī farmaceitiskajā rūpniecībā.

Stikls saglabā produkta garšu un kvalitāti. Stikla iepakojums ir dabisks un tīrs. Stikls ir 100 % pārstrādājams – pārkausējams, lai no tā izveidotu jaunus stikla izstrādājumus. Burkas un pudeles tagad ražo plānākas nekā agrāk, lieojot mazāk stikla materiāla, un ar mazāku enerģijas patēriņu.

Stikla iepakojuma priekšrocības

Stikls ir gandrīz ķīmiski inerts. Tas nozīmē, ka produkti, kuri pildīti stikla iepakojumā, nereaģē ar stiklu un nemaina savas īpašības (garša, smarža, krāsa, konsistence), kā arī iepakojuma īpašības visā glabāšanas laikā. Stikla iepakojumā labi var uzglabāt dažādas skābes, piemēram, etiķskābi, organiskos šķīdinātājus, spirtus un citas vielas.

Stiklam ir laba tauku, šķīdumu un gāzu necaurlaidība.

Stikls ir ciets un izturīgs pret ārējo un iekšējo spiedienu. Stikla iepakojumā var uzglabāt gāzētus dzērienus. Ar šo iepakojumu viegli strādāt automātiskajās līnijās, jo tas nedeformējas.

Stikls ir (tomēr ne visas šķirnes vienādā mērā) termiski izturīgs. Stikla iepakojumu var sterilizēt un mazgāt ar karstu ūdeni.

Stikla iepakojuma trūkumi

Stikls ir gaismas caurlaidīgs. Izvēloties stikla iepakojumu, precīzi jāzina, kuru produktu īpašības un cik ilgā laikā mainās gaismas un UV starojuma ietekmē. Atsevišķos gadījumos var izmantot tonēto stiklu vai gaismas necaurlaidīgu sekundāro iepakojumu (no kartona vai metāla).

Stiklam ir zema triecienizturība. Ja stikla iepakojumā pilda pārtikas produktus, jābūt labām kontroles iespējām, kas pilnībā izslēdz lausku iekļūšanu produktos. Bojājumi iespējami arī transportēšanas laikā, tāpēc transportiepakojumam jābūt ļoti kvalitatīvam. Lai samazinātu šādu bojājumu skaitu, mūsdienās ražo stikla iepakojumu ar speciālu polimēra pārklājumu vai izmanto visu pudeles virsmu pārklājošas termosarūkošās polimēru etiķetes.

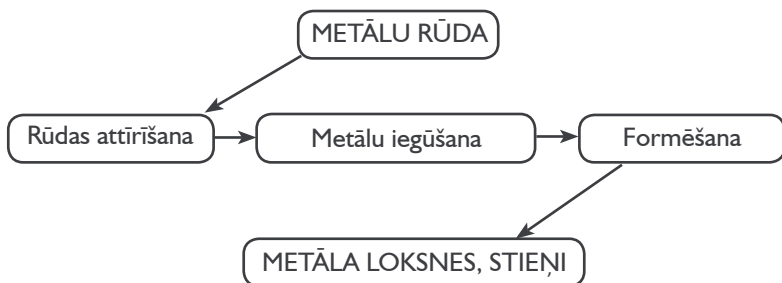
Stikla iepakojums ir smags, un tukšs tas aizņem daudz vietas. Lielais svars palielina transportēšanas izmaksas. Stikla iepakojuma uzglabāšanai ir vajadzīgas papildu noliktavu telpas.

METĀLA IEPAKOJUMS

Kas ir metāla iepakojums?

Visbiežāk ikdienā lieto tādus metāla iepakojumus kā dažādas metāla bundžas vai kārbas. Plaši izplatītas ir gāzēto dzērienu bundžas, kā arī zivju, gaļas un citu pārtikas produktu metāla iepakojumi (konservu kārbas). Iepakojumam galvenokārt izmanto dzelzi un alumīniju dažādās formās.

METĀLU RAŽOŠANAS SHĒMA



Kā ražo metālus?

Dzelzi iegūst, attīrot un apstrādājot dzelzsrūdas, kuras kā derīgos izrakteņus iegūst dažādās pasaules vietās. Iepakojumā bieži izmantoto alumīniju iegūst no boksīta un nefelīna, savukārt dzelzi – no dzelzsrūdas. Dažādu metālu iegūšanas procesa detaļas atšķiras, jo atšķiras rūdu piemaisījumi, kā arī paša metāla ķīmiskās īpašības, kas nosaka ražošanas procesu. Tomēr kopumā metāla ražošanas procesam ir kopīgi, secīgi soļi. Vispirms iegūst metāla rūdu, kuru sasmalcina un attīra no rupjajiem piemaisījumiem. Metāla rūda satur aptuveni 15 % derīgā metāla, savukārt attīrīšanas procesā iegūst vielu, kura satur jau aptuveni 50 % metāla. Iegūtais metāls tālāk izmantojams dažādu izstrādājumu ražošanas procesā. Metālu iegūšana no metālu rūdas ir ļoti energoietilpīgs process. Alumīnija ražošanas procesā ir nepieciešams daudz elektrības, jo to iegūst ar elektrolīzes palīdzību. Tādējādi alumīnija rūpnīcas visbiežāk ceļ tiešā elektroenerģijas staciju tuvumā.

METĀLA IEPAKOJUMS

Metāla iepakojumu izmanto pārtikas rūpniecībā, ķīmiskajā rūpniecībā, parfimērijas ražošanā un farmaceitiskajā rūpniecībā. No metāla ražo konteinerus, mucas, kannas, dažādas kārbas, bundžas, aerosolu flakonus, tūbiņas, korķus un vākus. To izmanto kā folijas un dažādu laminātu sastāvā.

Tērauds

Tērauds ir dzelzs sakausējums, kurš nesatur vairāk par 2 % oglekļa, nedaudz silīcija, mangāna, fosfora un sēra. To iegūst, apstrādājot dzelzsrūdas primāro produktu – čugunu un metāllūžņus.

Iepakojumos visbiežāk izmanto tērauda loksnes (skārdu), kuras pārklāj ar dažādām emaljām un lakām. Vispopulārākie ir dažāda biezuma un sastāva alvas pārklājumi, bet tās var būt arī sintētiskas lakas vai citi metāli, piemēram, hroms. Pārklājumi un lakas nepieciešami, lai nepieļautu koroziju (dzelzs rūsēšanu) un nodrošinātu produkta īpašību saglabāšanos visā iepakojuma izmantošanas un produktu uzglabāšanas laikā.

Alumīnijs

Šobrīd tiek izmantota elektrolītiskā alumīnija ražošanas metode, kuras pirmsākumi meklējami ASV (E. Holls) un Francijā (P. L. T. Erū) 19. gadsimta beigās. Dabā atrodami minerāli, kurus izmanto metāla iegūšanai, ir boksīts un nefelīns.

Iepakojuma ražošanai alumīniju izmanto ļoti plaši, jo tas ir vieglāks nekā dzelzs. Alumīniju lako ar sintētiskajām lakām, līdz ar to nodrošinot garākus termiņus produktu uzglabāšanai. Alumīnija foliju plaši izmanto laminēšanai.

Lamināti uz metālu bāzes

Visbiežāk laminē alumīnija foliju. To izmanto, piemēram, kafijas iepakojšanai vai dažādu vāciņu izgatavošanai (šeit alternatīva ir metalizēti polimēri). Metāla laminātus otrreiz var pārstrādāt kopā ar alumīnija iepakojumu vai dzērienu kartonu.

Metālu iepakojuma priekšrocības

Produktu kārbā var sterilizēt, iespējama arī strauja dzesēšana. Metālu iepakojumam ir liela mehāniskā izturība, tajā skaitā arī pret iekšējo spiedienu. Metālu iepakojumam ir laba gaismas, gaisa un ūdens necaurlaidība. Ja iekšējā iepakojuma virsma ir pareizi apstrādāta, metāls nereaģē ar tajā ievietoto saturu. Metālu izejvielas ir samērā viegli pieejamas. Metāliem ir labas dekoratīvās funkcijas, un tas ir otrreizēji pārstrādājams.

Metālu iepakojuma trūkumi

Tukša metālu iepakojuma transportēšanai un glabāšanai nepieciešams daudz vietas, turklāt transportēšanas laikā tukšās kārbas var tikt deformētas un pildītājam var rasties neērtības, produktu fasējot un kārbu aizvākojot. Metālu iepakojuma ražošanas tehnoloģiskās līnijas ir dārgas un rentabilitātes nodrošināšanai nepieciešami lieli apjomi.

(Informāciju sagatavoja SIA "Baltijas konsultācijas".)

Papildu informācijas avoti.

1. Grinberga M., Rīdūze L., Veģere I. Cilvēks vidē. Mācību palīgglīdzeklis vides izglītībā. – SIA "Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekošanas organizācija" sadarbībā ar "Latvijas Zaļo punktu", 2004. (<http://www.zalais.lv/lat/sabiedribai/biblioteka>)

2. Dukaļska L. Pārtikas produktu iepakojšanas tehnoloģijas. – Jelgava: LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, 2003.