

Kristīne Kuzņecova, Bc.sc.soc.

Latvijas Universitātes Muzeja krājuma glabātāja

Aparatūra “Lotoss” poliuretāna plastmasas detaļu atliešanai kosmosā

Kamēr sporta entuziasti pacietīgi gaida novēlojušās 2020. gada vasaras olimpiskās spēles, kuras COVID-19 pandēmijas dēļ tika nolemts pārcelt uz gadu vēlāk, Latvijas Universitātes Muzejs piedāvā aplūkot Latvijas ķīmijas vēstures muzeja krājumā esošo aparāturu LOTOSS poliuretāna plastmasas suvenīrlāciņu (1980. gada vasaras olimpisko spēļu Maskavā simbola) atliešanai kosmosā.

1980. gadā kosmosa stacijā “Salūts” pirmoreiz kosmonautikas vēsturē tika realizēts putupoliuretāna ieguves eksperiments mikrogravitācijas apstākļos, kura rezultāta tika iegūtas jaunas atziņas par ķīmiski tehnoloģisko procesu norisi kosmosā (Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts, 2004). Kosmosā tapa **Maskavas olimpisko spēļu simbola lāciņa figūra**. Šo iekārtu LPSR Zinātņu Akadēmijas Koksnes ķīmijas institūtā izstrādājis Arnolds Alksnis, un tā domāta polimerizācijas reakciju pētīšanai bezsvara stāvoklī.



No putupoliuretāna atliets 1980. gada Maskavas olimpisko spēļu suvenīrlāciņš (Foto: K. Kuzņecova)

“Lotoss” sastāv no hermētiski noslēdzama metāla korpusa ar caurspīdīgu vāku eksperimenta vizuālai novērošanai, korpusā iemontētas ampulas ar **diviem komponentiem** putupoliuretāna ieguvei (butāndiola-1,4 $\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}$ un 1,6-heksametilēn-diizocianāta $\text{O}=\text{C}=\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{N}=\text{C}=\text{O}$), formas, krāna un cauruļvada, kas savieno formu ar ampulu, kā arī adsorbenta patronas reakcijas gāzveida produktu saistīšanai. Ņemot vērā, ka bezsvara stāvoklī zūd jēdzieni “augša” un “apakša”, sarežģītu konstrukciju elementu formēšanai



Aparatūra LOTOSS poliuretāna plastmasas suvenīrlācīšu (1980. gada vasaras olimpisko spēļu Maskavā simbola) atliešanai kosmosā (Foto: K. Kuzņecova)

daudz rūpīgāk nekā Zemes apstākļos jāparedz perforējošu caurumu izvietojums formā gāzu izvadīšanai no tās (Latvijas Zinātņu akadēmija, b.g.).

Butāndiols ir divatomu spirts, bezkrāsains viskozs šķidrums. Tā kušanas temperatūra ir 20°C , viršanas temperatūra - 235°C , pašaizdegšanās temperatūra - 350°C . To izmanto tetrahidrofurāna iegūšanai, poliuretānu iegūšanai un kā šķīdinātāju rūpniecībā (Википедия, 2021). **Heksametilēna diizocianāts** ir bezkrāsains eļļains šķidrums ar asu smaku. Tā kušanas temperatūra ir 67°C , viršanas temperatūra - $255\text{-}258^{\circ}\text{C}$, pašaizdegšanās temperatūra - 402°C . To izmanto uretāna elastomēru un poliuretāna laku iegūšanai, kā arī poliureāžu, poliimīdu un citu polimēru iegūšanai (XuMuK.ru, n.d.).

No šīm divām izejvielām iegūst **poliuretānu**. Dažādi poliuretānu veidi pieder pie sintētiskajiem elastomēriem un tos izmanto rūpniecībā plašā izturības īpašību klāsta dēļ. Tos izmanto kā kaučuka aizstājējus, ražojot izstrādājumus, kas darbojas korozīvā vidē augstas mainīgas slodzes un temperatūras apstākļos. Darba temperatūras diapazons ir no -60°C līdz $+80^{\circ}\text{C}$. Poliuretānu izmanto arī putu veidā, jo daudzas poliuretāna veidošanās reakcijas noris ar gāzu izdalīšanos (Polimer Info, n.d.).

Poliuretāna putas ir dažādu gāzes pildījumu plastmasas putas - struktūra, kur šūnas piepildītas ar gaisu. Uzklājot uz virsmas, minētā viela saputojas, veidojot vienota slāņa izolācijas materiālu. Līdz šim izsmidzināmās putas ir vismodernākais un visefektīvākais siltuma, tvaika, ūdens un skaņas izolators (Poliuretāna putas, b.g.).



Arnolds Alksnis savas akvareļu izstādes atklāšanā
(Foto no A. Alkšņa personīgā arhīva)

Arnolds Alksnis (1932-2004) bija latviešu ķīmiķis, ķīmijas doktors, izgudrotājs un gleznotājs. 1956. gadā absolvējis Latvijas Valsts Universitātes Ķīmijas fakultātes koksnes ķīmijas inženierspecialitāti. No 1996. gada Latvijas zinātņu akadēmijas loceklis. Polimēru laboratorijas vadītājs (1972–1987), Polimērmateriālu nodaļas vadītājs un direktora vietnieks zinātniskajā darbā (1987–1996), institūta direktors (1996–1998), profesors (1998–2000). Veicis pētījumus par putuplastu ieguvī no koksnes ķīmijas pārstrādes produktiem, polimēru biodestrukciju. Arnoldam Alksnim pieder 37 PSRS autorapliecības, 16 ārzemju un 5 Latvijas patenti (Nacionālais Apgāds, 2002).

Latvijas Universitātes Muzejā norit aktīva darbība ceļā uz ekskursiju atjaunošanu

Latvijas ķīmijas vēstures muzejā Rīgā, Kronvalda bulvārī 4, kur drīzumā būs iespēja uzzināt par latviešu zinātnieku devumu pētniecībā, rūpniecībā un izglītībā ķīmijas nozarē.

Papildus informācija:

[Latvijas izgudrojumi un izgudrotāji – Arnolds Alksnis](#)

[Latvijas izgudrojumi un izgudrotāji – Arnolda Alkšņa fotoalbums](#)

[Kampars, V., Alksnis, A., Blūms, A. Humānskābes saturoši poliuretāni. Materiālzinātne un lietišķā ķīmija . Nr.4, 2002, 13.-16.lpp. ISSN 1407-7353.](#)

Izmantotie informācijas avoti:

Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts. (2004, 20. sept.). In memoriam Arnolds Alksnis (30.04.1932.–02.09.2004.). *Zinātnes Vēstnesis*, 15(286). Izgūts no <http://archive.lza.lv/ZV/zv041500.htm#10>

Latvijas Zinātņu akadēmija. (b.g.). *Arnolds Alksnis. Latvijas izgudrojumi un izgudrotāji*. Izgūts no <http://85.254.195.160/izg.php?id=71>

Nacionālais Apgāds. (2002). *Alksnis Arnolds. Letonika.lv*. Izgūts no <https://datubazes.lanet.lv:5257/groups/default.aspx?r=1&q=Arnolds%20Alksnis&id=931117&&g=1>

Polimer Info. (n.d.). *Полиуретан — что это такое, применение, свойства*. Retrieved from <https://polimerinfo.net/poliuretan-chto-eto-takoe/>

Poliuretāna putas. (b.g.). Izgūts no <http://a2vide.lv/index.php/poliuret-ns/poliuret-na-putas>

Википедия. (2021, 25. янв.). *1,4-Бутандиол*. Retrieved from <https://ru.wikipedia.org/wiki/1,4-Бутандиол>

XuMuK.ru. (n.d.). *Гексаметилендиизоцианат*. Retrieved from <https://xumuk.ru/encyklopedia/935.html>