

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija

Laiks spēlēt!

Ar „RAWsiko – Izejvielas mums apkārt” jūs varat izaicināt savus draugus atrast svarīgākās izejvielas, kas paslēptas stilīgākajās augsto tehnoloģiju ierīcēs. Tas ir komerciāls karš sarežģītā pasaulē, kurā stratēģija var

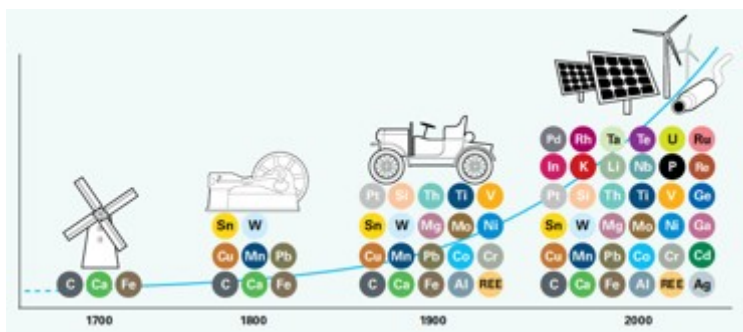


palīdzēt jums iegūt nepieciešamās kritiskās izejvielas, pirms to izdara citi. Nesteidzieties! Lieciet lietā savu prātu, laiks nav svarīgs, jums ir neliels skaits gājienu, lai uzvarētu spēli.

Lai lejupielādētu vai spēlētu digitālo spēli tiešsaistē: <https://arraise.com/rawsiko/>

Paplašināta pamatinformācija

Cilvēces vēsturē katram tehnoloģiskajam progresam vajadzējis aizvien lielāku materiālu daudzveidību un daudzumu. Seno vērdzirnāvu darbināšanai izmantoja galvenokārt trīs vai četrus ķīmiskos elementus, savukārt pirmajiem tvaika dzinējiem bija nepieciešami aptuveni astoņi ķīmiskie elementi. Automašīnās ar iekšdedzes dzinēju ir gandrīz 25 ķīmiskie elementi, bet mūsdienu energotehnoloģijām ir nepieciešami gandrīz visi dabas elementi (1.attēls).



1. attēls. Tehnoloģiskajam progresam nepieciešamo metālu laika grafiks.

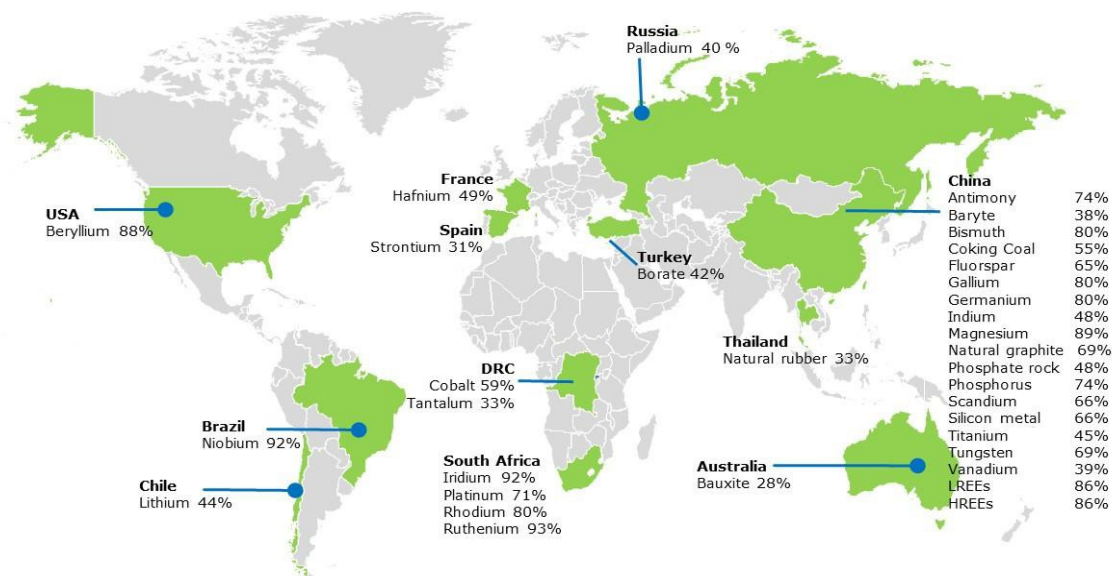
Bet no kurienes nāk ķīmiskie elementi, kas atrodas viedtālrunī vai PlayStation? Izejvielas galvenokārt nāk no Ķīnas Tautas Republikas, un kas notiktu, ja Ķīna sāktu samazināt izejvielu piegādi

Eiropai?

Savā ziņā to varēsiet piedzīvot, spēlējot „RAWsiko – Izejvielas mums apkārt”!

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija



2. attēls. Galvenie kritisko izejvielu ražotāji pasaulē.

Eiropas Savienība (ES) importē lielāko daļu izejvielu, kas tās rūpniecībai nepieciešamas augsto tehnoloģiju ierīču ražošanai, un dažos gadījumos tās nav iespējams aizstāt vai atrast ES teritorijā, tāpēc Eiropas Komisija ir izveidojusi **kritisko izejvielu (KVI)** sarakstu, kurā pašlaik ir 30 vielas vai ķīmisko elementu grupas (1. tabula).

Lūdzu, ņemiet vērā, ka RAWsiko spēlē nav iekļautas visas KIV no jaunākā ES saraksta.

1. tabula: ES kritisko izejvielu saraksts 2020. gadam Pilnu smago retzemju elementu, vieglo retzemju elementu un platīna grupas metālu sarakstu skatīt piezīmēs.

2020 Critical Raw Materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural Graphite	Vanadium
Coking Coal	Natural Rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium

Sākot spēlēt spēli, saņemsiet mērķu sarakstu. Noklikšķinot uz ikonas apakšējā labajā pusē, jūs redzēsiet paplašināto mērķu sarakstu un redzēsiet, kuras ierīces (teleskopi, LED lukturi, nakts redzamības brilles, saules paneļi, šķiltavas un sērkociņi, plaša patēriņa elektronika, pigmenti un

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija

krāsoti stikli, ieroču rūpniecība, vēja turbīnas utt.) satur kādu materiālu, kas jums jāiegūst. Dažas no šīm ierīcēm ir aprakstītas detalizētāk zemāk; par citām, sarežģītākajām, piemēram, viedtālruniem un elektriskajiem automobiļiem, atradīsiet īsu aprakstu jūsu zinātkāres apmierināšanai.

Vēja turbīnas

Pastāvīgie (cietie) magnēti ir ļoti noturīgi pret demagnetizāciju, tāpēc tos var izmantot vēja ģeneratoros un vilces elektriskajos dzinējos. Kopumā tie uzrāda augstu magnētisko enerģiju konkrētam tilpumam. Tas ļauj samazināt izmērus, veicinot to izmantošanu daudzās augsto tehnoloģiju nozarēs, piemēram, datoros, mobilajos telefonos, audiovizuālajās iekārtās, diagnostikas ierīcēs (piemēram, skaļruņos un magnētiskās rezonanses iekārtās) un ar enerģētiku saistītās sistēmās.

Vēja turbīnās tā saucamajiem neodīma-dzelzs-bora (NdFeB) augstas stiprības magnētiem nepieciešami trīs retzemju elementi (RZE): neodīms (Nd), disprozijs (Dy) un terbijs (Tb).

Tomēr arī bors (B), ko iegūst no borātiem, ir KIV, un dzelzs (Fe), kas pati par sevi nav KIV, bet to iegūst, reducējot ar koksu, kas ir KIV sarakstā. NdFeB ir svarīga nozīme lietojumos, kur nepieciešama augsta veiktspēja un efektivitāte, kā arī mazi izmēri. Faktiski NdFeB magnētam ir visaugstākais enerģijas blīvums starp pastāvīgajiem magnētiem, tāpēc tas ir visizvēlētākais materiāls augstas veiktspējas lietojumos, kur galvenās prasības ir izmērs un svars.



Saules fotoelementi

Saules fotoelementu paneļiem nepieciešams silīcijs (Si) ar ļoti augstu tīrības pakāpi (99,9999% vai augstāku). Lai gan Si ir otrs izplatītākais elements Zemes garozā, tā reducēšanai un attīrīšanai līdz elektroniskai kvalitātei ir nepieciešami ļoti energoietilpīgi procesi un bīstamas rūpnīcas, kas padara tā ražošanu ērtu ārpus ES, tāpēc tas ir iekļauts KIV sarakstā.

Alternatīvas Si bāzes fotoelementiem ir kadmija (Cd), ģermānija (Ge), gallija (Ga), telūra (Te) un selēna (Se) tehnoloģijas, dažas no tām ir KIV.



Apgaismojums

Energoefektīvas kompaktās dienasgaismas spuldzes (CFL) ir palielinājušas apgaismojuma efektivitāti visā pasaulē, aizstājot kvēlspuldzes ar volframa (W) kvēldiegu, ko 19. gadsimtā izgudroja Tomass Edisons. Kvēlspuldzes ar W kvēldiegu bija neefektīvas, jo ievērojams enerģijas

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija

daudzums tika zaudēts ar siltumu un tikai aptuveni 5% no nodrošinātās jaudas tika pārvērsti gaismā. No otras puses, CFL aptuveni 25% no piegādātās elektroenerģijas pārvērš gaismā. Tāpēc CFL ir daudz efektīvākas nekā parastās spuldzes. Tomēr W vietā, kas ir KIV, CFL ražošanā ir nepieciešamas citas KIV: retzemju elementi, it īpaši eiropijs (Eu) un terbijs (Tb).

Galvenais CFL trūkums ir dzīvsudrabs (Hg) – bīstama viela, kas rada piesārņojumu, ja netiek pienācīgi pārstrādāta. Tas nozīmē, ka nederīgās CFL ir jāutilizē profesionāli un atsevišķi no parastajiem atkritumiem. Jaunākās paaudzes apgaismojuma pamatā ir gaismas diodes (LED). Tā ir enerģiju taupoša un videi draudzīga tehnoloģija: konversijas efektivitāte un kalpošanas laiks ir gandrīz divreiz lielāki nekā CFL, turklāt tās nesatur dzīvsudrabu. Šīs jaunās efektīvās tehnoloģijas izstrādē izšķiroša loma bija zinātnei, par ko liecina 2014. gadā piešķirtā Nobela prēmija fizikā. Tomēr LED tehnoloģiju ieviešana palielināja pieprasījumu pēc vairākām KIV. Papildus CFL jau izmantotajam eiropijam (Eu) un terbijam (Tb) LED izmanto arī itriju (Y), gadolīniju (Ga), ģermāniju (Ge) un indiju (In).



Ķīmikālijas un mēslojums

Arī ķīmiskā rūpniecība ir ļoti atkarīga no platīna elementiem, kurus izmanto kā katalizatorus daudzos ķīmiskos procesos. Vairāku ķīmisko vielu ražošana Eiropā ir atkarīga no citām KIV, piemēram, fosfātu iežiem, fosfora, fluorspata un Si.

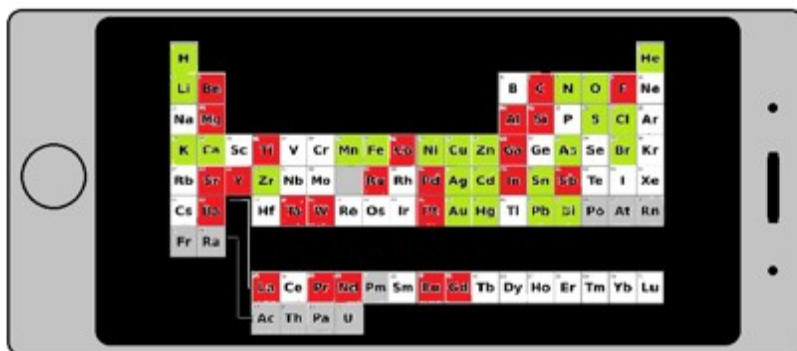
Pasaules fosfātu iežu tirdzniecība veido aptuveni 75 miljonus tonnu gadā (novērtēts kā P_2O_5), bet ES pieprasījums ir 2 miljons tonnu gadā, no kurām lielākā daļa jeb 5% tiek importēta no Marokas. Tikai 17% fosfātu iegūst no atjaunojamiem avotiem, piemēram, dzīvnieku dūņām un kūtsmēsliem, pārtikas atlikumiem un notekūdeņiem. Pirmais fosfātu iežu izmantošanas veids ir mēslojuma ražošana, pēc tam lopbarība, mazgāšanas līdzekļi un fosforskābe. Bez fosfātu mēslojuma kultūraugu raža uz vienu platības vienību krasi samazināsies.

Viedtālrūņi

Viedtālrūnis var saturēt vairāk nekā pusi dabisko ķīmisko elementu, lielākā daļa no tiem ir KIV, citi ir dārgmetāli. Viedtālrūnis satur aptuveni 306 mg sudraba (Ag) un 30 mg zelta (Au).

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija



Kīmiskie elementi, kas var palikt viedtālrūnī: KIV ir sarkanā krāsā, nekritiskās izejvielas – zaļā.

Dažas tālruņa korpusa un akumulatora daļas var būt izgatavotas no Al, metāla, kas iegūts pēc boksīta (CRM) formēšanas un elektroķīmiskās reducēšanas, bet akumulatorā ir arī aptuveni 6 g kobalta (Co) tā pozitīvajos elektrodos un litija (Li) negatīvajos elektrodos un elektrolītā.

Ekrāna aizmugurējā puse, tāpat kā visos plakano ekrānu un saules bateriju paneļos, ir pārklāta ar plānu indija-alvas oksīda (ITO) slāni, kas pašlaik ir vienīgais šim mērķim tehnoloģiski pieejamais vadītspējīgais materiāls, bet ekrāna krāsainā pigmenta pamatā ir RZE. No otras puses, augstas tīrības pakāpes Si ir integrēto mikroshēmu bāze, nodrošinot silīcija dioksīda stiklam laužspēju, kas nepieciešama mazai lēcai. Nd ir galvenā supermagnētu sastāvdaļa, kas ļāva palielināt skaļruņu un mikrofonu miniaturizāciju, savukārt tantals (Ta) veido augstas veiktspējas kondensatorus.

Elektriskie un hibrīdautomobiļi

Arī elektriskajiem un hibrīdautomobiļiem ir nepieciešams liels skaits KIV komponentu sensoros, elektromotoru un ģeneratoru, šķidro kristālu displeju (LCD), stiklu, spoguļu un termiskā dzinēja katalītiskā pārveidotāja sastāvā. Katalizatori satur platīna grupas elementus (PGE, platīnu, rodiju, irīdiju, rutēniju, osmiju un pallādiju), tie kļūva obligāti astoņdesmitajos gados, lai samazinātu transportlīdzekļu radīto gaisa piesārņojumu [tolaik degvielai tika pievienots svins (Pb) kā antidetonējošs elements, bet degvielām bez Pb tā vietā ir nepieciešami aromātiskie ogļūdeņraži, kuru nepareiza sadedzināšana var radīt bīstamas vielas].

Pēc pārejas uz „katalītiskajiem” automobiļiem Pb, oglekļa monoksīda un nesadegušo ogļūdeņražu koncentrācija gaisā krasi samazinājās, bet PGE pieprasījums palielinājās.

Hibrīdautomobiļu un elektromobiļu attīstība ir izaicinājums, lai vēl vairāk samazinātu gaisa piesārņojumu un oglekļa dioksīda emisijas.

Jaunās akumulatoru tehnoloģijas ir balstītas uz Li, kas ir vieglākais metāls un metāls ar augstāko elektrisko potenciālu. Taču Li nav vienīgā KIV šāda veida baterijās, jo pozitīvais elektrods satur Co.

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija



Šī tehnoloģija tagad nodrošina akumulatorus ar enerģijas blīvumu, kas ļauj automobiļiem ar vienu uzlādi nobraukt no 250 līdz 500 km.

Pašreizējais Li un Co, kā arī pārējo divu pozitīvo elektrodu metālu – niķeļa (Ni) un mangāna (Mn) –

ražošanas līmenis pasaulē nav pietiekams, lai apmierinātu akumulatoru ražošanas pieprasījumu nākotnē.

Piekluve spēlei

Visus nepieciešamos norādījumus atradīsiet šajā saitē: <https://arraise.com/rawsiko/>.

1. pielikums – instrukciju rokasgrāmata ir pilnīga instrukciju rokasgrāmatas kopija (kas atrodama arī iepriekš minētajā tīmekļa vietnē kā lejupielādējams PDF dokuments).

RAWsiko ir pieejama trīs dažādās platformās: pārlūkprogrammā, *Windows* un *Android* operētājsistēmās. Spēle ir ne tikai identiska visās platformās (izņemot dažas nelielas saskarnes atšķirības), bet arī cilvēki no dažādām platformām var spēlēt kopā tiešsaistē. Visas RAWsiko versijas ir uzskaitītas un pieejamas šajā tīmekļa vietnē: <https://arraise.com/rawsiko/>. Tā kā spēle ik pa laikam tiek labota un uzlabota, ja plānojat izmantot *Windows* vai *Android* versiju, ir vēlams regulāri pārbaudīt tīmekļa vietni, lai uzzinātu, vai lejupielādei nav pieejama jaunāka spēles versija.

TIEŠSAISTES (PĀRLŪKPROGRAMMAS) VERSIJA

Šī ir vispieejamākā un tūlītēji lietojamā versija. Tai iespējams piekļūt neatkarīgi no operētājsistēmas (*Windows*, *macOS*, *Linux* utt.), un tā vienmēr iekļaus jaunāko versiju bez jebkādas nepieciešamās darbības no jūsu puses. Ja jūsu ierīcē tā darbojas pareizi, iesakām to izmantot. Saiti, lai piekļūtu spēlei, un atbalstīto pārlūkprogrammu sarakstu skatiet vietnē <https://arraise.com/rawsiko/>.

WINDOWS VERSIJA

Šī versija darbojas datoros ar 64 bitu *Windows* operētājsistēmu (*Windows 10* tiek pilnībā atbalstīta, *Windows 7* un *8* vajadzētu joprojām darboties, bet vecākas operētājsistēmas netiek rūpīgi testētas). Lai spēlētu šo versiju, jums būs jādodas uz vietni <https://arraise.com/rawsiko/> un jāievēro norādījumi, lai datorā lejupielādētu un izmantotu spēles klientu (programmu, kas nodrošina spēles darbību).

Skolēna kartīte

RAWsiko – Izejvielas mums apkārt – digitālā versija

ANDROID VERSIJA

Šī spēles versija darbosies jebkurā viedtālrunī vai planšetdatorā ar *Android* 4.4 vai jaunāku versiju. Spēlei vajadzētu būt pieejamai *Google Play* veikalā kā parastai lietotnei 2021. gadā, tāpēc pārbaudiet, vai to tur redzat. Ja spēle vēl nav pieejama *Play Store* veikalā, apmeklējiet vietni <https://arraise.com/rawsiko/> un sekojiet norādījumiem, lai manuāli lejupielādētu un instalētu spēli savā ierīcē.

Spēles sesijas organizēšana

LOKĀLA SPĒLE

Ja pie viena datora vai viedtālrunī atrodas vairāk cilvēku, uzsākt spēli ir ļoti vienkārši. Vispirms izvēlnē „Iestatījumi” (*Settings*) pārbaudiet, vai izvēles noteikumi un spēles ilgums ir iestatīti atbilstoši jūsu vēlmēm.

Kad tas ir izdarīts, atveriet „Spēles veids” (*Matchmaking*), pārlicinieties, ka „Lokāli” (*Local*) kreisajā augšējā stūrī ir iezīmēts zaļā krāsā, ļaujiet katram spēlētājam izvēlēties avatāru/personu no zemāk redzamā saraksta un pēc tam sāciet spēli, nospiežot uz zaļās pogas apakšā.

Kad spēle sāksies, panelī kreisajā augšējā stūrī redzēsiet, kurš spēlētājs pašlaik spēlē. Ļaujiet šim spēlētājam pabeigt savu gājieni, tad nododiet ierīces vadību nākamajam spēlētājam utt.

TIEŠSAISTES SPĒLE

Kā jau tika minēts iepriekš, spēle darbosies identiski neatkarīgi no jūsu izvēlētās versijas, un visas versijas iespējams spēlēt kopā tiešsaistē. Tāpēc neuztraucieties, ja dažādiem cilvēkiem ir izdevies piekļūt spēlei, izmantojot dažādas versijas.

Pēc tam, kad katrs spēlētājs ir aizpildījis savu profilu izvēlnē „Iestatījumi” un spēles izveidotājs (*host*) ir iestatījis spēles parametrus un ilgumu, ļaujiet viņam izveidot spēles istabu, kurā pievienosies visi spēlētāji. Dodieties uz „Spēles veids” un augšpusē izvēlieties „Tiešsaiste” (*Online*). Ja spēlētājs ir pieslēgts internetam un serveri darbojas pareizi, zem virsraksta „Spēles serveris” (*Game Server*) jāparādās uzrakstam „Savienots un gatavs” (*Connected and Ready*). Ļaujiet spēlētājam ierakstīt istabas nosaukumu, kuru viņš vēlas izveidot (der jebkurš nosaukums, tas ir tikai tādēļ, lai to atšķirtu no citām istabām, kuros tiek spēlēta spēle), pēc tam nospiediet oranžo „+” pogu zemāk.

Ja viss ir izdarīts pareizi, spēles izveidotājam logā labajā pusē vajadzētu redzēt savu profila nosaukumu, bet visiem pārējiem spēlētājiem vajadzētu redzēt istabas nosaukumu nolaižamajā sarakstā „Istabas” (*Lobby*). To izvēloties, tie tiks pievienoti istabai. Kad visi spēlētāji ir pievienojušies istabai, spēlētājs izveidotājs var sākt spēli, nospiežot zaļo pogu kreisajā apakšējā stūrī.