

Студентска карта



Играјмо

Путем “RAWsiko – Сировине око нас” можете да изазовете своје пријатеље да пронађу критичне сировине скривене у висококвалитетним *hi-tech* уређајима. То је комерцијални рат у сложенем свету где стратегија може да вам помогне да ухватите критичне сировине које су вам потребне пре других играча. Не журите! Користите свој ум, процените своје потезе и у неколико корака имаћете све што вам треба да победите у игри.

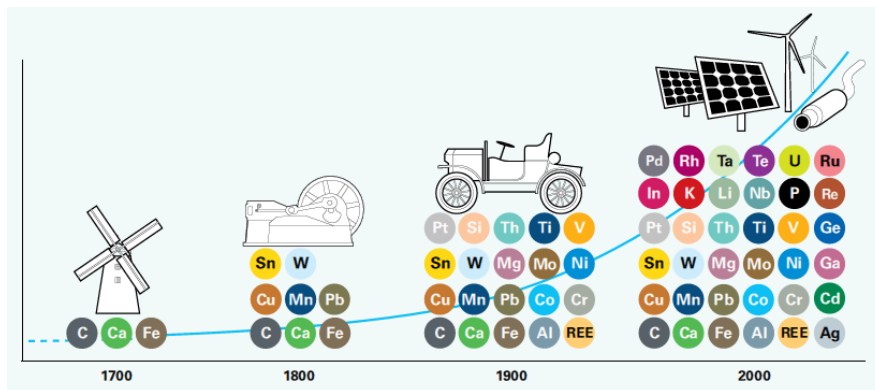
Да преузмете или играте *online* дигиталну игру идите на:
<https://arraise.com/rawsiko/>

Проширене позадинске информације

У људској историји, сваком технолошком напретку је била потребна све већа разноликост и количина материјала. Древна ветрењача је била састављена углавном од три или четири хемијска елемента, док је првим парним моторима било потребно око осам хемијских елемената. Аутомобили са моторима са унутрашњим сагоревањем садрже скоро 25 хемијских елемената, али тренутним енергетским

Студентска карта

технологијама су потребни скоро сви природни елементи (Слика 1. Временски оквир метала потребних технолошком напретку.).



Слика 1. Временски оквир метала потребних технолошком напретку.

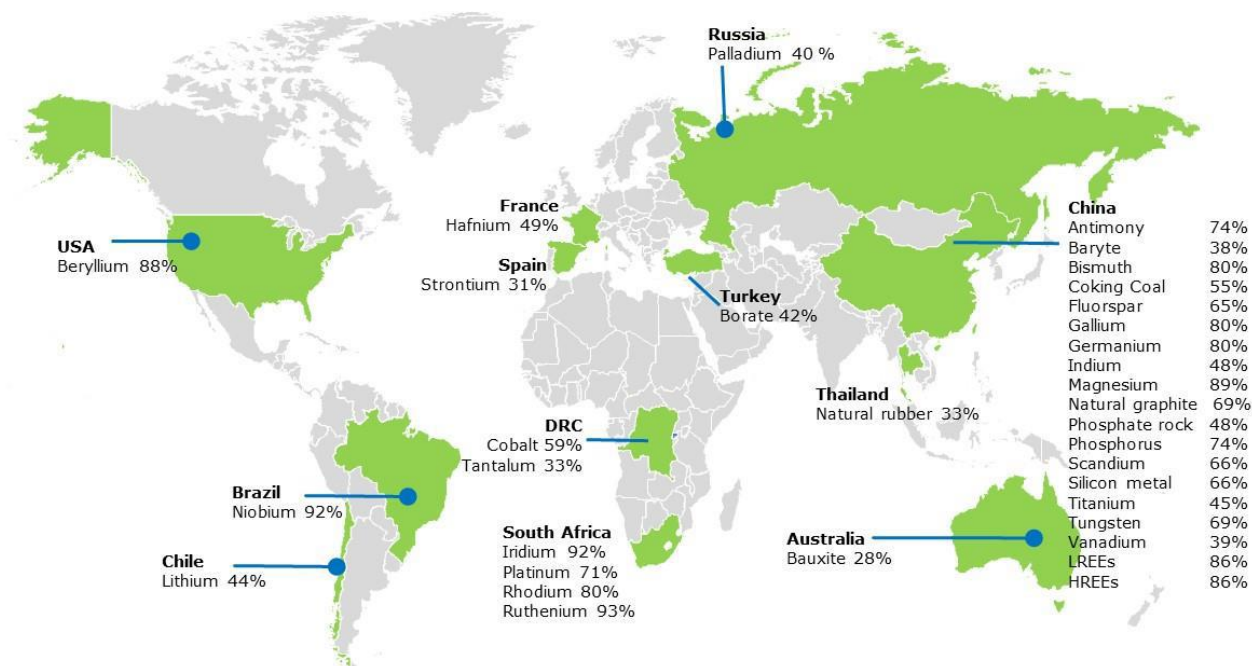
Али, одакле долазе хемијски елементи присутни у паметном телефону или у PlayStation-у? Сировине углавном потичу из Народне Републике Кине (**Error! Reference source not found.**); а шта би се десило када би Кина почела да смањује снабдевање Европе сировинама? То ћете, у извесном смислу, моћи да доживите играјући “RAWsiko – Сировине око нас”!

Европска унија (ЕУ) увози највећи део сировина које су потребне њеној индустрији за производњу високо технолошких уређаја, а у неким случајевима их није могуће заменити или пронаћи унутар територије ЕУ, па је Европска комисија саставила листу критичних сировина (*Critical Raw Materials, CRM*), која данас садржи 30 супстанци или група хемијских елемената (Табела 1).¹

Имајте на уму да RAWsiko игра не укључује све CRM-ове са најновије листе Европске комисије.

¹ COM(2020) 474 - Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability – 03/09/2020

Студентска карта



Слика 2. Главни светски произвођачи критичних сировина.

Табела 1: Листа критичних сировина за ЕУ за 2020. годину. Погледајте белешке за комплетну листу тешких реткоземних елемената², лаких реткоземних елемената³ и метала платинасте групе.⁴

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

Када почнете да играте игру, добићете листу циљева. Кликот на иконицу у доњем десном углу видећете проширену листу циљева и који уређаји (телескопи, ЛЕД светла, ноћни осматрачи, соларни панели, упаљач и шибице, потрошачка електроника, пигменти и

² Диспрозијум, ербијум, европијум, гадолинијум, холмијум, лутецијум, тербијум, тулијум, итербијум, итријум

³ Церијум, лантан, неодимијум, празеодимијум, самаријум

⁴ Иридијум, платина, паладијум, родијум, рутенијум

Студентска карта

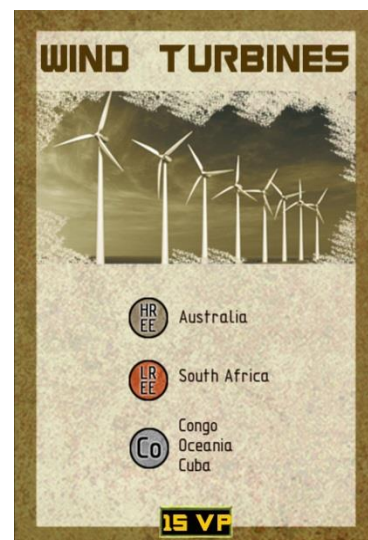
витража, индустрија оружја, ветро турбине итд.) садрже материјал који морате прикупити. Неки од ових уређаја су детаљније описани у наставку; други, сложенији, као што су паметни телефони и електрични аутомобили, такође су кратко наведени за вашу радозналост касније у овом документу.

Ветрењаче

Трајни (тврди) магнети показују значајну отпорност на демагнетизацију и стога се могу користити у ветрогенераторима и електромоторима. Генерално, они показују високу магнетну енергију за дату запремину. Ово омогућава смањење величине, промовишући њихову употребу у многим уређајима високе технологије као што су рачунари, мобилни телефони, аудио-визуелна опрема, дијагностички уређаји (нпр. звучници и магнетна резонанца) и системима повезаним са енергијом.

У ветрогенераторима, такозвани магнети неодимијум-гвожђе-бор (NdFeB) високе чврстоће захтевају три елемента ретке земље (*Rare Earth Elements, REEs*): неодимијум (Nd), диспрозијум (Dy) и тербијум (Tb).

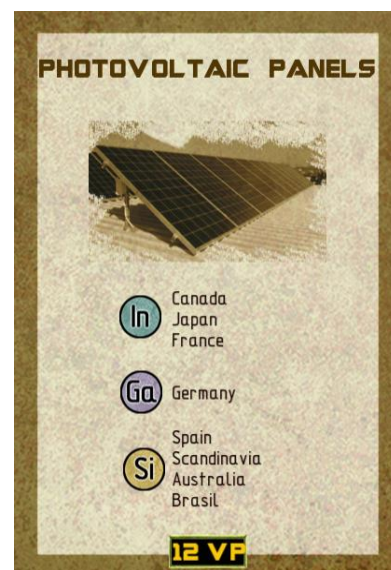
Међутим, бор (B), који долази из бората, такође је *CRM*, а гвожђе (Fe), које није само *CRM*, производи се редукцијом са коксом, који се налази на листи *CRM*-ова. NdFeB игра важну улогу у апликацијама где су потребне високе перформансе, висока ефикасност и мала величина. У ствари, NdFeB магнет има највећу густину енергије од трајних магнета, што га чини изборним материјалом у апликацијама високих перформанси где су величина и тежина кључни захтеви.



Фотонапонски уређаји

Фотонапонским панелима је потребан силицијум (Si) веома високе чистоће (99,9999% или више). Чак и ако је Si други најзаступљенији елемент у Земљиној кори, за његову редукцију и пречишћавање до електронског степена потребни су високо енергетски интензивни процеси и опасна постројења, што његову производњу чини погодном ван ЕУ, због чега је укључен на листу *CRM*-ова.

Алтернативе фотонапонским уређајима на бази Si су технологије засноване на кадмијуму (Cd), германијуму (Ge), галијуму (Ga), телуру (Te), селену (Se) и индијуму (In), од којих су неки такође *CRM*-ови.

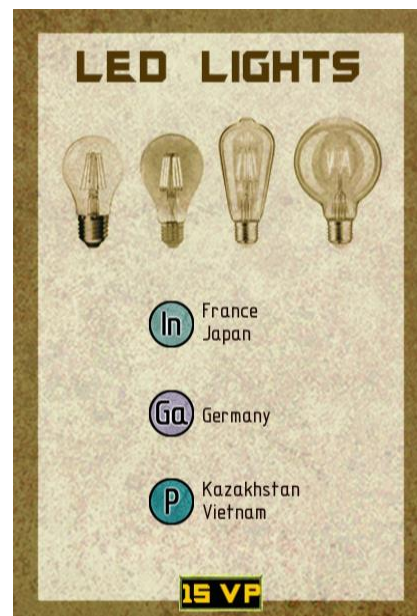


Студентска карта

Осветљење

Енергетски ефикасне компактне флуоресцентне сијалице (*Compact Fluorescent Light bulbs, CFLs*) повећале су ефикасност осветљења широм света заменом сијалица са жарном нити од волфрама (W) које је изумео Томас Едисон у деветнаестом веку. Сијалице са W жарном нити су биле неефикасне у томе што се знатна енергија губи кроз топлоту и само око 5% обезбеђене снаге се претвара у светлост. С друге стране, CFL претварају око 25% испоручене електричне енергије у светлост. CFL-ови су стога много ефикаснији од конвенционалних сјелица. Међутим, уместо W, који је CRM, CFL-ови захтевају друге CRM-ове у својој производњи: ретке земље, посебно европијум (Eu) и тербијум (Tb).

Главни недостатак CFL-а је присуство живе (Hg), опасног материјала одговорног за загађење ако се не рециклира на одговарајући начин. То значи да нефункционални CFL-ови морају бити одбачени професионално и одвојени од обичног смећа. Последња генерација осветљења је заснована на светлећим диодама (LED). Они представљају технологију која штеди енергију и еколошки је прихватљива: ефикасност конверзије и животног века су скоро двоструко већи од CFL-а, штавише, не садрже живу. Наука је одиграла кључну улогу у развоју ове нове ефикасне технологије о чему сведочи додела Нобелове награде за физику 2014.године.⁵ Међутим, усвајање ЛЕД технологије повећало је потражњу за неколико CRM-ова. Поред европијума (Eu) и тербијума (Tb) који се већ користе у CFL, итријум (Y), гадолинијум (Ga), германијум (Ge) и индијум (In) се користе у ЛЕД апликацијама.



Хемикалије и ђубрива

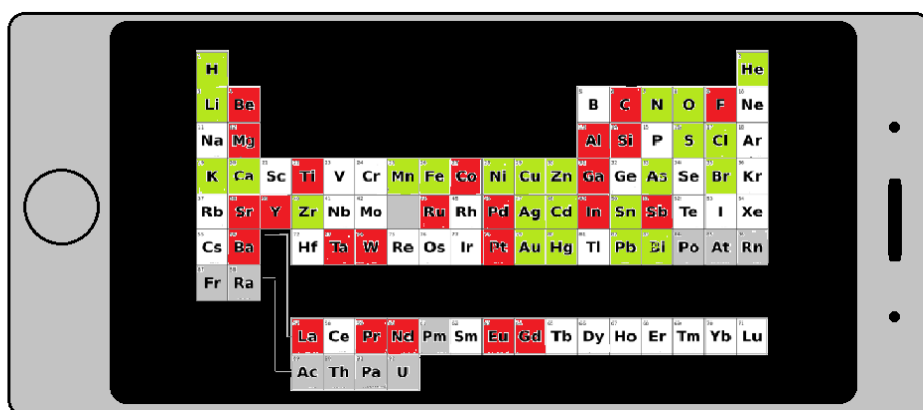
Производња неколико хемикалија у Европи ослања се на CRM-ове, као што су фосфатне стене, фосфор, флуорит и силицијум. Хемијска индустрија такође много зависи од елемената платинске групе (*Platinum Group Elements, PGEs*) који се користе као катализатори у многим хемијским процесима. Светска трговина фосфатним камењем је око 75 милиона тона годишње (процењено као P_2O_5), а потражња ЕУ је 2,1 милион тона годишње, од чега се 84% увози углавном из Марока. Само 17% фосфата долази из обновљивих извора као што су животињски муљ и стајњак, остаци хране и отпадне воде. Прва употреба фосфатне стене је производња ђубрива, затим исхрана животиња, производња детерџената и фосфорне киселине. Без фосфатних ђубрива производња усева по јединици површине ће се драстично смањити.

⁵ <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/popular-physicsprize2014.pdf>

Студентска карта

Паметни телефони

Паметни телефон може да садржи више од половине природних хемијских елемената, од којих су већина CRM-ови, а други племенити метали. Паметни телефон садржи око 306 мг сребра (Ag) и 30 мг злата (Au).



Хемијски елементи који се могу наћи у паметном телефону: CRM-ови су црвене боје, некритични су зелене боје.

Неки делови кућишта телефона и његове батерије могу бити од алуминијума (Al), метала добијеног из боксита, CRM, али батерија садржи и око 6 г кобалта (Co) у својим позитивним електродама и литијум (Li) у негативним електродама у електролиту.

Задња страна екрана, као и сваки раван екран и соларни панели, прекривена је танким слојем индијум-калај-оксида (ITO), тренутно јединог проводног материјала који је технолошки доступан за ову употребу, и обојеног пигмента екрана су засновани на REE. Ge даје силицијум стаклу рефрактивност потребну за мала сочива, с друге стране Si високе чистоће је основа интегрисаних микрочипова. Nd је кључна компонента супермагнета који је омогућио минијатуризацију звучника и микрофона, док тантал (Ta) чини кондензаторе високих перформанси.

Електрична и хибридна возила

Електрична и хибридна возила⁶ такође захтевају велики број CRM-ова у компонентним сензорима, електричним моторима и генераторима, дисплејима са течним кристалима (Liquid Crystal Displays, LCD), стаклу, ретровизорима и каталитичком претварачу термалног мотора.

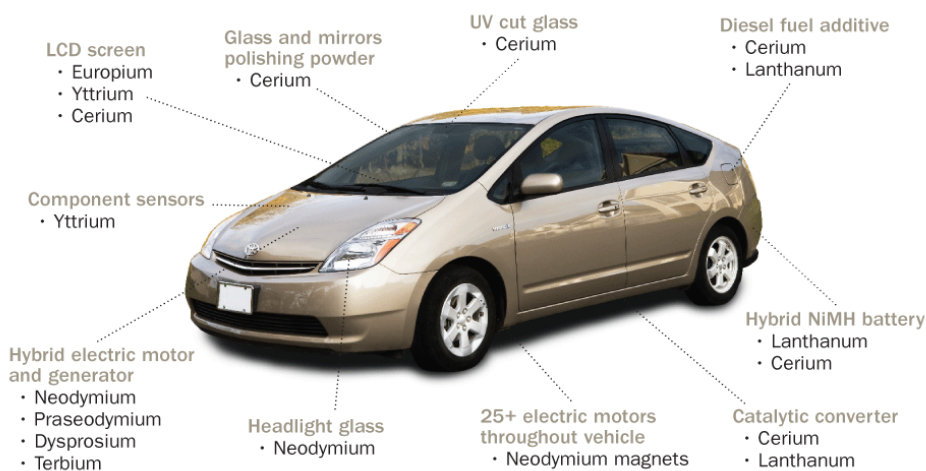
⁶ <https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/science/cmlrare-earth-supply-chain-and-industrial-ecosystem-a-material-flow-assessment-of-european-union>

Студентска карта

Катализатори садрже елементе платинске групе (*Platinum Group Elements, PGE*: платина, родијум, иридијум, рутенијум, осмијум и паладијум), постали су обавезни 80-их година да би се смањило загађење ваздуха због возила (у том периоду је додато олово (Pb) у гориво као средство против детонације, али горивима без Pb су потребни ароматични угљоводоници да би га заменили, који ако нису правилно спаљени могу произвести опасне супстанце). Након преласка на „каталитичке“ аутомобиле концентрација Pb, угљеник монооксида и несагорелих угљоводоника у ваздуху драстично је опала, али је потражња за *PGE* порасла.

Развој хибридних и електричних аутомобила је изазов за даље смањење загађења ваздуха и смањење емисије угљен-диоксида.

Нове технологије батерија засноване су на Li, који је најлакши метал и метал са највећим електричним потенцијалом. Али Li није једини CRM у овој врсти батерија; у ствари, позитивна



електрода садржи Co. Ова технологија сада обезбеђује батеријама густину енергије која омогућава аутомобилима да покрију опсег између 250 и 500 км по пуњењу. Тренутни нивои глобалне производње Li и Co, али и друга два метала у позитивној електроди, никла (Ni) и мангана (Mn), нису довољни да задовоље будућу потражњу за производњом батерија.

АКТИВНОСТИ

Сада преузмите или играјте *online* “*RAWsiko – Сировине око нас*”. Сва релевантна упутства ћете пронаћи на следећем линку: <https://arraise.com/rawsiko/>

Додатак 1 – Приручник са упутствима садржи потпуну копију упутства за употребу (које ћете такође наћи на горњој *web* страници као ПДФ за преузимање).

Пристап игри

RAWsiko је доступан за три различите платформе: *Browser*, *Windows* и *Android*. Игра није само идентична на свим платформама (изузимајући неке мање разлике интерфејсу), већ људи на различитим платформама могу да играју заједно у *online* мечу.

Све верзије *RAWsiko* су наведене и доступне на следећој *web* страници: <https://arraise.com/rawsiko/>. Пошто се игра још увек унапређује и побољшава током времена, ако намераваате да користите

Студентска карта

верзију за *Windows* ili *Android*, било би добро да редовно проверавате веб-локацију да видите да ли је новија верзија доступна за преузимање.

ONLINE (ПРЕГЛЕДАЧКА) ВЕРЗИЈА

Ово је најприступачнија и најнепосреднија верзија за коришћење, може јој се приступити без обзира на ваш ОС (*Windows*, *macOS*, *Linux*, итд.) и увек је ажурирана са најновијим унапређењем без икаквих радњи са ваше стране. Ако исправно ради на вашем уређају, предлагемо да је користите. Погледајте везу <https://arraise.com/rawsiko/> за приступ игри и листу подржаних претраживача.

WINDOWS ВЕРЗИЈА

Ова верзија ради на рачунарима који користе 64-битни *Windows* ОС (*Windows* 10 је у потпуности подржан, *Windows* 7 и 8 и даље раде, старији ОС-и нису детаљно тестирани). Да бисте играли ову верзију, мораћете да одете на <https://arraise.com/rawsiko/> и пратите упутства за преузимање и коришћење клијента игре (програма који покреће игру) на вашем рачунару.

ANDROID ВЕРЗИЈА

Ова верзија игре би требало да ради на било ком паметном телефону или таблети са *Android* 4.4 или новијим. Игра би требало да постане доступна у *Google Play* продавници као обична апликација негде 2021. године, па проверите да ли је видите тамо. Ако игра још није доступна у *Google Play* продавници, идите на <https://arraise.com/rawsiko/> и пратите упутства да преузмете и ручно инсталирате игру на свој уређај.

Организовање сесије игре

ЛОКАЛНА УТАКМИЦА

Ако је више људи испред једног рачунара или паметног телефона, почетак меча је изузетно лак. Прво, проверите мени „Подешавања“ да бисте били сигурни да су опциона правила и трајање игре подешени према вашим жељама.

Када то урадите, отворите "*Matchmaking*", уверите се да је "*Local*" у горњем левом углу означено зеленом бојом, нека сваки играч одабере аватар/лик са листе испод, а затим започните игру кликом на зелено дугме на дну.

Када игра почне, моћи ћете да видите који играч тренутно игра на панелу у горњем левом углу. Пустите тог играча да заврши свој ред, а затим препустите контролу над уређајем следећем играчу и тако даље.

Студентска карта

ONLINE УТАКМИЦА

Као што је већ речено, игра ће радити идентично без обзира на верзију коју изаберете, а све верзије се могу играти заједно на мрежи. Зато не брините ако су различити људи успели да приступе игри кроз различите верзије.

Након што сваки играч заврши свој профил у менију Подешавања и играч „домаћин“ подеси опциона правила и трајање игре, нека играч домаћин креира предворје игре где ће се сви придружити. Идите на "Matchmaking" и изаберите "Online" на врху. Ако је играч повезан на интернет и сервери раде исправно, требало би да прочитате „Повезан и спреман“ испод „Сервер за игре“. Нека играч унесе име лобија који жели да креира (било које име ради, само да би се разликовало од других лобија у којима се игра игра), а затим притисните наранџасто дугме „+“ испод.

Ако је све урађено како треба, играч домаћин треба да види име свог профила у прозору са десне стране, а сви остали играчи треба да виде име лобија у падајућој листи "Предворје". Ако га изаберете, биће додан у предворје. Када се сви придруже лобију, играч домаћин може покренути меч притиском на зелено дугме у доњем левом углу.

Извори

- <http://rmschools.eu>
- <https://www.WEEE4Future.eu>