

Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Pod'me si zahrať

V hre "RAWsiko - Materiály okolo nás" môžete vyzvať svojich priateľov, aby našli dôležité suroviny ukryté v najúžasnejších hi-tech zariadeniach. Ide o obchodnú vojnu v zložitom svete, kde by vám stratégia mohla pomôcť

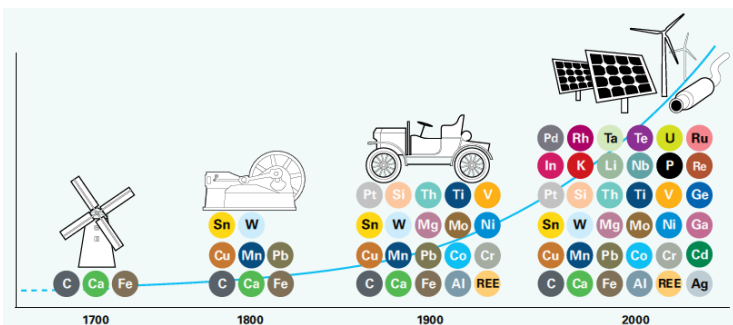


uloviť potrebné kritické suroviny skôr ako ostatní hráči. Neponáhľajte sa! Používajte svoj rozum, čas nie je dôležitý, na víťazstvo v hre máte malý počet krokov.

Stiahnutie alebo hranie digitálnej hry online: <https://arraise.com/rawsiko/>

Rozšírené základné informácie

V histórii ľudstva si každý technologický pokrok vyžadoval čoraz väčšiu rozmanitosť a množstvo materiálov. Staroveký veterný mlyn bol tvorený najmä tromi alebo štyrmi chemickými prvkami, zatiaľ čo prvé parné motory potrebovali približne osem chemických prvkov. Autá s vnútorným spaľovacím motorom obsahujú takmer 25 chemických prvkov, ale súčasné energetické technológie potrebujú takmer všetky prírodné prvky (obr. 1).



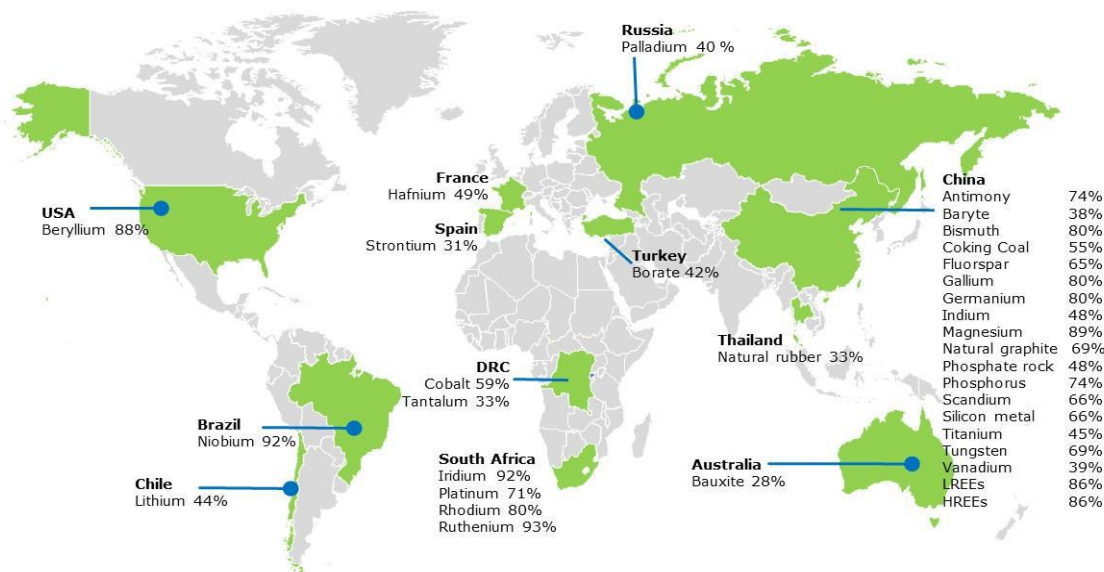
Obrázok 1. Časová os kovov potrebných pre technologický pokrok.

Odkiaľ sa však berú chemické prvky prítomné v smartfóne alebo v systéme PlayStation? Suroviny pochádzajú najmä z Čínskej ľudovej republiky a čo by sa stalo, keby Čína začala znižovať dodávky surovín do Európy? To si budete môcť v istom zmysle vyskúšať pri hraní hry "RAWsiko – Suroviny okolo nás"!

Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Obrázok 2. Hlavní světové výrobcovia kritických surovín.



Európska únia (EÚ) dováža väčšinu surovín, ktoré jej priemysel potrebuje na výrobu high-tech zariadení, a v niektorých prípadoch ich nie je možné nahradiť alebo nájsť na území EÚ, preto Európska komisia vypracovala **zoznam kritických surovín (CRM)**, ktorý dnes obsahuje 30 látok alebo skupín chemických prvkov (tabuľka 1).¹

Upozorňujeme, že hra RAWsiko neobsahuje všetky CRM z najnovšieho zoznamu EÚ.

Tabuľka 1: Zoznam kritických surovín EÚ na rok 2020. Úplný zoznam ťažkých prvkov vzácnych zemín, ľahkých prvkov vzácnych zemín a kovov platinovej skupiny nájdete v poznámkach.¹

Tabuľka 1: Zoznam kritických surovín pre EÚ na rok 2020. Úplný zoznam ťažkých vzácnych zemín nájdete v poznámkach

Light

Platinum

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

Rare Earth Elements²,
and Group Metals.⁴

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

² Dysprosium, erbium, europium, gadolinium, holmium, lutetium, terbium, thulium, ytterbium, yttrium

³ Cerium, lanthanum, neodymium, praseodymium, samarium

⁴ Iridium, platinum, palladium, rhodium, ruthenium

Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Keď začnete hrať hru, dostanete zoznam cieľov. Kliknutím na ikonu v pravom dolnom rohu uvidíte rozšírený zoznam cieľov a zistíte, ktoré zariadenia (ďalekohľady, LED svetlá, okuliare na nočné videnie, solárne panely, zapaľovače a zápalky, spotrebná elektronika, pigmenty a farebné sklá, zbrojný priemysel, veterné turbíny atď) obsahujú ten ktorý materiál, ktorý musíte zozbierať. Nižšie sú niektoré z týchto zariadení opísané podrobnejšie; o iných zložitejších, ako sú smartfóny a elektromobily, sa pre vašu zvedavosť tiež stručne informujeme.

Veterné turbíny

Permanentné (tvrdé) magnety vykazujú značnú odolnosť voči demagnetizácii, a preto sa môžu používať vo veterných generátoroch a elektromotoroch. Vo všeobecnosti vykazujú vysokú magnetickú energiu pri danom objeme. To umožňuje zmenšiť ich rozmery, čo podporuje ich použitie v mnohých hi-tech zariadeniach, ako sú počítače, mobilné telefóny, audiovizuálne zariadenia, diagnostické zariadenia (napr. reproduktory a magnetická rezonancia) a systémy súvisiace s energiou.

Vo veterných turbínach sa používajú tzv. vysokopevnostné magnety neodým-železo-bór (NdFeB), ktoré vyžadujú tri prvky vzácnych zemín (REE): neodým (Nd), dysprózium (Dy) a terbium (Tb).

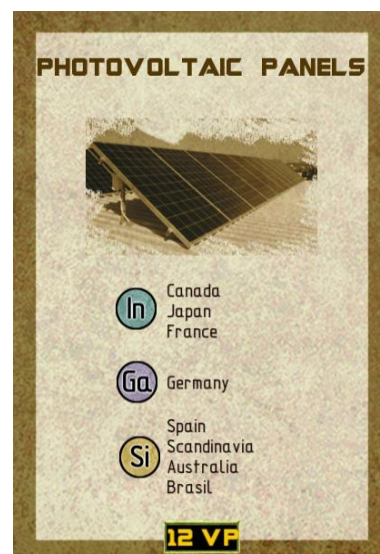
Avšak aj bór (B), pochádzajúci z boritanov, je CRM a železo (Fe), ktoré samo o sebe nie je CRM, vyrába sa redukciou s koksom, ktorý je v zozname CRM. NdFeB zohráva dôležitú úlohu v aplikáciách, kde sa vyžaduje vysoký výkon, vysoká účinnosť a malé rozmery. Magnet NdFeB má v skutočnosti najvyššiu energetickú hustotu spomedzi permanentných magnetov, vďaka čomu je materiálom voľby vo vysoko výkonných aplikáciách, kde sú kľúčovými požiadavkami veľkosť a hmotnosť.



Fotovoltaika

Fotovoltaické panely potrebujú kremík (Si) s veľmi vysokou čistotou (99,9999 % alebo viac). Aj keď je Si druhým najrozšírenejším prvkom v zemskej kôre, jeho redukcia a čistenie na elektronickú kvalitu si vyžaduje vysoko energeticky náročné procesy a nebezpečné zariadenia, ktoré umožňujú jeho výrobu mimo EÚ, a preto je zaradený do zoznamu CRM.

Alternatívou k fotovoltaike na báze Si sú technológie založené na kadmiu (Cd), germániu (Ge), gálium (Ga), telúru (Te), seléne (Se) a indiu (In), ktoré sú tiež CRM.



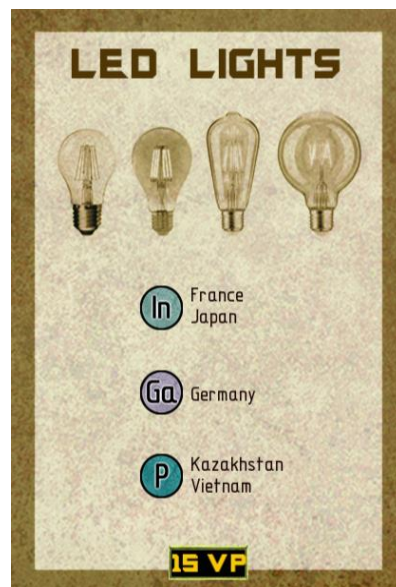
Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Osvetlenie

Energeticky účinné kompaktné žiarivky (CFL) zvýšili účinnosť osvetlenia na celom svete tým, že nahradili žiarovky s volfrámovým (W) vláknom, ktoré vynášiel Thomas Edison v devätnástom storočí. Žiarovky s W vláknom boli neefektívne, pretože značná časť energie sa strácala teplom a len približne 5 % dodaného výkonu sa premenilo na svetlo. Na druhej strane, CFL žiarovky premieňajú na svetlo približne 25 % dodanej elektrickej energie. CFL sú preto oveľa účinnejšie ako bežné žiarovky. Namiesto W, ktorý je CRM, však CFL pri svojej výrobe vyžadujú iné CRM: vzácne zeminy, najmä europium (Eu) a terbium (Tb).

Hlavnou nevýhodou CFL je prítomnosť ortuti (Hg), nebezpečného materiálu, ktorý pri nesprávnej recyklácii spôsobuje znečistenie. To znamená, že nefunkčné CFL sa musia odborne zlikvidovať oddelene od bežného odpadu. Posledná generácia osvetlenia je založená na svetelných diódach (LED). Predstavujú energeticky úspornú a ekologickú technológiu: účinnosť premeny a životnosť sú takmer dvojnásobné oproti CFL, navyše neobsahujú ortuť. Pri vývoji tejto novej účinnej technológie zohrala rozhodujúcu úlohu veda, o čom svedčí aj udelenie Nobelovej ceny za fyziku v roku 2014.⁵ Zavedenie technológie LED však zvýšilo dopyt po viacerých CRM. Okrem europia (Eu) a terbia (Tb), ktoré sa už používajú v CFL, sa v LED aplikáciách používajú yttrium (Y), gadolínium (Ga), germánium (Ge) a indium (In).



Chemikálie a hnojivá

Aj chemický priemysel je veľmi závislý od platinových prvkov, ktoré sa používajú ako katalyzátory v mnohých chemických procesoch. Výroba viacerých chemikálií v Európe závisí od iných CRM, ako sú fosfátové horniny, fosfor, fluorit a Si.

Svetový obchod s fosfátovou horninou predstavuje približne 75 miliónov ton ročne (hodnotené ako P₂O₅) a dopyt EÚ je 2,1 milióna ton ročne, pričom 84 % sa dováža najmä z Maroka. Len 17 % fosfátov pochádza z obnoviteľných zdrojov, ako sú živočíšne kaly a hnoj, zvyšky potravín a odpadové vody. Prvým využitím fosfátovej horniny je výroba hnojív, potom krmív pre zvieratá, detergentov a kyseliny fosforečnej. Bez fosfátových hnojív sa produkcia plodín na jednotku plochy drasticky zníži.

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

Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Smartfóny

Smartfón môže obsahovať viac ako polovicu prírodných chemických prvkov, väčšina z nich sú CRM, iné sú vzácne kovy. Smartfón obsahuje približne 306 mg striebra (Ag) a 30 mg zlata (Au).

Chemické prvky, ktoré môžu zostať v smartfóne: CRM sú označené červenou farbou, nekritické sú označené zelenou farbou.

Niektoré časti krytu telefónu a jeho batérie môžu byť z Al, kovu získaného po lisovaní a elektrochemickej redukcii bauxitu, CRM, ale batéria obsahuje aj približne 6 g kobaltu (Co) v kladných elektródach a lítium (Li) v záporných elektródach a v elektrolyte.

Zadná strana obrazovky, ako každá plochá obrazovka a solárne panely, je pokrytá tenkou vrstvou oxidu indiu a cínu (ITO), v súčasnosti jediného vodivého materiálu, ktorý je technologicky dostupný na toto použitie, a farebné pigmenty obrazovky sú na báze REE. Ge dodáva kremennému sklu lomivosť potrebnú pre malé šošovky, na druhej strane vysoko čistý Si je základom integrovaných mikročipov. Nd je kľúčovou zložkou supermagnetov, ktoré umožnili miniaturizáciu reproduktorov a mikrofónov, zatiaľ čo tantal (Ta) tvorí vysoko výkonné kondenzátory.

Elektrické a hybridné vozidlá

Elektrické a hybridné vozidlá ⁶ si tiež vyžadujú veľké množstvo CRM v senzoch komponentov, elektromotoroch a generátoroch, displejoch z tekutých kryštálov (LCD), sklách, zrkadlách a katalyzátore tepelného motora. Katalyzátory obsahujú prvky platinovej skupiny (PGE, platina, ródium, irídium, ruténium, osmium a paládium) a boli povinné v osemdesiatych rokoch, aby sa znížilo znečistenie ovzdušia spôsobené vozidlami [v tom období sa do paliva pridávalo olovo (Pb) ako antidetonačný prostriedok, ale palivá bez Pb potrebujú na jeho nahradenie aromatické uhľovodíky, ktoré pri nesprávnom spaľovaní môžu produkovať nebezpečné látky].

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

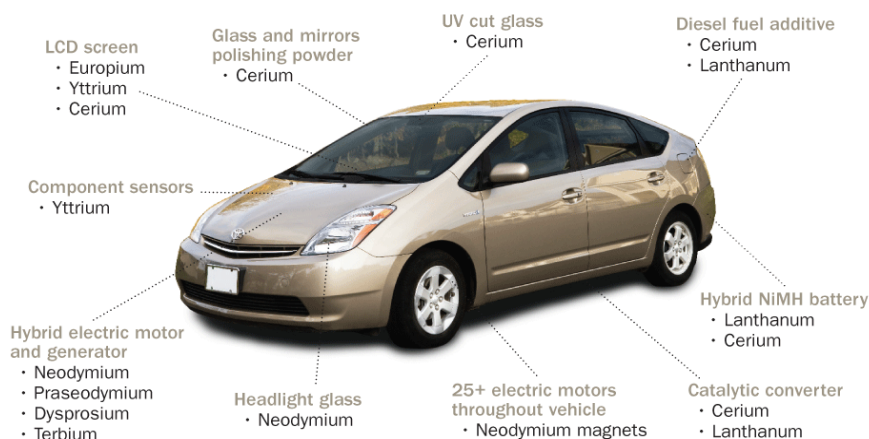
Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Po prechode na "katalytické" automobily sa koncentrácia Pb, oxidu uhoľnatého a nespálených uhlíkovodíkov v ovzduší výrazne znížila, ale potreba PGE sa zvýšila.

Vývoj hybridných a elektrických automobilov je výzvou na ďalšie zníženie znečistenia ovzdušia a zníženie emisií oxidu uhličitého.

Nové technológie batérií sú založené na Li, ktorý je najľahším kovom a kovom s najvyšším elektrickým potenciálom. Li však nie je jediným CRM v tomto druhu batérií, v skutočnosti kladná elektróda obsahuje Co. Táto technológia teraz poskytuje batérie s hustotou energie, ktorá umožňuje automobilom dojazd 250 až 500 km na jedno nabitie. Súčasná celosvetová úroveň výroby Li a Co, ale aj ďalších dvoch kovov v kladnej elektróde niklu (Ni) a mangánu (Mn) nestačí na pokrytie budúceho dopytu po výrobe batérií.



Prístup k hre

Všetky príslušné pokyny nájdete na tomto odkaze : <https://arraise.com/rawsiko/>

Príloha1 - Návod na použitie obsahuje úplnú kópiu návodu na použitie (ktorý nájdete aj na vyššie uvedenej webovej stránke ako súbor PDF na stiahnutie).

RAWsiko je k dispozícii pre tri rôzne platformy: Prehliadač, Windows a Android. Hra je na všetkých platformách nielen identická (až na drobné rozdiely v rozhraní), ale ľudia na rôznych platformách môžu hrať spolu v online zápase. Všetky verzie hry RAWsiko sú uvedené a dostupné na tejto webovej stránke: <https://arraise.com/rawsiko/> . Keďže hra sa časom stále opravuje a vylepšuje, ak máte v úmysle používať verziu pre Windows alebo Android, je dobré pravidelne kontrolovať webovú stránku, či nebola sprístupnená na stiahnutie novšia verzia.

ONLINE (PREHLIADAČ) VERZIA

Ide o najdostupnejšiu a najrýchlejšie použiteľnú verziu, ktorá je prístupná bez ohľadu na operačný systém (Windows, macOS, Linux atď.) a je vždy aktualizovaná najnovšou záplatou bez potreby akýchkoľvek úkonov

Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

z vašej strany. Ak na vašom zariadení funguje správne, odporúčame vám používať túto. Odkaz na prístup k hre a zoznam podporovaných prehliadačov nájdete na stránke <https://arraise.com/rawsiko/>.

WINDOWS VERZIA

Táto verzia funguje na počítačoch so 64-bitovým operačným systémom Windows (Windows 10 je plne podporovaný, Windows 7 a 8 by mali fungovať, staršie operačné systémy neboli dôkladne testované). Ak chcete hrať túto verziu, musíte navštíviť stránku <https://arraise.com/rawsiko/> a postupovať podľa pokynov na stiahnutie a používanie herného klienta (programu, ktorý umožňuje spustenie hry) v počítači.

ANDROID VERZIA

Táto verzia hry by mala fungovať na akomkoľvek smartfóne alebo tablete so systémom Android 4.4 alebo novším. Hra by mala byť k dispozícii v obchode Google Play ako bežná aplikácia niekedy v roku 2021, takže sa pozrite, či ju tam uvidíte. Ak hra ešte nie je dostupná v obchode Play, prejdite na stránku <https://arraise.com/rawsiko/> a postupujte podľa pokynov na manuálne stiahnutie a inštaláciu hry do svojho zariadenia.

Organizácia hernej lekcie

MIESTNY ZÁPAS

Ak je pred jedným počítačom alebo smartfónom viac ľudí, začať zápas je veľmi jednoduché. Najprv skontrolujte ponuku "Nastavenia" a uistite sa, že voliteľné pravidlá a trvanie hry sú nastavené podľa vašich predstáv.

Keď tak urobíte, otvorte "Matchmaking" (Zostavovanie zápasov), uistite sa, že položka "Local" (Miestny) vľavo hore je zvýraznená zelenou farbou, nechajte každého hráča vybrať si avatara/postavu zo zoznamu nižšie a potom spustíte hru kliknutím na zelené tlačidlo v spodnej časti.

Po spustení hry budete môcť na paneli vľavo hore vidieť, ktorý hráč práve hrá. Nechajte tohto hráča dokončiť svoj ťah, potom odovzdajte ovládanie zariadenia ďalšiemu hráčovi atď.

ONLINE ZÁPAS

Ako už bolo uvedené, hra bude fungovať rovnako bez ohľadu na zvolenú verziu a všetky verzie môžu hrať spolu online. Nemusíte sa teda obávať, ak sa rôznym ľuďom podarilo získať prístup do hry prostredníctvom rôznych verzií.

Po tom, ako si každý hráč vyplní svoj profil v ponuke Nastavenia a "hostiteľský" hráč nastaví voliteľné pravidlá a dĺžku hry, nechajte hostiteľa vytvoriť hernú lobby, do ktorej sa všetci pripoja. Prejdite do časti "Matchmaking" (Zostavovanie zápasov) a v hornej časti vyberte položku "Online". Ak je hráč pripojený k internetu a servery bežia správne, pod "Game Server" by ste mali čítať "Connected and Ready" (Pripojený a pripravený). Nechajte hráča zadať názov lobby, ktorú chce vytvoriť (funguje akýkoľvek názov, slúži len na odlíšenie od ostatných lobby, v ktorých sa hrá), a potom stlačte oranžové tlačidlo "+" nižšie.

Karta študenta

RAWsiko – Materiály okolo nás - Digitálna verzia

Ak bolo všetko vykonané správne, hostiteľský hráč by mal v okne napravo vidieť názov svojho profilu a všetci ostatní hráči by mali vidieť názov lobby v rozbaľovacom zozname "Lobby". Jeho výberom budú pridaní do lobby. Keď sa všetci pridajú do lobby, hostiteľský hráč môže spustiť zápas stlačením zeleného tlačidla vľavo dole.