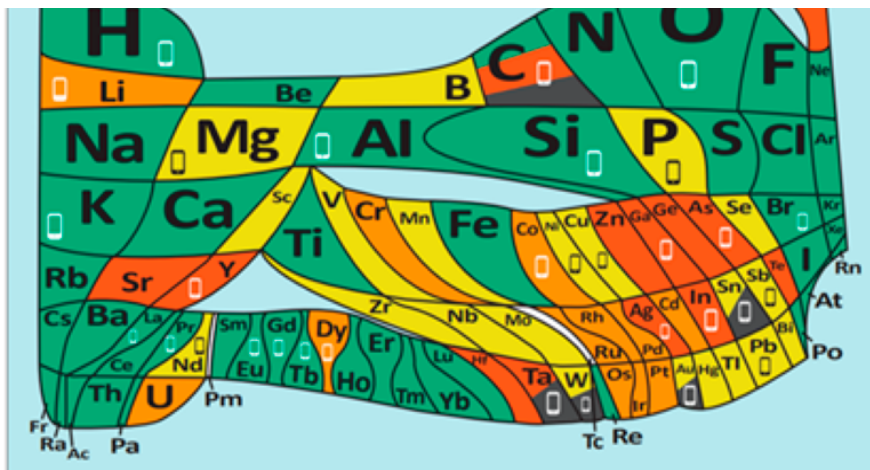


4.5 ELEMÉK ÉS AKKUMULÁTOROK – KIHÍVÁSOK A KARBONSEMLEGESSÉG FELÉ

Az elemek és az akkumulátorok szinte kikerülhetetlen részévé váltak a mindennapoknak, számos eszköz, hordozható készülék működését biztosítják, emiatt tudatában kell lennünk káros hatásaiknak is. Az elemek nehézfémeket, savakat tartalmaznak, az akkumulátorok alkotórészei mérgező elemek lehetnek, például ólmot, higanyt, kadmiumot, nikkelt, lítiumot, cinket tartalmaznak. A lemerült elemekben a savak feloldják a fémeket, az oldott fémek bejutnak a talajba, majd a talajvízbe, innen újra az élő szervezetekbe kerülhetnek, felhalmozódva súlyosan veszélyeztetik egészségünket. A használt elemek, akkumulátorok veszélyes hulladéknak számítanak, soha ne dobjuk a kommunális hulladék kukájába, hanem az erre szolgáló speciális tárolóedénybe helyezük el. Ahol elemet, akkut árusítanak, a boltoknak kötelező gondoskodni a visszagyűjtésükről, ezekben az üzletekben leadhatjuk a lemerült elemeket. Mielőtt elemmel működő eszközt vásárolunk, gondoljuk át, ki tudjuk-e váltani vezetékes készülékkel, és valóban elengedhetetlen-e a beszerzése. Az újratölthető lítiumion akkumulátorok használata széles körben elterjedt a laptopokban és az okostelefonokban. De a tudatos használatukhoz ismernünk kell az árnyoldalaikat is. A lítium és a kobalt kitermelése nagy mennyiségű energiát és vizet igényel, jelenleg a bányákban jellemző munkakörülmények nem biztonságosak és nem etikusak. Az akkumulátorok egyik fő összetevője a lítium nagy része Argentína és Chile sós területeiről származik, ahol nagy mennyiségű vizet használnak fel a kinyeréséhez, az egyébként vízhiányos területen. Egyetlen kg lítium előállításához kétezer liter vízre van szükség. A kinyeréséhez lyukakat fúrnak a földbe, majd kiszivattyúzzák a sós oldatot és nagy kiterjedésű mesterséges tavakban párologtatják el a vizet. Ráadásul a felszín alatti vízkészletekbe szivárgó lítium elszennyezi a helyi lakosok ivóvízbázisát. A lítium a szervezetbe kerülve idegrendszeri elváltozásokat okozhat (*fáradtság, remegés, mozgászavarok és izomrángások*). A jelenlegi előrejelzések szerint, ha a karbonsemlegesség célkitűzéseit akarjuk követni, 2040-ig 40-szeresére fog növekedni az akkumulátorgyártás miatt a lítiumigény. A lítiumion akkumulátorok újrahasznosítása technikailag megoldható, de használatuk során visszafordíthatatlan károsodáson mennek keresztül, ezért teljesen szét kell szerelni a cellákat és ki kell vonni belőlük a lítiumot. Többféle adalékanyagot is kevernek a töltetbe, hogy növeljék az élettartamát, és hogy gyorsítsák a gyártási folyamatot. Emiatt nehéz és drága eljárás a fémek kivonása, komoly biztonsági előírásoknak kell megfelelni, mert az elektrolitkeverék magas hőmérsékleten könnyen felrobbanhat.

A kobaltot kedvező tulajdonságai az akkumulátorok, katalizátorok és nagy igénybevételre tervezett alkatrészek nélkülözhetetlen összetevőjévé teszik, jellemzően ötvözetek formájában hasznosítják. A kobalt nagyon kis mennyiségben egyes

enzimek alkotórészeként esszenciális a szervezetünkben, de a szükségesnél nagyobb mennyiségben súlyos egészségi károkat okoz: légzési nehézségeket, allergiás bőrreakciókat és izomsorvadást. A bányászott kobalt kétharmada a Kongói Demokratikus Köztársaságból származik, ahol súlyos ártalmaknak kitéve, illegális körülmények között, részben nők és gyermekek kényszermunkájával termelik ki a fémet, mindezért rendkívül alacsony összeget fizetnek a bányászoknak.



- A forrás kimerülésének komoly kockázata 100 éven belül
- Növekvő kockázat a növekvő felhasználás miatt
- Korlátozott elérhetőség
- Elegendő készlet
- Konfliktusos övezetekből

4.5 ábra A periódusos rendszer módosítva a 90 leginkább hasznított elem becsült mennyisége szerint (EuChemS, 2023)

Az infokommunikációs eszközök előállításához és más ipari termékek készítéséhez egyre gyorsuló ütemben használjuk fel a Föld ásványi anyagait, a 4.3 ábra arra hívja fel a figyelmet, hogy egyes nyersanyagok már most nehezen érhetőek el, kitermelésük súlyos társadalmi, akár háborús konfliktusokkal terhelt és ökológiai katasztrófákat okoz. Szűkösségük is aláhúzza azt a tényt, hogy nem fenntartható a jelenlegi makrogazdasági, fogyasztói szemléletre épülő növekedés léptéke.

A digitális technológiák megítélése igen sokrétű, alkalmazásuk egyrészt csökkenti a termelés anyag- és energiaigényét, lehetővé teszi a veszteségek kiküszöbölését, a folyamatok optimalizálását. Számos szerző pozitív összefüggést lát a digitális átalakulás és a környezeti fenntarthatóság között. Ugyanakkor a hardvereszközök, adatközpontok és a digitális ipari rendszerek kritikus nyersanyag- és energiaigénye jelentős környezeti teherrel jár, ezen túl az eszközök rövid életciklusa és egyre növekvő mennyisége is komoly szennyezés forrása. Például egyes ritkaföldfémek, vagy geopolitikai szempontból kritikus anyagok bányászata és feldolgozása jelentős környezeti teherrel jár (Szalavetz, 2018).

 **FELADAT**
1. Gondolja át**a) elektronikus levelezési szokásait az alábbi adatok alapján!**

- ▶ 0,03 g CO₂e¹ egy kiszűrt spam email
- ▶ 0,2g CO₂e egy rövid email telefonról telefonra küldve
- ▶ 0,3g CO₂e rövid email laptopról laptopra küldve
- ▶ 17g CO₂e egy email, amelyet 10 percig tart megírni és 3 perc elolvasni, laptopról laptopra küldve
- ▶ 26g CO₂e egy email, amelyet 10 percig tart megírni, majd 100 embernek elküldik, ebből 99-nek 3 percig tart rájönni, hogy figyelmen kívül kellett volna hagyni, és egynek elolvasni.
- ▶ 2019-ben a Föld 3,9 milliárd email felhasználója 294 milliárd elektronikus üzenetet küldött minden nap, amelynek 55%-a spam volt, 347 milliárd e-mail küldünk naponta (*Berner-Lee, 2020*).

b) internetes kereséseit az alábbiak szerint!

- ▶ 0,5g CO₂e egy Google keresés
- ▶ 5,6g CO₂e egy 5 perces internetes keresgélés egy okostelefonon
- ▶ 8,2g CO₂e egy 5 perces internetes keresgélés egy laptopon
- ▶ A Google becslése szerint naponta 3,5 milliárd keresést indítanak a felhasználók, ami kevésbé energiaigényes tevékenység, körülbelül a teljes szénlábnyom 0,0001%-a. Ugyanakkor a keresési eredmények végigolvasása már sokkal nagyobb fogyasztással jár. Az MI keresés karbonlábnyoma 4–5-ször nagyobb, mint egy Google keresésé, érdemes ebben önmérsékletet gyakorolni, az MI jelentős energia és vízfogyasztása miatt.

A Google becslése szerint naponta 3,5 milliárd keresést indítanak a felhasználók, ami kevésbé energiaigényes tevékenység, körülbelül a teljes szénlábnyom 0,0001 %-a. Ugyanakkor a keresési eredmények végigolvasása már sokkal nagyobb fogyasztással jár. Az MI keresés karbonlábnyoma 4–5-ször nagyobb, mint egy Google keresésé, érdemes ebben önmérsékletet gyakorolni, az MI jelentős energia és vízfogyasztása miatt.

2. Gyűjtse össze, hogy a mindennapokban hányféle eszközhöz, készülékhez használ elemet és akkumulátort! Becsülje meg, hogy egy év alatt mennyi a háztartásának elemszükséglete! Derítse fel, a lakóhelyén hol található elemek gyűjtésére alkalmas tárolóedény!

3. Csoportokat alakítva az 4.5 ábra alapján gyűjtsék ki azokat az elemeket, amelyeket mobileszközök gyártásához használnak, (lásd a mobiltelefon jel a négyzetekben). Egy periódusos táblázatból keressék ki a jel alapján az elemek nevét. Az elemeket a csoportok között arányosan szétosztva nézzenek utána, melyek a fő jellemzőik, előnyös és kockázatos tulajdonságaik. (pl.: periodusosrendszer.hu)