

Minerals Essencials per a la Revolució Verda – 4 Grafit Des d'un llapis fins al cotxe elèctric!

Sabíeu que porteu una mostra de grafit a la butxaca o a l'estoig? Un llapis de "mina" conté grafit mesclat amb argila (en grec, "escriure" es graphein, i el grafit pren el seu nom d'aquí). Alguns aparells electrònics i la majoria de les piles recarregables també contenen grafit per la qual cosa mai no està molt lluny de vosaltres. El grafit és una forma del carboni i un dels minerals més tous que es coneixen per la qual cosa es pot utilitzar per fer marques al paper, a diferència d'una altra forma del carboni, el diamant, que és el més dur.

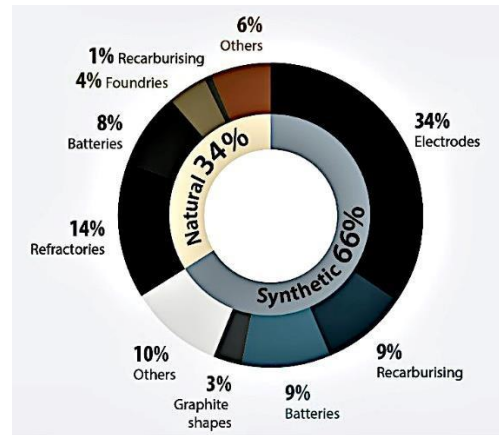


Grafit d'una mina de New Hampshire USA (Arxiu sota llicència [Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/). Atribució: Rob Lavinsky, [iRocks.com](https://www.iRocks.com) – CC-BY-SA-3.0)

El grafit és un bon conductor de l'electricitat i la calor, i s'utilitza des de fa molts anys en piles i bateries, així com en la fabricació de l'acer pel mètode de l'arc elèctric i en materials refractaris. Tanmateix, el seu ús està augmentant ràpidament en l'actualitat. ¿Podeu suggerir per què? (Una bateria típica de cotxe elèctric conté uns 50 kg de grafit).

D'on procedeix el grafit? El grafit natural es troba en roques metamòrfiques com esquistos i gneissos. Moltes indústries també utilitzen grafit sintètic, fabricat a partir de coc de petroli. Suggeriu per què aquesta font pot no ser molt "respectuosa amb el carboni". (Es produeix com subproducte del processament del petroli - cru – i es produeix molt diòxid de carboni en el procés).

Aquest diagrama mostra alguns dels usos de cada forma de grafit.



Usos globals del grafit el 2021 (www.natural-resources.canada.ca) [recarburació: significa afegir carboni a la superfície dels productes d'acer per augmentar la seva duresa]

Si la producció mundial de petroli disminueix per complir els objectius de reducció d'emissions de carboni, es produirà menys grafit sintètic i, per tant, dependrà més de la mineria i el reciclatge. La producció el 2022 ja era unes 5 vegades superior a la de 2018.



Una nova mina de grafit a Madagascar (<https://source.benchmarkminerals.com/>)

La taula següent mostra les principals reserves mundials de grafit natural i les xifres de producció minera en tones (T). Estudieu la taula i responeu les següents preguntes (**les respostes que proposem es troben a l'apartat "Context"**):

1. Feu una llista ordenada dels 5 països amb les reserves de grafit més grans.
2. Useu un atlas per agrupar els països per continents (La major part dels dipòsits de grafit de Turquia es troben a la seva part asiàtica. Compteu Rússia apart ja que s'estén per Àsia i Europa).
3. Quin continent té les reserves més grans de grafit?
4. Quins continents falten a la llista?
5. Suggeriu per què la producció de grafit a Rússia s'ha estancat entre 2021 i 2022, mentre que ha disminuït la d'Ucraïna.
6. Una publicació de la indústria sosté: "Àfrica podria superar la Xina com major productor de grafit natural per a bateries d'ió de liti el 2026" (Referència). Quines evidències de la taula abonarien aquesta afirmació?

País	Producció minera (tones)		Reserves
	2021	2022	
Estats Units	—	—	*
Àustria	500	500	*
Brasil	82,000	87,000	74,000,000
Canadà	12,000	15,000	*
Xina	820,000	850,000	52,000,000
Alemanya	250	250	*
Índia	7,000	8,300	8,000,000
Corea del Nord	8,100	8,100	2,000,000
Corea del Sud	10,500	17,000	1,800,000
Madagascar	70,000	110,000	26,000,000
Mèxic	2,100	1,900	3,100,000
Moçambic	72,000	170,000	25,000,000
Noruega	6,290	10,000	600,000
Rússia	15,000	15,000	14,000,000
Sri Lanka	3,000	3,000	1,500,000
Tanzània	—	8,000	18,000,000
Turquia	2,700	2,900	90,000,000
Ucraïna	10,000	3,000	*
Uzbekistan	110	—	7,600,000
Vietnam	5,000	5,000	*
Total mundial (aprox.)	1,130,000	1,300,000	330,000,000

(Font: US Geological Survey, Gener 2023. * = xifres no disponibles. El total mundial inclou reserves menors i reserves estimades d'altres països)

Fitxa tècnica

Títol: Minerals Essencials per a la Revolució Verda
– 4 Grafit

Subtítol: Des d'un llapis fins al cotxe elèctric!

Tema: S'investiguen les fonts de grafit mentre la demanda mundial creix amb la introducció de noves tecnologies per als vehicles de motor com les bateries de ió de liti.

Edat dels alumnes: de 12 anys en endavant

Temps necessari: 30 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- explicar per què es necessita tant grafit a mesura que s'usen noves tecnologies per contrarestar l'augment de les emissions de carboni;
- avaluar les diferents fonts possibles de grafit;
- explicar per què no hi ha alternativa a la mineria per satisfer la demanda actual i futura de grafit.

Context: Aquesta activitat podria usar-se en una lliçó sobre la necessitat d'identificar i explotar els minerals de grafit de vital aplicació en molts camps, especialment, les bateries d'ió de liti. La demanda mundial de grafit i elements afins està augmentant ràpidament a mesura que s'adopten noves tecnologies. Es suggereixen les següents respostes a les preguntes de la pàgina 1:

1.5 països top: *Turquia, Brasil, Xina, Madagascar, Moçambic.*

2. Agrupacions continentals: Àfrica: *Madagascar, Moçambic, Tanzània.* Àsia: *Xina, Índia, Corea del Nord, Corea del Sud, Sri Lanka, Turquia, Uzbekistan, Vietnam.* Europa: *Àustria, Alemanya*

Noruega, Ucraïna. Amèrica del Nord: *Canadà, Mèxic, USA.* (Canadà i USA tenen reserves però les seves dades no estaven disponibles per a la taula perquè la seva mineria ha augmentat només recentment. Amèrica del Sud: *Brasil. Rússia.*

3. Majors reserves: *Àsia.*

4. Continents "missing": *Australàsia i Antàrtida.*

Austràlia i Nova Zelanda tenen reserves de grafit però probablement són petites. Qualsevol quantitat de grafit que fos descoberta a l'Antàrtida no podria ser extreta segons els acords del Tractat de l'Antàrtida.

5. *La invasió russa d'Ucraïna el 2022 ha motivat l'aturada del comerç de molts països amb Rússia. La producció d'Ucraïna es va aturar al principi però es va reprendre a finals de 2022.*

6. *La producció de grafit de Madagascar va augmentar en un 57% i la de Moçambic en un 136% en només un any entre 2021 i 2022. Tanzània només va començar a produir el 2022.*

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes podrien representar a) les reserves, b) la producció minera per a 2022 en un mapamundi en forma de gràfic de barres per a cadascun dels principals països.

Principis subjacents:

- La demanda mundial de grafit augmenta ràpidament amb el creixement de les noves tecnologies.
- Les tecnologies existents també necessiten més grafit a mesura que augmenta la població mundial.
- La fabricació de grafit sintètic és intensiva en carboni i depèn de la producció de petroli. Si aquesta disminueix amb el temps, caldrà extreure més grafit natural.

- Es pot reciclar part del grafit, però és més adequat per a revestiments de frens i materials refractaris que per a bateries.
- El desenvolupament de les mines de grafit als països africans depèn sobre tot de la inversió d'altres països com Canadà i Austràlia.
- L'extracció de grafit natural pot provocar emissions de pols, i la purificació del grafit per a bateries utilitza reactius com l'hidròxid de sodi i l'àcid fluorhídric, que poden ser perjudicials per a la salut humana i el medi ambient.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Establir la demanda mundial de grafit i la necessitat d'ampliar la seva extracció implica construcció de coneixement. La metacognició intervé quan es parla de l'impacte internacional de la mineria. Aplicar el pensament a nous contextos permet establir noves connexions.

Material:

- Accés a la taula i gràfics anteriors
- un atlas o el seu equivalent electrònic per a cada grup d'alumnes

Enllaços útil:

[Graphite \(Natural\) \(usgs.gov\)](https://source.benchmarkminerals.com/article/esg-of-graphite-how-do-synthetic-graphite-and-natural-graphite-compare)
<https://source.benchmarkminerals.com/article/esg-of-graphite-how-do-synthetic-graphite-and-natural-graphite-compare>

Font: Escrit per Peter Kennett de l'equip d'Earthlearningidea. Gràcies a Ben Lepley de SLR Consulting Ltd pels seus consells.

Nota: Aquesta activitat era el més acurada possible en la primavera de 2023. S'estan produint avenços ràpids en la tecnologia de les energies baixes i renovables.

© **L'Equip d'Earthlearningidea.** L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària.

No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres.

Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.

