Litiumjonbatterier – temauppgift

Senast uppdaterad: 2026-03-06

Litiumjonbatterier – en examinationsuppgift 1
Lärandemål 1
Centralt innehåll (Gy25) 1
Examination 1
Uppgift 1. Världens mest kraftfulla batteri 2
Uppgift 2: Cirkulära system 3
Uppgift 3: Laboration om återvinning av litiumjonbatterier 5
Uppgift 4: Teorifrågor om laborationen 5

Lärandemål

Du ska kunna redogöra för litiumjonbatteriets uppbyggnad och de kemiska reaktioner som sker. I samband med redogörelsen ska du berätta vilka material som krävs samt vikten av cirkulära flöden och återvinning av utvunna metaller.

Du ska också kunna redogöra för en laborativ metod för att utvinna litium ur batterimassa. I redogörelsen ska du beskriva oxidations- och reduktionsreaktioner, separationsmetoder, fällningsreaktioner samt dess pH- och temperaturberoende.

Centralt innehåll (Gy25)

- Kemiska reaktioner, däribland redoxreaktioner och fällningsreaktioner
- Elektrokemi, däribland galvaniska element och elektrolys
- Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden

Examination

Uppgiften är utvecklad för seminarier, exempelvis för examination.

Uppgift 1. Världens mest kraftfulla batteri

2019 års Nobelpris i kemi belönade utvecklingen av litiumjonbatteriet. Läs texten ”De har utvecklat världens mest kraftfulla batteri”, om Nobelpriset i kemi 2019[1]och diskutera nedanstående frågor i din grupp:

1. Hur har litiumjonbatteriet utvecklats steg för steg, och vilken roll spelade Whittingham, Goodenough och Yoshino i denna process?
2. Varför är litiums kemiska egenskaper så avgörande för batteriernas funktion och prestanda?
3. På vilket sätt har litiumjonbatteriet påverkat samhället – både tekniskt och miljömässigt – från bärbar elektronik till ett fossilfritt energisystem?

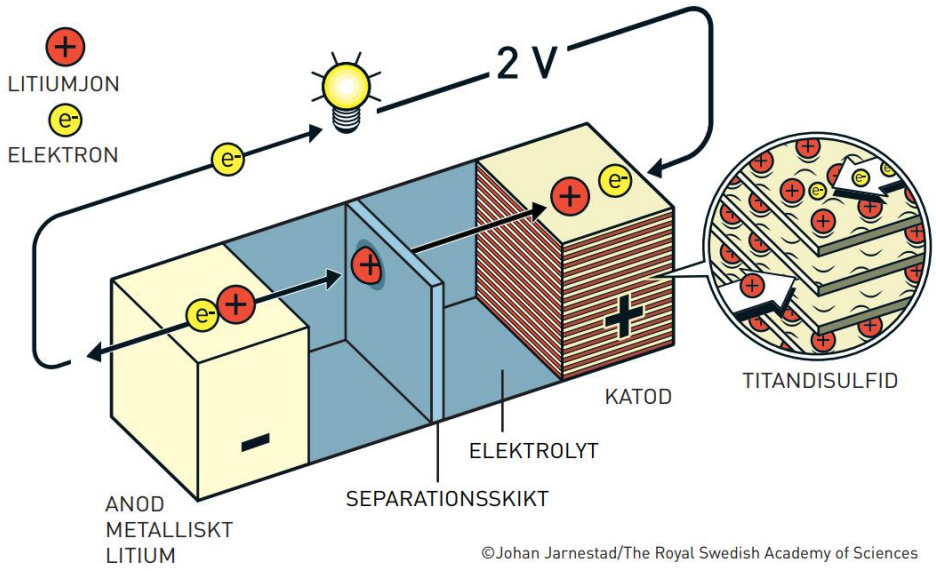


Bild 1 *Wittinghams bateri (© Johan Jarnestad/Kungliga vetenskapsakademien)*

4. Förklara utifrån Bild 1
   a) vad som sker vid batteriets plus- respektive minuspol.
   b) begreppet interkalering.
   c) hur litiumjonbatteriet kan vara uppladdningsbart och vilka kemiska processer som sker vid uppladdningen.
5. I det vanligaste elbilsbatteriet sker nedanstående halvcellreaktioner. Skriv oxidationstalet för varje atomslag och skriv sedan den fullständig formeln för den övergripande redoxreaktionen som sker i halvcellerna.

   Oxidationsreaktion: $LiC_6 \rightleftharpoons C_6 + Li^+ + e^-$

   Reduktionsreaktion: $CoO_2 + Li^+ + e^- \rightleftharpoons LiCoO_2$

[1] popular-chemistryprize2019-swedish.pdf

Uppgift 2: Cirkulära system

Betrakta bilderna a) – d) och diskutera frågorna:

- Varför ökar behovet av metaller och mineral
- Vilka råvaror behövs för ett litiumjonbatteri

A. Ökad efterfrågan på metaller och mineral

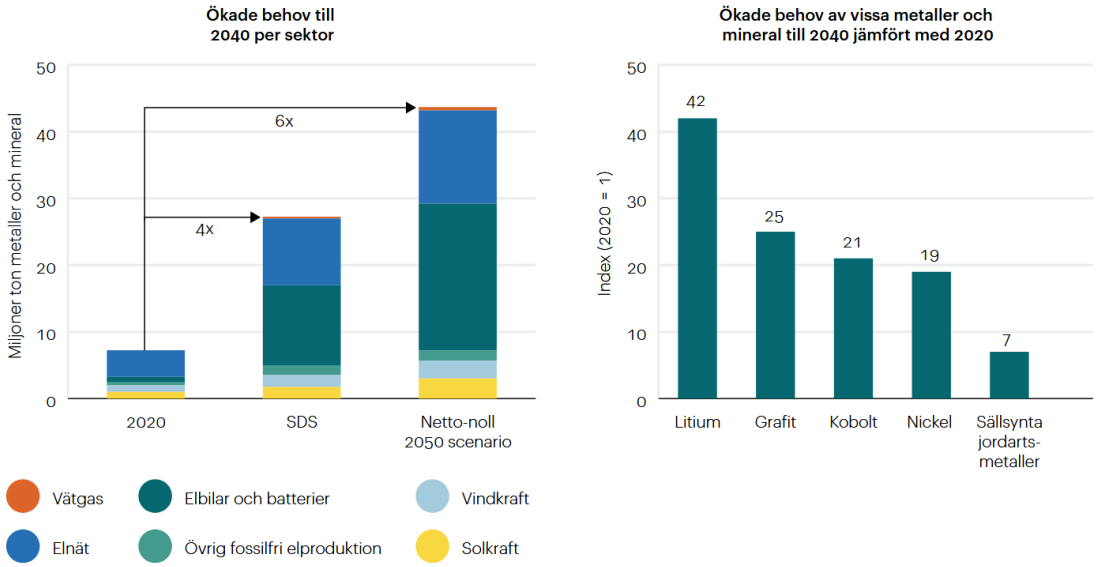


Bild 2 ur rapporten "Vägval för metaller och mineral" från Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien[2]

B. Varför ökar behovet av metaller och mineral?

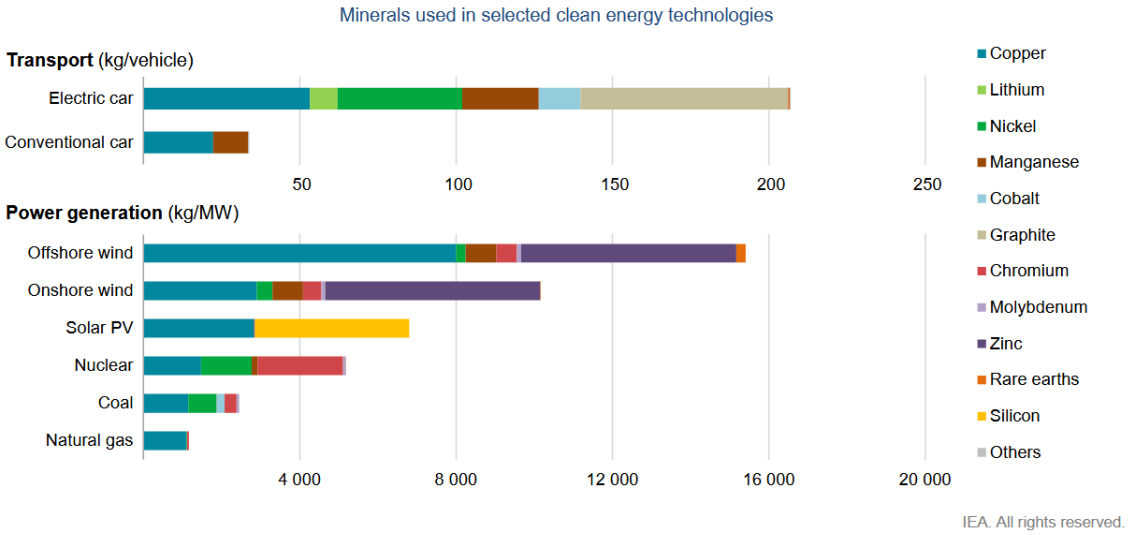


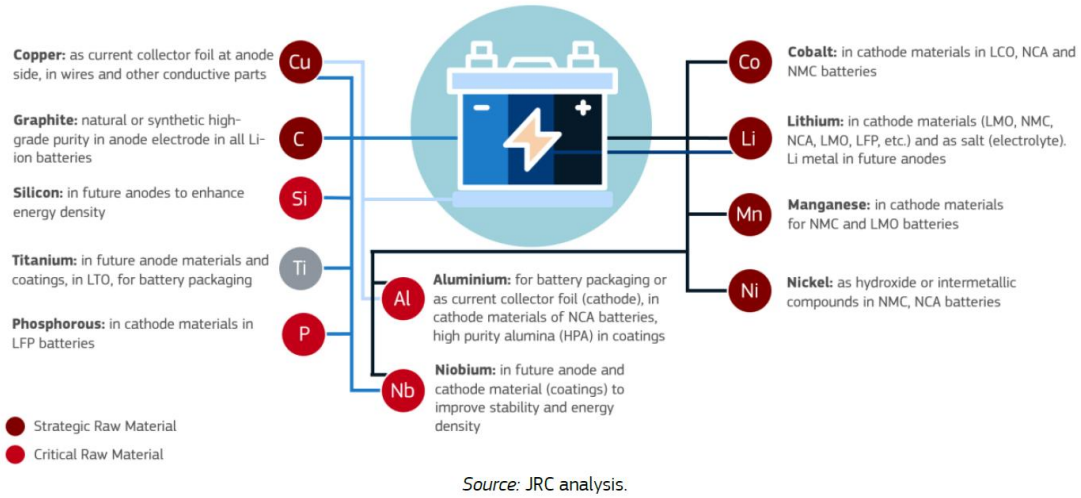
Bild 3 ur rapporten The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transistions.[3]

---

[2] 202411-iva-vagval-for-metaller-och-mineral-syntesrapport-rev2-g.pdf, bild på sidan 13

[3] https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf, bild på sidan 28 (Page 26)

C. Råvaror i ett litiumjonbatteri



Source: JRC analysis.

Bild 4 ur rapporten "Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study", JRC Publications 2023 [4]

D. Återvinningsgrad (EOL-RR)

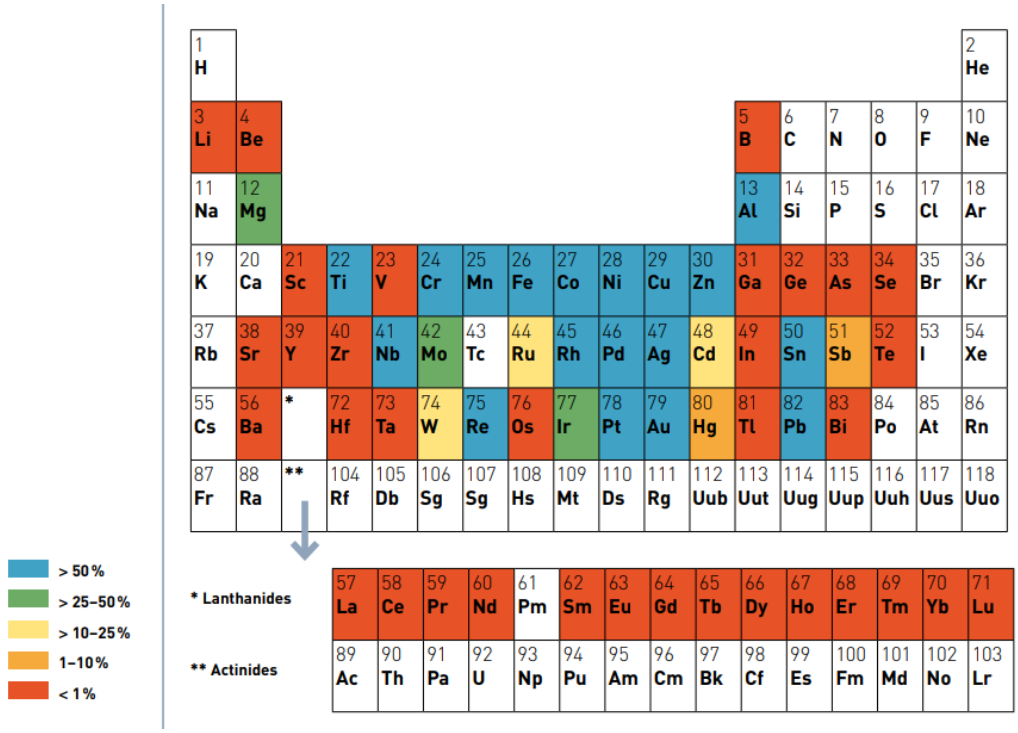


Bild 4 från rapporten UNEP:s och International Resource Panel:s rapport Recycling Rates of Metals: A Status Report *(2011). Bilden visar EOR-RR (end-of-life recycling rate) för 60 metaller, vilket anger avfallsmängden som faktiskt återvinns. Länk till bild, med några uppdaterade värden från 2021.*[5]

---

[4] https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/Raw%20Materials%20Foresight%20Study%202023.pdf, bild 7 på s 23.

[5] https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/end-of-life-recycling-rates-for-selected-metals

Uppgift 3: Laboration om återvinning av litiumjonbatterier

Genomför laborationen Återvinning av litiumjonbatterier.

➔ Länk till instruktioner

Uppgift 4: Teorifrågor om laborationen

a) Redovisa separationsprocessen genom att förklara vad som händer i varje steg (I-IV). I de fall det sker en kemisk reaktion ska du skriva den med formler eller med ord.

b) I steg II skulle pH < 3. Varför?

c) I Steg III skulle pH > 7. Varför? Vad händer om pH-värdet blir 11?

d) I Steg IV skulle pH > 10. Varför?

e) När laborationen genomfördes erhölls följande (torra) massor.

m_1 = 0,87 g m_2 = 0,08 m_3 = 0,242 m_4 = 0,590 m_5 = 0,395

Utgå ifrån att alla filterpapper vägde 0,22 g.

Vilken massprocent litium fanns i batterimassan?

Om materialet

Övningen utvecklades av Elin Johansson och Rabéeh Zomorrodian, på en skrivarstuga på Jernkontoret, 2026.