

Oppgaver til undervisningsopplegg om batterier

Les hovedteksten på <http://ungenergi.no/energibaerere/elektrisitet/batteri/>

Del 1 - Generelt om batterier

1. Hva er en galvanisk celle og hva består den av?

2. Forklar kort hva anode og katode er.

3. Hvilke partikler er det viktig at elektrolytten og separatorens/saltbroen ikke slipper gjennom?

- a) Protoner
- b) Elektroner
- c) Ioner

4. Hvorfor er det viktig at elektrolytten og separatorens/saltbroen ikke slipper disse partiklene gjennom?

**5. Batterier deles opp i to grupper: etter om de er oppladbare eller ikke.
Sorter batteriene etter om de er ikke-ladbare eller ladbare.**

Alkaliske batterier
Tørrelementer
Litiumbatterier
Knappecellebatterier
Sink-sølvoksid-batterier
Blyakkumulatoren
Nikkel-kadmiumbatterier
Nikkel-metallhybridbatterier
Litium-ionbatterier
Litium polymerbatterier

Ikke-ladbare	Ladbare

7. “En skal ut”: Hvorfor bør vi resirkulere batterier? Ett av alternativene under skal ut - begrunn hvorfor. Det er ingen fasit, så diskuter gjerne sammen med andre.

Hvorfor vi bør resirkulere batterier?

- For å spare penger
- For å spare energi
- For å unngå å forurense naturen
- Fordi mange av stoffene i batterier er begrensede ressurser

Del 2 - Mobilbatterier

8. Hvilke av disse batteriene er vanlige i mobiler?

- a. Knappecellebatterier
- b. Litium-ionbatterier
- c. Nikkel-kadmium batterier
- d. Blyakkumulator
- e. Litium polymerbatterier
- f. Alkaliske batterier
- g. Litiumbatterier
- h. Tørrelementer
- i. Nikkel-metallhybridbatterier
- j. Sink-sølvoksid-batterier

9. Hva er litium?

10. Hva er et ion?

- a) Et atom eller molekyl som har mistet et elektron.
- b) Et atom eller molekyl med ulikt antall protoner og elektroner, slik at det er positivt eller negativt ladet.
- c) Et atom eller molekyl som har åtte elektroner i ytterste skall.

11. Hvor mange protoner og elektroner har ionet Li^+ ?

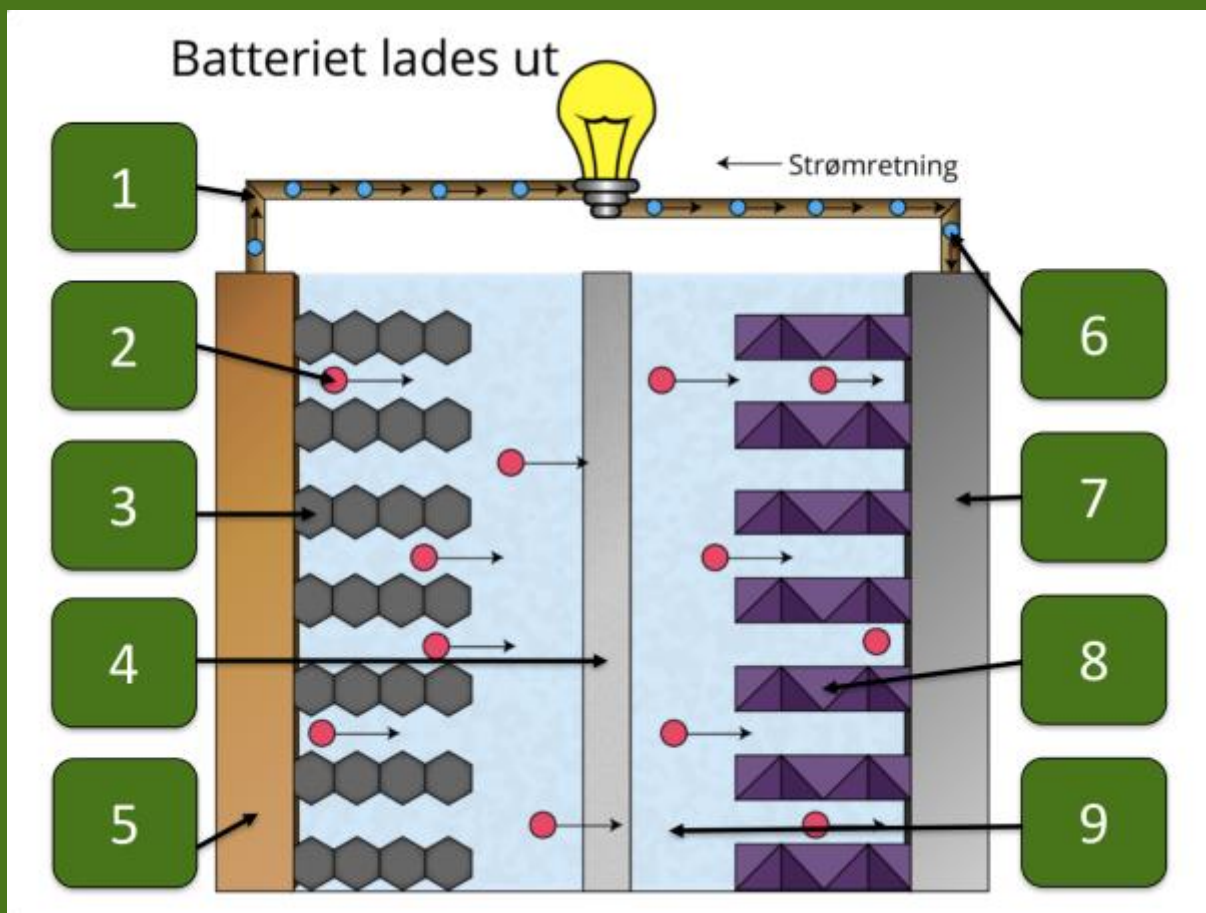
Protoner: _____

Elektroner: _____

12. Hvilke fordeler og ulemper er det med elektrolytt i fast form sammenlignet med flytende form?



13. Her ser du en modell av et litium-ionbatteri. Hva heter de ulike delene av batteriet?



Plasser følgende i tabellen nedenfor:

Anode (grafitt)
Katode (metalloksid)
Aluminium (current collector)
Kobber (current collector)
Elektrolytt
Separator
Ledning
Elektron
Litium-ion

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

14. Hva skjer med litium-ionene inne i batteriet når det lades opp?

**15. Hva skjer med litium-ionene inne i batteriet når det lades ut (brukes)?
Hvor går elektronene?**

- a) Når batteriet brukes, beveger Li^+ -ionene seg fra anoden (grafitten) til katoden (metalloksidet) gjennom separatorene og elektrolytten. Elektronene går en omvei, gjennom en ytre krets.
- b) Når batteriet brukes, beveger Li^+ -ionene seg fra katoden (metalloksidet) til anoden (grafitten) gjennom separatorene og elektrolytten. Elektronene går en omvei, gjennom en ytre krets.
- c) Ingen av alternativene er riktige.

16. Hva er "the memory effect" (at batteriet "husker") og gjelder dette for mobilbatterier?

17. Nevn tre tiltak for å ta vare på et litium-ionbatteri slik at det lever lenger.

18. Forklar med egne ord hvordan litium-ionbatteriet virker.

Del 3 - regneoppgaver

19. Hva er kapasitet et mål på?

- a) Et mål på hvor mye ladning batteriet kan levere.
- b) Et mål på hvor mye energi et fullt oppladet batteri inneholder.
- c) Et mål på hvor mye spenning batteriet kan levere.

20. Hva er formelen for kapasitet?

21. Hva er formelen for energi i et batteri?

22. Finn informasjon om batteriet til en mobil ved hjelp av f.eks internett.

Tips: søk på "teardown" av den aktuelle mobilen og let etter et bilde av batteriet.

Type mobil: _____

Type batteri: _____

Spenning (V): _____

Kapasitet (Ah): _____

Bruk disse tallene i regneoppgavene.

23. Hvor mye energi kan et fullt oppladet batteri levere? Oppgi svaret i Wh og joule.

24. En sykkelgenerator genererer 100 W. Hvor lenge må du sykle for å generere like mye energi som mobilbatteriet kan levere?

25. Hvorfor bør du ikke lade mobilen med denne sykkelgeneratoren?

26. Potensiell energi (stillingsenergi) regnes ut ved $E_p = mgh$. Hvor høyt vil dette batteriet løfte en person på $m = 60$ kg hvis batteriet er fullt oppladet og all energien går over til stillingsenergi? $g = 9,81$ m/s²

27. Hvis batteriet leverer en strøm på 0,20 A, hvor mye effekt blir levert av batteriet?

28. Et batteri er 25 % ladet etter 23 min, og 51 % ladet etter 45 min. Hvis vi antar at batteriet lades etter en lineær modell, når vil batteriet være 80 %?

Hint: tegn en graf med tid langs x-aksen, og prosent langs y-aksen.

Oppgaver laget av UngEnergi, 2016.

Kilder:

Andersen, Per (15.06.16) *Standard elektrodepotensial*, URL: https://snl.no/standard_elektrodepotensial (hentet 15.07.16)

BASF (17.10.11) *Lithium-ion batteries: How do they work?*, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=2PjyJhe7Q1g> (hentet 13.07.16)

Fenske, Jason (EngineeringExplained) (25.12.13) *Lithium Ion Battery - Explained*, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=12F8llrKR40> (hentet 18.07.16)

Kofstad, Per K. og Pedersen, Bjørn (13.04.15) *Litium*, URL: <https://snl.no/litium> (hentet 21.07.16)

Michael Bluejay (jan 2016) *Generating electricity with a bicycle*, URL: <http://michaelbluejay.com/electricity/bicyclepower.html> (hentet 12.07.16)

Mastascusa, E. J. (u.å) *Power/Energy Problem (6.1)*, URL: <http://www.facstaff.bucknell.edu/mastascu/elessonshtml/Problems/Basic/Basic6P1.html> (hentet 21.07.16)

Inspirasjon:

<https://www.illustrativemathematics.org/content-standards/tasks/641>
(Eksperimentering/modellering)