

Hvordan hænger ioner, strøm og salte sammen?

□ Introduktion

Du skal undersøge, hvordan elektrisk strøm kan trække i ladede partikler (ioner). Ved at sætte strøm til et vådt stykke indikatorpapir skal du få farvede ioner til at "vandre" hen over papiret.



□ Sikkerhed

VIGTIGT – læs dette sikkerhedsafsnit, inden du går i gang!

Opmærksomhed

Følg altid forholdsreglerne når I arbejder med strøm og kemikalier.

Forholdsregler

- Bær altid sikkerhedsbriller og kittel.
- Pas på spændingskilden (brug kun lavspænding, 9–12 V jævnstrøm)

Førstehjælp

- Ved spilduheld renses stedet grundigt med vand.
- For høj spænding skrues der ned med det samme eller strømforsyningen med det samme.

Oprydning

Strømforsyning sættes på plads og bord ryddes pænt op.

☐☐ Materialer

I skal bruge følgende:

Ionvandring:

- Strømforsyning
- Ledninger
- Kugler og pinde (ion-gitter)
- Krokodillenæb
- pH-indikatorpapir/filtrerpapir
- Saltvand (leder-væske)
- Kobbersulfat-opløsning (CuSO_4 eller kaliumpermanganat)
- Sikkerhedsbriller og kittel

Alun-krystaller

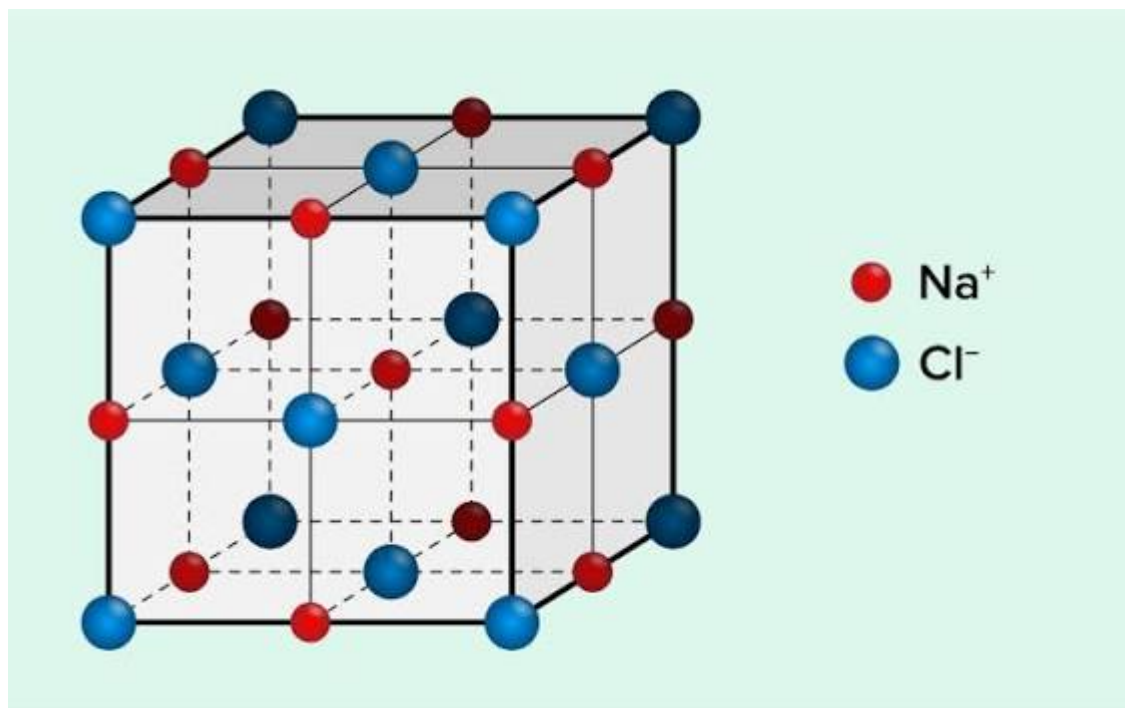
- [Alun](#) pulver (ca. 2 spsk, 20-25g, eller efter behov til en overmættet opløsning)
- En piberenser eller en snor (hvis du vil have krystallerne til at sidde på en figur)
- Et grillspyd eller en pind til at holde figuren
- 200 mL kogt vand
- To 250 mL bærglas
- Filter/kaffefilter

☐ Vejledning

Følg vejledningen trin for trin:

A) Hvad er ioner?

1. Find Na (Natrium) og Cl (Klor) i [Det Periodiske System](#).
2. Tegn elektronoverførslen, hvor Na afgiver 1 elektron til Cl, så der dannes Na^+ og Cl^- .
3. Samle evt. et lille 3D-iongitter af kugler/pinde for at se, hvordan Na^+ og Cl^- pakker sig i bordsalt ligesom billedet under.
4. Natrium giver sin elektron til klor. Nu er de **ioner**, Na^+ og Cl^- , og plus og minus tiltrækker hinanden. Det kaldes en **ionbinding**.



B) Hvad er elektroner?

1. Gør et stykke indikatorpapir (eller filtrerpapir dæppet i saltvand og indikator) fugtigt.
2. Tilslut to krokodillenæb til en jævnstrømskilde (+ og -) og sæt dem fast i hver sin ende af papiret.
3. Sæt en lille dråbe af en farvet ion-opløsning (f.eks. kobbersulfat Cu^{2+} som er blå, eller en syre/base-dråbe) midt på papiret.
4. Tænd for strømmen og observer, hvordan den blå farve langsomt bevæger sig mod den **negative pol (-)**, fordi Cu^{2+} -ionerne er positivt ladede.
5. Noter og tag billeder af jeres observationer.

C) Hvad er salte?

Salte er en stor gruppe kemiske forbindelser opbygget af positive og negative ioner, som i fast form danner krystaller. Du kan nemt dyrke smukke krystaller ved at bruge [alun](#) (kaliumaluminiumsulfat, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):

1. **Kog vandet:** Kog vand og hæld det i et glas.
2. **Lav en overmættet opløsning:** Rør alun i det kogende vand, indtil der

- ikke kan opløses mere, og der ligger lidt bundfald i bunden af glasset.
3. **Si væsken:** Si blandingen gennem et kaffefilter over i et rent glas for at fjerne urenheder.
 4. **Forbered figuren:** Form din piberenser til den ønskede form (fx en stjerne) og bind den fast til et grillspyd med en tråd.
 5. **Nedsenk figuren:** Hæng piberenseren ned i glasset med væske, så den friholder siderne og ikke rører bunden.
 6. **Vent på krystallerne:** Lad glasset stå i fred (gerne med papir over, så det afkøler langsomt). Dagen efter vil du typisk se flotte krystaller vokse frem på figuren.

□ Opsamling

Prøv at svare på følgende spørgsmål:

- Forklar ud fra reglerne om ladning, hvorfor en positiv ion (Cu^{2+}) søger mod den negative pol (-).
- Hvordan hænger bordsalt (NaCl) sammen med ioner?

□ Faglig forklaring+

□ Lærervejledning+

Forsøgene er gode til at vise abstrakt teori i praksis. Det giver eleverne det fulde "Aha!"-øjeblik uden sundhedsrisici.

Man behøves ikke at lave alle forsøgene, men bør følge den foreslåede rækkefølge.

□ **Kildehenvisning+**

- Verdens Naturfag, Fysik/kemi grundbog 1