

Fysikk tre-termin

12/9

① Beskriv/ info?

② Om elektron i eit metall som ein gass.

Analogi: Trykkforskjell vs. spanning

-så s. 11, 12 i notat frå 5/9.

③ Eksempel om kalorimetri

1.0 l etanol med temp. 20°C er lukket inne i ein termos med l $\ddot{g}$ varmeledarskap. Det vert ført 50 g vassdamp med temperatur like over 100°C ned i termosen. Kva temperatur vil etanol/vann-blandinga få?

-1-

Storleikar dei kan du bruke for

Etanol: Kokedpt.: 78.3°C

Spes. varmekap.: $2.47 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

Spes. fordampingsv.: $840 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Tetthet: $880 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

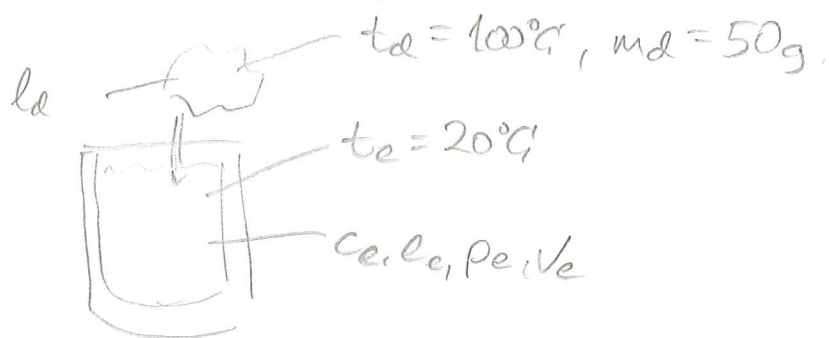
Vatn: Spes. varmekap.: $4.18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

Spes. fordampingsv.: $2.26 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$

Kokedpt.: 100°C

Varmen avgitt fra damp, må vere like stor som varmen etanolen mottar.

(Energibevaring)



Sluttemp.: t , Spes. varmekap. for vatn.: C_v

$$l_d m_d + C_v m_d (t_d - t) = C_e V_e p_e (t - t_e)$$

der $V_e p_e$ er massen av etanolen.

$$l_d m_d + C_v m_d t_d - C_v m_d t = C_e V_e p_e t - C_e V_e p_e t_e$$

$$c_e V_{\text{pet}} + c_v m_d t = l_d m_d + c_v m_d t_d + c_e V_{\text{pet}} t_e$$

$$t = \frac{m_d (l_d + c_v t_d) + c_e V_{\text{pet}} t_e}{c_e V_{\text{pet}} + c_v m_d}$$

$$\frac{50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot (226 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + 4.18 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 100^\circ\text{C}) + 2.47 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 1.0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 880 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 20^\circ\text{C}}{2.47 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 1.0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 880 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + 4.18 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 50 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}$$

$$= 74.445^\circ\text{C} \approx \underline{74^\circ\text{C}}$$

(Litt lettvinndt ringling mellom K og $^\circ\text{C}$ - men det er ok her.)

Om vi hadde hatt 70 g damp:

- Same formel - med $m_d = 70 \text{ g} = 0.070 \text{ kg}$

$$t = \dots = 94^\circ\text{C}$$

Problem [?]

- t er større enn kokepunktet.
- Oppgiva ville ha blitt et heilt aund.
- Måtte finne ut om det er nok energi til å fordampne all etanol.

[?] Hvis ikke - hva blir t?

- 3 - $\hookrightarrow$ kokepunkt.

4) Ladning

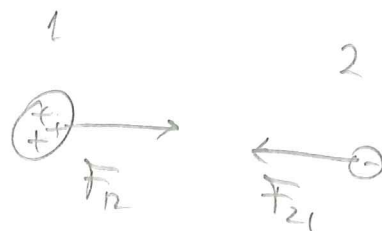
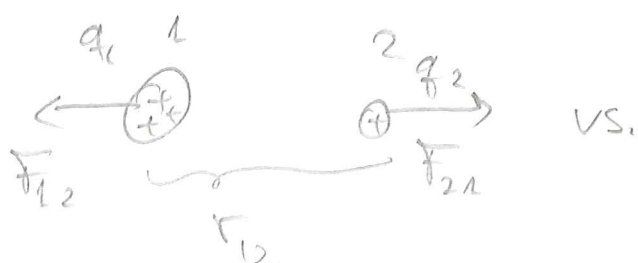
[?] Kva er det?

→ Eg vert ikkje.

Men vi kan sei litt om korleis det oppfører seg. [?]

* Kjem i to former, som "vi" har vald å kalle positive og negative (historisk tilfeldig leve som er leva).

* Det verkar krefter mellom gjenstandar som har elektriske ladning. Kraftene er fråstøytande for like ladningar og tiltrekkjande for negative



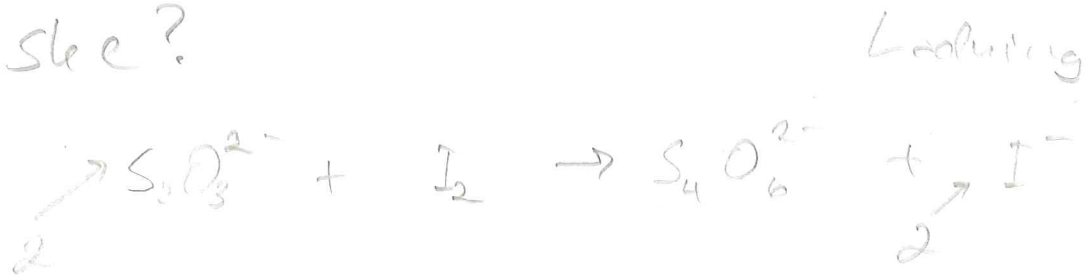
$$|F_{12}| = |F_{21}|$$

Størleiken på krafta aukar med ladningane, q_1 og q_2 , og minskar med

avstanden, r.

* Lading er ein bevart størrelse
(relevant som energi, bevegelsesmengde etc.)

[?] Kvidar kan ikkje denne reaksjonen
ske?



Fleire grunnar, ein av dei: Ulike total
lading før og etter.

* Lading er kvantisert (nytt -
og viktig - ord).

Millikan og Fletcher 1909



- Fann "alltid" at ladninga var

$q = ne$ der n er eit heiltal,

(0), 1, 2, 3, ... og $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Symbol for ladning: q

Ening: C - Coulomb.

No vert vi leiðir: Materien er bygd
opp av atom, med proton, neutron og
elektron. Protona har ladning $+e$ og
elektrona har ladning $-e$.

⑤ Elektriske kretsar

Ledning: 

Lampe: 

Motstand eller motor: 



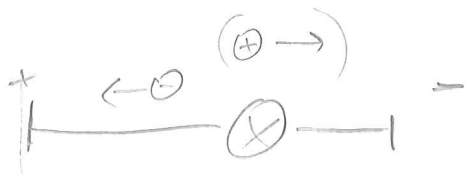
- Lite skjer



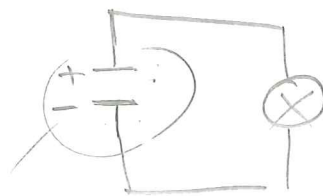
↑ Høgare potensial, elektriske energi
... enn lavare?

Poeng: Må vere høgare enn noko slike
at ladning kan vandre dit den
har lågare potensiell energi

(f.eks. ball: Den rullar ikkje
siølv om den er høgt oppe; den
må ha noko lågare ϕ nalle mot).



eller vanlegare:



Spennings-
kilde (batteri)

Poeng:
Det er
forskjell i
potensial som
får ting til
å skje

Spenning? - Det som får det til å
vandre ladning i kretsen. Når det
vandrar ladning, kan det bli gjort
arbeid eller utvikla varme -
avhengig av kva komponent straumen
går gjennom (lampe, varme-element,
elektromotor etc.)

(Elektrisk) strøm: høgdning på vandrings.

Vi skal definere det (itt) mer
presist

Potensial over en komponent



- Krever ett arbeid W_{AB} å drive ladning
 q gjennom komponenten. Spennin (en
spenningsfall) over komponenten er
dette arbeidet per ladning,

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

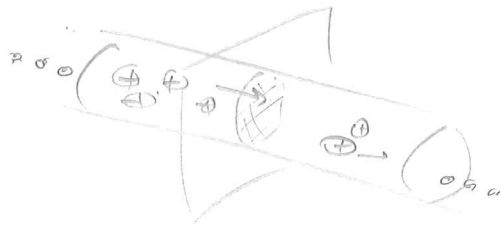
Einig: $\frac{J}{C} = V - \underline{\text{Volt}}$.

Spennin som ett batteri leverer, kallar
vi potspennin, U_p .



Strømmen gjennom ett tverrsnitt av
noke som fører strøm, er total
ladning som har passert i ett
visst tidrom, delt på lengde av

tidsrommet



$$I = \frac{Q}{t}$$

Einng: $\frac{C}{s} = A$ - Ampere.

- Jmf. vatn i ein slange - liter per sekund.

[?] Kvifor er desse storleikane interessante?

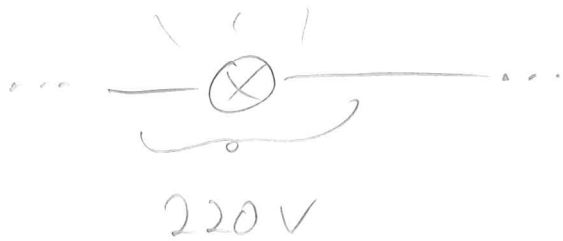
→ Vi kan relene på dei og dei oppfyller visse lover

Eksempel

Spennings over ei lampe er 220 V.

Kor stort arbeid har blitt gjort når 55 C har passert gjennom lampen?

Om dette tok 5.0 minutt, kva er strømmen gjennom lampen? (Og kva er effekten?)



Spennings $U = \frac{W}{q}$ der W er arbeidet
og q er ladning som har passert

$$W = Uq = 220 \text{ V} \cdot 55 \text{ C} = 12100 \frac{\text{J}}{\text{C}} \cdot \text{C} \approx 12 \text{ kJ}$$

Strøm:

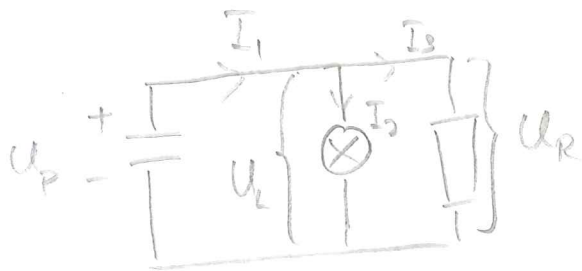
$$I = \frac{q}{t}, \quad t = 5.0 \text{ min} = 5.0 \cdot 60 \text{ s}$$

$$I = \frac{55 \text{ C}}{5.0 \cdot 60 \text{ s}} = 0.1833 \frac{\text{C}}{\text{s}} \approx 0.18 \text{ A}$$

Evt.: Kva effekten leverer lampen?

$$\rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{Uq}{t} = U \frac{q}{t} = UI = 40 \text{ W}$$

⑥ Kirchhoffs lover



↗
Parallellkopling

U_p : Enne til d^o gjøre
ett arbeid på en ladning
- en slags potensiell
energi per ladning.

U_L : Spenningsfallet over
lampen.

U_R : Spenningsfall over
komponenten (motstand).
- 10 -

2) Er dette oplygt?

1) $U_p = U_L = U_R$

2) $I_1 = I_2 + I_3$