

Oppgavesett 9

Faginnhold:

Kapittel 17.1

Kapittel 22

Oppgaver fra boka og eksamensoppgaver:

17.05	117.104	22.02	22.03	22.102	*22.05*
22.07	22.111	22.08	22.10	22.12	22.123
22.16	22.132	<i>22.139</i>	X12 1c	X18 4	X18K 1l

X=Eksamen; M=Midtveis; K = Konte

fet skrift=oppgave til innlevering*kursiv* = oppgave med videoløsning

oppgave med stjerne gjennomgås på regneøvelse

Oppgave 1

Coulombs lov gir oss kraften som virker mellom to ladde partikler i en bestemt avstand. Vi har lært at vi ikke kan si akkurat hvor i et atom et elektron befinner seg, og dermed heller ikke akkurat hvilken avstand det er mellom atomkjernen og et elektron. Vi kan bare finne gjennomsnittsavstanden, og for elektronet i et hydrogenatom er den $r = 5,29 \cdot 10^{-11}$ m.

- a) Finn den elektriske krafta som virker mellom et proton og et elektron i denne avstanden.

For tyngdekrafta gjelder en lov som er på akkurat samme form som Coulombs lov. Tyngdekrafta mellom to partikler med massene m_1 og m_2 som har en avstand r er

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

der $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg² kalles gravitasjonskonstanten.

- b) Finn den tyngdekrafta som virker mellom et proton og et elektron i avstanden $r = 5,29 \cdot 10^{-11}$ m. Sammenlikn dette med den elektriske krafta. Er tyngdekrafta viktig i atomfysikk?
- c) Hvorfor er det slik at elektriske krefter er mye større enn tyngdekrefter når vi studerer atomer, mens vi til daglig oftest opplever tyngdekrafta som kraftigere enn elektriske krefter omkring oss?

Oppgave 2

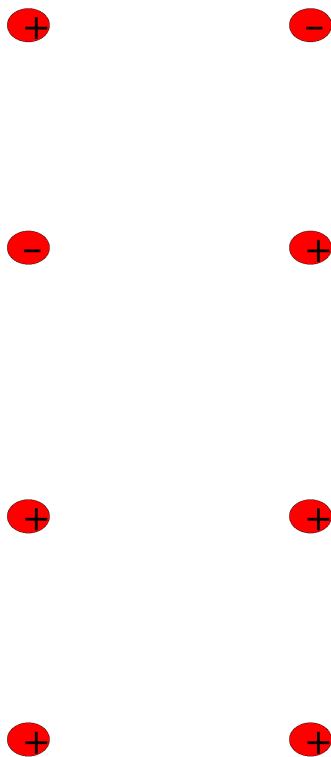
Tegn det elektriske feltet fra disse ladningene. I hvert tilfelle skal du tegne feltvektoren i noen punkter (nok til at du får et omtrentlig bilde av feltet), og noen feltlinjer.

a)



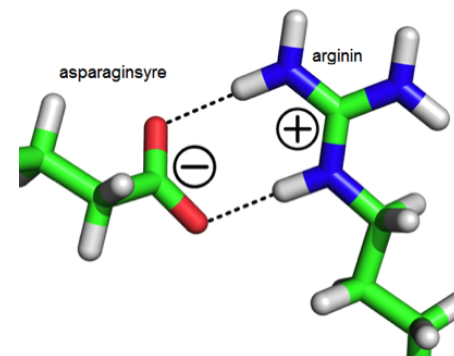
b)

c)



elektrostatisk kraften F_c også med ϵ :

$$F_{medie} = \frac{1}{\epsilon} F_{vakuu}$$



Figuren viser et par ioner i et foldet protein. Absoluttverdien til begge ladningene er e .

Hvor stor er den elektrostatisk kraften mellom disse ladningene, når de befinner seg i en avstand 0,3 nm fra hverandre?

Oppgave 3

Ulike medier kan skjerme effekten av elektriske ladninger. Denne egenskapen beskrives med det vi kaller den dielektriske konstant, ϵ (som er enhetsløs). For vakuum er $\epsilon = 1$.

Vann skjermer ladninger svært effektivt, $\epsilon_{vann} = 80$, og minsker derfor de elektrostatisk kreftene mellom ioner. Inne i et protein er ϵ omtrent 4.

I tillegg til å avta med avstanden mellom ladningene, avtar altså den