

Øving 12

Oppgave 1

En svart overflate som holdes på konstant (høy) temperatur T_h er parallell med en annen svart overflate med konstant temperatur T_l . Det er vakuum mellom platene.

For å redusere varmestrømmen på grunn av stråling innføres et varmeskjold som består av N parallelle svarte plan som plasseres mellom den kalde og varme overflata. Etter en stund oppnås stasjonære forhold.

Beregn hvilken reduksjon av energistrømmen mellom overflatene T_h og T_l varmeskjoldet gir.

(Svar: $1/(N + 1)$)

Oppgave 2

Den første separasjonen av uranisotopene ^{235}U og ^{238}U ble gjort ved å overføre uranet til UF_6 og så la gassen diffundere ut gjennom veggene i en porøs beholder av volum V .

Se på anrikingen av den tunge komponenten 1 av en isotopblanding med partikkelmasser henholdsvis m_1 og m_2 ($< m_1$) ved effusjon gjennom et hull med areal A . Temperaturen er T , og gassen som kommer ut pumpes bort. Beregn molbrøken x_1 av komponent 1 inne i beholderen, opprinnelig lik x_1^0 , som funksjon av tida.

Oppgave 3

En ren metalloverflate er plassert i vakuum der oksygentrykket er 10^{-7} torr ($1 \text{ torr} = 1 \text{ mm Hg}$, $760 \text{ mm Hg} = 1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$). Anta at hvert oksygenmolekyl som har diameter $2.3 \text{ \AA}$ og treffer metalloverflata, forblir der. Temperaturen er 27°C .

Finn ut hvor vanskelig det er å være overflatefysiker ved å beregne hvor lang tid det tar før 10% av metalloverflata er dekket av oksygen.

Hva må trykket være for at en skal kunne gjøre et eksperiment av en times varighet når eksperimentet krever rene overflater (10% forurensning er toleransegrensen)?

(Svar: $2 \cdot 10^{-10}$ torr)

Oppgave 4

Poteter av en viss størrelse trenger 25 minutter for å koke ferdig. Anta at poteter er kokt ferdig når temperaturen i midten overstiger en viss verdi. Hvor lang tid trengs da for å koke ferdig poteter av samme type og samme form, men som er dobbelt så tunge?

(Svar: 40 min)

Jeg hadde planer om å lage noen flervalgsoppgaver til denne øvingen, men det har jeg dessverre ikke hatt tid til. Slike må komme på den siste øvingen, eller utenom de ordinære øvingene.