

1.

Vid vilken temperatur befinner sig 1% av molekylerna i CO-gas i första exciterade vibrationstillståndet om kraftkonstanten för bindningen i CO sätts till 187 N/m. Förutsätt att resten av molekylerna är i grundtillståndet och att gasen kan betraktas som ideal. (3 p)

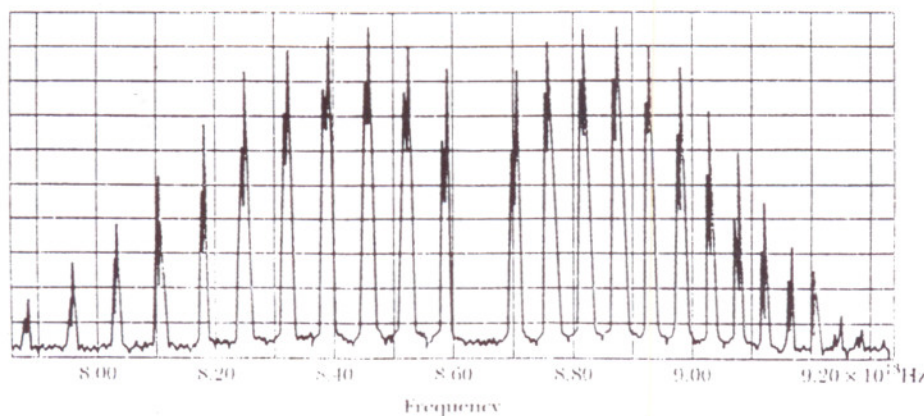
2. Energiskillnaden i syre mellan de vibrationstillstånd som karakteriseras av $v = 0$ och $v = 1$ är 0,193 eV. Antag att vi har ett system som består av 100 000 syremolekyler. Bestäm hur många av dessa som befinner sig i tillstånd med $v = 0$ och hur många som befinner sig i tillstånd med $v = 1$ om temperaturen är 300 K.

Gör samma beräkning för temperaturen 400 K. Med hur många procent ökar den totala vibrationsenergin när T ökar från 300 till 400 K?

Vad får detta för konsekvenser för specifika värmets för syre i detta temperaturområde? (4 p)

3.

Figuren nedan visar absorptionsspektrum för HCl i gasfas. Förklara i detalj utseendet hos spektrat och redogör för vilken information man kan få fram om HCl med dess hjälp. Exemplifiera detta genom att beräkna någon intressant parameter för HCl med hjälp av figuren. (4 p)



4.

En envärd frielektronliknande metall har bcc-struktur och belyses med ljus vars våglängd är 177 nm. De fotoemitterade elektronerna har hastigheter i intervallet 500 – 1300 km/s.

Bestäm utträdesarbete och gitterkonstant för metallen i fråga. (4 p)

5.

Valenselektronerna i metalliskt aluminium kan beskrivas med hjälp av frielektroongasmodellen. Varje aluminiumatom bidrar med tre elektroner till denna elektroongas. Beräkna valenselektronernas medelhastighet.

Nödvändiga data hämtas ur tabell.

(4 p)