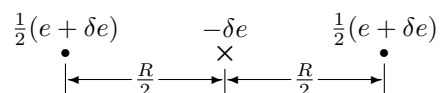


1. Volframin röntgenemissioviivat sisältävät seuraavat aallonpituudet:

| | | | |
|-----------|------------|------------|----------------|
| KL_{II} | KL_{III} | KM_{III} | $L_{I}M_{III}$ |
| 0.02138 | 0.02090 | 0.01844 | 0.12627 nm |

K -absorptioreuna on aallonpituudella 0.01784 nm ja K -kuoren sidosenergia on 69.52 keV. Päättele näistä tiedoista kunkin L -absorptioreunan vaatima aallonpituus ja kunkin L -kuoren (tai alikuoren) sidosenergia. (BM 9-7)

2. Molekyylin H_2^+ sidos syntyy siten, että osa elektronisesta varauksesta siirtyy ytimien välittömästä läheisyydestä ytimien väliselle alueelle. Kuvassa on esitetty tästä yksinkertainen malli. Systemin kokonaisvaraus on $+e$. Mikä on systeemin sähköinen dipolimomentti? Kuinka suuri osuus elektronisesta varauksesta δe täytyy sijoittaa atomiydinten väliin, jotta systeemi olisi sidottu? Onko energialla optimaalista minimiarvoa tässä pistevarausmallissa jollakin δe :n tai R :n arvolla. (Sidotussa tilassa systeemin kokonaisenergia on negatiivinen.) (BM 10-6).



3. Natriumin ionisaatioenergia on 5.14 eV ja bromin elektroniaffiniteetti 3.36 eV. Natriumbromidin ytimien tasapainoetäisyys on 0.253 nm. Käyttäen puhtaasti coulombista ionisidosmallia arvioi sen dissosiaatioenergia. Vertaa kokeelliseen arvoon 3.76 eV. Mistä ero johtuu?
4. (a) Vedyn ionisaatioenergia on 13,6 eV ja sen elektroniaffiniteetti on 0,8 eV. Laske HF-molekyylin Q -arvo yhtälöstä (10-27) ja vertaa tulosta LiF-molekyylin Q -arvoon, joka on laskettu kirjan kappaleessa 10-3. Päättele tulosten perusteella, onko ionisidoksen suhde kovalenttiseen sidokseen HF-molekyylillä suurempi vain pienempi kuin LiF-molekyylillä.
- (b) HF-molekyylissä atomien välinen tasapainoetäisyys on $R = 0,092$ nm. Sähköisen dipolimomentin kokeellinen arvo on tällä molekyylillä $p_{\text{exp}} = 0.64 \cdot 10^{-29}$ C·m. Laske p/eR . Vahvistaako tulos, että (a)-kohdassa antamasi vastaus oli oikein?
5. (a) Arvioi, mikä on argonmolekyylin (Ar_2) nollapiste-energia $\frac{1}{2}\hbar\omega_0$, approksimoidulla Lennard-Jonesin 12-6-potentiaalia harmonisella potentiaalilla lähellä potentiaaliminimiä. Vertaa saatua arvoa potentiaalisyvyyteen ja laske arvio argonmolekyylin sidosenergialle. Vilkaise kirjan taulukkoa 10-1. Onko molekyylipysyvä huoneen lämpötilassa?
- (b) Toista lasku He_2 -molekyylille. Kuinka mahdollista He_2 -molekyylin muodostuminen on saamiesi tulosten perusteella? (BM 10-19)