

Kérdés: Miért van az, hogy bár He^{2+} ionok (sugarak !) léteznek, hélium vegyületet mégsem ismerünk? Nem feltétlenül igaz az, hogyha a He^{2+} ion közelébe megfelelő számú és megfelelő töltésű negatív ion kerül, akkor ezeket az elektromos vonzóerő molekulává, hélium vegyületté, egyesíti?

(Név nélkül érkezett)

Felelet: A kérdés lényege nyilván az, hogy miért nem nyerünk mindig molekulát, ha megfelelő mennyiségű és töltésű ion egymás közelébe kerül. A feleletet a következő gondolatmenet adja. Amíg a pozitív és negatív ionok egymástól távol vannak, minden egyes ion elektronjainak mozgásállapotát egyedül a megfelelő ion elektromos tere szabja meg. Az ionok ponttöltéseknek tekinthetők, a vonzóerőt a ponttöltésekre vonatkozó, jól ismert Coulomb-törvény adja. Ám a vonzóerő következtében az ionok egyre közelebb kerülnek egymáshoz, egyre jelentősebbé válik az egyik ion elektronjainak mozgására a többi ion elektromos terének hatása. A vonzóerőt többé nem az egyszerű Coulomb-törvény írja le. Ha pedig az ionok magjai közti távolságok 10^{-8} cm nagyságrendbe esnek, akkor az ionok elektronjai „új” mozgásba kezdenek. Amíg a „rég” elektronmozgások olyanok voltak, hogy egy elektron mindig egy maghoz tartozott, addig az új mozgásállapotban vannak olyan elektronok is, amelyek többféle ion atommagjához, is csatolva vannak. Az elektronok elkeveredtek. Hogy ebből a keveredésből, ebből a káoszról mi alakul ki, azt elemi megfontolások alapján nem lehet eldönteni. Vannak olyan esetek, amikor az elektronok új mozgása a valaha különálló ionokat molekulává kapcsolja össze, de lehet az új mozgás olyan is, hogy a káoszból egészen új elektron-elrendezéssel több új molekula, atom és ion szalad szét. Hogy a káoszból mi alakul ki, azt bizonyos egyszerű körülmények között (pl. mély hőmérsékleten) az szabja meg, hogy a káosz atomjainak és elektronjainak minden kombinatorikusan elképzelhető újrendeződése közül energetikailag melyik a legkedvezőbb. Így a $\text{He}^{2+} + \text{Cl}^- + \text{Cl}^-$ reakció káoszából minden valószínűség szerint egy semleges hélium atom és egy klór molekula születik meg.

Befejezésül megjegyezzük, hogy a káosz kialakulásának nem feltétele az, hogy nagy távolságokon vonzóerők hassanak az egyes részek között. Ha a részek kinetikus energiája elég nagy, akkor a taszító kölcsönhatás esetén is kialakulhat a káosz.