

Henrys lag och kolin fångning

Henrys lag säger att jämviktstrycket av en gas ovanför en vätskefas är proportionell mot gasens koncentration i vätskan [Ref. 5, p 112-113]. Applicerat på atmosfären ovanför en havsyta kan detta tolkas som att partialtrycket, p , av koldioxid vid jämvikt är proportionell mot havets koldioxidhalt, och därmed mot havets totala halt, y , av karbonatföreningar (koldioxid, kolsyra, bikarbonat- och karbonatjoner). Det innebär att ändringar, Δp , av koldioxidens partialtryck vid konstant pH och temperatur måste ge upphov till proportionerliga ändringar, Δy av havets jämviktshalt av karbonatföreningar enligt sambandet

$$\Delta p/p = (\Delta y/y) \quad (\text{Ekv. 1})$$

I ett arbete från 1957 [Ref. 16] fann Revelle och Suess att antropogen utsläpp inte kan vara den huvudsakliga orsaken till att luftens koldioxidhalt ökar om ovanstående ekvation gäller, men skulle kunna vara det om ökning av p leder till cirka 10 gånger mindre ökning av y än vad ekvationen föreskriver. Man införde därför en så kallad Revelle-faktor med ett värde nära 10 i ekvationen. Se Ref. 5 för mer ingående diskussion av detta. Revellefaktorn beräknades senare av Bolin och Eriksson [Ref. 17] till 12,5.

Kolets kretslopp har tre stora koldioxidreservoarer: Atmosfären, biosfären och hydrosfären, som beskrivits i avsnittet *Kolets kretslopp* ovan och som illustreras i Figur 6. I de tidigaste IPCC-rapporterna angavs ett storleksförhållande på 1:4:64 för kolinnehållet i dessa. I Figur 6 är förhållandet snarare ungefär 1:3:50. Om vi håller oss till det senare, innebär Henrys lag att, ett tillskott av koldioxid till systemet, till exempel genom utsläpp till atmosfären, efter det att jämvikt inställt sig, att fördelas i reservoarerna i proportionerna 1:3:50. Med andra ord kommer cirka 2 % att stadigvarande ge ett tillskott till atmosfären. Analogt kommer en artificiell reduktion av koldioxiden i atmosfären, tills jämvikt inställts, att fyllas på med 98 % koldioxid huvudsakligen från den stora hydrosfäriska reservoaren, eftersom reduktionen, i princip minskar koldioxidens partialtryck och vi får ett flöde från haven till atmosfären tills jämvikt etablerats enligt Henrys lag.

Med denna bakgrund kan man begrunda förslagen om att reducera atmosfärens halt av koldioxid genom infångning och lagring under jord, den så kallade CCS-metoden. En utförlig artikel om tekniken finns i Wikipedia [Ref. 18]. Låt oss ta förslaget från Stockholm Exergi som föreslår att infånga 800 000 ton CO₂ per år. Kostnaden för detta skulle bli 1000 kr per ton, det vill säga 800 mkr per år. Enligt ett inlägg av Johan Montelius i Klimatupplysningen [Ref. 19] skulle ungefär 60 000 ton av de ursprungliga 800 000 finnas kvar i atmosfären efter 40 år även utan CCS, och permanent skulle 16 000 ton, eller 2 %, enligt beräkningarna ovan, bli kvar permanent i atmosfären. Vi har alltså en kostnad på 800 mkr per år eller 50 mkr per ton för att permanent slippa 16 000 ton koldioxid i atmosfären.