

Kertaustamoniste hapot ja emäkset

Hapot

Happo on aine joka voi liuetessaan luovuttaa vety-ioneja. Kaikki aineet joissa on vetyä eivät kuitenkaan ole happoja koska kaikki eivät luovuta vety-ioneja liuetessaan.

Happamuuden aiheuttaa siis vety-ioni H^+ .

Irronnut vetyioni liittyy vesimolekyyliin muodostaen oksoniumionin H_3O^+ .

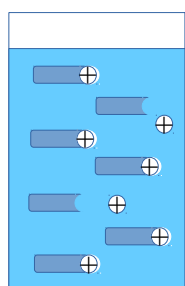
Liuetessaan happomolekyyli hajoaa vetyioneiksi ja anioniksi (negatiivinen ioni), esim.

Typpihappo $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$.

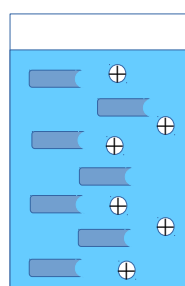
Happoa joka luovuttaa liuetessaan yhden vedyn sanotaan yhdenarvoiseksi, esim typpihappo HNO_3 ja suolahappo HCl . Jos happo luovuttaa liuetessaan 2 vety-ioniä sitä sanotaan kahdenarvoiseksi, esim. rikkihappo H_2SO_4 ja hiilihappo H_2CO_3 .

Vahva happo hajoaa ioneiksi lähes täysin (epäorgaaniset hapot esim. suola-, rikki- ja typpihappo).

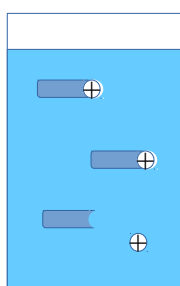
Heikko happo hajoaa ioneiksi vain osittain (tyypillisesti orgaaniset hapot esim. etikkahappo, sitruunahappo, oksaalihappo). Väkevässä liuoksessa paljon happoa ja vähän liuotinta (vettä) ja laimeassa liuoksessa paljon liuotinta ja vähän happoa.



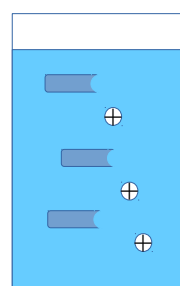
Heikon hapon väkevä liuos



Vahvan hapon väkevä liuos




Heikon hapon laimea liuos



Vahvan hapon laimea liuos

happomolekyyli

 anioni vety

Tavallisia epäorgaanisia happoja

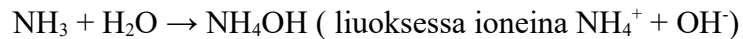
Nimi	Kaava	vetyioneja	anioni	anionin nimi
suolahappo	HCl	1 H^+	Cl^-	kloridi
typpihappo	HNO_3	1 H^+	NO_3^-	nitraatti
rikkihappo	H_2SO_4	2 H^+	SO_3^{2-}	sulfaatti
hiilihappo	H_2CO_3	2 H^+	CO_3^{2-}	karbonaatti
fosforihappo	H_3PO_4	3 H^+	PO_4^{3-}	fosfaatti

Emäkset

Emäs on aine joka voi liuetessaan luovuttaa / saada aikaan hydroksidi-ioneja.

Emäksisyyden aiheuttaa siis hydroksidi-ioni OH⁻.

Yleensä emäkset ovat metallihydroksideja kuten natriumhydroksidi NaOH ja magnesiumhydroksidi Mg(OH)₂. Jotkin emäkset eivät sisällä itsessään hydroksidia lainkaan vaan muodostavat sitä liuetessaan. Tavallisin näistä on ammoniakki NH₃ joka liuetessaan muodostaa ammoniumhydroksidia:



Vahva/heikko emäs luokitellaan samoin kuin hapoissa ja emästen ”arvolla” on sama logiikka kuin hapoilla (NaOH yhdenarvoinen ja Ca(OH)₂ kahdenarvoinen jne).

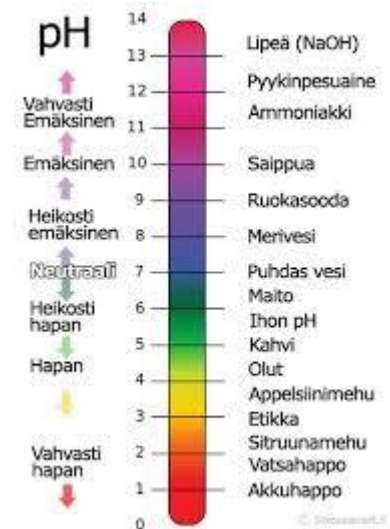
pH ja indikaattorit

Liuksen happamuutta mitataan pH-asteikon avulla:

pH	< 7	hapan
pH	= 7	neutraali
pH	> 7	emäs

pH-arvo ilmaisee vetyionien määrää liuoksessa.

Indikaattorit ovat aineita joiden väri vaihtuu liuksen happamuuden mukaan. Tavallisimpia indikaattoreita ovat bromtymolinsininen eli BTS, viherpuna, fenoliftaleiini ja punakaalimehu. Indikaattorivärillä ei voi mitata pH-arvoa vaan se täytyy tehdä indikaattoripaperilla tai pH-mittarilla.



Happojen ja emästen käyttö sekä ominaisuuksia

Hapot ovat huoneenlämmössä värittömiä nesteitä, usein helposti höyrystyviä ja voimakkaasti syövyttäviä. Happoja käytetään paljon teollisuuden raaka-aineina, mm. lääke- ja lannoiteteollisuudessa, akkuteollisuudessa (rikkihappo), räjähdysaineiden valmistuksessa (typpihappo) ja metalliteollisuudessa (suolahappo).

Emäksisiä aineita taas käytetään runsaasti pesuaine- ja paperiteollisuuden raaka-aineena sekä lääketieteellisuudessa happamuuden säätelyyn. Viemärinavaaja on yleensä kaliumhydroksidia KOH joka muodostaa rasvojen kanssa saippuaa.

Tyypillisin emäs eli natriumhydroksidi NaOH on kiinteää valkoista ainetta joka on voimakkaasti hygroskooppinen eli vettä sitova. Se on hajutonta, erittäin myrkyllistä ja hyvin veteen liukenevaa sekä erittäin syövyttävää.

Hapot (ja monet emäkset) tuottavat erittäin voimakkaasti lämpöä liuetessaan. Kun väkevään happoon lisätään vettä liuos lämpenee nopeasti ja se saattaa kiehua ja roiskua päälle. Niimpä happoja laimennettaessa on syytä muistaa sääntö:

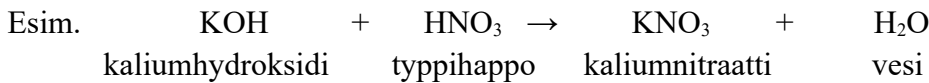
ENSIN VESI, SITTEN HAPPO, MUUTEN TULEE KÄTEEN RAKKO

Neutraloituminen

Kun happo ja emäs reagoivat keskenään tapahtuu neutraloitumista jossa hapon vety-ionit ja emäksen hydroksidi-ionit reagoivat muodostaen vettä: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
Tällöin liuokseen jäävät ionit muodostavat keskenään ioniyhdisteen eli suolan

HAPPO + EMÄS → SUOLA + VESI

Jos happoa ja emästä on toisiaan vastaavat määrät on tuksena neutraali liuos.



Puskuriliuosten tehtävänä on estää eli puskuroida happamuuden muutoksia. Esim. syljessä ja veressä on yhdisteitä pitävät pH:n muuttumattomana pienistä happo/emäs lisäyksistä huolimatta.

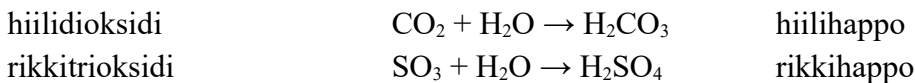
Metalli- ja epämetallioksidien liukeneminen

Metallioksidien vesiliuokset ovat yleensä emäksisiä sillä ne reagoivat veden kanssa muodostaen hydroksidia, esim.



METALLIOKSIDI + VESI → EMÄS

Epämetallioksidien vesiliuokset ovat yleensä happamia sillä ne reagoivat veden kanssa muodostaen happoa, esim.



EPÄMETALLIOKSIDI + VESI → HAPPO

Epämetallioksideja syntyy paljon liikenteen ja teollisuuden päästöinä ja ne saavat aikaan luonnon happamoitumista. Hapan sadevesi vaurioittaa kaseveja (erityisesti havupuita) ja happaman maaperän ravinteet liukenevat veteen ja maaperä köyhtyy. Maissa joiden kallioperä on kalkkikiveä haposateet myös liuottavat kallioperää (esim. Välimeren maat). Liikenne- ja teollisuuspäästöjä pyritään vähentämään erilaisilla suodattimilla (esim. autoissa katalysaattori) jotka muuntavat epämetallien oksidit turvallisempaan muotoon.

Muista!

Jos alkuaineella on vähän ulkoelektroneja se pyrkii oktettiin luovuttamalla niitä ja saa positiivisen varauksen (metallit, esim. Mg:lla 2 elektronia $\rightarrow \text{Mg}^{2+}$).

Jos elektroneja on paljon se pyrkii oktettiin (8 ulkoelektronia) vastaanottamalla niitä ja saa negatiivisen varauksen (epämetallit, esim. hapella O on 6 ulkoelektronia eli vastaanottaa $2 \rightarrow \text{O}^{2-}$).

Koska vetyioni on aina H^+ ja hydroksidi on aina OH^- voidaan niiden avulla päätellä monen muun ionin varaus yhdisteissä, esim:

rikkihapossa H_2SO_4 on 2 H^+ eli ”2 plussaa” joten sulfaatin varaus on pakko olla 2- eli SO_4^{2-}

alumiinihydroksidissa Al(OH)_3 on 3 OH^- eli ”3 miinusta” joten alumiinin varaus on Al^{3+}