



# VÄRIKÄSTÄ KEMIAA

**KOHDERYHMÄ:** Työ voidaan suorittaa kaikenikäisten kanssa, jolloin teoria sovelletaan osaamistasoon. Parhaiten työ soveltuu alakouluun kurssille aineet ympärillämme tai yläkouluun kurssille ilma ja vesi.

**KESTO:** 30 min

**MOTIVAATIO:** Mitä tapahtuu teelle kun lisäät siihen sitruunaa? Entä mitä havaitset kun peset mustikan värjäämiä sormia saippualla?

**TAVOITE:** Havainnollistaa indikaattorin toimintaa tutuilla aineilla. Opettaa aineiden luokittelua.

**AVAINSANAT:** Indikaattori – Happamuus – Emäksisyys – pH – Luonto – Arkikemia

*Syöt ystäväiesi kanssa mustikoita. Kun olette lopettaneet niiden syömisen, huomaatte, että sormenne ovat värjäytyneet. Väri ei kuitenkaan ole kaikilla aivan sama, miksi?*

*Kun menet pesemään kätesi ja käytät pesussa saippuaa, huomaat, että kätesi värjäytyvät aluksi sinertäviksi. Miksi?*

## TAUSTA

Happo-emäsindikaattori on aine, joka ilmaisee värinmuutoksellaan happamuuden tai emäksisyyden määrän. Indikaattoreita on useita erilaisia eri käyttötarkoituksiin. Monia indikaattoreita voidaan valmistaa suoraan luonnonaineista. Tällaisia luonnon omia indikaattoreita ovat esimerkiksi punakaali, jotkin kukat, raparperi, jotkin marjat ja punajuuri.

Oppilastyön tavoitteena on havainnollistaa indikaattoreita valmistamalla oma indikaattori luonnon raaka-aineista. Valmistetun indikaattorin väri tutkitaan happamalla ja emäksisillä aineilla.

## POHDITTAVAKSI ENNEN TYÖTÄ

Mitä ovat happamuus ja pH-asteikko?

*Happamuus on oksonium-ionin konsentraatio vesiliuoksessa. Päinvastaisesti emäksisyys on hydroksidi-ionin konsentraatio vesiliuoksessa.*

*pH asteikko kertoo logaritmisesti oksonium-ionikonsentraation desimaaliluvuilla.*

$$pH = -\log [H_3O^+]$$



Mitä ovat hapot ja emäkset?

*Yksikertaisesti happo on sellainen yhdiste joka luovuttaa vedyn, emäs on sellainen joka vastaanottaa. Hapon liueteessa veteen vesimolekyyli vastaanottaa hapon vedyn, jolloin syntyy oksonium-ioni (happamuus). Emäksen liueteessa emäs vastaanottaa vedeltä yhden vedyn ja syntyy hydroksidi-ioni (emäksisyys). Veden ominaisuutta toimia hapon vastaanottajana, sekä luovuttajana kutsutaan amfolyytiksi. Reaktiojärjestys on: vahvin happo reagoi ensin vahvimman emäksen kanssa ja toisinpäin.*

Miten indikaattori toimii?

*Indikaattori on yhdiste tai ioni jonka väri muuttuu tietyllä pH-alueella (happo-emäsindikaattorit) tai se muuttaa tutkittavan luoksen väriä ekvivalenttipisteessä.*

## REAGENSIT

- 🔥 Vettä
- 🔥 Punakaalia, retiisiä, mustaherukkaa, kurkumaa tai mustikkaa
- 🔥 Suolahappoa (0,1M)
- 🔥 Sitruunamehua
- 🔥 Etikkaa
- 🔥 Ruokasoodaa
- 🔥 Suolaa
- 🔥 Konetiskiainetta
- 🔥 Shampoota

## TARVIKKEET

- 🔥 Dekantterilasi
- 🔥 Veitsi
- 🔥 Kennolevy
- 🔥 Pipettejä

### TYÖTURVALLISUUS JA JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Suojatakki ja suojalasit!

Suolahappo on vahva happo. Opettaja voi annostella kennoihin suolahapon. Jos reagensseja roiskuu iholle, huuhtelee roiskeet runsaalla vedellä. Tarvittaessa lääkäriin.

Punakaalijätteen voi lajitella bio- tai sekajätteeseen.  
Kennojen sisältö voidaan huuhdella



## TYÖN SUORITUS

Hienonna muutama punakaalin lehti veitsellä. Siirrä silppu dekantterilasiin. Lisää 50 ml mahdollisimman lämmintä vettä. Sekoita.







Pipetoi punakaalimehua kennolevyn kennoihin

Pipetoi tutkittavia aineita yksi kerrallaan yhteen kennoon.

### MITÄ HAVAITSET LIUOKSISSA?

Vertaa värimuutoksia alla olevaan taulukkoon ja merkitse siihen onko tutkittava liuos hapan, neutraali vai emäksinen.

### Punakaali indikaattorin väriskaala

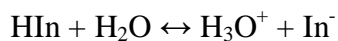
pH	2	4	6	8	10	12	14
Väri							

	HAPAN	NEUTRAALI	EMÄKSI NEN
Sitruunamehu			
Suola			
Konetiskiaine			
Etikka			
Ruokasooda			
Shampoo			
Suolahappo			



## REAKTIOT

Indikaattorihappo (HIn) protolysoituu vesiliuoksessa seuraavasti:



Kun liuoksen happamuus kasvaa, siirtyy reaktiossa tasapaino vasemmalle ja indikaattorin happomuoto (HIn) antama väri tulee vallitsevaksi. Happamuuden vähetessä tasapaino siirtyy oikealle ja vallitsevaksi tulee indikaattorin emäsmuodon (In<sup>-</sup>) väri.

## POHDITTAVAKSI TYÖN JÄLKEEN

Laita tutkimesi aineet happamuusjärjestykseen. Mikä aine on happamin? Entä emäksinen? Perustele!

Missä voisit hyödyntää tietoa siitä, onko aine hapan vai emäksinen?

Keksi esimerkkejä kodin kemikaaleista, jotka ovat happamia tai emäksisiä.

Anna esimerkkejä muista kodin ruoka-ainesta, jotka ovat luonnonindikaattoreita.



## VAIHTOEHTOINEN TYÖOHJE:

### VOIT VALMISTAA PH PAPERIA KÄYTTÄMÄLLÄ HYVÄKSI VALMISTAMAASI INDIKAATTORILIUOSTA!

Levitä valmistamasi indikaattoriliuos käsipaperin päällä olevalle suodatinpaperilleen. Anna paperin kuivua. Kuivumista voi nopeuttaa käyttämällä hiustenkuivaajaa.

Paperin kuivuttua tiputa pipetillä paperille muutama tippa tutkittavan aineenesiliuosta.

MITÄ HAVAITSET?

Muita indikaattoriaineita

- 🔥 Ruusun tai jonkin muun punaisen kukan terälehtiä
- 🔥 Raparperin kuorta
- 🔥 Mustaherukka
- 🔥 Mustikka
- 🔥 Puolukka
- 🔥 Punajuuri
- 🔥 Teelehtiä