

## KEMIA

Kemian opetuksen tavoitteena on tukea opiskelijan luonnontieteellisen ajattelun ja nykyaikaisen maailmankuvan kehittymistä osana monipuolista yleissivistystä. Opetus välittää kuvaa kemiasta yhtenä keskeisenä perusluonnontieteenä, joka pyrkii tutkimaan ja kehittämään materiaaleja, menetelmiä, laitteita ja prosesseja kestäväen kehityksen edistämiseksi. Opetus auttaa ymmärtämään jokapäiväistä elämää, luontoa ja teknologiaa sekä kemian merkitystä ihmisen ja luonnon hyvinvointiin tutkimalla aineita, niiden rakenteita ja ominaisuuksia sekä aineiden välisiä reaktioita.

Kemian opetukselle on luonteenomaista kemiallisten ilmiöiden ja aineiden ominaisuuksien havaitseminen ja tutkiminen kokeellisesti, ilmiöiden tulkitseminen ja selittäminen mallien ja rakenteiden avulla, ilmiöiden kuvaaminen kemian merkkikielellä sekä ilmiöiden mallintaminen ja matemaattinen käsittely. Monipuolisin työtavoin ja arviointimenetelmin opiskelijoita ohjataan aktiiviseen kemian tietojen ja taitojen sekä persoonallisuuden kaikkien osa-alueiden kehittämiseen. Kemian opetuksen toteutuksessa otetaan huomioon oppilaiden opiskeluvalmiudet sekä luodaan myönteinen kuva kemiaa ja sen opiskelua kohtaan.

### Opetuksen tavoitteet

Kemian opetuksen tavoitteena on, että opiskelija

- osaa kemian keskeisimmät peruskäsitteet ja tietää kemian yhteyksiä jokapäiväisen elämän ilmiöihin sekä ihmisen ja luonnon hyvinvointiin
- osaa kokeellisen työskentelyn ja muun aktiivisen tiedonhankinnan avulla etsiä ja käsitellä tietoa elämän ja ympäristön kannalta tärkeitä kemiallisista ilmiöistä ja aineiden ominaisuuksista sekä arvioida tiedon luotettavuutta ja merkitystä
- osaa tehdä ilmiöitä koskevia kokeita ja oppii suunnittelemaan niitä sekä ottaa huomioon turvallisuusnäkökohdat
- osaa tulkita ja arvioida kokeellisesti tai muutoin hankkimaansa tietoa ja keskustelemaan siitä sekä esittämään sitä muille
- perehtyy tieto- ja viestintätekniikan mahdollisuuksiin tiedonhankinnan ja mallintamisen välineinä
- perehtyy nykyaikaiseen teknologiaan teollisuudessa ja ympäristötekniikassa,
- osaa käyttää kemiallista tietoa kuluttajana ja terveyden edistämässä sekä osallistuttaessa luontoa, ympäristöä ja teknologiaa koskevaan keskusteluun ja päätöksentekoon
- saa kokemuksia, jotka herättävät ja syventävät kiinnostusta kemiaa ja sen opiskelua kohtaan.

### Aihekokonaisuudet

Aihekokonaisuuksien tehtävänä on eheyttää opetusta. Tavoitteena on ohjata tarkastelemaan ilmiöitä kokonaisuuksina, yhdistää eri tieteenalojen ajattelua sekä korostaa yleisiä kasvatuksellisia ja koulutuksellisia päämääriä. Opetussuunnitelman perusteissa määritellyt aihekokonaisuudet sisältyvät jokaiseen kemian kurssiin. Kemian merkitystä korostetaan ja vihreän kemian periaatteet huomioidaan koko lukion oppimäärässä. Hyvinvointi ja turvallisuus tulevat korostetusti huomioiduksi kurssien kokeellisessa osuudessa. Kestävä kehitys sekä teknologia ja yhteiskunta korostuvat kursseissa 4 ja 5. Aktiivinen kansalaisuuden ja yrittäjyyden sekä mediaosaamisen taitoja kehitetään jokaisessa kurssissa.

## **Arviointi**

Kemiassa arvioinnin kohteena on kemiallisen tiedon ymmärtämisen ja sekä soveltamisen taito.

Arvioinnissa tulee lisäksi ottaa huomioon kokeellisen tiedonhankinnan ja -käsittelytaitojen kehittyminen, johon kuuluvat

- havaintojen tekeminen, mittausten ja kokeiden suunnittelu ja toteutus
- työvälineiden ja reagenssien turvallinen käyttö
- tulosten esittäminen sekä suullisesti että kirjallisesti
- tulosten tulkitseminen, mallintaminen ja arviointi johtopäätösten tekeminen ja soveltaminen
- Kemiassa arvioinnin menetelminä käytetään kurssikokeita, osallistumisaktiivisuuden seuranta, kokeellista työskentelyä, työselostuksia, projektitöitä, esitelmiä tai tutkielmia.

Lisäksi opiskelijan käsitteellisten ja menetelmällisten tietojen ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti. Kemian kurssit KE1-KE5 ja KE7 arvioidaan numeroin ja kurssi KE6 suoritusmerkinnöin.

## **Valtakunnallinen pakollinen kurssi**

### **KE1 Ihmisen ja elinympäristön kemia**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- saa kuvan kemiasta, sen mahdollisuuksista ja merkityksestä
- syventää aiemmin opittujen kemian perusteiden ymmärtämistä kurssilla käsiteltävien asioiden yhteydessä
- osaa orgaanisten yhdisteiden rakenteita, niiden ominaisuuksia ja reaktioita sekä ymmärtää niiden merkityksen ihmiselle ja elinympäristölle
- tuntee erilaisia seoksia sekä niihin liittyviä käsitteitä
- kehittää tietojen esittämisessä ja keskustelussa tarvittavia valmiuksia
- oppii kokeellisen työskentelyn, kriittisen tiedonhankinnan ja -käsittelyn taitoja
- osaa tutkia kokeellisesti orgaanisten yhdisteiden ominaisuuksia, reaktioita ja erotus- ja tunnistamismenetelmiä sekä osaa valmistaa liuoksia.

#### **Keskeiset sisällöt**

- orgaanisia yhdisteryhmiä kuten hiilivetyjä, orgaanisia happiyhdisteitä, orgaanisia typpiyhdisteitä sekä niiden ominaisuuksia ja sovelluksia
- orgaanisissa yhdisteissä esiintyvät sidokset sekä poolisuus
- erilaiset seokset, ainemäärä, pitoisuus orgaanisten yhdisteiden hapettumis- ja pelkistymisreaktioita sekä protoninsiirtoreaktioita

## **Valtakunnalliset syventävät kurssit**

### **KE2 Kemian mikromaailma**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tuntee aineen rakenteen ja ominaisuuksien välisiä yhteyksiä
- osaa käyttää aineen ominaisuuksien päättelyssä erilaisia kemian malleja, taulukoita ja järjestelmiä
- ymmärtää orgaanisten yhdisteiden rakenteita ja tuntee rakenteen määrittämisessä käytettäviä menetelmiä
- osaa tutkia kokeellisesti ja erilaisia malleja käyttäen aineiden rakenteeseen, ominaisuuksiin ja reaktioihin liittyviä ilmiöitä.

#### **Keskeiset sisällöt**

- alkuaineiden ominaisuudet ja jaksollinen järjestelmä
- elektroniverhon rakenne ja atomiorbitaalit
- hapetuslukujen määräytyminen ja yhdisteen kaava
- kemiallinen sidos, sidosenergia ja aineen ominaisuudet
- atomiorbitaalien hybridisoituminen ja orgaanisten yhdisteiden sidos- ja avaruusrakenne
- isomeria

### **KE3 Reaktiot ja energia**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on

- ymmärtää kemiallisen reaktion tapahtumiseen vaikuttavia tekijöitä sekä niiden merkityksen elinympäristössä
- ymmärtää energian sitoutumisen ja vapautumisen kemiallisissa reaktioissa sekä niiden merkityksen yhteiskunnassa
- osaa kirjoittaa reaktioyhtälöitä ja käsitellä reaktioita matemaattisesti
- osaa tutkia kokeellisesti ja erilaisia malleja käyttäen reaktioihin, reaktionopeuteen ja -mekanismeihin liittyviä ilmiöitä.

#### **Keskeiset sisällöt**

- kemiallisen reaktion symbolinen ilmaisu
- epäorgaanisia ja orgaanisia reaktiotyyppejä, mekanismeja sekä sovelluksia stoikiometrisia laskuja, kaasujen yleinen tilanyhtälö
- energianmuutokset kemiallisessa reaktiossa •reaktionopeus ja siihen vaikuttavat tekijät

### **KE4 Metallit ja materiaalit**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on

- tuntee teollisesti merkittäviä raaka-aineita sekä niiden jalostusprosesseja
- tuntee hapettimia ja pelkistimiä ja niiden käyttöä sekä osaa kirjoittaa hapettumis-pelkistymisreaktioita
- osaa sähkökemiallisten ilmiöiden periaatteet sekä niihin liittyviä kvantitatiivisia sovelluksia

- tuntee erilaisia materiaaleja, niiden koostumusta, ominaisuuksia ja valmistusmenetelmiä sekä kulutustavaroiden ympäristövaikutusten arviointiin käytettäviä menetelmiä •osaa tutkia kokeellisesti ja malleja käyttäen metalleihin ja sähkökemian liittyviä ilmiöitä.

### **Keskeiset sisällöt**

- sähkökemiallinen jännitesarja, normaalipotentiaali, kemiallinen pari ja elektrolyysi hapettumis-pelkistymisreaktiot metallit ja epämetallit sekä niiden happi- ja vety-yhdisteet bio- ja synteettiset polymeerit sekä komposiitit

### **KE5 Reaktiot ja tasapaino**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää reaktion tasapainotilan muodostumisen ja niihin liittyviä laskennallisia tasapainosovelluksia
- ymmärtää tasapainon merkityksen ja tutustuu tasapainoon teollisuuden prosesseissa ja luonnon ilmiöissä
- osaa tutkia kokeellisesti ja malleja käyttäen kemialliseen tasapainoon liittyviä ilmiöitä.

### **Keskeiset sisällöt**

- reaktiotasapaino
- happo-emästasapaino, vahvat ja heikot protolyytit, puskuriliuokset ja niiden merkitys
- liukoisuus ja liukoisuustasapaino
- tasapainoon liittyvät graafiset esitykset

### **Koulukohtaiset kurssit**

#### **KE6 Projektikurssi**

#### **Tavoitteet**

Kurssin sisällöt vaihtelevat opiskelijaryhmän kiinnostuksen mukaan. Tavoitteena on, että kurssin aikana opiskelijat näkevät, miten kemiaa konkreettisesti sovelletaan yrityksissä ja teollisuuslaitoksissa sekä millaista koulutusta on eri asemassa olevilla työntekijöillä. Kurssin aikana opiskelijat perehtyvät syvällisesti joihinkin kemian ilmiöihin ja niitä selittäviin malleihin sekä sovelluksiin. Oppisisällöt ja opetusmenetelmät valitaan niin, että ne kannustavat luonnontieteiden opiskeluun ja hakeutumaan luonnontieteitä soveltaviin jatkokoulutuspaikkoihin.

### **Keskeiset sisällöt**

- kemian kokeellisia töitä, mittauksia ja raportointia
- yritys- ja teollisuusvierailuja
- tutustumista jatkokoulutusmahdollisuuksiin
- mahdollinen tiedeopintomatka
- tehdään yhteistyötä perusopetuksen 5-6 luokkien kanssa kemian ilmiöihin tutustumalla
- kurssin sisällöt voivat vaihdella lukuvuosittain

#### **KE7 Kemian kertauskurssi**

#### **Tavoitteet ja keskeiset sisällöt**

Kootaan lukiokemian sisällöt kertaamalla keskeisiä periaatteita, vahvistamalla laskennallisia valmiuksia ennen ylioppilaskirjoituksia ja jatkokoulutuspaikkojen sisäänpääsykokeita.