

## **Kemia**

Kemian opetuksen tarkoituksena on tukea opiskelijan luonnontieteellisen ajattelun ja nykyaikaisen maailmankuvan kehittymistä osana monipuolista yleissivistystä. Opetus välittää kuvaa kemiasta yhtenä keskeisenä perusluonnontieteenä, joka tutkii ja kehittää materiaaleja, tuotteita, menetelmiä ja prosesseja kestäväen kehityksen edistämiseksi. Opetus auttaa ymmärtämään jokapäiväistä elämää, luontoa ja teknologiaa sekä kemian merkitystä ihmisen ja luonnon hyvinvoinnille. Kemia tutkii 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 kemian tietojen ja taitojen kehittämiseen. Kemian opetuksen toteutuksessa otetaan huomioon opiskelijoiden opiskeluvalmiudet ja luodaan myönteinen kuva kemiaa sekä sen opiskelua kohtaan.

### **Kurssien suoritusjärjestys:**

Tiedon kasautuvuuden takia suositeltavin kurssien suoritusjärjestys on numerojärjestys. Koulukohtaisten kurssien suorittamisajankohdasta on maininnat kurssikuvausten yhteydessä.

Kurssit KE2 – KE5 voidaan suorittaa myös itsenäisesti, mistä täytyy aina erikseen sopia opettajan kanssa. Itsenäisen suorituksen työmäärä vastaa kurssin suoritusta ja sisältää kurssikokeen, itsenäisen osion sekä edellyttää myös näyttöä kokeellisen työn hallinnasta.

### **Kurssien arviointi:**

Kemiassa arvioinnin kohteena on kemiallisen tiedon ymmärtäminen sekä soveltamisen taito. Arvioinnissa otetaan lisäksi huomioon kokeellisen tiedonhankinnan ja -käsittelytaitojen kehittyminen. Kemiassa arvioinnin menetelminä käytetään kurssikokeita, osallistumisaktiivisuuden seurantaa, kokeellista työskentelyä, työselostuksia, projektitöitä, esitelmiä tai tutkielmia. Lisäksi opiskelijan käsitteellisten ja menetelmällisten tietojen ja taitojen kehittymistä seurataan jatkuvasti.

Kurssit KE 1 – KE 5 arvioidaan numeroilla 4 – 10.

Kurssit KE 6 – KE 9 arvioidaan suoritusmerkinnällä (S/H).

### **Pakollinen kurssi**

#### **KE 1 Ihmisen ja elinympäristön kemia**

Kurssilla syvennetään peruskoulussa opittujen peruskäsitteiden hallintaa ja tutustutaan kokeelliseen työskentelyyn. Opitaan etsimään tietoa elämän ja ympäristön kannalta tärkeistä kemiallisista ilmiöistä ja aineiden ominaisuuksista.

Kurssi on kaikille pakollinen ja opiskellaan ensimmäisenä kemian kurssina.

## **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**

### **KE 2 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

## **KE 3 Reaktiot ja energia**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää kemiallisen reaktion tapahtumiseen vaikuttavia tekijöitä sekä niiden merkityksen elinympäristössä (teollisuus)
- 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

## **KE 4 Metallit ja materiaalit**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- 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 sähkökemiaan liittyviä ilmiöitä.

### **Keskeiset sisällöt**

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

## **KE 5 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 syventävät kurssit**

## **KE 6 Kemian kertauskurssi**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- kerta ja syventää kursseissa KE1 – KE5 opiskeltuja asioita
- oppii yhdistelemään opittuja asioita tietokokonaisuuksiksi
- syventää kemiallisen päättelyn ja laskutekniikan hallintaa
- valmistautuu kemian reaalikokeeseen

### **Keskeiset sisällöt**

- sisältö ja opetusjärjestelyt suunnitellaan tarkemmin kurssin alussa opiskelijoiden kanssa

Kurssin paras suoritusajankohta on juuri ennen ylioppilaskirjoituksia.

## **KE 7 Kemian työkurssi**

### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- perehtyy monipuolisesti aineiden valmistus-, analyysi- ja erotusmenetelmiin tekemällä laboratoriotöitä

- opettelee erilaisia laboratoriokäytänteitä ja taitoja, arvioimaan mittaustulosten ja – menetelmien luotettavuutta
- pitää laboratoriopäiväkirjaa ja tekee työselostuksia

### **Keskeiset sisällöt**

- sisältö vaihtelee vuosittain sisältäen erilaisia laboratoriotöitä ja tutkimuksia.
- mahdollinen vierailu johonkin oululaiseen tai lähiympäristön kemian teollisuus-, tutkimus- tai koulutuslaitokseen.

Kurssia ei voi suorittaa itsenäisesti. Kurssille mukaantulo edellyttää KE 1-kurssin suoritusta.

### **KE 8 Kemiaa soveltaen ja syventäen**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- muodostaa kokonaiskuvaa lukion kemiasta
- syventää tietämystä orgaanisesta kemiasta
- harjoittaa laskutekniikkaa soveltavien tehtävien avulla
- harjaannuttaa tiedonhakutaitoja

### **Keskeiset sisällöt**

- sisältö vaihtelee vuosittain – kurssilla käytetään materiaalina mm. pääsykoetehtäviä ja muuta ajankohtaista materiaalia.

Kurssia ei voi suorittaa itsenäisesti. Suositellaan, että opiskelija on käynyt kurssit KE1 – KE5.

### **KE 9 Biokemia**

#### **Tavoitteet**

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- harjaantuu oppiainerajat ylittävän tiedon prosessointiin
- saa syvällisemmän käsityksen elollisen luonnon ilmiöistä molekyyalitasolta lähtien.

### **Keskeiset sisällöt**

- proteiinit
- entsyymit
- hiilihydraatit ja hiilihydraattijohdannaiset
- lipidit
- genetiikka: DNA, RNA

Kurssin opetuksesta vastaa kemian ja/tai biologian opettaja. Suositellaan, että opiskelija on käynyt kurssit KE1 – KE4 sekä BI 1 ja BI 2.