

Lukion kemian OPS 2016



Tieteellisen maailmankuvan rakentuminen on lähtökohtana. Keskeiset sisällöt muodostavat johdonmukaisen kokonaisuuden (ao. muutoksien jälkeen).

Orgaaninen kemia pois KE1-kurssilta - yhdisteryhmät KE2-kurssiin ja reaktiot (epäorg. ja org. reaktiot yhdessä) KE3-kurssiin

Aineen ja energian häviämättömyys (kemian näkökulma), elinkaarianalyysi, tiedonhaun taidot KE1-kurssiin. Kemian merkitystä henkilökohtaisella, yhteiskunnallisella ja työelämätasolla korostetaan KE1 kurssilla, jotta esimerkiksi tieteellinen medialukutaito, päätöksenteko tieteellisestä näkökulmasta tai kemian mukanaolo monissa ammateissa tulisi esille

KE4 Kemiallinen tasapaino (entinen KE5-kurssi) - KE3-kurssilla on esillä erilaiset reaktiot mm. happo-emäs-reaktiot, kvalitatiivisella tasolla, tässä ne tulisivat sitten kvantitatiivisella tasolla.

Nykyinen KE4 kurssin - Sähkökemian ja materiaalit sopivat hyvin viimeiseksi kurssiksi. Loppuun liitetään materiaalien osalta tavoitteeksi jonkin muotoinen tutkimus/lopputyö. Uuteen opetussuunnitelmaan on tärkeää liittää tutkimuksen ja tulosten tuottamisen elementtejä:

KE3/KE4: mittaaminen, tulosten esittäminen ja niiden luotettavuuden arviointi

KE5: erilaiset materiaalit, niiden valmistus sekä niihin liittyvä tutkimus - oman tutkimuksen suunnittelu ja toteuttaminen, tutkimusongelman ja tutkimuskysymyksen muodostaminen

Lukion opetussuunnitelma – KE1-kurssi



Ihmisen ja elinympäristön kemia (KE1)

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 ja reaktioita, tuntee 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

Kemian perusteet - (KE1)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- saa kuvan kemiasta, **sen tutkimuksesta, sovelluksista**, mahdollisuuksista ja merkityksestä **yhteiskunnassa**
- ymmärtää kemian merkityksen luonnon ilmiöiden selittämisessä
- syventää aiemmin opittujen kemian perusteiden ymmärtämistä kurssilla käsiteltävien asioiden yhteydessä
- tuntee erilaisia seoksia sekä niihin liittyviä käsitteitä
- kehittää tietojen esittämisessä ja keskustelussa tarvittavia valmiuksia
- oppii kokeellisen työskentelyn, kriittisen tiedonhankinnan ja -käsittelyn taitoja
- tuntee erotus- ja tunnistamismenetelmiä sekä osaa valmistaa liuoksia.

Keskeiset sisällöt

- erilaiset seokset, puhtaat aineet, **alkuaineet ja jaksollinen järjestelmä**
- atomin ja aineen rakenne ja erilaiset sidokset (elektronegatiivisuus, poolisuus) ja yhdisteet
- **aineen ja energian häviämättömyys**
- ainemäärä ja pitoisuus
- **elinkaarianalyysi, tiedonhaun taidot**
- vesi, veden ominaisuudet, hydratoituminen
- Hapot ja emäkset (**Lewisin happo-emäs –teoria**)

Linjaukset (MYA, LOPS 2016)



- Orgaanisen kemian perusteet myöhemmäksi (mm. KE2 ja KE3)
- Kertaamalla ja syventämällä mm. atomimallit (irti Bohrin mallista!), jaksollinen järjestelmä ja sen käyttö uusissa aineen ominaisuuksia käsittelevissä asioissa - atomin koko, ionisaatioenergia, elektroniaffiniteetti (?) jne.
- Selkeästi **sidosteoria** (aiemmin vain org.yhd.) – metallisidos, sitten kovalenttinen sidos – poolinen sidos – ionisidos; heikot sidokset perustuen poolisuuteen, liukoisuus mm. hydratoituminen (veden ominaisuudet)
- Kertauksena joitakin kemian reaktioita – **uutena asiana Lewisin happo-emäs – teoria** → koordinaatiosidos ja kompleksiyhdisteet- ja muodostus (kidevesi)
 - Happo-emäs –kuvio: yläkoulun kemia perustui Arrheniuksen (7.lk) ja Brönstedtin (9.lk) määritelmiin → NaOH on suola! Ei emäs; tämä on helppo selittää? Yläkoulun kemiaa ”happamuus” ja ”emäksisyys”, lukiossa Lewisin määritelmän mukaan happo ja emäs (elektroniparin luovuttaja ja vastaanottaja → koordinaatiosidos – kovalenttinen sidos)
- Uutena asiana selkeästi **elinkaarianalyysi**

Lukion opetussuunnitelma – KE2-kurssi



Kemian mikromaailma (KE2)

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
- ~~hapon~~hapetuslukujen määrittäminen ja yhdisteen kaava
- kemiallinen sidosenergia ja aineen ominaisuudet
- atomiorbitaalien hybridisoituminen ja orgaanisten yhdisteiden sidos- ja avaruusrakenne
- isomeria

Kemian mikromaailma ja orgaaninen kemia - (KE2)

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, yhdisteryhmien tyypillisiä reaktioita 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
- kemialliset sidokset ja aineen ominaisuudet, **hilarakenteet**
- atomiorbitaalien hybridisoituminen ja orgaanisten yhdisteiden sidos- ja avaruusrakenne
- hiili ja hiilen ominaisuudet, allotropia
- **orgaanisen kemian yhdisteryhmät**
- orgaanisten yhdisteiden sidos- ja avaruusrakenne ja isomeria
- **spektroskopiaa**

Linjaukset (MYA, LOPS 2016)



- Sidosteorian perustaminen orbitaali- ja VSPER –teorioihin
- Sidokset: uutena asiana kovalenttiset sigma- ja pii-sidokset
- Mikromaailman mallintaminen (3D-mallinnus, animointi)
- Hiili ja hiilen ominaisuudet hybridisaatioon perustuen
- Orgaanisen kemian yhdisteryhmät (funktionaaliset ryhmät), siirrettynä KE1-kurssilta, kaikki isomeriasta
- (Kvalitatiivinen) analyyttinen kemia, spektroskopia (?)
- Ei niinkään 1.kurssin asioita uudelleen kurssin alussa

Lukion opetussuunnitelma – KE3-kurssi



Reaktiot ja energia (KE3)

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

Kemialliset reaktiot ja energia (KE3)

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 ja reaktionopeuteen liittyviä ilmiöitä.

Keskeiset sisällöt

- **kaasut** ja kaasujen yleinen tilanyhtälö
- kemiallisen reaktion symbolinen ilmaisu, reaktioyhtälöiden kertoimien määrittäminen ja niihin perustuvia stoikiometrisia laskuja, **kemiallisten yhdisteiden nimeämistä**
- epäorgaanisia ja orgaanisia reaktiotyyppejä ja sovelluksia
- energianmuutokset kemiallisessa reaktiossa, **sidosenergia**
- reaktionopeus ja siihen vaikuttavat tekijät

Linjaukset (MYA, LOPS 2016)



- Stoikiometrian nostaminen alkuun yhdessä kaasujen tilanyhtälön kanssa
- Hapetuslukumenetelmän tuominen KE2-kurssilta tähän yhteyteen – reaktioyhtälön kirjoittaminen
- Tällä kurssilla käsitellään kaikki niin epäorgaanisen että epäorgaanisen kemian reaktiot ja niiden sovellutukset
- Energia-asioiden yhteyteen tuodaan KE2-kurssilta sidosenergia

Lukion opetussuunnitelma – KE4 (ex KE5)



Reaktion ja tasapaino (KE5)

- Kurssin tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää reaktion tasapainotilan muodostumisen ja niihin liittyviä laskennallisia tasapaino sovelluksia.
- Opiskelija ymmärtää tasapainon merkityksen ja tutustuu tasapainoon teollisuuden prosesseissa ja luonnon ilmiöissä. Opitaan tasapainoon liittyviä ilmiöitä tutustumalla niihin kokeellisesti ja malleja käyttäen.
- Kurssiin kuuluvat keskeiset sisältöalueet
 - reaktiotasapaino ja sen siirtäminen
 - happoemästatasapaino,
 - vahvat ja heikot protolyytit, puskuriliuokset ja niiden merkitys
 - liukoisuus ja liukoisuustasapaino
 - tasapainoon liittyvät graafiset esitykset

Kemiallinen tasapaino (KE4)

- Kurssin tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää reaktion tasapainotilan muodostumisen ja niihin liittyviä laskennallisia tasapaino sovelluksia.
- Opiskelija ymmärtää tasapainon merkityksen ja tutustuu tasapainoon teollisuuden prosesseissa ja luonnon ilmiöissä. Opitaan tasapainoon liittyviä ilmiöitä tutustumalla niihin kokeellisesti ja malleja käyttäen.
- Kurssiin kuuluvat keskeiset sisältöalueet
 - reaktiotasapaino ja sen siirtäminen, **homogeeninen ja heterogeeninen tasapaino (uusi)**
 - happoemästatasapaino, **neutraloituminen (uusi)**
 - vahvat ja heikot protolyytit, puskuriliuokset ja niiden merkitys
 - liukoisuus ja liukoisuustasapaino
 - tasapainoon liittyvät graafiset esitykset
 - **mittaaminen, tulosten esittäminen ja niiden luotettavuuden arviointi (uusi)**

Linjaukset (MYA, LOPS 2016)



- Kemiallisten reaktioiden käsittely jatkuu, ensin homogeenisen tasapainon käsitteen kautta, sitten heterogeenisen tasapainon kautta
- Kurssi korostuneesta kvantitatiivinen

Lukion opetussuunnitelma – KE5-kurssi – (ex KE4)



Metallit ja materiaalit (KE4)

- tavoitteena on, että opiskelija tuntee teollisesti merkittäviä raaka-aineita sekä niiden jalostusprosesseja. Lisäksi tutustutaan erilaisiin materiaaleihin, niiden koostumukseen, ominaisuuksiin ja valmistusmenetelmiin sekä kulutustavaroiden ympäristövaikutusten arviointiin käytettäviin menetelmiin. ~~Opitaan tuntemaan erilaisia hapettimia ja pelkistimiä ja niiden käyttöä sekä kirjoittamaan hapettumis-pelkistymisreaktioita.~~ Opitaan sähkökemiallisten ilmiöiden periaatteita tutustumalla niihin kokeellisesti ja tarkastelemalla ilmiöitä myös kvantitatiivisesti.
- Kurssiin kuuluvat keskeiset sisältöalue
 - Sähkökemiallinen jännitesarja, normaalipotentiali, kemiallinen pari ja elektrolyysi
 - ~~– Hapettumis-pelkistymisreaktiot(KE4)~~
 - ~~– Metallit ja epämetallit sekä niiden happi- ja vety yhdisteet~~
 - Bio- ja synteettiset polymeerit, komposiitit

Sähkökemialliset materiaalit (KE5)

- Kurssin tavoitteena on, että opiskelija tuntee teollisesti merkittäviä raaka-aineita, erilaisia materiaaleja ja niiden valmistusprosesseja. Lisäksi tutustutaan erilaisiin materiaaleihin, niiden koostumukseen, ominaisuuksiin ja valmistusmenetelmiin sekä kulutustavaroiden ympäristövaikutusten arviointiin käytettäviin menetelmiin. Opitaan sähkökemiallisten ilmiöiden periaatteita tutustumalla niihin kokeellisesti ja tarkastelemalla ilmiöitä myös kvantitatiivisesti. **Materiaaleihin liittyvän tutkimuksen toteuttaminen (diplomityö?).**
- Kurssiin kuuluvat keskeiset sisältöalue
 - Sähkökemiallinen jännitesarja, normaalipotentiali, kemiallinen pari ja elektrolyysi
 - Metallit ja epämetallit sekä **niiden yhdisteitä ja valmistusprosesseja**
 - Bio- ja synteettiset polymeerit, komposiitit
 - **Kemiallinen tutkimus**

Linjaukset (MYA, LOPS 2016)



- Sähkökemian osio – kertauksena voi olla hapettumis-
pelkistymisreaktiot (muutoin nämä tulee KE4-kurssilla)
- Tutkimuksen suorittaminen tärkeä osa - erilaiset materiaalit,
niiden valmistus sekä niihin liittyvä tutkimus - oman
tutkimuksen suunnittelu ja toteuttaminen, tutkimusongelman
ja tutkimuskysymyksen muodostaminen