

# Undervisningsbeskrivelse

## Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

<b>Termin</b>	Juni 2026
<b>Institution</b>	HEG - Himmerlands Erhvervs- og Gymnasieuddannelser: Teknisk Gymnasium Aars
<b>Uddannelse</b>	htx
<b>Fag og niveau</b>	Kemi A
<b>Lærer(e)</b>	Anders Risgaard Lindbjerg
<b>Hold</b>	3g25 KE

## Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

<b>Titel 1</b>	Kemi i havet og atmosfæren
<b>Titel 2</b>	Termodynamik
<b>Titel 3</b>	Naturstoffernes kemi
<b>Titel 4</b>	Reaktionskinetik



## Beskrivelse af undervisningsforløb

<b>Titel 1</b>	<b>Kemi i havet og atmosfæren</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gasblandinger og partialtryk</li><li>- Heterogene ligevægte</li><li>- pH beregninger, pufferopløsninger og Bjerrumdiagrammer</li><li>- Opløselighed og fældningsreaktioner</li><li>- Spektrofotometri</li></ul> <p><b>Forsøg</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gassers Volumen (Lightergas)</li><li>- Calciumhydroxids opløselighedsprodukt</li><li>- Puffersystemer</li><li>- Konstruktion af et Bjerrumdiagram</li></ul> <p><b>Kernestof</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer</li><li>- Mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer, herunder med inddragelse af gasser og opløsninger</li><li>- Uorganisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning og egenskaber, og anvendelse for udvalgte uorganiske stoffer, herunder ionforbindelser inklusiv forbindelser med overgangsmetaller</li><li>- Homogene og heterogene kemiske ligevægte, herunder fordelingsligevægt, og forskydning af disse på kvalitativt og kvantitativt grundlag</li><li>- Syre-basereaktioner, herunder beregning af pH for vandige opløsninger af syrer, baser, blandinger af disse og puffersystemer, samt bjerrumdiagrammer</li><li>- Kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder separation, syntese, forskellige typer af titrering, vejeanalyse, spektrofotometri og forskellige former for chromatografi</li><li>- Kemikaliemærkning og sikkerhedsvurdering ved eksperimentelt arbejde</li><li>- Anvendelser af kemi inden for teknik, produktion og teknologi.</li></ul>
<b>Omfang</b>	22 timer
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p><b>Faglige mål</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analysere og vurdere kemiske problemstillinger.</li><li>- Relatere iagttagelser, modeller og symbolsprog til hinanden ved anvendelse af kemisk fagsprog.</li><li>- Tilrettelægge og gennemføre kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde under hensyntagen til laboratoriesikkerhed, og i tilknytning hertil opstille og afprøve hypoteser.</li><li>- Indsamle, efterbehandle, analysere og vurdere iagttagelser og resultater fra eksperimentelt arbejde</li><li>- Dokumentere eksperimentelt arbejde mundtligt og skriftligt, herunder sammenknytte teori og eksperimenter.</li><li>- Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med kemisk indhold</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret faglig sammenhæng</li><li>- Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om kemiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</li><li>- Demonstrere viden om fagets identitet og metoder</li></ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning/gruppearbejde/individuelt arbejde/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde



## Beskrivelse af undervisningsforløb

<b>Titel 2</b>	<b>Termodynamik</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Termodynamik herunder enthalpi, entropi og Gibbs fri energi</li><li>- Spontane reaktioner</li><li>- Exoterme og endoterme reaktioner</li><li>- Ligevægt og reaktioners temperaturafhængighed</li><li>- Hess' lov</li></ul> <p><b>Forsøg</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bestemmelse af molar enthalpitolvækst</li><li>- Gibbs energi og ligevægt</li><li>- Termometrisk titrering</li></ul> <p><b>Kernestof</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer</li><li>- Mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer, herunder med inddragelse af gasser og opløsninger</li><li>- Homogene og heterogene kemiske ligevægte, herunder fordelingsligevægt, og forskydning af disse på kvalitativt og kvantitativt grundlag</li><li>- Termodynamiske tilstandsfunktioner; entalpi, entropi og Gibbs-energi i relation til kemiske reaktioners forløb</li><li>- Kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder separation, syntese, forskellige typer af titrering, vejeanalyse, spektrofotometri og forskellige former for chromatografi</li><li>- Kemikalimærkning og sikkerhedsvurdering ved eksperimentelt arbejde</li></ul>
<b>Omfang</b>	24 timer
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<p><b>Faglige mål</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analysere og vurdere kemiske problemstillinger.</li><li>- Relatere iagttagelser, modeller og symbolsprog til hinanden ved anvendelse af kemisk fagsprog.</li><li>- Tilrettelægge og gennemføre kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde under hensyntagen til laboratoriesikkerhed, og i tilknytning hertil opstille og afprøve hypoteser.</li><li>- Indsamle, efterbehandle, analysere og vurdere iagttagelser og resultater fra eksperimentelt arbejde</li><li>- Dokumentere eksperimentelt arbejde mundtligt og skriftligt, herunder sammenknytte teori og eksperimenter.</li><li>- Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med kemisk indhold</li><li>- Anvende relevante matematiske modeller, metoder og repræsentationsformer til analyse og vurdering</li><li>- Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret faglig sammenhæng</li><li>- Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om kemiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Demonstrere forståelse af sammenhængen mellem fagets forskellige delområder</li><li>- Demonstrere viden om fagets identitet og metoder</li><li>- Behandle problemstillinger i samspil med andre fag.</li></ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning/gruppearbejde/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde



## Beskrivelse af undervisningsforløb

<b>Titel 3</b>	<b>Naturstoffernes kemi</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Atomorbitaler, hybridisering og periodesystemets opbygning</li><li>- Komplekser og komplekbindinger</li><li>- Isomeri herunder eksempler på stoffer og navngivningsregler for struktur isomeri samt stereoisomeri i form af spejlbilledisomeri, geometrisk isomeri og diastereomeri</li><li>- Forskellige stofklassers opbygning, egenskaber anvendelse og navngivningsregler med fokus på: karbonhydrider, alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer, estere, phenoler, aminer og amider</li><li>- Biomolekyler herunder aminosyrer, DNA, kulhydrater, proteiner og lipider</li><li>- Organiske reaktionstyper: Forbrænding, substitution, addition, elimination, hydrolyse og kondensation samt oxidation og reduktion af organiske forbindelser</li><li>- Afstemning af redoxreaktioner herunder regler for tildeling af oxidationstal</li><li>- Intermolekylære bindinger og deres betydning for stoffers fysiske egenskaber. Herunder dipol-dipol bindinger, London bindinger, elektrostatiske bindinger og hydrogenbindinger</li><li>- Kemiske analysemetoder med fokus på spektrofotometri, gaskromatografi og HPLC (High-Performance Liquid Chromatography)</li></ul> <p><b>Forsøg</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Syntese af benzoesyre</li><li>- Estersyntese, destillation og gaskromatografi</li><li>- Bestemmelse af sukkerindhold i læskedrik</li><li>- Ekstraktion af limonen</li></ul> <p><b>Kernestof</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer</li><li>- Grundstoffernes periodesystem, herunder atommodel og orbitaler</li><li>- Mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer, herunder med inddragelse af gasser og opløsninger</li><li>- Kemisk bindingsteori, herunder hybridisering, tilstandsformer, opløselighedsforhold, struktur- og stereoisomeri</li><li>- Uorganisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning og egenskaber, og anvendelse for udvalgte uorganiske stoffer, herunder ionforbindelser inklusiv forbindelser med overgangsmetaller</li><li>- Organisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning, egenskaber, isomeri, og anvendelse for stofklasserne carbonhydrider, alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer og estere, samt opbygning af og udvalgte relevante egenskaber for stofklasserne aminer, phenoler, amider, aminosyrer</li><li>- Biokemi, herunder opbygning af og egenskaber ved makromolekylerne carbohydrater, lipider, proteiner og enzymer</li><li>- Organiske reaktionstyper: substitution, addition, elimination, kondensation og hydrolyse</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder separation, syntese, forskellige typer af titrering, vejeanalyse, spektrofotometri og forskellige former for chromatografi</li><li>- Kemikaliemærkning og sikkerhedsvurdering ved eksperimentelt arbejde</li><li>- Anvendelser af kemi inden for teknik, produktion og teknologi.</li></ul>
<b>Omfang</b>	52 timer
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<b>Faglige mål</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analysere og vurdere kemiske problemstillinger</li><li>- Relatere iagttagelser, modeller og symbolsprog til hinanden ved anvendelse af kemisk fagsprog</li><li>- Tilrettelægge og gennemføre kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde under hensyntagen til laboratoriesikkerhed, og i tilknytning hertil opstille og afprøve hypoteser</li><li>- Indsamle, efterbehandle, analysere og vurdere iagttagelser og resultater fra eksperimentelt arbejde</li><li>- Dokumentere eksperimentelt arbejde mundtligt og skriftligt, herunder sammenknytte teori og eksperimenter</li><li>- Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med kemisk indhold</li><li>- Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret faglig sammenhæng</li><li>- Indsamle, vurdere og anvende kemifaglige tekster og informationer fra forskellige kilde</li><li>- Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om kemiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</li><li>- Demonstrere forståelse af sammenhængen mellem fagets forskellige delområder</li><li>- Demonstrere viden om fagets identitet og metoder</li><li>- Anvende fagets viden og metoder til at identificere, beskrive og diskutere kemiske problemstillinger fra teknologi, produktion, hverdag eller den aktuelle debat og til at udvikle og vurdere løsninger</li></ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning/gruppearbejde/individuel arbejde/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde



## Beskrivelse af undervisningsforløb

<b>Titel 4</b>	<b>Reaktionskinetik</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reaktionshastighed</li><li>- Reaktionsorden, herunder 0. 1. og 2. ordens reaktioner</li><li>- Reaktionsmekanismer og elementarreaktioner</li><li>- Arrheniusligningen</li><li>- Katalyse</li></ul> <p><b>Forsøg</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Basisk esterhydrolyse</li></ul> <p><b>Kernestof</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer</li><li>- Mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer, herunder med inddragelse af gasser og opløsninger</li><li>- Reaktionskinetik, herunder reaktionsorden, katalyse og hastighedskonstantens temperaturafhængighed</li><li>- Kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder separation, syntese, forskellige typer af titrering, vejeanalyse, spektrofotometri og forskellige former for chromatografi</li><li>- Kemikalimærkning og sikkerhedsvurdering ved eksperimentelt arbejde</li><li>- Anvendelser af kemi inden for teknik, produktion og teknologi.</li></ul>
<b>Omfang</b>	10 timer
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p><b>Faglige mål</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analysere og vurdere kemiske problemstillinger</li><li>- Relatere iagttagelser, modeller og symbolsprog til hinanden ved anvendelse af kemisk fagsprog</li><li>- Tilrettelægge og gennemføre kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde under hensyntagen til laboratoriesikkerhed, og i tilknytning hertil opstille og afprøve hypoteser</li><li>- Indsamle, efterbehandle, analysere og vurdere iagttagelser og resultater fra eksperimentelt arbejde</li><li>- Dokumentere eksperimentelt arbejde mundtligt og skriftligt, herunder sammenknytte teori og eksperimenter</li><li>- Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med kemisk indhold</li><li>- Anvende relevante matematiske modeller, metoder og repræsentationsformer til analyse og vurdering</li><li>- Anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret faglig sammenhæng</li><li>- Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om kemiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer</li></ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Klasseundervisning/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde