

# Učební osnova předmětu

## Fyzikální chemie

### Studijní obor: Aplikovaná chemie

<b>Zaměření:</b>	ochrana životního prostředí analytická chemie chemická technologie
<b>Forma vzdělávání:</b>	denní
<b>Celkový počet vyučovacích hodin za studium:</b>	
Analytická chemie	165 3.ročník: 33 týdnů po 5 hodinách
Chemická technologie	
Ochrana životního prostředí	132 3.ročník: 33 týdnů po 4 hodinách
<b>Platnost:</b>	<b>od 1. 9. 2009 do 31. 8. 2013</b>

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### Obecný cíl předmětu

Fyzikální chemie zaujímá centrální postavení mezi ostatními chemickými obory, protože se zabývá studiem zákonitostí, které zasahují prakticky do všech chemických disciplín a ovlivňují jejich rozvoj. Cílem předmětu je získání vědomostí o principech a zákonitostech fyzikálně chemických dějů.

#### Charakteristika učiva

Učivo navazuje na znalosti z předmětů chemie, fyzika, matematika a technický základ. Vede žáky k pochopení základních pojmů, principů, vztahů a zákonitostí z oblasti složení a struktury látek, termodynamiky, reakční kinetiky, elektrochemie a koloidní chemie.

#### Pojetí výuky

Výuka je vedena formou prezentací nebo výkladů podle druhu učiva. Teoretické znalosti jsou poté aplikovány při řešení výpočtových příkladů. Výběr řešených příkladů a úloh je prováděn na základě schopností žáků. Opakování probrané látky probíhá formou rozhovoru nebo diskuse se žáky.

#### Hodnocení výsledků

Vychází z platného klasifikačního řádu, kteří je součástí školního řádu. Vědomosti žáka jsou ověřovány písemnou i ústní formou, přičemž je kladen důraz na porozumění danému tématu a aplikaci teoretických poznatků při řešení praktických úloh. Hodnocení zahrnuje i kolektivní hodnocení a sebehodnocení. Do celkového hodnocení je zahrnuta i aktivní práce žáků v hodině.

## **Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Obsah a rozsah učiva rozvíjí logické myšlení žáků, podporuje samostatné myšlení a vyžaduje aktivní práci s informacemi.

Z hlediska klíčových kompetencí předmět poskytuje a rozvíjí především :

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- komunikativní kompetence
- matematické kompetence
- kompetence využívat prostředky ICT a pracovat s informacemi

Během výuky jsou začleněna průřezová témata:

- člověk a životní prostředí:
- informační a komunikační technologie

# Rozpis výsledků vzdělávání a učiva

## Fyzikální chemie

zaměření: analytická chemie  
chemická technologie

3. ročník: (5/1 hodiny za studium týdně), celkem 165

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<b>Žák:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- zhodnotí význam fyzikální chemie a její uplatnění v ostatních odborných chemických oborech.</li></ul>	<b>1. Úvod do fyzikální chemie</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- charakterizuje základní typy mezimolekulových interakcí;</li><li>- charakterizuje plynné, kapalně a tuhé skupenství a uvede příklady;</li><li>- používá stavovou rovnici ideálního plynu,</li><li>- stavové rovnice reálných plynů;</li><li>- rozumí zkapalňování plynů;</li><li>- definuje povrchové napětí a povrchové jevy,</li><li>- definuje dynamickou a kinematickou viskozitu, umí jejich jednotky a způsoby měření;</li><li>- klasifikuje základní typy struktury tuhých látek.</li></ul>	<b>2. Skupenské stavy látek</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- mezimolekulové interakce;</li><li>- ideální plyn, stavová rovnice ideálního plynu;</li><li>- reálný plyn, Van der Waalsova rovnice, směsi plynů;</li><li>- zkapalňování plynů, kritický stav tenze sytých par, povrchové napětí, povrchová energie, viskozita a její měření;</li><li>- krystalické látky, typy krystalů, amorfní.</li></ul>	<b>18</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- vysvětlí základní termodynamické pojmy, aplikuje termodynamické zákony na plynové systémy, vysvětlí děje typu expanze, komprese, přeměnu tepla na práci;</li><li>- ovládá pojem tepelné kapacity;</li><li>- vysvětlí princip tepelných strojů;</li><li>- popíše význam entropie, entalpie, Helmholtzovy a Gibbsovy energie formuluje obecné podmínky;</li><li>- termodynamické rovnováhy a chemický potenciál;</li><li>- řeší jednodušší termodynamické výpočty.</li></ul>	<b>3. Termodynamika</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- termodynamické systémy a veličiny;</li><li>- I. termodynamický princip- izotermický izochorický, izobarický a adiabatický děj;</li><li>- teplo, tepelná kapacita;</li><li>- II. termodynamický princip, vratný a nevratný děj, entropie, Gibbsova a Helmholtzova energie, tepelné stroje;</li><li>- chemický potenciál, III. termodynamický princip.</li></ul>	<b>40</b>

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní pojmy z oblasti reakční kinetiky;</li> <li>- charakterizuje typy chemických reakcí a faktory ovlivňující jejich průběh;</li> <li>- řeší jednoduché příklady.</li> </ul>	<p><b>4. Chemická kinetika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní pojmy, řád reakce, molekulárta reakce - rozdělení reakcí;</li> <li>- poločas reakce, rychlostní rovnice;</li> <li>- ovlivňování reakční rychlosti.</li> </ul>	<b>14</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá základní pojmy z oblasti termochemie;</li> <li>- umí vysvětlit a aplikovat termochemické zákony;</li> <li>- řeší jednoduché termochemické výpočty.</li> </ul>	<p><b>5. Termochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reakční teplo;</li> <li>- první a druhý termochemický zákon;</li> <li>- slučovací a spalná tepla.</li> </ul>	<b>6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše druhy rovnovážných stavů;</li> <li>- chemické a fázové rovnováhy;</li> <li>- definuje pojmy fáze, složky, rovnováhy heterogenních a homogenních systémů a vztahy mezi nimi;</li> <li>- aplikuje fázové rovnováhy na stanovení molární hmotnosti, destilaci, extrakci a adsorpci.</li> </ul>	<p><b>6. Fázové rovnováhy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibbsův zákon fází;</li> <li>- fázový diagram vody;</li> <li>- soustava kapalina – plyn;</li> <li>- destilace, rektifikace;</li> <li>- dvě omezeně mísitelné kapaliny;</li> <li>- kapalně roztoky tuhých látek;</li> <li>- reálné roztoky, aktivita;</li> <li>- rovnováha mezi kapalnými a tuhými fázemi;</li> <li>- tříložkové soustavy, extrakce;</li> <li>- adsorpce.</li> </ul>	<b>35</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje elektrolytickou disociaci;</li> <li>- definuje a vypočítá pH kyselin, zásad a pufrů;</li> <li>- definuje vypočítá rozpustnost solí;</li> <li>- vysvětlí hydrolýzu solí, vypočítá pH roztoků solí;</li> <li>- charakterizuje základní pojmy – vodič, elektrolyt, vodivost;</li> <li>- vysvětlí konstrukci elektrod, odvodí jejich potenciál a definuje elektrodové děje;</li> <li>- řeší výpočty elektrodových potenciálů;</li> <li>- charakterizuje elektrolýzu, polarografii a korozi kovů.</li> </ul>	<p><b>7. Elektrochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrolytická disociace, rozpustnost, součin rozpustnosti;</li> <li>- autoprotolýza, stupnice pH;</li> <li>- disociační rovnováhy v roztocích kyselin a zásad;</li> <li>- hydrolýza solí;</li> <li>- tlumivé roztoky;</li> <li>- vedení proudu v roztocích elektrolytů - měrná a molární vodivost, molární vodivost iontů;</li> <li>- elektrody a elektrodové děje, schematický zápis elektrod a galvanických článků;</li> <li>- elektrodový potenciál;</li> <li>- elektrody prvního a druhého druhu, redukčně-oxidační a membránové elektrody;</li> <li>- elektrolýza, Faradayovy zákony;</li> <li>- polarizace elektrod, polarografie;</li> <li>- elektrochemické zdroje proudu, koroze kovů.</li> </ul>	<b>33</b>

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí fyzikální jevy odraz, lom, polarizace, adsorpce a rozptyl světla a jejich praktický význam;</li> <li>- vysvětlí mechanismus vzniku spekter, charakterizuje jednotlivé typy spekter a dovede je přiřadit k příslušným analytickým metodám.</li> </ul>	<p><b>8. Interakce látek s elektromagnetickým zářením</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektromagnetické záření;</li> <li>- odraz, lom a disperze světla;</li> <li>- molární refrakce;</li> <li>- optická aktivita;</li> <li>- rozptyl světla;</li> <li>- spektroskopické vlastnosti látek – emisní a absorpční spektra, elektronová a rentgenová spektra, molekulová spektra;</li> <li>- barevnost látek;</li> <li>- fotochemie.</li> </ul>	<b>10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí vlastnosti a praktický význam koloidních látek a uvede příklady.</li> </ul>	<p><b>9. Koloidní chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasifikace disperzních soustav</li> <li>- aerosoly, pěny, pravé roztoky, lysoly a suspenze, emulze, gely;</li> <li>- difúze, dialýza.</li> </ul>	<b>8</b>

# Rozpis výsledků vzdělávání a učiva

## Fyzikální chemie

zaměření: Ochrana životního prostředí

3. ročník: (4/1 hodiny za studium týdně), celkem 132

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<b>Žák.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- zhodnotí význam fyzikální chemie a její uplatnění v ostatních odborných chemických oborech.</li></ul>	<b>1. Úvod do fyzikální chemie</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- charakterizuje základní typy mezimolekulových interakcí;</li><li>- charakterizuje plynné, kapalně a tuhé skupenství a uvede příklady;</li><li>- používá stavovou rovnici ideálního plynu, stavové rovnice reálných plynů;</li><li>- rozumí zkapalňování plynů;</li><li>- definuje povrchové napětí a povrchové jevy,</li><li>- definuje dynamickou a kinematickou viskozitu, umí jejich jednotky a způsoby měření;</li><li>- klasifikuje základní typy struktury tuhých látek.</li></ul>	<b>2. Skupenské stavy látek</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- mezimolekulové interakce;</li><li>- ideální plyn, stavová rovnice ideálního plynu;</li><li>- reálný plyn, Van der Waalsova rovnice, směsi plynů;</li><li>- zkapalňování plynů, kritický stav;</li><li>- tenze sytých par, povrchové napětí, povrchová energie, viskozita a její měření;</li><li>- krystalické látky, typy krystalů, amorfní.</li></ul>	<b>15</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- vysvětlí základní termodynamické pojmy, aplikuje termodynamické zákony na plynové systémy, vysvětlí děje typu expanze, komprese, přeměnu tepla na práci;</li><li>- ovládá pojem tepelné kapacity;</li><li>- vysvětlí princip tepelných strojů;</li><li>- popíše význam entropie, entalpie, Helmholtzovy a Gibbsovy energie</li><li>- formuluje obecné podmínky;</li><li>- termodynamické rovnováhy a chemický potenciál;</li><li>- řeší jednodušší termodynamické výpočty.</li></ul>	<b>3. Termodynamika</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- termodynamické systémy a veličiny;</li><li>- I. termodynamický princip- izotermický izochorický, izobarický a adiabatický děj;</li><li>- teplo, tepelná kapacita;</li><li>- II. termodynamický princip, vratný a nevratný děj, entropie, Gibbsova a Helmholtzova energie, tepelné stroje;</li><li>- III. termodynamický princip.</li></ul>	<b>32</b>

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní pojmy z oblasti reakční kinetiky;</li> <li>- charakterizuje typy chemických reakcí a faktory ovlivňující jejich průběh.</li> </ul>	<p><b>4. Chemická kinetika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní pojmy, řád reakce, molekularita reakce - rozdělení reakcí;</li> <li>- poločas reakce, rychlostní rovnice;</li> <li>- ovlivňování reakční rychlosti.</li> </ul>	<b>10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá základní pojmy z oblasti termochemie;</li> <li>- umí vysvětlit a aplikovat termochemické zákony;</li> <li>- řeší jednoduché termochemické výpočty.</li> </ul>	<p><b>5. Termochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reakční teplo;</li> <li>- první a druhý termochemický zákon;</li> <li>- slučovací a spalná tepla.</li> </ul>	<b>5</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše druhy rovnovážných stavů;</li> <li>- chemické a fázové rovnováhy;</li> <li>- definuje pojmy fáze, složky, rovnováhy heterogenních a homogenních systémů a vztahy mezi nimi;</li> <li>- aplikuje fázové rovnováhy na stanovení molární hmotnosti, destilaci, extrakci a adsorpci.</li> </ul>	<p><b>6. Fázové rovnováhy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibbsův zákon fází;</li> <li>- fázový diagram vody;</li> <li>- soustava kapalina – plyn;</li> <li>- destilace, rektifikace;</li> <li>- dvě omezeně mísitelné kapaliny;</li> <li>- kapalně roztoky tuhých látek;</li> <li>- reálné roztoky, aktivita;</li> <li>- rovnováha mezi kapalnými a tuhými fázemi;</li> <li>- tříložkové soustavy, extrakce;</li> <li>- adsorpce.</li> </ul>	<b>28</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje elektrolytickou disociaci;</li> <li>- definuje a vypočítá pH kyselin, zásad a pufrů;</li> <li>- definuje vypočítá rozpustnost solí;</li> <li>- vysvětlí hydrolýzu solí, vypočítá pH roztoků solí;</li> <li>- charakterizuje základní pojmy – vodič, elektrolyt, vodivost;</li> <li>- vysvětlí konstrukci elektrod, odvodí jejich potenciál a definuje elektrodové děje;</li> <li>- řeší výpočty elektrodových potenciálů;</li> <li>- charakterizuje elektrolýzu, polarografii a korozi kovů.</li> </ul>	<p><b>7. Elektrochemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrolytická disociace, rozpustnost, součin rozpustnosti;</li> <li>- autoprotolýza, stupnice pH;</li> <li>- disociační rovnováhy v roztocích kyselin a zásad;</li> <li>- hydrolýza solí;</li> <li>- tlumivé roztoky;</li> <li>- vedení proudu v roztocích elektrolytů - měrná a molární vodivost, molární vodivost iontů;</li> <li>- elektrody a elektrodové děje, schematický zápis elektrod a galvanických článků;</li> <li>- elektrodový potenciál;</li> <li>- elektrody prvního a druhého druhu, redukčně-oxidační a membránové elektrody;</li> <li>- elektrolýza, Faradayovy zákony;</li> <li>- polarizace elektrod, polarografie;</li> <li>- elektrochemické zdroje proudu, koroze.</li> </ul>	<b>26</b>

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí fyzikální jevy odraz, lom, polarizace, adsorpce a rozptyl světla a jejich praktický význam;</li> <li>- vysvětlí mechanismus vzniku spekter, charakterizuje jednotlivé typy spekter a dovede je přiřadit k příslušným analytickým metodám.</li> </ul>	<p><b>8. Interakce látek s elektromagnetickým zářením</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektromagnetické záření;</li> <li>- odraz, lom a disperze světla;</li> <li>- molární refrakce;</li> <li>- optická aktivita;</li> <li>- rozptyl světla;</li> <li>- spektroskopické vlastnosti látek – emisní a absorpční spektra, elektronová a rentgenová spektra, molekulová spektra;</li> <li>- barevnost látek;</li> <li>- fotochemie.</li> </ul>	<b>8</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí vlastnosti a praktický význam koloidních látek a uvede příklady.</li> </ul>	<p><b>9. Koloidní chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasifikace disperzních soustav</li> <li>- aerosoly, pěny, pravé roztoky, lysoly a suspenze, emulze, gely;</li> <li>- difúze, dialýza.</li> </ul>	<b>7</b>