

Učební osnova předmětu

Obecná a anorganická chemie

Studijní obor: Aplikovaná chemie

Zaměření:	ochrana životního prostředí analytická chemie chemická technologie
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet vyučovacích hodin za studium:	175 1.ročník: 35 týdnů po 5 hodinách
Platnost:	od 1. 9. 2009 do 31. 8. 2013

Pojetí vyučovacího předmětu

Obecný cíl předmětu

Cílem je poskytnout žákům odborné znalosti z chemie odpovídající úrovni 1. ročníku. Seznámit je se strukturou atomů a molekul a s tím souvisejícími vlastnostmi látek. Tyto znalosti pak budou odrazovým můstkem pro další rozšiřování znalostí chemie ve vyšších ročnících - chemie fyzikální, analytická chemie, biochemie, technické výpočty a další.

Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do 3 částí. V první části je výuka zaměřena na chemické názvosloví většiny typů sloučenin. Druhá část je zaměřena na obecnou chemii, pojmy, teoretické vztahy, zákony, strukturu částic, reakce. Třetí část je systematická, orientovaná na jednotlivé prvky periodické tabulky - jejich vlastnosti, sloučeniny, reakce.

Pojetí výuky

První část je zaměřena na kombinaci vysvětlení názvosloví a písemného opakování. Druhá část je výkladová se zaměřením na pochopení základních zákonitostí. Opakování je vesměs ústní, důraz je kladen na ústní projev žáka. Třetí část je rovněž výkladová, zaměřená spíše na kvantum informací. Při výuce jsou používány v maximální míře moderní metody - výuka je vedena výhradně formou prezentací, s příp. využitím internetu (včetně využití při domácí přípravě).

Hodnocení výsledků

Hodnocení vychází z klasifikačního řádu. V první části je maximální důraz kladen na bezchybnost názvosloví, v dalších částech je více kladen důraz na slovní projev žáka, příp. jeho individuální přístup k učivu chemie (zprávy, chemická olympiáda apod.)

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

Obecná a anorganická chemie

1. ročník: (5/1 hodiny za studium týdně), celkem 175

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
Žák: <ul style="list-style-type: none">- pochopí význam obecné chemie pro další chemické disciplíny.	1. Úvod do učiva <ul style="list-style-type: none">- seznámení s předmětem;- návaznosti na ostatní předměty;- ověření znalostí ze ZŠ.	3
umí: <ul style="list-style-type: none">- užívat názvy a značky s-, p- a d-prvků;- rozpoznat a popsat vzorec stechiometrický (empirický), molekulový (souhrnný), funkční (racionální), strukturní (konstituční) a geometrický (konfigurační)- určit oxidační číslo jednotlivých prvků v molekule nebo iontu, určit podle vzorce nebo názvu druh anorganické sloučeniny;- pojmenovat a napsat stechiometrický vzorec sloučeniny nekovu s vodíkem, hydridu, oxidu, sulfidu a halogenidu;- pojmenovat a napsat vzorec hydroxidu, kyslíkaté kyseliny a soli, hydrogensoli kyslíkaté kyseliny;- pojmenovat a zapsat vzorec koordinační sloučeniny.	2. Chemické názvosloví <ul style="list-style-type: none">- prvky, oxidy, sulfidy, hydroxidy,- halogenidy;- kyslíkaté a bezkyslíkaté kyseliny;- kyslíkaté soli, hydrogensoli, polysoli;- podvojně soli, hydráty, halogensoli;- komplexní sloučeniny.	16
<ul style="list-style-type: none">- popsat složení atomového jádra a rozdíly mezi pojmy nuklid, izotop, prvek;- používat pojem látkové množství;- umí výpočty z Avogadrova zákona;- popsat složení atomového jádra a rozdíly mezi pojmy nuklid, izotop, prvek;- charakterizovat typy radioaktivního záření, rozdíly mezi přirozenou a umělou radioaktivitou;- charakterizovat jaderné reakce.	3. Stavba atomu <ul style="list-style-type: none">- klasifikace látek, hmotnost atomů a molekul;- látkové množství, Avogadrův zákon, molární objem;- struktura atomů, jádro, nuklid, izotopy, izobary;- protonové a nukleonové číslo;- radioaktivita, druhy záření, poločas rozpadu.	3
<ul style="list-style-type: none">- vymezit pojem orbital, hodnoty a význam hlavního, vedlejšího, magnetického a spinového kvantového čísla;- znázornit orbitály a elektrony pomocí symbolů a rámečkových diagramů;- zapsat podle pravidel pro výstavbu elektronového obalu elektronovou	4. Elektronový obal <ul style="list-style-type: none">- kvantová čísla, hlavní, vedlejší, magnetické, spinové;- elektronové konfigurace prvků;- výstavbový princip, Pauliho princip;- Hundovo pravidlo.	5

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
konfiguraci atomů a iontů s-, p-prvků a první řady d-prvků.		
<ul style="list-style-type: none"> - vymezit podmínky vzniku chemické vazby a obsah pojmů délka vazby, vazebná (disociační) energie, násobnost (vazba σ a π), polarita chemické vazby (nepolární, polárně kovalentní, iontová vazba), kovová vazba; - slabé vazebné interakce (vodíkové vazby a jejich vliv na fyzikální a chemické vlastnosti látek, van der Waalsovy síly); - určit vaznost atomů v molekulách a porovnat ji s vazebnými možnostmi atomů v základním a excitovaném stavu; - vymezit pojmy atomové (kovalentní), molekulové a iontové krystaly a kovy (kovové krystaly); - vysvětlit pomocí poznatků o složení a struktuře látek jejich fyzikální vlastnosti (teplotu tání a varu, vedení elektrického proudu látkami, jejich taveninami a vodnými roztoky, rozpustnost v polárních a nepolárních rozpouštědlech, izomerii a její typy). 	<p>5. Struktura molekul</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemická vazba, definice, energie chemické vazby, disociační energie; - elektronegativita (ve vztahu k poloze prvku v periodické soustavě prvků) ; - typy chemických vazeb; - kovalentní vazba: nepolární, polární, donor-akceptorová; - tvorba kovalentní vazby, jednoduchá; - dvojná a trojná vazba; - iontová vazba, kovová vazba; - nevazebné interakce (van der Waalsovy) ; - excitovaný stav, kvantování stavu ; - elektronů; - hybridizace sp^3, sp^2, sp; - druhy vzorců: stechiometrické, molekulové, funkční, strukturní, elektronové, geometrické, krystalochemické. 	12
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlit pojmy perioda, skupina PSP, periodický zákon, zařadit a klasifikovat prvky PSP (s-, p-, d-, f- prvky; nepřechodné, přechodné a vnitřně přechodné prvky; nekovy, polokovy, kovy); - aplikovat periodický zákon při charakteristice skupin nepřechodných prvků; - podle polohy prvku v tabulce umí určit základní charakteristiky (valenční vrstva, maximální oxidační čísla, schopnost tvořit kyseliny, resp. zásady - síla kyselin a zásad aj.). 	<p>6. Periodická soustava prvků</p> <ul style="list-style-type: none"> - periodická soustava prvků, vznik, historie; - perioda a její význam; - skupina a její význam; - názvy hlavních skupin; - s, p, d, f - prvky; - kyselino- a zásadotvornost prvků v závislosti na poloze v periodické tabulce. 	10
<ul style="list-style-type: none"> - definovat pojmy chemická reakce a chemická rovnice, výchozí látky (reaktanty) a produkty; - zapsat danou chemickou reakci chemickou rovnicí a určit ze zápisu chemické rovnice typ chemické reakce; 	<p>7. Chemický děj a jeho zákonitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - definice, rozdělení; - reakce syntetické, substituční, analytické, - konverze; - reakce srážecí, protolytické, komplexotvorné, redoxní; 	14

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat vztah pro rovnovážnou konstantu z chemické rovnice dané reakce a vypočítat hodnotu rovnovážné konstanty K_c dané reakce z hodnot rovnovážných koncentrací reagujících látek; - formulovat princip akce a reakce, posoudit vliv na složení rovnovážné směsi změnou; - koncentrace (látkového množství) reagujících látek, změnou teploty, změnou tlaku (v soustavě obsahující plynné látky) a posoudit význam pro optimální průběh chemické reakce; - vymežit pojmy elektrolytická disociace, silný a slabý elektrolyt. 	<p>9. Elektrolytická disociace</p> <ul style="list-style-type: none"> - definice, pojem elektrolyt, silné a slabé elektrolyty; - stupeň, disociace, disociační konstanta, vzájemný vztah; - solvatace, hydratace. 	8
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlit průběh acidobazického (protolytického) děje pomocí Brønstedovy teorie kyselin a zásad; - definovat pojem sytnost; - definovat disociační konstantu kyseliny K_A a zásady K_B a porovnat sílu kyselin (zásad) podle hodnot K_A (K_B), disociaci do příslušného stupně; - zapsat rovnici daného protolytického děje, vyznačit konjugované páry a vztah pro disociační konstantu dané kyseliny (zásady) ; - vymežit pojmy amfoterní látka, amfion (obojetný ion) a autoprotolýza, zapsat rovnici autoprotolýzy vody, definovat iontový součin vody K_v a pH; - klasifikovat roztoky podle hodnoty pH (kyselé, neutrální a zásadité), vypočítat pH roztoků silných kyselin a zásad ze známé koncentrace iontů H_3O^+ a OH^- v jejich roztocích a naopak vysvětlit podstatu hydrolyzy solí; - využít poznatky o hydrolyze k rozdělení daných vodných roztoků solí na kyselé, neutrální a zásadité; - na konkrétních případech vysvětlí důvody, příp. možnosti potlačení / podpoření hydrolyzy. 	<p>10. Teorie kyselin a zásad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrheniova teorie, význam, omezení; - sytnost kyselin, stupeň disociace; - Brønstedova teorie, význam; - konjugované páry; - omezení teorie, její řešení; - hydrolyza; - pH výsledného děje; - význam a ovlivňování hydrolyzy. 	12
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat prvky 17. skupiny a jejich sloučeniny (halogeny, halogenovodíky a halogenidy, oxidy halogenů, kyslíkaté 	<p>11. Halogeny</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam); - obecná charakteristika; - fluor: výskyt, vlastnosti, příprava, 	8

Výsledky vzdělávání	Učivo	Počet hodin
<p>kyseliny halogenů, kyslíkaté soli halogenů, vzájemné sloučeniny halogenů) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností fluoru, chloru, bromu a jodu; - uvést příklady výskytu halogenů ve formě halogenidů (CaF₂, NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂) a základní způsoby přípravy, výroby chloru a použití chloru a jodu; - využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností halogenoxidů, halogenidů, kyslíkatých kyselin a solí halogenů; - uvést základní způsoby přípravy, výroby a využití HCl; - zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin (např. reakce halogenů s kovy a nekovy, reakce halogenovodíku s hydroxidem alkalického kovu). 	<p>výroba;</p> <ul style="list-style-type: none"> - HF, fluoridy, použití; - chlor: výskyt, vlastnosti, příprava, výroba; - HCl, chloridy, oxidy, kyslíkaté kyseliny, soli, použití; - brom: výskyt, vlastnosti, výroba, HBr; - kyslíkaté kyseliny a jejich soli, použití; - jod: výskyt, vlastnosti, výroba, HI, jodidy, kyselina jodičná, jodičnany, použití. 	
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat prvky 16. skupiny a jejich sloučeniny (chalkogeny, sulfan a sulfidy, oxid siřičitý a oxid sírový, kyselinu sírovou a kyselinu siřičitou a jejich soli, hydrogensoli); - využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností síry; - uvést příklady výskytu síry ve formě sulfidů (FeS₂, Ag₂S, ZnS, PbS) a síranů; - (Na₂SO₄, CaSO₄.2 H₂O) a způsob získávání a využití síry; - využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností sulfanu, sulfidů, oxidů síry, kyslíkatých kyselin síry a jejich solí; - popsat základní způsob přípravy sulfanu, sulfidů, výrobu a využití kyseliny sírové; - zapsat a vyčíslit chemické rovnice - vyjadřující základní reakce prvků skupiny; - a jejich sloučenin (např. oxidace SO₂, reakce zředěné a koncentrované kyseliny sírové s kovy). 	<p>12. Chalkogeny</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam) ; - obecná charakteristika; - síra: výskyt, těžba, použití, vlastnosti; - sulfan, sulfidy; - oxidy, kyslíkaté kyseliny a jejich soli; - thiosírany; - názvosloví; - selen: výskyt, vlastnosti, výroba; - sloučeniny; - telur: výskyt, vlastnosti, výroba, sloučeniny. 	8

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat značkami a pojmenovat prvky 15. skupiny a jejich sloučeniny (amoniak, oxidy dusíku a fosforu, kyselinu dusičnou a fosforečnou, jejich soli, hydrogensoli) ; - využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností dusíku a fosforu; - uvést výskyt dusíku v atmosféře a fosforu ve formě fosforečnanů např. - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ a způsob získávání a využití dusíku a fosforu; - využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností amoniaku, oxidů dusíku a fosforu, základních kyslíkatých kyselin a solí dusíku a fosforu; - popsat výrobu a využití amoniaku a kyseliny dusičné; - zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin (např. reakce amoniaku s vodou, oxidace amoniaku, oxidace oxidu dusnatého, reakce zředěné a koncentrované kyseliny dusičné s kovy). 	<p>13. Pentely</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam) ; - obecná charakteristika; - dusík: výskyt, vlastnosti, příprava, výroba; - skladování, použití; - amoniak, amonné soli, hnojiva; - oxidy, kyselina dusitá, dusitany; - kyselina dusičná, dusičnany - fosfor: výskyt, vlastnosti, příprava, výroba, použití; - oxidy fosforu, kyseliny fosforu - fosforečnany: použití, ekologické důsledky používání fosforečnanů. 	10
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat prvky 14. a 13. skupiny a jejich sloučeniny (oxidy, kyslíkaté kyseliny, hydroxidy a soli); - využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností; - nekovů (uhlík, bor), polokovů (křemík) a kovů (cín, olovo a hliník) ; - uvést příklady výskytu uhlíku ve formě prvku, oxidů, uhličitánů a křemíku, cínu, olova a hliníku ve formě oxidů, příp. sulfidů a způsob získávání a využití těchto prvků; - využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností oxidů uhlíku a křemíku, základních kyslíkatých kyselin, hydroxidů a solí prvků 14. a 13. skupiny; 	<p>14. Tetrelly a triely</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam) ; - obecná charakteristika; - uhlík: výskyt, techn. druhy, halogenidy, sirouhlík, karbidy, kyanové sloučeniny, oxidy; - kyselina uhličitá a její soli; - význam sloučenin uhlíku a jejich použití; - křemík: výskyt, vlastnosti, výroba, silany, silicidy, silikony, halogenidy, oxid křemičitý, kyselina křemičitá, významné křemičitany, silikagel; - bor: výskyt, vlastnosti, výroba, borany, halogenidy, kyselina boritá a její soli, peroxosoli. 	10

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> - popsat využití a zpracování vápence, použití křemičitanů a SiO₂ pro výrobu skla, porcelánu a keramiky; - zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin (např. reakce hydroxidu hlinitého, objasnit jeho amfoterní charakter). 		
<ul style="list-style-type: none"> - zná postavení vzácných plynů v periodické tabulce a z toho vyplývající základní vlastnosti. 	15. Inertní plyny	2
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat s a p prvky a jejich dvouprvkové sloučeniny (hydridy, halogenidy, oxidy a peroxidy), hydroxidy, kyslíkaté soli a hydrogensoli; - využít poznatky o složení látek a vlastnostech kovové vazby k určení fyzikálních a chemických vlastností s a p-prvků uvést příklady výskytu sodíku, draslíku, hořčíku, vápníku v přírodě ve formě solí, způsob výroby a využití sodíku, hořčíku; - využít poznatky o stavbě iontových látek k určení vlastností sloučenin s a p-prvků (hydridů, halogenidů, oxidů a peroxidů, hydroxidů a kyslíkatých solí – uhličitany a hydrogenuhličitany, dusičnany, fosforečnany, sírany); - uvést způsob výroby a využití hydroxidu sodného, uhličitanu sodného, oxidu a hydroxidu vápenatého, síranu vápenatého, vysvětlit princip tvrdnutí malty, betonu a sádry, oxidu a síranu hlinitého; - vysvětlit princip elektrolýzy taveniny a vodného roztoku chloridu sodného, využít poznatky elektrolýzy k vysvětlení způsobu výroby sodíku a hořčíku; - zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin. 	16. s, p –prvky <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam); - obecná charakteristika; - výskyt, sloučeniny, výroba - 1.A skupina – Li, Na, K; - 2.A skupina – Be, Mg, Ca, Sr, Ba; - 3.A skupina – Ga, In, Tl; - 4.A skupina – Ge; - 5.A skupina – As, Sb, Bi. 	16
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat d-prvky a sloučeniny d-prvků (halogenidy, sulfidy, oxidy, hydroxidy a kyslíkaté soli) 	17. d-prvky <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam) ; - obecná charakteristika; 	12

Výsledky vzdělávání:	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> - zapsat chemickými vzorci a pojmenovat vybrané koordinační sloučeniny d-prvků - využít poznatky o složení a struktuře látek k určení základních fyzikálních a chemických vlastností d-prvků (vlastnosti kovů, tvorba kationtů M^{n+}, vytváření sloučenin v různém oxidačním čísle, tvorba koordinačních sloučenin); - uvést významné rudy železa, mědi, stříbra, zinku a rtuti, způsob výroby a využití těchto kovů, zlata a platiny; - využít poznatky o stavbě iontových látek k určení vlastností sulfidů, oxidů, hydroxidů, kyslíkatých solí a koordinačních sloučenin d-prvků; - uvést příklady využití významných sloučenin d-prvků (sulfidů, oxidů, kyslíkatých solí a koordinačních sloučenin); - zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cr, Mo, W, Mn, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, - Fe, Co, Ni, Pt-kovy, Ti, V. 	
<ul style="list-style-type: none"> - zná postavení f-prvků v periodické tabulce a z toho vyplývající základní vlastnosti. 	<p>18. f-prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozice v periodické tabulce, elektronová konfigurace (význam); - obecná charakteristika. 	6