

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta



Vzdělávací program versus nová maturita

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:

Lucie Růžičková

Vedoucí práce:

RNDr. Lukáš Müller, Ph.D.

Termín odevzdání práce:

29. 4. 2011

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně na základě uvedených zdrojů.

V Olomouci dne 29. dubna 2011

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu této bakalářské práce panu RNDr. Lukášovi Müllerovi, Ph.D. za trpělivost, ochotu, cenné rady a podnětné připomínky.

OBSAH

1. ÚVOD	5
2. TEORETICKÁ ČÁST	6
2.1. Maturitní zkouška	6
2.1.1 Zařazení chemie v konceptu nové maturity	8
2.2 Rámcový vzdělávací program	9
2.2.1 Školní vzdělávací program	10
2.3 Vyučovací proces	11
2.3.1. Výukový cíl ve výuce	11
2.3.1.1 Požadavky na výukové cíle	12
2.3.1.2 Taxonomie výukových cílů	13
2.3.1.3 Bloomova taxonomie výukových cílů	13
2.3.1.4 Revidovaná Bloomova taxonomie výukových cílů	14
2.3.2 Učební úlohy	16
2.3.2.1 Role učebních úloh ve výuce	16
2.3.2.2 Taxonomie učebních úloh dle Dany Tollingerové	17
3. PEDAGOGICKÝ VÝZKUM	19
3.1 Výsledky výzkumu	19
3.1.1 Obecná chemie	19
3.1.2 Anorganická chemie	27
3.1.3 Organická chemie	37
3.1.4 Biochemie	46
3.1.5 Ilustrační test 2008	50
3.1.6 Ilustrační test 2011	55
4. DISKUZE A VÝSLEDKY	60
5. ZÁVĚR	62
POUŽITÁ LITERATURA A DALŠÍ ZDROJE	63
SEZNAM PŘÍLOH	66
PŘÍLOHY	67

1 Úvod

Od roku 2011 vejde do praxe celostátní maturitní zkouška a studenti středních škol budou skládat maturitní zkoušku z chemie podle nového maturitního modelu. Tato bakalářská práce s názvem „*Vzdělávací program versus nová maturita*“ si klade za cíl zjistit, zda společně korespondují poznatky z chemie uvedené v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia a nároky z Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro obor chemie.

Teoretická část předkládané práce je rozdělena do podkapitol, ve kterých se práce zabývá novým pojetím koncepce maturit a postavením předmětu chemie ve společné části maturitní zkoušky. V jedné z podkapitol je popsán současný systém vzdělávání, tedy Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, nastíněna je tvorba školních vzdělávacích programů. Dále jsou zde charakterizovány výukové cíle, učební úlohy a jejich taxonomie.

V praktické části bakalářské práce jsou zpracovány požadavky zkoušek ze společné části maturitní zkoušky z chemie z příslušného katalogu. Jednotlivé úlohy byly rozřazeny podle původní Bloomovy taxonomie kognitivních cílů. Tato část práce se dále zabývá úlohami z Ilustračních testů 2008 a 2011, které byly rozděleny podle taxonomie učebních dle Dany Tollingerové.

V závěru práce je zhodnoceno, do jaké míry je v souladu vzdělávání žáků podle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia a požadované výstupy žáků středních škol z předmětu chemie pro maturitní zkoušku.

2 Teoretická část

2.1 Maturitní zkouška

Maturitní zkouška je absolutoriem středoškolského vzdělání. Aby mohl žák přistoupit k maturitě, musí řádně uzavřít poslední ročník studia. Po složení této závěrečné zkoušky žák obdrží maturitní vysvědčení. Tato zkouška je podmínkou pro studium na vysoké škole [1]. Před 14 lety se začalo vážně uvažovat o změnách podoby maturitních zkoušek a zavedení státních maturit. Koncept státní maturity byl sestaven na základě odborných a veřejných diskuzí a její státní část byla prověřena v rámci plošné Sondy Maturant [2]. Tvůrcem a dodavatelem testů byla nadace Scio, která zkoumala úroveň znalostí a míru připravenosti žáků na skládání státní maturity středoškoláků již v roce 1998 [3,4]. Přestože první model státní maturity vznikl mezi roky 1997 až 2000, teprve v roce 2004 došlo k uzákonění změny maturitní zkoušky v novém *školském zákoně č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání*. Tento dokument byl novelizován v roce 2008 a poté v roce 2009 pozměněn zákonem č.49/2009 Sb., který je v příloze č. 1.

Změna podoby maturitní zkoušky s sebou nese i změnu v jejím zajišťování. Do letošního roku byly maturity v kompetenci ředitelů škol, kteří sestavovali její podobu a způsob realizace. Od roku 2012 převezme na starost organizaci a přípravu společné části maturitní zkoušky Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, které bude uveřejňovat náplň zkoušek v katalozích požadavků na maturitní zkoušku. Ministerstvo školství zřizuje i instituci Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání – CERMAT (státní příspěvková organizace), která bude zajišťovat přípravu katalogů požadavků na maturitu, testů a jejich distribuci, vyhodnocování testů, zároveň proškolení pracovníků a celou organizaci zkoušky [5].

Principem reformy maturit je rozdělení maturitní zkoušky na část společnou (státní) a profilovou (školní). Společnou (státní) část maturity bude obstarávat CERMAT. Zkouška bude jednotně zadávána pro všechny školy, a tudíž celostátně srovnatelná. Profilová (školní) část bude v kompetenci ředitelů škol, kteří budou mít možnost zvolit si její formu a obsah. Rámcový vzdělávací program (RVP) určí počet povinně konaných profilových zkoušek, tedy absolvování dvou, maximálně tří zkoušek. Na pomezí leží komplexní zkouška z českého jazyka a literatury, kdy je didaktický test s písemnou prací centrálně zajišťován pro všechny školy v rámci jednotného zkušebního schématu a ústní část zkoušky probíhá s ostatními ústními zkouškami z profilové části před maturitní komisí a je organizována školou [2,5].

Ve společné části maturitní zkoušky jsou zahrnuty dvě povinné zkoušky a od roku 2012 to budou již tři povinné zkoušky. Povinná je komplexní zkouška z českého jazyka a literatury. Jako druhou povinnou zkoušku si mohou žáci zvolit komplexní zkoušku z cizího jazyka (výběr z pěti cizích jazyků) nebo zkoušku z matematiky, která je zadávána ve formě didaktického testu. Od roku 2012, mimo zkoušky z českého a cizího jazyka, budou mít žáci možnost volby mezi matematikou, informatikou a občanským a společenskovědním základem jako třetím předmětem povinné maturitní zkoušky. Kromě povinných zkoušek, které musí každý žák splnit, se student může rozhodnout skládat maturitní zkoušku až ze tří nepovinných předmětů. Nepovinné zkoušky jsou stejně jako povinné zkoušky také zadávány a vyhodnocovány centrálně formou didaktických testů (mimo komplexních zkoušek z jazyků). Mezi zkušební předměty, které jsou nabízeny ve společné části maturitní zkoušky a nejsou zahrnuty v povinné části, v současnosti patří fyzika, chemie, biologie, dějepis, zeměpis a dějiny umění. Student se může sám rozhodnout, zda a z jakého předmětu bude konat nepovinnou zkoušku. Jeho volba může být ovlivněna výběrem vysoké školy a požadavky, které si klade na přijímací řízení [2,6].

Maturitní zkouška je u povinných zkoušek společné části členěna do dvou úrovní obtížnosti, tedy na základní a vyšší úroveň. Úroveň obtížnosti si volí student pro každý předmět povinné části zkoušky zvlášť. Žák si stupeň obtížnosti vybírá samostatně a nezávisle na tom, jakou školu či jaký obor studuje. U komplexních zkoušek z českého a cizího jazyka platí, že zvolený stupeň obtížnosti je pro všechny její části (didaktický test, písemná práce a ústní zkouška) stejný [2,5,6].

Základní úroveň obtížnosti povinných zkoušek formuluje minimální požadavky na dovednosti a znalosti každého maturanta bez ohledu na typ střední školy, obor či formy vzdělání. Tato zkouška ověřuje znalosti a dovednosti, které by měl každý maturant ovládat a které by mu měla každá škola na jakémkoliv maturitním oboru zajistit. Vyšší úroveň není povinná a vychází z požadavků na přijetí na vysokou školu. Je určena pro žáky, kteří mají vyšší úroveň znalostí a dovedností a chtějí dále pokračovat studiu na vysoké škole. Ne každý obor a škola mohou studenta dostatečně připravit na tuto zkoušku [2].

Profilová část maturitní zkoušky je plně v rukou ředitele školy, který při výběru profilových zkoušek bude vycházet ze zaměření studijního oboru. Ředitel školy vytváří nabídku povinných a nepovinných zkušebních předmětů dle rámcového a školního vzdělávacího programu. Podle RVP a ŠVP se na škole budou povinně konat dvě nebo tři profilové zkoušky. Žák má možnost zvolit si na navíc až dvě nepovinné zkoušky z profilové části maturitní zkoušky. Profilová část maturity může probíhat písemně, jako praktická zkouška, jako ústní zkouška před zkušební maturitní komisí nebo v podobě

maturitní práce s obhajobou před zkušební maturitní komisí, popřípadě kombinací těchto forem [2,5].

Zavedením státní maturity by mělo dojít ke zvýšení její prestiže a zároveň zvýšení objektivit maturityních zkoušek. Vzhledem k tomu, že maturita bude centrálně zadávána, bude mít určitou vypovídací hodnotu, podle které bychom mohli porovnávat úroveň vzdělání maturantů. Úroveň státních maturit prokáže až praxe. Jejich výhodou by bezesporu mohla být možnost zahrnout je do přijímacích řízení vysokých škol [2].

2.1.1 Zařazení chemie v konceptu nové maturity

Chemie se v modelu společných maturitních zkoušek řadí do nepovinné části. Zkouška je připravena jen ve vyšší úrovni obtížnosti, protože vychází z požadavků na přijímací řízení vysokých škol. Předpokládá se, že ke zkoušce se přihlásí studenti se zájmem o chemii, kteří budou chtít pokračovat v jejím studiu na škole s chemickým zaměřením.

Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro předmět chemie rozčleňuje znalosti a dovednosti ověřované ve zkoušce do tří kategorií:

- znalost s porozuměním
- aplikace poznatků a řešení problémů
- práce s informacemi.

Požadavky vycházejí z pedagogických dokumentů, jako jsou: Učební dokumenty pro gymnázia, Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu, Standard středoškolského odborného vzdělávání, Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a Rámcový vzdělávací program pro střední odborné školy [7].

Maturitní zkouška z chemie je uspořádána do didaktického testu s úlohami jak uzavřeného typu s jednou správnou odpovědí, tak i typu otevřeného se stručnou odpovědí. Časový limit pro splnění testu činí 90 minut. Přípustné jsou pomůcky v podobě kalkulačky a Matematických, fyzikálních a chemických tabulek pro SŠ [2,8].

Zkouška z chemie se v rámci společné části maturitní zkoušky dělí do čtyř oblastí, tedy na obecnou, anorganickou, organickou chemii a biochemii. V didaktickém maturitním testu jsou poměrně stejně zastoupeny obecná, anorganická a organická chemie, kolem 25-30 % každá oblast. Menší oblast otázek představuje biochemie, pouze 5-10 % [8].

2.2 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program je kurikulární dokument, který definuje rámce vzdělávání pro předškolní, základní a střední vzdělávání na státní úrovni. Tvorbu RVP zajišťují příslušná ministerstva s odborníky z praxe i z vědeckých oborů [5]. V Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia se uvádí, že: „RVP vychází ze strategie, která zdůrazňuje klíčové kompetence a jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění vědomostí a dovedností v praxi [8].“ RVP představují komplexní dokumenty, které by měly regulovat vzdělávání na všech školách. RVP udávají konkrétní cíle, délku, formu a povinný obsah vzdělávání, podmínky průběhu a ukončení vzdělání, organizaci a podmínky výuky a profil absolventa [9,5]. RVP se snaží o to, aby žáci získali široký všeobecný základ vzdělání, na němž by mohli stavět při dalším vzdělávání nebo v profesním i občanském životě [8].

RVP klade velký důraz na klíčové kompetence. Klíčové kompetence představují vědomosti, dovednosti, schopnosti, postoje a hodnoty, které člověku pomáhají řešit pracovní i životní situace a obstát v životě i ve společnosti [6]. Absolvent gymnázia by si měl během středoškolského studia osvojit klíčové kompetence úrovně RVP G, tedy široký vzdělanostní základ, z něhož bude vycházet při dalším studiu. Mezi klíčové kompetence na gymnáziu patří kompetence k učení, k řešení problémů, k podnikavosti, kompetence komunikativní, občanská, sociální a personální. Pro snazší práci s klíčovými kompetencemi jsou kompetence v RVP G rozpracovány jednotlivě, ale v praxi se vzájemně doplňují a ovlivňují. Každá škola by si měla zpracovat vlastní postupy v rámci svého ŠVP, které budou učitelům pomáhat při rozvíjení klíčových kompetencí u žáků [8].

Vzdělávací obsah gymnázií je členěn do osmi vzdělávacích oblastí, tj. Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Člověk a příroda, Člověk a společnost, Člověk a svět práce, Umění a kultura, Člověk a zdraví, Informatika a informační a komunikační technologie. Každá oblast je vymezena charakteristikou a cílovým zaměřením vzdělávací oblasti a obsahem vzdělání. Vzdělávací obsah je vyjádřen očekávanými výstupy a učivem, které jsou závazné pro tvorbu ŠVP. Očekávanými výstupy se míní nejen znalosti, dovednosti, postoje, ale hlavně schopnost užití vědomostí v praxi a při řešení problémových úloh. Učivem se rozumí prostředky k dosažení daných očekávaných výstupů. Neopomenutelnou součástí RVP jsou povinná průřezová témata, což jsou současné aktuální témata, která by měla rozvíjet postoje žáků a ovlivňovat jejich jednání i hodnotový systém. Mezi ně patří Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova [8,10].

V rámci RVP se chemie společně s fyzikou, biologií, geografii a geologií řadí do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Vzdělávací obsah chemie je členěn do čtyř okruhů: obecná chemie, anorganická chemie, organická chemie a biochemie. Každý z těchto okruhů je vymezen učivem a očekávaným výstupem žáka. RVP chemie je uveden v příloze č. 2 [8].

2.2.1 Školní vzdělávací program

Školní vzdělávací program (ŠVP) je vzdělávací program vycházející ze zásad RVP a školského zákona, který si každá škola vytváří sama. Vydává ho ředitel školy, jehož povinností je zároveň uveřejnit ŠVP ve škole, případně na webových stránkách školy [5,9,11]. ŠVP předepisuje uspořádání obsahu vzdělání do vyučovacích jednotek, konkrétní vzdělávací cíle, délku, formy, obsah a časový harmonogram vzdělávání, také udává podmínky, za kterých by mělo vyučování probíhat [5,12].

V rámci ŠVP dostávají učitelé možnost podílet se na tvorbě závazného vzdělávacího dokumentu. Tvorba ŠVP je založená na týmové spolupráci kolektivu pedagogů, kteří se společně snaží promýšlet vzdělávací a výchovné strategie školy. Uvážený výběr obsahu vzdělávání a vhodné rozvržení učiva pomáhá rozvíjet dovednosti a schopnosti žáka tak, aby byl lépe připraven pro další studium. ŠVP poskytuje základ nejen pro hodnocení žáků, ale i pro hodnocení výsledků školy. Podle požadavků v ŠVP můžeme zjistit, co škola nabízí, jaký je profil jejího absolventa, na co se škola zaměřuje či jak je nastaven její systém hodnocení. V podstatě ŠVP vypovídá o kvalitě poskytovaného vzdělání v dané škole [9,12].

2.3 Vyučovací proces

Pojmem vyučování se rozumí charakteristický druh lidské činnosti, který je založený na vzájemné spolupráci učitele a žáků, směřující k určitým cílům. Vyučování představuje soustavné, záměrné a cílevědomé vedení učební činnosti žáků, které směřuje k získání vědomostí a dovedností a k plnění výukových cílů [13]. Vyučování je komplexním procesem se složitým systémem vnitřních vztahů mezi jeho základními komponentami, kterými jsou:

- cíle vyučovacího procesu
- obsah vyučování (učivo)
- součinnost učitele a žáků
- metody, organizační formy a didaktické prostředky používané při vyučování
- podmínky procesu vyučování.

Dynamika vyučovacího procesu je zajištěna vzájemným působením mezi těmito složkami vyučování. Pro vyučovací proces je důležitá činnost nejen učitele, ale i žáka. Tato vzájemná spolupráce zahrnuje obsah a míří k určitému cíli. Stanovení cílů vyučovacího procesu je společně s charakterem vyučovacích procesů důležité pro dosažení konečných výsledků [14].

Při vyučování dochází k aktivitě žáků, tedy k jejich učení, což je činnost typická pro člověka. Definovat pojem učení není jednoduché. V literatuře se Alena Nelešovská i Václav Kulič shodují, že učení je psychický proces, který s ohledem na tělesné a duševní předpoklady každého jedince, pomáhá člověku přizpůsobovat jeho chování a jednání sociálnímu prostředí, v němž žije. Pomáhá jedinci rovněž rozvíjet jeho schopnosti a dovednosti, nabývat nové vědomosti a formovat jeho postoje a návyky [1,15].

2.3.1 Výukový cíl ve výuce

Jarmila Skalková chápe vyučování jako každou smysluplnou činnost, při které se žáci s učitelem ubírají k vytyčenému cíli, neboli k cíli vyučování. Výsledkem naplnění výukového cíle je získání vědomostí, dovedností, utváření hodnotové orientace a postojů žáků a změny v osobnostním rozvoji žáků [14]. Stručnější definici uvádí František Horák, citující Petra Byčkovského: „Výukovým cílem budeme rozumět zamýšlený relativně stálý stav (změnu) osobnosti studenta, kterého má být dosaženo výukou [16].“ Podobnou definici najdeme v publikaci *Pedagogika pro učitele*, kde jsou cíle výuky chápány jako zamýšlené změny jak v učení žáka (rozvoj vědomostí, vlastností, dovedností), tak v osobnostním a sociálním vývoji žáka, kterých můžeme docílit výukou [17].

Práce s výukovými cíli je velmi přínosná jak pro učitele, tak pro žáky. Zvolený výukový cíl učiteli pomáhá při plánování výuky. Obecné výukové cíle pomáhají stanovit zásadní orientační body při přípravě a plánování učiva v rámci většího objemu učiva a delšího časového období (např. učivo celého ročníku). Dílčí výukové cíle vyjadřují konkrétní znalosti a dovednosti, kterých má být dosaženo během vyučovací hodiny nebo lekce v určitém předmětu. Pedagog si rozvrhne učivo a učební činnosti do vyučovacích jednotek s ohledem na možnosti a schopnosti jednotlivých žáků. Volí takové metodické postupy a organizační formy výuky, které jemu i žákům umožní splnění stanoveného cíle. Jednoznačně stanovené a kontrolovatelné cíle jsou pro učitele užitečnou pomůckou při zkoumání a srovnávání výsledků výuky. Správně formulovaným cílem výuky lze ovlivnit učební činnost žáka. Shoduje-li se určitý cíl výuky s požadavky na žákův výkon, je žák motivován ke snaze dosáhnout co nejlepších výsledků. Žák se tak svojí aktivitou a samostatnou prací podílí na řízení jeho učení [18].

Výukové cíle lze dělit na kognitivní (poznávací), afektivní (postojové) a psychomotorické (výcvikové) cíle. Jednotlivé cíle by měly být definovány samostatně.

2.3.1.1 Požadavky na výukové cíle

Na výukové cíle jsou kladeny určité požadavky, tj. komplexnost, konzistentnost (soudržnost), kontrolovatelnost a přiměřenost [16,19,20,21].

Komplexností je chápána nutnost přemýšlet nad tématem výuky z pohledu kognitivních, afektivních a psychomotorických výukových cílů zároveň. Při práci s kognitivními cíli by si měl učitel uvědomit, že pro žáka je velmi důležité znát přesné požadavky na znalosti, kterých má při výuce dosáhnout. Žák by měl vědět, co a jak se má naučit, jaký výkon se od něho očekává, aby si osvojil učivo v požadované úrovni. Také by měl být schopen zapamatované informace dávat do souvislostí s dříve získanými poznatky. Z hlediska afektivních cílů výuky by se měl učitel zamyslet, jak může probírané téma působit na chování, pocity, postoje a systém hodnot žáků. Učitel by měl s žáky diskutovat o řešeném problému. Také by měl vyslechnout názory žáků a umožnit jim vyslovit jejich myšlenky nebo je nechat podělit o jejich zkušenosti s ostatními. Psychomotorické cíle učitel formuluje podle toho, jaké psychomotorické dovednosti mají žáci zvládnout. Jedná se především o mechanické a smyslové dovednosti. Žáci by měli být schopni naslouchat výkladu, umět pozorovat a také dokázat se vyjádřit řečí [19,20].

Soudržnost charakterizuje vnitřní vazbu cílů a jejich hierarchii. Vyšších cílů nedosáhneme, nesplníme-li cíle nižší [16]. V praxi nejobecnější cíle představují výukové cíle jednotlivých typů škol dle profilu absolventa školy. Z nich vycházejí cíle jednotlivých předmětů pro konkrétní ročníky. Poté je na učiteli, aby stanovil specifické výukové cíle.

Nejprve vytyčí cíle tematických celků, z nichž vycházejí cíle dílčích témat a vyučovacích hodin nebo jejich částí. Konkrétní cíle si učitel upravuje dle své potřeby tak, aby zachoval konzistentnost v rámci cílů tematických celků i vyučovacích hodin [19,20].

Kontrolovatelnosti lze snáze dosáhnout u předmětů s vysoce strukturovanou učební látkou, kde je možné jasně vymezit cíle. Pro posouzení žákova výkonu v určité fázi jeho učení je potřeba správně formulovat výukové cíle. Při stanovování výukových cílů bychom měli uvést, jaký výkon od žáků očekáváme, podmínky, za kterých má být úkol proveden, a normu výkonu [19]. Požadovaný výkon se formuluje pomocí aktivních sloves, která jednoznačně vyjadřují žákovu činnost, kterou můžeme pozorovat. Požadavky na výkon žáka jsou nepostradatelnou součástí specifických cílů. Podmínky výkonu vymezují předpoklady, kterých má žák využít při provádění výkonu. Patří sem časové omezení úkolu, užívání učebních pomůcek, také to zda pracuje žák samostatně, ve skupině nebo s pomocí učitele. Kvalitu či kvantitu výkonu žáka vzhledem k danému konkrétnímu cíli vystihuje norma výkonu. Norma udává kritéria, podle kterých učitel posoudí, jestli žák dosáhl stanoveného cíle [19,20,22].

Učitel by měl vzhledem k úrovni vzdělání žáků a podmínkám ve třídě vytyčit výukové cíle, které budou úměrně náročné a zároveň splnitelné pro většinu žáků [19]. Budou-li voleny náročnější cíle, přesto přiměřené znalostem žáků, mohou nenásilně motivovat žáky ke splňování vyšších požadavků a tak je rozvíjet [16].

2.3.1.2 Taxonomie výukových cílů

Taxonomie výukových cílů jsou pro učitele užitečnou pomůckou, protože mu pomáhají při přípravě na vyučování. Výukové cíle slouží učiteli jako kontrola vyváženosti a přiměřenosti probíraného učiva. Pomocí kategorií může na výukový cíl pohlížet z různých stupňů obtížnosti. Potom může učitel volit vhodné prostředky a správně zařazovat jednotlivé činnosti do výuky a tak strukturovat vyučovanou látku. Plnění stanovených výukových cílů je pro učitele ukazatelem, jak žáci pochopili a zvládli vstřebat nové informace, poskytuje mu zpětnou vazbu ze strany žáků [20,21,22].

2.3.1.3 Bloomova taxonomie výukových cílů

V *Pedagogickém slovníku* stojí: „Bloomova taxonomie výukových cílů je hierarchicky uspořádaný systém poznávacích (kognitivních) cílů výuky [1].“ Taxonomie, na které se podílel tým psychologů pod vedením Benjamina S. Blooma, byla uveřejněna v roce 1956 pod názvem "The Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain".

Díky tomu, že taxonomie staví na pedagogických i psychologických nárocích pro účelné řízení poznávací činnosti žáků ve výuce, je dodnes učiteli hojně využívána při přípravě na výuku. Klasifikace výukových cílů je logicky členěna z pohledu žákových poznávacích schopností. Žákovi i učiteli by mělo být jasno, co přesně se má žák naučit. Výhodou taxonomie je, že napomáhá vhodnému propojení učiva s žákovou činností a usnadňuje pedagogovi získání zpětné vazby, aby zjistil stupeň žákova poznání. Bloomova taxonomie je členěna do šesti základních tříd cílů výuky:

1. znalost (zapamatování)
2. porozumění
3. aplikace
4. analýza
5. syntéza
6. hodnotící posouzení.

Jednotlivé kategorie zahrnují ještě subkategorie, třída znalosti dokonce subkategorie nižšího řádu. Základní předpoklad pro postup do vyšších kategorií cílů představuje nutnost dokonale zvládnout dané učivo na základní úrovni, tzn. na nižších stupních taxonomie (znalost, porozumění) [16,19,20,22,23,24].

V první (nejnižší) třídě taxonomie, tj. znalosti, by si žáci měli zapamatovat informace a dokázat interpretovat zpětně vybavené poznatky, které však nemusí umět použít v praxi. Konkrétní uplatnění vědomostí a jejich pochopení je zahrnuto ve druhé úrovni, tj. porozumění. V aplikaci jde o to, že žák dokáže upotřebit získané poznatky při řešení konkrétní praktické situace. U analýzy se od žáka očekává, že informaci rozloží na jednotlivé prvky, mezi nimiž rozpozná vzájemné vztahy a souvislosti, které bude moci utříbit do určitého systému myšlenek. V páté úrovni, tj. syntéze, se žák zaměří na uspořádání prvků do nové struktury. Nejnáročnější pro žáka je poslední kategorie, hodnotící posouzení, kde hodnotí podklady a materiály, myšlenky i výtvořiny podle vlastních kritérií jeho systému hodnot. Požadavky jednotlivých tříd taxonomie jsou formulovány spojením aktivního slovesa s předmětem činnosti. V příloze č. 3 je uveden slovník aktivních sloves používaných k vymezování cílů vyučování v Bloomově taxonomii [16,19,20,22,23,24].

2.3.1.4 Revidovaná Bloomova taxonomie výukových cílů

Benjamin S. Bloom si byl vědom toho, že jeho taxonomie není zcela úplná (definitivní). Počítal s rozvojem v oblasti kognitivní psychologie, a proto se nebránil jejímu doplňování. Týmu B. S. Blooma se podařilo vystihnout zásadní myšlenku práce s výukovými cíli – pro práci s výukovými cíli je potřebné cíle nejprve uspořádat [23,24].

Na revizi Bloomovy taxonomie začal pracovat tým kognitivních psychologů pod vedením Davida R. Krathwohla a Lorina W. Andersona ve druhé polovině 90. let. V roce 2001 publikovali práci nazvanou „A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives“. V České republice se revidovanou verzí Bloomovy taxonomie zabývali Petr Byčkovský s Jiřím Kotáskem (2004) a Dagmar Hudecová (2004) [20,23,24,25].

K revizi bylo přistoupeno z důvodu rozšíření použití Bloomovy taxonomie jako pomůcky pro výběr učiva, plánování výuky a činností, které by zajistily vyšší úroveň výsledků žáků, a zároveň pro volbu metod a nástrojů hodnocení výsledků výuky [25]. Vztah mezi konkrétním výukovým cílem, cílem instrukce a cílem hodnocení můžeme zaznamenat do taxonomické tabulky, kde by se měly ideálně sejít v jedné buňce. Tabulka přímo ukazuje, zda se jedná o optimální spojení cílů. Taxonomická tabulka umožňuje učitelům přehledně se zamyslet nad výukovým cílem a pak ho vhodně zapojit do vyučovací jednotky [23,24]. Barevně rozlišení tabulky 1 znázorňuje propojení vyšších kategorií Dimenze kognitivního procesu s třídami Znalostní dimenze. Vzájemnou prostupnost vyšších výukových cílů ukazují barvy v tabulce.

Tabulka 1 Taxonomická tabulka (revize Bloomovy taxonomie)

Znalostní dimenze	Dimenze kognitivního procesu					
	1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
A. Znalost faktů	zapamatovat	shrnout	klasifikovat	uspořádat	třídít	spojit
B. Konceptuální znalost	popsat	interpretovat	experimentovat	vysvětlit	hodnotit	plánovat
C. Procedurální znalost	shrnout	předpovídat	počítat	rozlišit	usuzovat	skládat
D. Metakognitivní znalost	vedlejší užití	provést	konstruovat	dokončit	činnost	realizovat

Zdroj: ANDERSON, Lorin W. , et al. *A Taxonomy for Learning, Teaching a Assesing of Educational Objectives*. New York : Longman, 2001. 352 s. Přeloženo a upraveno autorkou.

Revidovaná Bloomova taxonomie se zaměřuje na kognitivní stránku poznávacích procesů, protože ji považuje za dominantní. Kategorie jsou seřazeny od nejjednodušších po komplikovanější, ale nemusí být přesně dodržena posloupnost jejich užívání v hodině. Není chybou, prolínají-li se aktivity různého stupně obtížnosti. Na rozdíl od původní Bloomovy taxonomie vychází členění z dvoudimenzionální taxonomické tabulky, tj. dimenze poznatků (znalostí) a dimenze kognitivního procesu [23,24,25].

Znalostní dimenze se osamostatnila, protože kategorie znalostí v původní taxonomii představuje nejvýznamnější předpoklady pro další vzdělávání. Dimenze

znalostí je dále členěna do čtyř kategorií, tj. znalost faktů, konceptuální znalost, procedurální znalost a metakognitivní znalost. Cíle jsou v této dimenzi vyjádřeny pomocí podstatných jmen. Významným novým prvkem je znalost metakognitivní, která zahrnuje požadavek na žáka „naučit se učit se“ [23,24].

Dimenze kognitivního procesu se rozděluje na šest kategorií, tj. zapamatovat, rozumět, aplikovat, analyzovat, hodnotit a tvořit. Cíle v dimenzi kognitivních procesů formulujeme slovesy. Rozdíl od původní taxonomie je v umístění třídy „hodnotit“ na předposlední místo. Kategorie „syntéza“ byla nahrazena oblastí „tvořit“, protože je chápána jako tvořivá složka a zároveň zhodnocení. V revizi taxonomie je kladen důraz na subtypy kognitivního procesu, které vysvětlují dimenze a zároveň upřesňují formulaci a zařazení cílů [23,24].

2.3.2 Učební úlohy

Podle Drahomíry Holoušové představují učební úlohy velký soubor učebních zadání, které lze uspořádat podle náročnosti úkolů kladených na žáka, od znovuvybavení si informace až po zapojení tvořivého myšlení [26]. Jiří Nikl definuje učební úlohu jako každý úkol, pro jehož vyřešení musí žák využít svých znalostí, zkušeností, dovedností, případně vytvořit nové postupy [27]. Hana Čtrnáctová vychází z toho, že učební úlohy jsou nároky na žáky, které musí splnit pro dosažení stanoveného cíle, který zahrnuje poznatkovou i činnostní složku [28]. Těžko definovatelný pojem učební úlohy dobře vystihuje Jarmila Skalková, která se o učební úloze vyjadřuje jako o didaktické situaci, která napomáhá vzájemné souhře aktivity žáka s učební látkou [14].

2.3.2.1 Role učebních úloh ve výuce

Učební úlohy ve výuce jsou významnou pomůckou učitele nejen při vedení výuky a při podněcování aktivní činnosti žáků, ale i při kontrole naplnění cílů výuky. Společně s cílem výuky prohlubují všechny složky osobnosti žáka, zejména tu kognitivní [19]. Řešením učebních úloh nabývá žák nové dovednosti a vědomosti, prohlubuje si osvojené učivo a utváří si tak srozumitelný vědní systém určitého předmětu [29]. Mimo jiné učební úlohy vedou žáky ke vzájemné spolupráci, k samostatnému vyhledávání informací, k přemýšlení o postupech řešení problémů a pomáhají formovat jejich osobnostní a povahové rysy [19]. Marvin Pasch si pod učebními úlohami představuje plánované po sobě jdoucí kroky, které pomáhají žákovi přejít z nevědomosti k poznání, případně k provedení dané činnosti [22].

Učební úlohy by měly být ve výuce uceleny v programových souborech úloh, kde by byly seřazeny od nejjednodušších po složité, od algoritmických k tvořivým. Vždy by měly vycházet z výukového cíle, aby pak mohly poskytnout zpětnou vazbu učitelů o zvládnutí učiva žáky, resp. o míře dosažení cíle výuky [19,22,30,31].

Dle Drahomíry Holoušové [26] učební úlohy zaujímají důležitou roli ve vzdělávacím procesu. Úlohy mají být využívány během celého průběhu vyučování, protože mají funkci jak vzdělávací, tak utvářecí. Jsou součástí vyučovacího procesu a slouží k dosažení určitého výukového cíle. Učební úlohy se zařazují do výuky podle náročnosti a hlavně v systematických celcích. Je třeba, aby učební úlohy rozvíjely co nejvíce různých poznávacích činností. Soubory učebních úloh mají poskytovat mnoho otevřených úloh, aby je učitel mohl použít i v náhodné situaci při výuce. Učitel by neměl vymýšlet učební úlohy bezprostředně ve výuce. Stěžejní pro vytváření učebních úloh je správné a jasné formulování cílů výuky [19,31].

2.3.2.2 Taxonomie učebních úloh dle Dany Tollingerové

Členění učebních úloh do jednotlivých kategorií dle rostoucí obtížnosti je inspirováno Bloomovou taxonomií kognitivních výukových cílů. Dana Tollingerová v roce 1970 utvořila klasifikaci učebních úloh v závislosti na náročnost dovedností a poznatků, které jsou potřebné k řešení úloh [1,16,19,29,30,32]. Taxonomie Dany Tollingerové vymezuje pět kategorií:

1. úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků
2. úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace a poznatky
3. úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků
4. úlohy vyžadující sdělení poznatků
5. úlohy vyžadující tvořivé myšlení,

které jsou dále členěny na podkategorie. Kompletní taxonomie dle Tollingerové je uvedena v příloze č. 7. První třída vyžaduje od žáka vybavení si informací z paměti a jejich interpretaci. Ve druhé kategorii žák využívá operace rozkladu (analýza), sjednocení (syntéza), porovnávání (komparaci), popř. třídění (kategorizace). Třetí kategorii žádá od žáka složitější myšlenkové operace, jako je vyvozování (indukce), odvozování (dedukce), ověřování (verifikace), ale i přeložení informace z jednoho jazyka do druhého. Žák ve čtvrté kategorii vypracovává písemnou výpověď nejen o výsledku a řešení učebních úloh, ale i o jejich průběhu a podmínkách. V poslední kategorii zapojuje žák svoji tvořivost při řešení úloh, vychází z předešlých znalostí a díky tomu může dojít k novým závěrům [16,19,30].

Soubor učebních úloh lze hodnotit podle určitých znaků bez ohledu na obsah učiva. U učebních úloh bychom se měli zaměřit na určení obtížnosti jednotlivých úloh (pomocí akčních sloves a desetinného třídění), klást si požadavky na pestré složení činností v souboru úloh a na přidělení operační hodnoty souboru podle převládajícího typu vyskytující se učební úlohy. Dále bychom měli, zda je učební soubor vhodný a účinný ke splnění stanoveného výukového cíle [19,31].

3 Pedagogický výzkum

Úkolem této bakalářské práce bylo provedení pedagogického výzkumu, jehož výsledkem je srovnání nároků na znalosti a dovednosti žáka v oboru chemie v Rámcovém vzdělávacím programu a ve společné části nové maturitní zkoušky. V práci bylo čerpáno z RVP pro chemii [8] a z Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky z předmětu chemie [7]. Po prostudování Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky byly jednotlivé položky kvalitativně rozčleněny podle taxonomie výukových cílů. Při rozdělování nároků na maturitní zkoušku byla použita původní Bloomova taxonomie kognitivních cílů a výsledky rozřazení byly zaznamenány do tabulek a grafů. Dalšími podklady pro zkoumání byly ilustrační testy z roku 2008 a 2011, ve kterých byly jednotlivé úlohy rozčleněny podle taxonomie učebních úloh dle D. Tollingerové, která vychází z Bloomovy taxonomie kognitivních cílů. Získané výsledky z rozčlenění požadavků na maturitní zkoušky a z rozdělení úloh z ilustračních testů byly porovnány s nároky na znalosti udávanými v RVP pro chemii.

3.1 Výsledky výzkumu

V Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky je náplň předmětu chemie uspořádána do čtyř tematických okruhů, tj. Obecná chemie, Anorganická chemie, Organická chemie a Biochemie. Každý okruh je pro přehlednost ještě dále členěn na menší podoblasti. Maturitní nároky na znalosti a dovednosti žáků jsou vyjádřeny pomocí výrazu „Žák dovede“ ve spojení s aktivním slovesem.

3.1.1 Obecná chemie

První tematický okruh maturitních požadavků nese název Obecná chemie a spadá pod něj devět podokruhů, tj. Látky a soustavy látek, Důležité veličiny a základní výpočty v chemii, Chemické prvky a periodická soustava, Struktura a vlastnosti prvků a sloučenin, Chemický děj a jeho zákonitosti, Chemická rovnováha, Chemické látky a chemické přípravky z hlediska bezpečnosti a hygieny práce (chemie kolem nás), Integrace údajů v prostředí kolem nás pomocí chemických veličin (chemie kolem nás), Jaderné přeměny a chemické reakce v praxi (chemie kolem nás).

V tabulce 2 *Látky a soustavy látek* jsou zahrnuty základní znalosti, se kterými se musí seznámit každý žák, dříve než se začne dále vzdělávat v chemii a pohybovat se v laboratoři. Žák by si měl osvojit základní chemické pojmy, názvy chemického nádobí a měl by zvládnout sestavit jednoduchou aparaturu. Všechny tyto poznatky spadají do první

kategorie Bloomovy taxonomie, tedy do znalostí (zapamatování). V tabulce 2 je zřetelně vidět, že v této oblasti jsou zahrnuty i psychomotorické výukové cíle, které představují dovednost oddělování složek ze směsi. Otázka na dělení směsí se vyskytuje i v ilustračním testu z roku 2008 (viz tabulka 37).

Tabulka 2 Obecná chemie – Látky a soustavy látek

1.1.	Látky a soustavy látek				
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle		
1.1.1.	Popsat soustavu a rozlišit směs homogenní a heterogenní	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)	
1.1.2.	Vysvětlit rozdíl mezi směsí a chemicky čistou látkou	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)	
1.1.3.	Vymezit pojem chemický prvek a chemická sloučenina, atom, molekula a ion	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)	
1.1.4.	Pojmenovat základní chemické nádobí a pomůcky a sestavit jednoduchou aparaturu	kognitivní a psychomotorické	1 a 2	znalost (zapamatování) a manipulace (praktická cvičení)	manipulace za účelem zpevnování
1.1.5.	Provést dělení složek směsi sedimentací, filtrací, krystalizací, sublimací a destilací a sestavit protokol o provedené laboratorní práci	psychomotorické	2	manipulace (praktická cvičení)	manipulace za účelem zpevnování

Znalostmi důležitými pro další vzdělávání se v chemii jsou názvy fyzikálních a chemických veličin a jejich jednotek uvedených v tabulce 3. Pro chemickou práci nezbytnou je schopnost vyhledávání údajů, které lze využít při chemických výpočtech. Z hlediska Bloomovy taxonomie převládá v tabulce 3 aplikace, tedy praktické uplatnění získaných poznatků, i proto se často vyskytují otázky tohoto typu v ilustračních testech (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 3 Důležité veličiny a základní výpočty v chemii

1.2.	Důležité veličiny a základní výpočty v chemii			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.2.1.	Zapsat symboly fyzikálních veličin a jejich jednotky, vysvětlit pojem látkového množství, definovat jednotku mol, užívat definiční rovnice pro veličiny: normální hmotnost a molární objem, hmotnostní a objemový zlomek a molární koncentrace	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.2.2.	Vyhledat hodnoty základních chemických veličin v chemických tabulkách, jejich hodnoty odečíst z grafu nebo schématu	kognitivní	3	aplikace
1.2.3.	Řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry	kognitivní	3	aplikace

Do tabulky 4 *Chemické prvky a periodická soustava* jsou zařazeny základní pojmy týkající se periodické tabulky prvků a údaje poskytující objasnění vztahů mezi prvky v periodické soustavě prvků. V tomto podokruhu obecné chemie je podstatné, aby se žák seznámil s periodickou tabulkou prvků a dokázal z ní vyčíst informace, které užije v další práci. Jako kategorie výukových cílů jsou tu obsaženy znalost, porozumění a aplikace. V ilustračních testech se často objevují otázky elektronové konfigurace prvků (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 4 Chemické prvky a periodická soustava

1.3.	Chemické prvky a periodická soustava			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.3.1.	Popsat složení atomového jádra a rozdíly mezi pojmy nuklid, izotop, prvek	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.3.2.	Charakterizovat typy radioaktivního záření, rozdíly mezi přirozenou a umělou radioaktivitou, zapsat a doplnit rovnice jaderných reakcí	kognitivní	1 a 2	znalosti (zapamatování) a porozumění
1.3.3.	Vymezit pojem orbital, hodnoty a význam hlavního, vedlejšího, magnetického a spinového kvantového čísla, zapsat orbitály pomocí symbolů a rámečků	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.3.4.	Zapsat elektronovou konfiguraci prvků, iontů podle pravidel o zaplňování orbitalů pomocí symbolů a rámečkových diagramů: s-, p- prvků a první řady d- prvků	kognitivní	3	aplikace
1.3.5.	Vysvětlit pojmy perioda skupina PSP a periodický zákon a zařadit 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	kognitivní	1 a 3	znalosti (zapamatování) a aplikace

V tabulce 5 převládá první kategorie Bloomovy taxonomie. Tabulka 5 *Struktura a vlastnosti prvků a sloučenin* obsahuje poznatky týkající se chemické vazby, tedy vzniku vazby a jejích typů, což je důležité znát při určování vaznosti atomů v molekulách. V ilustračních testech se otázky této problematiky zařazují v menší míře (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 5 Struktura a vlastnosti prvků a sloučenin

1.4.	Struktura a vlastnosti prvků a sloučenin			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.4.1.	Vymezit podmínky vzniku chemické vazby, obsahu pojmů délka vazby, vazebná (disociační) energie, násobnost (vazba sigma a pí), polarita chemické vazby (nepolární, polárně kovalentní, iontová vazby), kovová vazba, slabší vazebné interakce (vodíkové vazby a jejich vliv na fyzikální a chemické vlastnosti látek, van de Waalsovy síly)	kognitivní	1	znalost (zapamatování)
1.4.2.	Určit vaznost atomů v molekulách a porovnat ji s vazebnými možnostmi atomů v základním a excitovaném stavu	kognitivní	3	aplikace
1.4.3.	Vymezit pojmy atomové (kovaletní), molekulové a iontové krystaly a kovy (kovové krystaly)	kognitivní	1	znalost (zapamatování)
1.4.4.	Vysvětlit pomocí poznatků o složení a struktuře látek jejich fyzikální vlastnosti (teplotu tání a varu vedení elektrického proudu v taveninách a vodných roztocích, rozpustnost látek v polárních a nepolárních rozpouštědlech)	kognitivní	1	znalost (zapamatování)

Tabulka 6 *Chemický děj a jeho zákonitosti* uvádí všechny požadavky na znalost chemické rovnice a hlavně nároky na schopnost použít tyto vědomosti v praxi. Chemická rovnice popisuje průběh reakce, a proto je nutné, aby žák dokázal aplikovat a orientovat se v problematice chemického děje. Odtud je patrné, že nejvíce se tu uplatňuje kategorie aplikace a znalosti. V ilustračních testech se hojně zapojují otázky týkající se chemického děje, nejčastěji se jedná o vyčíslování stechiometrických koeficientů a výpočty reakčního tepla (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 6 Chemický děj a jeho zákonitosti

1.5.	Chemický děj a jeho zákonitosti			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.5.1.	Definovat pojmy chemická reakce a chemická rovnice, výchozí látky (reaktanty) a produkty	kognitivní	1	znalost (zapamatování)
1.5.2.	Zapsat chemickou reakci rovnicí a určit typ reakce	kognitivní	3	aplikaci
1.5.3.	Vyčíslit chemickou rovnici s použitím pravidla o zachování druhů atomů a pravidel pro vyčíslování redoxních rovnic	kognitivní	3	aplikaci
1.5.4.	Objasnit podstatu průběhu oxidačně-redukční (redoxní), acidobazické (protolytické), koordinační (komplexotvorné) a srážecí reakce	kognitivní	2	porozumění
1.5.6.	Na základě chemického experimentu vysvětlit průběh reakce, určit typ reakce	kognitivní	3	aplikaci
1.5.7.	Uvést základní faktory ovlivňující rychlost chemické reakce (koncentrace látek, teplota, tlak, pozitivní a negativní katalyzátor)	kognitivní	1	znalost (zapamatování)
1.5.8.	Vysvětlit pojmy aktivační energie a aktivovaný komplex	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.5.9.	Zapsat kinetickou rovnici chemické reakce	kognitivní	2	porozumění
1.5.10.	Vysvětlit působení katalyzátorů a katalyzátorových jedů, vymezit pojmy homogenní a heterogenní katalýza	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.5.11.	Vysvětlit pojmy reakční teplo a standardní reakční teplo a klasifikovat chemické děje podle tepelné bilance (exotermické a endotermické reakce)	kognitivní	1 a 5	znalosti (zapamatování) a syntéza
1.5.12.	Aplikovat termochemické zákony při výpočtu reakčního tepla reakce z termochemických rovnic	kognitivní	3	aplikaci

V podoblasti *Chemická rovnováha*, kterou zachycuje tabulka 7, jsou zaznamenána témata z oblasti fyzikální chemie, která jsou často využívána i v ilustračních testech (viz tabulky 37 a 38). Otázky týkající se chemické rovnováhy, elektrolytické disociace, protolytického děje, roztoků a jejich pH jsou obtížné a od žáka vyžadují náročnější myšlenkové operace. Proto se zde, vedle znalosti, porozumění a aplikace, uplatňují kategorie hodnotícího posouzení a syntézy, jak vyplývá z tabulky 7.

Tabulka 7 Chemická rovnováha

1.6.	Chemická rovnováha			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.6.1.	Vysvětlit pojem chemické rovnováhy v soustavě a její dynamický charakter	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.6.2.	Zapsat vztah pro rovnovážnou konstantu z chemické rovnice dané chemické reakce, vypočítat hodnotu rovnovážné konstanty K_c	kognitivní	2	porozumění
1.6.3.	Formulovat princip akce a reakce, posoudit vlivy na rovnovážné složení směsi změnou: koncentrace (látkového množství) reagujících látek, teploty, tlaku (v soustavě obsahující plynné látky), posoudit význam optimálního průběhu chemické reakce v průmyslu	kognitivní	2 a 6	porozumění a hodnotící posouzení (hodnocení)
1.6.4.	Vymezit pojmy elektrolytická disociace, silný a slabý elektrolyt	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.6.5.	Vysvětlit průběh acidobazického (protolytického) děje pomocí Brønstedovy teorie kyselin a zásad	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.6.6.	Definovat disociační konstantu kyseliny K_A a zásady K_B , porovnat sílu kyselin (zásad) podle hodnot K_A (K_B)	kognitivní	1 a 6	znalosti (zapamatování) a hodnotící posouzení (hodnocení)
1.6.7.	Zapsat rovnici daného protolytického děje, vyznačit konjugované páry a vztah pro disociační konstantu dané kyseliny (zásady)	kognitivní	3	aplikace
1.6.8.	Vymezit pojmy amfoterní látka, amfion (obojetný ion) a autoprotolýza, zapsat rovnici autoprotolýzy vody, definovat iontový součin vody K_w a pH	kognitivní	1 a 3	znalosti (zapamatování) a aplikace
1.6.9.	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	kognitivní	5 a 3	syntéza a aplikace
1.6.10.	Vysvětlit podstatu hydrolýzy solí a využít poznatky o hydrolýze k rozdělení daných vodných roztoků solí na kyselé, neutrální a zásadité	kognitivní	1 a 3	znalosti (zapamatování) a aplikace
1.6.11.	Definovat a správně používat pojmy oxidace a redukce, oxidační a redukční činidlo, vysvětlit podstatu oxidačně redukčních dějů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.6.12.	Porovnat podle Beketovovy elektrochemické řady napětí schopnost prvků tvořit kationty (ve vodném prostředí) a posoudit schopnost určitého prvku působit jako oxidační (redukční) činidlo	kognitivní	6	hodnotící posouzení (hodnocení)

Nejen pro práci ve školní laboratoři, ale i životě je dobré osvojit si základní hygienické a bezpečnostní návyky pro práci s chemikáliemi. Je důležité, aby žák chápal a hlavně řídil se těmito pokyny z tabulky 8 *Chemické látky a chemické přípravky z hlediska bezpečnosti a hygieny práce (chemie kolem nás)*. Znalost bezpečnosti práce je významná hlavně pro školní praxi (práci v chemické laboratoři), avšak v ilustračních testech se neověřuje.

Tabulka 8 Chemické látky a chemické přípravky z hlediska bezpečnosti a hygieny práce (chemie kolem nás)

1.7. Chemické látky a chemické přípravky z hlediska bezpečnosti a hygieny práce (chemie kolem nás)				
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.7.1.	Uvést příklady dodržování principů bezpečné a hygienické práce ve školní praxi	kognitivní	2	porozumění
1.7.2.	Uvést příklady dodržování principů bezpečné a hygienické práce v prostředí kolem nás	kognitivní	2	porozumění

Žák by měl být schopen orientovat se v chemické literatuře a umět si vyložit chemické informace, se kterými se může setkat v běžném životě, jak uvádí tabulka 9 *Interpretace údajů v prostředí kolem nás pomocí chemických veličin (chemie kolem nás)*. Z rozdělení taxonomie by tu nejvíce vyhovovala třída porozumění a analýzy.

Tabulka 9 Interpretace údajů v prostředí kolem nás pomocí chemických veličin (chemie kolem nás)

1.8. Interpretace údajů v prostředí kolem nás pomocí chemických veličin (chemie kolem nás)				
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.8.1.	Vyhledat hodnoty veličin v chemických tabulkách, grafech a schématech	kognitivní	4	analýza
1.8.2.	Správně interpretovat chemické informace týkající se kvantitativních vztahů v reálných ekonomických situacích i v situacích běžného života	kognitivní	2	porozumění

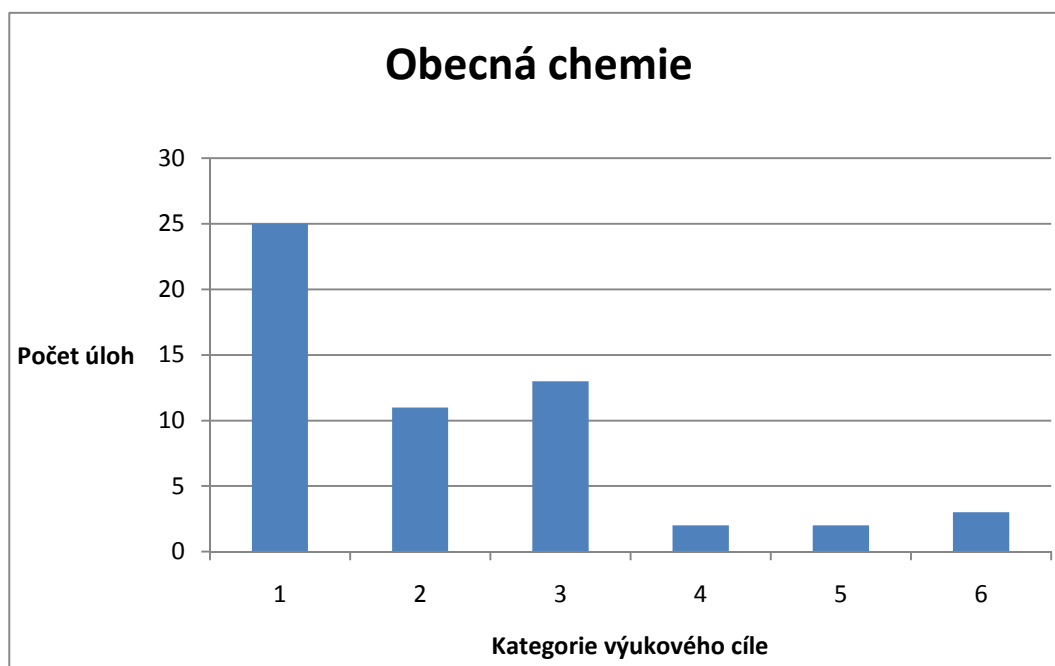
V posledním podokruhu Obecné chemie mají úlohy, z tabulky 10 *Jaderné přeměny a chemické reakce v praxi (chemie kolem nás)*, žáka přimět, aby si uvědomil praktické využití chemie v běžném životě. Konkrétní příklady by měly usnadnit žáku pochopit principy některých jevů.

Tabulka 10 Jaderné přeměny a chemické reakce v praxi (chemie kolem nás)

1.9.	Jaderné přeměny a chemické reakce v praxi (chemie kolem nás)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
1.9.1.	Vysvětlit podstatu jaderného záření a zásady ochrany životního prostředí a zdraví člověka před jeho škodlivými účinky	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
1.9.2.	Uvést příklady využití katalyzátorů (průmyslové a automobilové katalyzátory, enzymy) při chemických a potravinářských výrobcích, v dopravě, v technické praxi a při průběhu biochemických dějů	kognitivní	2	porozumění
1.9.3.	Vyhledat v chemických tabulkách příklady látek užívaných jako paliva a porovnat jejich výhřevnost	kognitivní	4	analýza
1.9.4.	Uvést příklady oxidačně redukčních dějů v přírodě a technice (např. dýchací řetězec, fotolýza vody, galvanické články, elektrolýza)	kognitivní	2	porozumění

Obecná chemie seznamuje žáky se základními vědomostmi a dovednostmi, bez kterých by se v dalším studiu chemie neobešli. Z grafu 1 *Obecná chemie* je vidět, že největší zastoupení v rámci kategorizace výukových cílů dle Blooma má třída znalost (zapamatování), porozumění a aplikace. Ve srovnání s grafy zbylých tematických okruhů jsou zde zachyceny alespoň v malé míře všechny kategorie.

V ilustračních testech tvoří otázky z obecné chemie zhruba třetinu úloh. Tedy jak se uvádí v Katalogu požadavků 25-30 % otázek testu.



Graf 1 Obecná chemie

3.1.2 Anorganická chemie

V pořadí druhou oblastí témat chemie je Anorganická chemie, do které je zařazeno deset podoblastí, tj. Názvosloví anorganických sloučenin; Vodík, kyslík a prvky 18. skupiny (vzácné plyny); Prvky 17. skupiny (halogeny); Prvky 16. skupiny (chalkogeny); Prvky 15. skupiny; Prvky 14. a 13. skupiny; Prvky 1. a 2. skupiny (s-prvky); Přechodné prvky (d-prvky); Základy chemické analýzy anorganických látek (chemie kolem nás); Prvky anorganické sloučeniny v prostředí kolem nás (chemie kolem nás).

V anorganické chemii je stěžejní naučit se názvy a značky prvků, pomocí nichž pak můžeme zapisovat vzorce sloučenin. Tabulka 11 *Názvosloví anorganických sloučenin* shrnuje úkoly, které žákovi pomáhají osvojit si zásady názvosloví anorganických sloučenin a umět s ním pracovat. Z pohledu Bloomovy taxonomie se tyto činnosti dají zařadit do kategorií znalost, porozumění a aplikace. V ilustračních testech se vyskytují úlohy na určení oxidačních čísel nebo na rozlišení druhu vzorců a jejich zapsání (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 11 Názvosloví anorganických sloučenin

2.1.	Názvosloví anorganických sloučenin			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.1.1.	Užívat názvy a značky s-, p- a d-prvků	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.1.2.	Rozlišit vzorec stechiometrický (empirický), molekulový (souhrnný), funkční (racionální), strukturní (konstituční) a geometrický (konfigurační)	kognitivní	2	porozumění
2.1.3.	Určit oxidační číslo jednotlivých prvků v molekule nebo iontu a určit podle vzorce nebo názvu druh anorganické sloučeniny	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.1.4.	Tvořit vzorce a pojmenovat dvouprvkové (binární) sloučeniny: hydridy, sloučeniny nekovů s vodíkem, oxidy, sulfidy, halogenidy	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.1.5.	Pojmenovat a napsat vzorce hydroxidů, kyslíkatých kyselin, solí a hydrogensolí	kognitivní	1 a 3	znalosti (zapamatování) a aplikace
2.1.6.	Pojmenovat a zapsat vzorec koordinační sloučeniny	kognitivní	1 a 3	znalosti (zapamatování) a aplikace

V tematickém oboru Anorganická chemie mají ty okruhy, které ucelují požadavky na znalost jednotlivých prvků a celých skupin prvků, podobnou strukturu. V každé skupině jsou to nároky na znalost názvů i chemických značek prvků skupiny, výskytu, využití a

popis výroby i přípravy. Dále informace o složení, struktuře látek a o stavbě kovalentních, iontových, polárních látek vedoucí k odvození jejich fyzikálně - chemických vlastností. Také se uvádějí chemické rovnice, které zapisují základní reakce prvků a jejich sloučenin.

Z těchto požadavků vyplývá, že žák se více věnuje osvojování učiva, a proto jsou v rámci Bloomovy taxonomie hojně zastoupeny nižší kategorie, neboli znalost, porozumění a aplikace, což si můžeme ověřit z tabulek 12 až 18.

V ilustračních testech jsou hojně zahrnuty otázky týkající se prvků a chemických sloučenin, stejně jako úlohy na zapsání reakce prvků pomocí chemické rovnice (viz tabulky 37 a 38).

Úlohy z tabulky 12 *Vodík, kyslík a prvky 18. skupiny (vzácné plyny)* seznamují žáka hlavně s prvky vodíkem a kyslíkem, s jejich vlastnostmi a zastoupením v přírodě (ve vodě a vzduchu). Žák by měl umět napsat základní rovnice reakce kyslíku s vodou.

Tabulka 12 Vodík, kyslík a prvky 18. skupiny (vzácné plyny)

2.2.	Vodík, kyslík a prvky 18. skupiny (vzácné plyny)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.2.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat vodík, kyslík a ozon, vzácné plyny, hydridy, binární sloučeniny vodíku s nekovy, oxidy, vodu a peroxid vodíku	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.2.2.	Charakterizovat složení vzduchu a běžných druhů vody uvést základní způsoby přípravy, výroby a využití vodíku a kyslíku a výskyt, úpravy a využití vzduchu a vody	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.2.3.	Využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností vodíku a kyslíku, vody a peroxidu vodíku	kognitivní	3	aplikace
2.2.4.	Využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností hydridů a oxidů	kognitivní	3	aplikace
2.2.5.	Zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce vodíku a kyslíku (např.: s kovy a nekovy, rozklad peroxidu vodíku, redoxní reakce vodíku, kyslíku, H ₂ O ₂)	kognitivní	3	aplikace

Tabulka 13 *Prvky 17. skupiny (halogeny)* obsahuje požadavky na znalosti prvků skupiny halogenů, tj. fluor, chlor, brom a jod. Žák by se měl při studiu věnovat sloučeninám halogenovodíkům a solím halogenidům. Velkou pozornost by měl žák soustředit na výrobu a užití kyseliny chlorovodíkové.

Tabulka 13 Prvky 17. skupiny (halogeny)

2.3.	Prvky 17. skupiny (halogeny)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.3.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat halogeny, halogenovodíky a halogenidy, oxidy halogenů, kyslíkaté kyseliny halogenů, kyslíkaté soli halogenů a vzájemné sloučeniny halogenů	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.3.2.	Využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností fluoru, chloru, bromu a jodu	kognitivní	3	aplikace
2.3.3.	Uvést příklady výskytu halogenů ve formě halogenidů (CaF ₂ , NaCl, KCl, CaCl ₂ , MgCl ₂) a základní způsoby přípravy a výroby chloru a použití chloru a jodu	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.3.4.	Využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností halogenovodíků, halogenidů, kyslíkatých kyselin a solí halogenů	kognitivní	3	aplikace
2.3.5.	Uvést základní způsoby přípravy, výroby a využití HCl	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.3.6.	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)	kognitivní	3	aplikace

Pro žáka je z požadavků jasné, že ve skupině chalkogenů zaujímá síra hlavní roli, což vyplývá z tabulky 14 *Prvky 16. skupiny (chalkogeny)*. Významné jsou sloučeniny síry, jako jsou sulfidy, oxidy, ale především sulfan a kyselina sírová. Žák by měl ovládat přípravu i výrobu kyseliny sírové, stejně tak i její praktické využití.

Tabulka 14 Prvky 16. skupiny (chalkogeny)

2.4.	Prvky 16. skupiny (chalkogeny)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.4.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat chalkogeny, sulfan a sulfidy, oxid siřičitý a oxid sírový, kyselinu sírovou a kyselinu siřičitou a jejich soli a hydrogensoli	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.4.2.	Využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností síry	kognitivní	3	aplikace
2.4.3.	Uvést příklady výskytu síry ve formě sulfidů (FeS_2 , Ag_2S , ZnS , PbS) a síranů ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) a způsob získávání a využití síry	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.4.4.	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	kognitivní	3	aplikace
2.4.5.	Popsat základní způsob přípravy sulfanu a výrobu a využití kyseliny sírové	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.4.6.	Zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin (např.: oxidace SO_2 , reakce zředěné a koncentrované kyseliny sírové s kovy)	kognitivní	3	aplikace

V 15. skupině představují významné prvky dusík a fosfor, na které by se měl žák při učení zaměřit (viz tabulka 15). Neopomenutelné jsou sloučeniny dusíku a fosforu, tedy amoniak a kyselina fosforečná, jejichž užití a výrobu by měl žák znát. V úlohách ilustračních testů často figuruje prvek dusík, ale vyskytly se v nich i ostatní prvky 15. skupiny (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 15 Prvky 15. skupiny

2.5.	Prvky 15. skupiny			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.5.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat prvky 15. skupiny, amoniak, oxidy dusíku a fosforu, kyselinu dusičnou a fosforečnou a jejich soli a hydrogensoli	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.5.2.	Využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností dusíku a fosforu	kognitivní	3	aplikace
2.5.3.	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	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.5.4.	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	kognitivní	3	aplikace
2.5.5.	Popsat výrobu a využití amoniaku a kyseliny dusičné	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.5.6.	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)	kognitivní	3	aplikace

Pro úlohy z tabulky 16 *Prvky 14. a 13. skupiny* je žádoucí, aby žák uměl vysvětlit rozdíl mezi kovy, polokovy a nekovy. Žák by měl znát využití oxidu křemičitého při výrobě skla a příklady alotropických modifikací uhlíku.

Tabulka 16 Prvky 14. a 13. skupiny

2.6.	Prvky 14. a 13. skupiny			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.6.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat prvky 14. a 13. skupiny, jejich oxidy, kyslíkaté kyseliny, hydroxidy a soli	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.6.2.	Využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností nekovů (uhlík, bor), polokovů (křemík) a kovů (cín, olovo a hliník)	kognitivní	3	aplikace
2.6.3.	Uvést příklady alotropických modifikací uhlíku, výskyt uhličitánů v přírodě, výskyt oxidů, příp. sulfidů a dalších důležitých solí křemíku, cínu, olova a hliníku, způsob výroby a význam v praxi	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.6.4.	Využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností oxidů uhlíku, křemíku, základních kyslíkatých kyselin, hydroxidů a solí prvků 14. a 13. skupiny	kognitivní	3	aplikace
2.6.5.	Popsat využití a zpracování vápence, použití křemičitanů a SiO_2 pro výrobu skla, porcelánu a keramiky	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.6.6.	Zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin (např.: reakce hydroxidu hlinitého, objasnit jeho amfoterní charakter)	kognitivní	3	aplikace

V tabulce 17 *Prvky 1. a 2. skupiny (s-prvky)* jsou rozebrány informace o prvcích a jejich sloučeninách s jedním nebo dvěma elektrony ve valenčním orbitalu. Těmto prvkům se také říká alkalické kovy a kovy alkalických zemin. Kromě teoretických poznatků by měl žák umět popsat tvrdnutí sádry, malty a popsat průběh elektrolýzy.

Tabulka 17 Prvky 1. a 2. skupiny (s-prvky)

2.7.	Prvky 1. a 2. skupiny (s-prvky)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.7.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat s-prvky, jejich dvouprvkové sloučeniny (hydridy, halogenidy, oxidy a peroxidy), hydroxidy, kyslíkaté soli a hydrogensoli	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.7.2.	Na základě krystalové struktury a počtu valenčních elektronů určit fyzikální a chemické vlastnosti s-prvků	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.7.3.	Uvést příklady výskytu sodíku, draslíku, hořčíku a vápníku v přírodě ve formě solí a způsob výroby a využití sodíku a hořčíku	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.7.4.	Využít poznatky o stavbě iontových látek k určení vlastností sloučenin s-prvků (hydridů, halogenidů, oxidů a peroxidů, hydroxidů, kyslíkatých solí (uhličitany a hydrogenuhličitany, dusičnany, fosforečnany, sírany)	kognitivní	3	aplikace
2.7.5.	Uvést způsob výroby a využití hydroxidu sodného, uhličitanu sodného, oxidu a hydroxidu vápenatého, síranu vápenatého, vysvětlit princip tvrdnutí malty, betonu a sádry	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.7.6.	Vysvětlit princip elektrolýzy taveniny a vodného roztoku chloridu sodného a využít poznatky o elektrolýze k vysvětlení způsobu výroby sodíku a hořčíku	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.7.7.	Zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin	kognitivní	3	aplikace

Přechodné prvky (d-prvky) představují kovy. Tabulka 18 *Přechodné prvky (d-prvky)* shrnuje úkoly, které měl být žák schopen splnit, tedy měl by znát významné rudy kovů, způsob zpracování těchto rud a výrobu slitin kovů a jejich využití. V ilustračních testech najdeme často otázky týkající se drahých kovů (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 18 Přechodné prvky (d-prvky)

2.8.	Přechodné prvky (d-prvky)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.8.1.	Zapsat chemickými značkami nebo vzorci a pojmenovat d-prvky a sloučeniny d-prvků (halogenidy, sulfidy, oxidy, hydroxidy a kyslíkaté soli)	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.8.2.	Zapsat chemickými vzorci a pojmenovat vybrané koordinační sloučeniny d-prvků	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
2.8.3.	Využít poznatky o složení a struktuře látek k určení základních fyzikálních a chemických vlastností d-prvků (vlastnosti kovů, tvorba kationtů Mn ⁺ , vytváření sloučenin v různém oxidačním čísle a tvorba koordinačních sloučenin)	kognitivní	3	aplikace
2.8.4.	Uvést významné rudy železa, mědi, stříbra, zinku a rtuti, způsob výroby a použití a využití těchto kovů, význam zlata a platiny	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.8.5.	Využít poznatky o stavbě iontových látek k určení vlastností sulfidů, oxidů, hydroxidů, kyslíkatých solí koordinačních sloučenin d-prvků	kognitivní	3	aplikace
2.8.6.	Uvést příklady využití významných sloučenin d-prvků (sulfidů, oxidů, kyslíkatých solí a koordinačních sloučenin)	kognitivní	2	porozumění
2.8.7.	Zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků 3. –12. skupiny a jejich sloučenin	kognitivní	3	aplikace

Tabulka 19 *Základy chemické analýzy anorganických látek (chemie kolem nás)* uvádí základní požadavky na znalost z oblasti analytické chemie. Je tu zmíněna kvalitativní a kvantitativní analýza a další analytické metody, které by měl žák ovládat na úrovni první kategorie Bloomovy taxonomie.

Tabulka 19 Základy chemické analýzy anorganických látek (chemie kolem nás)

2.9. Základy chemické analýzy anorganických látek (chemie kolem nás)				
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.9.1.	Popsat význam chemické analýzy a její dva základní aspekty – kvalitativní a kvantitativní	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.9.2.	Vysvětlit kvalitativní způsob důkazu aniontů a kationtů danými činidly (příklady)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.9.3.	Vysvětlit podstatu odměrné analýzy	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
2.9.4.	Vysvětlit podstatu základů nejvýznamnějších analytických instrumentálních metod (kolorimetrie, spektroskopie, chromatografie)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

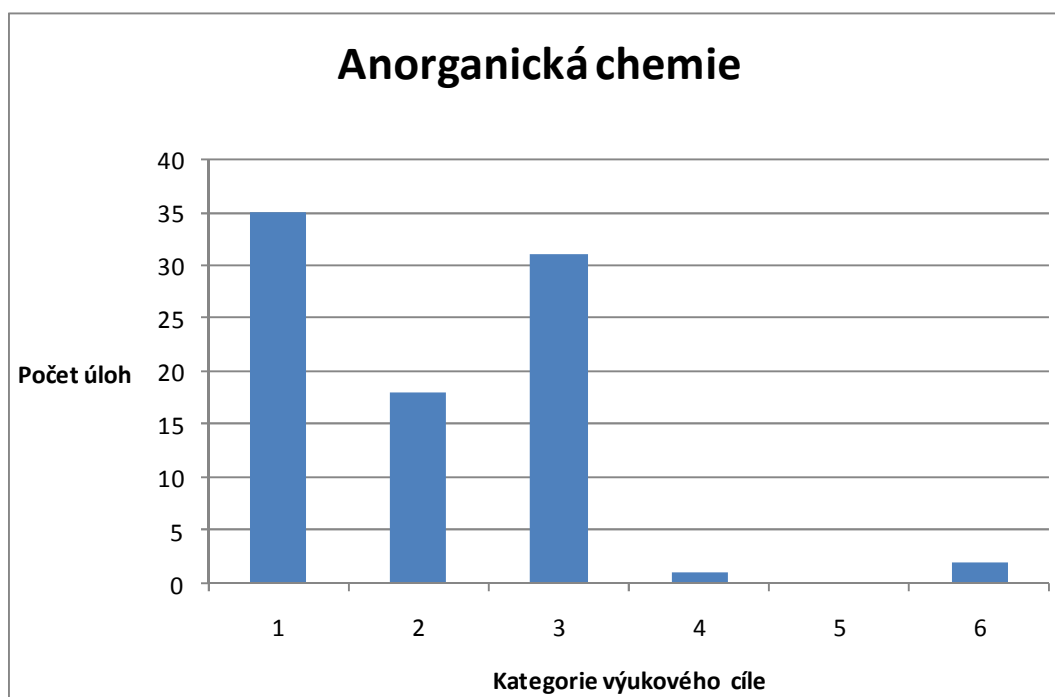
Jak je zřejmé z tabulky 20 *Prvky a anorganické sloučeniny v prostředí kolem nás (chemie kolem nás)*, poslední podoblast anorganické chemie popisuje konkrétní příklady z běžného života. Tyto praktické situace jsou zadávány jako úlohy ilustračních testů a nutí tak žáka zamýšlet se nad informacemi ze zadání (viz tabulky 37 a 38). Díky tomu přibyla mezi kategoriemi výukových cílů v tabulce vedle znalosti a porozumění i třída hodnotící posouzení.

Tabulka 20 Prvky a anorganické sloučeniny v prostředí kolem nás (chemie kolem nás)

2.10. Prvky a anorganické sloučeniny v prostředí kolem nás (chemie kolem nás)				
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
2.10.1.	Zdůvodnit význam čistoty ovzduší a vody, uvést hlavní zdroje jejich znečištění a možnosti odstraňování nečistot a zplodin z vody a kouřových plynů	kognitivní	2	porozumění
2.10.2.	Uvést a vysvětlit hlavní způsoby používání halogenů a jejich sloučenin, s nimiž se setkáváme v běžném životě (chlorování pitné vody, fluorizace vody, jodování soli, desinfekce jodovou tinkturou, fotografování)	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.10.3.	Uvést a vysvětlit příčiny vzniku kyselých dešťů a posoudit možnost omezení tohoto jevu snížením koncentrace SO ₂ v ovzduší	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.10.4.	Objasnit metodu odsiřování kouřových plynů pomocí vápenatých sloučenin, jejímž produktem je síran vápenatý	kognitivní	2	porozumění
2.10.5.	Uvést hlavní příčiny znečišťování ovzduší výukovými plyny a posoudit možnost omezení tohoto jevu při používání automobilových katalyzátorů	kognitivní	2 a 6	porozumění a hodnotící posouzení (hodnocení)
2.10.6.	Zdůvodnit význam výroby průmyslových hnojiv a jejich možné negativní účinky na životní prostředí	kognitivní	4	analýza
2.10.7.	Uvést hlavní způsoby využití křemíku a jeho sloučenin, s nimiž se setkáváme v běžném životě (polovodiče v elektrotechnice, výrobky ze skla, porcelánu a keramiky)	kognitivní	2	porozumění
2.10.8.	Posoudit význam a uplatnění drahých kamenů (diamant, odrůdy křemene a korundu)	kognitivní	6	hodnotící posouzení (hodnocení)
2.10.9.	Objasnit průběh krasových jevů v přírodě na základě různé rozpustnosti CaCO ₃ a Ca(HCO ₃) ₂ ve vodě	kognitivní	2	porozumění
2.10.10.	Uvést a vysvětlit hlavní způsoby používání s-prvků a jejich sloučenin, s nimiž se setkáváme v běžném životě (vápnění půdy, používání prostředků pro praní v tvrdé vodě, užívání preparátů obsahujících kalcium)	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.10.11.	Uvést a vysvětlit hlavní způsoby získávání a výroby d-prvků (problematika těžby rud a výroby kovů)	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
2.10.12.	Objasnit existenci a přípravu radioaktivních prvků a různé způsoby jejich využití v energetice, v medicíně a ve farmakologii (problematika jaderných elektráren, radioterapie, skladování radioaktivního odpadu)	kognitivní	2	porozumění

Oblast anorganické chemie preferuje nižší kategorie Bloomovy taxonomie, tedy znalost, porozumění, aplikaci, což je přímo potvrzeno grafem 2 *Anorganická chemie*. Důvodem velkého zastoupení požadavků na znalosti může být fakt, že znalosti o prvcích a jejich sloučeninách jsou nutné ke studiu.

V ilustračních testech by měly úlohy z anorganické chemie představovat 25-30 % otázek testu. Toto rozdělení úloh nemůže být chápáno příliš striktně, protože celým testem se prolínají poznatky z anorganické chemie.



Graf 2 Anorganická chemie

3.1.3 Organická chemie

Třetí sféru témat maturitních požadavků představuje Organická chemie členěná do devíti podoblastí, tj. Názvosloví organických sloučenin struktura a reakce; Uhlovodíky; Halogenderiváty uhlovodíků; Kyslíkaté deriváty uhlovodíků; Dusíkaté a sírné deriváty uhlovodíků; Organoprvkové a organokovové sloučeniny; Heterocyklické sloučeniny; Základy chemické analýzy organických látek (chemie kolem nás); Vybrané organické látky v prostředí kolem nás (chemie kolem nás).

Výchozí poznatky pro další práci v organické chemii rozebírá tabulka 21 *Názvosloví organických sloučenin, struktura a reakce*. V tabulce 21 jsou definovány základní principy organického názvosloví a struktury organických sloučenin. Náročným požadavkem na žáka je, aby dokázal klasifikovat organické sloučeniny a reakce. Z Bloomovy taxonomie jsou zde zahrnuty třídy znalosti, porozumění, aplikace a dokonce i

syntéza. Úlohy na doplnění chemické reakce a napsání chemického vzorce jsou začleněny do ilustračních testů (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 21 Názvosloví organických sloučenin, struktura a reakce

3.1.	Názvosloví organických sloučenin, struktura a reakce			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.1.1.	Používat systematické i triviální názvy a vzorce (souhrnné, racionální, konstituční, konfigurační, konformační) jednotlivých typů uhlovodíků a jejich derivátů	kognitivní	3	aplikace
3.1.2.	Vysvětlit základní názvoslovné principy a způsob jejich využití	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.1.3.	Objasnit strukturu organických sloučenin, odvodit vaznost atomu uhlíku a popsat typy vazeb v organických sloučeninách, vysvětlit vliv charakteru vazeb na vlastnosti látek	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
3.1.4.	Klasifikovat organické sloučeniny (uhlovodíky a deriváty uhlovodíků)	kognitivní	5	syntéza
3.1.5.	Klasifikovat organické reakce (adice, eliminace, substituce, přesmyk)	kognitivní	5	Syntéza
3.1.6.	Charakterizovat organické reakce podle způsobu štěpení vazby (homolytické, heterolytické) a typu interagujících částic (elektrofilní, nukleofilní, radikálové)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

V okruhu témat Organické chemie jsou požadavky na jednotlivé skupiny organických sloučenin definovány obdobně. V každé skupině jsou charakterizovány základní znaky organických sloučenin, které skupina začleňuje. Tím se rozumí názvosloví, klasifikace, fyzikální vlastnosti, reakce a příprava sloučenin a uvedení vybraných chemických reakcí, případně i využití sloučeniny v praxi.

Převládající kategorií z taxonomie kognitivních cílů jsou kategorie znalost a porozumění a výjimečně kategorie čtvrtá, syntéza, jak lze spatřit v tabulkách 22 až 27. Ilustrační testy poskytují otázky vycházející z praktického zadání a úkolem je často rozpoznat charakter organické reakce nebo zobrazit organickou sloučeninu (viz tabulky 37 a 38). Tabulka 22 seznamuje žáky s uhlovodíky i s vlastnostmi a typy reakcí těchto organických sloučenin. Žák by měl vědět, kde se uhlovodíky vyskytují v přírodě a k čemu se využívají a jakým způsobem se zpracovávají. Z kognitivních cílů tu převládá kategorie znalosti. Otázky na rozpoznání alkanů, alkenů, alkynů jsou zařazeny v ilustračních testech (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 22 Uhlovodíky

3.2.		Uhlovodíky		
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.2.1.	Charakterizovat uhlovodíky, popsat alkany, alkeny, alkyne a areny, používat názvosloví, popsat zdroje uhlovodíků a jejich zpracování	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.2.2.	Popsat řetězcovou a geometrickou izomerii alkanů a alkenů, fyzikální vlastnosti uhlovodíků, rozlišit substituční, adiční, eliminační a polymerační reakce uhlovodíků, uvést metody jejich přípravy, popsat toxické působení arenů	kognitivní	1 a 4	znalosti (zapamatování) a analýza
3.2.3.	Vysvětlit změny teploty varu v homologické řadě alkanů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.2.4.	Popsat a vysvětlit průběh chlorace methanu, katalytické dehydrogenace ethanu, adice chloru, chlorovodíku a vody na ethen a ethyn a substituční reakce benzenu (chlorace, nitrace apod.)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.2.5.	Popsat výrobu plastů (PE, PP, PS) a další průmyslové využití uhlovodíků	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.2.6.	Popsat a vysvětlit negativní působení uhlovodíků na životní prostředí (ropné havárie)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

V požadavcích pro znalost halogenderivátů je důraz na průběh reakcí s těmito sloučeninami. Žáci by měli být obeznámeni s využitím halogenderivátů jako suroviny pro výrobu plastů, ale i s jejich škodlivými účinky na životní prostředí. Ilustrační test 2008 uvádí přímo otázku na popis výroby PVC (viz tabulka 37).

Tabulka 23 Halogenderiváty uhlovodíků

3.3.		Halogenderiváty uhlovodíků		
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.3.1.	Charakterizovat halogenderiváty, jejich názvosloví a klasifikaci, fyzikální vlastnosti, popsat a vysvětlit substituční a eliminační reakce těchto látek, popsat metody přípravy halogenderivátů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.3.2.	Objasnit na příkladě dvou alternativ průběhu reakce bromethanu s hydroxidem sodným princip substituce a eliminace u halogenderivátů	kognitivní	2	Porozumění
3.3.3.	Popsat a vysvětlit průběh reakcí např.: bromethanu s nukleofilními činidly (hydroxidem sodným, methanolátem sodným)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.3.4.	Objasnit průběh reakce halogenderivátů s kovy (sodíkem, hořčíkem)	kognitivní	2	Porozumění

Tabulka 23 Halogenderiváty uhlovodíků - pokračování				
3.3.5.	Popsat a vysvětlit důkaz přítomnosti halogenů v organických sloučeninách jako halogenidů stříbrných, popsat Beilsteinovu zkoušku	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.3.6.	Popsat způsob výroby plastů (PVC, teflon), objasnit toxické působení halogenderivátů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.3.7.	Ukázat roli halogenderivátů při znečišťování životního prostředí (DDT, freony, polychlorované bifenylly)	kognitivní	4	Analýza

Tabulka 24 *Kyslíkaté deriváty uhlovodíků* udává, jaké rozčlenění kyslíkatých derivátů uhlovodíků by měl žák ovládat. Každou skupinu, tedy alkoholy, fenoly, ethery, karbonylové sloučeniny – aldehydy a ketony, karboxylové kyseliny a jejich funkční a substituční deriváty, by měl žák charakterizovat. Nejvíce se tu opět objevuje kategorie znalost, porozumění a aplikace.

Tabulka 24 Kyslíkaté deriváty uhlovodíků

3.4.	Kyslíkaté deriváty uhlovodíků			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.4.1.	Charakterizovat alkoholy a fenoly, jejich názvosloví a klasifikaci, fyzikální vlastnosti, rozlišit substituční, eliminační, oxidační a esterifikační reakce těchto látek, uvést metody přípravy alkoholů a fenolů, charakterizovat ethery, uvést jejich reakce a metody přípravy	kognitivní	1 a 2	znalosti (zapamatování) a porozumění
3.4.2.	Objasnit příčinu vyšší teploty varu alkoholů ve srovnání s jinými organickými sloučeninami se stejným uhlovodíkovým zbytkem, porovnat teplotu varu alkoholů a etherů	kognitivní	2 a 6	porozumění a hodnotící posouzení (hodnocení)
3.4.3.	Vysvětlit podstatu rozdílných acidobazických vlastností alkoholů a fenolů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.4.	Popsat a vysvětlit princip reakce ethanolu s bromovodíkem, dehydratace ethanolu v kyselém prostředí a oxidace ethanolu dichromanem draselným v kyselém prostředí	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.5.	Popsat důkaz fenolů reakcí se železitou solí	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.6.	Charakterizovat karbonylové sloučeniny, používat jejich názvosloví, rozlišit adiční, adičně-eliminační, oxidační a redukční reakce aldehydů a ketonů, uvést metody přípravy těchto látek	kognitivní	1 a 3	znalosti (zapamatování) a aplikace
3.4.7.	Popsat a vysvětlit průběh reakce acetaldehydu s methanolem, dichromanem draselným v kyselém prostředí, organokovovými sloučeninami (např. methylmagnesiumchloridem), objasnit průběh aldolizační reakce např. u acetaldehydu	kognitivní	1 a 2	znalosti (zapamatování) a porozumění

Tabulka 24 Kyslíkaté deriváty uhlovodíků - pokračování

3.4.8.	Vysvětlit princip důkazu aldehydů na příkladě reakce formaldehydu s Fehlingovým a Tollensovým činidlem	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.9.	Popsat praktické využití alkoholů, fenolů a etherů (rozpouštědla, barviva, léčiva, pesticidy, plasty)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.10.	Popsat využití aldehydů a ketonů v praxi (rozpouštědla, plasty)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.11.	Charakterizovat karboxylové kyseliny, jejich funkční deriváty (nitrily, halogenidy, estery, amidy a anhydridy karboxylových kyselin) a substituční deriváty (halogenkyseliny, hydroxykyseliny, aminokyseliny)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.12.	Používat jejich názvosloví, popsat fyzikální vlastnosti, charakterizovat jejich základní reakce, obzvláště jejich přeměny na funkční a substituční deriváty, popsat metody přípravy karboxylových kyselin včetně příslušných funkčních a substitučních derivátů	kognitivní	3 a 1	aplikace a znalosti (zapamatování)
3.4.13.	Objasnit příčinu vyšší teploty varu karboxylových kyselin při porovnání s organickými látkami shodné relativní molekulové hmotnosti	kognitivní	2	porozumění
3.4.14.	Vysvětlit podstatu acidity karboxylových kyselin	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.15.	Popsat a vysvětlit průběh acidobazických a esterifikačních reakcí (např. reakce kyseliny octové s hydroxidem sodným a ethanolem) včetně hydrolýzy esterů (např.: hydrolýza ethyl-acetátu v kyselém a bazickém prostředí)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.16.	Objasnit průběh reakcí acylhalogenidů, např. acetylchloridu s amoniakem, methanolem a kyselinou octovou (octanem sodným), průběh hydrolýzy acetamidu a jeho dehydratace	kognitivní	2	Porozumění
3.4.17.	Charakterizovat optickou izomerii u hydroxykyselin a aminokyselin	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.18.	Popsat významné hydroxykyseliny (mléčná kyselina, vinná kyselina, citronová kyselina)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.19.	Objasnit acidobazické vlastnosti aminokyselin	kognitivní	2	Porozumění
3.4.20.	Popsat a vysvětlit vznik peptidů z aminokyselin	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.4.21.	Popsat praktické použití karboxylových kyselin a jejich funkčních a substitučních derivátů, vysvětlit princip výroby makromolekulárních látek (PES, PAM)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

Vědomosti o aminech, nitrosloučeninách, azosloučeninách a diazoniových solích, které se očekávají od žáka, jsou uvedeny v tabulce 25 *Dusíkaté a sírné deriváty uhlovodíků*. Kategorie zapamatování je v tabulce zastoupena nejpočetněji.

Tabulka 25 Dusíkaté a sírné deriváty uhlovodíků

3.5.		Dusíkaté a sírné deriváty uhlovodíků		
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.5.1.	Charakterizovat aminy, nitrosloučeniny, azosloučeniny a diazoniové soli, jejich názvosloví, popsat základní typy reakcí (např. acidobazické vlastnosti aminů, diazotační reakce aminů, redukce nitrosloučenin, kopulační reakce diazoniových solí), popsat metody přípravy dusíkatých derivátů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.5.2.	Vysvětlit vztah struktury azosloučenin a jejich barevnosti	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.5.3.	Popsat a vysvětlit průběh reakcí, např. anilinu s kyselinou chlorovodíkovou a s dusitanem sodným v kyselém prostředí	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.5.4.	Objasnit průběh a podstatu reakcí, např. benzendiazonium-chloridu s fenolem a s anilinem	kognitivní	2	Porozumění
3.5.5.	Popsat a vysvětlit průběh reakce, např. nitrobenzenu se železem (zinkem) v kyselém prostředí	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.5.6.	Popsat využití nitrosloučenin, aminů a diazoniových solí při výrobě barviv a plastů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.5.7.	Charakterizovat thioly (použití nižších thiolů k odorizaci zemního plynu), sulfidy, sulfonové kyseliny a jejich význam v praxi – výroba barviv, tenzidů)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

V tabulce 26 *Organoprvkové a organokovové sloučeniny* jsou uvedeny úlohy, ve kterých by měl žák prokázat znalost podstatných znaků organokovových a organoprvkových sloučenin a uvést jejich konkrétní příklady.

Tabulka 26 Organoprvkové a organokovové sloučeniny

3.6.	Organoprvkové a organokovové sloučeniny			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.6.1.	Charakterizovat organické sloučeniny křemíku a fosforu, jejich názvosloví	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.6.2.	Popsat praktický význam organoprvkových sloučenin (pesticidy, plasty)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.6.3.	Posoudit využití organických sloučenin křemíku – silikonů	kognitivní	4	Analýza
3.6.4.	Charakterizovat organokovové sloučeniny, jejich názvosloví, metody přípravy a reakce	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.6.5.	Popsat reakce organokovových sloučenin (např. hořčíku s vodou, případně s aldehydy a ketony)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.6.6.	Uvést praktické příklady použití organokovových sloučenin	kognitivní	2	Porozumění

V ilustračních testech se neobjevila žádná úloha z tabulky 27 *Heterocyklické sloučeniny*, přesto by žák měl dokázat napsat vzorce základních heterocyklů, znát jejich strukturu a posoudit aromatický stav.

Tabulka 27 Heterocyklické sloučeniny

3.7.	Heterocyklické sloučeniny			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.7.1.	Klasifikovat heterocyklické sloučeniny podle velikosti kruhu, typu a počtu heteroatomů v kruhu	kognitivní	1 a 2	znalosti (zapamatování) a porozumění
3.7.2.	Popsat strukturu heterocyklů, jejich vlastnosti	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.7.3.	Posoudit aromatický stav základních heterocyklických sloučenin (furan, thiofen, pyrrol, pyridin)	kognitivní	4	analýza
3.7.4.	Popsat průběh substitučních reakcí uvedených heterocyklických sloučenin	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.7.5.	Popsat praktické použití heterocyklických sloučenin	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

Žák by měl v rámci první úrovně Bloomovy taxonomie (znalosti) zvládnout reprodukovat pojem chemická analýza a vysvětlit princip analytických instrumentálních

metod tak, jak je uvedeno v tabulce 28 *Základy chemické analýzy organických látek (chemie kolem nás)*.

Tabulka 28 Základy chemické analýzy organických látek (chemie kolem nás)

3.8.	Základy chemické analýzy organických látek (chemie kolem nás)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.8.1.	Popsat význam chemické analýzy v organické chemii	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.8.2.	Vysvětlit způsob důkazu a stanovení charakteristických skupin či násobných vazeb (příklady)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.8.3.	Vysvětlit podstatu organické analýzy (vibrační spektroskopie, elektronová spektroskopie, NMR) a podstatu základů nejvýznamnějších analytických instrumentálních metod (odměrná analýza, kolorimetrie, chromatografie u organických látek)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

Celou oblast organické chemie v Katalogu požadavků uzavírá oddíl v tabulce 29 *Vybrané organické látky v prostředí kolem nás (chemie kolem nás)*, kde jsou vybrány příklady užití organických sloučenin. Žák by si měl tyto příklady zapamatovat a porozumět jim. V ilustračních testech se poměrně často tvoří zadání úloh z podobných praktických okolností. Rovněž v této tabulce je vidět, že nejvíce zastoupena je první a druhá kategorie kognitivních cílů.

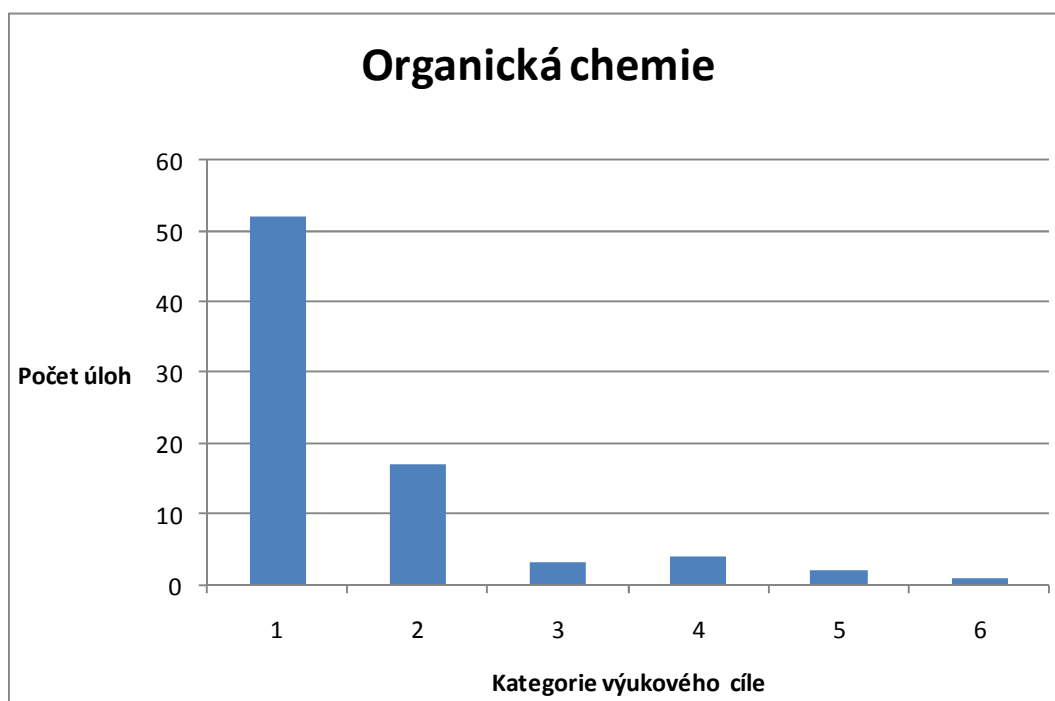
Tabulka 29 Vybrané organické látky v prostředí kolem nás (chemie kolem nás)

3.9.	Vybrané organické látky v prostředí kolem nás (chemie kolem nás)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
3.9.1.	Popsat zdroje a významné lokality těžby ropy a zemního plynu, vysvětlit metody jejich zpracování, charakterizovat hlavní výrobky z ropy a zemního plynu včetně jejich praktického použití	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.9.2.	Prezentovat výrobky ze základních typů plastů (PE, PS, PVC, PAN aj.) využívané v každodenním životě, posoudit vliv jejich praktického používání na člověka a jeho okolí	kognitivní	2	Porozumění
3.9.3.	Prezentovat příklady syntetických vláken a makromolekulárních sloučenin, ze kterých jsou vyrobeny	kognitivní	2	Porozumění

Tabulka 29 Vybrané organické látky v prostředí kolem nás (chemie kolem nás) - pokračování

3.9.4.	Prezentovat příklady barviv, používaných např. v textilním nebo potravinářském průmyslu (základní typy syntetických barviv, vysvětlit princip barevnosti), vysvětlit vliv na životní prostředí	kognitivní	2	Porozumění
3.9.5.	Popsat běžně používaná léčiva (analgetika, antipyretika, anestetika, sedativa aj., konkrétně např. Acylpyrin, Panadol aj.) a princip jejich účinku	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.9.6.	Popsat konkrétní příklady pesticidů (DDT, HCH, organofosfáty aj.), vysvětlit negativní působení pesticidů na životní prostředí	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)
3.9.7.	Popsat tensidy, vysvětlit vliv struktury na prací a čisticí účinky tensidů, vysvětlit vliv tensidů na životní prostředí	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
3.9.8.	Uvědomovat si toxicitu a negativní účinek návykové látky (alkohol, nikotin, halucinogeny, cannabinoidy, stimulanty, opiáty a těkavé látky)	kognitivní	2	Porozumění
3.9.9.	Popsat vybraná aditiva (sacharin, menthol, aj.), prezentovat příklady vybraných esterů používaných jako tzv. esence	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

V oblasti organické chemie, jak je patrné z grafu 3 *Organická chemie*, ostatní kategorie značně převyšuje třída znalosti a druhou nejužívanější kategorií je porozumění. Ilustrační testy obsahují organickou chemii zhruba z jedné třetiny otázek testu.



Graf 3 Organická chemie

3.1.4 Biochemie

Posledním okruhem témat z katalogu požadavků chemie je Biochemie se sedmi podokruhy, tj. Přírodní látky a jejich přehled (aminokyseliny, peptidy, bílkoviny); Sacharidy; Lipidy; Nukleové kyseliny; Další významné přírodní látky (alkaloidy, isoprenoidy, vitaminy, hormony); Enzymy; biochemické děje a jejich zákonitosti.

Tabulka 30 *Přírodní látky a jejich přehled (aminokyseliny, peptidy, bílkoviny)* seznamuje žáky s nároky na znalost vzorců a názvosloví aminokyselin. Žák by měl být obeznámen s principem peptidické vazby a se strukturou i funkcí bílkovin. Uvedené úlohy spadají do třídy znalosti a porozumění v Bloomově taxonomii. Ilustrační test 2008 (viz tabulka 37) obsahuje otázku týkající se struktury bílkovin.

Tabulka 30 Přírodní látky a jejich přehled (aminokyseliny, peptidy, bílkoviny)

4.1.	Přírodní látky a jejich přehled (aminokyseliny, peptidy, bílkoviny)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.1.1.	Použít vzorce a názvosloví vybraných aminokyselin, charakterizovat esenciální aminokyseliny, vysvětlit tvorbu amfiontů, popsat peptidovou vazbu v peptidech a v bílkovinách	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.1.2.	Klasifikovat bílkoviny a jejich strukturu, vysvětlit funkce bílkovin v organizmech	kognitivní	1 a 2	znalosti (zapamatování) a porozumění

Významnou součástí biochemie představují cukry neboli sacharidy. Žák by se měl orientovat nejen v názvosloví a typech vzorců sacharidů, ale i ve struktuře a vlastnostech cukrů. Pro žáka jsou důležité informace o glykosidické vazbě, o třídění cukrů a jejich praktickém využití. Při studiu by se měl žák zaměřit na polysacharidy, zejména pak škrob, celulózu a glykogen. Z tabulky 31 *Sacharidy* je zřejmé, že nejvíce se tu vyskytuje třída znalosti z Bloomovy taxonomie, ale při objasňování optické izomerie se uplatňuje i kategorie syntéza. Sacharidy jsou začleněny i v úlohách Ilustračních testů (viz tabulky 37 a 38).

Tabulka 31 Sacharidy

4.2.	Sacharidy			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.2.1.	Charakterizovat a klasifikovat sacharidy, používat jejich názvosloví, objasnit strukturu základních hexos a pentos, vyjádřit acyklickou a cyklickou strukturu základních hexos a pentos pomocí Fischerových, Tollensových a Haworthových vzorců, vysvětlit optickou izomerii sacharidů, popsat a vysvětlit fyzikální a chemické vlastnosti, uvést jejich praktické použití	kognitivní	1, 5, 3 i 2	znalosti (zapamatování), syntéza, aplikace i porozumění
4.2.2.	Popsat a vysvětlit skupenství sacharidů a jejich rozpustnost	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.2.3.	Vysvětlit podstatu glykosidické vazby, rozlišit monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy, škrob, glykogen, celulosu, vysvětlit podstatu rozlišení redukujících a neredukujících disacharidů pomocí Fehlingova a Tollensova činidla, popsat získávání sacharidů z přírodních zdrojů a jejich zpracování, popsat důkaz škrobu roztokem jodu	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.2.4.	Objasnit funkce sacharidů v organizmech	kognitivní	2	Porozumění

Základní poznatky o lipidech (tukách), které by si měl žák osvojit, jsou zahrnuty v tabulce 32 *Lipidy*. Žák by měl být schopen napsat vzorec triacylglycerolu a interpretovat postup při zpracování tuků a olejů a uvést princip výroby mýdla. Z pohledu Bloomovy taxonomie tu převládají úlohy na zapamatování (znalost) a porozumění.

Tabulka 32 Lipidy

4.3.	Lipidy			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.3.1.	Charakterizovat základní typy lipidů, použít vzorce a názvy lipidů, objasnit jejich klasifikaci a vlastnosti, včetně složitých lipidů (fosfolipidy)	kognitivní	1 a 2	znalosti (zapamatování) a porozumění
4.3.2.	Sestavit vzorec triacylglycerolu z daného vzorce glycerolu a mastné kyseliny	kognitivní	3	Aplikace
4.3.3.	Vysvětlit způsob a podstatu zpracování tuků a olejů, popsat výrobu mýdla a princip jeho čisticích účinků	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.3.4.	Charakterizovat funkce lipidů v organizmech	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

Úlohy tabulky 33 *Nukleové kyseliny* seznamují žáky se strukturami nukleových kyselin a jejich podjednotek. Žák by měl rozumět pojmům RNA, DNA a jednotlivým krokům proteosyntézy. Při rozlišování struktur nukleových kyselin využívá žák, kromě znalosti a porozumění, analýzu, což je čtvrtá třída Bloomovy taxonomie.

Tabulka 33 Nukleové kyseliny

4.4.	Nukleové kyseliny			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.4.1.	Popsat a rozlišit strukturu nukleových kyselin, ribosy a deoxyribosy, purinových a pyrimidinových bází, charakterizovat nukleosidy, nukleotidy a polynukleotidy	kognitivní	1 a 4	znalosti (zapamatování) a analýza
4.4.2.	Objasnit význam DNA a RNA v organismu, popsat a vysvětlit hlavní fáze proteosyntézy, chemické příčiny mutací	kognitivní	2 a 1	porozumění a znalosti (zapamatování)

Z tabulky 34 *Další významné přírodní látky (alkaloidy, isoprenoidy, vitaminy, hormony)* je zřejmé, že z Bloomovy taxonomie výukových cílů je nejpočetněji zastoupena kategorie znalost. V tabulce č. 4.5. jsou zaznamenány v přírodě se běžně vyskytující látky, které by měl student znát. Součástí ilustračních testů jsou i úkoly dotazující se na vitaminy, hormony, léčiva a alkaloidy (viz tabulka 37 a 38).

Tabulka 34 Další významné přírodní látky (alkaloidy, isoprenoidy, vitaminy, hormony)

4.5.	Další významné přírodní látky (alkaloidy, isoprenoidy, vitaminy, hormony)			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.5.1.	Charakterizovat a vysvětlit význam alkaloidů (léčiva, drogy)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.5.2.	Popsat výskyt alkaloidů v přírodních zdrojích a způsoby jejich izolace	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.5.3.	Popsat isoprenoidy, uvést jejich klasifikaci a význam	kognitivní	1 a 5	znalosti (zapamatování) a syntéza
4.5.4.	Charakterizovat vitaminy, popsat jejich klasifikaci (vitaminy ve vodě rozpustné, vitaminy ve vodě nerozpustné)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.5.5.	Vysvětlit význam vitaminů pro lidský organismus, avitaminosu a její projevy	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.5.6.	Popsat přírodní zdroje jednotlivých vitaminů	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.5.7.	Charakterizovat hormony a jejich funkce v organismu	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

V tabulce 35 *Enzymy* jsou obsaženy základní poznatky o enzymech a jejich vlivu na průběh reakce, které se vyžadují od žáka. Žák by měl být schopen vysvětlit základní biotechnologické postupy při výrobě piva, vína i octa. Z hlediska kategorizace výukových cílů je zahrnuta pouze jedna třída, a to znalost (zapamatování).

Tabulka 35 Enzymy

4.6.	Enzymy			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.6.1.	Charakterizovat enzymy jako biokatalyzátory, vysvětlit strukturu enzymů, aktivaci a inhibici enzymů, klasifikovat enzymy a popsat selektivitu jejich působení	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.6.2.	Vysvětlit závislost rychlosti reakce na koncentraci enzymu a substrátu, teplotě a pH prostředí	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.6.3.	Popsat základní biotechnologie (výroba octa, piva, vína)	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

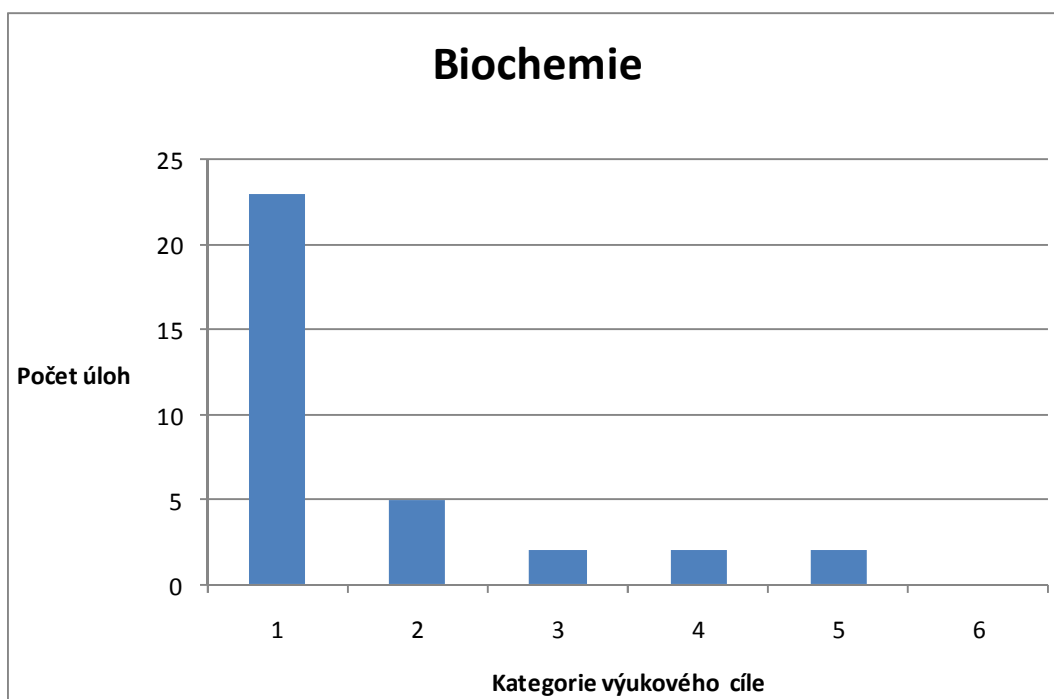
Žák by si měl osvojit vědomosti o základních principech metabolických i biochemických procesů, které jsou uvedeny v tabulce 36. Z Bloomovy kategorie výukových cílů zde převládá třída znalosti. V ilustračním testu z roku 2011 se v jedné z úloh tvůrci testů dotazují na ATP.

Tabulka 36 Biochemické děje a jejich zákonitosti

4.7.	Biochemické děje a jejich zákonitosti			
Číslo úlohy	Zadání úlohy	Taxonomie výukového cíle	Kategorie výukového cíle	
4.7.1.	Vysvětlit podstatu metabolických procesů, rozlišit děj anabolický a katabolický, popsat a vysvětlit biochemické redoxní děje	kognitivní	1 a 4	znalosti (zapamatování) analýza
4.7.2.	Popsat ATP, jeho syntézu a význam v biochemických procesech, charakterizovat proteosyntézu a odbourávání bílkovin, fotosyntézu, glykolýzu, β -oxidaci, Krebsův cyklus	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)
4.7.3.	Vysvětlit ovlivňování metabolických procesů rozdílnou aktivitou enzymů nebo hormonální regulací	kognitivní	1	znalosti (zapamatování)

V tematickém okruhu Biochemie je nejvíce zastoupena první kategorie Bloomovy taxonomie kognitivních cílů, tj. znalost (zapamatování). Jak můžeme zjistit z grafu 4 *Biochemie* šestá třída taxonomie, tedy hodnotící posouzení, není v požadavcích na znalosti žáka vůbec uplatněna. Otázky z biochemie jsou jen v malé míře zahrnuty

v ilustračních testech. V Katalogu požadavků je uvedeno, že by úlohy z biochemie měly být v testu zastoupeny pouze z 5-10 %.



Graf 4 Biochemie

3.1.5 Ilustrační test 2008

Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání vydalo dva ilustrační testy, první test již v roce 2008 a druhý v roce 2011. V této kapitole jsou zpracovány ukázkové testy společné části maturitní zkoušky z chemie [7]. Testové otázky byly rozčleněny na základě taxonomie učebních úloh dle Dany Tollingerové.

Didaktický test, který je uveden v tabulce 37 Ilustrační test 2008, obsahuje 32 otázek. Otázky z obecné, anorganické i organické chemie jsou v testu zastoupeny se stejnou četností. Biochemické úkoly tvoří menší část otázek maturitního testu.

Z tabulky 37 *Ilustrační test 2008* i z grafu 5 *Ilustrační test 2008* je patrné, že největší zastoupení z taxonomie dle D. Tollingerové mají třídy 2.9 Řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami) a 3.4 Úlohy na odvozování (dedukcí). Dále se v menší míře uplatňují typy úloh 1.3 Úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel, apod. a 1.2 Úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů, apod. V testu také objevují další úlohy typu 2.5 Úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace), 2.7 Úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, účel, nástroj, způsob...), 2.4 Úlohy na rozbor a skladbu (analýzu a syntézu), 2.6 Úlohy na třídění (kategorizace a klasifikace), 3.2 Úlohy na výklad (interpretaci, vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění...) a 3.5 Úlohy na hodnocení.

Největší prostor v zadání maturitního testu dostaly úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků, jednoduché a složité myšlenkové operace, což jsou nižší kategorie v taxonomii dle Tollingerové. Kategorie kladoucí na žáka nároky na sdělování poznatků a tvořivé myšlení se v rámci testových otázek vůbec neuplatnily.

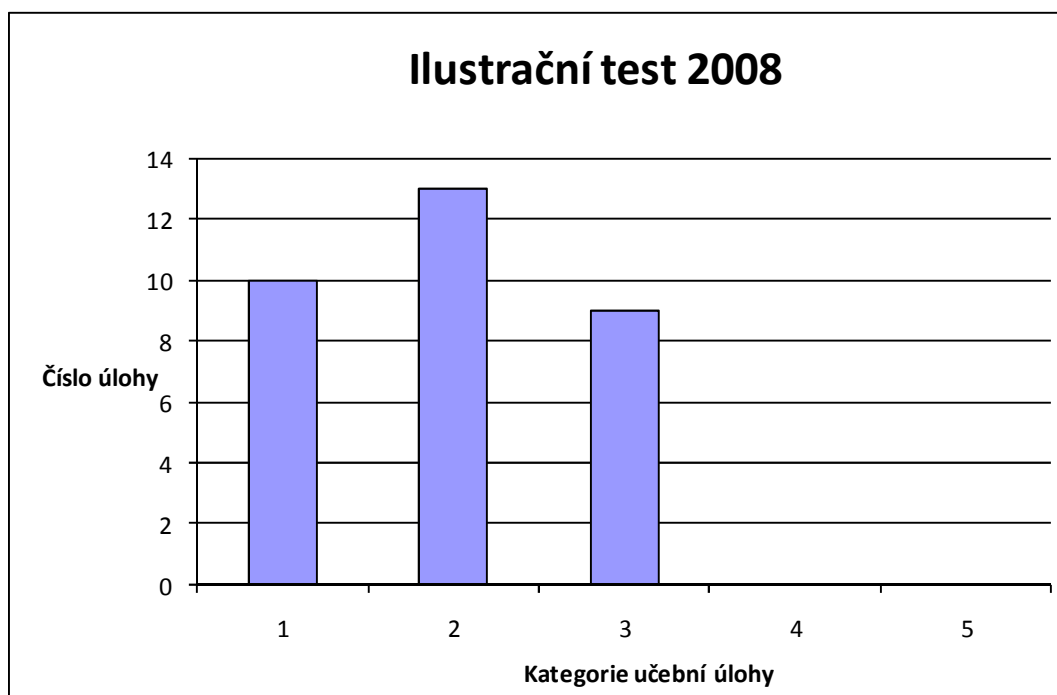
Tabulka 37 Ilustrační test 2008

Číslo úlohy	Zadání úlohy	Kategorie učební úlohy	
1.	V běžném životě působí na člověka radioaktivní záření z mnoha zdrojů. Nebezpečí vyplývající ze zvýšených dávek záření na živý organismus je umocněno i tím, že při rozpadu radioaktivních jader vznikají další radioaktivní látky podléhající následnému rozpadu. Určete druhý produkt reakce popisující přirozený rozpad jader radonu 222, který se vyskytuje v zemském podloží: $Rn \rightarrow \dots + He$	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
2.	Určete, jaký je nejnižší celočíselný stechiometrický koeficient před oxidem uhelnatým ve správně vyčíslené rovnici: $\dots CaSO_4 + \dots C \rightarrow \dots CaS + \dots CO$	2.4	úlohy na rozbor a skladbu
3.	Silných oxidačních vlastností solí kyslíkatých kyselin chloru, např. chlorečnanu a chloristanu, se využívá v pyrotechnice. Tepelným rozkladem chlorečnanu draselného vzniká chlorid draselný a molekulový kyslík. Kolik molů kyslíku může maximálně vzniknout rozkladem 4 molů chlorečnanu draselného?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
4.	V chemické laboratoři se setkáváme s různými druhy látek. Jedním z běžných úkolů je oddělení složek směsi sedimentací (A), filtrací (B), krystalizací (C), sublimací (D) nebo destilací (E). Jednotlivým aparaturám užívaným k různým způsobům oddělování složek směsí (4.1 – 4.3) přiřadte způsob oddělování směsi používaný ve školní chemické laboratoři (A– E).	2.7	úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, účel, nástroj, způsob, ...)
5.	Zlato se v přírodě vyskytuje především ryzí, velké množství je rozptýleno v křemenných horninách. Čisté zlato je poměrně měkký, žlutý kov, který má vysokou hodnotu hustoty. Za pomoci údajů z tabulek (např. $\rho(Au)$, $M(Au)$, N_A) vypočítejte, kolik atomů zlata obsahuje valounek ryzího zlata o objemu 1 cm^3 .	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
6.	Mezi rozpouštědla používaná nejčastěji v chemických laboratořích a chemickém průmyslu i v každodenní praxi patří voda, líh, benzín. Které z následujících tvrzení o rozpustnosti uvedených chemických látek je správné?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
7.	Slučování (syntéza) patří mezi základní typy chemických reakcí. Efektivní a překvapivý průběh má demonstrační pokus, při kterém dochází k syntéze dvou „neviditelných“ plynných polárních látek ze dvou laboratorních válců. Do prvního válce byl nalit koncentrovaný roztok amoniaku ($1\text{--}2 \text{ cm}^3$) a do druhého válce stejné množství koncentrovaného chlorovodíku. Válce byly přikryty sklem a ponechány stát několik minut na teplém místě, až byly zcela vyplněny „neviditelnými“ plyny: amoniakem a chlorovodíkem. Při přiblížení válců k sobě vzniká bílý dým tvořený:	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)

Tabulka 37 Ilustrační test 2008 – pokračování 1			
8.	Největší pravděpodobnost výskytu elektronu je v orbitalech. Na obrázku jsou schématicky znázorněny některé z nich. Ke každé charakteristice (8.1 – 8.3) přiřaďte správný orbital (A – E): orbital má vedlejší kvantové číslo rovno 1 a označení $2p_x$; orbital má vedlejší kvantové číslo rovno 2 a označení $3d_{z^2}$; orbital má vedlejší kvantové číslo rovno 0 a označení $1s$	2.6	úlohy na třídění (kategorizace a klasifikace)
9.	Chemická reakce je děj, při kterém dochází k zániku původních vazeb a vzniku nových vazeb mezi atomy. Reakce probíhají za daných podmínek určitou rychlostí, kterou lze ovlivnit změnou reakčních podmínek. Která z uvedených změn způsobí snížení rychlosti endotermické chemické reakce?	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
10.	Výhřevnost udává množství tepla, které se uvolní při spálení 1 kg paliva. Mezi základní druhy paliva patří uhlí a zemní plyn. Předpokládáme-li, že uhlí obsahuje pouze uhlík a zemní plyn pouze methan, můžeme sestavit termochemické rovnice pro jejich hoření: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $Q_m = -394 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2 H_2O(g)$ $Q_m = -890 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ Jaké množství uhlí se musí spálit, aby se dosáhlo výhřevnosti zemního plynu (aby vzniklo stejné množství tepla jako při spálení 1 kg zemního plynu)?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
11.	Výroba oxidu dusnatého, který je důležitým meziproduktem při výrobě kyseliny dusičné, probíhá při teplotě $700 \text{ }^\circ\text{C}$ za katalýzy platinou: $4 NH_3(g) + 5 O_2(g) \leftrightarrow 4 NO(g) + 6 H_2O(g)$ Pomocí rovnovážných koncentrací je možné vyjádřit rovnovážnou konstantu této reakce takto:	2.9	řešení jednoduchých příkladů
12.	Za laboratorní teploty $20 \text{ }^\circ\text{C}$ byl zředěn 10 cm^3 roztoku hydroxidu sodného o koncentraci $0,001 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ destilovanou vodou na objem 1 dm^3 připraven roztok. Vypočítejte, jaká by měla být hodnota pH připraveného roztoku naměřená pH-metrem.	2.9	řešení jednoduchých příkladů
13.	Minerál sádrovec je přírodní hydratovaná forma I. síranu vápenatého, která obsahuje 18,6 hmotnostních procent síry. Zahříváním na teplotu asi $130 \text{ }^\circ\text{C}$ přechází na formu II., která obsahuje 27,6 % vápníku a je známá pod běžným názvem sádra. Zahříváním na vyšší teplotu získáme formu III., která obsahuje 47,0 % kyslíku a je známá pod názvem anhydrid. Napište vzorce tří forem I., II. a III. síranu vápenatého.	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
14.	Hodnoty oxidačních čísel prvku ve sloučenině jsou důležité pro určení jejího správného vzorce a názvu. Určete, ve které z dvojic sloučenin jsou oxidační čísla atomů přechodných prvků stejná.	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
15.	Dusík patří mezi prvky s velkým praktickým využitím. Používá se především jako netečný ochranný plyn při práci s výbušninami a hořlavinami, k výrobě řady anorganických a organických sloučenin (amoniak, kyselina dusičná, hnojiva atd.). Volba způsobu průmyslové výroby dusíku je ovlivněna hlavně ekonomickými ukazateli, tedy snadnou dostupností výchozích surovin, energetickým a v posledním období i ekologickým hlediskem. Průmyslově se dusík získává především:	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...

Tabulka 37 Ilustrační test 2008 – pokračování 2			
16.	Při přípravě vodíku v laboratoři používáme obvykle jako výchozí látky kov a roztok kyseliny chlorovodíkové. Unikající bezbarvý plyn jímáme do válce nad vodou, dalším produktem reakce je rozpustná sůl. Jaké množství vodíku vznikne reakcí 2,7 g hliníku s nadbytkem kyseliny chlorovodíkové?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
17.	Laboratorní přípravu kovů můžeme provést aluminotermicky. Tato metoda využívá redukci oxidů kovů, které mohou být v rozličném oxidačním stupni, hliníkem. Napište a vyčíslete chemické rovnice: aluminotermické reakce oxidu chromitého; aluminotermické reakce oxidu molybdenového	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
18.	Kypřící prášek do pečiva obsahuje „jedlou sodu“, která se při zvýšené teplotě (např. při pečení) rozkládá. Symbol E 450 specifikuje potravinářskou přísadu stabilizující strukturu těsta. Napište rovnici tepelného rozkladu jedlé sody (hydrogenuhličitanu sodného), jehož produkty způsobují nakypření těsta. Napište chemický vzorec přísady E 450, víte-li, že se jedná o dihydrogenfosforečnan vápenatý.	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
19.	Ve vápence bylo tepelně rozloženo 80 tun uhlíčitanu vápenatého. Kolik tun oxidu vápenatého bylo vyrobeno, je-li výtěžek reakce 82%?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
20.	V analytické chemii se při titračních stanoveních využívají redoxní reakce. Roztok manganistanu draselného z byrety se přidává do roztoku peroxidu vodíku (okyseleného několika kapkami kyseliny sírové) v titrační bance: $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$ Titrace je ukončena 1 kapkou vytvářející světlefialové zbarvení roztoku v titrační bance, které je způsobeno:	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
21.	Kyselina salicylová poskytuje reakcí s anhydridem kyseliny octové kyselinu acetylsalicylovou, která se používá jako léčivo s názvem acylpyrin. Při reakci se jako vedlejší produkt uvolňuje kyselina octová. Napište vzorec anhydridu kyseliny octové (I.) a kyseliny acetylsalicylové (II.), aby navržená schématická rovnice popisovala uvedenou chemickou reakci.	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
22.	Bromací benzenu mohou vzniknout kromě dalších produktů také tři různé tribrombenzeny o stejném sumárním vzorci $\text{C}_6\text{H}_3\text{Br}_3$. Nakreslete vzorce těchto tří různých izomerů tribrombenzeny.	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
23.	Která z následujících látek není chirální (tj. nelze ji ztotožnit s jejím zrcadlovým obrazem)?	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
24.	Co bude hlavním produktem reakce propenu s bromovodíkem, pokud reakce probíhá za podmínek, kdy platí Markovnikovo pravidlo?	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
25.	Přidáme-li do zkumavky s cyklohexenem trochu bromové vody (roztok bromu ve vodě) a protřepeme, bromová voda se odbarví. To znamená, že všechny temně červený brom zreagoval. Jaká reakce proběhla?	3.2	úlohy na výklad (interpretaci, vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění,...)
26.	Kyslíkaté deriváty uhlovodíků obsahují ve své molekule kromě uhlíku a vodíku i kyslík. Každému z kyslíkatých derivátů uhlovodíků, které jsou uvedeny příslušným vzorcem (26.1 – 26.3), přiřadte podle jeho charakteristické skupiny odpovídající obecný název sloučenin (A – E).	2.7	úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, účel, nástroj, způsob,...)

Tabulka 37 Ilustrační test 2008 – pokračování 3			
27.	Fenol se ve vodě rozpouští jen málo (vzniká 8% roztok), ve vodném roztoku hydroxidu sodného se ale rozpouští dobře. Čím je to způsobeno?	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
28.	Polyvinylchlorid (PVC) je běžný plast, který se používá například na výrobu trubek. PVC se vyrábí:	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
29.	V tabáku je přítomen alkaloid nikotin, který má strukturu uvedenou na obrázku. Nikotin je velmi jedovatý, smrtelná orální dávka pro dospělého člověka je cca 0,3 mmol. Pokud se tabák kouří, je přestup do organismu poměrně nízký. Při konzumaci cigaret (např. malými dětmi) je však vstřebání nikotinu téměř stoprocentní a tímto způsobem již došlo k mnohým případům úmrtí. Kolik požitých cigaret usmrtí průměrného dospělého člověka, pokud cigareta obsahuje 20 mg nikotinu ($M_r(\text{nikotin}) = 162,2$)?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
30.	Základní složku včelího vosku můžeme charakterizovat vzorcem: Z chemického hlediska se jedná o:	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
31.	Alkoholové kvašení je proces, který probíhá např. při výrobě alkoholických nápojů z ovoce. Sacharidy obsažené v ovoci se pomocí enzymů obsažených v kvasinkách přeměňují na ethanol a plyn, který v podobě bublinek z kvasné nádoby uniká. Která z rovnic popisuje sumární reakci alkoholového kvašení?	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
32.	Na níže uvedeném schématu vidíte základní vazby (interakce), které se vyskytují v molekulách bílkovin. Vyberte jednu z nabízených možností, která vystihuje názvy daných interakcí uvedených na schématu zleva doprava.	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...



Graf 5 Ilustrační test 2008

3.1.6 Ilustrační test 2011

Maturitní test z chemie uvedený v tabulce 38 *Ilustrační test 2011* je sestaven z 33 otázek. V testu převažují otázky z obecné chemie a zhruba stejnou část otázek tvoří úlohy z anorganické a organické chemie. Otázky z biochemie jsou v minimálním zastoupení.

Tabulka 38 i graf 6 zřetelně prokazují největší zastoupení učebních úloh třídy 3.5 Úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci), 1.2 Úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů, apod. a 2.5 Úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace) pozorování a Úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů, apod. z taxonomie D. Tollingerové. Větší počet úloh spadá do kategorií 2.9 Řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami) a 1.3 Úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel, apod. Zbylé úlohy se řadí v taxonomii učebních úloh do tříd 2.1 Úlohy na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty, apod.), 3.4 Úlohy na odvozování (dedukcí) a dokonce jedna úloha patří do kategorie 5.1 Úlohy na praktickou aplikaci.

V ilustračním testu opět převládá zastoupení nižších kategorií taxonomie dle Tollingerové. Tedy úlohy s nároky na pamětní reprodukci znalostí a jednoduché i složité myšlenkové pochody. Test nezahrnuje úlohy vyžadující sdělení poznatků.

Tabulka 38 Ilustrační test 2011

Číslo úlohy	Zadání úlohy	Kategorie učební úlohy	
1.	Chladicí směs obsahuje 20 g ledu a 10 g vody. Jaké je celkové látkové množství vody ve směsi?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
2.	S využitím stavové rovnice pro ideální plyn vyberte správné tvrzení o molární hmotnosti a molárním objemu:	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
3.	Jaký objem v dm ³ zaujímá 26 g fluoridu křemičitého ($t_v = 65\text{ °C}$) za normálních podmínek (tlak 101 325 Pa a teplota 0 °C)?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
4.	Elektrony v atomu zaplňují určité oblasti prostoru, které označujeme jako orbitaly. Které z následujících tvrzení o orbitalu 4p je správné?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
5.	Elektronová konfigurace atomu prvku odpovídá výstavbovému principu, Hundovu pravidlu a Pauliho principu. Která z uvedených konfigurací odpovídá atomu prvku v základním stavu?	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
6.	Jaderným palivem v atomových elektrárnách je izotop uranu 235, který se přeměňuje na jiná jádra. Jedním z nich je nestabilní izotop aktinia 227 ($Z = 89$). Jeho rozpadem β vzniká izotop prvku (6.1*****) s protonovým číslem (6.2*****) a hmotnostním číslem (6.3*****). Doplňte správné údaje na vynechaná místa ve výchozím textu (6.1*****-6.3*****):	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...

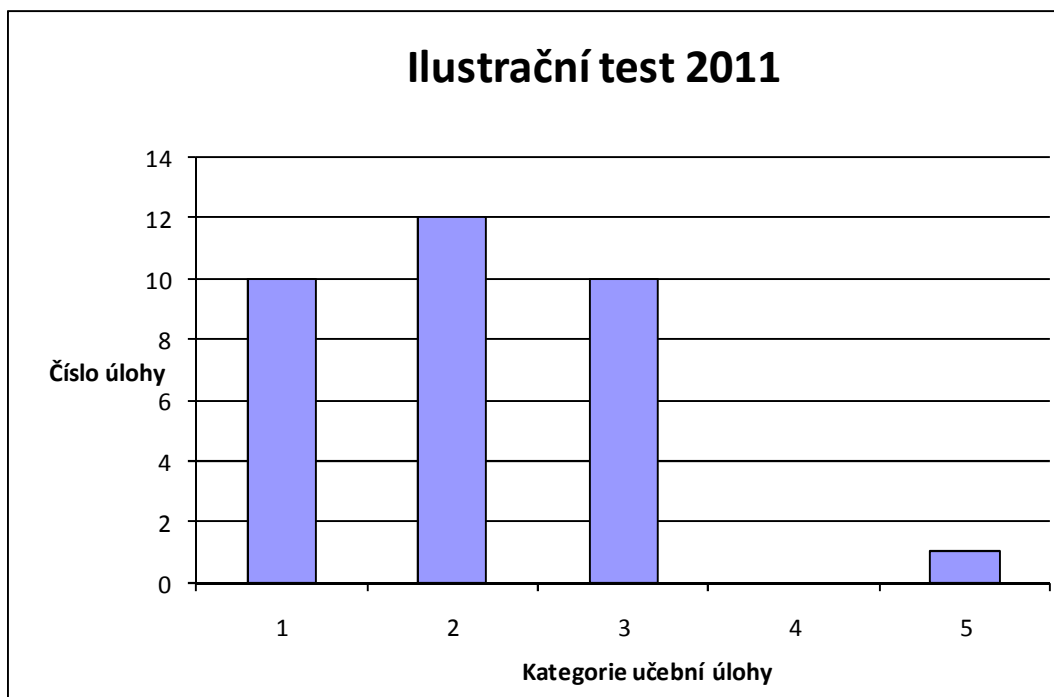
Tabulka 38 Ilustrační test 2011 – pokračování 1			
7.	Bezbarvá kapalina s příjemnou ovocnou vůní má vzorec $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. Molekula této látky obsahuje (7.1*****) nepolárních vazeb, (7.2*****) polárních vazeb a (7.3*****) iontových vazeb. Doplňte správné údaje na vynechaná místa ve výchozím textu (7.1*****-7.3*****):	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
8.	Chemická reakce je zapsána následující rovnicí: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Které z následujících tvrzení o uvedené reakci je správné?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
9.	Ethanal (acetaldehyd), důležitá látka organické chemie, se často vyrábí hydratací ethynu (acetylenu): $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{CHO}(\text{l})$ Který z následujících vztahů odpovídá rovnovážné konstantě dané reakce?	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
10.	Redoxní systémy – oxidovaná a redukováná forma dané látky – mají větší či menší snahu se oxidovat nebo redukovat. Tuto snahu kvantitativně vyjadřuje standardní elektrodový potenciál redoxního systému. Znáte následující hodnoty E° : $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$. Které z následujících tvrzení je nesprávné?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
11.	V uvedeném schématu periodické tabulky prvků jsou vyznačeny čtyři prvky číslicemi 1–4. Umístění prvků v tabulce umožňuje předpovídat jejich vlastnosti a chování. Které z následujících tvrzení o prvcích je správné?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
12.	K posouzení máte čtyři tvrzení o valenčních elektronech: I. Atom chloru má sedm valenčních elektronů. II. Kation vápenatý nemá žádné valenční elektrony. III. Atom uhlíku má dva valenční elektrony v orbitálu 4p. IV. Atom železa má valenční elektrony v orbitalech 3s a 3d. Ve které z následujících možností jsou obě tvrzení pravdivá?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
13.	Na obrázku jsou znázorněny čtyři krystalové struktury (13.1–13.4.). Přiřaďte ke každému modelu krystalové struktury (13.1–13.4) chemickou látku (A– E), kterou znázorňuje:	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
14.	V průběhu pokusu jsme zjišťovali, zda se rozpouští jod, dusičnan měďnatý, chroman draselný a chlorid uhličitý ve vodě. V jedné zkumavce vznikl žlutý roztok (14.1*****), ve druhé modrý roztok (14.2*****), ve třetí od vody oddělená vrstva kapaliny (14.3*****) a ve čtvrté pevná tmavá látka (14.4*****) zůstala na dně zkumavky naplněné vodou. Napište vzorce látek ve zkumavkách (14.1*****-14.4*****):	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
15.	Prostředí našeho žaludku obsahuje poměrně koncentrovaný roztok kyseliny chlorovodíkové, která při zaživacích potížích může působit tzv. pálení žáhy. Jednoduchým a účinným prostředkem pro zmírnění těchto potíží je polknutí tablety jedlé sody (hydrogenuhličitanu sodného). Tato látka se nejprve ve vodě disociuje na ionty Na^+ a HCO_3^- . Jeden z těchto iontů reaguje s H_3O^+ za vzniku vody, tím účinek kyseliny neutralizuje, dalším produktem je plyn. Na základě výchozího textu řešte následující úlohy: Napište a vyčíslete rovnici neutralizace. Napište, jak se nazývá protolytická reakce iontu soli s vodou.	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...

Tabulka 38 Ilustrační test 2011 – pokračování 2

16.	Sycená minerální voda Magnesia je přírodní minerální voda, která obsahuje: Mg^{2+} 179 mg/l; Cl^- 3,7 mg/l; Ca^{2+} 35 mg/l; SO_4^{2-} 14,0 mg/l; Na^+ 5 mg/l; HCO_3^- 1048 mg/l Jaké je látkové množství hořčíku a síranových iontů v jedné lahvi minerálky o objemu 1,5 l?	2.9	řešení jednoduchých příkladů
17.	O vodíku se hovoří jako o palivu budoucnosti. Ve vodíkovém palivovém článku se slučuje kyslík s vodíkem na vodu. K jedné elektrodě je přiváděno palivo (vodík), ke druhé oxysličovadlo (kyslík). Kyslík je dodáván ze vzduchu, vodík je třeba vyrobit, např. elektrolýzou z vody. Které z uvedených rovnic vyjadřují děj na elektrodách při elektrolýze vody?	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
18.	Mezi velké celosvětové problémy patří i koroze železa. Jedna z metod k ochraně železa před korozí je založena na použití tzv. obětované anody, což je kov na povrchu železného předmětu, který má menší elektroodový potenciál než železo. Vyberte kov, který lze užít jako „obětovanou anodu“, protože se oxiduje snadněji než samotné železo:	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
19.	O čtyřech kovech – bismutu, rutheniu, galliu a iridiu – znáte tyto údaje: Bismut reaguje s kyselinou sírovou: $2 Bi + 6 H_2SO_4 \rightarrow Bi_2(SO_4)_3 + 3 SO_2 + 6 H_2O$ Ruthenium má hodnotu standardního elektroodového potenciálu rovnou 0,8 V. Gallium reaguje s kyselinou sírovou: $Ga + 3 H_2SO_4 \rightarrow Ga_2(SO_4)_3 + 3 H_2$ Iridium nereaguje se zředěnými anorganickými kyselinami. Které z následujících tvrzení je správné?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
20.	Při kvalitativní analýze chemických látek se určuje orientačně hodnota pH roztoku pomocí indikátorového papírku. Který z následujících vodných roztoků poskytne zásaditou reakci?	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
21.	Jako ochrana proti molům se do skříní a prádelníků vkládají naftalínové kuličky, které se vyrábí z naftalenu. K posouzení máte čtyři tvrzení o vlastnostech naftalenu: I. Získává se z černouhelného dehtu. II. Je to modrá krystalická látka. III. Jde o kondenzovaný aromatický uhlovodík. IV. Molekula se skládá z 3 benzenových jader spojených kovalentní vazbou. Ve které z následujících možností jsou obě tvrzení pravdivá?	3.5	úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
22.	$CH_3CH_2CH_2CH_2-OH$ ($KMnO_4/K_2Cr_2O_7$) \rightarrow ... Jaký produkt vzniká při prudké oxidaci butan-1-olu silnými oxidačními činidly, např. manganistanem draselným nebo dichromanem draselným?	3.4	úlohy na odvozování (dedukci)
23.	Typ reakce je označen jako X a způsob katalýzy je označen jako Y: $C_3H_7-COOH + C_3H_7-OH \rightleftharpoons (Y) C_3H_7-COO-C_3H_7 + H_2O$ Jaký je správný chemický popis reakce naznačené rovnicí?	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
24.	Napište racionální vzorec a pojmenování jakýchkoli tří izomerních uhlovodíků o složení C_4H_6 :	5.1	úlohy na praktickou aplikaci
25.	Jaký objem methanu vznikne, rozložíme-li 14,4 g karbidu hlinitého (Al_4C_3) vodou za normálních podmínek ($t_0 = 0^\circ C$, $p_0 = 1,013.105 Pa$)?	2.9	řešení jednoduchých příkladů

Tabulka 38 Ilustrační test 2011 – pokračování 3

26.	Ropa je základní surovinou petrochemického průmyslu. Vyrábějí se z ní i plasty a některé léky, hnojiva a pesticidy. Přiřaďte ke každému výrobku (26.1–26.3) jeho využití (A– E):	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
27.	Aminy lze formálně odvodit od amoniaku postupnou náhradou atomů vodíku alkyly či aryly. Jednou z vlastností aminů je bazicita. Vodné roztoky aminů obsahují ionty OH ⁻ . Příčinou bazicity alkylaminů je kladný indukční efekt a solvatace alkylamoniových kationtů. V jakém pořadí roste bazicita alkylaminů?	3.4	úlohy na odvozování (dedukcí)
28.	U nasycených uhlovodíků lišících se o homologický přírůstek –CH ₂ – roste teplota varu s rostoucí relativní molekulovou hmotností. Jaká bude teplota varu pátého členu této řady a jaká bude relativní molekulová hmotnost třetího členu této řady?	2.1	úlohy na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty,...)
29.	Do tří zkumavek označených čísly 1, 2 a 3, z nichž každá obsahovala jiný plynný uhlovodík, bylo přidáno několik mililitrů nažloutlého roztoku. Po intenzivním protřepání obsahu zkumavky 1 došlo téměř okamžitě k odbarvení roztoku. Ve zkumavce 2 docházelo v průběhu protřepávání k odbarvování roztoku mnohem pomaleji. Ve zkumavce 3 k odbarvování prakticky vůbec nedocházelo. Odbarvování probíhalo ve zkumavce 3 intenzivněji po vystavení obsahu zkumavky slunečnímu světlu. V tabulce jsou uvedeny nabídky pro použitý roztok, obsahy jednotlivých zkumavek 1, 2, 3 a průběhy substituce radikálové (SR). Jaká je správná identifikace uvedených chemických experimentů porovnávajících reaktivitu alkanů, alkenů a alkinů?	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
30.	Jaký je strukturní vzorec nejznámějšího insekticidu označovaného jako DDT (1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan)?	1.2	úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů,...
31.	Léčiva jsou biologicky účinné látky nebo směsi, které se podávají lidem nebo zvířatům k léčení, k určení diagnózy, k prevenci chorob, k ovlivňování fyziologických funkcí. Přiřaďte k jednotlivým léčivům (31.1–31.3) správnou charakteristiku (A–E):	1.3	úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel,...
32.	ATP je univerzální energetická molekula, do níž lze snadno ukládat uvolňovanou energii a pohotově ji zase čerpat pro různé formy práce spojené s energetickými potřebami organismu: I. cytosin II. adenin III. ribosa IV. glukosa V. kyselina sírová VI. kyselina trihydrogenfosforečná. Které z molekul I. – VI. jsou vázány v ATP?	2.5	úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
33.	Oplatka s karamelovou náplní a mléčným krémem máčená v mléčné čokoládě má na svém obalu uvedeny následující údaje: Výživová hodnota/ 100 g: energetická hodnota 2217 kJ/530 kcal; bílkoviny 5,5 g; sacharidy 61,2 g; tuky 29,2 g Kolik gramů sacharidů je obsaženo ve 20 gramech této oplatky?	2.9	řešení jednoduchých příkladů



Graf 6 Ilustrační test 2011

Obě zadání ilustračních testů 2008 a 2011 mají formu didaktického testu zhruba se stejným počtem otázek. Z porovnání grafu 5 a 6 přímo vyplývá, že zastoupení kategorií učebních úloh je velmi podobné. Oba testy obsahují stejný počet otázek spadajících do první kategorie taxonomie učebních úloh, tj. úlohy vyžadující pamětní reprodukci. Z grafů 5 a 6 je patrné, že největší zastoupení v testu má kategorie úloh s nároky na jednoduché myšlenkové operace, protože v prvním z testů se vyskytlo 13 otázek tohoto typu a v druhém 12 úloh dané kategorie. Třetí třída taxonomie učebních úloh dle Tollingerové, tedy úlohy vyžadující složitější myšlenkové operace, je v prvním testu zahrnuta devětkrát a ve druhém testu dokonce v desetkrát. V ilustračním testu z roku 2011 se objevila jedna úloha s nárokem na tvořivé myšlení žáka. Ani v jednom z testů není zařazena úloha z kategorie úloh vyžadujících sdělení poznatků.

4. Diskuze a výsledky

Provedený pedagogický výzkum ukázal, že Rámcový vzdělávací program pro gymnázia není optimálně koordinován s požadavky na výstupy žáků z předmětu chemie uvedenými v Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platném od školního roku 2009/2010. Oba dokumenty, tj. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky, se shodují ve členění učiva z předmětu chemie do čtyř tematických okruhů: obecná chemie, anorganická chemie, organická chemie a biochemie. V mnoha dalších hlediscích jsou však tyto dokumenty rozdílné.

Koncepce Rámcového vzdělávacího programu klade velký důraz na klíčové kompetence žáků. Klíčové kompetence pro žáka předpokládají nejen získání vědomostí, schopností a dovedností, ale i jejich praktickou aplikaci do běžného života. Z toho vyplývá, že z pohledu Bloomovy taxonomie kognitivních cílů jsou Rámcovým vzdělávacím programem podporovány vyšší kategorie výukových cílů, tj. aplikace, analýza, syntéza a hodnotící posouzení. Žák je veden k samostatnému myšlení a k uvědomění si vzájemných souvislostí mezi nabytými poznatky. K tomu slouží zařazení průřezových témat do výuky a uplatňování mezipředmětových vztahů. Očekávané výstupy žáka a učivo předmětu chemie jsou v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia definovány obšírně a obecně.

Naproti tomu Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky z chemie definuje nároky na výstupy žáka konkrétně a podrobně. Velký důraz je kladen na nižší výukové cíle z Bloomovy taxonomie, které se zaměřují na zapamatování si informací, porozumění poznatkům a jejich aplikaci. Uvedené skutečnosti jsou patrné z provedeného pedagogického výzkumu a z grafů 1, 2, 3, 4 i tabulek 2 až 36 vypracovaných k tematickým okruhům chemie, které jsou součástí předchozí kapitoly práce.

Nerovnoměrné zastoupení výukových cílů v Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky potvrzují i uveřejněné ilustrační testy ke společné části maturitní zkoušky z chemie z roku 2008 a 2011. Testy byly rozděleny podle taxonomie učebních úloh dle Dany Tollingerové, která vychází z Bloomovy taxonomie. Většina testových úloh byla v tabulkách 37 a 38 zařazena do kategorií úloh vyžadujících pamětní reprodukci poznatků a vyžadujících jednoduché nebo složité myšlenkové operace. Odtud je zřejmá souvislost mezi nižšími výukovými cíli dle Bloomovy taxonomie a nižšími kategoriemi učebních úloh v taxonomii podle D. Tollingerové, což ukazují i grafy 1 až 6.

Přestože jsou oba dokumenty (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušek) vydávány jednou

organizací, tedy Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR, tak se ve svém obsahu a pojetí rozcházejí. Odpověď na otázku, jak tyto nesoulady odstranit, popřípadě minimalizovat, není jednoduchá. Řešením by mohlo být přepracování kurikulárních dokumentů. Do požadavků k maturitní zkoušce by měly být zařazeny úlohy podporující tvořivé myšlení žáka a realizující vyšší výukové cíle. Hledání odpovědi na tuto otázku přesahuje rámec této bakalářské práce.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda společně korespondují poznatky z chemie uvedené v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia a nároky z Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro obor chemie. Pedagogický výzkum ukázal, že vzdělávání žáků podle Rámcového vzdělávacího programu se rozchází s požadovaným výstupem, který by měl žák prokázat splněním požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky. Zatímco Rámcový vzdělávací program klade důraz na aplikaci poznatků a tvořivé myšlení, koncepce státních maturit vyžaduje od žáka pouhou interpretaci velkého množství faktů.

Předmětem pedagogického výzkumu bylo zpracovat a vyhodnotit požadavky na očekávané výstupy žáka z předmětu chemie, jak jsou uvedeny ve dvou klíčových dokumentech – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky z předmětu chemie a upozornit na nedostatky ve vzájemné koordinaci. Cíl práce se podařilo naplnit. Nesrovnalosti mezi koncepcemi Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia v předmětu chemie a požadavky zkoušek společné části maturitní zkoušky z chemie jsou uvedeny v předchozí kapitole.

Návrh na optimalizaci propojení obou dokumentů přesahuje rámec cílů vytyčených v této bakalářské práci a mohl by být vhodným námětem dalšího zkoumání.

Použitá literatura a další zdroje

1. PRŮCHA, Jan; WALTEROVÁ, Eliška; MAREŠ, Jiří. *Tvorba vzdělávacího programu*. Praha : Portál, 2003. 322 s.
2. *Nová maturita oficiálně!* [online]. 2010 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.novamaturita.cz/>>.
3. Od desítky k pěti? Jak to vypadá se znalostmi českých maturantů po jedenácti letech? *Učitel'ský zpravodaj* [online]. 20. 10. 2008, 8, [cit. 2011-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://ucitelskyzpravodaj.cz/aktualne/tabid/331/articleType/ArticleView/articleId/259/Default.aspx>>.
4. *Scio.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-04-10]. Sonda maturant po 11 letech. Dostupné z WWW: <<http://www.scio.cz/skoly/ss/sondamaturant/index.asp>>.
5. *Nová maturita oficiálně!* [online]. 2010 [cit. 2011-04-10]. ZÁKON ze dne 29. ledna 2009 o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Dostupné z WWW: <<http://www.novamaturita.cz/skolsky-zakon-a-vyhlasaka-1404033137.html>>.
6. PETROVIČ, Petr, et al. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice : Bílá kniha*. Praha : Tauris, 2001. Střední všeobecné a střední odborné vzdělání, s. 51-54.
7. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání. *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 : CHEMIE*. 2008. 18 s. Dostupné z WWW: <<http://www.novamaturita.cz/katalogy-pozadavku-1404033138.html>>.
8. BALADA, Jan, et al. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia : RVP G*. Praha : Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 100 s. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf>.
9. TVRZOVÁ, Ivana. *Pedagogika pro učitele*. Praha : Grada, 2011. Školy a jejich alternativy, s. 91-104.
10. BENEŠ, Zdeněk; HUDECOVÁ, Dagmar. *Manuál pro tvorbu školního vzdělávacího programu : vzdělávací obor dějepis*. Úvaly : Albra, redakce SPL Práce, 2005. 33 s.
11. DVOŘÁK, Dominik. *Pedagogika ve škole*. Praha : Portál, 2008. Máme nové kurikulum. Ó my se máme, s. 23-32.

12. DOLEŽALOVÁ, Olga, et al. *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů na gymnáziích*. Praha : Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 140 s. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/Manual_SVP-G.pdf>.
13. HORÁK, František. *Didaktika základní a střední školy*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 257 s.
14. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha : ISV, 1999. 292 s.
15. NELEŠOVSKÁ, Alena. *Didaktika I*. Olomouc : Univerzita Palackého, 1999. 48 s.
16. HORÁK, František. *Vymezování výukových cílů*. Olomouc : Univerzita Palackého, 1988. 46 s.
17. KASÍKOVÁ, Hana. *Pedagogika pro učitele*. Praha : Grada, 2011. Cíle vyučování, s. 135-142.
18. JESENSKÁ, Zdena. *Příprava a analýza výuky*. Olomouc : Krajský pedagogický ústav, 1986. 78 s.
19. KALHOUS, Zdeněk; OBST, Otto, et al. *Školní didaktika*. Praha : Portál, 2009. 447 s.
20. PRÁŠILOVÁ, Michaela. *Tvorba vzdělávacího programu*. Praha : Triton, 1991. 71 s.
21. NEZVALOVÁ, Danuše. Výukový proces : Vybrané didaktické kategorie. In *Modulární přístup v počátečním vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů pro střední školy* [online]. 2006 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: <http://esfmoduly.upol.cz/texty/vyuk_proces.pdf>.
22. PASCH, Marvin, et al. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Praha : Portál, 2005. 416 s.
23. HUDECOVÁ, Dagmar. Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů. *Pedagogika*. 2004, 54, 3, s. 274-283.
24. BYČKOVSKÝ, Petr; KOTÁSEK, Jiří. Nová teorie klasifikování kognitivních cílů ve vzdělávání: Revize Bloomovy taxonomie. *Pedagogika*. 2004, 54, 3, s. 227-242.

25. BAŽANTOVÁ, Zuzana. Využití revidované Bloomovy taxonomie ve školní praxi. In *Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu : 14. konference České asociace pedagogického výzkumu* [online]. Plzeň : PdF ZČU v Plzni, 15.-7. 9. 2006 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.kpg.zcu.cz/capv/HTML/110/default.htm>>.
26. HOLOUŠOVÁ, Drahomíra. Teorie učebních úloh. In *Studijní text pro přípravu učitelů pedagogiky na nové pojetí výchovně vzdělávací práce na SPgŠ*. Praha : ÚÚVPP, 1983.
27. NIKL, Jiří. *Metody projektování učebních úloh*. Hradec Králové : Gaudeamus, 1997. 71 s.
28. ČTRNÁCTOVÁ, Hana. *Učební úlohy v chemii*. Praha : Karolinum, 1998. 75 s.
29. HORÁK, František. *Aktivizující didaktické metody*. Olomouc : Univerzita Palackého, 1991. 101 s.
30. TOLLINGEROVÁ, Dana. *K teorii učebních činností*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 235 s.
31. HAVLOVÁ, Michaela. Využití komplexních úloh ve výuce chemie. In *Metodický portál RVP : Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. 3. 3. 2010 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/7893/VYUZITI-KOMPLEXNICH-ULOH-VE-VYUCE-CHEMIE.html>>.
32. MECHLOVÁ, Erika; MECHL, Jaromír. *Pedagogická praxe v doplňujícím studiu učitelství odborných předmětů a odborného výcviku : Studijní opora* [online]. Ostrava : Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta, Centrum dalšího vzdělávání, 2003 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: http://artemis.osu.cz:8080/artemis/uploaded/162_Pedagogicka_praxe.pdf>.

Seznam příloh

Příloha 1: Zákon č. 561/2004 Sb. po novele zákonem č. 49/2009 Sb.

Příloha 2: Rámcový vzdělávací program pro gymnázia – předmět chemie

Příloha 3: Bloomova taxonomie kognitivních cílů a slovník aktivních sloves používaných k vymezování cílů vyučování

Příloha 4: Revidovaná Bloomova taxonomie: Znalostní dimenze

Příloha 5: Revidovaná Bloomova taxonomie: Dimenze kognitivního procesu

Příloha 6: Taxonomie učebních úloh podle D. Tollingerové (1970)

Přílohy

Příloha 1: Zákon č. 561/2004 Sb. po novele zákonem č. 49/2009 Sb.

ZÁKON

ze dne 29. ledna 2009

o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání

(školský zákon)

Maturitní zkouška

§ 77

Maturitní zkouška se skládá ze společné a profilové části. Žák získá střední vzdělání s maturitní zkouškou, jestliže úspěšně vykoná obě části maturitní zkoušky.

§ 78

Společná část maturitní zkoušky

(1) Zkušebními předměty společné části maturitní zkoušky jsou

- a) český jazyk a literatura,
- b) cizí jazyk, který si žák zvolí z nabídky stanovené prováděcím právním předpisem; žák může zvolit pouze takový cizí jazyk, který je vyučován ve škole, jíž je žákem,
- c) matematika,
- d) občanský a společenskovední základ,
- e) informatika a
- f) předměty stanovené prováděcím právním předpisem jako zkušební předměty pro nepovinné zkoušky.

(2) Společná část maturitní zkoušky se skládá ze 3 povinných zkoušek, a to zkoušek ze zkušebních předmětů uvedených v odstavci 1 písm. a) a b) a jednoho ze zkušebních předmětů uvedených v odstavci 1 písm. c) až e). V rámci společné části maturitní zkoušky může žák dále konat nejvýše 3 nepovinné zkoušky, a to ze zkušebních předmětů podle odstavce 1 písm. f). Žák nemůže konat nepovinnou zkoušku ze zkušebního předmětu, z něhož koná povinnou zkoušku.

(3) Pro každou povinnou zkoušku má žák právo zvolit si v termínu stanoveném prováděcím právním předpisem buď základní úroveň obtížnosti, nebo vyšší úroveň obtížnosti zkušebního předmětu. Zvolená úroveň obtížnosti zkušebních předmětů povinné zkoušky, jakož i zvolené zkušební předměty nepovinné zkoušky se uvedou v přihlášce podle § 81 odst. 1. Škola zajišťuje přípravu žáka na zkoušky nejméně v základní úrovni obtížnosti, a to ve všech zkušebních předmětech, z nichž lze konat povinné zkoušky.

(4) Zkouška ze zkušebního předmětu český jazyk a literatura a zkouška ze zkušebního předmětu cizí jazyk se skládají z dílčích zkoušek konaných

- a) formou didaktického testu,
- b) formou písemné práce a
- c) ústní formou před zkušební maturitní komisí.

(5) Zkoušky ze zkušebních předmětů uvedených v odstavci 1 písm. c) až f) se konají formou didaktického testu s výjimkou nepovinné zkoušky konané z cizího jazyka, která se skládá z dílčích zkoušek podle odstavce 4. Didaktickým testem se pro potřebu tohoto zákona rozumí písemná zkouška, která je jednotně zadávána a centrálně vyhodnocována, a to způsobem a podle kritérií stanovených prováděcím právním předpisem.

(6) Ředitel školy může v souladu s rámcovým vzdělávacím programem a školním vzdělávacím programem příslušného oboru vzdělání

- a) rozhodnout, z kterého zkušebního předmětu podle odstavce 1 písm. c) až e) budou žáci konat povinnou zkoušku, nebo
- b) určit zkušební předměty podle odstavce 1 písm. c) až e), z nichž mohou žáci provést volbu zkušebního předmětu, z kterého budou konat povinnou zkoušku.

(7) Ředitel školy je povinen rozhodnutí podle odstavce 6 zveřejnit na veřejně přístupném místě ve škole a současně též způsobem umožňujícím dálkový přístup, a to nejpozději 3 měsíce před termínem pro podání přihlášky ke vzdělávání ve střední škole podle § 60b těmi uchazeči, kterých se toto rozhodnutí týká. Pokud ředitel své rozhodnutí nezveřejní způsobem a ve lhůtě podle věty první, má žák právo volby ze zkušebních předmětů uvedených v odstavci 1 písm. c) až e).

§ 78a

(1) Rozsah vědomostí a dovedností, které mohou být ověřovány zkouškami společné části maturitní zkoušky, stanoví ministerstvo v katalozích požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky (dále jen „katalog“) pro příslušný zkušební předmět a úroveň obtížnosti zkoušky. Katalogy ministerstvo zveřejní vždy nejpozději 24 měsíců před termínem konání zkoušek způsobem umožňujícím dálkový přístup.

(2) Zkoušky a dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané formou didaktického testu a písemné práce jsou neveřejné. Účast je povolena žákům konajícím zkoušku, pedagogickému pracovníkovi pověřenému funkcí zadavatele zkoušky (dále jen „zadavatel“), školnímu maturitnímu komisaři (dále jen „komisař“), řediteli školy a školním inspektorům České školní inspekce. V případě žáků se speciálními vzdělávacími potřebami je povolena též účast osob zajišťujících

asistenci nebo službu tlumočení do znakového jazyka nebo do dalších komunikačních systémů, a to za podmínek stanovených prováděcím právním předpisem.

(3) Dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané ústní formou jsou veřejné.

(4) Žák koná společnou část maturitní zkoušky v řádném termínu ve škole, jíž je žákem. Náhradní a opravnou zkoušku žák koná ve škole stanovené Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání (dále jen „Centrum“), s výjimkou dílčí zkoušky konané ústní formou, kterou žák koná ve škole, v níž měl konat nebo konal maturitní zkoušku v řádném termínu.

(5) Před konáním každé ze zkoušek společné části maturitní zkoušky je žák povinen předložit zadavateli nebo předsedovi zkušební maturitní komise svůj průkaz totožnosti opatřený fotografií. Nepředložení průkazu totožnosti nebo důvodné pochybnosti o totožnosti žáka, který jej předkládá, mohou být důvodem pro nepřipuštění žáka ke zkoušce. Důvody nepřipuštění žáka ke zkoušce zaznamená zadavatel nebo předseda zkušební maturitní komise v protokolu o maturitní zkoušce.

(6) Žák vykoná úspěšně společnou část maturitní zkoušky, pokud úspěšně vykoná všechny povinné zkoušky, ze kterých se skládá společná část maturitní zkoušky.

§ 79

Profilová část maturitní zkoušky

(1) Profilová část maturitní zkoušky se skládá ze 2 nebo 3 povinných zkoušek. Počet povinných zkoušek pro daný obor vzdělání stanoví rámcový vzdělávací program. Ve školách a třídách s vyučovacím jazykem národnostní menšiny je jednou z povinných zkoušek zkouška z jazyka národnostní menšiny.

(2) Žák může dále v rámci profilové části maturitní zkoušky konat nejvýše 2 nepovinné zkoušky. Žák může volit nepovinné zkoušky z nabídky stanovené ředitelem školy. Zvolené nepovinné zkoušky se uvedou v přihlášce podle § 81 odst. 1.

(3) Ředitel školy v souladu s prováděcím právním předpisem určí nabídku povinných a nepovinných zkoušek podle rámcového a školního vzdělávacího programu, včetně formy, témat a termínů konání těchto zkoušek, a zveřejní toto své rozhodnutí na veřejně přístupném místě ve škole a současně též způsobem umožňujícím dálkový přístup, a to nejpozději 12 měsíců před konáním první zkoušky profilové části maturitní zkoušky.

(4) Zkoušky profilové části maturitní zkoušky se konají formou

- a) vypracování maturitní práce a její obhajoby před zkušební maturitní komisí,
- b) ústní zkoušky před zkušební maturitní komisí,

- c) písemné zkoušky,
- d) praktické zkoušky, nebo
- e) kombinací dvou nebo více forem podle písmen a) až d).

(5) Obhajobu maturitní práce podle odstavce 4 písm. a) a zkoušky konané formou ústní zkoušky podle odstavce 4 písm. b) koná žák po úspěšném ukončení posledního ročníku vzdělávání. Žák může konat profilovou část maturitní zkoušky i v případě, že nevykonal společnou část maturitní zkoušky úspěšně.

(6) Profilová část maturitní zkoušky je veřejná s výjimkou zkoušek konaných formou písemné zkoušky a jednání zkušební maturitní komise o hodnocení žáka; zkoušky konané formou praktické zkoušky jsou neveřejné v případech, kdy je to nutné z důvodu ochrany zdraví, bezpečnosti práce a u zdravotnických oborů také z důvodu ochrany soukromí pacienta.

(7) Žák koná profilovou část maturitní zkoušky ve škole, jejímž je žákem.

(8) Žák vykoná úspěšně profilovou část maturitní zkoušky, pokud úspěšně vykoná všechny povinné zkoušky, které jsou její součástí.

§ 80

Orgány zajišťující maturitní zkoušku

(1) Ministerstvo odpovídá za přípravu a metodické řízení průběhu společné části maturitní zkoušky, za vedení evidence přihlášek a evidence výsledků maturitních zkoušek. Ministerstvo určuje obsah zkoušek společné části maturitní zkoušky, k tomu vydává a zveřejňuje katalogy. Ministerstvo je správcem²⁵⁾ registru žáků přihlášených k maturitní zkoušce a výsledků maturitních zkoušek. Registr obsahuje za účelem identifikace žáka rodné číslo žáka, a nebylo-li rodné číslo přiděleno, jméno a příjmení žáka a datum a místo jeho narození.

25) § 4 písm. j) zákona č. 101/2000 Sb.

„(2) Ministerstvo zřizuje Centrum jako státní příspěvkovou organizaci podle zákona o majetku České republiky a o jejím vystupování v právních vztazích⁴⁾ a podle § 169a.

(3) Centrum

- a) připravuje katalogy a zadání zkoušek společné části maturitní zkoušky,
- b) zajišťuje výrobu zadání zkoušek společné části maturitní zkoušky a jejich distribuci do škol,
- c) označuje zadání zkoušek společné části maturitní zkoušky nebo jejich částí za informace veřejně nepřístupné,
- d) zajišťuje zpracování a centrální vyhodnocení výsledků zkoušek společné části maturitní zkoušky, s výjimkou dílčích zkoušek konaných formou písemné práce a formou ústní,

- e) zajišťuje odbornou přípravu pedagogických pracovníků určených ředitelem školy k odborné přípravě pro výkon funkce zadavatele, komisaře nebo hodnotitele,
 - f) zajišťuje konání zkoušek ověřujících znalost právních předpisů upravujících organizaci, obsah a průběh maturitní zkoušky,
 - g) vydává pedagogickým pracovníkům, kteří úspěšně vykonali zkoušku podle písmene f), osvědčení o způsobilosti k výkonu funkce zadavatele, komisaře nebo hodnotitele,
 - h) jmenuje na návrh ředitele školy komisaře a odměňuje jej,
 - i) je zpracovatelem^{25a)} registru podle odstavce 1,
 - j) je správcem²⁵⁾ registru pedagogických pracovníků oprávněných k výkonu funkce komisaře, zadavatele a hodnotitele; registr obsahuje také rodná čísla pedagogických pracovníků, a nebylo-li rodné číslo přiděleno, jméno a příjmení a datum a místo narození.
- (4) Krajský úřad jmenuje na návrh ředitele školy předsedy zkušebních maturitních komisí.
- (5) Ředitel školy zejména
- a) odpovídá za zajištění podmínek pro řádný průběh maturitní zkoušky ve škole,
 - b) jmenuje zadavatele a hodnotitele pro společnou část maturitní zkoušky,
 - c) jmenuje ostatní členy zkušební maturitní komise, vyjma jejího předsedy a
 - d) navrhuje pedagogické pracovníky, kteří by měli vykonat odbornou přípravu pro výkon funkce zadavatele, komisaře nebo hodnotitele podle odstavce 3 písm. e).

§ 80a

(1) Dílčí zkouška konaná ústní formou a zkoušky profilové části maturitní zkoušky se konají před zkušební maturitní komisí. Zkušební maturitní komise je jmenována pro každou třídu a obor vzdělání nebo pro více tříd, pokud se žáci vzdělávají ve stejném oboru vzdělání. Členem zkušební maturitní komise jsou v případě dílčí zkoušky společné části konané ústní formou také hodnotitelé. Členem zkušební maturitní komise může být jmenován rovněž odborník z praxe, z vysoké nebo vyšší odborné školy. Na zkušební maturitní komisi se vztahují ustanovení § 74 odst. 6 až 10 obdobně.

(2) Předseda zkušební maturitní komise zabezpečuje řádný průběh části maturitní zkoušky konané před zkušební maturitní komisí ve škole.

(3) Komisař zabezpečuje řádný průběh společné části maturitní zkoušky ve škole, s výjimkou dílčích zkoušek konaných ústní formou.

(4) Zadavatel zabezpečuje řádný průběh zkoušek společné části maturitní zkoušky v učebně, s výjimkou dílčích zkoušek konaných ústní formou, včetně kontroly podmínek, za kterých byla v učebně, kde je zkouška konána, povolena přítomnost osob, zajišťujících asistenční služby žákům se speciálními vzdělávacími potřebami nebo službu tlumočení do znakového jazyka nebo dalších komunikačních systémů. Zadavatel zadává zkoušky společné části maturitní zkoušky, s výjimkou

dílčích zkoušek konaných ústní formou. Zadavatel je oprávněn vyloučit žáka ze zkoušky, a to v případě, že žák vážně nebo opakovaně porušil pravidla pro konání těchto zkoušek nebo jiným způsobem vážně narušil průběh zkoušek; o vyloučení žáka ze zkoušky rozhodne zadavatel bezprostředně. Důvody vyloučení žáka zaznamená zadavatel v protokolu o maturitní zkoušce. Zadavatel je rovněž oprávněn vykázat z učebny osobu zajišťující asistenční službu žákům se speciálními vzdělávacími Strana 694 Sbírka zákonů č. 49 / 2009 Částka 17 potřebami nebo službu tlumočení do znakového jazyka nebo dalších komunikačních systémů, a to v případě, že vážně nebo opakovaně porušila podmínky stanovené prováděcím právním předpisem nebo jiným způsobem vážně narušila průběh zkoušek.“.

(5) Hodnotitelé hodnotí dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané formou písemné práce.

(6) Hodnotitelem pro daný zkušební předmět, komisařem a zadavatelem může být jmenován pouze

ten, kdo v souladu se zákonem o pedagogických pracovnících²⁾ splňuje předpoklady pro výkon činnosti pedagogických pracovníků, splňuje odbornou kvalifikaci stanovenou pro výkon dané funkce v prováděcím právním předpisu a je držitelem platného osvědčení o způsobilosti k výkonu dané funkce, vydaného Centrem.

§ 80b

Informace veřejně nepřístupné a povinnost zachovávat mlčenlivost

(1) Zadání zkoušky společné části maturitní zkoušky, jakož i jeho jakákoli část, je informací veřejně nepřístupnou od okamžiku, kdy je Centrum za takovou informaci označí, až do okamžiku, kdy je postupem stanoveným v prováděcím právním předpisu zveřejněno.

(2) Centrum přijímá opatření nezbytná k tomu, aby informace označené jako veřejně nepřístupné byly zpřístupněny výhradně osobám, které jsou oprávněny se s nimi seznamovat.

(3) Zaměstnanci Centra, jakož i další fyzické osoby, které přijdou do styku s informacemi veřejně nepřístupnými, jsou povinni zachovávat mlčenlivost o těchto informacích a neumožnit přístup k těmto informacím neoprávněným osobám.

(4) Povinnosti mlčenlivosti může zaměstnanec Centra zprostit pouze ředitel Centra, v případě ředitele Centra a další fyzické osoby ministr.

25a) § 4 písm. k) zákona č. 101/2000 Sb.

§ 81

Další podmínky konání maturitní zkoušky

- (1) Žák koná maturitní zkoušku, náhradní nebo opravnou zkoušku na základě přihlášky podané řediteli školy. Ředitel školy zajistí předání údajů z přihlášek Centru, a to včetně rodných čísel žáků, a nebylo-li rodné číslo žákovi přiděleno, jména a příjmení žáka a data a místa jeho narození.
- (2) V případě, že žák povinnou zkoušku společné části nebo profilové části maturitní zkoušky vykonal neúspěšně, může konat opravnou zkoušku, a to nejvýše dvakrát z každé zkoušky. V případě, že žák vykonal neúspěšně nepovinnou zkoušku, opravnou zkoušku nekoná. Žák může konat opravnou zkoušku společné části maturitní zkoušky v jiné úrovni obtížnosti, než v jaké konal tuto zkoušku v řádném termínu. Pokud se žák ke zkoušce nedostaví a svou nepřítomnost řádně omluví nejpozději do 3 pracovních dnů od termínu konání zkoušky řediteli školy, má právo konat náhradní zkoušku v termínu stanoveném prováděcím právním předpisem. Nedodržení stanovené lhůty může v závažných případech ředitel školy prominout. Konáním náhradní zkoušky není dotčeno právo žáka konat opravnou zkoušku.
- (3) Jestliže se žák ke zkoušce bez řádné omluvy nedostavil, jeho omluva nebyla uznána nebo pokud byl ze zkoušky vyloučen, posuzuje se, jako by zkoušku vykonal neúspěšně.
- (4) Ředitel školy vystaví žákovi, který vykonal úspěšně obě části maturitní zkoušky, vysvědčení o maturitní zkoušce.
- (5) Maturitní zkoušku lze vykonat nejpozději do 5 let od úspěšného ukončení posledního ročníku vzdělávání ve střední škole.
- (6) Žák, který již získal střední vzdělání s maturitní zkouškou vykonáním maturitní zkoušky podle tohoto zákona nebo podle předchozích právních předpisů, nekoná společnou část maturitní zkoušky.
- (7) Žákům náleží 5 vyučovacích dnů volna k přípravě na konání maturitní zkoušky, a to v termínu stanoveném ředitelem školy.
- (8) Žáci škol a tříd s vyučovacím jazykem národnostní menšiny mají právo skládat společnou i profilovou část maturitní zkoušky v českém jazyce nebo v jazyce národnostní menšiny s výjimkou zkoušky ze zkušebního předmětu český jazyk a literatura, kterou skládají v českém jazyce.
- (9) Odlišným způsobem může být se souhlasem ministerstva ukončováno vzdělávání podle vzdělávacích programů ve vybraných třídách osmiletých nebo šestiletých gymnázií s výukou

některých předmětů v cizím jazyce nebo ve školách zřízených na základě mezinárodní smlouvy, popřípadě se souhlasem ministerstva v dalších oborech vzdělání. Tato maturitní zkouška se považuje za maturitní zkoušku podle tohoto zákona, pokud žák vykoná také zkoušku ze zkušebního předmětu český jazyk a literatura společné části maturitní zkoušky.

(10) Žák přestává být žákem školy dnem následujícím po dni, kdy úspěšně vykonal maturitní zkoušku. Nevykonal-li žák jednu nebo obě části maturitní zkoušky v řádném termínu, přestává být žákem školy 30. června roku, v němž měl vzdělávání řádně ukončit.

(11) Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem

a) termíny, formu, pravidla průběhu a způsob a kritéria hodnocení zkoušek společné části maturitní zkoušky, pravidla průběhu a způsob a kritéria hodnocení zkoušek profilové části maturitní zkoušky, pravidla zadávání a vyhodnocování didaktických testů; nabídku cizích jazyků a nabídku zkušebních předmětů nepovinných zkoušek společné části maturitní zkoušky, pravidla určení nabídky zkoušek profilové části maturitní zkoušky, včetně formy, témat a období konání těchto zkoušek, termíny pro volbu úrovně obtížnosti zkoušek společné části maturitní zkoušky, termíny a pravidla pro konání opravné a náhradní zkoušky, termíny a pravidla pro opakování dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané formou písemné práce;

b) postup a termíny přípravy zadání zkoušek společné části maturitní zkoušky, způsob označování zadání zkoušky společné části maturitní zkoušky nebo jeho části za informaci veřejně nepřístupnou a postup jejich zveřejňování, okruh osob oprávněných seznamovat se s informacemi veřejně nepřístupnými, pravidla pro přípravu, organizaci a řízení společné a profilové části maturitní zkoušky, zajištění podmínek jejich průběhu a vyhodnocení výsledků, podrobnější vymezení činnosti orgánů a fyzických osob zajišťujících maturitní zkoušky, vymezení předpokladů pro výkon funkce zadavatele, hodnotitele a komisaře, obsah a formu osvědčení k výkonu funkce zadavatele, hodnotitele nebo komisaře, podrobnosti o činnosti zkušební maturitní komise a počtu, výběru a jmenování jejích členů a pravidla a termíny pro jmenování a pravidla pro odměňování předsedů zkušebních maturitních komisí, komisařů, zadavatelů a hodnotitelů;

c) podrobnější pravidla o obsahu, formě, způsobu a termínech podání přihlášky k maturitní, náhradní

nebo opravné zkoušce, o obsahu, termínech, formě a způsobu předávání údajů z těchto přihlášek, o rozsahu, obsahu, způsobu a formě vedení evidencí podle § 80 odst. 1 a 3, o způsobu předávání dat do těchto evidencí, o způsobu ochrany údajů v nich obsažených a o náležitostech maturitních protokolů a způsobu jejich zpracování a vydávání;

d) podmínky a způsob konání maturitní zkoušky žáků se zdravotním postižením, zdravotním znevýhodněním a cizinců a konání maturitní zkoušky v jazyce národnostní menšiny.

Vybraná ustanovení novel

Čl. II zákona č. 242/2008 Sb.

Přechodná ustanovení

- 1. Zkoušku podle § 78 odst. 1 písm. c) až e) zákona č. 561/2004 Sb., ve znění účinném ode dne 1. září 2009, koná žák poprvé v kalendářním roce 2012, a to žák, který má řádně ukončit střední vzdělávání maturitní zkouškou ve školním roce 2011/2012, a žák, který měl řádně ukončit střední vzdělávání maturitní zkouškou ve školním roce 2009/2010 a 2010/2011, pokud bude poprvé konat společnou část maturitní zkoušky v kalendářním roce 2012.**

- 2. Žák, který má řádně ukončit střední vzdělávání maturitní zkouškou ve školním roce 2009/2010 nebo 2010/2011, může konat místo zkoušky z cizího jazyka podle § 78 odst. 1 písm. b) zákona č. 561/2004 Sb., ve znění účinném ode dne 1. září 2009, zkoušku z matematiky podle § 78 odst. 1 písm. c) zákona č. 561/2004 Sb., ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti čl. I bodu 2 tohoto zákona.**

- 3. Ustanovení § 78 odst. 2 věta třetí zákona č. 561/2004 Sb., ve znění účinném ode dne 1. září 2009, se použije od 1. září 2011.**

4. Pro konání maturitní zkoušky ve školním roce 2009/2010 jsou v účinnosti katalogy požadavků ke zkouškám společné části maturitní zkoušky vydané podle dosavadních právních předpisů.

5. Pokud se vzdělávání žáků, kteří mají konat maturitní zkoušku, v souladu s § 185 odst. 1 zákona č. 561/2004 Sb. neuskutečňovalo podle rámcového vzdělávacího programu, určí ředitel školy počet povinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky v souladu s § 79 odst. 1 větou první zákona č. 561/2004 Sb., ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona.

Zdroj: <<http://www.novamaturita.cz/>>

Příloha 2: Rámcový vzdělávací program pro gymnázia – předmět chemie

Vzdělávací obsah

OBECNÁ CHEMIE

Očekávané výstupy - žák

- využívá odbornou terminologii při popisu látek a vysvětlování chemických dějů
- provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů
- předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků
- využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně- chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích

Učivo

- soustavy látek a jejich složení
- veličiny a výpočty v chemii
- stavba atomu
- periodická soustava prvků
- chemická vazba a vlastnosti látek
- tepelné změny při chemických reakcích
- rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha

ANORGANICKÁ CHEMIE

Očekávané výstupy - žák

- využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin
- charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí
- předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin
- využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii

Učivo

- vodík a jeho sloučeniny
- s-prvky a jejich sloučeniny

- p-prvky a jejich sloučeniny
- d- a f-prvky a jejich sloučeniny

ORGANICKÁ CHEMIE

Očekávané výstupy - žák

- zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin
- aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů
- charakterizuje základní skupiny organických sloučenin a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí
- aplikuje znalosti o průběhu organických reakcí na konkrétních příkladech
- využívá znalosti základů kvalitativní a kvantitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v organické chemii

Učivo

- uhlovodíky a jejich klasifikace
- deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace
- heterocyklické sloučeniny
- syntetické makromolekulární látky
- léčiva, pesticidy, barviva a detergenty

BIOCHEMIE

Očekávané výstupy - žák

- objasní strukturu a funkci sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v organismech
- charakterizuje základní metabolické procesy a jejich význam

Učivo

- lipidy
- sacharidy
- proteiny
- nukleové kyseliny
- enzymy, vitaminy a hormony

Zdroj: <<http://www.novamaturita.cz/>>

Příloha 3: Bloomova taxonomie kognitivních cílů a slovník aktivních sloves používaných k vymezení cílů vyučování

Cílová kategorie (úroveň osvojení)	Typická slovesa a jejich vazby používané k vymezení cílů	
1. Zapamatování (znalost) specifických informací		
terminologie a fakta klasifikace, kategorizace obecné poznatky a generalizace v oboru teorie a struktur	definovat doplnit napsat opakovat pojmenovat popsat	přiřadit reprodukovat seřadit vybrat vysvětlit určit
2. Pochopení (porozumění)		
překlad z jednoho jazyka do druhého, z jedné formy komunikace do druhé jednoduchá interpretace, extrapolace (vysvětlení)	dokázat jinak formulovat ilustrovat interpretovat objasnit odhadnout opravit	převést vyjádřit vlastními slovy vysvětlit vypočítat zkontrolovat
3. Aplikace		
použít abstrakci a zobecnění (teorie, zákony, principy, metody) v konkrétních situacích	aplikovat demonstrovat diskutovat interpretovat načrtnout navrhnout	použít prokázat registrovat řešit uvést vztah uspořádat
4. Analýza		
rozbor komplexní informace (systému, procesu) na prvky, stanovení hierarchie prvků, principů jejich organizace, interakce mezi prvky	analyzovat provést rozbor rozhodnout	rozlišit rozčlenit specifikovat
5. Syntéza		
složení prvků a jejich částí do nového celku (ucelené sdělení, plán operací nutných k vytvoření díla nebo projektu, odvození souboru abstraktních vztahů k účelu klasifikace nebo objasnění jevů)	kategorizovat klasifikovat kombinovat kodifikovat napsat sdělení	organizovat reorganizovat shrnout vytvořit obecné závěry

6. Hodnotící posouzení		
posouzení materiálů, podkladů, metod a technik z hlediska účelu podle kritérii, která jsou dána nebo která si žák navrhne sám	argumentovat obhájit ocenit oponovat podpořit (názory) porovnat provést kritiku posoudit	prověřit srovnat s normou uvést klady a zápory zdůvodnit zhodnotit

Zdroj: SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha : ISV, 1999. 292 s.

Příloha 4: Revidovaná Bloomova taxonomie: Znalostní dimenze

Hlavní typy a subtypy	Definice / příklady
A. Znalost faktů - základní prvky, které musí studenti znát, aby byli obeznámeni disciplinou a byli schopni řešit její problémy	
Aa. znalost terminologie Ab. znalost specifických detailů a prvků	technická slovní zásoba, hudební symboly, hlavní přírodní zdroje, spolehlivé zdroje informací
B. Znalost konceptů - vzájemné vztahy mezi základními prvky uvnitř větších struktur, které umožňují jejich vzájemné fungování	
Ba. Znalost klasifikací a kategorií Bb. Znalost principů a generalizací Bc. Znalost teorií, modelů a struktur	období geologického času, formy obchodního vlastnictví Pythagorova věta evoluční teorie, struktura Kongresu
C. Procedurální znalost - jak něco dělat, metody dotazování, kritéria pro používání dovedností algoritmů, technik a metod	
Ca. Znalost specifických oborových dovedností Cb. Znalost speciálních oborových technik a metod Cc. Znalost kritérií pro použití příslušných postupů	dovednost pracovat s vodovými barvami, algoritmus dělení celých čísel technika interview, vědecká metoda kritéria, která rozhodují o užití 2. Newtonova zákona kritéria potřebná pro rozhodnutí o užití příslušné metody určující obchodní náklady
D. Metakognitivní znalosti - obecné znalosti o tom, jak poznáváme a uvažování o vlastním myšlení	
Da. Znalost strategie Db. Znalost kognitivních úkolů včetně znalosti kontextu a podmínek Dc. sebepoznání	chápání systému rozdělení jednotného obsahu předmětu do jednotlivých kapitol v učebnici; znalost používání heuristiky uvědomění si požadavků různých úkolů uvědomění si úrovně vlastních znalostí a možností

Zdroj: ANDERSON, Lorin W. , et al. *A Taxonomy for Learning, Teaching a Assesing of Educational Objectives*. New York : Longman, 2001. 352 s. Upraveno podle P. Byčkovského a J. Kotáska.

Příloha č. 5: Revidovaná Bloomova taxonomie: Dimenze kognitivního procesu

Kategorie a kognitivní proces	Alternativní názvy	Definice a příklady
1. Zapamatovat - uložení a vybavení znalosti z dlouhodobé paměti		
1.1 Poznávání a rozpoznávání	identifikování	poznávání faktů důležitých událostí z dějin USA
1.2 Vybavování	znovuvybavování	vybavování faktů důležitých událostí z dějin USA
2. Porozumět - konstruování významu na základě získaných sdělení včetně ústního, písemného nebo grafického vyjádření		
2.1 Interpretace	vysvětlování, parafrázování, reprezentování, překládání	změna jedné podoby vyjádření v jinou (např. číselné podoby ve jmennou); parafrázování důležitých projevů a dokumentů
2.2 Doložení příkladem	ilustrování instalování	nalézání specifických příkladů nebo ilustrací konceptů a principů (např. předkládání příkladů různých uměleckých a malířských směrů)
2.3 Klasifikování	kategorizování, podřazování	určení, že něco patří k určité kategorii (konceptu nebo principu), označení pozorovaného nebo popsaného jevu
2.4 Sumarizování	abstrahování, generalizování	abstrahování tématu nebo hlavních bodů, např. napsat krátké shrnutí po předvedení události na videu
2.5 Usuzování	vyvozování závěrů, extrapolování, interpolování, předpovídání	odvození logického závěru z prezentované informace, např. při učení cizích jazyků vyvození gramatického pravidla z uvedených příkladů
2.6 Porovnávání	rozlišování, srovnávání, připojování	zjišťování vztahu mezi dvěma myšlenkami, které spolu souvisí, nebo předměty a jejich podobnostmi, např. porovnávání historických událostí se současnou situací
2.7 Vysvětlování	konstruování modelů	vytváření modelu příčiny a následku v systému (např. objasnění příčin důležitých událostí ve Francii koncem 18. st.)
3. Aplikovat – užití postupu nebo struktury v různých situacích		
3.1. Vykonávání	provádění	aplikování postupu na známý úkol, např. dělit celé číslo jiným celým číslem na více desetinných míst
3.2. Zavádění (implementace)	užití	aplikování postupu na neznámý úkol, např. určit, v jakých situacích je vhodné použít 2. Newtonův zákon
4. Analyzovat – rozložení materiálu na části a určení, jaký je vzájemný vztah částí vztahují a v jakém jsou vztahu k celkové struktuře nebo účelu		
4.1 Rozlišování	vydělování,	rozlišení podstatných a nepodstatných částí

	rozlišování, zaměřování se, vyčleňování	v prezentovaném materiálu, např. rozliš ve slovním matematickém příkladu důležitá a nedůležitá čísla
4.2 Uspořádání	hledání souladu, integrování, vytváření schémat, strukturování	určování, jak jednotlivé prvky zapadají do struktury nebo jak v jejím rámci fungují, např. při historickém vysvětlování uspořádání různých argumentů pro a proti
4.3. Přisuzování	odhalování	určit stanovisko, hodnotu nebo záměr, který se skrývá v předloženém materiálu, např. podle názorů autora obsažených ve stati usud, jaké je jeho politické přesvědčení
5. Hodnotit - posouzení podle daných kritérií a standardů		
5.1 Kontrolování	koordinování, zjišťování, monitorování, testování	zjištění nekonzistencí nebo rozporů uvnitř procesu nebo produktu, určování, zda proces nebo produkt je vnitřně konzistentní, zjištění efektivity procesu, jak byl zaveden/implementován, např. určit, zda vědecké závěry respektují zjištěná data
5.2 Kritizování	posuzování	zjištění nekonzistentností mezi produktem a vnějšími kritérii, určení, zda produkt je z vnějšího hlediska konzistentní; zjištění příslušnosti procedury pro daný problém, např. posoudit, která ze dvou metod je lepší pro řešení daného problému
6. Tvořit – vytváření nových vnitřně soudržných celků z jednotlivých prvků, reorganizace prvků do nového znaku nebo struktury		
6.1 Vytváření	vytváření hypotéz	vytváření hypotéz na základě daných kritérií, např. pro sledování pozorovaného jevu
6.2 Plánování	navrhování	navržení procedury pro uskutečnění určitého úkolu, např. naplánovat výzkum daného historického tématu
6.3 Tvorba	konstruování	návrh produktu, např. vystavět obydlí pro konkrétní účely

Zdroj: ANDERSON, Lorin W. , et al. *A Taxonomy for Learning, Teaching a Assessing of Educational Objectives*. New York : Longman, 2001. 352 s. Upraveno podle P. Byčkovského a J. Kotáska.

Příloha 6: Taxonomie učebních úloh podle D. Tollingerové (1970)

1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků:

- 1.1 Úlohy na znovupoznání
- 1.2 Úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů apod.
- 1.3 Úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel apod.
- 1.4 Úlohy na reprodukci velkých celků, básní, textů, tabulek apod.

2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků:

- 2.1 Úlohy na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty apod.)
- 2.2 Úlohy na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis)
- 2.3 Úlohy na vyjmenování a popis procesů a způsobů činnosti
- 2.4 Úlohy na rozbor a skladbu (analýzu a syntézu)
- 2.5 Úlohy na pozorování a rozlišování (komparace a diskriminace)
- 2.6 Úlohy na třídění (kategorizace a klasifikace)
- 2.7 Úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, účel, nástroj, způsob apod.)
- 2.8 Úlohy na abstrakci, konkretizaci a zobecňování
- 2.9 Řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami)

3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků:

- 3.1 Úlohy na překlad (translaci, transformaci)
- 3.2 Úlohy na výklad (interpretaci, vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění apod.)
- 3.3 Úlohy na vyvozování (indukcí)
- 3.4 Úlohy na odvozování (dedukcí)
- 3.5 Úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
- 3.6 Úlohy na hodnocení

4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků:

- 4.1 Úlohy na vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.
- 4.2 Úlohy na vypracování zprávy, pojednání, referát apod.
- 4.3 Samostatné písemné práce, výkresy, projekty apod.

5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení:

- 5.1 Úlohy na praktickou aplikaci
- 5.2 Řešení problémových situací

5.3 Kladení otázek a formulace úloh

5.4 Úlohy na objevování na základě vlastních pozorování

5.5. Úlohy na objevování na základě vlastních úvah

Zdroj: SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha : ISV, 1999. 292 s.

Abstrakt

V rámci této bakalářské práce s názvem „Vzdělávací program versus nová maturita“ byl prováděn pedagogický výzkum s cílem zjistit, zda společně korespondují poznatky z chemie uvedené v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia a nároky z Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro obor chemie. V teoretické části práce je rozebírán současný vzdělávací systém, tedy Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a nová koncepce státních maturit. V praktické části jsou rozděleny nároky na znalosti žáků podle Bloomovy taxonomie výukových cílů a ilustrační testy podle taxonomie učebních úloh dle D. Tollingerové. Úkolem členění dle taxonomie je zřetelně prokázat nesrovnalosti mezi kurikulárními dokumenty.

Klíčová slova: vzdělávací systém, státní maturita, výukový cíl, učební úloha, taxonomie.