KARLOVA UNIVERZITA V PRAZE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA CHEMIE A DIDAKTIKY CHEMIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Přijímací zkoušky na vysoké školy a nová maturita z chemie

Vypracovala: Zuzana Belháčová

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Marie Vasileská, CSc.
Studijní obor: Biologie - chemie

V Praze dne 4. dubna 2009

Tato diplomová práce byla vypracována na Katedře chemie a didaktiky chemie Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze v období listopad 2007 – duben 2009.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním diplomové práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

V Praze 4.4. 2009

Podpis

Souhrn

V návaznosti na probíhající legislativní změny vyplývající ze schválení tzv. školského zákona a v souladu s požadavky Evropské unie vznikla v našem školství potřeba zajistit průhledné, vypovídající a vzájemně měřitelné výsledky vzdělávání. Od 1. ledna 2006 bylo vytvořeno Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (označení CERMAT) jako samostatná státní instituce, která bude mít tuto oblast ve své kompetenci.[1]

CERMAT má jako základ pro splnění své nové funkce k dispozici výsledky všech šetření, která proběhla v letech 2001-2006 na celostátním vzorku žáků v rámci cyklu programů Krok za krokem k nové maturitě.[1]

Diplomová práce se zabývá problematikou testování v oblasti přírodních věd s důrazem na chemii, možností využití výsledků získaných CERMATem pro přijímací řízení na VŠ v letech 2007 a 2008, interpretací statistických dat ve vztahu k testům i k jednotlivým úlohám. Základní principy didaktického testování využívá při tvorbě testových úloh a sestavení testu z učiva chemie středních škol. Za pomoci těchto materiálů si studenti mohou ověřit znalosti s porozuměním, aplikace poznatků a řešení problémů a práci s informacemi, které potřebují k studiu na VŠ.

Summary

In connection with the legislative changes which have been taking place in the Czech Republic since the adoption of the New School Act and in accordance with the European Union recommendations, the demand for measurable results in education, which would be transparent, valid, reliable and comparable, has arisen. The issues connected with the evaluation of results in education will be dealt with in an autonomous institution – Centre for the Evaluation of the Results in Education (CERMAT). The newly established institution will start functioning on January 1st 2006.[1]

The Centre for the Evaluation of the Results in Education (CERMAT) is going to build on the results and data, which had been collected in the 2001 – 2006 period in the Centre for the Maturita Reform through annual research programmes, which were part of the programme cycle called "Step by Step to New Maturita".[1]

Graduation theses deal with testing issues in Science subjects (with the emphasis on Chemistry), ways and means can make use of the results in education (CERMAT) for entrance examination on university in the 2007-2008 period, interpretation of statistic data in relation to a test and to individual items. The basic principles of testing can make use of creation and test construction from chemistry on secondary schools. With the help of materials, the students make sure knowledge and its comprehension application of knowledge and solving problems, and work with information for study on university.

Ráda bych poděkovala RNDr. Marii Vasileské, CSc., vedoucí mé diplomové práce, za přínosné konzultace a metodické vedení. Můj dík patří také konzultantce RNDr. Věře Kratochvílové za množství cenných připomínek. Děkuji také svojí rodině a svým přátelům za jejich podporu a trpělivost.

OBSAH

1 Úvod

Po roce 1989 nastaly politické a ekonomické změny v naší společnosti. Tyto změny se také promítly do koncepce českého školství a do samotného systému vzdělávání. Tato transformace školství přinesla kromě jiného také posílení samostatnosti škol. Kromě škol státních vznikly i školy soukromé a církevní, čímž se zvýšila rozmanitost v nabídce vzdělávacích možností.

Nejen obsah, ale také struktura samotných vyučovacích předmětů prošla změnami.[2] Ředitelé škol mohli tvořit vlastní vzdělávací program, který muselo schválit Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT). Důsledkem bylo, že na stejných typech škol se učební plány a obsahy výuky velmi lišily. V polovině 90. let dospělo MŠMT k názoru, že je třeba vydat učební plány a učební osnovy pro jednotlivé typy středních škol. Tento krok byl podnětem k přípravě nové státní maturity, protože skladba předmětů a úroveň maturitních zkoušek byla a je velmi rozdílná.[2]

Maturitní zkouška by měla ověřovat, do jaké míry si žáci osvojili jednotlivé oblasti předmětu a jak tyto poznatky umí využít v běžném životě. V roce 1999 bylo založeno Centrum pro reformu maturitní zkoušky (dále jen CERMAT), které začalo připravovat novou maturitní zkoušku.[2] V nové koncepci byla chemie zařazena mezi volitelné maturitní předměty.[2]

Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze od roku 1995 tvoří nové přijímací didaktické testy na obor chemie. V těchto typech testů jsou zaměnitelné varianty, a proto mají všechny podobnou stavbu.[3] Každá varianta testu obsahuje 20 úloh a většina z nich byla vždy uzavřených.[3] Od roku 2000, kdy se na střední školy dostal program Krok za krokem, se Pedagogická fakulta pokouší využít úlohy z Maturit nanečisto u přijímacích zkoušek. Struktura přijímacích testů z hlediska obsahu se do roku 2008 nezměnila.

Tato diplomová práce si klade za cíl zanalyzovat výsledky přijímacích zkoušek na obor chemie z let 2007 a 2008 na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze a porovnat výsledky přijímacích zkoušek z let 2007 a 2008 mezi sebou. Třetím cílem je srovnání výsledků přijímacích testů 2007 a 2008 s úlohami z Maturit nanečisto z let 2004, 2005 a 2006. Čtvrtým cílem je návrh testu pro přípravný kurz pro obor chemie a posledním cílem je návrh úloh pro přijímací zkoušky na obor chemie pro akademický rok 2009/2010.

2 Nová maturita

2.1 *Reforma maturitní zkoušky*

Nové reformě maturitní zkoušky předcházely přípravy od června do listopadu 2007. První dubnovou středu roku 2008 schválila Vláda České republiky maturitní novelu, která je postavena na základech školského zákona z roku 2004. Konkrétně se jedná o výňatek ze školského zákona, ze dne 24. září 2004 o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, 561/2004 Sb. včetně pozdějších právních předpisů ve znění zákona 242/2008. Zmíněná novela prošla během několika dnů Poslaneckou sněmovnou, v červnu 2008 změnu modelu maturity schválil Senát. Ve čtvrtek 19. června 2008 podepsal novelu školského zákona Prezident České republiky, Václav Klaus. Model nové maturity bude zahájen roku 2010. Od roku 2012 přijdou další novinky.

2.2 *Nový model maturitní zkoušky*

Obrázek č. 1 (viz str. 12) znázorňuje, jak by měla nová maturitní zkouška vypadat. Bude se skládat ze dvou částí: společné a profilové. Aby žák získal střední vzdělání a vytouženou maturitní zkoušku, musí dle zákona úspěšně vykonat obě části.

2.2.1 Význam nové maturity pro vysoké školy

Společná část, tedy ta „státní" by mohla napomoci vysokým školám při přijímání nových studentů. Jelikož se rok od roku zvyšuje počet maturantů, kteří se chtějí hlásit na vysokou školu, státní maturita by mohla fungovat jako tzv. první výběr a dle získané známky a zvolené úrovně maturitní zkoušky by si mohly fakulty klást požadavky. Je už ovšem na jednotlivých fakultách, kterak budou výsledky nové maturity vnímat a jak je zužitkují ve svůj prospěch.

Nelze opomenout ani fakt, že kdyby vysoké školy zohlednily výsledky maturitních zkoušek, snížily by se jim náklady na samotné přijímací zkoušky[4] a také by byla zaručena náročnost, spolehlivost a objektivita testů, jelikož zodpovědnost za přijímací řízení by nesl stát a CERMAT – provozovatelé společné části maturitní zkoušky.[4]

2.2.2 Význam nové maturity pro studenty

Kromě zmíněné záruky objektivity testů a úspory peněz, se sníží nároky na psychickou zátěž maturantů.[4] Státní maturitou by jim mohl odpadnout stres z blížících se

přijímacích zkoušek. Často se také stává, že některé fakulty vypíší termín přijímacích zkoušek v tentýž den a uchazeč pak musí volit, kterých přijímacích zkoušek se zúčastní.

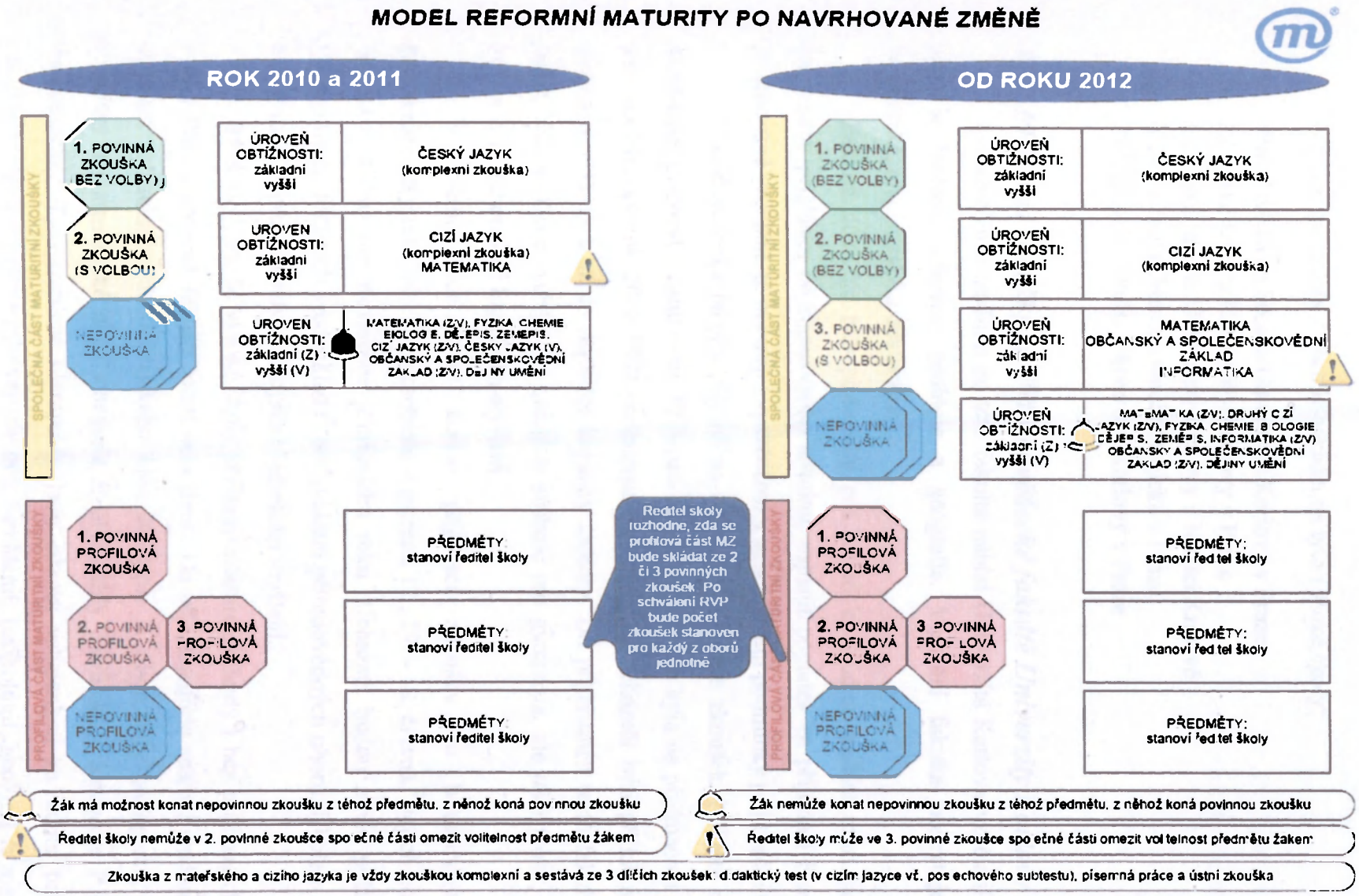
2.3 Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky

Společná část maturitní zkoušky obsahuje rozsah vědomostí a dovedností, které stanovilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v katalozích požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro každý ze zkušebních předmětů.

V průběhu roku 2000 byl sestaven Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky v roce 2004 – chemie. Katalog schválilo a vydalo MŠMT dne 5. 10. 2000 pod č.j. 28639/2000-2.[5] Kolektiv autorů, kteří se na jeho tvorbě podíleli, tvořil tým patnácti pracovníků z pedagogických, technických a přírodovědných fakult vysokých škol, dále autoři z Akademie věd České republiky a z výzkumných ústavů MŠMT a učitelé chemie ze středních škol.[2]

Následující katalog chemie[6], který byl schválen MŠMT dne 4. 10. 2005 pod č.j. 26674/05-2/25, zařazoval do maturitních požadavků celek nazvaný Chemie kolem nás tak, jak to uváděl pilotní Rámcový vzdělávací program pro gymnázia[7] (dále jen RVP G).

V současné době je aktuální Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie.[8] Katalog zpracoval CERMAT a byl schválen MŠMT dne 11. 3. 2008 pod č.j. 3249/2008-2/CERMAT. V tomto katalogu jsou definovány maturitní požadavky bez ohledu na typ střední školy, kterou studenti navštěvují. Tematický celek Chemie kolem nás je včleněn do čtyř okruhů: obecné chemie, anorganické chemie, organické chemie a biochemie.[8] Autoři katalogu také zohledňují možnost, že by se výsledky maturitní zkoušky z chemie mohly v budoucnu stát jedním z kritérií pro přijetí na vysokou školu.[8]



Obrázek č. 1. Model nové reformní maturity po navrhované změně (převzato od CERMAT).

3 Přijímací zkoušky na vysoké školy

Nejvíce maturantů z chemie odchází na tyto vysoké školy:

- Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
- Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze
- Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
- Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze

3.1 Přijímací zkoušky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze

Uchazečům o studium na této fakultě nabízí Univerzita Karlova vzdělání v oborech jako je biologie, chemie, geologie a geografie. Vzdělání fakulta poskytuje v úrovni bakalářské, magisterské a doktorské.

Fakulta dodržuje tyto podmínky pro přijetí ke studiu: student musí podat řádně vyplněnou přihlášku do stanoveného termínu, zaplatit poplatek za přijímací řízení, doložit požadované vzdělání, tj. maturitní vysvědčení a splnit ostatní podmínky přijímacího řízení.[9]

Přírodovědecká fakulta přijímá na základě písemných zkoušek. Některé obory mají kombinaci písemné a ústní části. Přijímací zkouška z chemie byla na přijímacích zkouškách pro akademický rok 2008/2009 hodnocena 100 body[9] a uchazeči byli přijímáni dle výše dosažených bodů a až do naplnění kapacity katedry. Do přijímacích testů fakulta zařadila nejen otázky, které vycházeli z platných učebnic pro gymnázia, ale také úlohy, které jsou založeny na schopnosti logického myšlení.

V letošním roce 2009 budou přijímací zkoušky do bakalářského studia pro akademický rok 2009/2010 probíhat v termínu 12., 17. - 19. června.[9] Jejich podoba bude shodná s přijímacími zkouškami z minulého roku. Uchazeči budou navíc psát tzv. Test všeobecných studijních předpokladů[9] pro studium přírodovědných oborů. Úkolem testu bude ověřit studijní předpoklady a schopnost logického myšlení.

Bývá zvykem, že vysoké školy přijímají některé studenty i bez přijímacích zkoušek. Ani u Přírodovědecké fakulty tomu není jinak. Do této kategorie spadají studenti, kteří se účastnili celostátního nebo krajského kola kategorie A olympiády biologické, chemické, fyzikální a matematické nebo kategorie E olympiády chemické a kategorie P olympiády matematické.[9] Tyto uvedené olympiády jsou jakousi vstupenkou ke studiu bakalářských studijních oborů, které se zabývají chemií, biochemií, toxikologií, geologií či matematikou.

Dále budou přijati uchazeči, kteří se umístili v žebříčku prvních deseti úspěšných řešitelů Středoškolské odborné činnosti (SOČ) v oborech matematika a statistika, fyzika, chemie, biologie, ochrana a tvorba životního prostředí, geologie a geografie.[9] Ke studiu dalších chemických oborů budou přijati studenti, kteří byli úspěšnými řešiteli Korespondenčního semináře inspirovaného chemickou tematikou (KSICHT)[9] pořádaného Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy v Praze.

Přírodovědecká fakulta také nabízí sborník Modelových otázek k přijímacím zkouškám.[10] Zájemci si je mohou opatřit, buď přímo na Přírodovědecké fakultě nebo na internetových stránkách fakulty. Obsahují typy úloh, které se mohou v upravené podobě vyskytnout v přijímacích testech a uchazeči se tak mohou lépe na přijímací zkoušky připravit a zvýšit tak pravděpodobnost přijetí.

3.2 Přijímací zkoušky na Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze

3.2.1 1. lékařská fakulta UK v Praze

Na 1. lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Praze budou přijímáni uchazeči do bakalářských, magisterských a navazujících magisterských studijních programů.

Budoucí absolventi této fakulty musí pro přijetí na fakultu zaslat ve stanoveném termínu přihlášku, řádně zaplatit poplatek, úspěšně ukončit středoškolské studium maturitní zkouškou a zvládnout zkoušku přijímací.[11]

Přesně v polovině června 2009 budou probíhat přijímací zkoušky pro magisterské programy Všeobecné lékařství a Zubní lékařství.[11] Kromě tzv. testu všeobecných předpokladů, jsou znalosti uchazečů ověřovány v testech z chemie, biologie a fyziky.[11] Otázky vychází ze skript, která si mohou studenti zakoupit v pokladně děkanátu fakulty. Chemické a fyzikální úlohy spadají do středoškolských osnov pro gymnázia. Nevýhodou pro uchazeče je, že u některých otázek může existovat i více než jedna správná odpověď a pouze úplně zodpovězené otázky se hodnotí. Přijímací testy jsou vyhodnocovány počítačem[11], výsledky všech testů se sčítají. Při opravování je zaručena anonymita. Fakulta bude přijímat studenty do programu Všeobecné lékařství, kteří se umístí do 470. místa, a dále všechny ty, kteří budou mít stejný počet bodů jako uchazeč na 470. místě.[11] Program Zubní lékařství má sníženou kapacitu na 65 míst, ale rovněž budou přijati i ti, kteří získají stejný počet bodů jako uchazeč na 65. místě.[11]

Splní-li studenti podmínky děkana fakulty, mohou být přijati i bez písemných přijímacích zkoušek. Pro zájemce o studium organizuje 1. lékařská fakulta také placený přípravný kurz, kde je vyučována chemie, biologie, latina a fyzika.

3.2.2 2. lékařská fakulta UK v Praze

Moderní výuku medicíny nabízí rovněž 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a navíc lze na ní studovat i obory zabývající se dětským lékařstvím[12], což je velmi náročný, přesto záslužný obor.

Pouze v prezenční formě lze studovat program Všeobecné lékařství. Podle mého názoru je velkou výhodou, že v tomto šestiletém oboru si mohou studenti zvolit variantu, zda budou studovat v českém nebo anglickém jazyce. Tato fakulta má stejné požadavky k přijetí jako 1. lékařská fakulta.

Odlišný ale je samotný průběh přijímacích zkoušek. Aby fakulta vybrala ty nejlepší z nejlepších, zvolila dvoukolovou variantu přijímacích zkoušek.[12] V prvním kole probíhají testy písemné, které obsahují celkem 75 otázek[12] z chemie, biologie a fyziky. Následuje test všeobecných předpokladů[12], kde musí uchazeči odpovědět na 25 otázek. Testy všeobecných předpokladů jsou velmi důležité, protože prověřují logické myšlení, schopnost odečítat údaje z grafů, dále zkoumají, jak budoucí lékaři porozumí odbornému textu a jakou mají prostorovou orientaci. Do druhého kola přijímacích zkoušek postupují pouze ti uchazeči, kteří v prvním kole dosáhli nejlepších výsledků. Ústní pohovor se koná před tříčlennou komisí fakultních pedagogů.[12] Zvolit ústní pohovor jako součást přijímacího řízení je pro vysokou školu sice náročnější, ale umožní vybrat takové studenty, kteří mají o obor vážný zájem a nešli na přijímací zkoušky jen z donucení či z rodinné tradice, kdy dědeček byl lékař, otec byl lékař, tedy i syn musí být lékař.

Součet bodů z obou kol následně určí, kdo bude ke studiu přijat. 2. lékařská fakulta má menší kapacitu než 1. lékařská fakulta a pro obor Všeobecné lékařství přijímá jen prvních 150 studentů a dále ty, kteří získají stejný počet bodů jako uchazeč na 150. místě.[12] I tato fakulta vydala soubor modelových otázek, které obsahují úlohy z chemie, fyziky a biologie. Budoucí medikové si je mohou zakoupit na studijním oddělení fakulty.

3.2.3 3. lékařská fakulta UK v Praze

Univerzita Karlova se pyšní i 3. lékařskou fakultou. Protože na začátku devadesátých let minulého století došlo k významným reformám ve školství, snaží se 3. lékařská fakulta s těmito novinkami pracovat[13] a vymýtit nespokojenost jak pedagogů, tak studentů. Problémy,

se kterými se setkáváme na základních či středních školách, se vyskytují i na školách vysokých. Učivo je striktně děleno do vyučovacích předmětů, a z mého pohledu je jak pro učitele, tak pro žáky těžké ty pomyslné předmětové bariéry překonávat. Studium medicíny je obor, ve kterém nesmí existovat žádné hranice a studenti si musí vytvářet komplexní obraz o této vědě. Proto 3. lékařská fakulta přijímá malé množství studentů[13], aby se mohl rozvíjet individuální vztah mezi studentem a učiteli.

Přijímací řízení[13] na tuto fakultu bude probíhat druhý červnový týden roku 2009. Pokud studenti splní podmínky k přijetí a univerzita jim zašle pozvánku k přijímacím zkouškám, čeká na ně dvoukolové přijímací řízení.[15] V první písemné části čeká na maturanty celkem 90 otázek z biologie, fyziky a chemie. Testy tvoří úlohy, jejichž odpověď si může student vybrat ze 4 nabízených alternativ, kdy právě jen jedna je ta správná. Do druhé části postupují ti uchazeči, kteří se umístili mezi 300 nejlepšími v sestaveném pořadníku.[13] Na základě ústního pohovoru[13] jsou posouzeny komunikační schopnosti a všeobecný rozhled uchazeče, nejedná se tedy již o zkoušku znalostí. Do programu Všeobecné lékařství bude 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze přijímat pravděpodobně 150 nových studentů.[13] Tento program je od roku 1991 vyučován i v anglickém jazyce. I zde studenti podstupují stejné přijímací řízení, avšak maximální počet přijímaných studentů je pouze 60.

Fakulta také organizuje přípravné dvoudenní kurzy[13], které probíhají jedenkrát měsíčně. Výuka se zde zaměřuje na tématiku, která se může vyskytnout v přijímacích testech, čehož je dobré využít, neboť fakulta nevydává modelové otázky.

3.3 Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové

Na této samostatné fakultě Univerzity Karlovy mohou uchazeči studovat magisterské studijní programy Všeobecné lékařství a Stomatologie[14] jak v českém jazyce, tak v jazyce anglickém. Obor ošetřovatelství nabízí bakalářský studijní program.

Fakulta umožňuje i přijmutí studentů bez přijímací zkoušky, ovšem tento počet je omezen na 85 uchazečů na Všeobecné lékařství a 18 studentů na obor Zubní lékařství, kteří splní podmínky děkana fakulty.[14]

Uchazeči budou přijímáni na základě jednokolových přijímacích zkoušek.[14] Testy pro magisterské studium píší studenti z biologie, somatologie, chemie a fyziky. Nevýhodou pro uchazeče je to, že vybírají z pěti alternativ, které nabízejí různé kombinace, proto je velmi náročné zvolit správnou odpověď. Ta se zaznamenává do skórovacího listu[14], který je rozhodující. Jestliže uchazeč zaškrtne odpovědi v zadání, nejsou hodnoceny. Do hodnocení se

nejen promítnou výsledky testu, ale také účast v celostátním kole olympiád z matematiky, biologie, chemie či fyziky, anebo Středoškolská odborná činnost v matematice, chemii, fyzice nebo biologii. Tato fakulta se rovněž odlišuje v bodování testu, kdy za nesprávnou odpověď je odečteno – 0,25 bodu.[14]

Fakulta nabízí i zpoplatněný přípravný kurz[14] pro zájemce, jehož náplní jsou přednášky z předmětů, které jsou obsahem přijímacího testu. Fakulta nevydává tištěnou podobu otázek k přijímacím zkouškám, ale na svých internetových stránkách si mohou uchazeči vyzkoušet ukázkový test.

3.4 Přijímací řízení na Vysokou školu chemicko-technologickou v Praze

Pro maturanty je nejsnadnější se dostat na VŠCHT v Praze. Pro akademický rok 2009/2010 budou uchazeči přijímáni bez písemných přijímacích zkoušek.[15]

Podmínkami k přijetí je samozřejmě řádně vyplněná přihláška, zaplacený poplatek, úplné střední nebo úplné střední odborné vzdělání, doložené maturitním vysvědčením.[15] O přijetí ke studiu rozhoduje pořadí nejlepších, dokud fakulta nenaplní kapacitu. Kritériem pro stanovení pořadí nejlepších je průměrný prospěch z chemie a matematiky na výročních vysvědčeních 1. až 3. ročníku a známkami z prvního pololetí 4. ročníku střední školy. Stane-li se, že uchazeč některý z předmětů neměl v potřebném množství, jsou do průměru započítány známky z jiných přírodovědně zaměřených předmětů.[15]

4 Přijímací řízení na Pedagogické fakultě UK v Praze

4.1 Přijímací zkoušky z chemie na PedF UK v Praze

Katedra chemie a didaktiky chemie nabízí studium chemie kombinované s druhým oborem, jako je biologie, matematika, výchova ke zdraví nebo informační technologie.[16] Jednotlivé kombinace oborů se různě obměňují. V předchozích letech byla chemie i v kombinaci s cizími jazyky. Mezi podmínky k přijetí do bakalářského studia patří ukončené střední vzdělání maturitní zkouškou, zaplacený administrativní poplatek za přihlášku a řádně vyplněná a včas zaslaná přihláška.

4.2 Systém přijímacího řízení

Přijímací zkoušky jsou sestaveny tak, aby byly v rozsahu učebnic chemie pro gymnázia. Dvouhodinová písemná zkouška ověřuje znalosti z obecné, anorganické i organické chemie. Některé otázky vychází i z biochemie. Úlohy v testu jsou koncipovány tak, aby ověřili, kterak umí studenti své znalosti využít na konkrétních situacích, se kterými se mohou v běžném životě setkat.

Rovněž Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze umožňuje přijmout studenty bez písemných přijímacích zkoušek.[16] Podmínkou je, aby byl uchazeč během svého středoškolského studia klasifikován minimálně pětkrát a jeho prospěch nepřesáhl průměr 2,0. O prominutí žádají uchazeči děkana fakulty písemnou formou. K přihlášce přiloží ověřené kopie vysvědčení nebo potvrzení své střední školy. K žádosti musí připojit i seznam předmětů, jejichž klasifikace má být započítána.[16]

Katedra chemie a didaktiky chemie nevydává žádný sborník s úlohami, které by mohli žáci očekávat v přijímacích testech, ale uchazečům je na internetových stránkách umožněn k nahlédnutí test, který se v minulých letech na přijímacích zkouškách objevil. Součástí tohoto souboru je zadání testu ve všech variantách, a pak také záznamový list s řešením. Pokud si studenti test vyzkouší, mohou také zjistit, kolik bodů by na přijímacích zkouškách získali.

4.2.1 Bodové hodnocení přijímacího testu

Jak již bylo zmíněno, obor chemie je vyučován v kombinaci s druhým oborem, proto se v celkovém hodnocení přijímací zkoušky objeví nejen hodnocení chemie, ale také i druhého oboru. Písemné testy jsou hodnoceny maximálně 40 body.[16] Ze dvou oborů je tedy nejvyšší možný počet 80 bodů. Za maturitní zkoušku a jiné mimořádné aktivity mohou

uchazeči získat po deseti bodech v každém oboru. Sečteme-li všechny body, nejvyšší možný počet bodů, kterého může student dosáhnout je 100 bodů.[16]

4.2.2 Přijmutí studenti

Počet přijatých studentů Katedrou chemie a didaktiky chemie se rok od roku zvyšuje. Pro akademický rok 2006/2007 bylo přijato 31 studentů[17] na obor chemie v různých aprobacích. O rok později katedra přijala již 53 studentů[17] a pro akademický rok 2008/2009 bylo přijato celkem 64 studentů[17] pro obor chemie s kombinacemi: biologie, informační technologie, matematika a výchova ke zdraví.

Od roku 2000 využívá Katedra chemie a didaktiky chemie přijímacích testů, které obsahují úlohy z programu „Krok za krokem k nové maturitě", který byl realizován CERMATem na různých typech středních škol. Při přípravě písemných přijímacích testů pro obor chemie PedF UK zjišťuje, zda úlohy z Maturit nanečisto je možné po úpravě zařadit do konečných přijímacích testů. V budoucnu se předpokládá, že by právě výsledky státní maturity pomohly při přijímacím řízení.

5 Analýza výsledků přijímacích zkoušek z chemie na akademický rok 2007/2008

5.1 Písemný test z chemie v roce 2007

Přijímací řízení Katedry chemie a didaktiky chemie v roce 2007 na obor učitelství chemie probíhalo formou didaktického testu, který byl vypracován ve třech variantách A, B, C. Žádná z variant nebyla kompatibilní s jinou variantou. Přijímacích zkoušek se zúčastnilo celkem 72 uchazečů. Každou z variant psalo 24 uchazečů. Vzhledem k náhodnému rozdávání testů nelze výsledky uvádět v návaznosti na zvolenou aprobaci uchazečů.

Maximální počet bodů, který mohli studenti z písemného testu získat, byl 40 bodů. Každá úloha byla hodnocena dvěma body. Za neuvedenou odpověď nebo odpověď nesprávnou se body neodečítaly. Důležité ale bylo, aby uchazeči své výsledky zaznamenávaly do záznamových archů, které se pak opravovaly. Na odpovědi zaškrtnuté v zadání nebyl brán zřetel. Na vypracování měli studenti 90 minut.

Při opravování testů byla zachována anonymita, jelikož při písemné přijímací zkoušce obdržel každý uchazeč identifikační list ze studijního oddělení, který musel čitelně vyplnit. Po odevzdání testů byly všechny testy odneseny na studijní oddělení, kde referentka z testů sejmula identifikační listy, a každému studentovi bylo přiděleno pořadové číslo. Takto očíslované testy se již mohly opravit. Po vyhodnocení se testy opět odnesly na studijní oddělení, kde studijní referentky opět k číslům přiřadily jména studentů.

5.1.1 Struktura přijímacího testu v roce 2007

Struktura testu byla shodná se strukturami testů z let 2005 a 2006. Znalost anorganického a organického názvosloví vyžadovala úloha 1 a 2. Úloha č. 3 ověřovala schopnost stechiometrické úpravy chemické rovnice. Výpočet vyžadovaly úlohy č. 4 (výpočet látkového množství) a č. 5 (výpočet pH roztoku). Blok otázek č. 6 – 10 ověřoval znalosti obecné chemie, následujících pět bylo zaměřeno na anorganickou a analytickou chemii a otázky 16 – 20 ověřovalo znalosti organické chemie a biochemie.

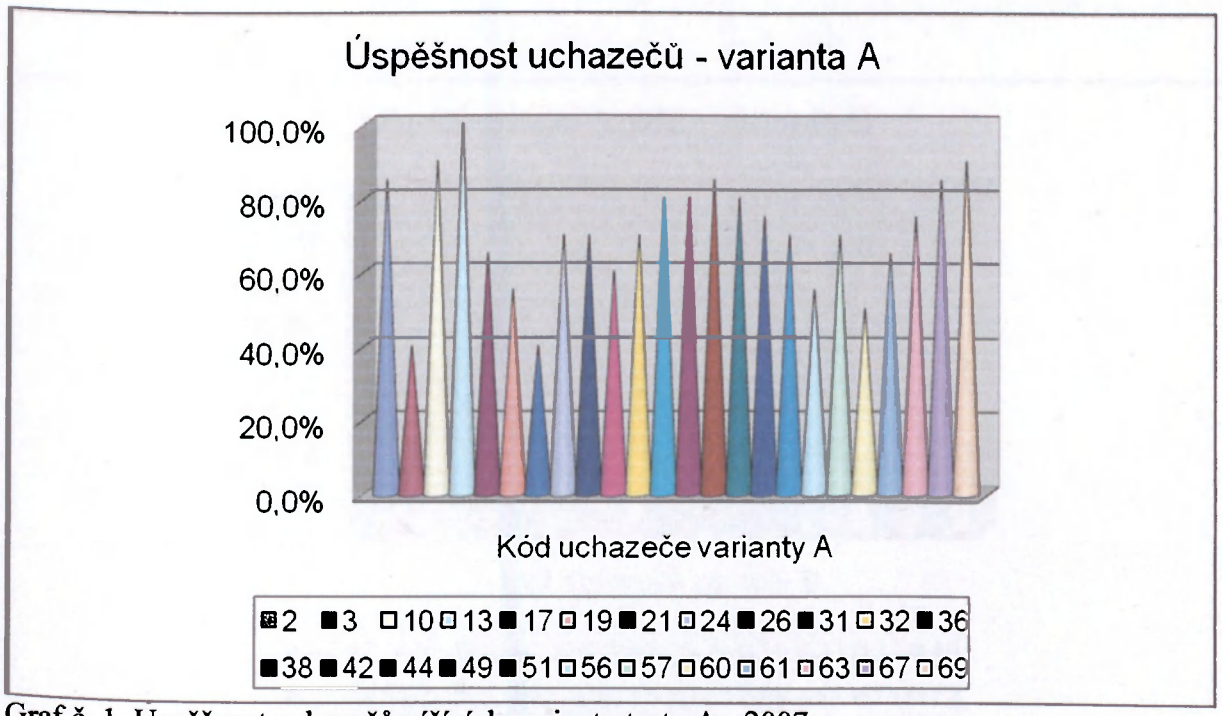
Všech dvacet úloh bylo uzavřených. Správná odpověď byla vždy pouze jedna.

5.1.2 Úspěšnost přijímaných studentů na PedF UK v Praze - obor chemie v roce 2007

V následujících tabulkách (Tab.I, II, III) a grafech (Graf č. 1, 2, 3) je přehledně vyobrazena průměrná procentuální úspěšnost jednotlivých uchazečů.

Tabulka I. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu A - 2007.

Kód uchazeče	Úspěšnost [%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
2	85,0 %	38	80,0 %
3	40,0 %	42	85,0 %
10	90,0 %	44	80,0 %
13	100,0 %	49	75,0 %
17	65,0 %	51	70,0 %
19	55,0 %	56	55,0 %
21	40,0 %	57	70,0 %
24	70,0 %	60	50,0 %
26	70,0 %	61	65,0 %
31	60,0 %	63	75,0 %
32	70,0 %	67	85,0 %
36	80,0 %	69	90,0 %
Průměrná úspěšnost		**71,0 %**	

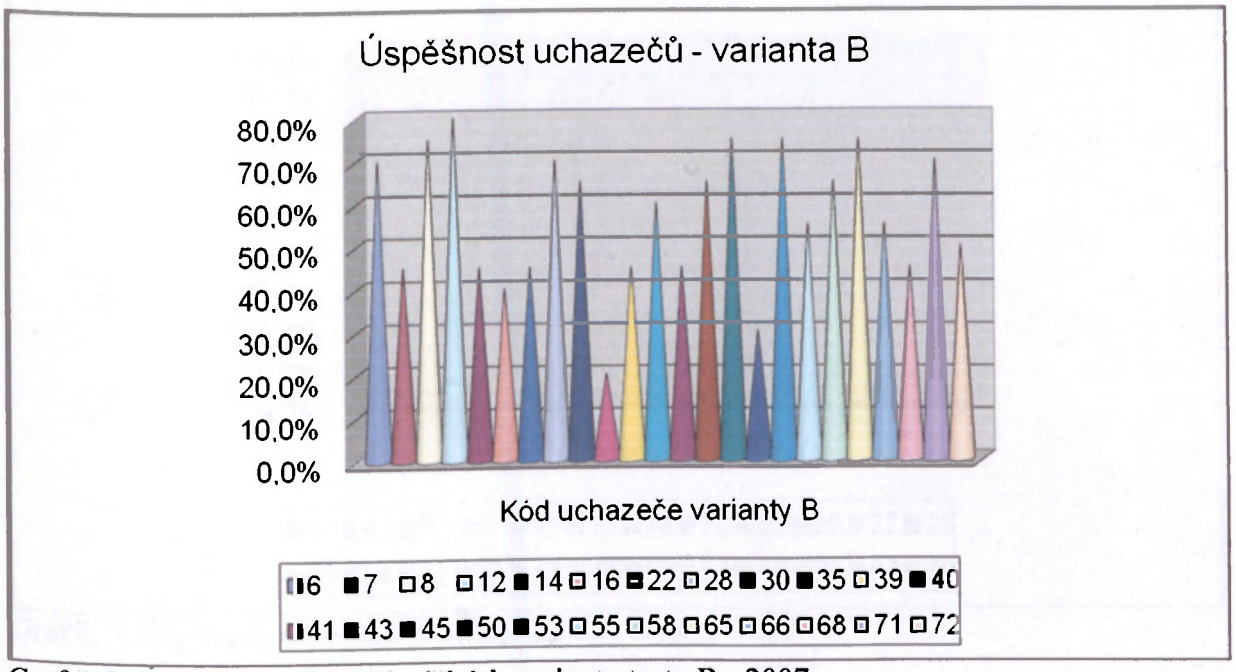


Graf č. 1. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu A - 2007.

Z uvedeného zpracování vyplývá, že nejúspěšnější byl uchazeč s kódem 13, který zodpověděl všechny otázky správně. Nejméně úspěšní byli uchazeči s kódy 3 a 21. Získali jen 16 bodů, z čehož plyne, že zodpověděli správně pouze osm otázek z dvaceti. V souhrnu lze říci, že varianta A byla úspěšná, jelikož její průměrná úspěšnost byla 71,0 %.

Tabulka II. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu B - 2007.

Kód uchazeče	Úspěšnost [%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
6	70,0 %	41	45,0 %
7	45,0 %	43	65,0 %
8	75,0 %	45	75,0 %
12	80,0 %	50	30,0 %
14	45,0 %	53	75,0 %
16	40,0 %	55	55,0 %
22	45,0 %	58	65,0 %
28	70,0 %	65	75,0 %
30	65,0 %	66	55,0 %
35	20,0 %	68	45,0 %
39	45,0 %	71	70,0 %
40	60,0 %	72	50,0 %
Průměrná úspěšnost		**56,9%**	

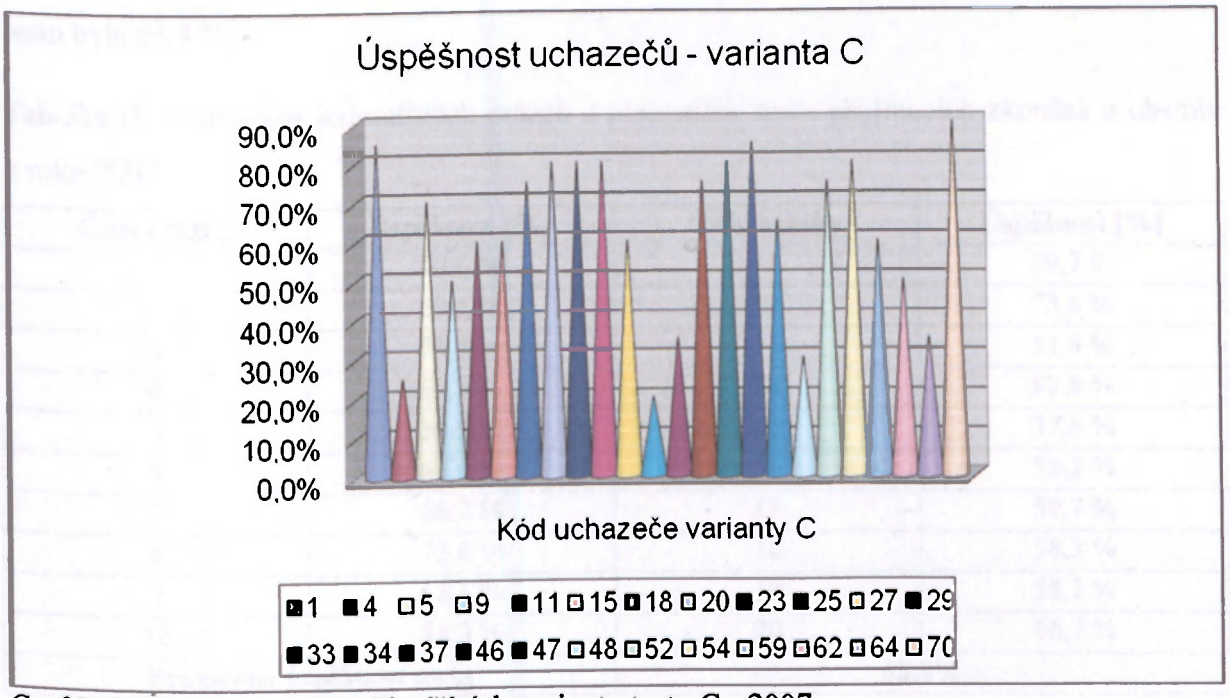


Graf č. 2. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu B - 2007.

U varianty B byl nejúspěšnější uchazeč s kódem 12, který získal 32 bodů. Nesprávně zodpověděl pouze 4 otázky a v testu neměl žádnou opravu. Nejméně úspěšný byl uchazeč s kódem 35, který získal jen 8 bodů. Zodpověděl správně pouze 4 otázky a v testu udělal jednu opravu. Varianta B měla nejnižší průměrnou úspěšnost ze všech tří variant.

Tabulka III. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu C - 2007.

Kód uchazeče	Úspěšnost [%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
1	85,0 %	33	35,0 %
4	25,0 %	34	75,0 %
5	70,0 %	37	80,0 %
9	50,0 %	46	85,0 %
11	60,0 %	47	65,0 %
15	60,0 %	48	30,0 %
18	75,0 %	52	75,0 %
20	80,0 %	54	80,0 %
23	80,0 %	59	60,0 %
25	80,0 %	62	50,0 %
27	60,0 %	64	35,0 %
29	20,0 %	70	90,0 %
Průměrná úspěšnost		**62,7%**	



Graf č. 3. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu C - 2007.

Ve třetí variantě C byl nejúspěšnější uchazeč s kódem 70, získal 36 bodů, z čehož plyne, že zodpověděl správně 18 otázek. V testu udělal jednu úpravu, ve které si ale správně opravil chybnou odpověď. Pouze na 4 otázky zodpověděl správně uchazeč s kódem 29, který získal jen 8 bodů. V přijímacím testu udělal jednu opravu, která mu ale ještě uškodila. Průměrná úspěšnost varianty C byla 62,7 %, čímž byla o 5,8 % úspěšnější než varianta B.

5.1.3 Úspěšnost jednotlivých otázek v přijímacím testu z roku 2007

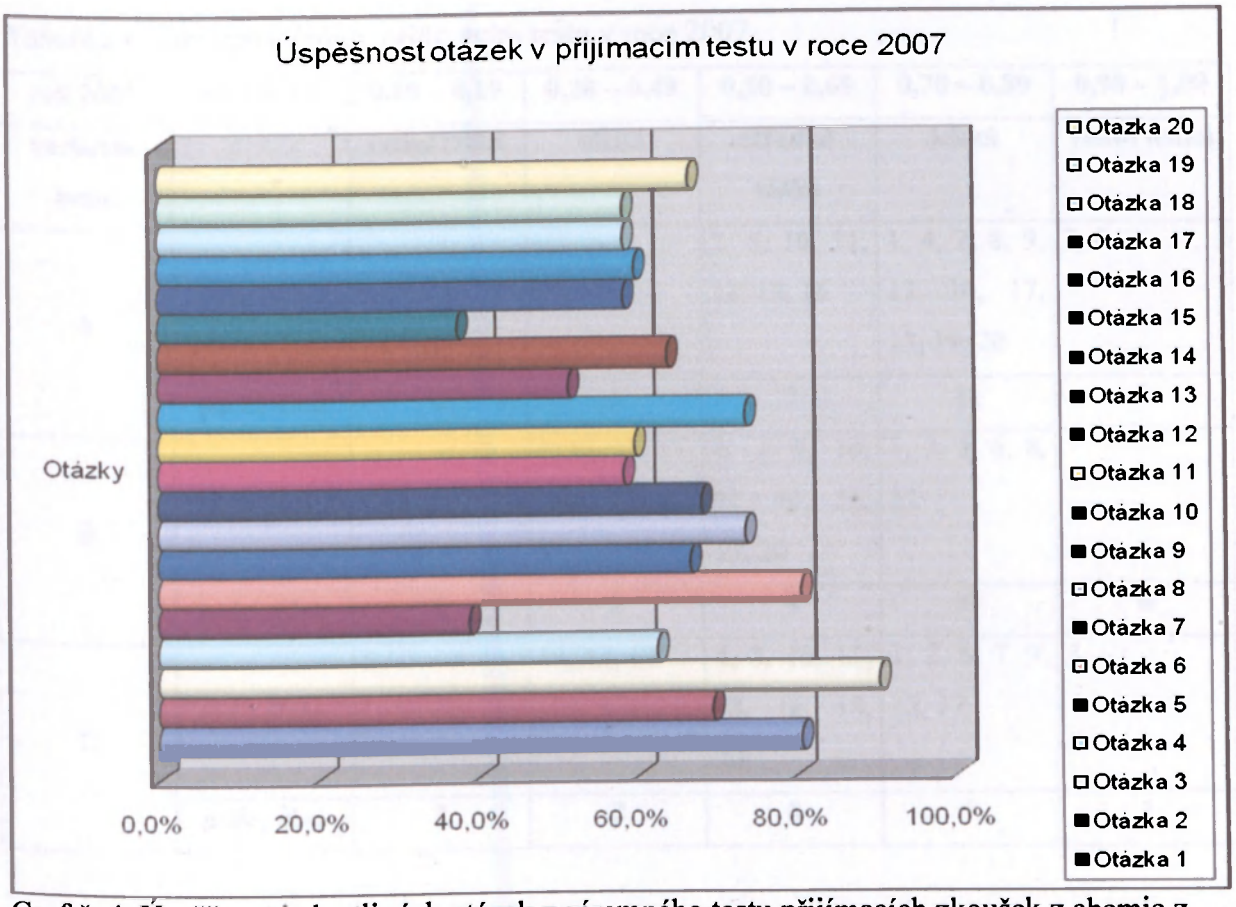
Z písemných přijímacích testů lze vyčíst nejen průměrnou úspěšnost konkrétního uchazeče či varianty, ale také průměrnou úspěšnost jednolivých otázek (Tab. IV., Graf č. 4).

Nejúspěšnější otázkou a tedy i pro uchazeče nejjednoduší byla otázka č. 3, v níž měli udělat stechiometrickou úpravu chemické rovnice. Nejméně úspěšnou byla úloha č. 15, která ověřovala praktické znalosti z anorganické chemie.

Podíváme-li se na výsledky podrobněji, lze říci, že úlohy 1 a 2 (anorganické a organické názvosloví) nečinily studentům obtíže. Výpočet látkového množství ve 4. úloze dopadl o 23,6 % lépe než výpočet pH roztoky v 5. úloze. Úlohy z obecné chemie také nebyly pro studenty náročné, což lze zdůvodnit tím, že na středních školách je obecné chemii věnováno poměrně dost času. Posledních deset úloh z anorganické, analytické, organické chemie a biochemie se rovněž pohybovalo v průměru úspěšných otázek. Průměrná úspěšnost testu byla 63,8 %.

Tabulka IV. Úspěšnost jednotlivých otázek z písemného testu přijímacích zkoušek z chemie z roku 2007.

Číslo otázky	Úspěšnost [%]	Číslo otázky	Úspěšnost [%]
1	80,6 %	11	59,7 %
2	69,5 %	12	73,6 %
3	90,3 %	13	51,4 %
4	62,5 %	14	63,9 %
5	38,9 %	15	37,5 %
6	80,6 %	16	58,3 %
7	66,7 %	17	59,7 %
8	73,6 %	18	58,3 %
9	68,1 %	19	58,3 %
10	58,3 %	20	66,7 %
Průměrná úspěšnost testu		**63,8%**	



Graf č. 4. Úspěšnost jednotlivých otázek z písemného testu přijímacích zkoušek z chemie z roku 2007.

5.2 *Obtížnost úloh v písemném přijímacím testu v roce 2007*

Mezi jednu z charakteristik úlohy patří její obtížnost. Na základě obtížnosti lze rozhodnout, zda je vhodné úlohu zařadit do souboru testových úloh. Podle hodnot pro obtížnost je možné úlohy dělit na velmi těžké, těžké, středně těžké, lehké a velmi lehké. Kritéria pro srovnání úloh byla převzatá z knihy Didaktické testy od Miroslava Chrásky.[18] Index obtížnosti lze vypočítat tak, že počet žáků ve skupině, kteří odpověděli správně, vydělíme celkovým počtem žáků ve skupině. Chceme-li výsledek v procentech, stačí vynásobit stem.

Tabulka V. ukazuje přehled, který vychází z přijímacích testů pro akademický rok 2007/2008 a rozděluje otázky dle obtížnosti. Test v roce 2007 měl 3 varianty – A, B, C.

Tabulka V. Obtížnost úloh v přijímacím testu v roce 2007.

rok 2007	obtížnost	0,00 – 0,19	0,20 – 0,49	0,50 – 0,69	0,70 – 0,89	0,90 – 1,00
varianta testu		**velmi těžká**	**těžká**	**středně těžká**	**lehká**	**velmi lehká**
A	číslo úlohy			2, 5, 10, 11, 13, 15, 16	1, 4, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 18, 19, 20	3, 6
	počet úloh	**0**	**0**	**7**	**11**	**2**
B	číslo úlohy		5, 13, 15, 17, 18	4, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 19, 20	1, 2, 3, 6, 8, 12	
	počet úloh	**0**	**5**	**9**	**6**	**0**
C	číslo úlohy	5	14, 15, 19	4, 8, 10, 11, 13, 16, 18, 20	1, 2, 6, 7, 9, 12, 17	3
	počet úloh	**1**	**3**	**8**	**7**	**1**

Tabulka V. přehledně znázorňuje zastoupení úloh v jednotlivých skupinách obtížnosti. Je nutné uvést, že žádné varianty nebyly kompatibilní. V celém sledovaném souboru se studentům úloha 1 jevila jako lehká. Ověřovala znalost anorganického názvosloví. Stejně tak u 2. úlohy s tématem organického názvosloví. Pouze u varianty A došlo k posunu o jednu skupinu a 2. úloha se tak zařadila mezi středně těžké. Uchazeči, kteří psali variantu A a C zvládli 3. úlohu natolik dobře, že se výsledkem zařadila mezi velmi lehké. Stechiometrická úprava se u varianty B ukázala jako lehká. Výpočet látkového množství u 4. úlohy pro studenty obtížný nebyl. U varianty B a C se úloha jevila jako středně těžká, u varianty A dokonce jako lehká. V páté úloze měli uchazeči vypočítat pH. Ve variantě C vyšla tato úloha jako velmi těžká. Také z celého souboru otázek vyšla jako jediná velmi těžká. U zbylých variant byla středně těžká a těžká.

Blok úloh 6, 7, 8, 9 a 10 se zabýval obecnou chemií. V souhrnu lze říci, že okruh obecné chemie se jevil uchazečům, až na výjimky, jako lehký až středně těžký. Dalších pět úloh bylo z anorganické a analytické chemie. U varianty A se pohybovaly tyto otázky v rozmezí středně těžkých a lehkých úloh. U varianty B byly úlohy 11 a 14 pro studenty středně těžké. Úloha 12 byla lehká a 15. a 13. úloha se uchazečům jevila jako těžká. Středně

těžké byly u varianty C otázky 11 a 13, lehká byla úloha 12 a těžké byly otázky 14 a 15. Posledních pět otázek zkoušejících organickou chemii a biochemii se ve variantě A jevilo jako lehkých či středně těžkých. U varianty B byly tyto otázky středně těžké a konkrétně 17. a 18. úloha se zařadila k otázkám těžkým. Poslední varianta měla tyto otázky dle výsledků studentů v rozmezí těžkých, přes středně těžké, po lehké.

6 Analýza výsledků přijímacích zkoušek z chemie na akademický rok 2008/2009

6.1 Charakteristika písemného testu z chemie v roce 2008

V červnu 2008 proběhly na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy přijímací zkoušky pro zájemce o studium chemie. Přijímací zkouška byla tvořena písemným testem, který byl vypracován ve variantách A, B, C, D, přičemž varianta A byla kompatibilní s variantou C a varianta B s variantou D. Odlišné byly v pořadí jednotlivých alternativ. Na písemnou zkoušku se dostavilo celkem 32 uchazečů. Bohužel byly testy rozdány náhodně a z výsledků tedy nebylo možné zjistit data v závislosti na zvolené obory. Každou z variant psalo přesně 8 studentů.

Bodové hodnocení bylo u všech variant stejné. Za každou správně zodpovězenou otázku uchazeč získal 2 body. Maximální možný počet dosažených bodů z celého testu byl tedy 40 bodů. Za špatné nebo neuvedené odpovědi nebyly body odečítány. Nutností ovšem bylo, aby každý student vyplňoval své odpovědi do záznamového listu a nikoliv do zadání. Odpovědi v zadání se neopravovaly. Na vypracování testu byl určený čas 90 min.

Po ukončení testování byly záznamové listy odneseny na studijní oddělení k zakódování. Až poté bylo možné testy opravit, aby byla zachována anonymita. Studentovi byl zapsán skutečný počet bodů, které získal. Protože se za špatnou či neuvedenou odpověď body neodečítaly, tak přijímací zkoušky udělal každý, kdo měl alespoň jednu úlohu správně. Teprve potom se testy rozkódovaly a výsledky mohly být zveřejněny.

Vzhledem ke stanoveným podmínkám přijímacích zkoušek, udělali písemný test všichni uchazeči.

6.1.1 Struktura písemného testu v roce 2008

Otázky vycházely z platných učebnic pro gymnázia. Struktura přijímacího testu se nelišila od testů z let 2005 – 2007. Úloha 1. a 2. ověřovala dovednosti tvorby anorganického a organického názvosloví. Stechiometrická úprava rovnice se vyskytovala v 3. úloze. Úlohy 4 a 5 vyžadovaly výpočet. První z nich zkoušela schopnosti výpočtu látkového množství a druhá z nich se týkala výpočtu pH. Obecná chemie byla zastoupena v úlohách č. 6 – 10, na anorganickou chemii a základy analytické chemie byly zaměřeny otázky č. 11 – 15. Posledních pět otázek zkoumalo znalosti z chemie organické a z biochemie.

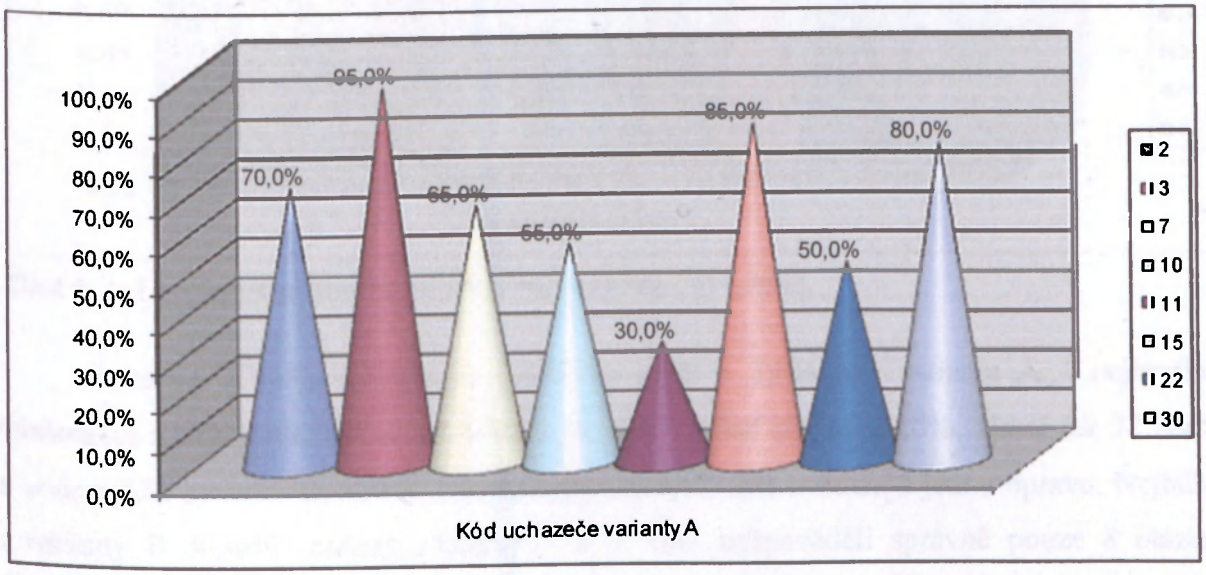
Všechny úlohy byly uzavřené a správná byla vždy pouze jen jedna alternativa, čímž byly eliminovány jakékoliv pochybnosti o řešení.

6.1.2 Úspěšnost přijímaných studentů na PedF UK v Praze - obor chemie v roce 2008

Následující tabulky (Tab. VI., VII., VIII., IX.) a grafy (Graf č. 5, 6, 7 a 8) přehledně ukazují průměrnou procentuální úspěšnost jednotlivých studentů, kteří se hlásili v roce 2008 na chemii v kombinaci s jiným předmětem.

Tabulka VI. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu A - 2008.

Kód uchazeče	Úspěšnost]%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
2	70,0 %	11	30,0 %
3	95,0 %	15	85,0 %
7	65,0 %	22	50,0 %
10	55,0 %	30	80,0 %
Průměrná úspěšnost		**66,3%**	

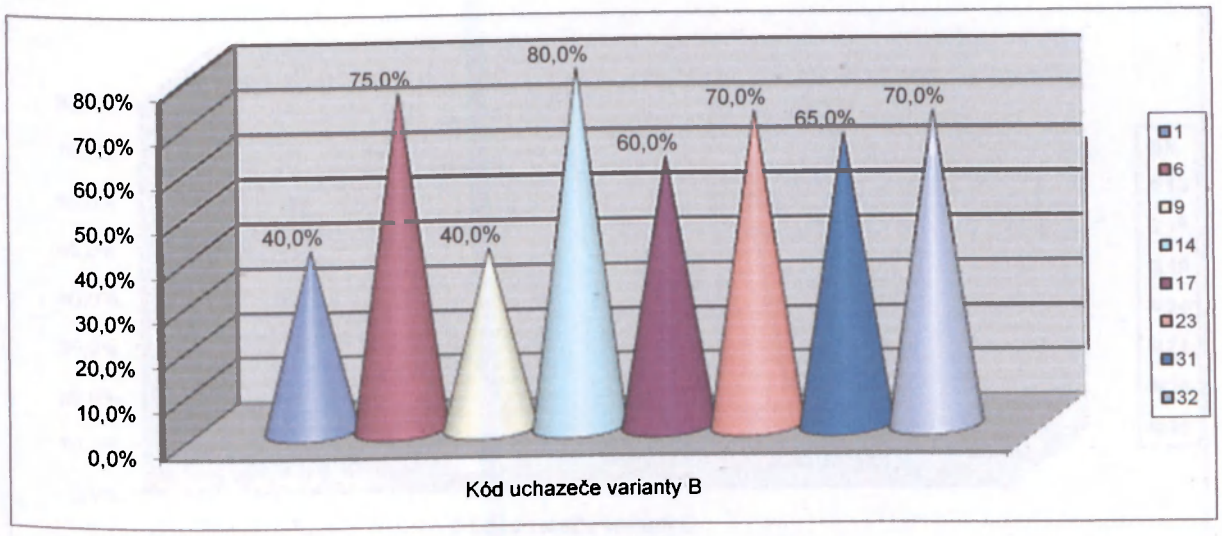


Graf č. 5. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu A - 2008.

V této skupině uchazečů byl nejúspěšnější student s kódem 3. Dosáhl výborného výsledku 95,0 %. Zodpověděl špatně pouze jedinou otázku a přišel jen o 2 body z celkového počtu 40 bodů. Ve svém záznamovém listu neměl žádnou opravu. Naopak nejhůř vyšel z testu uchazeč s kódem 11. Zodpověděl pouze 6 otázek z 20-ti správně a získal jen 12 bodů. V záznamovém listu udělal 4 opravy.

Tabulka VII. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu B - 2008.

Kód uchazeče	Úspěšnost [%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
1	40,0 %	17	60,0 %
6	75,0 %	23	70,0 %
9	40,0 %	31	65,0 %
14	80,0 %	32	70,0 %
Průměrná úspěšnost		**62,5%**	

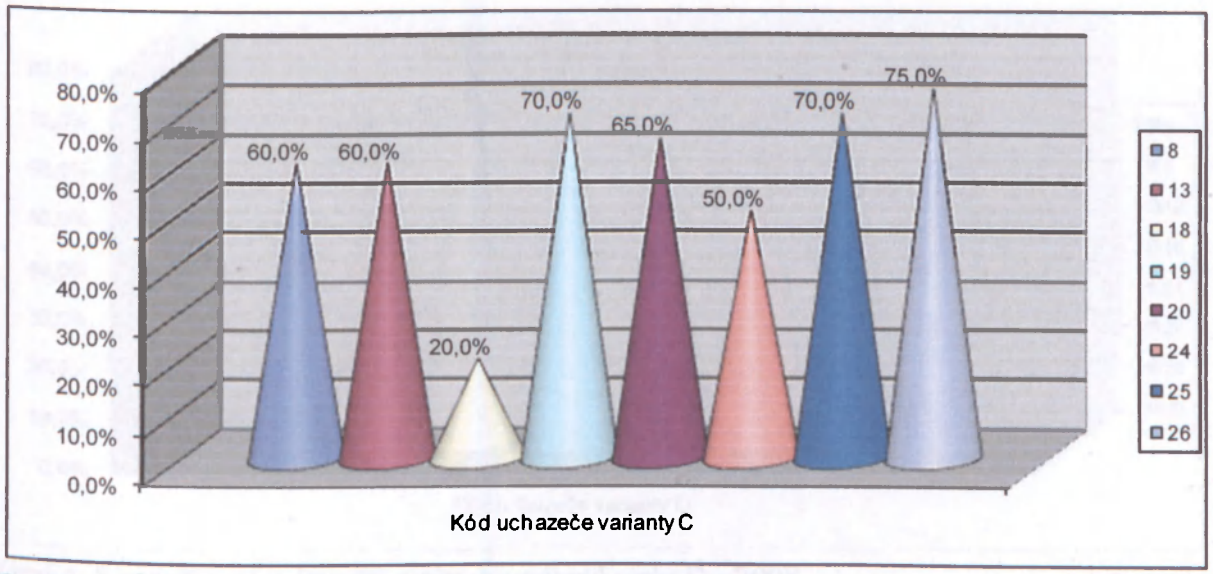


Graf č. 6. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu B - 2008.

Varianta B měla průměrnou úspěšnost nižší o 3,8% než varianta A. S nejlepším výsledkem z testu vyšel uchazeč s kódem 14, který získal plných 80,0%, získal tak 32 bodů a zodpověděl správně 16 otázek a v záznamovém listu měl uvedenou jednu opravu. Nejhůře z varianty B dopadli studenti s kódem 1 a 9. Oba zodpověděli správně pouze 8 otázek a získali tak 16 bodů. Uchazeč s kódem 1 udělal v testu jednu opravu a jednu otázku vůbec nevyplnil. Student s kódem 9 žádnou opravu v záznamovém listu neměl. Jejich průměrná úspěšnost byla 40,0%.

Tabulka VIII. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu C - 2008.

Kód uchazeče	Úspěšnost [%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
8	60,0 %	20	65,0 %
13	60,0 %	24	50,0 %
18	20,0 %	25	70,0 %
19	70,0 %	26	75,0 %
Průměrná úspěšnost		**58,8 %**	

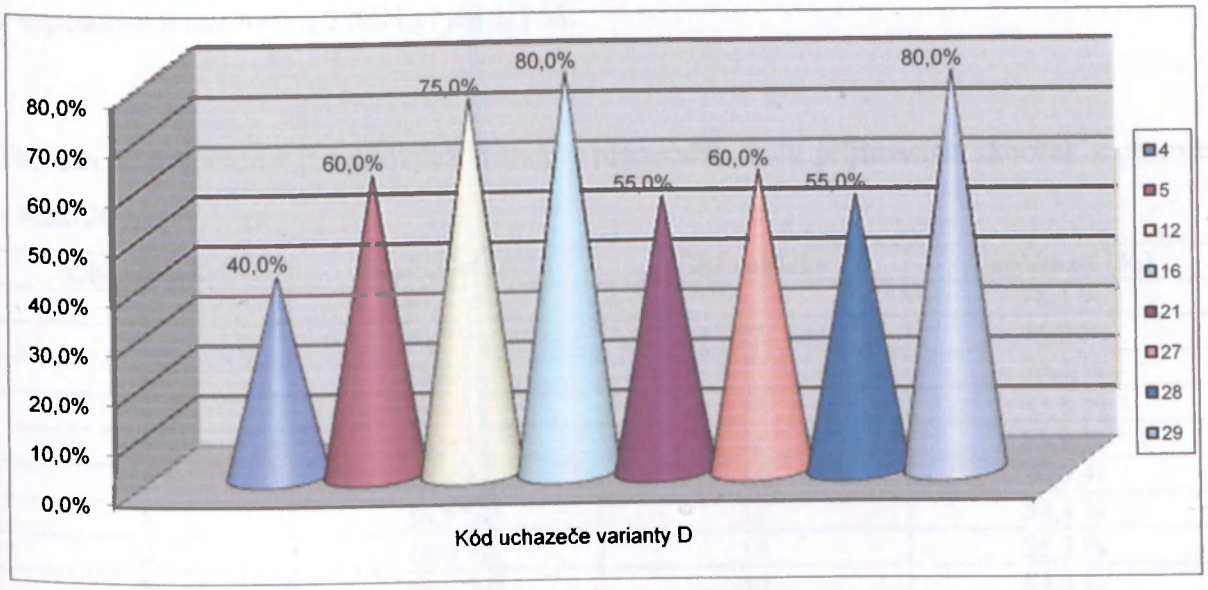


Graf č. 7. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu C - 2008.

Třetí varianta C vyšla nejhůře ze všech. Její průměrná úspěšnost byla pouze 58,8 %. Nejlepší výkon měl uchazeč s kódem 26, který v testu udělal jen jednu opravu a správně vyřešil 15 otázek. S počtem 30 bodů dosáhl průměrné úspěšnosti 75,0 %. Nejméně dobře, dopadl student s kódem 18, získal pouhých 8 bodů, což znamená, že měl pouze 4 otázky správně a v testu neudělal žádnou opravu. Jeho úspěšnost nebo spíše neúspěšnost dosáhla 20,0%.

Tabulka IX. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu D - 2008.

Kód uchazeče	Úspěšnost [%]	Kód uchazeče	Úspěšnost [%]
4	40,0 %	21	55,0 %
5	60,0 %	27	60,0 %
12	75,0 %	28	55,0 %
16	80,0 %	29	80,0 %
Průměrná úspěšnost		**63,1 %**	



Graf č. 8. Úspěšnost uchazečů píšících variantu testu D - 2008.

Nejúspěšnější byli ve variantě D dva studenti, jejichž kódy byly 16 a 29. Oba zodpověděli správně 16 otázek a v celkovém součtu přišli pouze o 8 bodů. V pomyslném žebříčku úspěšnosti se na posledním místě umístil uchazeč s kódem 4. Přestože v testu neudělal žádnou opravu, zodpověděl správně jen 8 otázek. I když získal pouze 16 bodů z maximálního počtu 40, přijímací zkoušky vykonal a byl navržen na přijetí.

Je důležité si uvědomit, že uchazeči dostali svoji variantu zcela náhodně a neexistuje žádná souvislost se zvolenou aprobací. Proto není možné vyhodnotit, které kombinace předmětů s chemií byly úspěšnější než jiné. Stejně tak nelze vyhodnotit úspěšnost v závislosti na pohlaví uchazečů, jelikož byla striktně zachována anonymita.

6.1.3 Úspěšnost jednotlivých otázek v přijímacím testu z roku 2008

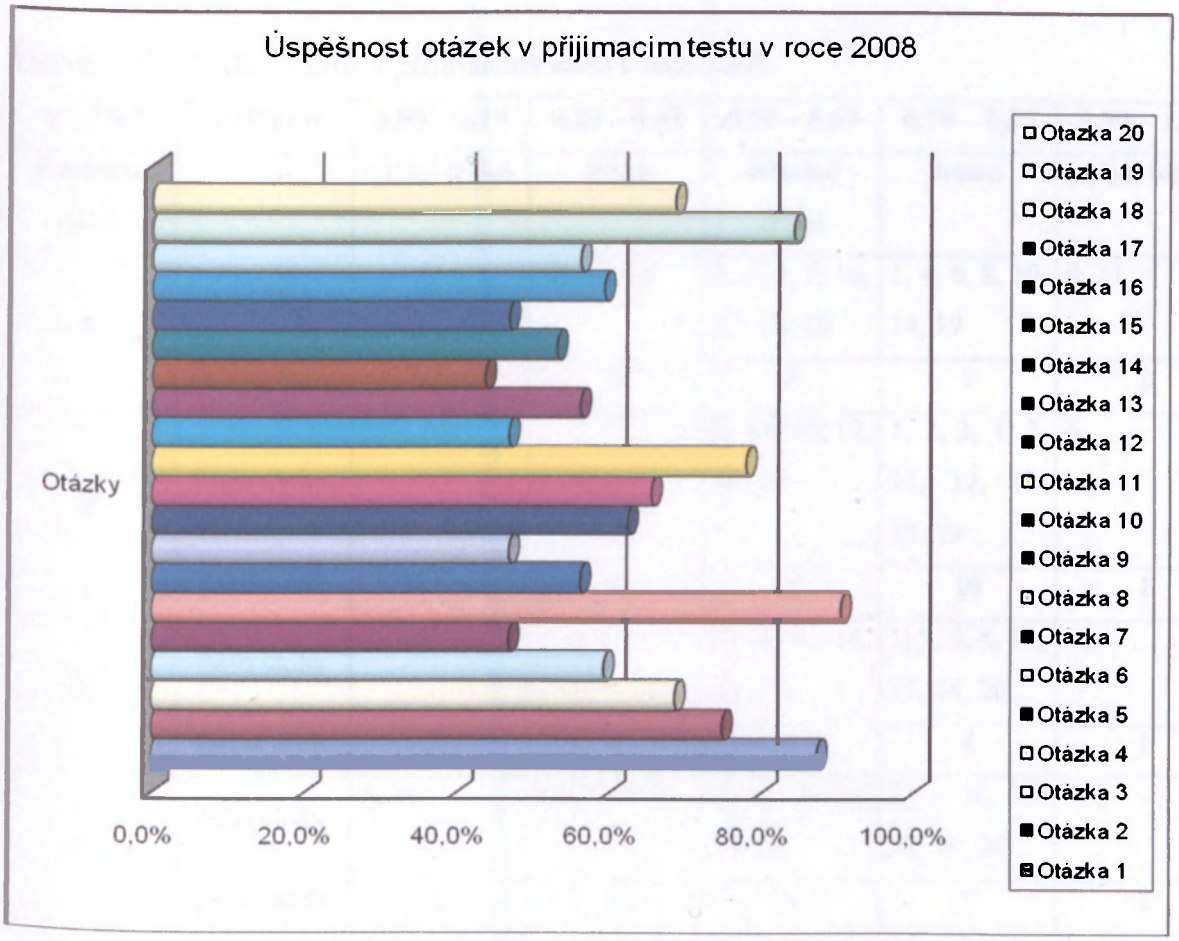
Z písemných přijímacích testů můžeme také zjistit informace, jak byla úspěšná konkrétní úloha (Tab.X.).

Nejméně úspěšnou úlohou byla otázka č. 14, jejíž průměrná úspěšnost ve čtyřech variantách byla 43,8 %. Ověřovala znalosti anorganické chemie. Naopak 6. úloha byla nejúspěšnější a získala celých 90,6 %. Průměrná úspěšnost testu byla 62,7 %. Rozdíl v úspěšnosti testu 2007 a 2008 byl jen 1,1 %.

Tabulka X. Úspěšnost jednotlivých otázek z písemného testu přijímacích zkoušek z chemie z roku 2008.

Číslo otázky	Úspěšnost [%]	Číslo otázky	Úspěšnost [%]
1	87,5 %	11	78,1 %
2	75,0 %	12	46,9 %
3	68,8 %	13	56,3 %
4	59,4 %	14	43,8 %
5	46,9 %	15	53,1 %
6	90,6 %	16	46,9 %
7	56,3 %	17	59,4 %
8	46,9 %	18	56,3 %
9	62,5 %	19	84,4 %
10	65,6 %	20	68,8 %
Průměrná úspěšnost testu		**63,8%**	

Celou situaci vyobrazuje grafické zpracování (Graf č. 9) na následující straně.



Graf č. 9. Úspěšnost jednotlivých otázek z písemného testu přijímacích zkoušek z chemie z roku 2008.

6.2 *Obtížnost přijímacího testu na akademický rok 2008/2009*

Následující tabulka (Tab. XI) ukazuje, kterak byly úlohy písemného přijímacího testu v roce 2008 pro uchazeče obtížné. Postup při zařazování otázek do jednotlivých stupňů obtížnosti je shodný s postupem u testu v roce 2007.

Tabulka XI. Obtížnost úloh z přijímacích testů v roce 2008.

rok 2008	obtížnost	0,00 – 0,19	0,20 – 0,49	0,50 – 0,69	0,70 – 0,89	0,90 – 1,00
varianta testu		**velmi těžká**	**těžká**	**středně těžká**	**lehká**	**velmi lehká**
A	číslo úlohy		12, 13, 15	2, 3, 5, 7, 16, 17, 18, 20	1, 4, 6, 8, 10, 14, 19	9, 11
	počet úloh	**0**	**3**	**8**	**7**	**2**
B	číslo úlohy	8, 9, 14		5, 10, 16, 17, 18, 20	1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 13, 15, 19	6
	počet úloh	**3**	**0**	**6**	**10**	**1**
C	číslo úlohy	13, 15	7, 8, 12	3, 4, 9, 16, 17, 18	1, 2, 5, 6, 10, 11, 14, 20	19
	počet úloh	**2**	**3**	**6**	**8**	**1**
D	číslo úlohy	5, 14	4, 11, 16	7, 8, 10, 12, 17, 18	2, 3, 9, 13, 15, 19, 20	1, 6
	počet úloh	**2**	**3**	**6**	**7**	**2**

Z výše uvedeného tabulkového přehledu (Tab. XI) vyplývá, že většina úloh z testu se studentům jevila jako lehká či středně těžká. Přestože varianta A je kompatibilní s variantou C a stejně tak varianta B s variantou D, tak se obtížnosti v některých případech radikálně lišily. Například u varianty B byla úloha č. 9 pro uchazeče velmi těžká a stejná úloha, ale s přeházenými alternativami se uchazečům ve variantě D jevila jako lehká.

Z pohledu obsahu úloh lze říci, že 1. a 2. úloha (anorganické a organické názvosloví) se ve všech variantách jevila jako lehká, pouze u varianty D byla pro uchazeče úloha č. 1 velmi lehká. Stechiometrická úprava chemické rovnice byla středně těžká u variant A a C, tatáž úloha byla lehká u kompatibilních variant B a D. Úloha č. 4, která od studentů vyžadovala výpočet látkového množství, byla lehká pro studenty píšící variantu A a B. Středně těžká byla u varianty C a těžká u varianty D. Slovní úloha na výpočet pH v úloze č. 5 byla u variant A, B středně těžká. Uchazečům, kteří psali variantu C, se úloha jevila jako lehká, ale uchazeči s variantou D měli s touto úlohou potíže a byla pro ně velmi těžká.

Následující úlohy 6 – 10 byly z okruhu obecné chemie. Úloha 6 byla ve variantách A a C lehká, u variant B a D dopadla výborně a tím se zařadila mezi velmi lehké.

Úloha 7 se pohybovala v rozmezí těžké, středně těžké a lehké úlohy. Podobně úloha č. 8 se studentům jevila jako lehká u varianty A. Naopak byla velmi těžká u varianty B. Těžká a středně těžká byla u variant C a D. Velmi podobně dopadla otázka č. 9. Desátá úloha byla tradičně lehká pro varianty A i C, středně těžká byla pro varianty B a D.

Úlohy 11, 12, 13, 14 a 15 ověřovaly znalosti z okruhu anorganické a analytické chemie. Jedenáctá úloha byla pro uchazeče těžká pouze v případě varianty D, jinak se studentům jevila lehká či dokonce velmi lehká u varianty A. Úloha č. 12 byla pro uchazeče spíše těžká. Lehká byla úloha č. 13 u podobných variant B a D. U ostatních variant došlo k posunu do skupiny těžkých úloh (varianta A) a velmi těžkých úloh (varianta D). Čtrnáctá úloha vyšla z testu jako velmi těžká u variant B a D. Lehká byla 15. úloha u variant B, D a těžká a velmi těžká byla u variant A a C.

Posledních pět úloh bylo zaměřeno na chemii organickou a biochemii. Úlohy 16, 17, 18 se u prvních tří variant jevily jako středně těžké. Stejně tak u varianty D byly úlohy středně těžké kromě otázky 16, která vyšla jako těžká. Jako lehká či velmi lehká dopadla otázka č. 19 a poslední otázka č. 20 byla pro studenty s variantou A, B středně těžká, pro studenty s variantami C a D byla lehká.

Obecně lze říci, že náročnost celého testu byla pro uchazeče přiměřená. Většina otázek se jevila jako středně těžká či lehká. Přesto některé otázky byly pro studenty velmi těžké a několik málo dalších jako velmi lehké.

7 Srovnání výsledků přijímacích zkoušek z roku 2007 a 2008

Při srovnávání lze vyjít z několika údajů, které testy poskytují. Nejprve je možné porovnat testy na základě obtížnosti otázek. Při porovnání roků 2007 a 2008, opomineme-li rozdělení na varianty, získáme přehled, kterak dopadly jednotlivé úlohy v celkovém průměru (Tab. XII.).

Tabulka XII. Srovnání obtížnosti úloh z přijímacích testů v roce 2007 a 2008

	obtížnost	**0,00 – 0,19**	**0,20 – 0,49**	**0,50 – 0,69**	**0,70 – 0,89**	**0,90 – 1,00**
		velmi těžká	**těžká**	**středně těžká**	**lehká**	**velmi lehká**
rok 2007	číslo úlohy		5, 15	4, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20	1, 2, 6, 8, 12	3
	počet úloh	**0**	**2**	**12**	**5**	**1**
rok 2008	číslo úlohy		5, 8, 12, 14, 16	3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 20	1, 2, 11, 19	6
	počet úloh	**0**	**5**	**10**	**4**	**1**

Z celkového přehledu vyplývá, že pro uchazeče byl přijímací test na akademický rok 2007/2008 lehčí než na rok následující. Názvosloví anorganické i organické chemie bylo pro uchazeče snadné a umístilo se ve skupině lehkých otázek. Stechiometrická úprava chemické rovnice byla pro maturanty z chemie velmi lehká v roce 2007, ovšem o rok později tato úloha spadla o dvě skupiny mezi středně těžké. Ani výpočty nebyly příliš úspěšné. Výpočet látkového množství u 4. otázky se u obou testů umístil ve skupině středně těžkých otázek a výpočet pH klesl dokonce ještě o jednu skupinu mezi úlohy těžké. Ostatní úlohy z testu, tj. z okruhu obecné chemie, anorganické a analytické chemie, organické chemie a biochemie lze v průměru zařadit mezi středně těžké úlohy.

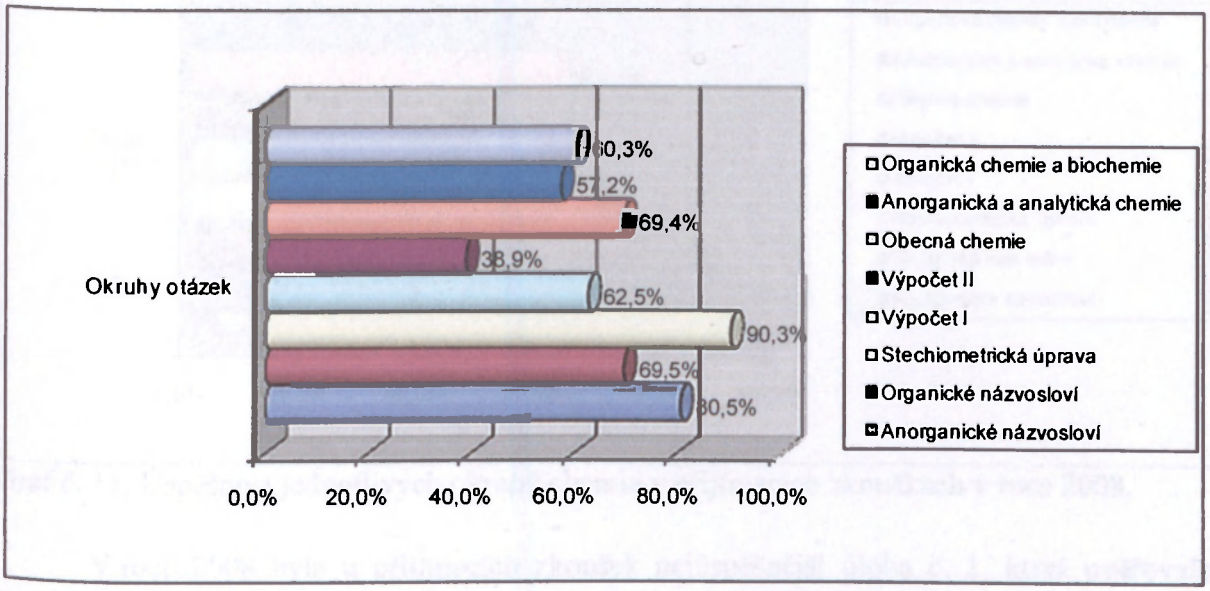
7.1 Úspěšnost okruhů chemie u písemných přijímacích zkoušek

Srovnat přijímací zkoušky lze rovněž na základě úspěšnosti jednotlivých tematických celků úloh. Struktura písemného testu u přijímacích zkoušek byla v roce 2008 shodná

s předchozím testem, který psali uchazeči v roce 2007. Rozdělení okruhů do jednotlivých úloh zobrazují Tabulky XIII a XIV.

Tabulka XIII. Úspěšnost jednotlivých okruhů chemie v přijímacích zkouškách v roce 2007.

Číslo úlohy	Okruh chemie	Průměrná úspěšnost [%]
1.	anorganické názvosloví	80,5 %
2.	organické názvosloví	69,5 %
3.	stechiometrická úprava	90,3 %
4.	výpočet I	62,5 %
5.	výpočet II	38,9 %
6. - 10.	obecná chemie	69,4 %
11. - 15.	anorganická a analytická chemie	57,2 %
16. - 20.	organická chemie a biochemie	60,3 %

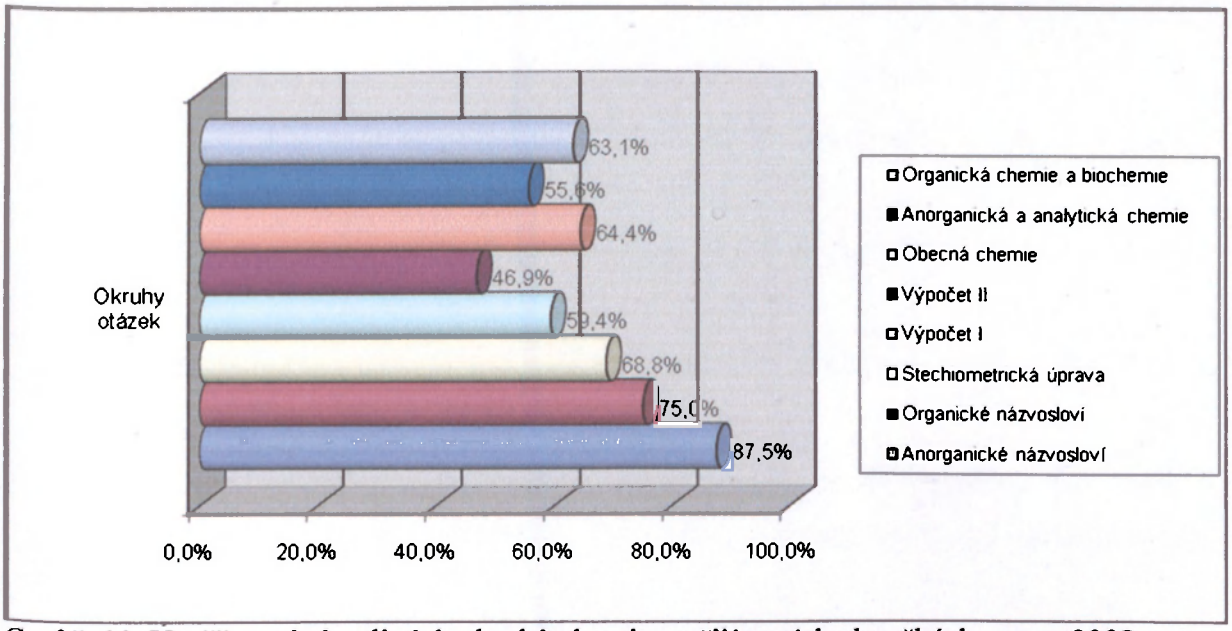


Graf č. 10. Úspěšnost jednotlivých okruhů chemie v přijímacích zkouškách v roce 2007.

Z tohoto přehledu vyplývá, že nejmenší potíže měli uchazeči v roce 2007 se stechiometrickou úpravou chemické rovnice. Naopak největší problém měli s výpočtem II. Tato úloha se týkala problematiky výpočtu pH.

Tabulka XIV. Úspěšnost jednotlivých okruhů chemie v přijímacích zkouškách v roce 2008.

Číslo úlohy	Okruh chemie	Průměrná úspěšnost [%]
1.	anorganické názvosloví	87,5 %
2.	organické názvosloví	75,0 %
3.	stechiometrická úprava	68,8 %
4.	výpočet I	59,4 %
5.	výpočet II	46,9 %
6. - 10.	obecná chemie	64,4 %
11. - 15.	anorganická a analytická chemie	55,6 %
16. - 20.	organická chemie a biochemie	63,1 %



Graf č. 11. Úspěšnost jednotlivých okruhů chemie v přijímacích zkouškách v roce 2008.

V roce 2008 byla u přijímacích zkoušek nejúspěšnější úloha č. 1, která ověřovala znalosti anorganického názvosloví. Nejméně úspěšnou byla tradičně úloha č. 5, kde měli studenti za úkol vypočítat pH roztoku.

Srovnáme-li oba roky, lze si povšimnout několika detailů. Anorganické názvosloví nečiní studentům u přijímacích zkoušek potíže. Organické názvosloví je pro studenty obtížnější, ale v souhrnu lze říci, že se studenti v tvorbě chemického názvosloví velmi zlepšili, jelikož tyto úlohy byly v roce 2008 vyřešeny lépe než v roce 2007. Velký rozdíl v úspěšnosti byl u 3. úlohy. Došlo k poklesu úspěšnosti o 21,5 %. V roce 2007 byla stechiometrická úprava

pro studenty z pohledu obtížnosti velmi lehká, ale v roce 2008 se podobná úloha dostala do skupiny úloh středně těžkých. K nepatrnému rozdílu došlo u úlohy č. 4, tedy výpočet látkového množství. Rozdíl v úspěšnosti byl pouze 3,1 %. Jak již bylo zmíněno, úloha č. 5 byla pro uchazeče obtížná v roce 2007 i 2008. Středně těžký byl pro studenty celý blok otázek z obecné chemie. Průměrná úspěšnost těchto otázek od roku 2007 klesla o celých 5 %. Nepatrně si pohoršily i úlohy z anorganické a analytické chemie. Rozdíl v průměrné úspěšnosti je 1,6 %. O 2,8 % si naopak polepšil okruh otázek z organické chemie a biochemie. Z toho lze soudit, že se na středních školách a gymnáziích začal na organickou chemii klást větší důraz a studenti přípravu na přijímací zkoušky nepodceňují.

8 Maturita nanečisto

Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (CERMAT) uskutečnilo v letech 2004, 2005 a 2006 v rámci projektu „Krok za krokem k nové maturitě" program „Maturita nanečisto". Projekt měl jednoznačný cíl, tedy seznámit nejen žáky, ale také učitele s blížící se novou státní maturitou. Výsledky umožnili vzájemně porovnat jednotlivé školy mezi sebou.

Úlohy z Maturit nanečisto odpovídají specifickým cílům, které obsahuje Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky pro rok 2004 – chemie.[5] V roce 2008 však MŠMT vydalo nový Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný pro rok 2009/2010 - chemie.[8] Katalog rozděluje očekávané znalosti a dovednosti, které má maturitní zkouška ověřovat do tří kategorií, které níže z uvedeného katalogu chemie[8] cituji:

A) Znalost s porozuměním

Žák dovede:

- používat správnou chemickou terminologii, symboliku a značení;
- identifikovat a správně používat chemické značky, názvy, vzorce a zápisy chemických rovnic;
- přiřadit k vybraným veličinám jejich jednotky, převést násobné i vedlejší jednotky na jednotky základní a naopak;
- vyjádřit reálnou situaci nebo její model pomocí poznatku chemie (popis částice, jevu, děje, pojmu, zákonitosti, metody);
- rozebírat a třídit údaje o chemických látkách, jevech a dějích, porovnávat je podle určitého kritéria (např. podle jejich obecných a specifických znaků) a určit vztahy mezi nimi;
- vysvětlit chemický jev nebo děj pomocí známých chemických zákonů a teorií a pomocí indukce, dedukce a dalších myšlenkových operací odvozovat z výchozích údajů a podmínek závěry.

B) Aplikace poznatků a řešení problémů

Žák dovede:

- používat získané poznatky pro řešení chemických problémů i při řešení konkrétních životních situací;

- posoudit chemické látky, jevy a děje, posuzovat souvislosti mezi nimi, rozpoznávat příčiny a následky;
- posoudit důsledky vlastností látek a průběhu chemických dějů z hlediska běžného života, hospodářské činnosti, ochrany a tvorby životního prostředí a bezpečnosti a ochrany zdraví;
- využít pro řešení chemické úlohy nebo problému poznatky z matematiky, fyziky, biologie a zeměpisu;
- zdůvodnit význam nových chemických poznatků pro společnost – nové materiály a výrobní postupy, využití ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství apod.

C) Práce s informacemi

Žák dovede:

- číst s porozuměním chemický text (na úrovni středoškolského učiva) a zpracovat z něho výstižné sdělení;
- vyhledávat a interpretovat informace v odborné chemické a technické literatuře;
- správně vyhodnotit údaje z tabulek, grafů a schémat;
- zapsat a vyhodnotit empirické údaje, sestavit tabulku, graf nebo schéma (s využitím počítačové techniky);
- navrhnout jednoduchý chemický experiment, který modeluje určitý chemický jev nebo děj;
- vysvětlit, zapsat (nakreslit) a interpretovat podle popisu (obrázek, schéma) nebo pozorování průběh jednoduchého chemického experimentu;
- popsat za pomoci modelů složení a strukturu molekul, krystalů a přiřadit správný model s požadovanými parametry dané chemické látce;
- popsat podstatu různých chemických postupů a metod v praxi (chemizace všech oborů lidské činnosti, znečišťování a čištění vody a ovzduší) a vyjádřit vlastní názor na jejich využívání.

Katalog dále učivo chemie rozčleňuje do čtyř tematických okruhů a pokrývá tak výuku chemie v celém jejím rozsahu. Požadavky k maturitní zkoušce jsou formulovány pomocí aktivního slovesa. Toto aktivní sloveso navazuje na uvedenou formulaci „Žák dovede“. Tabulky týkající se Maturit nanečisto z let 2004, 2005 a 2006 (Tab. XV, XVI, XVII), obsahují

konkrétní požadavky a pro lepší přehlednost není formulace „Žák dovede“ uvedena.[8] Zadání jednotlivých testů z Maturity nanečisto z let 2004, 2005 a 2006 je vloženo do příloh této práce.

8.1 *Maturita nanečisto 2004*

Soubor testových úloh z chemie se snažil ověřit rozšířené znalosti a dovednosti, které by neměli být cizí uchazečům, kteří chtějí chemii či jiný příbuzný obor studovat na vysoké škole.[19]

Testový sešit obsahoval 26 úloh, na jejichž vypracování měli maturanti z chemie celých 60 minut. Výsledky zaznamenávali do záznamových archů.

Celý blok testových úloh z chemie představoval ukázku různých typů otázek. Jak již bylo řečeno, test obsahoval 26 otázek, z nichž 20 bylo uzavřených a maturanti tak museli správnou odpověď vybírat z nabízených alternativ. Některé uzavřené úlohy nabízí odpověď, kdy správné řešení je kombinací několika tvrzení. Kromě úloh s výběrem odpovědi, se žáci setkali s úlohami přiřazovacími. Zbylých 6 úloh, je vytvořeno tak, aby žák sám tvořil krátkou odpověď, tzv. úlohy otevřené s velmi stručnou odpovědí (např. číslo, slovo, vzorec či rovnice).[19]

Maturity nanečisto z předmětu chemie se v roce 2004 zúčastnilo 2202 maturantů z chemie, z toho bylo 1582 dívek a 620 chlapců. Průměrná úspěšnost celého testu byla 51,94 %.

Jednotlivé testové úlohy odpovídají specifickým cílům, které obsahuje Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky pro rok 2004 – chemie.[5] Dále také anticipují aktualizaci katalogu, k níž došlo v roce 2008, kdy vznikl Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie.[8] Vztah testových úloh ke specifickým cílům není vždy jednoznačný. Tabulka XV. ukazuje, jak jsou přiřazeny úlohy z Maturity nanečisto 2004 – test CH13.

Tabulka XV. Vazba úloh z verze testu CH13 na Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie.[8]

Maturita nanečisto 2004 – verze testu CH13	
Číslo úlohy	Tematické zařazení
1	1.2.1 – vysvětlit pojem látkového množství a molární hmotnosti
2	1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry
3	1.5.3 – vyčíslit chemickou rovnici s použitím pravidla o zachování druhů atomů a pravidel pro vyčíslování redoxních rovnic
4	1.2.3 – řešit příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry
5	1.4.2 – určit vaznost atomů v molekulách a porovnat ji s vazebnými možnostmi atomů v základním a excitovaném stavu

Maturita nanečisto 2004 – verze testu CH13	
Číslo úlohy	Tematické zařazení
6	1.4.1 – zdůvodnit polaritu chemické vazby
7	1.2.2 – vyhledat hodnoty v chemických tabulkách
8	1.6.2 – zapsat vztah pro rovnovážnou konstantu z chemické rovnice
9	1.5.5 – na základě chemického experimentu vysvětlit průběh reakce
10	1.5.10 – klasifikovat chemické děje podle tepelné bilance
11	2.3.2 – využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastnosti chloru
12	2.4.4 – využít poznatky o fyzikálních a chemických vlastnostech sulfanu, sulfidů, oxidů síry, kyslíkatých kyselin síry a jejich solí 2.6.2 – využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností olova
13	2.6.3 – výskyt uhličitanů v přírodě 2.10.9 – různá rozpustnost $CaCO_3$ a $Ca(HCO_3)_2$ ve vodě 2.10.10 – uvést a vysvětlit hlavní způsoby používání s-prvků a jejich sloučenin v běžném životě
14	2.2.3 – uvést základní způsoby přípravy vodíku 2.2.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce vodíku
15	2.7.5 – vysvětlit princip tvrdnutí malty, betonu a sádry
16	2.9.3 – vysvětlit podstatu odměrné analýzy
17	3.1.5 – klasifikovat organické reakce
18	2.2.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce vodíku 2.6.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce uhlíku
19	3.3.3 – popsat průběh reakce halogenderivátů s hydroxidem sodným
20	3.4.6 – používat názvosloví karbonylových sloučenin
21	3.2.2 – rozlišit reakce uhlovodíků (aromatických)
22	1.2.3 – řešit příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry 4.6.1 – vysvětlit strukturu enzymů
23	4.7.1 - popsat biochemické redoxní děje 3.4.18 – popsat významné hydroxykyseliny
24	4.2.1 – charakterizovat a klasifikovat sacharidy
25	4.5.4 – charakterizovat vitaminy
26	4.6.1 – aktivace a inhibice enzymů, selektivita jejich působení

8.2 *Maturita nanečisto 2005*

Také o rok později měli maturanti z chemie možnost ověřit si své znalosti a dovednosti pomocí testových úloh, které připravili externí spolupracovníci CERMATu a dále předmětoví koordinátoři, kteří zodpovídali za soubory testových úloh Maturity nanečisto 2005 – CH15.[20]

V roce 2005 měl soubor úloh podobnou strukturu jako v roce předchozím. Test obsahoval 26 úloh, z nichž 20 je uzavřených a 6 je otevřených, kde je student nucen odpověď

sám vytvořit. Studenti také mohou při testování používat Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy a kalkulátor.[20]

Průměrná úspěšnost testu CH15 byla 50,96 % a podílelo se na ní 2284 budoucích maturantů z předmětu chemie.

Úlohy jsou vázány na Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky pro rok 2004 – chemie.[5] A rovněž předjímají aktualizaci katalogu. Následující tabulkový přehled ukazuje vazbu jednotlivých úloh z testu CH15 na Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie.[8]

Tabulka XVI. Vazba úloh z verze testu CH15 na Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 pro zkušební předmět chemie.[8]

Maturita nanečisto 2005 - verze testu CH15	
Číslo úlohy	Tematické zařazení
1	1.2.1 – vysvětlit pojem látkového množství a molární hmotnosti 1.2.2 – vyhledat hodnoty základních chemických veličin v chemických tabulkách
2	1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry
3	1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry
4	1.5.3 – vyčíslit chemickou rovnici s použitím pravidla o zachování druhů atomů a pravidel pro vyčíslování redoxních rovnic
5	1.3.5 – aplikovat periodický zákon při charakteristice skupin nepřechodných prvků
6	1.4.4 – vysvětlit pomocí poznatků o složení a struktuře látek jejich fyzikální vlastnosti 2.3.2 – využít poznatky o složení a struktuře látek k určení fyzikálních a chemických vlastností fluoru, chloru, bromu a jodu 2.3.4 – využít poznatky o stavbě iontových, polárních a kovalentních látek k určení fyzikálních a chemických vlastností halogenovodíků
7	1.4.3 – vymezit pojmy atomové, molekulové a iontové krystaly a kovové krystaly
8	1.6.9 – vypočítat pH roztoků silných kyselin a zásad ze známé koncentrace H_3O^+ a OH^- iontů v jejich roztocích a naopak
9	1.5.5 – na základě chemického experimentu vysvětlit průběh reakce
10	1.5.11 – aplikovat termochemické zákony při výpočtu reakčního tepla reakce z termochemických rovnic
11	1.3.4 – zapsat elektronovou konfiguraci prvků, iontů podle pravidel o zaplňování orbitalů pomocí symbolů a rámečkových diagramů
12	1.5.2 – zapsat chemickou reakci rovnicí 2.6.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin 2.7.7 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce s-prvků
13	2.1.1 – užívat názvy a značky s-, p- a d- prvků 2.1.5 – pojmenovat a napsat vzorce kyslíkatých kyselin a solí
14	2.2.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce vodíku a kyslíku
15	2.2.3 – způsoby přípravy, výroby a využití kyslíku
16	2.9.4 – vysvětlit podstatu základů nejvýznamnějších analytických instrumentálních metod

Maturita nanečisto 2005 - verze testu CH15	
Číslo úlohy	Tematické zařazení
17	3.1.1 – používat systematické i triviální názvy a vzorce (souhrnné, racionální, konstituční, konfigurační, konformační) jednotlivých typů uhlovodíků a jejich derivátů
18	3.2.1 – charakterizovat uhlovodíky, popsat alkeny, používat názvosloví, popsat zdroje uhlovodíků a jejich zpracování 3.2.2 – popsat a rozlišit reakce uhlovodíků, uvést metody jejich přípravy
19	3.4.15 – popsat a vysvětlit průběh hydrolýzy esterů 3.9.9 – prezentovat příklady vybraných esterů používaných jako tzv. esence
20	3.1.4 – klasifikovat organické sloučeniny (uhlovodíky, deriváty uhlovodíků)
21	3.2.5 – popsat výrobu plastů 3.5.6 – popsat využití aminů při výrobě plastů 3.9.3 – prezentovat příklady syntetických vláken a makromolekulárních sloučenin, ze kterých jsou vyrobeny
22	4.2.1 – charakterizovat a klasifikovat sacharidy, používat jejich názvosloví, objasnit strukturu základních hexos a pentos 4.2.3 – rozlišit monosacharidy, oligosacharidy
23	3.9.8 – uvědomovat si toxicitu a negativní účinek návykové látky 4.5.1 – charakterizovat a vysvětlit význam alkaloidů (léčiva, drogy) 4.5.2 – popsat výskyt alkaloidů v přírodních zdrojích
24	4.5.1 – charakterizovat a vysvětlit význam alkaloidů
25	3.4.20 – popsat a vysvětlit vznik peptidů z aminokyselin
26	3.9.8 – uvědomovat si toxicitu a negativní účinek návykové látky 4.5.1 – charakterizovat a vysvětlit význam alkaloidů

8.3 Maturita nanečisto 2006

Testování proběhlo i v roce 2006, jehož se zúčastnilo 2154 studentů, z nichž bylo 657 chlapců a 1497 dívek. Testový sešit s označením CH2ACZMZ06DT obsahoval celkem 32 úloh, z nichž 25 bylo uzavřených a 7 otevřených. Podmínky byly stejné jako v předchozích letech, pouze doba na vypracování testu byla 90 minut.

Ve srovnání s lety 2004 a 2005 byl tento test nejúspěšnější, jelikož jeho průměrná úspěšnost se vyšplhala na 69,31 %. Otázky v testu se svými specifickými cíli vážou i na nový Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie.[8] Vazbu úloh na zmíněný katalog ukazuje Tab. XVII.

Tabulka XVII. Vazba jednotlivých úloh z testu CH2ACZMZ06DT Maturity nanečisto 2006 na Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 pro zkušební předmět chemie.[8]

Maturita nanečisto 2006 – verze testu CH2ACZMZ06DT	
Číslo úlohy	Tematické zařazení
1	1.3.2 – zapsat a doplnit rovnice jaderných reakcí
2	1.5.3 – vyčíslit chemickou rovnici s použitím pravidla o zachování druhů atomů a pravidel pro vyčíslování redoxních rovnic

Maturita nanečisto 2006 – verze testu CH2ACZMZ06DT	
Číslo úlohy	Tematické zařazení
3	1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry 1.5.3 – zapsat a vyčíslit chemickou rovnici s použitím pravidla o zachování druhů atomů a pravidel pro vyčíslování redoxních rovnic
4	1.1.5– rozeznat a popsat dělení složek směsí sedimentací, krystalizací, sublimací, filtrací a destilací
5	1.2.1 – zapsat symboly fyzikálních veličin a jejich jednotky, užívat definiční rovnice pro veličinu: molární hmotnost 1.2.2 – vyhledat hodnoty základních chemických veličin v chemických tabulkách 1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry
6	1.4.4 – vysvětlit pomocí poznatků o složení a struktuře látek jejich fyzikální vlastnosti (rozpustnost látek v polárních a nepolárních rozpouštědlech)
7	1.5.5 – na základě chemického experimentu vysvětlit průběh reakce
8	1.3.3 – vymezit pojem orbital, hodnoty a význam hlavního, vedlejšího, magnetického a spinového magnetického kvantového čísla
9	1.5.6 – uvést základní faktory ovlivňující rychlost chemické reakce (koncentrace látek, teplota, tlak, katalyzátor)
10	1.5.11 – aplikovat termochemické zákony při výpočtu reakčního tepla reakce z termochemických rovnic
11	1.6.2 – zapsat vztah pro rovnovážnou konstantu z chemické rovnice dané chemické reakce
12	1.6.9 – klasifikovat roztoky podle hodnoty pH, vypočítat pH roztoků silných kyselin a zásad ze známé koncentrace H_3O^+ a OH^- v jejich roztocích a naopak
13	2.4.1 – zapsat chemickými značkami nebo vzorci soli chalkogenů 2.4.3 – uvést příklady výskytu síry ve formě a síranů
14	2.8.3 – určování oxidačních čísel u d-prvků ve sloučeninách
15	2.5.3 – využít poznatky o způsobu získávání a využití dusíku
16	1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry 2.2.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce vodíku a kyslíku
17	2.6.6 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce hliníku
18	1.8.2 – správně interpretovat chemické informace týkající se kvantitativních vztahů v reálných ekonomických situacích běžného života 2.7.1 – zapsat chemickými vzorci hydrogensoli s-prvků 2.7.7 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin
19	1.2.3 – řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry 2.7.7 – zapsat a vyčíslit chemické rovnice vyjadřující základní reakce prvků skupiny a jejich sloučenin
20	2.8.3 – využít poznatky o složení a struktuře látek k určení základních chemických vlastností d-prvků
21	3.4.11 – charakterizovat karboxylové kyseliny, jejich funkční deriváty 3.4K – používat jejich názvosloví, charakterizovat jejich přeměny na funkční deriváty
22	3.1.3 – objasnit strukturu organických sloučenin, odvodit vaznost atomu uhlíku 3.2.4 – popsat a vysvětlit průběh substituční reakce benzenu

23	3.1.1 – používat systematické i triviální názvy a vzorce jednotlivých typů uhlovodíků a jejich derivátů 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
24	3.1.6 – charakterizovat organické reakce podle způsobu štěpení vazby a typu interagujících částic
25	3.1.5 – klasifikovat organické reakce 3.1.6 - charakterizovat organické reakce podle způsobu štěpení vazby a typu interagujících částic
26	3.4.1 – charakterizovat kyslíkaté deriváty uhlovodíků
27	3.4.1 - uvést reakce fenolů 3.4.6 – charakterizovat karbonylové sloučeniny, rozlišit adiční, adičně-eliminační a redoxní reakce
28	3.2.5 – popsat výrobu plastů 3.4.21 – vysvětlit princip výroby makromolekulárních látek
29	3.9.8 – uvědomovat si toxicitu a negativní účinek návykové látky
30	3.9.9 – popsat vybraná aditiva, prezentovat příklady vybraných esterů používaných jako tzv. esence
31	4.6.3 – popsat základní biotechnologie
32	4.1.2 – klasifikovat bílkoviny a jejich strukturu, vysvětlit funkce bílkovin v organizmech

8.4 *Srovnání výsledků přijímacího testu z chemie v roce 2007 s testy Maturity nanečisto*

Stejně jako v roce 2008, tak i v roce 2007 byly některé otázky pro účely přijímacích zkoušek čerpány z testů Maturit nanečisto z let 2004, 2005 a 2006. Přijímací testy v roce 2007 měly 3 varianty – A, B, C. Tabulka XVIII ukazuje přehled, které otázky byly použity v přijímacích zkouškách.

Tabulka XVIII Srovnání písemných přijímacích zkoušek z chemie na PedF UK v Praze z roku 2007 s otázkami z Maturit nanečisto z let 2004, 2005 a 2006

Písemné přijímací zkoušky z chemie z roku 2007			
	Varianta A	**Varianta B**	**Varianta C**
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	U+A – MANA 06/12	U – MANA 05/8	U+A – MANA 06/12
6	0	0	0
7	0	U – MANA 04/6	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	S – MANA 04/8	UA – MANA 06/11	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	UA – MANA 04/25
17	0	0	0
18	0	0	UA – MANA 05/19
19	0	U – MANA 06/28	UA – MANA 05/26
20	S – MANA 06/23	0	UA – MANA 05/25

Vysvětlivky k tabulce XVIII :

MANA 04 – Maturita nanečisto 2004, verze testu CH13.

MANA 05 – Maturita nanečisto 2005, verze testu CH15.

MANA 06 – Maturita nanečisto 2006, verze testu CH2ACZMZ06DT.

0 – úloha z přijímacího testu se neshoduje s žádnou úlohou.

S – úloha je totožná (shodná) s úlohou z testu.

U – úloha je upravená (úprava textu i alternativ).

UA – zadání úlohy je stejné či téměř totožné; došlo jen k úpravě alternativ (změna či zpřeházení).

U+A – zadání úlohy je mírně upravené, přesto je velmi podobné; jsou přidány alternativy.

Př. U+A – MANA 06/12= úloha z přijímacího testu č. 5 je podobná (má upravené zadání a přidané alternativy) s úlohou č.12 z Maturity nanečisto 2006.

U písemných přijímacích zkoušek na obor chemie se z otázek zveřejněných v testech Maturit nanečisto v letech 2004 – 2006 čerpalo ve dvanácti případech. Z toho byly dvě úlohy naprosto totožné jako úlohy v maturitním testování. Tři úlohy byly celé upravené, dvě úlohy měly upravené zadání a pro účely přijímacích testů jim byly přidány alternativy. Ostatních pět otázek mělo jen upravené či zpřeházené alternativy.

Pět úloh, které jsou v Tab. XIX zvýrazněny žlutě, mělo procentuální rozdíl pod 5 %. Dvě červené označené úlohy měly procentuální rozdíl 8,8 %. Do 15 % se vešla pouze jedna úloha s rozdílem 14,1 %. Modře je zvýrazněna úloha s rozdílem 18,4 %. Pouze 3 úlohy z 12 měli rozdíl procent větší než 20 %.

Devět úloh patří mezi otázky s procentuálním rozdílem nižším než 20 %, což je rovných 75 % z celkového počtu. Toto potvrzuje, že se není třeba obávat toho, že studenti se učí úlohy zpaměti a je možné je využít u přijímacích zkoušek.

Tabulka XIX. Srovnání úspěšnosti otázek v písemném přijímacím testu z r. 2007 a otázek z Maturit nanečisto z let 2004 - 2006.

Číslo otázky	Varianta A	MANA	Varianta B	MANA	Varianta C	MANA
5	58,3%	25,5%	41,7%	40,4%	16,7%	25,5%
7			50,0%	31,6%		
10	50,0%	58,8%	62,5%	66,7%		
16					62,5%	62,3%
18					62,5%	48,4%
19			66,7%	93,8%	37,5%	36,9%
20	79,2%	50,9%			66,7%	66,9%

Vysvětlivky k Tab. XIX.:

Barva	Procentuální rozdíl otázek	Počet otázek
žlutá	0 - 5 %	5
červená	5 -10 %	2
zelená	10 – 15 %	1
modrá	15 – 20 %	1
bílá	20 % a více	3

8.4.1 Varianta A

V této variantě byly dvě otázky naprosto totožné s otázkami z maturitního testování nanečisto. Úloha č. 10, která ověřovala znalosti z obecné chemie, měla u přijímacích zkoušek úspěšnost nižší o 8,8 %. Úloha č. 20 z organické chemie na tom byla mnohem lépe a její úspěšnost u přijímacích zkoušek vzrostla o 28,3 % ve srovnání s testem CH2ACZMZ06DT.

Úloha č. 5 měla upravené zadání a byly k ní přidány alternativy, čímž se zvýšila její úspěšnost u přijímacích zkoušek o 32,8 %.

8.4.2 Varianta B

Úloha č. 10 měla v této variantě upravené pouze alternativy, proto také její úspěšnost je velmi podobná s úspěšností v testu CH2ACZMZ06DT. Rozdíl činí pouze 4,2 %.

Celkovou úpravou prošly úlohy 5, 7 a 19. Úloha č. 5 byla u přijímacích zkoušek úspěšnější jen o 1,3 %, úloha č. 7 byla úspěšnější o 18,4 %. Z okruhu organické chemie byla upravená otázka č. 19, která u přijímacích zkoušek byla o 27,1 % méně úspěšná než obdobná úloha v testu CH2ACZMZ06DT.

8.4.3 Varianta C

Úloha č. 5 měla upravené zadání, ke kterému byly dotvořené alternativy. Přestože měli studenti na výběr z odpovědí, nedopadla tato úloha dobře, její úspěšnost proti testu CH2ACZMZ06DT klesla o 8,8 %, a tak její průměrná úspěšnost byla pouze 16,7 %.

Upravené alternativy měly úlohy 16, 18, 19 a 20. U úloh 16, 19 a 20 byly úspěšnosti srovnatelné s výsledky z Maturit nanečisto. Pouze úloha 18 byla o 14,1 % úspěšnější u přijímacích zkoušek.

8.5 Srovnání výsledků přijímacího testu z chemie v roce 2008 s testy Maturity nanečisto

Některé otázky v přijímacím testu pro akademický rok 2008/2009 byly inspirovány otázkami z minulých Maturit nanečisto z let 2004, 2005 a 2006 (Tab. XX.). Nelze opomenout fakt, že varianta A byla kompatibilní s variantou C. Stejně tak varianta B s variantou D.

Tabulka XX. Srovnání písemných přijímacích zkoušek z chemie na PedF UK v Praze z roku 2008 s otázkami z Maturity nanečisto z let 2004, 2005, 2006.

Písemné přijímací zkoušky z chemie z roku 2008				
	Varianta A	**Varianta B**	**Varianta C**	**Varianta D**
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	S – MANA 04/3	S – MANA 05/4	UA – MANA 04/3	UA – MANA 05/4
4	S – MANA 05/2	S – MANA 06/3	UA – MANA 05/2	UA – MANA 06/3
5	U+A – MANA 06/12	U – MANA 05/8	U+A – MANA 06/12	U – MANA 05/8
6	S – MANA 06/14	S – MANA 06/1	UA – MANA 06/14	UA – MANA 06/1
7	UA – MANA 04/5	UA – MANA 06/6	UA – MANA 04/5	UA – MANA 06/6
8	U – MANA 05/7	U – MANA 05/7	U – MANA 05/7	U – MANA 05/7
9	S – MANA 06/9	S – MANA 05/6	UA – MANA 06/9	UA – MANA 05/6
10	S – MANA 06/11	S – MANA 04/8	UA – MANA 06/11	UA – MANA 04/8
11	U+A – MANA 05/12	U+A – MANA 05/12	U+A – MANA 05/12	U+A – MANA 05/12
12	S – MANA 06/16	S – MANA 05/3	UA – MANA 06/16	UA – MANA 05/3
13	U+A – MANA 04/15	U+A – MANA 04/15	U+A – MANA 04/15	U+A – MANA 04/15
14	S – MANA 05/15	UA – MANA 04/12	UA – MANA 05/15	UA – MANA 04/12
15	S – MANA 05/16	S – MANA 06/20	UA – MANA 05/16	UA – MANA 06/20
16	U+A- MANA 05/18	S – MANA 05/19	U+A- MANA 05/18	UA – MANA 05/19
17	S – MANA 06/24	S – MANA 06/27	UA – MANA 06/24	UA – MANA 06/27
18	S – MANA 05/20	S- MANA 05/25	UA – MANA 05/20	UA – MANA 05/25
19	U+A – MANA 04/21	UA – MANA 06/31	U+A – MANA 04/21	UA – MANA 06/31
20	UA - MANA 04/24	UA – MANA 05/24	UA - MANA 04/24	UA – MANA 05/24

Vysvětlivky k Tab. XX. :

MANA 04 – Maturita nanečisto 2004, verze testu CH13.

MANA 05 – Maturita nanečisto 2005, verze testu CH15.

MANA 06 – Maturita nanečisto 2006, verze testu CH2ACZMZ06DT.

0 – úloha z přijímacího testu se neshoduje s žádnou úlohou z MANA.

S – úloha je totožná (shodná) s úlohou z testu MANA.

U – úloha je upravená (úprava textu i alternativ).

UA – zadání úlohy je stejné či téměř totožné; došlo jen k úpravě alternativ (změna či zpřeházení).

U+A – zadání úlohy je mírně upravené, přesto je velmi podobné; jsou přidány alternativy.

Př. S – MANA 04/3 = úloha z přijímacího testu č. 3 je shodná s úlohou č. 3 z Maturity nanečisto 2004, verze testu CH13.

Z výše uvedeného přehledu (Tab. XX.) lze vyčíst, že v přijímacím testu bylo použito celkem 72 otázek z Maturit nanečisto z let 2004, 2005, 2006. Dvacet otázek bylo naprosto totožných s otázkou z Maturity nanečisto. Dvaatřicet otázek mělo upravené alternativy, čtrnáct otázek bylo upravených tak, že k nim byly přidány alternativy a šest otázek bylo upraveno tak, že bylo pozměněno nejen zadání, ale i alternativy.

Tabulka XXI. Srovnání úspěšnosti otázek v písemném přijímacím testu z r. 2008 a otázek z Maturit nanečisto z let 2004 - 2006.

Číslo otázky	Varianta A	MANA	Varianta B	MANA	Varianta C	MANA	Varianta D	MANA
3	62,5 %	64,6 %	75,0 %	70,5 %	62,5 %	64,6 %	75,0 %	70,5 %
4	75,0 %	56,4 %	75,0 %	74,9 %	50,0 %	56,4 %	37,5 %	74,9 %
5	50,0 %	25,5 %	50,0 %	40,4 %	75,0 %	25,5 %	12,5 %	40,4 %
6	87,5 %	81,2 %	100,0 %	94,4 %	75,0 %	81,2 %	100,0 %	94,4 %
7	50,0 %	38,6 %	87,5 %	78,3 %	25,0 %	38,6 %	62,5 %	78,3 %
8	87,5 %	41,5 %	12,5 %	41,5 %	37,5 %	41,5 %	50,0 %	41,5 %
9	100,0 %	77,4 %	12,5 %	58,7 %	62,5 %	77,4 %	75,0 %	58,7 %
10	75,0 %	66,7 %	50,0 %	58,8 %	75,0 %	66,7 %	62,5 %	58,8 %
11	100,0 %	75,9 %	87,5 %	75,9 %	87,5 %	75,9 %	37,5 %	75,9 %
12	25,0 %	42,9 %	75,0 %	61,6 %	25,0 %	42,9 %	62,5 %	61,6 %
13	37,5 %	67,5 %	87,5 %	67,5 %	12,5 %	67,5 %	87,5 %	67,5 %
14	87,5 %	90,7 %	0,0 %	27,3 %	75,0 %	90,7 %	12,5 %	27,3 %
15	37,5 %	38,3 %	87,5 %	67,5 %	0,0 %	38,3 %	87,5 %	67,5 %
16	62,5 %	33,6 %	50,0 %	48,4 %	50,0 %	33,6 %	25,0 %	48,4 %
17	62,5 %	60,7 %	62,5 %	73,9 %	50,0 %	60,7 %	62,5 %	73,9 %
18	62,5 %	60,2 %	50,0 %	66,9 %	50,0 %	60,2 %	62,5 %	66,9 %
19	75,0 %	72,4 %	75,0 %	83,7 %	100,0 %	72,4 %	87,5 %	83,7 %
20	50,0 %	66,0 %	50,0 %	72,0 %	87,5 %	66,0 %	87,5 %	72,0 %

Vysvětlivky k Tab.XXI.

Barva	Procentuální rozdíl otázek	Počet otázek	Procentuální rozdíl otázek	Počet otázek
žlutá	0 - 5 %	15	20 – 30 %	11
červená	5 -10 %	12	30 – 40 %	4
zelená	10 – 15 %	11	40 – 50 %	3
modrá	15 – 20 %	15	50 – 60 %	1
bílá	20 % a více	19		

Tabulka XXI. srovnává průměrnou úspěšnost otázek, které se vyskytly v písemném přijímacím testu na obor chemie v roce 2008, a zároveň je studenti mohli již dříve řešit v některém z testů Maturity nanečisto. Úlohy č. 1 a 2 v tabulce zahrnuty nejsou, neboť v přijímacím písemném testu byly řešeny jinak.

Barevně je rozlišena (Tab. XXI) procentuální shoda otázek. Úloh, jejichž procentuální rozdíl byl maximálně 5%, bylo 15 z celkového počtu 72 a v tabulce jsou zobrazeny žlutě. Dvanáct úloh zvýrazněných červeně označuje otázky, které se pohybovaly v rozmezí 5 – 10 %. Jedenáct otázek se svými výsledky zařadilo mezi otázky s 10 – 15% rozdílem. Modře zvýrazněných úloh, jejichž procentuální rozdíl se pohyboval mezi 15 – 20 % bylo 15. Nejvíce úloh však bylo takových, které dosáhly procentuálního rozdílu většího než 20 %. Bylo to celkem 19 úloh ze 72, což činí 26,4 %. Celkem 53 úloh se svým procentuálním rozdílem vešlo do hranice 20 %, což činí 73,6 % z celkového počtu úloh. Tyto výsledky ukazují, že i když se studenti již s úlohou někde setkali, neovlivňuje to negativně výsledek přijímacích testů.

8.5.1 Varianta A

Úlohy č. 3, 4, 6, 9, 10, 12, 14, 15, 17 a 18 z varianty A se shodovaly s otázkami v testech Maturit nanečisto.

Úloha č. 3 se v průměrné úspěšnosti lišila jen o 2,1 %. Úkolem bylo vyčíslení chemické rovnice. Úloha č. 4 měla u přijímacích zkoušek úspěšnost větší o 18,6 % a studenti v ní měli vypočítat látkové množství. Rozdíl mohl být pravděpodobně způsoben tím, že se studenti lépe připravují na přijímací zkoušky a nepodceňují situaci. Úloha č. 6 byla ve variantě A úspěšnější o 6,3 %. Touto úlohou začal blok pěti otázek z okruhu obecné chemie. S nejlepším výsledkem 100,0 % v úspěšnosti skončila úloha č. 9, která ve verzi testu CH2ACZMZ06DT měla úspěšnost nižší o 22,6 %. Desátá úloha uzavírá v přijímacích testech blok otázek z obecné chemie. V přijímacích testech na chemii dopadla lépe o 8,3 %.

Úlohy 12, 14 a 15 se zaměřily na problematiku anorganické a analytické chemie. Úloha č. 12 měla v Maturitě nanečisto úspěšnost pouze 42,9 %, úspěšnost u přijímacích zkoušek ale klesla ještě o 17,9 %. Tento neúspěch úlohy mohl být způsoben tím, že k výpočtu bylo třeba, aby si studenti sami sestavili chemickou rovnici. Úloha č. 14 měla úspěšnost poměrně vysokou jak v Maturitě nanečisto, tak v přijímacím testu na chemii. Což možná bylo způsobeno zvolenými alternativami, z nichž bylo poměrně snadné vybrat správnou odpověď, aniž by bylo třeba dlouhého rozmyšlení mezi jednotlivými možnostmi. Nízká,

přesto srovnatelná průměrná úspěšnost byla u úlohy č. 15. Tento výsledek mohl být způsoben tím, že otázka testovala znalosti analytických metod. S touto problematikou se maturanti zřejmě nesetkali.

Úlohy 17 a 18 ověřovaly znalosti a dovednosti z organické chemie. Jejich úspěšnosti se významně nelišily.

Úlohy, které měly pouze upravené alternativy a shodné zadání, byly 7 a 20. Sedmá úloha byla u přijímacích testů úspěšnější o 11,4 %, naopak úloha č. 20 byla u přijímacích zkoušek méně úspěšná o 16,0 %. Tento nezdar mohlo způsobit zadání otázky a nepozornost uchazečů. V zadání byl zvýrazněn zápor, což mohlo některé uchazeče zmást.

Další blok otázek byly ty, které byly upravené a navíc k nim přibyly alternativy, ze kterých uchazeči vybírali správnou odpověď. V 5. úloze měli uchazeči vypočítat pH roztoku hydroxidu barnatého. U přijímacích zkoušek byla průměrná úspěšnost otázky 50,0 %, ale v testu CH2ACZMZ06DT byla úspěšnost ještě nižší o 24,5 %. V Maturitě nanečisto byla tato otázka otevřená, což mohlo způsobit její nízkou úspěšnost. Úloha 11 byla u přijímacích zkoušek jednou z nejúspěšnějších otázek, ve variantě A ji dokonce všichni zodpověděli správně. Ve verzi testu CH15 měla úspěšnost téměř 76 %. Problémy uchazečům dělala otázka č. 13, kterou u přijímacích zkoušek zodpověděli správně pouze tři uchazeči z osmi, kteří psali variantu A. Reputaci si ale u přijímacích zkoušek vylepšila úloha č. 16, která byla proti Maturitě nanečisto úspěšnější o 28,9 %. Poslední úlohou z tohoto okruhu byla otázka č. 19, jejíž úspěšnost se lišila jen o 2,6 %.

8.5.2 Varianta B

U varianty B bylo shodných celkem 10 otázek (3, 4, 6, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18) s otázkami z testů Maturit nanečisto. Stechiometrická úprava rovnice u 3. úlohy byla u přijímací zkoušky úspěšnější o 4,5 %. Výpočet látkového množství měl úspěšnost téměř totožnou jako v testu z chemie u přijímacích zkoušek v roce 2008, tak ve verzi testu CH2ACZMZ06DT. Úloha č. 6 zahájila okruh otázek z obecné chemie, v této variantě ji všichni uchazeči zodpověděli správně, neméně úspěšná byla i v testu Maturity nanečisto. Propadem byla 9. úloha z této varianty. Zodpověděl ji správně pouze jeden uchazeč z osmi, kteří psali tuto variantu. Poslední otázkou z okruhu obecné chemie byla úloha č. 10, jejíž průměrné úspěšnosti v testech měli rozdíl 8,8 %. Dvanáctá úloha ověřovala znalosti anorganické chemie, konkrétně oxidy dusíku. Svými výsledky patřila mezi ty úspěšnější

úlohy. Úloha č. 15 zastupovala oblast analytické chemie. U přijímacích zkoušek byla poměrně úspěšná, ale tatáž úloha v testu CH2ACZMZ06DT byla méně úspěšná, celkem o 20 %. Další tři úlohy 16, 17, 18 byly z okruhu organické chemie. Pouze úloha č. 16 měla u přijímacích zkoušek lepší výsledek než u testu Maturity nanečisto. Úlohy 17 a 18 byly úspěšnější v celostátních testech Maturity nanečisto. Toto mohlo být způsobeno vysokým počtem maturantů z chemie, kteří se testování zúčastnili.

Čtyři otázky (7, 14, 19 a 20) ve variantě B měly shodné zadání, ale upravené alternativy. Úloha č. 7 byla u přijímacích zkoušek z chemie úspěšnější o 9,2 %. Nejhůře z celé varianty B dopadla úloha č. 14, kterou nezodpověděl správně nikdo z uchazečů, tatáž otázka byla i v testu CH13 v roce 2004, kde její úspěšnost byla 27,3 %. Její neúspěch u přijímacích zkoušek lze vysvětlit tím, že se maturanti s problematikou ve vyučování vůbec nesetkali nebo zadání neporozuměli. Úlohy 19 a 20 dopadly hůře u přijímacích zkoušek v roce 2008.

Úlohy 11 a 13 měly upravené zadání, k němuž byly přidány alternativy. Obě otázky byly úspěšnější u přijímacích zkoušek. Studenti si mohli odpověď vybrat z nabízených alternativ, a tak bylo pro ně jednodušší odpovědět.

Úlohy 5 a 8 byly celé upravené. Výpočet pH v 5. úloze dopadl u přijímacích zkoušek lépe o 9,6 %. Ovšem u otázky č. 8 byl zaznamenán neúspěch, správně na ni zodpověděl pouze jeden uchazeč. Rozdíl v průměrné úspěšnosti tedy byl 29,0 %.

8.5.3 Varianta C

Varianta C je kompatibilní s variantou A. Neobsahovala žádné otázky, které by byly naprosto shodné s některými otázkami z Maturit nanečisto.

Převážná většina otázek (3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 20) měla upravené alternativy. U 3. a 4. úlohy byla průměrná úspěšnost relativně vyrovnaná, srovnáme-li je s otázkami z Maturity nanečisto. Úlohy 6, 7 a 9 z okruhu obecné chemie měly úspěšnost výrazně nižší než u testů CH2ACZMZ06DT a CH13. Naopak 10. úloha měla úspěšnost u přijímacích zkoušek vyšší o 8,3 %, což mohlo být způsobeno tím, že v ní měli studenti vyjádřit rovnovážnou konstantu reakce, což je jeden z typických příkladů, se kterými se studenti chemie běžně setkávají. Výrazný pokles úspěšnosti byl zaznamenán u úloh z anorganické a analytické chemie, tedy u úloh 12, 14, a 15. Úloha č. 12 vyžadovala sestavení a správné vyčíslení jednoduché chemické rovnice, ze které pak měli studenti vypočítat množství produktu. Nejhůře dopadla úloha č. 15, kterou zodpověděli všichni nesprávně.

Otázky z organické chemie a biochemie na tom byly o poznání lépe. Úlohy 17 a 18 měly téměř shodné úspěšnosti. Poslední 20. úloha dopadla lépe o 21,5 % u přijímacích zkoušek.

Otázky 5, 11, 13, 16 a 19 jsou takové, které mají upravené zadání a pro účast v přijímacím testu jim byly připsány alternativy. Kromě úlohy 13, dopadly všechny u přijímacích zkoušek lépe než v maturitním testování. Tento výsledek byl zřejmě způsoben právě tím, že otázka byla uzavřená a studenti měli možnost výběru správné odpovědi. Přesto zmíněná nešťastná 13. úloha dopadla hůře o celých 55 %.

Upravená byla úloha č. 8, která se dříve vyskytla v jiné formě v testu CH15. U přijímacích zkoušek byla její úspěšnost u varianty C nižší o 4 %.

8.5.4 Varianta D

Tato varianta je kompatibilní s variantou B. Žádná z otázek uvedených v testu nebyla shodná s otázkou z testů Maturity nanečisto.

Úlohy 11 a 13 měly přidané alternativy a mírně upravené zadání. Ačkoliv si studenti mohli odpověď vybrat, úloha 11 měla velmi nízkou úspěšnost ve srovnání s testem CH15. Rozdíl činil 38,4 %. Naopak úloha 13 měla úspěšnost vyšší o celých 20,0 %.

Úlohy 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14 – 20 měly podobné zadání, ale upravené či přeházené alternativy proti podobným úlohám z Maturit nanečisto. Z tohoto výčtu úloh měly úlohy 3, 6, 9, 10, 12, 15, 19 a 20 vyšší úspěšnost než podobné otázky u Maturit nanečisto. Úlohy 4, 7, 14, 16, 17, 18 měly naopak nižší úspěšnost v přijímacích testech na chemii. V úloze 4 měli studenti za úkol vypočítat látkové množství kyslíku. Aby došli ke správnému výsledku, museli si sami sestavit a správně vyčíslit chemickou rovnici, což je pro mnohé největší problém. Úlohy 7 a 14 obsahují mimo jiného i odkazy na každodenní praxi. Na tento fakt zřejmě studenti zatím nejsou zvyklí, a proto jim takto zaměřené úlohy stále činí potíže. Ve škole se učí fakta, která si neumí propojit s běžným životem. Úlohy 16, 17 a 18 ověřují znalosti a dovednosti z organické chemie a biochemie. Toto jsou oblasti, ve kterých studenti také často mívají nedostatečný přehled.

Zbývají otázky 5 a 8, které prošly celkovou úpravou. Výpočet pH v otázce č. 5 činil uchazečům potíže, úspěšnost otázky klesla o 27,9 % ve srovnání s podobnou úlohou v maturitním testování.

8.6 Srovnání testů podle typů úloh

Specifický cíl lze ověřit podle různých typů úloh. Každý z těchto typů přináší své výhody a nevýhody. Podle toho, jak student či uchazeč u přijímacích zkoušek řeší danou úlohu, můžeme je rozdělit na úlohy otevřené a uzavřené. Uzavřené úlohy jsou specifické tím, že student vybírá z nabízených alternativ tu správnou, popř. více než jednu správnou. Otevřené úlohy chtějí, aby student svoji odpověď vytvořil sám. Takovou odpovědí může být třeba jen slovo, číslo nebo výpočet, ba dokonce i delší text.[21]

Otevřené úlohy mohou být se širokou odpovědí nebo se stručnou odpovědí. To, že je student nucen sám formulovat odpověď, umožní autorovi testu poznat, do jaké míry student porozuměl zadání a jak umí používat odbornou terminologii. Nevýhodou ovšem je, že tyto typy úloh vyžadují naprosto jednoznačné zadání, aby se předešlo mylným interpretacím.[21] Hodnocení rovněž nebývá snadné, zajistit objektivní hodnocení pro všechny studenty stejně je velmi náročné. Tedy i stanovení jasných kritérií hodnocení a sestavení kódového klíče pro veškerá řešení je velmi pracné. Studenti, kteří mají potíže s komunikací a formulováním odpovědi, jsou u těchto typů úloh taktéž v nevýhodě.[21]

U přijímacích zkoušek na Pedagogické fakultě UK v Praze na obor chemie se využívají uzavřené úlohy, které umožňují objektivní hodnocení a lze tak přesně určit, zda je odpověď správná či nikoliv. Samotné vyhodnocování je velmi rychlé, a pokud je k zapsání správných odpovědí využit záznamový arch, lze vytvořit šablonu, která opravování testu urychlí a ještě více usnadní. Studenti u časově omezených testů se nemusí zdržovat s formulací odpovědi. Nevýhodou uzavřených úloh je to, že znevýhodňují nepozorné žáky, může se také stát, že studenti hledají v alternativách chytáky a mohou tak znejistit.[21] Nelze opominout ani fakt, že existuje pravděpodobnost uhodnutí správné odpovědi, uzavřené úlohy neověřují samotný myšlenkový postup, který napomohl studentovi zjistit řešení.

Následující tabulky (Tab. XXII., XXIII.) porovnávají úspěšnosti úloh uzavřených a otevřených. U testů z Maturit nanečisto z předmětu chemie byly některé otázky otevřené, těchto úloh se později využilo u přijímacích testů v uzavřené formě.

Tabulka XXII. Srovnání uzavřených úloh z přijímacích zkoušek v roce 2007 a otevřených úloh z Maturity nanečisto z let 2004, 2005 a 2006.

Uzavřené úlohy z přijímacích zkoušek 2007	Průměrná úspěšnost otázky v přijímacích zkouškách 2007	Otevřené úlohy z Maturity nanečisto	Průměrná úspěšnost úlohy v Maturitě nanečisto
A - 5	58,3 %	MANA 06/12	25,5 %
C – 5	16,7 %	MANA 06/12	25,5 %

U varianty A byla uzavřená úloha úspěšnější o 32,8 %. K tomuto navýšení zřejmě došlo z toho důvodu, že si studenti mohli vybrat z nabízených alternativ a také ti, kteří vůbec nevěděli, měli možnost správnou odpověď prostě odhadnout, což u otevřené úlohy jde dost obtížně. Ovšem u varianty C dopadla uzavřená úloha č. 5 hůře než úloha v roce 2006 v Maturitě nanečisto. Tento stav mohl být způsoben právě tím, že většina uchazečů odpověď neřešila a jen v záznamovém listu označila svůj odhad, čímž se mohlo stát, že se strefili do správné odpovědi, aniž by ji věděli.

Tabulka XXIII. Srovnání uzavřených úloh z přijímacích zkoušek v roce 2008 a otevřených úloh z Maturity nanečisto z let 2004, 2005 a 2006.

Uzavřené úlohy z přijímacích zkoušek 2008	Průměrná úspěšnost otázky v přijímacích zkouškách 2008	Otevřené úlohy z Maturity nanečisto	Průměrná úspěšnost úlohy v Maturitě nanečisto
A – 5	50 %	MANA 06/12	25,5 %
A – 11	100 %	MANA 05/12	75,7 %
A – 13	37,5 %	MANA 04/15	67,5 %
A – 16	62,5 %	MANA 05/18	33,6 %
A – 19	75 %	MANA 04/21	72,4 %
B – 11	87,5 %	MANA 05/12	75,9 %
B – 13	87,5 %	MANA 04/15	67,5 %
C – 5	75 %	MANA 06/12	25,5 %
C – 11	87,5 %	MANA 05/12	75,9 %
C – 13	12,5 %	MANA 04/15	67,5 %
C – 16	50 %	MANA 05/18	33,6 %
C – 18	50 %	MANA 04/21	72,4 %
D – 11	37,5 %	MANA 05/12	75,9 %
D - 13	87,5 %	MANA 04/15	67,5 %

V roce 2008 bylo u přijímacích zkoušek použito celkem 14 uzavřených úloh, které vznikly přeměnou otevřené úlohy z testů Maturit na nečisto z let 2004, 2005 a 2006. Přesně v deseti úlohách dopadla konkrétní otázka lépe u přijímacích zkoušek než u Maturity

nanečisto. Kromě toho, že většině studentů se lépe odpovídá jen tím, že zaškrtnou správnou alternativu a nemusí sami formulovat odpověď, je třeba zdůraznit fakt, že se studenti se samotnou úlohou mohli již dříve setkat u starších testů Maturit nanečisto z chemie, a proto byla pro ně otázka snadná, jelikož jim nebyla naprosto neznámá.

9 Návrh testu pro přípravný kurz ke studiu chemie na PedF UK v Praze

9.1 Struktura testu

Testové úlohy jsou navrhnuty tak, aby mohly být v budoucnu využity pro účastníky kurzu. Zastoupeny jsou nejdůležitější obory chemie, se kterými se studenti středních škol setkali – obecná chemie, anorganická a organická chemie, analytická chemie a biochemie. Test nabízí dvě varianty a každá obsahuje 20 úloh. Maximální počet dosažených bodů je 46. Za nesprávnou nebo neuvedenou odpověď student body neztrácí, ale získá nula bodů.

První úloha testuje znalosti a dovednosti tvorby chemického názvosloví.[22] Má otevřenou formu, což zamezí studentům odpověď odhadnout, protože znát pravidla tvoření chemických vzorců a názvů je základem chemie. Bodově je ohodnocena osmi body, tj. za každý správný vzorec či název získá student 0,5 bodu. Ostatní úlohy jsou uzavřené[22], což nabízí výběr ze 4 alternativ, kdy pouze jedna je správná a je ohodnocena dvěma body. Přestože úloha č. 2 a 5 je uzavřená, bude nutný výpočet pro získání správného výsledku. Podobně v úloze č. 7, kde musí student určit správný stechiometrický koeficient u sloučeniny v chemické rovnici, bude nutné, aby si rovnici vyčíslil celou. Je tedy vhodné kromě záznamového archu rozdat každému studentovi prázdný list papíru pro pomocné výpočty. Vhodnější je prázdný list papíru rovnou připojit a sešít se záznamovým archem a studenty na něj upozornit.

Návrh testu kromě zmíněných dvou variant obsahuje také záznamový arch pro každou variantu. Pro přehlednost a jednoznačnost odpovědi je zvolena forma tabulky, která zajistí i možnost vytvoření šablony při opravování a urychlí tak vyhodnocení testu. Student do zadání nic nevpisuje a své odpovědi zapisuje a vyznačuje v záznamových listech. Forma vyznačení záleží na zadavateli. Nejvhodnější je zvolit zatržení varianty v daném sloupci křížkem. Rozhodne-li se student svoji odpověď změnit, je nutné, aby vhodně škrtnul špatnou odpověď a zřetelně a jednoznačně vyznačil novou alternativu.

Při opravování testu se přeškrtávají v záznamovém archu body, které student ztratil. Tyto body jsou v posledním sloupci u každé úlohy. Pak hodnotitel sečte celkový počet dosažených bodů a zapíše ho do posledního políčka.

Poslední součástí návrhu testu je autorské řešení, které umožňuje snadné zjištění správné odpovědi. Je možné také vytvořit hodnotící šablonu, která umožní rychlejší opravení testů pro hodnotitele.

9.2 Pilotáž testu

Pilotáž testu proběhla 18. března 2009 a zúčastnili se ji maturanti z předmětu chemie. Jelikož varianta A a B jsou kompatibilní, testovala se pouze varianta A. Studenti své odpovědi vpisovali do záznamových archů, měli dovoleno používat kapesní kalkulátor a chemické tabulky, popř. periodickou soustavu prvků. Časový limit na vypracování byl 40 minut.

Průměrná úspěšnost testu varianty A byla 50,6 %. Srovnáme-li úspěšnost anorganického a organického názvosloví v úloze 1, tak organické názvosloví bylo úspěšnější o 8,3 %. Tento výsledek může potvrzovat to, že se na středních školách začala intenzivněji probírat organická chemie. Z anorganického názvosloví činili studentům největší potíže soli.

Nejvyšší a tedy 100% úspěšnost měly úlohy 12 (organická chemie), 17 a 20 (biochemie). Naopak úlohy, které maturanti nevyplnili vůbec, nebo byly vždy označeny špatně, jsou úlohy 14 a 15 (organická chemie). V tabulce (Tab. XXIV.) je uveden přehled průměrné úspěšnosti jednotlivých otázek.

Tabulka XXIV. Úspěšnost otázek z návrhu testu pro přijímací kurz – varianta A

Test pro přijímací kurz – chemie – varianta A			
Úloha	**Průměrná úspěšnost**	**Úloha**	**Průměrná úspěšnost**
1	45,9 %	**11**	33,3 %
2	33,3 %	**12**	100,0 %
3	33,3 %	**13**	33,3 %
4	33,3 %	**14**	0,0 %
5	66,7 %	**15**	0,0 %
6	66,7 %	**16**	66,7 %
7	66,7 %	**17**	100,0 %
8	66,7 %	**18**	33,3 %
9	33,3 %	**19**	66,7 %
10	33,3 %	**20**	100,0 %

Nejvyšší možný počet bodů, který mohli respondenti získat, byl 46 bodů. Takové úspěšnosti však nedosáhl nikdo. Nejlepšího výsledek byl 40 bodů a nejhorší výsledek byl 11,5 bodu.

Z výsledků pilotáže lze soudit, že test byl středně těžký. Uzavřené úlohy vždy maturanti zodpověděli, i když některé nesprávně. Nejčastěji vynechávali některé vzorce či názvy v úloze 1, proto by bylo vhodné v příštím návrhu testu tuto úlohu uzavřít. Usnadní to nejen vyhodnocování, ale také bude úloha méně časově náročná pro vyřešení.

Varianta A

Úloha 1 **max. 8 b**

Do tabulky vepište chybějící údaje (vzorec sloučeniny či její název):

a)

Bromid seleničitý	
Kyselina hexahydrogentellurová	
Nitrid hořečnatý	
Dodekahydrát síranu draselno-chromitého	
$Sr(H_2PO_4)_2$	
AsH_3	
KCN	
$[Ni(CO)_4]$	

b)

Methandiol	
Fenol	
Kyselina propenová	
Fosgen	
$CH_3 — O — CH_3$	
$ClCH_2 — CHCl_2$	
$CH_3 — CO — NH_2$	
$CH_2Br — CHBr — CH = CH_2$	

Úloha 2 **2b**

Jaký je počet molekul v 91,9 molech oxidu uhličitého?

A) 5,53 molekul
B) 553 molekul
C) $5{,}53 \cdot 10^{25}$ molekul
D) $55{,}3 \cdot 10^{25}$ molekul

Úloha 3 **2b**

Vyberte správnou kombinaci elektronových konfigurací prvků Se a Te.

A) Se – [Ar]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$, Te – [Kr]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^4$
B) Se – [Kr]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$, Te - [Ar]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^4$
C) Se – [Ar]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$, Te - [Kr]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^6$
D) Se – [Kr]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$, Te - [Ar]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^6$

Úloha 4 **2b**

Dynamit je průmyslová výbušnina, jejíž hlavní účinnou složkou je glyceroltrinitrát $CH_2ONO_2–CHONO_2–CH_2ONO_2$ (nitroglycerin). Ten se při výbuchu rozkládá za uvolnění velkého množství plynných produktů – kyslíku, dusíku, vodní páry a oxidu uhličitého. O jaký typ chemické reakce se jedná?

A) srážecí reakce
B) oxidačně-redukční reakce
C) koordinační reakce
D) acidobazická reakce

Úloha 5 **2b**

Nikotin je jedovatá látka, která je obsažená v tabáku. Patří mezi dusíkaté heterocyklické sloučeniny. Tento alkaloid obsahuje 74 % uhlíku, 17,3 % dusíku a 8,7 % vodíku. Molární hmotnost nikotinu je 162 g/mol. Určete sumární vzorec nikotinu.

A) C_6H_9N
B) $C_{12}H_{18}N_2$
C) C_5H_7N
D) $C_{10}H_{14}N_2$

Úloha 6 **2b**

Co uděláte jako první při zasažení očí kyselinou sírovou?

A) do oka kápnu borovou vodu
B) zavolám lékaře a počkám na odborné ošetření
C) vyplachuji vodou alespoň 15 minut
D) do oka kápnu 5% hydroxid sodný k neutralizaci

Úloha 7 **2b**

Z nabízených alternativ vyberte, jaký stechiometrický koeficient má kyselina trihydrogenboritá.

... $Na_2B_4O_7$ + ... HCl + ... H_2O → ... H_3BO_3 + ... NaCl

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

Úloha 8 **2b**

Ve které z uvedených molekul je stejný počet volných elektronových párů jako v elektronovém vzorci vody?

A) H_2S
B) HCl
C) H_2
D) H_2O_2

Úloha 9 **2b**

Je známo, že nejtvrdším nerostem je diamant. Příčinou tvrdosti jsou:

A) kovalentní vazby a van der Waalsovy síly mezi atomy uhlíku
B) kovalentní vazby mezi atomy uhlíku v krystalové struktuře
C) volné elektronové páry na atomech uhlíku v krystalové stuktuře
D) iontové vazby mezi atomy uhlíku v krystalu diamantu

Úloha 10 **2b**

Složení látek zkoumá analytická chemie. Význam má nejen v laboratoři, ale také v každodenním životě. Můžeme ji rozdělit na analytickou chemii kvalitativní a kvantitativní. Která z uvedených charakteristik je pro obě odvětví společná:

A) zkoumají, jaké látky daný vzorek obsahuje
B) neurčují v jakém množství se složky látky ve vzorku vyskytují
C) podle povahy zkoumaných látek používají metody anorganické a organické analýzy
D) zjišťují množství látek ve zkoumaném vzorku

Úloha 11 **2b**

Z nabízených alternativ vyberte prvek, který odpovídá následujícímu popisu:
Po kyslíku je druhým nejrozšířenějším prvkem. V přírodě se vyskytuje pouze v oxosloučeninách, např. v granátu a turmalínu. Elementární je křehká krystalická látka, kovově lesklá, strukturou podobná diamantu, vazby jsou však méně pevné. Ve většině svých sloučenin je atom prvku čtyřvazný, netvoří vodíkové můstky, není příliš reaktivní, s ostatními prvky se slučuje až za vysokých teplot.

A) uhlík
B) sodík
C) křemík
D) cín

Úloha 12 **2b**

Methan je nejjednodušší nasycený uhlovodík. Vazby C–H v molekule methanu jsou z hlediska chemické reaktivity:

A) všechny čtyři vazby jsou chemicky rovnocenné
B) liší se reaktivitou
C) inertní vůči všem činidlům
D) reaktivní je pouze jedna ze čtyř vazeb

Úloha 13 **2b**

Dimethylether a ethanol mají společné:

A) oba mají v molekule hydroxylovou skupinu
B) oba se připravují kvašením sacharosy
C) za laboratorní teploty 20°C jsou oba kapaliny
D) stejný souhrnný vzorec

Úloha 14 **2b**

Kyselina linolová $C_{17}H_{31}COOH$ patří mezi nenasycené mastné kyseliny. Je to z toho důvodu, že obsahuje v molekule mezi atomy uhlíku:

A) dvě dvojné vazby
B) jednu dvojnou vazbu
C) jednu trojnou vazbu
D) pouze jednoduché vazby

Úloha 15 **2b**

Při organických syntézách se pro velkou reaktivitu používají organohořečnaté sloučeniny, tzv. Grignardova činidla. Používají se k vnášení alkylové skupiny do molekul aldehydů a ketonů. Jaký produkt vznikne, reaguje-li ethanal a ethylmagnesiumjodid ve vodném prostředí:

A) sekundární alkohol
B) terciární alkohol
C) primární alkohol
D) nevzniká alkohol

Úloha 16 **2b**

Z nabízených alternativ vyberte, jaké onemocnění **nemohou** tyto látky, o kterých pojednává následující text, člověku způsobit:

Plynné nebo kapalné látky, chemicky stálé, uplatňují se jako rozpouštědla, chladící média, hnací plyny ve sprejích. Dnes se jejich používání omezuje, protože účinkem ultrafialového záření vznikají radikály, které jsou příčinou úbytku ozonové vrstvy a tím dochází ke zvýšenému pronikání UV záření na povrch Země.

A) poškození očí
B) zánět spojivek
C) poškození sluchu
D) rakovina kůže

Úloha 17 **2b**

Genetickou informaci mají ve své struktuře uloženou RNA (ribonukleová kyselina) a DNA (deoxyribonukleová kyselina). Organismy podle této genetické informace budují své tělo. Jaké stavební jednotky mají zmíněné kyseliny?

A) DNA – ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin, fosfát
RNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin, thymin, fosfát
B) DNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil, fosfát
RNA – ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin, thymin, fosfát
C) DNA –ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin, fosfát
RNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin, uracil, fosfát
D) DNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin, fosfát
RNA – ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil, fosfát

Úloha 18 **2b**

Vitaminy jsou chemické látky, jejichž přítomnost v organismu je nezbytná. Vyberte alternativu, v níž jsou uvedeny vitaminy, které jsou rozpustné v tucích:

A) vitaminy K, C, A
B) vitaminy K, E, D
C) vitaminy K, C, D
D) vitaminy K, C, E

Úloha 19 **2b**

Reakce biochemické probíhají většinou jako enzymatické reakce. Které z uvedených tvrzení je správné?

A) Enzymy ovlivňují energetickou bilanci reakce a tím posunují rovnováhu směrem k tvorbě produktů.
B) Na koncentraci enzymu závisí složení reakční směsi po dosažení rovnováhy v průběhu reakce.
C) Enzymy ovlivňují reakční mechanismus a tím napomáhají vzniku žádoucích produktů.
D) V průběhu biochemické reakce se po dosažení rovnováhy enzym, který ji katalyzuje, nevratným způsobem mění.

Úloha 20 **2b**

Při aerobním odbourávání cukrů za sebou následují metabolické dráhy v určitém pořadí. Vyberte, které pořadí je správné.

A) β-oxidace, citrátový cyklus, dýchací řetězec
B) glykolýza, citrátový cyklus, dýchací řetězec
C) citrátový cyklus, β-oxidace, dýchací řetězec
D) glykolýza, dýchací řetězec, citrátový cyklus

Záznamový arch pro variantu A

Úloha 1 **max. 8 b**

a)

Bromid seleničitý		0,5
Kyselina hexahydrogentellurová		0,5
Nitrid hořečnatý		0,5
Dodekahydrát síranu draselno-chromitého		0,5
$Sr(H_2PO_4)_2$		0,5
AsH_3		0,5
KCN		0,5
$[Ni(CO)_4]$		0,5
Celkem získaných bodů		

b)

Methandiol		0,5
Fenol		0,5
Kyselina propenová		0,5
Fosgen		0,5
$CH_3 — O — CH_3$		0,5
$ClCH_2 — CHCl_2$		0,5
$CH_3 — CO — NH_2$		0,5
$CH_2Br — CHBr — CH = CH_2$		0,5
Celkem získaných bodů		

	A	B	C	D	Získané body
Úloha 2					2
Úloha 3					2
Úloha 4					2
Úloha 5					2
Úloha 6					2
Úloha 7					2
Úloha 8					2
Úloha 9					2
Úloha 10					2
Úloha 11					2
Úloha 12					2
Úloha 13					2
Úloha 14					2
Úloha 15					2
Úloha 16					2
Úloha 17					2
Úloha 18					2
Úloha 19					2
Úloha 20					2
Celkem získaných bodů					

Autorské řešení varianty A

Úloha 1 **max. 8 b**

a)

Bromid seleničitý	$SeBr_4$	0,5
Kyselina hexahydrogentellurová	H_6TeO_6	0,5
Nitrid hořečnatý	Mg_3N_2	0,5
Dodekahydrát síranu draselno-chromitého	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12\ H_2O$	0,5
$Sr(H_2PO_4)_2$	dihydrogenfosforečnan strontnatý	0,5
AsH_3	arsan	0,5
KCN	kyanid draselný	0,5
$[Ni(CO)_4]$	tetrakarbonyl niklu	0,5
Celkem bodů		**4**

b)

Methandiol	$CH_2(OH)_2$	0,5
Fenol	C_6H_5OH	0,5
Kyselina propenová	$CH_2 = CH - COOH$	0,5
Fosgen	$Cl - CO - Cl$	0,5
$CH_3 — O — CH_3$	dimethylether	0,5
$ClCH_2 — CHCl_2$	1,1,2 - trichlorethan	0,5
$CH_3 — CO — NH_2$	acetamid	0,5
$CH_2Br — CHBr — CH = CH_2$	3,4 – dibrom – but – 1 – en	0,5
Celkem bodů		**4**

	A	B	C	D	Získané body
Úloha 2			X		2
Úloha 3	X				2
Úloha 4		X			2
Úloha 5				X	2
Úloha 6			X		2
Úloha 7				X	2
Úloha 8	X				2
Úloha 9		X			2
Úloha 10			X		2
Úloha 11			X		2
Úloha 12	X				2
Úloha 13				X	2
Úloha 14	X				2
Úloha 15	X				2
Úloha 16			X		2
Úloha 17				X	2
Úloha 18		X			2
Úloha 19			X		2
Úloha 20		X			2
Celkem získaných bodů					**46**

Varianta B

Úloha 1 **max. 8b**

Do tabulky vepište chybějící údaje (vzorec sloučeniny či její název):

a)

Chlorid titaničitý	
Kyselina pentahydrogenjodistá	
Imid barnatý	
Dihydrát síranu vápenatého	
$Ca(HCO_3)_2$	
$(NH_4)_2S$	
PH_3	
$[CoI_4]^{2-}$	

b)

Propan – 1 – ol	
Toluen	
Kyselina benzoová	
Močovina	
$(C_2H_5)_2O$	
$CH_2=CCl—CH=CH_2$	
$CH_3—C\equiv C—CH_3$	
HCHO	

Úloha 2 **2b**

Jaké látkové množství představuje $12{,}046 \cdot 10^{23}$ atomů uhlíku?

A) 1,2 mol
B) 12 mol
C) 20 mol
D) 2,0 mol

Úloha 3 **2b**

Vyberte správnou kombinaci elektronových konfigurací prvků Se a Te.

A) Se – [Kr]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$, Te - [Ar]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^6$
B) Se – [Kr]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$, Te - [Ar]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^4$
C) Se – [Ar]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$, Te – [Kr]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^4$
D) Se – [Ar]: $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$, Te - [Kr]: $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^6$

Úloha 4 **2b**

Dynamit je průmyslová výbušnina, jejíž hlavní účinnou složkou je glyceroltrinitrát $CH_2ONO_2{-}CHONO_2{-}CH_2ONO_2$ (nitroglycerin). Ten se při výbuchu rozkládá za uvolnění velkého množství plynných produktů – kyslíku, dusíku, vodní páry a oxidu uhličitého. O jaký typ chemické reakce se jedná?

A) redoxní reakce
B) komplexotvorná reakce
C) acidobazická reakce
D) srážecí reakce

Úloha 5 **2b**

Nikotin je jedovatá látka, která je obsažená v tabáku. Patří mezi dusíkaté heterocyklické sloučeniny.Tento alkaloid obsahuje 74 % uhlíku, 17,3 % dusíku a 8,7 % vodíku. Molární hmotnost nikotinu je 162 g/mol. Určete sumární vzorec nikotinu.

A) C_6H_9N
B) $C_{10}H_{14}N_2$
C) C_5H_7N
D) $C_{12}H_{18}N_2$

Úloha 6 **2b**

Co uděláte jako první při zasažení očí kyselinou sírovou?

A) zavolám lékaře a počkám na odborné ošetření
B) vyplachuji vodou alespoň 15 minut
C) do oka kápnu 5% hydroxid sodný k neutralizaci
D) do oka kápnu borovou vodu

Úloha 7 **2b**

Z nabízených alternativ vyberte, jaký stechiometrický koeficient má reagující borax.

... $Na_2B_4O_7$ + ... HCl + ... H_2O → ... H_3BO_3 + ... NaCl

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

Úloha 8 **2b**

Ve které z uvedených molekul je stejný počet volných elektronových párů jako v elektronovém vzorci vody?

A) HCl
B) H_2
C) H_2O_2
D) H_2S

Úloha 9 **2b**

Je známo, že nejtvrdším nerostem je diamant. Příčinou tvrdosti jsou:

A) kovalentní vazby a van der Waalsovy síly mezi atomy uhlíku
B) kovalentní vazby mezi atomy uhlíku v krystalové struktuře
D) iontové vazby mezi atomy uhlíku v krystalu diamantu
C) volné elektronové páry na atomech uhlíku v krystalové stuktuře

Úloha 10 **2b**

Složení látek zkoumá analytická chemie. Význam má nejen v laboratoři, ale také v každodenním životě. Můžeme ji rozdělit na analytickou chemii kvalitativní a kvantitativní. Která z uvedených charakteristik je pro obě odvětví společná:

A) podle povahy zkoumaných látek používá metody anorganické a organické analýzy
B) zkoumají, jaké látky daný vzorek obsahuje
C) zjišťují množství látek ve zkoumaném vzorku
D) neurčují v jakém množství se složky látky ve vzorku vyskytují

Úloha 11 **2b**

Z nabízených alternativ vyberte prvek, který odpovídá následujícímu popisu:
Po kyslíku je druhým nejrozšířenějším prvkem. V přírodě se vyskytuje pouze v oxosloučeninách, např. v granátu a turmalínu. Elementární je křehká krystalická látka, kovově lesklá, strukturou podobná diamantu, vazby jsou však méně pevné. Ve většině svých sloučenin je atom prvku čtyřvazný, netvoří vodíkové můstky, není příliš reaktivní, s ostatními prvky se slučuje až za vysokých teplot.

A) cín
B) sodík
C) uhlík
D) křemík

Úloha 12 **2b**

Methan je nejjednodušší nasycený uhlovodík. Vazby C–H v molekule methanu jsou z hlediska své chemické reaktivity:

A) liší se reaktivitou
B) reaktivní je pouze jedna vazba ze čtyř vazeb
C) všechny čtyři vazby jsou chemicky rovnocenné
D) inertní vůči všem činidlům

Úloha 13 **2b**

Dimethylether a ethanol mají společné:

A) oba mají v molekule hydroxylovou skupinu
B) stejný souhrnný vzorec
C) za laboratorní teploty 20°C jsou oba kapaliny
D) oba se připravují kvašením sacharosy

Úloha 14 **2b**

Kyselina linolová $C_{17}H_{31}COOH$ patří mezi nenasycené mastné kyseliny. Je to z toho důvodu, že obsahuje v molekule mezi atomy uhlíku:

A) dvě dvojné vazby
B) jednu trojnou vazbu
C) pouze jednoduché vazby
D) jednu dvojnou vazbu

Úloha 15 **2b**

Při organických syntézách se pro velkou reaktivitu používají organohořečnaté sloučeniny, tzv. Grignardova činidla. Používají se k vnášení alkylové skupiny do molekul aldehydů a ketonů. Jaký produkt vznikne, reaguje-li ethanal a ethylmagnesiumjodid ve vodném prostředí:

A) sekundární alkohol
B) primární alkohol
C) nevzniká alkohol
D) terciární alkohol

Úloha 16 **2b**

Z nabízených alternativ vyberte, jaké onemocnění **nemohou** tyto látky, o kterých pojednává následující text, člověku způsobit:

Plynné nebo kapalné látky, chemicky stálé, uplatňují se jako rozpouštědla, chladící média, hnací plyny ve sprejích. Dnes se jejich používání omezuje, protože účinkem ultrafialového záření vznikají radikály, které jsou příčinou úbytku ozonové vrstvy a tím dochází ke zvýšenému pronikání UV záření na povrch Země.

A) rakovina kůže
B) zánět spojivek
C) poškození sluchu
D) poškození očí

Úloha 17 **2b**

Genetickou informaci mají ve své struktuře uloženou RNA (ribonukleová kyselina) a DNA (deoxyribonukleová kyselina). Organismy podlé této genetické informace budují své tělo. Jaké stavební jednotky mají zmíněné kyseliny?

A) DNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin, fosfát
RNA – ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil, fosfát
B) DNA – ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin, fosfát
RNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin, thymin, fosfát
C) DNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil, fosfát
RNA – ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin, thymin, fosfát
D) DNA –ribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin, fosfát
RNA – deoxyribosa, dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin, uracil, fosfát

Úloha 18 **2b**

Vitaminy jsou chemické látky, jejichž přítomnost v organismu je nezbytná. Vyberte alternativu, v níž jsou uvedeny vitaminy, které jsou rozpustné v tucích:

A) vitaminy D, B, A
B) vitaminy D, E, C
C) vitaminy D, C, B
D) vitaminy D, A, K

Úloha 19 **2b**

Reakce biochemické probíhají většinou jako enzymatické reakce. Které z uvedených tvrzení je správné?

A) Na koncentraci enzymu závisí složení reakční směsi po dosažení rovnováhy v průběhu reakce.
B) Enzymy ovlivňují reakční mechanismus a tím napomáhají vzniku žádoucích produktů.
C) V průběhu biochemické reakce se po dosažení rovnováhy enzym, který ji katalyzuje, nevratným způsobem mění.
D) Enzymy ovlivňují energetickou bilanci reakce a tím posunují rovnováhu směrem k tvorbě produktů.

Úloha 20 **2b**

Při aerobním odbourávání cukrů za sebou následují metabolické dráhy v určitém pořadí. Vyberte, které pořadí je správné.

A) glykolýza, dýchací řetězec, citrátový cyklus
B) β-oxidace, citrátový cyklus, dýchací řetězec
C) glykolýza, citrátový cyklus, dýchací řetězec
D) citrátový cyklus, β-oxidace, dýchací řetězec

Záznamový arch pro variantu B

Úloha 1 **max. 8 b**

a)

Chlorid titaničitý		0,5
Kyselina pentahydrogenjodistá		0,5
Imid barnatý		0,5
Dihydrát síranu vápenatého		0,5
$Ca(HCO_3)_2$		0,5
$(NH_4)_2S$		0,5
PH_3		0,5
$[CoI_4]^{2-}$		0,5
Celkem bodů		

b)

Propan – 1 – ol		0,5
Toluen		0,5
Kyselina benzoová		0,5
Močovina		0,5
$(C_2H_5)_2O$		0,5
$CH_2=CCl-CH=CH_2$		0,5
$CH_3-C\equiv C-CH_3$		0,5
HCHO		0,5
Celkem bodů		

	A	B	C	D	Získané body
Úloha 2					2
Úloha 3					2
Úloha 4					2
Úloha 5					2
Úloha 6					2
Úloha 7					2
Úloha 8					2
Úloha 9					2
Úloha 10					2
Úloha 11					2
Úloha 12					2
Úloha 13					2
Úloha 14					2
Úloha 15					2
Úloha 16					2
Úloha 17					2
Úloha 18					2
Úloha 19					2
Úloha 20					2
Celkem získaných bodů					

Autorské řešení varianty B

Úloha 1 **max. 8 b**

a)

Chlorid titaničitý	$TiCl_4$	0,5
Kyselina pentahydrogenjodistá	H_5IO_6	0,5
Imid barnatý	BaNH	0,5
Dihydrát síranu vápenatého	$CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$	0,5
$Ca(HCO_3)_2$	bis(hydrogenuhličitan)vápenatý	0,5
$(NH_4)_2S$	sulfid amonný	0,5
PH_3	fosfan	0,5
$[CoI_4]^{2-}$	tetrajodokobaltnatan	0,5
Celkem bodů		**4**

b)

Propan – 1 – ol	$CH_3CH_2CH_2{-}OH$	0,5
Toluen	$C_6H_5 - CH_3$	0,5
Kyselina benzoová	$C_6H_5 - COOH$	0,5
Močovina	$H_2N - CO - NH_2$	0,5
$(C_2H_5)_2O$	diethylether	0,5
$CH_2 = CCl — CH = CH_2$	2 – chlor – 1,3 - butadien	0,5
$CH_3 — C \equiv C — CH_3$	but – 2 - yn	0,5
HCHO	formaldehyd, methanal	0,5
Celkem bodů		**4**

	A	B	C	D	Získané body
Úloha 2				X	2
Úloha 3			X		2
Úloha 4	X				2
Úloha 5		X			2
Úloha 6		X			2
Úloha 7	X				2
Úloha 8				X	2
Úloha 9		X			2
Úloha 10	X				2
Úloha 11				X	2
Úloha 12			X		2
Úloha 13		X			2
Úloha 14	X				2
Úloha 15	X				2
Úloha 16			X		2
Úloha 17	X				2
Úloha 18				X	2
Úloha 19		X			2
Úloha 20			X		2
Celkem získaných bodů					**46**

10 Návrh úloh pro přijímací zkoušky z chemie na PedF UK na akademický rok 2009/2010

Úlohy v testu byly navrženy podle vzorů vyzkoušených a osvědčených písemných přijímacích testů z předchozích let.

Aby nebyly nejasnosti kolem řešení testů, všechny úlohy jsou navrženy jako uzavřené a uchazeči volí z nabízených alternativ pouze jednu správnou, kterou vyznačí v záznamovém archu, nikoliv v zadání.

10.1 Struktura testu

První úloha zkouší znalosti anorganického názvosloví. Úloha obsahuje vždy jeden oxid nebo halogenid, jeden hydroxid, jeden amid nebo imid, jeden vzorec komplexní sloučeniny, dva vzorce kyseliny a dva vzorce soli.

Druhá úloha ověřuje znalosti organického názvosloví. Uchazeči mají za úkol z nabízených variant vybrat tu správnou, v níž se shoduje vzorec s názvem sloučeniny.

Ve třetí úloze je tradičně zachována stechiometrická úprava rovnice[10], která patří mezi základní chemické úkony, které student chemie musí ovládat. Avšak oproti rovnicím z minulých let se v této vyskytují i organické sloučeniny.

Ve čtvrté úloze došlo k změně, bývalo zvykem, že 4. úloha byla zaměřena na výpočet látkového množství. Nyní tato úloha ověřuje schopnosti vypočítat molární koncentraci. Nejen výpočet látkového množství, ale také výpočet molární koncentrace patří mezi běžné příklady, se kterými se budoucí studenti budou setkávat.

Pátá úloha je v podstatě beze změny a je zaměřena na výpočet pH roztoku kyseliny či hydroxidu.[23]

10.2 Varianty testu

Test byl navržen v pěti variantách A, B, C, D a E. Varianty A a C jsou kompatibilní, stejně jako varianty B a D. To znamená, že úlohy a jejich zadání jsou stejné, liší se pouze pořadím alternativ.

Varianta E je kombinací předchozích čtyř variant A, B, C, D. Ale není s žádnou kompatibilní. Je pozměněno jak zadání úlohy, tak i jednotlivé alternativy. Pátá varianta byla navržena pro náhradní termín přijímacích zkoušek.

Písemná přijímací zkouška – Chemie 2009 – varianta A

Úloha 1

Určete alternativu, ve které jsou správně pojmenovány obě sloučeniny:

A)	SiO_2	oxid křemičitý
	$Na_4[Fe(OH)_6]$	hexahydroxoželeznatan tetrasodný
B)	$Ca(BrO_4)_2$	bromistan vápenatý
	H_5IO_6	kyselina pentahydrogenjodičná
C)	$NaNH_2$	imid sodný
	$Zn(OH)_2$	hydroxid zinečnatý
D)	$H_2S_2O_3$	kyselina disírová
	Na_4TeO_5	teluran hexasodný

Úloha 2

Vyberte alternativu, ve které odpovídá vzorec sloučeniny jejímu názvu:

A)	CH_3COCH_3	propanal
B)	Cl – CO – Cl	močovina
C)	CH_3COOCH_3	octan ethylnatý
D)	$CH_3 – O – CH_3$	dimethylether

Úloha 3

Určete stechiometrický koeficient u kyseliny sírové:

$$\ldots (COOH)_2 + \ldots KMnO_4 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots CO_2 + \ldots MnSO_4 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O$$

A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

Úloha 4

Kolik cm^3 10 % kyseliny dusičné (ρ = 1,18 g/cm^3) je potřeba k přípravě 250 ml jejího 0,5M roztoku? Mr (HNO_3) = 63

A) 667 cm^3

B) 78,7 cm^3

C) 66,7 cm^3

D) 787 cm^3

Úloha 5

Určete pH kyseliny chlorovodíkové, jejíž látková koncentrace je 0,01 mol/dm^3.

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

Písemná přijímací zkouška – Chemie 2009 – varianta B

Úloha 1

Určete alternativu, ve které jsou správně pojmenovány obě sloučeniny:

A)	CaNH	amid vápenatý
	TlCl	chlorid thallný
B)	H_2SO_5	kyselina peroxodisírová
	H_3AsO_4	kyselina antimoničná
C)	$Na_2[Fe(OH)_4]$	tetrahydroxoželeznatan disodný
	Na_3PO_4	fosforečnan trisodný
D)	$Al(OH)_3$	hydroxid hlinitý
	$Sr(H_2PO_4)_2$	dihydrogenfosforečnan křemičitý

Úloha 2

Vyberte alternativu, ve které odpovídá vzorec sloučeniny jejímu názvu:

A)	$(CH_3)_2NH$	metylamin
B)	$CH_2(OH)_2$	methandiol
C)	CH_2O	acetaldehyd
D)	$CF_2 = CF_2$	difluorethylen

Úloha 3

Určete stechiometrický koeficient vody:

$$\ldots (CH_3)_2CHOH + \ldots K_2Cr_2O_7 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots CH_3COCH_3 + \ldots Cr_2(SO_4)_3 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O$$

A) 1

B) 3

C) 5

D) 7

Úloha 4

Kolik cm^3 20 % kyseliny fosforečné (Mr = 98, ρ = 1,1529 g/cm^3) bude potřeba na přípravu 500 cm^3 jejího 1 M roztoku?

A) 245 cm^3

B) 21,25 cm^3

C) 24,5 cm^3

D) 212,5 cm^3

Úloha 5

Určete pH roztoku hydroxidu vápenatého, jehož látková koncentrace je 0,01 mol/dm^3.

A) 12,3

B) 11,3

C) 10,3

D) 9,3

Písemná přijímací zkouška – Chemie 2009 – varianta C

Úloha 1

Určete alternativu, ve které jsou správně pojmenovány obě sloučeniny:

A)	$Ca(BrO_4)_2$	bromistan vápenatý
	H_5IO_6	kyselina pentahydrogenjodičná
B)	$H_2S_2O_3$	kyselina disírová
	Na_4TeO_5	teluran hexasodný
C)	SiO_2	oxid křemičitý
	$Na_4[Fe(OH)_6]$	hexahydroxoželeznatan tetrasodný
D)	$NaNH_2$	imid sodný
	$Zn(OH)_2$	hydroxid zinečnatý

Úloha 2

Vyberte alternativu, ve které odpovídá vzorec sloučeniny jejímu názvu:

A)	CH_3COOCH_3	octan ethylnatý
B)	$CH_3 - O - CH_3$	dimethylether
C)	CH_3COCH_3	propanal
D)	$Cl - CO - Cl$	močovina

Úloha 3

Určete stechiometrický koeficient u kyseliny sírové:

$\ldots (COOH)_2 + \ldots KMnO_4 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots CO_2 + \ldots MnSO_4 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O$

A) 5

B) 4

C) 3

D) 2

Úloha 4

Kolik cm^3 10 % kyseliny dusičné (ρ = 1,18 g/cm^3) je potřeba k přípravě 250 ml jejího 0,5M roztoku? Mr (HNO_3) = 63

A) 66,7 cm^3

B) 787 cm^3

C) 667 cm^3

D) 78,7 cm^3

Úloha 5

Určete pH kyseliny chlorovodíkové, jejíž látková koncentrace je 0,01 mol/dm^3.

A) 3

B) 1

C) 4

D) 2

Písemná přijímací zkouška – Chemie 2009 – varianta D

Úloha 1

Určete alternativu, ve které jsou správně pojmenovány obě sloučeniny:

A)	H_2SO_5	kyselina peroxodisírová
	H_3AsO_4	kyselina antimoničná
B)	$Na_2[Fe(OH)_4]$	tetrahydroxoželeznatan disodný
	Na_3PO_4	fosforečnan trisodný
C)	$Al(OH)_3$	hydroxid hlinitý
	$Sr(H_2PO_4)_2$	dihydrogenfosforečnan křemičitý
D)	CaNH	amid vápenatý
	TlCl	chlorid thallný

Úloha 2

Vyberte alternativu, ve které odpovídá vzorec sloučeniny jejímu názvu:

A)	$CH_2(OH)_2$	methandiol
B)	$CF_2 = CF_2$	difluorethylen
C)	$(CH_3)_2NH$	methylamin
D)	CH_2O	acetaldehyd

Úloha 3

Určete stechiometrický koeficient vody:

$$\ldots (CH_3)_2CHOH + \ldots K_2Cr_2O_7 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots CH_3COCH_3 + \ldots Cr_2(SO_4)_3 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O$$

A) 5

B) 3

C) 7

D) 1

Úloha 4

Kolik cm^3 20 % kyseliny fosforečné (Mr = 98, ρ = 1,1529 g/cm^3) bude potřeba na přípravu 500 cm^3 jejího 1 M roztoku?

A) 245 cm^3

B) 212,5 cm^3

C) 21,25 cm^3

D) 24,5 cm^3

Úloha 5

Určete pH roztoku hydroxidu vápenatého, jehož látková koncentrace je 0,01 mol/dm^3.

A) 9,3

B) 10,3

C) 11,3

D) 12,3

Písemná přijímací zkouška – Chemie 2009 – varianta E

Úloha 1

Určete alternativu, ve které jsou správně pojmenovány obě sloučeniny:

A)	CaNH	amid vápenatý
	TlCl	chlorid thallný
B)	$H_2S_2O_3$	kyselina disírová
	H_3AsO_4	kyselina antimoničná
C)	$Ca(OH)_2$	hydroxid vápenatý
	$Na_4[Fe(OH)_6]$	hexahydroxyželezitan sodný
D)	$Ca(BrO_4)_2$	bromistan vápenatý
	$Sr(H_2PO_4)_2$	dihydrogenfosforečnan strontnatý

Úloha 2

Vyberte alternativu, ve které odpovídá vzorec sloučeniny jejímu názvu:

A)	$H_2N - CO - NH_2$	močovina
B)	$CF_2 = CF_2$	difluorethylen
C)	$(CH_3)_2NH$	methylamin
D)	$CH_3 - CO - CH_3$	propanal

Úloha 3

Určete stechiometrický koeficient u manganistanu draselného:

$$\ldots (COOH)_2 + \ldots KMnO_4 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots CO_2 + \ldots MnSO_4 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O$$

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

Úloha 4

Kolik cm^3 10 % kyseliny fosforečné (Mr = 98, ρ = 1,1529 g/cm^3) bude potřeba na přípravu 250 cm^3 jejího 0,5 M roztoku?

A) 122,5 cm^3

B) 10,625 cm^3

C) 12,25 cm^3

D) 106,25 cm^3

Úloha 5

Určete pH kyseliny chlorovodíkové, jejíž látková koncentrace je 0,001 mol/dm^3.

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

Autorské řešení

Písemná přijímací zkouška – Chemie 2009

Úloha	Varianta A	Varianta B	Varianta C	Varianta D	Varianta E
1	A	C	C	B	D
2	D	B	B	A	A
3	B	D	C	C	B
4	C	D	A	B	D
5	B	A	D	D	C

Poznámky k řešení:

Varianta A

Úloha 3 – B)

Řešení:

$5\ (COOH)_2 + 2\ KMnO_4 + 3\ H_2SO_4 \rightarrow 10\ CO_2 + 2\ MnSO_4 + 1\ K_2SO_4 + 8\ H_2O$

Úloha 4 – C)

Řešení:

$n = c\ .\ V = 0{,}25\ .\ 0{,}5 = 0{,}125$ mol HNO_3

m (HNO_3 100 %) = n . M = 0,125 . 63 = 7,875 g 100 % HNO_3

m (HNO_3 10 %) = 78,75 g 10 % HNO_3

$V = m : \rho = 78{,}75 : 1{,}18 = \underline{66{,}74\ cm^3}$ HNO_3

Úloha 5 – B)

Řešení:

$pH = -\log 10^{-2} = 2$

Varianta B

Úloha 3 – D)

Řešení:

$3\ (CH_3)_2CHOH + 1\ K_2Cr_2O_7 + 4\ H_2SO_4 \rightarrow 3\ CH_3COCH_3 + 1\ Cr_2(SO_4)_3 + 1\ K_2SO_4 + 7\ H_2O$

Úloha 4 – D)

Řešení:

$n = c \cdot V = 0{,}5 \cdot 1 = 0{,}5$ mol H_3PO_4

m (H_3PO_4 100 %) = n . M = 0,5 . 98 = 49 g 100 % H_3PO_4

m (H_3PO_4 20 %) = 245 g 20 % H_3PO_4

V = m : p = 245 : 1,1529 = <u>212,5 cm^3</u> H_3PO_4

Úloha 5 – A)

Řešení:

$pOH = -\log 2.10^{-2} = 1{,}67$

pH = 14 – pOH = 14 – 1,67 = 12,33

Varianta E

Úloha 3 – B)

Řešení:

$5\ (COOH)_2 + 2\ KMnO_4 + 3\ H_2SO_4 \rightarrow 10\ CO_2 + 2\ MnSO_4 + 1\ K_2SO_4 + 8\ H_2O$

Úloha 4 – D)

Řešení:

$n = c \cdot V = 0{,}25 \cdot 0{,}5 = 0{,}125$ mol H_3PO_4

m (H_3PO_4 100 %) = n . M = 0,125 . 98 = 12,25 g 100 % H_3PO_4

m (H_3PO_4 10 %) = 122,5 g 10 % H_3PO_4

V = m : ρ = 122,5 : 1,1529 = <u>106,25 cm^3</u> H_3PO_4

Úloha 5 – C)

Řešení:

$pH = -\log 10^{-3} = 3$

11 Závěr

Tématem této diplomové práce byly přijímací zkoušky z chemie na Pedagogickou fakultu Univerzity Karlovy v Praze a nová maturita z chemie. Problém státní maturity je již několik let velmi diskutovaným tématem. V současné době se maturity obávají nejen studenti, ale také samotní učitelé.

V rámci diplomové práce byla provedena analýza písemných přijímacích zkoušek z let 2007 a 2008. Přijímací testy byly popsány z hlediska úspěšnosti studentů, průměrné úspěšnosti a obtížnosti jednotlivých úloh.

Dalším cílem bylo srovnání výsledků přijímacích zkoušek z let 2007 a 2008. Z výsledků vyplynulo, že přijímací test v roce 2007 byl pro uchazeče jednodušší než přijímací test na rok následující.

Třetím cílem bylo srovnat testy z písemných přijímacích zkoušek s Maturitami nanečisto z let 2004, 2005 a 2006. Výsledky jsou zpracovány do tabulkových přehledů. V roce 2007 bylo z Maturit nanečisto čerpáno celkem 12 shodných či upravených úloh, v roce 2008 bylo těchto úloh již 72. Úspěšnosti těchto úloh dokazují, že je možné v budoucnu využívat státní maturitu jako regulérní přijímací zkoušku na vysokou školu. Při srovnání uzavřených úloh z přijímacích zkoušek a otevřených úloh z Maturity nanečisto. Ve většině případů vykazovala uzavřená úloha u přijímacích zkoušek větší úspěšnost než úloha otevřená z Maturity nanečisto.

Čtvrtým cílem bylo navrhnout písemný test pro přípravný kurz k přijímacím zkouškám z chemie. Test byl navržen ve dvou variantách, každá obsahovala 20 úloh. Součástí zadání testu je i záznamový arch a autorské řešení pro každou variantu. Test byl sestaven tak, aby úlohy zahrnovaly obecnou chemii, anorganickou a organickou chemii, biochemii. Ve středu 18. března 2009 proběhla pilotáž tohoto testu. Průměrná úspěšnost testu dokazuje, že by mohl být v budoucnu v přípravném kurzu použit, jen by bylo vhodné otevřené úlohy přepracovat na uzavřené, což ušetří čas při vypracování a učitelům to usnadní opravování.

Posledním cílem bylo vypracovat návrh prvních pěti úloh pro přijímací zkoušky z chemie v roce 2009 na PedF UK v Praze. Úlohy byly navrženy v pěti variantách A, B, C, D a E. Varianty A a C jsou kompatibilní, stejně jako B a D. Varianta E je sestavená z variant předchozích. Návrh obsahuje také autorské řešení.

Věřím, že tato práce poslouží nejen Katedře chemie a didaktiky chemie jako zpětná vazba, která pomůže nahlédnout na kvalitu používaných testů, ale také poslouží budoucím uchazečům nahlédnout do zákulisí přijímacích zkoušek a samotného přijímacího řízení. Rovněž by měla posloužit k tomu, abychom si uvědomili, čím může být nová reforma maturitní zkoušky přínosná a že není třeba se jí obávat.

12 Literatura

1. Vasileská M.: Přírodovědné předměty a upravený model reformní maturity v ČR. Zborník Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity. Séria D - Vedy o vychove a vzdelávaní. Supplementum 2 – Aktuálne vývojové trendy vo vyučování chémie, ročník 12, str. 281 – 282 (2008). ISBN 978-80-8082-182-1.
2. Čtrnáctová H., Vasileská M.: Nová maturita z chemie – nový způsob hodnocení absolventů středních škol. *Chem. listy*, 98, č. 10, str. 934 – 940 (2004). ISSN 0009-2770.
3. Piskorik J.: Analýza přijímacích zkoušek z chemie na VŠ. Diplomová práce, PedF UK, Praha 2001.
4. http://www.novamaturita.cz/index.php (27. 2. 2009)
5. Čtrnáctová H. a kol.: Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky pro rok 2004 – chemie. Schválilo MŠMT ČR dne 5. 10. 2000 pod č.j. 28636/2000-2, TAURIS, Praha 2000.
6. CERMAT: Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2007/2008 - chemie. Schválilo MŠMT ČR dne 4. 10. 2005 pod č.j. 26674/05-2/25, ÚIV – CERMAT, Praha 2005.
7. Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání. Pilotní verze. VÚP, Praha 2004.
8. CERMAT: Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – chemie. Schválilo MŠMT ČR dne 11. 3. 2008 pod č.j. 3249/2008-2/CERMAT, Praha 2008.
9. http://www.natur.cuni.cz/studium/uchazec/index.php?pg=zajm/prijriz9 (23. 1. 2009)
10. Čipera J., Čtrnáctová H. a kol.: Soubor modelových otázek k přijímací zkoušce z chemie. Nakladatelství PERES, Praha 2000. ISBN 80-86360-10-5.
11. http://www.lf1.cuni.cz/Data/files/p%C5%99ij%C3%ADma%C4%8Dky/informace-09_10.pdf (23. 1. 2009)
12. http://www.lf2.cuni.cz/Studium/pr/informace.htm (23. 1. 2009)
13. http://www.lf3.cuni.cz/cs/fakulta/vnejsi/pro-uchazece/index.html (24. 1. 2009)

14. http://www.lfhk.cuni.cz/article.asp?nArticleID=654&nDepartmentID=209&nLanguageID=1 (24. 1. 2009)

15. http://www.vscht.cz/homepage/zajemci/prijimackybak (24. 1. 2009)

16. http://userweb.pedf.cuni.cz/kch/?mtop=5&mleft=2 (24. 1. 2009)

17. http://www.pedf.cuni.cz/studijni/index.php?menu=93 (24.1. 2009)

18. Chráska M.: Didaktické testy. Paido, Brno 1999. ISBN 80-85931-68-0.

19. Vasileská M. Metodický list k souboru ukázkových úloh z chemie CH13. CERMAT, Praha 2004.

20. Vasileská M. Metodický list k souboru ukázkových úloh z chemie CH15. CERMAT, Praha 2005.

21. Schindler R. a kol.: Rukověť autora testových úloh. CERMAT, Praha 2006, ISBN 80-239-7111-5.

22. Čtrnáctová H., Kroutil J., Mokrejšová O., Vasileská M.: Chemie – sbírka úloh pro společnou část maturitní zkoušky. Tauris, Praha 2001, ISBN 80-211-0392-2.

23. Mareček A., Honza J.: Sbírka řešených příkladů z chemie – pro studenty středních škol. PROTON, Brno 1998, ISBN 80-902402-1-6.

13 Přílohy

CHEMIE

Testový sešit obsahuje 26 úloh.

Na řešení úloh máte 60 minut.

Odpovědi pište do záznamového archu.

Poznámky si můžete dělat do testového sešitu.

Počet bodů za danou úlohu je uveden vpravo u čísla úlohy.

Je-li u počtu bodů zkratka max., je možné za částečně správné řešení získat i dílčí počet bodů.

Za nesprávné odpovědi nejsou body odčítány.

V průběhu testování je povoleno používat Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulátor.

Pokyny pro vyplňování záznamového archu

- Nejdříve nalepte podle pokynů zadavatele identifikační štítek s čárovým kódem na záznamový arch.
- U úloh s výběrem odpovědi je právě jedna odpověď správná.
- Odpověď, kterou považujete za správnou, výrazně označte v záznamovém archu.

  Správně vyznačeno ☒
- Pokud budete chtít svou odpověď opravit, zabarvěte celý čtvereček takto ■ a správnou odpověď vyznačte znovu křížkem.
- Odpovědi na otevřené úlohy pište čitelně do vyznačených oblastí v záznamovém listu.
- Do zelených polí nic nevpisujte.
- Pište modrou nebo černou propisovací tužkou.

Zadání neotvírejte, počkejte na pokyn!

Úloha 1 **2b**

Byla provedena přímá syntéza železa a síry za vzniku sulfidu železnatého. Výchozí látky byly ve stechiometrickém poměru a úplně zreagovaly za vzniku produktu reakce. Platí, že:

A) látkové množství atomů železa bylo větší než látkové množství atomů síry.
B) látkové množství atomů železa bylo menší než látkové množství atomů síry.
C) hmotnost železa byla menší než hmotnost síry.
D) hmotnost železa byla větší než hmotnost síry.

Úloha 2 **2b**

Skutečné počty atomů a molekul v látkách o hmotnosti několika gramů jsou obrovské – řádově 10^{20} až 10^{24}. Kolik atomů uhlíku obsahuje 66 g molekul CO_2?

A) $99{,}02.10^{20}$
B) $10{,}96.10^{23}$
C) $9{,}03.10^{23}$
D) $4{,}01.10^{20}$

Úloha 3 **2b**

Určete, u které chemické sloučeniny je ve správně vyčíslené rovnici stechiometrický koeficient roven 5:

$$\ldots KMnO_4 + \ldots FeSO_4 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots Fe_2(SO_4)_3 + \ldots MnSO_4 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O$$

A) $KMnO_4$
B) $Fe_2(SO_4)_3$
C) $FeSO_4$
D) K_2SO_4

Úloha 4 **3b**

Spalování propanu popisuje rovnice:

$$C_3H_8(g) + 5\,O_2(g) \rightarrow 3\,CO_2(g) + 4\,H_2O(g)$$

Jaký objem CO_2 v dm^3 vznikne spálením 4 molů propanu za teploty 0°C a tlaku 101,3 kPa? Výsledek zaokrouhlete na celé číslo.

Úloha 5 **2b**

Uhlík tvoří s fluorem fluorid uhličitý CF_4, zatímco křemík tvoří s fluorem i částici $[SiF_6]^{2-}$. Je to především proto, že:

A) atomy křemíku mají k dispozici neobsazené orbitaly d, zatímco atomy uhlíku ne.
B) atomy křemíku mají více valenčních elektronů než atomy uhlíku.
C) atomy křemíku snadněji tvoří jednoduché anionty než atomy uhlíku.
D) hodnota elektronegativity X(Si) je větší než hodnota elektronegativity X(C).

Úloha 6 **2b**

Jedna z následujících molekul je nepolární, přestože všechny obsahují polární vazby. Která?

A) PH_3

B) NO_2

C) H_2Se

D) $SiCl_4$

Úloha 7 **3b**

Kyslík, síra, voda a sulfan jsou látky složené z molekul. O pravdivosti tvrzení I-IV rozhodněte na základě tabulky, ve které jsou uvedeny některé jejich vlastnosti.

Látka	Vzhled	Hustota ($g.cm^{-3}$)	Teplota tání (°C)	Teplota varu (°C)
O_2	bezbarvý plyn	0,0014	-219	-183
S_8	žlutá pevná látka	2,1	113	445
H_2O	bezbarvá kapalina	1,0	0	100
H_2S	bezbarvý plyn	0,0015	-86	-61

I. Při teplotě 20 °C je kyslík plyn a síra pevná látka, protože molekuly kyslíku mají menší hmotnost než molekuly síry.

II. Při teplotě 20 °C je voda kapalina a sulfan plyn, protože se mezi molekulami vody neuplatňují van der Waalsovy vazby.

III. Hustota síry je větší než hustota vody, protože molekuly vody jsou polární a existují mezi nimi vodíkové vazby.

IV. Hustota kyslíku je menší než hustota sulfanu, protože molekuly kyslíku jsou nepolární a mají menší hmotnost než molekuly sulfanu.

Která z tvrzení I-IV o uvedených látkách jsou pravdivá?

A) I a II

B) II a III

C) I a IV

D) III a IV

Úloha 8 **2b**

Methanol, důležitá látka organické chemie, se v současnosti vyrábí výhradně ze syntézního plynu:

$$CO(g) + 2\,H_2(g) \leftrightarrow CH_3OH(l)$$

proč zrovna tuto reakci?

Reakce probíhá při teplotě 350 °C a tlaku 20 MPa, katalyzátory reakce jsou oxidy kovů. Pomocí rovnovážných koncentrací je možné vyjádřit rovnovážnou konstantu této reakce takto:

A) $K_c = \dfrac{2[H_2] + [CO]}{[CH_3OH]}$

B) $K_c = \dfrac{[H_2]^2 \cdot [CO]}{[CH_3OH]}$

C) $K_c = \dfrac{[CH_3OH]}{2[H_2] + [CO]}$

D) $K_c = \dfrac{[CH_3OH]}{[H_2]^2 \cdot [CO]}$

Úloha 9 **max. 4b**

Ve zkumavce je 10 cm^3 10% roztoku peroxidu vodíku. Po chvilce stání pozorujeme jednotlivé bublinky plynu, jak unikají z roztoku (reakce 9.1). Do zkumavky přidáme asi 0,1 g oxidu manganičitého a vidíme, že ve zkumavce nastal bouřlivý vývoj plynu (reakce 9.2), ve kterém žhnoucí tříska vzplane. Jakmile reakce ustane, přidáme další 0,1g MnO_2, ale reakce už dále neprobíhá. Když však přidáme další roztok H_2O_2, reakce opět proběhne.

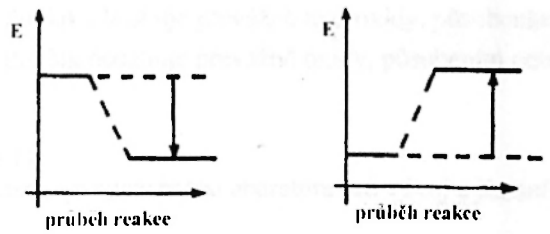
9.1 Napište a vyčíslete chemickou rovnici reakce, která probíhala ve zkumavce před přidáním MnO_2.

9.2 Napište a vyčíslete chemickou rovnici reakce, která probíhala ve zkumavce po přidání MnO_2.

9.3 Podle popsaného průběhu reakce určete, jak působí MnO_2 v uvedené reakci.

Úloha 10 **3b**

Chemické reakce jsou doprovázeny změnou energie. Na obrázku jsou znázorněny dvě možnosti změny energie při chemické reakci. Ke grafům 10.1 a 10.2 se vztahují tvrzení I-V:



I Reakce je endergonická.
II Reakce je exergonická.
III Při reakci se energie nemění.
IV Při reakci se energie spotřebovává.
V Při reakci se energie uvolňuje.

10.1 10.2

Ve které z následujících možností jsou tvrzení o obou grafech platná?

	Graf 10.1	Graf 10.2
A)	I a IV,	II a III
B)	II a V,	I a IV
C)	II a III,	I a V
D)	I a V,	II a IV

Úloha 11 **2b**

Pro chemické prvky jsou charakteristické fyzikální a chemické vlastnosti, které jsou odrazem jejich složení a struktury. Vycházejte z údajů v chemických tabulkách a rozhodněte, které dokončení tvrzení je **nesprávné**:

Prvek chlor za běžných podmínek (20 °C, $1{,}013.10^5$ Pa).....

A) má menší hustotu než vzduch.
B) má teploty tání a varu nižší než 0 °C.
C) patří mezi nekovy.
D) vytváří molekuly X_2.

Úloha 12 **2b**

Staré obrazy, k jejichž malování malíři používali olověnou bělobu, časem zčernaly. Restaurátoři používají pro obnovení původní bílé barvy roztok peroxidu vodíku. Zčernání olověné běloby ($2\ PbCO_3.Pb(OH)_2$) je způsobeno tím, že vzduch obsahuje:

A) SO_2 a vzniká $PbSO_4$

B) H_2S a vzniká PbS

C) H_2O a vzniká PbH_4

D) NO_2 a vzniká $Pb(NO_3)_2$

Úloha 13 **2b**

Ve varných konvicích se na stěnách usazuje postupně bílý povlak, který lze odstranit za tepla působením 8% roztoku kyseliny octové (octa). Vyberte správné chemické vysvětlení.

A) Povlak obsahuje převážně uhličitany, působením octa vznikají rozpustné soli, oxid uhličitý a voda.

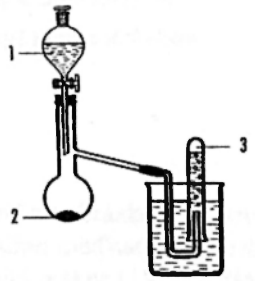
B) Povlak obsahuje převážně sírany, působením octa vznikají rozpustné komplexy, oxid siřičitý a voda.

C) Povlak obsahuje převážně hydroxidy, působením octa vznikají rozpustné soli a voda.

D) Povlak obsahuje převážně oxidy, působením octa vznikají rozpustné komplexy a kyslík.

Úloha 14 **max. 4b**

Na obrázku je znázorněna aparatura pro vývoj a jímání vodíku.



1 – HCl
2 – Zn (granulovaný)
3 – vodík

14.1 Zapište reakci přípravy vodíku vyčíslenou chemickou rovnicí.

14.2 Zapište a vyčíslete rovnici chemické reakce dokazující přítomnost vodíku tzv. „štěknutím".

Úloha 15 **max. 4b**

Ve stavebnictví se používají různá anorganická pojiva (maltoviny). Nejvýznamnější jsou vápenná malta, sádra, cement a beton. Vápenná malta se získává míšením hašeného vápna s pískem a vodou. Hašené vápno vzniká reakcí páleného vápna s vodou. Pálené vápno se vyrábí tepelným rozkladem uhličitanu vápenatého v pecích zvaných vápenky. Napište a vyčíslete rovnice:

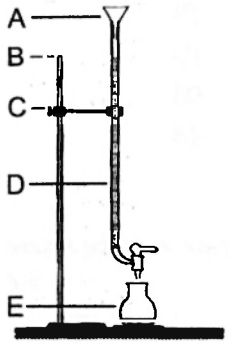
15.1 tepelného rozkladu uhličitanu vápenatého

15.2 vzniku hašeného vápna

15.3 tvrdnutí vápenné malty

Úloha 16 **max. 3b**

Odměrnou analýzou se stanovuje obsah určité složky v roztoku. Při stanovení alkality čisté pitné vody byl vzorek vody (100 cm^3) – (16.1) titrován odměrným roztokem HCl (c = 0,1 $mol.dm^{-3}$) – (16.2). Jako indikátor byly použity tři kapky methylové oranže – (16.3).



A – nálevka
B – stojan
C – držák
D – byreta
E – titrační baňka

16.1 – vzorek H_2O
16.2 – odměrný roztok
16.3 – indikátor

Do jednotlivých částí (označených A-E) zobrazené aparatury správně umístěte chemikálie (16.1-16.3) na počátku titrace.

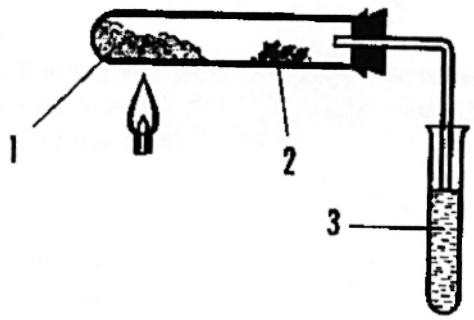
Úloha 17 **2b**

Po reakci 2-methylbuta-1,3-dienu (isoprenu) s nadbytkem bromu budou v molekule vzniklého halogenderivátu vázány:

A) atomy Br z jedné molekuly bromu
B) atomy Br ze čtyř molekul bromu
C) čtyři atomy Br
D) dva atomy Br

Úloha 18 **max. 4b**

V aparatuře nakreslené na obrázku byl proveden důkaz přítomnosti dvou prvků v organické sloučenině sacharose. Bezvodý síran měďnatý v průběhu pokusu zmodral, co je příčinou (18.1)? Vápenná voda se bíle zakalila, zapište rovnici reakce (18.2). Přítomnost jakých dvou prvků jsme v sacharose prokázali? (18.3)



1 – sacharosa s oxidem měďnatým
2 – bezvodý síran měďnatý
3 – vápenná voda

Úloha 19 **max. 2b**

Představte si dva různé aromatické chlorderiváty stejného sumárního vzorce C_7H_7Cl. Oba deriváty podrobíme reakci s hydroxidem sodným za laboratorní teploty. První chlorderivát zůstane nezměněn, je nereaktivní (19.1). Zatímco druhý chlorderivát (19.2) reaguje s hydroxidem sodným, vznikne chlorid sodný a organický derivát obsahující atom kyslíku. Dokreslete správné strukturní vzorce obou chlorderivátů: nereaktivního (19.1) a reaktivního (19.2).

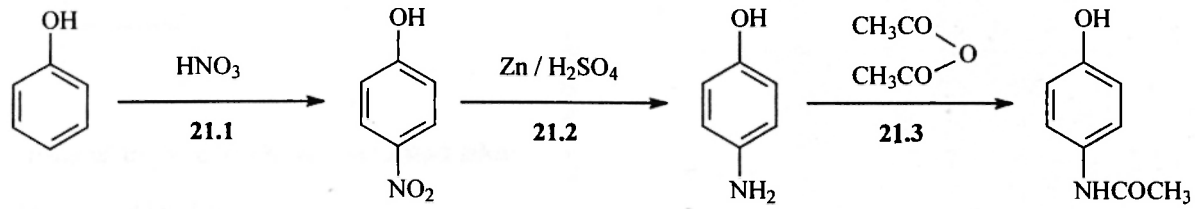
Úloha 20 **max. 3b**

Karbonylové sloučeniny jsou deriváty uhlovodíků obsahující ve své molekule tzv. karbonyl, (skupinu C=O). Přiřaďte každému názvu 20.1-20.3 odpovídající vzorec karbonylové sloučeniny A-E.

20.1	3-methylbutan-2-on	A)	CH_3COCH_3
20.2	aceton	B)	$CH_3COCH(CH_3)CH_3$
20.3	propan-1,3-dial	C)	$O{=}CHCH_2CH{=}O$
		D)	$C_6H_5COCH_2CH_3$
		E)	$CH_3COCOCH_3$

Úloha 21 **max. 3b**

V uvedeném schématu syntetické přípravy antipyretika paracetamolu správně přiřaďte typ reakcí 21.1-21.3. Na výběr máte z možností A-E.



paracetamol

A) oxidace B) redukce C) nitrace D) hydrogenace E) acetylace

Úloha 22 **2b**

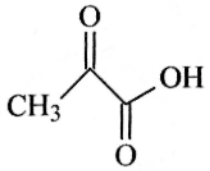
Enzym laktasa je přítomný v některých houbách žijících na kořenech určitých rostlin. Laktasa obsahuje 0,40 % (hmotnostních) mědi, proto má její roztok modrou barvu. Bylo zjištěno, že průměrná molární hmotnost enzymu je 64 000 g/mol. Vypočítejte, kolik atomů mědi je obsaženo v jedné molekule laktasy. M(Cu) = 63,55 g/mol

A) 1
B) 2
C) 4
D) 8

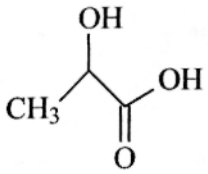
Úloha 23 **2b**

Omezíme-li přívod kyslíku do pracujícího svalu, nastává situace zvaná kyslíkový dluh. Glukosa se nemůže odbourávat až na oxid uhličitý, ale naopak vzniká jistá karboxylová kyselina, která snižuje hodnotu pH ve svalu. Vyberte její správný vzorec.

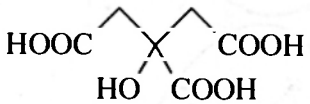
A)



B)



C)



D)

CH_3COOH

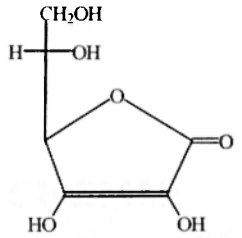
Úloha 24 **2b**

Která z uvedených látek **neobsahuje** jako základní stavební jednotku glukosu?

A) maltosa
B) škrob
C) glykogen
D) insulin

Úloha 25 **2b**

Následující vzorec představuje kyselinu L-askorbovou neboli vitamín C, který je významným antioxidantem.



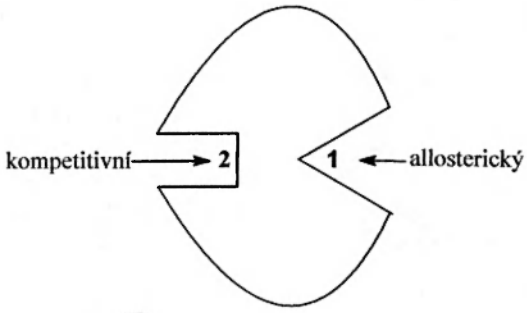
Znamená to, že se v lidském těle chová jako:

A) redukční činidlo
B) oxidační činidlo
C) kyselina
D) zásada

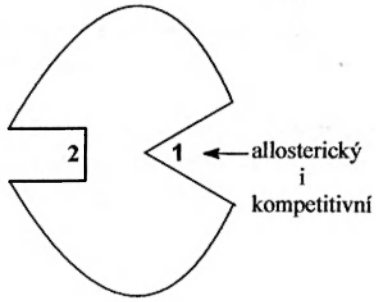
Úloha 26 **2b**

Enzymy jsou biomakromolekuly, které katalyzují metabolické reakce v živých organismech. Představte si enzym, který obsahuje na svém povrchu dvě vazebná místa (označená 1 a 2). Místo 1 slouží pro navázání substrátu katalyzované reakce. Pro tento enzym existují dva druhy inhibitorů – allosterický (vyvolává změnu struktury molekuly enzymu, při které ztrácí schopnost katalyzovat reakce) a kompetitivní (má podobnou strukturu jako substrát, ale nepodléhá stejné reakci). Do kterého vazebného místa se bude vázat který inhibitor?

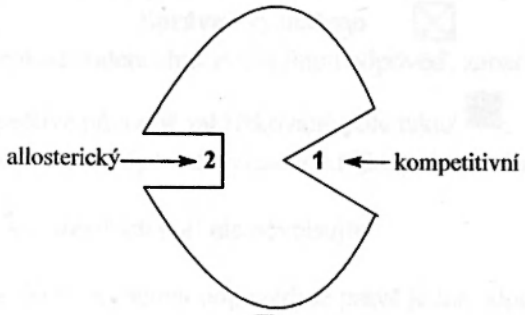
A)



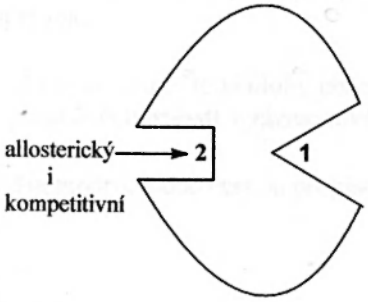
B)



C)



D)



KONEC SOUBORU ÚLOH

CHEMIE

profilová část maturitní zkoušky

Testový sešit obsahuje 26 úloh.

Na řešení úloh máte 60 minut.

Odpovědi pište do záznamového archu.

Poznámky si můžete dělat do testového sešitu.

U každé úlohy je uveden počet bodů za správnou odpověď:
2 b. = dva body za správnou odpověď, za nesprávnou odpověď žádný bod; je-li u počtu bodů zkratka max., je možné za částečně správné řešení získat dílčí počet bodů.

Za nesprávnou odpověď se body neodečítají.

V průběhu testování je nutné používat Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulátor.

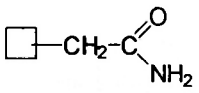
Pokyny pro vyplňování záznamového archu

- Nejdříve nalepte podle pokynů zadavatele na záznamový arch identifikační štítek.
- Odpověď, kterou považujete za správnou, zakřížkujte v příslušném poli záznamového archu.
  Správně vyznačeno ☒
- Pokud budete chtít zvolit jinou odpověď, zabarvěte pečlivě původně zakřížkované pole takto ■. Zvolenou odpověď vyznačte křížkem do nového pole.
- Do barevných polí nic nevpisujte.
- U úloh s výběrem odpovědi je právě jedna odpověď správná.
- Odpovědi na otevřené úlohy pište čitelně do vyznačených oblastí v záznamovém archu.
- Pište modrou nebo černou propisovací tužkou.

Zadání neotvírejte, počkejte na pokyn!

Úloha 1 **2 b.**

Určete atom prvku, po jehož doplnění do prázdného okénka v naznačeném vzorci derivátu karboxylové kyseliny, bude molární hmotnost uvedené látky 138 $g.mol^{-1}$.



A) atom kyslíku

B) atom chloru

C) atom bromu

D) atom síry

Úloha 2 **2 b.**

Peroxid vodíku, jehož 3% roztok se používá jako běžný dezinfekční prostředek, se rozkládá za vzniku vody a kyslíku. Kolik molů kyslíku může maximálně vzniknout rozkladem 0,176 mol peroxidu vodíku, který je obsažen ve 0,2 l dezinfekčního roztoku?

A) 0,088

B) 0,176

C) 0,352

D) 0,528

Úloha 3 **2 b.**

Jako hnací plyn ve sprejích se šlehačkou se používá oxid dusíku, který obsahuje 36 % kyslíku. Jedná se o oxid:

A) dusný

B) dusnatý

C) dusičitý

D) dusičný

Úloha 4 **2 b.**

Určete, u které z chemických sloučenin je ve správně vyčíslené rovnici stechiometrický koeficient roven 6:

$$\ldots K_2Cr_2O_7 + \ldots KI + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots Cr_2(SO_4)_3 + \ldots K_2SO_4 + \ldots H_2O + \ldots I_2$$

A) $K_2Cr_2O_7$

B) $Cr_2(SO_4)_3$

C) K_2SO_4

D) KI

Úloha 5 **2 b.**

Čtyři prvky mají valenční elektrony v základním stavu atomu uspořádány následujícím způsobem:

I: $2s^2$ II: $3s^2$ III: $3s^23p^3$ IV: $3s^23p^5$

O hodnotách jejich elektronegativit (označení X) platí:

A) $X_{IV} > X_{II}$

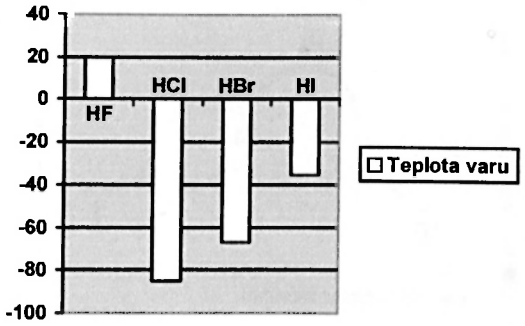
B) $X_{II} > X_{III}$

C) $X_{III} > X_{IV}$

D) $X_{II} > X_{I}$

Úloha 6 **2 b.**

V grafu jsou znázorněny teploty varu halogenovodíků HX, které byly naměřeny při experimentu. Důvodem anomální teploty varu fluorovodíku je:



A) malá polarita vazby H–F

B) velký poloměr atomu fluoru

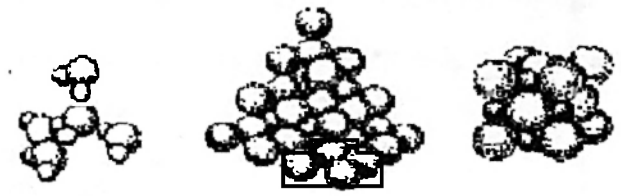
C) existence vodíkové vazby H…F

D) malá ionizační energie fluoru

Úloha 7 **max. 3 b.**

Chemické látky mohou existovat v různých krystalových strukturách. Tři z nich jsou znázorněny na obrázku. Ke každé krystalové struktuře (7.1 – 7.3) přiřaďte správný název látky (A – E):

7.1 7.2 7.3



A) tuha

B) led

C) chlorid sodný

D) oxid uhličitý

E) diamant

Úloha 8 **2 b.**

Za laboratorní teploty 20°C byl připraven roztok zředěním 10 cm^3 roztoku kyseliny dusičné o koncentraci 0,02 $mol.dm^{-3}$ destilovanou vodou na objem 200 cm^3. Jaká by měla být hodnota pH připraveného roztoku naměřená pH-metrem?

A) 1

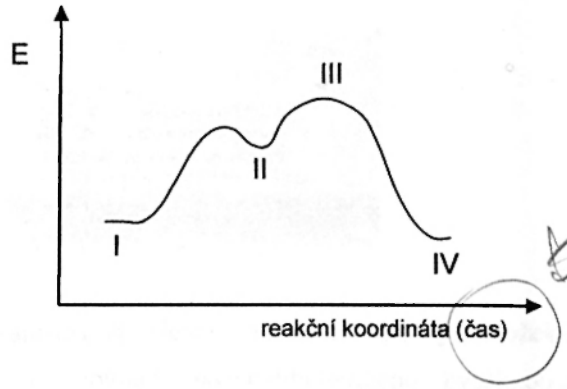
B) 2

C) 3

D) 4

Úloha 9 **2 b.**

Graf na obrázku znázorňuje energetický průběh chemické reakce. Římská číslice II v grafu označuje energii:



A) výchozí látky

B) produktu

C) meziproduktu

D) katalyzátoru

Úloha 10 **2 b.**

Reakce, při kterých dochází pouze k uvolňování nebo přijímání tepla, studuje termochemie. Chemické rovnice s údajem o reakčním teple reakce Q_m nazýváme rovnice termochemické. Termochemická rovnice hoření methanu je:

$$CH_4(g) + 2\,O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\,H_2O(g) \qquad Q_m = -804\ kJ.mol^{-1}$$

Kolik tepla se uvolní při spálení 100 dm^3 methanu, je-li $V_m = 22{,}4\ dm^3.mol^{-1}$?

A) 449 kJ

B) 898 kJ

C) 1795 kJ

D) 3589 kJ

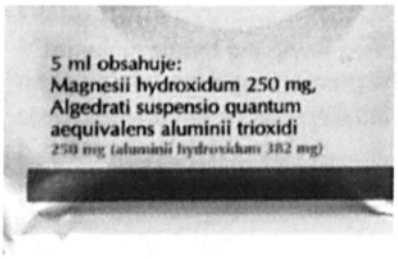
Úloha 11 **max. 3 b.**

Elektronové konfigurace (11.1 – 11.3) znázorňují pomocí rámečků valenční elektrony některých částic. Každé konfiguraci přiřaďte správně odpovídající částici (A – E):

11.1	5d	↑	↑				6s		A)	Os
11.2	5d	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	6s		B)	Pt^{2+}
11.3	5d	↑↓	↑	↑	↑	↑	6s	↑↓	C)	Ta
									D)	Ta^{3+}
									E)	W

Úloha 12 **max. 4 b.**

Hlavními složkami volně prodejného léčiva Anacid jsou oxid hlinitý a hydroxid hořečnatý. Léčivo se používá na neutralizaci kyseliny chlorovodíkové při překyselení v žaludku.



Napište a vyčíslete rovnice reakcí účinných složek Anacidu:

12.1 rovnici reakce oxidu hlinitého s kyselinou chlorovodíkovou

12.2 rovnici reakce hydroxidu hořečnatého s kyselinou chlorovodíkovou

Úloha 13 **max. 3 b.**

Na obklady zhmožděnin se používal lék Plumbin. Jedno balení obsahovalo dva sáčky, první s trihydrátem octanu olovnatého (13.1) a druhý s dodekahydrátem síranu draselno-hlinitého (13.2). Účinná látka octan hlinitý (13.3) vznikal při smíchání vodných roztoků obou složek.

Napište chemické vzorce vyznačených látek.

Úloha 14 **max. 4 b.**

Peroxid vodíku je bezbarvá kapalina, dobře rozpustná ve vodě. Peroxid vodíku může mít oxidační i redukční účinky.

Napište a vyčíslete rovnice reakce peroxidu vodíku:

14.1 se sulfidem olovnatým, ve které peroxid vodíku je oxidačním činidlem

14.2 s hydroxidem barnatým, ve které peroxid vodíku **není** oxidačním ani redukčním činidlem

Úloha 15 **2 b.**

V kosmických skafandrech a speciálních potápěcích přístrojích s tzv. vnitřním oběhem se používají náplně, jejichž schopností je regenerace vydechovaného vzduchu. Jednou z používaných náplní je superoxid draselný KO_2. Produktem reakce superoxidu draselného s oxidem uhličitým je kyslík a:

A) K_2O

B) KOH

C) K_2CO_3

D) KH

Úloha 16 **2 b.**

Jak se nazývá analytická metoda založená na hodnocení změn intenzity zbarvení roztoku barevné látky v závislosti na koncentraci?

A) spektroskopie

B) kolorimetrie

C) chromatografie

D) polarografie

Úloha 17 **max. 3 b.**

Skupina trimethylderivátů benzenu má sumární vzorec C_9H_{12}. Do záznamového archu dokreslete racionální vzorce všech jejich představitelů.

Úloha 18 **max. 4 b.**

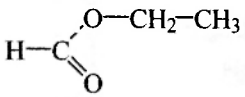
V minulém století používali horníci v dolech tzv. karbidovou lampu neboli karbidku. Tato lampa pracuje na následujícím principu: na acetylid vápenatý (karbid vápenatý) kape voda, reakcí vzniká hydroxid vápenatý a acetylen, který se tryskou přivádí k reflektoru. Acetylen hoří na vzduchu jasným oslnivým plamenem. Napište a vyčíslete rovnice:

18.1 vzniku acetylenu

18.2 hoření acetylenu

Úloha 19 **2 b.**

Součástí rumové tresti (esence) bývá i ester:



Jeho hydrolýzou roztokem hydroxidu draselného vzniká:

A) kyselina mravenčí

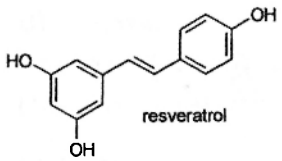
B) mravenčan draselný

C) kyselina octová

D) octan draselný

Úloha 20 **2 b.**

V červeném víně je obsažena látka resveratrol, která má významné antioxidační a antimutagenní účinky. Těmto a dalším vlastnostem červeného vína je též přisuzována zásluha na nižší úmrtnosti Francouzů na infarkt myokardu. Mezi kterou skupinu kyslíkatých derivátů uhlovodíků lze resveratrol zařadit?



resveratrol

A) fenoly

B) alkoholy

C) ethery

D) estery

Úloha 21 **2 b.**

Nylon 66, polymer pro syntetické vlákno používané v textilním průmyslu (například k výrobě punčochového zboží), se získává reakcí dikarboxylové kyseliny a diaminu:

$$n\ HOOC(CH_2)_4COOH + n\ H_2N(CH_2)_6NH_2 \rightarrow -[CO(CH_2)_4CONH(CH_2)_6NH]_n- + 2n\ H_2O$$

Nylon 66 je:

A) polyester

B) polyurethan

C) polyamid

D) polyethylen

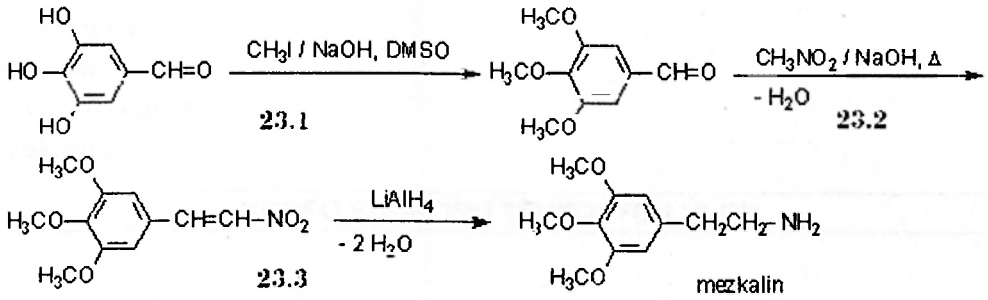
Úloha 22 **max. 3 b.**

Jaký sumární vzorec má disacharid A (22.1), který podle stechiometricky vyčíslené schématické rovnice vytvoříme ze dvou molekul hexosy (sumární vzorec hexosy je $C_6H_{12}O_6$)? Jaký je sumární vzorec sloučeniny B (22.2)? Jaký je název disacharidu (22.3), je-li hexosou D-glukosa?

$$2\ C_6H_{12}O_6 \rightarrow A + B$$

Úloha 23 **max. 3 b.**

Psychoaktivní látka mezkalin byla mexickými indiány používána při náboženských obřadech jako droga k vyvolání barevných halucinací. Indiáni tuto látku získávali z určitých druhů kaktusů (např. peyotl), ale protože jde o poměrně jednoduchou sloučeninu, je možné ji připravit snadno i synteticky. Přiřaďte jednotlivým fázím (23.1 – 23.3) schématu zjednodušené syntézy mezkalinu správnou klasifikaci typů jednotlivých reakcí z nabídky (A – E).



DMSO = dimethylsulfoxid (rozpouštědlo)

A) oxidace B) redukce C) kondenzace D) tvorba etheru E) esterifikace

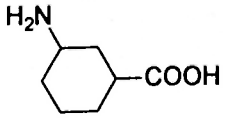
Úloha 24 **2 b.**

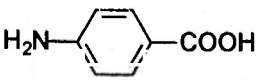
Přírodní látky jsou většinou tvořeny složitými molekulami vystavěnými z několika jednodušších složek. Dokončete správně větu: Stavební složkou alkaloidů je.....

A) glycerol
B) ribosa
C) kyselina stearová
D) heterocyklická sloučenina

Úloha 25 **2 b.**

Která s následujících aminokyselin patří mezi α-aminokyseliny?

A) 

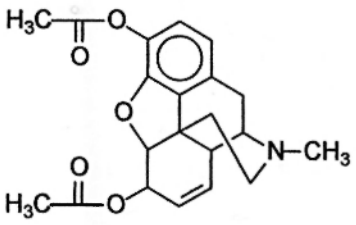
C) 

B) $H_2N-CH_2CH_2-COOH$

D) $HS-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

Úloha 26 **2 b.**

Na obrázku je uveden strukturní vzorec heroinu. Jde o komplikovanou heterocyklickou sloučeninu, která obsahuje ve své molekule různé funkční skupiny, různé deriváty uhlovodíků. V molekule heroinu je obsažena:



A) esterová skupina

B) ketoskupina

C) hydroxylová skupina

D) aminoskupina

KONEC SOUBORU TESTOVÝCH ÚLOH

CHEMIE

didaktický test

Testový sešit obsahuje 32 úloh.

Na řešení úloh máte 90 minut.

Odpovědi pište do záznamového archu.

Poznámky si můžete dělat do testového sešitu.

Počet bodů za správně vyřešenou úlohu je uveden u čísla úlohy vpravo.

Je-li u počtu bodů zkratka max., je možné za řešení úlohy získat i dílčí body.

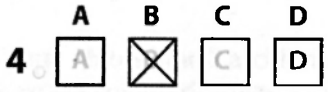
U všech úloh/podúloh je právě jedna odpověď správná.

Za nesprávnou nebo neuvedenou odpověď se body neodečítají.

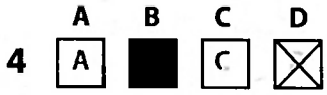
V průběhu testování je nutné používat Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulátor.

Pokyny pro vyplňování záznamového archu

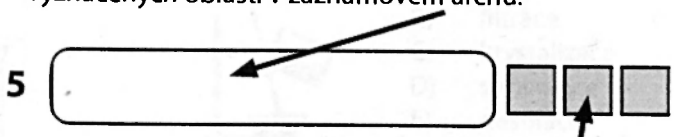
- Nejdříve nalepte podle pokynů zadavatele na vyznačené místo v záznamovém archu identifikační štítek s čárovým kódem.
- Odpověď, kterou považujete za správnou, zřetelně zakřížkujte v příslušném poli záznamového archu.



- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, pečlivě zabarvěte původně zakřížkované pole a zvolenou odpověď vyznačte křížkem do nového pole.



- Jakýkoli jiný způsob záznamu odpovědí a jejich oprav bude považován za nesprávnou odpověď.
- Pokud zakřížkujete více než jedno pole, bude vaše odpověď považována za nesprávnou.
- Odpovědi na otevřené úlohy pište čitelně do vyznačených oblastí v záznamovém archu.



- Do barevných polí nic nevpisujte.
- Pište modrou nebo černou propisovací tužkou.

Zadání neotvírejte, počkejte na pokyn!

Úloha 1 **2 b.**

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:

$$^{222}_{86}Rn \longrightarrow \square + {}^{4}_{2}He$$

A) $^{222}_{88}Ra$
B) $^{210}_{86}Rn$
C) $^{218}_{84}Po$
D) $^{224}_{90}Th$

Úloha 2 **2 b.**

Určete, jaký je nejnižší celočíselný stechiometrický koeficient před oxidem uhelnatým ve správně vyčíslené rovnici:

$$\ldots CaSO_4 + \ldots C \rightarrow \ldots CaS + \ldots CO$$

A) 1
B) 3
C) 4
D) 8

Úloha 3 **2 b.**

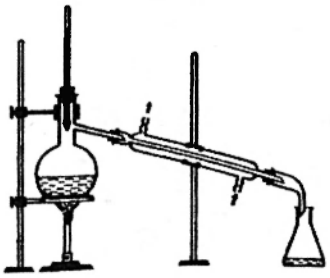
Silných oxidačních vlastností solí kyslíkatých kyselin chloru, např. chlorečnanů a chloristanů, se využívá v pyrotechnice. Tepelným rozkladem chlorečnanu draselného vzniká chlorid draselný a molekulový kyslík. Kolik molů kyslíku může maximálně vzniknout rozkladem 4 molů chlorečnanu draselného?

A) 8
B) 6
C) 5
D) 3

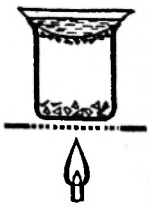
Úloha 4 **max. 3 b.**

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) přiřaďte způsob oddělování směsi používaný ve školní chemické laboratoři (A – E).

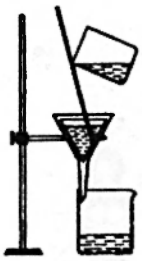
4.1



4.2



4.3



A) sedimentace
B) filtrace
C) krystalizace
D) sublimace
E) destilace

Úloha 5 **2 b.**

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. p(Au), M(Au), N_A) vypočítejte, kolik atomů zlata obsahuje valounek ryzího zlata o objemu 1 cm^3.

A) $5{,}91.10^{22}$
B) $6{,}02.10^{23}$
C) $1{,}97.10^{2}$
D) $19{,}3.10^{3}$

Úloha 6 **2 b.**

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?

A) Naftalen je lépe rozpustný ve vodě než v benzínu.
B) Dusičnan draselný je lépe rozpustný v lihu než ve vodě.
C) Sacharosa je dobře rozpustná ve vodě.
D) Benzen je dobře rozpustný ve vodě.

Úloha 7 **2 b.**

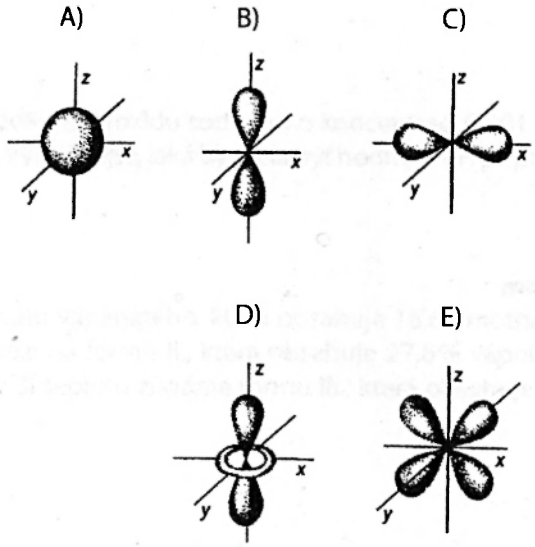
Slučování (syntéza) patří mezi základní typy chemických reakcí. Efektní a překvapivý průběh má demonstrační pokus, při kterém dochází k syntéze dvou „neviditelných" plynných polárních látek ze dvou laboratorních válců. Do prvního válce byl nalit koncentrovaný roztok amoniaku (1–2 cm^3) a do druhého válce 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:

A) kapičkami molekul NH_3
B) kapičkami molekul HCl
C) homogenní směsí plynných molekul NH_3 a HCl
D) bílou pevnou iontovou sloučeninou NH_4Cl

Úloha 8 **max. 3 b.**

Největší pravděpodobnost výskytu elektronů je v orbitalech. Na obrázku jsou schematicky znázorněny některé z nich. Ke každé charakteristice (8.1 – 8.3) přiřaďte správný orbital (A – E):

8.1 orbital má vedlejší kvantové číslo rovno 1 a označení $2p_x$
8.2 orbital má vedlejší kvantové číslo rovno 2 a označení $3d_{z^2}$
8.3 orbital má vedlejší kvantové číslo rovno 0 a označení 1s



Úloha 9

2 b.

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?

A) zvýšení koncentrace výchozích látek
B) přidání katalyzátoru
C) přidání inhibitoru
D) zvýšení teploty

Úloha 10

2 b.

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:

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\quad Q_m = -394\ kJ.mol^{-1}$

$CH_4(g) + 2\,O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\,H_2O(g)$ $\quad Q_m = -890\ kJ.mol^{-1}$

Jaké množství uhlí se musí spálit, aby se dosáhlo výhřevnosti zemního plynu (aby vzniklo stejné množství tepla jako při spálení 1 kg zemního plynu)?

A) 0,11 kg
B) 1,00 kg
C) 1,69 kg
D) 2,26 kg

Úloha 11

2 b.

Výroba oxidu dusnatého, který je důležitým meziproduktem při výrobě kyseliny dusičné, probíhá při teplotě 700°C za katalýzy platinou: $4\,NH_3(g) + 5\,O_2(g) \rightleftharpoons 4\,NO(g) + 6\,H_2O(g)$

Pomocí rovnovážných koncentrací je možné vyjádřit rovnovážnou konstantu této reakce takto:

A) $K_c = \dfrac{4[NH_3] + 5[O_2]}{4[NO] + 6[H_2O]}$

C) $K_c = \dfrac{4[NO] + 6[H_2O]}{4[NH_3] + 5[O_2]}$

B) $K_c = \dfrac{[NH_3]^4 . [O_2]^5}{[NO]^4 . [H_2O]^6}$

D) $K_c = \dfrac{[NO]^4 . [H_2O]^6}{[NH_3]^4 . [O_2]^5}$

Úloha 12

3 b.

Za laboratorní teploty 20 °C byl zředěním 10 cm^3 roztoku hydroxidu sodného o koncentraci 0,001 $mol.dm^{-3}$ destilovanou vodou na objem 1 dm^3 připraven roztok. Vypočítejte, jaká by měla být hodnota pH připraveného roztoku naměřená pH-metrem.

Úloha 13

max. 3 b.

Minerál sádrovec je přírodní hydratovaná forma I. síranu vápenatého, která obsahuje 18,6 hmotnostních procent síry. Zahříváním na teplotu asi 130 °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.

Úloha 14 **2 b.**

Hodnoty oxidačních čísel prvků ve sloučenině jsou důležité pro určení jejího správného vzorce a názvu. Určete, ve které z dvojic sloučenin jsou oxidační čísla atomů přechodných prvků stejná.

A) $Cu(OH)_2$, $NaMnO_4$
B) $K_2Cr_2O_7$, CrO_3
C) $HgCl_2$, Ag_2SO_4
D) $K_2Fe(SO_4)_2$, Co_2O_3

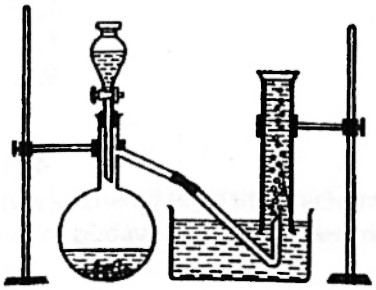
Úloha 15 **2 b.**

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:

A) elektrolýzou kapalného vzduchu
B) frakční destilací kapalného vzduchu
C) tepelným rozkladem dusíkatých solí
D) katalytickým rozkladem oxidů dusíku

Úloha 16 **2 b.**

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?

A) 1,5 g
B) 0,34 l
C) 34 dm^3
D) 0,15 mol

Úloha 17 **max. 4 b.**

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:

17.1 aluminotermické reakce oxidu chromitého
17.2 aluminotermické reakce oxidu molybdenového

Úloha 18 **max. 3 b.**

Kypřicí prášek do pečiva obsahuje „jedlou sodu", která se při zvýšené teplotě (např. při pečení) rozkládá. Symbol E 450 specifikuje potravinářskou přísadu stabilizující strukturu těsta.

KYPŘICÍ PRÁŠEK DO PEČIVA
Použití: Kypřicí prášek rozmícháme v mouce a přidáme do těsta. Používáme ho při přípravě třeného, křehkého, piškotového těsta, pernílků apod.
Složení: kypřidlo (E 450+ jedlá soda), pšeničná mouka
Skladujte v suchu • Hmotnost: 15g
Datum výroby / Minimální trvanlivost do: uvedeno ve svaru

18.1 Napište rovnici tepelného rozkladu jedlé sody (hydrogenuhličitanu sodného), jehož produkty způsobují nakypření těsta.

18.2 Napište chemický vzorec přísady E 450 víte-li, že se jedná o dihydrogenfosforečnan vápenatý.

Úloha 19 **2 b.**

Ve vápence bylo tepelně rozloženo 80 tun uhličitanu vápenatého. Kolik tun oxidu vápenatého bylo vyrobeno, je-li výtěžek reakce 82%?

A) 44,8
B) 36,7
C) 48,7
D) 52,9

Úloha 20 **2 b.**

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 baňce:

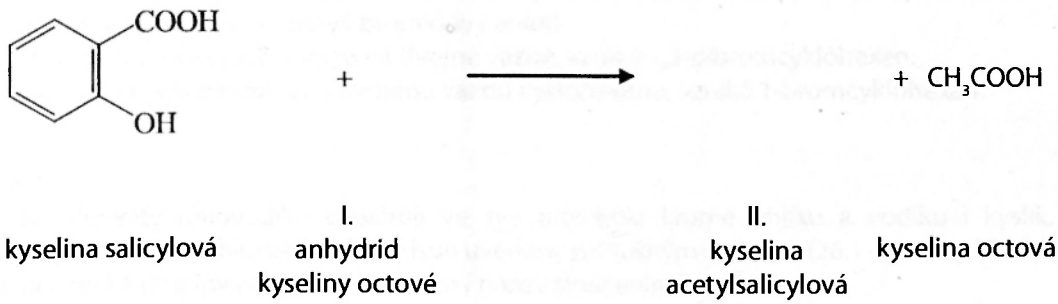
$$2\,MnO_4^- + 5\,H_2O_2 + 6\,H^+ \rightarrow 2\,Mn^{2+} + 5\,O_2 + 8\,H_2O$$

Titrace je ukončena 1 kapkou vytvářející světlefialové zbarvení roztoku v titrační baňce, které je způsobeno:

A) $KMnO_4$
B) $MnSO_4$
C) H_2O_2
D) MnO_2

Úloha 21 **max. 2 b.**

Kyselina salicylová poskytuje reakcí s anhydridem kyseliny octové kyselinu acetylsalicylovou, která se používá jako léčivo s názvem acylpyrín. Při reakci se jako vedlejší produkt uvolňuje kyselina octová. Napište vzorec anhydridu kyseliny octové (I.) a kyseliny acetylsalicylové (II.), aby navržená schematická rovnice popisovala uvedenou chemickou reakci.

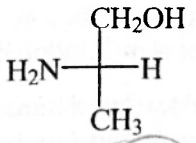


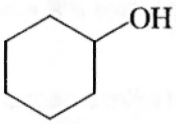
Úloha 22 **max. 3 b.**

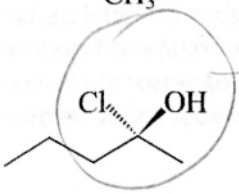
Bromací benzenu mohou vzniknout kromě dalších produktů také tři různé tribrombenzeny o stejném sumárním vzorci $C_6H_3Br_3$. Nakreslete vzorce těchto tří různých izomerů tribrombenzenu.

Úloha 23 **2 b.**

Která z následujících látek **není** chirální (tj. nelze ji ztotožnit s jejím zrcadlovým obrazem)?

A) 

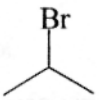
C) 

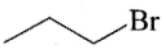
B) 

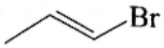
D) glukosa

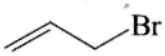
Úloha 24 **2 b.**

Co bude hlavním produktem reakce propenu s bromovodíkem, pokud reakce probíhá za podmínek, kdy platí Markovnikovo pravidlo?

A) 

C) 

B) 

D) 

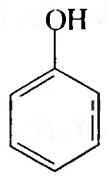
Úloha 25 **2 b.**

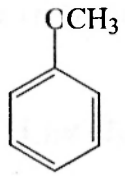
Přidáme-li do zkumavky s cyklohexenem trochu bromové vody (roztok bromu ve vodě) a protřepeme, bromová voda se odbarví. To znamená, že všechen temně červený brom zreagoval. Jaká reakce proběhla?

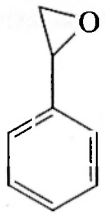
A) Elektrofilní adice bromu na dvojnou vazbu cyklohexenu, vzniká 1,2-dibromcyklohexan.
B) Redukce bromu na bezbarvý bromidový anion.
C) Nukleofilní substituce vodíků na dvojné vazbě, vzniká 1,2-dibromcyklohexen.
D) Elektrofilní adice bromu na dvojnou vazbu cyklohexenu, vzniká 1-bromcyklohexan.

Úloha 26 **max. 3 b.**

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), přiřaďte podle jeho charakteristické skupiny odpovídající obecný název sloučenin (A – E).

26.1 

26.2 

26.3 

A) epoxid
B) ether
C) primární alkohol
D) sekundární alkohol
E) fenol

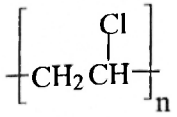
Úloha 27 **2 b.**

Fenol se ve vodě rozpouští jen málo (vzniká 8% roztok), ve vodném roztoku hydroxidu sodného se ale rozpouští dobře. Čím je to způsobeno?

A) Dochází k elektrofilní substituci na fenolu a vzniká hydrochinon, který je ve vodě dobře rozpustný.
B) Dochází k tvorbě vodíkových vazeb mezi OH skupinou fenolu a hydroxidovým aniontem.
C) Fenol se chová jako kyselina a reakcí s hydroxidem sodným vzniká fenolát sodný. Fenolát sodný je ve vodě dobře rozpustný, protože obsahuje v molekule iontovou vazbu.
D) Hydroxid sodný redukuje fenol na benzen, který je ve vodě dobře rozpustný.

Úloha 28 **2 b.**

Polyvinylchlorid (PVC) je běžný plast, který se používá například na výrobu trubek.



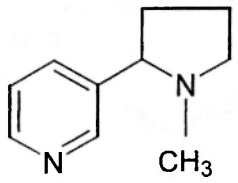
PVC

PVC se vyrábí:

A) polymerací vinylchloridu
B) polykondenzací
C) chlorací polyethylenu
D) nukleofilní substitucí polyvinylbromidu chlorem

Úloha 29 **3 b.**

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(nikotin) = 162,2)?

Úloha 30 **2 b.**

Základní složku včelího vosku můžeme charakterizovat vzorcem:

$$CH_3(CH_2)_{14}\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}O(CH_2)_{29}CH_3$$

Z chemického hlediska se jedná o:

A) disacharid
B) alkaloid
C) peptid
D) ester

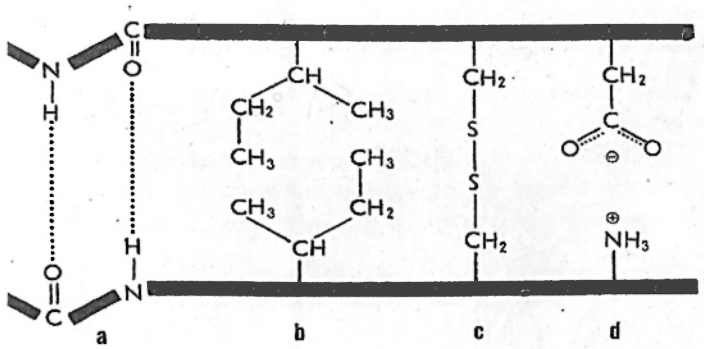
Úloha 31 **2 b.**

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?

A) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$
B) $C_6H_{12}O_6 + 2\,H_2O \rightarrow 4\,CH_3OH + 2\,CO_2$
C) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OC_2H_5 + H_2O + 2\,CO_2$
D) $C_6H_{12}O_6 + 3\,H_2O \rightarrow 3\,C_2H_5OH + 3\,O_2$

Úloha 32 **2 b.**

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.



A) nepolární interakce; vodíkové můstky; disulfidická vazba; iontová interakce
B) iontová interakce; nepolární interakce; disulfidická vazba; vodíkové můstky
C) vodíkové můstky; nepolární interakce; disulfidická vazba; iontová interakce
D) vodíkové můstky; iontové interakce; disulfidická vazba; nepolární interakce

KONEC TESTU