

Tato příručka je věnována učitelům chemie, autorům chemických úloh z řad současných i budoucích učitelů chemie i dalších zájemců. Navazuje na první publikaci vydanou Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání (CZVV) autorů Schindlera a kol. v roce 2006 pod názvem Rukověť autora testových úloh.

Příručka byla vytvořena v rámci systémového projektu Kvalita I, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem (ESF) a státním rozpočtem České republiky. Realizátorem projektu je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.

ESF napomáhá rozvoji zaměstnanosti podporou zaměstnatelnosti, podnikatelského ducha, rovných příležitostí a investicemi do lidských zdrojů.

Rukověť autora testových úloh II – chemie

Marie Vasilešková, Hana Marvánová

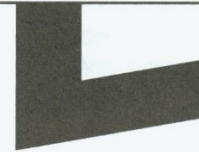


Marie Vasilešková, Hana Marvánová

Rukověť autora testových úloh II chemie

CENTRUM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ

2006



Rukověť autora
testových úloh
II
chemie

RNDr. Marie Vasileská, CSc., RNDr. Hana Marvánová



SP Kvalita I.



Centrum pro zjišťování
výsledků vzdělávání
C E R M A T

Publikaci vydalo Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání v rámci systémového projektu Kvalita I spolufinancovaného Evropským sociálním fondem. Projekt Kvalita I je realizován Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ve spolupráci s partnerskými organizacemi.

Rukověť autora testových úloh II – chemie

© RNDr. MARIE VASILESKÁ, CSc., RNDr. HANA MARVÁNOVÁ

RECENZE: prof. RNDr. HANA ČTRNÁCTOVÁ, CSc.

© Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání
Praha 2006

ISBN 80-239-8335-0

OBSAH

	Úvod	4
1	Didaktické testy	5
1.1	Vlastnosti didaktických testů	5
1.2	Klasifikace didaktických testů	7
2	Stavba didaktického testu	9
3	Testové úlohy	10
3.1	Struktura testové úlohy	10
3.2	Typy úloh	11
3.2.1	Otevřené úlohy	11
3.2.2	Uzavřené úlohy	14
4	Vyhodnocení a ověřování testů	18
5	Příprava nové maturitní zkoušky z chemie	22
5.1	Katalogy chemie	22
5.2	Výsledky Maturity nanečisto 2001–2006	23
6	Příprava didaktických testů ve vazbě na RVP	29
6.1	Testy pro základní školy	29
6.2	Testy pro střední školy	32
6.3	Kritické čtení	44
7	Závěr	54
	Literatura	57

ÚVOD

Tato publikace je určena učitelům chemie, autorům chemických úloh z řad současných i budoucích učitelů chemie i dalších zájemců. Navazuje na první publikaci vydanou Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání (CZVV) autorů Schindlera a kol. v roce 2006 pod názvem *Rukověť autora testových úloh*. Po celou dobu trvání programu *Krok za krokem k nové maturitě*, ve kterém se od roku 2001 snaží CZVV (původně CERMAT) seznámit učitele s novou maturitní zkouškou a jejím základem, písemným didaktickým testem, se zároveň řeší i problematika vytváření a získávání kvalitních testových úloh. Publikace se snaží shrnout základní informace o didaktických testech a testových úlohách, doplnit je zajímavými výsledky získanými z jednotlivých programů a projektů probíhajících v letech 2001–2006 a připravit tak materiál, který poslouží nejen zkušeným autorům testových úloh, ale pomůže vychovat i jejich novou generaci z řad současných studentů učitelství chemie. V souvislosti s novým školským zákonem se stávající i budoucí učitelé chemie musí seznámit s principy evaluace výsledků výuky. Evaluace v uzlových bodech (hodnocení výsledků vzdělávání žáků základních škol, nová maturita) vyžaduje, aby se seznámili se základními principy didaktického testování. Důraz je kladen na problematiku tvorby testových úloh a sestavení testu z učiva chemie na základních a středních školách, praktický nácvik tvorby testových úloh z chemie a didaktickou interpretaci statistických výsledků získaných při ověřovacích šetřeních tak, aby si osvojili základní dovednosti, které potřebuje učitel chemie ke zvládnutí ověřování výsledků výuky.

1 DIDAKTICKÉ TESTY

Slovo test je odvozeno z latinského *testor* – testari a znamená dosvědčovat, dokazovat. Český jazyk je přejal z jazyka anglického, ve kterém má význam zkoušky, zkoumání, ověřování v nejširším slova smyslu. Definice testu není jednotná.

Pojem didaktický test se definuje jako zkouška, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob. Neslouží tedy k měření obecnějších rysů osobnosti. Od běžné zkoušky se liší tím, že je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých předem stanovených pravidel.

Test obecně představuje zkoušku, jejíž podmínky jsou pro všechny testované jedince shodné a jejich výsledky mají číselný charakter. V našem případě užíváme termínu didaktický test. Didaktický test je nástroj určený k objektivnímu měření výsledků vzdělávání. Tvoří jej soubor úloh, které se vztahují k vybraným částem obsahu vzdělávání a které se řeší během přesně vymezeného časového úseku. Informace k didaktickému testování lze nalézt ve více odkazech a literatuře.¹

1.1 VLASTNOSTI DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Didaktický test není univerzální a jediný správný nástroj k měření výsledků vzdělávání. Pro jeho užití jako formy maturitní zkoušky však hovoří více faktorů: menší nebo žádný subjektivní vliv učitele na průběh řešení úloh a na hodnocení žákovských řešení; srovnatelné podmínky (úkoly, čas, kritéria hodnocení) pro všechny žáky; snížená časová náročnost (za kratší čas lze vyzkoušet více žáků).

Abyste didaktický test dobře a účinně sloužil svému hlavnímu účelu, měl by mít, na rozdíl od klasické ústní zkoušky, následující **vlastnosti**, které z něj činí **objektivnější, validnější, spolehlivější a citlivější** nástroj zjišťování výsledků výuky:

OBJEKTIVITA

Didaktický test by měl být objektivní. Získané výsledky nemohou být nijak ovlivněny subjektivními názory a postoji hodnotící osoby. Objektivita je základní charakteristikou testu, je však vnitřně velmi komplikovaná a jen zčásti dosažitelná.

Objektivitu lze zajistit zejména jednoznačnou formulací úloh testu, shodnými podmínkami

¹ <http://www.ceremat.cz/otestovani/>

Byčkovský, P.: Základy měření výsledků výuky. Praha, 1982.

Chrástka, M.: Didaktické testy. Brno, 1999.

Mičienka, M., Moravcová-Smetáčková, I.: Příručka pro tvorbu testových úloh. Praha, 2002.

Schindler, R. a kol.: Rukověť autora testových úloh. Cermat, Praha, 2006.

při zadávání testu, přesnými a pro všechny stejnými pravidly hodnocení žákovských řešení.

VALIDITA

Každý test by měl poskytovat informace adekvátní svému účelu, tzn. měl by měřit skutečně to, co měřit má.

Jde o shodu mezi výsledky testu a účelem, pro který byl test vytvořen. Lze rozlišit několik druhů validity: obsahovou, kritériální, zjevnou.

Validita obsahová (Content Validity) vyjadřuje míru, s jakou daný test skutečně měří konkrétní znalost nebo dovednost, kterou autoři testu chtěli měřit, případně zda úlohy zařazené do testu přiměřeně po obsahové stránce pokrývají uvažovanou oblast učiva a požadovanou úroveň znalostí a dovedností. Obsahová validita může být ohrožena nesprávnou konstrukcí úloh, jejich nepřesnou formulací, případně určitým žákovským handicapem.

Validita kritériální (Criterion-Related Validity) spočívá v porovnávání dosaženého skóre s jinými kritérii. Tuto validitu lze odhadovat empiricky (proto se nazývá též *validitou empirickou*) a numericky vyjádřit – například korelačním koeficientem mezi naším testem a kritériem.

Validita zjevná (Face Validity) vyjadřuje posouzení testu "na první pohled" – jde o srovnání struktury a grafické úpravy u testů téže série.

(Např. otázka "Ve kterém městě se narodil Mendělejev?" u přijímacích zkoušek z chemie na vysokou školu neukazuje testujícím předpoklady studenta ke studiu oboru chemie.)

RELIABILITA

Údaje zjištěné testem by měly být přesné a spolehlivé – reliabilní.

Reliabilita (spolehlivost) vyjadřuje, do jaké míry se můžeme na výsledky testu spolehnout. Reliabilita v sobě zahrnuje tuto spolehlivost a též přesnost. Je-li test málo reliabilní, pak to znamená, že do výsledků měření se promítá řada vnějších, náhodných vlivů – pak ovšem z testu nelze činit významné závěry o žácích, protože nelze vyloučit velký podíl náhody.

(Aby test byl validní, musí mít vysokou reliabilitu. Vysoká reliabilita však nezaručuje, že test bude validní.)

CITLIVOST

Úlohy testu by měly rozlišit úroveň vědomostí a dovedností studentů.

Diskriminace (citlivost) vyjadřuje schopnost testu rozlišovat mezi žáky s různou úrovní skutečných znalostí a dovedností. Krajním případem necitlivého testu je, dosáhnou-li v něm všichni žáci dobrých nebo špatných výsledků. Citlivý test by měl rozprostřít výsledky žáků po celé možné škále hodnocení a rozlišovat i mezi blízkými výkony žáků.

Volba míry citlivosti závisí na účelu testu. Test, pomocí něhož chceme rozhodnout, zda má být například žák přijat na vysokou školu, musí být velmi citlivý. Při ověřování, zda si každý žák osvojil určité učivo, není už vysoká míra citlivosti podmínkou úspěšného použití testu.

Existují samozřejmě i další vlastnosti požadované po dobře konstruovaném didaktickém testu, např. praktičnost, homogenita:

PRAKTIČNOST

Mělo by být snadné požadované údaje získat a interpretovat je, test by měl jít snadno zadat a skórovat.

HOMOGENITA

Test by měl být obsahově jednotný při dodržování vzájemné nezávislosti jednotlivých úloh. Výsledek testu nezávisí jen na úrovni učení a vyučování, ale i na kvalitě testu. Špatně vypracované zadání testu může některé studenty znevýhodňovat, i když jsou připraveni stejně dobře jako ostatní.

1.2 KLASIFIKACE DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Didaktické testy můžeme rozdělit do druhů podle různých kritérií, zejména podle formy zadání, povahy činnosti testovaného, rozsahu použití, tematického rozsahu, míry specifičnosti testu, měřené charakteristiky výkonu, interpretace výsledků atd. Rozborem řady klasifikací bylo vyčleněno osm hlavních hledisek.

1. MĚŘENÁ CHARAKTERISTIKA VÝKONU

- **testy rychlosti** zjišťují, jakou rychlostí je žák schopen řešit určitý typ úloh
- **testy úrovně** měří úroveň vědomostí a dovedností žáka, nepoužívají časový limit

2. DOKONALOST PŘÍPRAVY TESTU A JEHO VYBAVENÍ

- **standardizované testy**, které jsou připravovány profesionálně a používají se u rozsáhlých souborů studentů
- **nestandardizované testy**, které si připravují učitelé sami; mohou být tak dokonale připraveny, že se mohou standardizovaným testům přiblížit

3. POVAHA ČINNOSTI TESTOVANÉHO

- **kognitivní testy** jsou testy osvojení poznatků a intelektových dovedností (při řešení úloh z chemie)
- **afektivní testy**, které zkoumají postoje a hodnotové orientace, mají většinou formu dotazníku

- **psychomotorické testy** zahrnují osvojování dovedností vyžadujících nervosvalovou koordinaci

4. MÍRA SPECIFIČNOSTI UČENÍ ZJIŠTOVANÉHO TESTEM

- **testy výsledků výuky** jsou běžnými testy zjišťujícími výsledky učení studenta
- **testy studijních předpokladů** zjišťují osvojené vědomosti, dovednosti a způsobilost řešit určité konkrétní soubory úloh, které navazují na konkrétní učivo (např. testy v přijímacím řízení na VŠ)

5. INTERPRETACE VÝKONU V TESTU

- **testy rozlišující (srovnávající)**, odborně nazývané též testy relativního výkonu nebo **NR testy**, slouží ke zjištění individuálních rozdílů ve sledovaném znaku; výkon žáků se srovnává s výkony ostatních žáků, resp. s průměrným výsledkem testovaného souboru, výsledek žáka je tedy relativní
- **testy ověřující**, odborně nazývané též testy absolutního výkonu nebo **CR testy**, jejichž účelem je zjistit, zda a v jaké míře student zvládl učivo nebo část učiva; kritéria, která má žák splnit, mohou být dána například ve formě souboru cílových požadavků či standardů (jejich souhrn pro účely maturitní zkoušky nazýváme katalog požadavků); testovaného žáka tedy neporovnáváme s ostatními, ale s ideálním žákem, který dokonale zvládl učivo – výsledek žáka je tak nezávislý na ostatních, je absolutní

6. ČASOVÉ ZAŘAZENÍ DO VÝUKY

- **vstupní testy**, jimiž se zjišťují předpoklady studentů pro další výuku
- **průběžné testy**, poskytující informace pro regulování výuky (mají funkci zpětné vazby)
- **výstupní testy**, sloužící k hodnocení studentů, zadávají se na konci výukového celku

7. TEMATICKÝ ROZSAH

- **monotematické testy** zkoušejí jediné téma učební látky
- **polytematické testy** jsou zaměřeny na učivo několika tematických celků

8. MÍRA OBJEKTIVITY SKÓROVÁNÍ

- **testy objektivně skórovatelné**, obsahující úlohy, u nichž lze jednoznačně rozhodnout o tom, zda byly řešeny správně či nesprávně
- **testy subjektivně skórovatelné**, které jsou složeny z úloh, pro něž není možné sestavit jednoznačný skórovací předpis

2 STAVBA DIDAKTICKÉHO TESTU

Základním stavebním kamenem každého testu je **testová úloha (testová položka)**. Testovou úlohou se rozumí otázka, úkol nebo problém obsažený v testu. Test je tvořen souborem několika testových úloh, přičemž jejich počet může být různý. Je zřejmé, že kvalita testu jako takového závisí na kvalitě jednotlivých testových úloh. Existují různé typy testových úloh, s různou mírou objektivity hodnocení. Testové úlohy lze opět třídít podle různých hledisek, ale nejběžnější je dělení podle způsobu, jakým žák úlohu řeší.

Výběr testových úloh může tedy výrazně ovlivnit vlastnosti celého testu. Při sestavování testu se musí vzít v úvahu, co má daná úloha měřit, a tomu pak nutno přizpůsobit výběr typu úlohy. Významným kritériem výběru úlohy je také dosažitelná míra objektivnosti jejího hodnocení. Proto nejsou příliš vhodné otevřené úlohy se širokou odpovědí, které sice mohou ověřit i komplexnější znalosti, vědomosti a dovednosti, ale nelze u nich zajistit zcela objektivní hodnocení. Naopak u ostatních typů úloh je možno zajistit značně vysokou míru objektivity, proto se také tyto úlohy někdy označují jako úlohy objektivní. Poměrně nevyhovující jsou úlohy dichotomické, u kterých existuje 50% možnost uhádnutí správné odpovědi. Chce-li je autor testu přesto zařadit, je vhodné použít v jedné úloze více tvrzení (3–6), čímž se pravděpodobnost uhádnutí podstatně sníží. Za nejspolehlivější jsou považovány úlohy s výběrem jedné správné odpovědi, které lze snadno a objektivně hodnotit a u kterých je možnost uhádnutí správné odpovědi podstatně snížena větším množstvím alternativ. Je ovšem nutné zajistit, aby všechny nesprávné alternativy (distraktory) byly pro žáka, který nezná správnou odpověď, stejně atraktivní (aby nevyloučil okamžitě některou alternativu). Za ideální počet se považuje 4–5 alternativ v úloze; při menším množství se opět zvyšuje možnost uhádnutí, při větším množství se může úloha stát nepřehlednou (a navíc je poměrně náročné vymyslet větší množství stejně atraktivních distraktorů).

Diskutabilní je také vhodný celkový počet úloh v testu. Uvádí se, že počet úloh by měl být mezi 15–20 (30). Záleží samozřejmě na typu, účelu a cíli testu a také na času určeném k jeho vypracování.

3 TESTOVÉ ÚLOHY

3.1 STRUKTURA TESTOVÉ ÚLOHY

Test je tvořen souborem testových úloh, které byly vytvořeny a sestaveny podle určitých pravidel zaručujících požadované vlastnosti testu. Každá testová úloha má několik částí, které se mění podle typu testových úloh.

Obecně se v úlohách objevují tyto části:

- **instrukce** – v úvodu úlohy podává žákovi návod, co má dělat, jak má při řešení úlohy postupovat
- **výchozí text** – jde většinou o text, který se vztahuje k následujícím otázkám a který žáci v úlohách posuzují a interpretují nebo na jeho základě aplikují své znalosti; tyto texty se snaží navodit určitý problém či otázku, která vychází z reálné situace
- **kmen úlohy** – obsahuje zadání úlohy ve formě otázky nebo neúplného tvrzení, které žák doplňuje vlastními slovy nebo výběrem z alternativ
- **alternativy** – v úlohách s výběrem odpovědi označení pro všechna nabízená řešení, tj. správná i nesprávná
- **distraktory** – v úlohách s výběrem odpovědi označení pro nesprávná řešení
- **správné řešení**

Součástí testové úlohy je i způsob, jakým se úloha, zejména otevřená, hodnotí, její bodové ohodnocení a váha v testu.

PŘÍKLAD:

INSTRUKCE

Přečtěte si následující text a vyberte správné řešení.

VÝCHOZÍ TEXT

V jedné zkumavce smísíme stejný objem ethanolu a kyseliny octové, ve druhé zkumavce smísíme stejný objem octanu ethylnatého a destilované vody. Do každé zkumavky přidáme několik kapek koncentrované kyseliny sírové a obsah zkumavek protřepeme.

KMEN

Vyberte správné tvrzení o změnách, které nastanou v jednotlivých zkumavkách.

ALTERNATIVY

- A) Obsah obou zkumavek se nezmění, nedojde k žádné reakci.
- B) V obou zkumavkách bude směs ethanolu, kyseliny octové, octanu ethylnatého a vody.

- C) V první zkumavce bude směs octanu ethylnatého a vody a ve druhé směs ethanolu a kyseliny octové.
- D) Obsah druhé zkumavky se nezmění, v první zkumavce dojde k esterifikaci a vznikne směs octanu ethylnatého a vody.

DISTRAKTORY

alternativy A), C), D)

SPRÁVNÉ ŘEŠENÍ

alternativa B)

3.2 TYPY ÚLOH

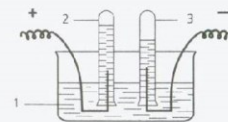
Každý typ úlohy má určité vlastnosti, má své výhody a nevýhody a v jednom testu se obvykle kombinuje více druhů testových úloh. O tom, který typ úlohy použijeme, rozhoduje cíl testování, obsah učiva, kategorie a způsob ověřování znalostí a dovedností. Podle způsobu, jakým student úlohu řeší, se testové úlohy rozdělují na otevřené a uzavřené.

3.2.1 OTEVŘENÉ ÚLOHY

Otevřené úlohy jsou úlohy s tvořenou nebo volnou odpovědí, u kterých student odpověď samostatně vytváří.

Úloha 1

max. 4 body



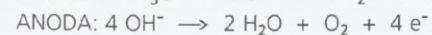
K elektrolýze vody lze v laboratoři využít jednoduchou aparaturu:

Obr. 1: Aparatura pro elektrolýzu vody

- 1 voda (s H_2SO_4 nebo NaOH)
- 2 plyn
- 3 plyn

Po několika minutách od zapojení zdroje stejnosměrného napětí (kapesní baterie) vznikají na obou uhlíkových elektrodách plyny (2, 3), které stoupají kapalinou vzhůru. Napište iontovou rovnici popisující děje na katodě a na anodě.

Řešení:



Podle rozsahu odpovědi se dělí na úlohy se širokou odpovědí a úlohy se stručnou odpovědí.

a) Úlohy se širokou odpovědí

Od studenta se vyžaduje rozsáhlejší odpověď nebo řešení. Velmi špatně se vyhodnocují, protože úroveň odpovědi je ovlivněna studentovými schopnostmi písemně se vyjadřovat. Hodnocení také ztěžuje subjektivní přístup posuzovatele.

Úloha 2

max. 3 body

Přirozeným rozpadem jader radonu 222 vznikají jádra helia 4:



2.1 Do rámečku napište značku prvku vznikajícího jadernou přeměnou a doplňte jeho protonové a nukleonové číslo.

2.2 Jak nazýváme naznačenou přeměnu?

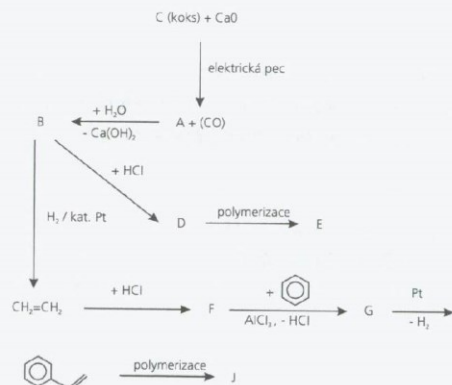
2.3 Zdůvodněte, proč je radon nebezpečnější než ostatní přirozené radionuklidy:

Úloha 3

max. 14 bodů

Následující schéma popisuje přípravu dvou průmyslově významných polymerů včetně syntetických způsobů výroby jejich monomerů. Uveďte vzorce a chemické názvy sloučenin A, B, D, E, F, G a J.

Do dalšího sloupce vepište číslicí pořadí, ve kterém jste chemické látky identifikovali.



Označení	Vzorec	Název	Pořadí	Hodnocení
A				
B				
D				
E				
F				
G				
J				

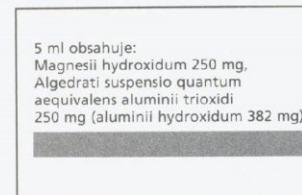
b) Úlohy se stručnou odpovědí

Od studenta se vyžaduje uvedení vlastní krátké odpovědi. Mohou být produkční, kdy student sám tvoří krátkou odpověď, a doplňovací, kdy student doplňuje neúplné tvrzení.

Úloha 4

max. 4 body

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



Obr. 2: Anacid

Napište a vyčíslete rovnice reakcí účinných složek Anacidu:

4.1 rovnici reakce oxidu hlinitého s kyselinou chlorovodíkovou

4.2 rovnici reakce hydroxidu hořečnatého s kyselinou chlorovodíkovou

Řešení:



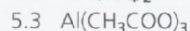
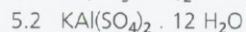
Úloha 5

max. 3 body

Na obklady zhmožděnín se používal lék Plumbin. Jedno balení obsahovalo dva sáčky, první s trihydrátem octanu olovnatého (5.1) a druhý s dodekahdrátem síranu draselno-hlinitého (5.2). Účinná látka octan hlinitý (5.3) vznikal při smíchání vodných roztoků obou složek.

Napište chemické vzorce vyznačených látek.

Řešení:



Úloha 6

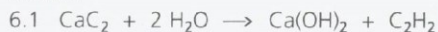
max. 4 body

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 čadivým plamenem. Napište a vyčíslíte rovnice:

6.1 vzniku acetyleny

6.2 hoření acetyleny

Řešení:



3.2.2 UZAVŘENÉ ÚLOHY

Uzavřené úlohy jsou úlohy, ve kterých se studentovi nabízí několik odpovědí, z nichž jedna nebo více je správných. Úlohy tohoto typu jsou vždy objektivní. Uzavřené úlohy dělíme na několik typů:

a) Dichotomické testové úlohy, v nichž jsou studentovi předkládány dvě varianty odpovědí, z nichž jen jedna je správná a tu má student označit.

Úloha 7

2 body

V organických sloučeninách se setkáváme s různými druhy kovalentních vazeb:

I. C=C

II. C=H

III. N=H

IV. C=O

Které vazby v těchto sloučeninách nemohou existovat?

A) II, III

B) I, IV

Řešení: A)

b) Úlohy s výběrem odpovědi, u nichž je v zadání nabídnuto několik odpovědí. Student vybírá buď jednu správnou odpověď, nejpřesnější odpověď, více správných odpovědí, nebo nesprávnou odpověď. Pokud má student vybrat jen jednu nesprávnou odpověď, musí být tato okolnost zřetelně zvýrazněna v zadání.

Úloha 8

2 body

Detekční trubičky, které používá policie, obsahují silikagel ($\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$) napuštěný okyseleným roztokem dichromanu draselného. Princip dechové zkoušky na požití alkoholu u řidičů motorových vozidel je založen na vzniku zeleného zbarvení způsobeného:

Obr. 3: Detekční trubička



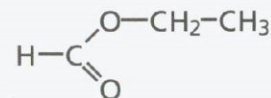
- A) ionty $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- B) kyselinou octovou vzniklou oxidací ethanolu ve vydechovaném vzduchu
- C) chromitými ionty
- D) acetaldehydem vzniklým oxidací ethanolu ve vydechovaném vzduchu

Řešení: C)

Úloha 9

2 body

Součástí rumové trestí (esence) bývá i ester:



Jeho hydrolýzou roztokem hydroxidu draselného vzniká:

- A) kyselina mravenčí
- B) mravenčan draselný
- C) kyselina octová
- D) octan draselný

Řešení: B)

Úloha 10

2 body

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



Nylon 66 je:

- A) polyester
- B) polyurethan
- C) polyamid
- D) polyethylen

Řešení: C)

c) **Přifazovací úlohy**, u kterých je úkolem studenta přiřadit pojmy z jedné množiny k pojmům z množiny druhé. Výhodou těchto úloh je omezení možnosti pouze hádat správné odpovědi.

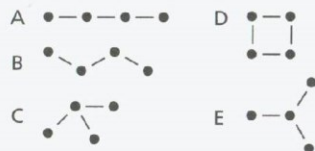
Úloha 11

max. 3 body

Modely na obrázku mohou znázorňovat uspořádání atomů v částicích uvedených látek.

Každé částici (11.1–11.3) přiřadte její odpovídající model (A–E).

- 11.1 C_2H_2
- 11.2 NO_3^-
- 11.3 H_3O^+



Řešení:

- 11.1 A
- 11.2 E
- 11.3 C

d) **Uspořádací úlohy**, v nichž má student seřadit prvky množiny za sebou podle určitého hlediska.

Úloha 12

max. 3 body

Seřadte následující prvky podle stoupající hodnoty protonového čísla: Ca, Rn, Fe, H, O, C

Řešení: H, C, O, Ca, Fe, Rn

Při výběru určitého typu úloh musíme přihlídnout k povaze testovaného učiva, k jeho obsahu a požadované úrovni, která je vyjádřena výukovými cíli.

Testové úlohy se ovšem nemusí rozlišovat pouze podle toho, jakým způsobem je žáci řeší, ale lze je rozlišovat i podle toho, **jaké kompetence ověřují**. Základní rozdělení pak spočívá v tom, zda ověřují znalosti, nebo dovednosti. Přechod mezi úlohami znalostními a dovednostními lze často určit jen velmi těžko.

ÚLOHY ZNALOSTNÍ

Ověřují konkrétní znalosti a vědomosti, které si žáci měli osvojit v průběhu výuky. Jejich cílem je ověřit, zda si žák požadovanou látku zapamatoval a zda si ji dokáže vybavit.

ÚLOHY DOVEDNOSTNÍ

Za dovednostní úlohy se většinou považují takové úlohy, ve kterých má žák aplikovat své znalosti a vědomosti na neznámé situace. Sledujeme, zda žák dokáže řešit určité úkoly a problémy, umí pracovat s informacemi a je schopný je interpretovat. Dovednostní úlohy dělíme na úlohy aplikační, interpretační a problémové.

a) Úlohy aplikační

Žák je nucen aplikovat své znalosti a vědomosti v určité situaci či na konkrétním problému. Aplikační úloha ověřuje, zda žák s danou informací umí pracovat, zda je schopen domyslet souvislosti a využít ji v daném kontextu.

b) Úlohy interpretační

Vycházejí z předpokladu, že úspěšné zapojení jedince do moderní společnosti vyžaduje zvládnutí takových dovedností, jako je dovednost interpretovat a pochopit základní význam textu, číst mezi řádky, uvědomovat si kromě účelu textu i jeho adresáta, rozpoznat prostředky, které autor používá, aby přesvědčil a ovlivnil čtenáře apod. Velmi často se tyto úlohy vztahují k posouzení a interpretaci nejen textů, ale i grafických materiálů, vtipů, karikatur či grafů.

c) Úlohy problémové

Jsou nejkomplicovanější úlohy, které v sobě zahrnují úlohy předcházejících typů. Umožňují ověřit znalosti, vědomosti i dovednosti při řešení určité problémové situace. Na začátku úlohy je předložena určitá problémová situace. Problémové úlohy umožňují hodnotit nejen výsledky procesu učení žáků, ale také schopnost žáků učit se, tvořivě myslet a samostatně řešit konkrétní situace. Často přesahují hranice jednotlivých předmětů a vyžadují zapojení širších znalostí a dovedností.

4 VYHODNOCENÍ A OVĚŘOVÁNÍ TESTŮ

Vyhodnocení a ověření testu je poslední a nezanedbatelnou fází tvorby didaktického testu následující po fázích plánování a konstrukce testu.² Díky ní je možno určit, do jaké míry test vyhovuje předem daným kritériím a zda je vhodný k dalšímu použití. Díky statistické analýze lze také upravit, popř. nahradit nevyhovující úlohy a upravit test do jeho konečné podoby.

Při analýze didaktických testů byly sledovány tyto charakteristiky: skóre testu a četnosti, výběrové charakteristiky, vlastnosti testů a vlastnosti jednotlivých testových úloh.

A) SKÓRE TESTU A ČETNOSTI

Prvním krokem při vyhodnocování testů je hodnocení jednotlivých testových úloh, neboli vyhodnocování správných odpovědí. K ohodnocení úloh se zpravidla užívá bodů. Součet všech bodů, které daný žák v testu získal, se nazývá **skór(e)**, jinak řečeno skóre udává **celkový bodový výkon** žáka v testu. Existuje více možností, jak položky hodnotit, ale nejčastěji se užívá způsob, při kterém je správná odpověď hodnocena 1 bodem, nesprávná či vynechaná (chybějící) odpověď 0 body. V tomto případě pak zjišťujeme tzv. **hrubé skóre**, které se rovná počtu správně řešených úloh. Méně běžný způsob přiřazuje správné odpovědi 1 bod, nesprávné a vynechané odpovědi -1 bod. Potom se k vyjádření výsledku užívá tzv. **korigované skóre**, u kterého je snížena pravděpodobnost ovlivnění výsledku uhádnutím správné odpovědi. Nejvyšší dosažitelný bodový výsledek v testu se označuje jako **maximální skór(e)**.

Informaci o tom, kolik žáků/procent žáků dosáhlo daného skóre, podává **absolutní/relativní četnost (frekvence) skóre**.

B) VÝBĚROVÉ CHARAKTERISTIKY

Jde o veličiny, které informují o zjištěných hodnotách skóre a daných četnostech. Lze je rozdělit do dvou skupin, na charakteristiky polohy a charakteristiky rozptylu.

1) CHARAKTERISTIKY POLOHY (střední hodnoty) slouží k popisu rozložení četností a k jejich vzájemnému srovnávání.

Aritmetický průměr je nejpoužívanější střední hodnota. Je to průměrná hodnota sledovaného znaku (skóre) vztažená na celkový soubor (počet testů). Jeho nevýhodou je, že je významně ovlivněn několika jedinci souboru, kteří mají velmi velké nebo malé hodnoty znaku.

² Plánování testu v sobě zahrnuje určení struktury učiva, které má být testováno, dále určení počtu úloh v testu a určení úrovně osvojení poznatků, kterou mají úlohy ověřovat. Konstrukce testu pak zahrnuje návrh testových úloh a návrh prototypu didaktického testu. Blíže se těmto etapám tvorby didaktického testu tato práce nevěnuje a odkazuje na literaturu uvedenou v seznamu.

Modus je hodnota znaku (skóre), která se v testovaném souboru vyskytuje nejčastěji, tj. má největší četnost.

Medián je teoreticky prostřední hodnota znaku – to znamená, že vedle ní najdeme v souboru stejné množství jedinců s hodnotami jak vyššími, tak nižšími. Na rozdíl od aritmetického průměru podléhá medián podstatně méně vlivu jedinců s extrémními hodnotami.

2) CHARAKTERISTIKY ROZPTYLU (míry rozptýlenosti) udávají míru rozptýlení hodnot kolem průměru (jejich odchylku od průměrné hodnoty).

Rozptyl (variance) je průměr čtverců odchylek všech zjištěných hodnot od aritmetického průměru. Platí, že čím častěji se jednotlivé hodnoty odchylují od průměru, tím je rozptyl větší.

Směrodatná (standardní) odchylka je nejčastěji používanou mírou rozptýlenosti, protože na rozdíl od jiných měr (např. průměrné odchylky) zohledňuje větší odchylky více než malé.

Variační koeficient udává, jakou měrou se podílí směrodatná odchylka na aritmetickém průměru.

C) VLASTNOSTI TESTU

V kapitole 1.1 již byly uvedeny požadavky, které jsou na kvalitní didaktický test kladeny. Při statistické analýze se zjišťuje zejména obtížnost, reliabilita, citlivost a validita testu.

Obtížnost testu se posuzuje indexem obtížnosti P , který může nabývat hodnot od 0 do 100 %. U dobrého testu by se měla hodnota P zhruba blížit ideální hodnotě P_{id} , přičemž platí:

- je-li $P \gg P_{id}$, pak je test příliš snadný;
- je-li $P = P_{id} (\pm 10 \%)$, pak má test odpovídající (vyhovující) obtížnost;
- je-li $P \ll P_{id}$, pak je test příliš obtížný.

Reliabilita testu se posuzuje prostřednictvím koeficientu reliability (korelačního koeficientu) r_r , který v praxi nabývá hodnot od 0 (pro testy naprosto nespolehlivé a nepřesné) až po hodnoty blízké 1 (pro testy s dokonalou spolehlivostí a přesností). U standardizovaných testů je požadováno, aby měl koeficient reliability minimálně hodnotu 0,80. Obecně platí, že čím má test více úloh, tím větší má reliabilitu. Z toho vyplývá, že reliabilitu téhož testu lze zvýšit zvýšením počtu testových úloh. Uvádí se, že dobrý didaktický test by měl obsahovat minimálně 10–15 úloh (viz kapitola 2).

Citlivost testu lze posoudit nepřímo buďto podle rozložení četností skóre, nebo podle variability skóre. V prvním případě by se grafické znázornění rozložení četností mělo přibližovat Gaussovu rozložení. V druhém případě se vychází z faktu, že citlivost testu je přímo úměrná variačnímu koeficientu, který u dobře konstruovaného testu přesahuje hodnotu 0,20 (viz kapitola 1.1).

Validita testu se posuzuje na základě rozboru jednotlivých testových úloh a porovnáním jejich obsahu s danými učebními osnovami a texty, což v praxi zpravidla provádí příslušný odborník, popř. skupina odborníků (viz kapitola 1.1).

D) POLOŽKOVÁ ANALÝZA

Analýza vlastností testových úloh je cenným zdrojem informací o kvalitě jednotlivých úloh, ale i o vědomostech žáků. Analýza se zaměřuje hlavně na obtížnost a citlivost jednotlivých úloh a také na nenormované odpovědi.

Obtížnost úlohy je určena **indexem obtížnosti** P_p (procento žáků ve skupině, kteří danou úlohu zodpověděli správně),³ přičemž platí:

- je-li $P_p < 15 \%$, pak je úloha příliš obtížná;
- je-li $15 \% < P_p < 85 \%$, pak má úloha vyhovující obtížnost;
- je-li $P_p > 85 \%$, pak je úloha příliš snadná.

U většiny úloh v testu by se měl index obtížnosti pohybovat zhruba kolem 50 %.

Citlivost úlohy je rozlišovací schopnost dané úlohy, tj. udává, nakolik je úloha schopna rozlišit žáky s lepšími vědomostmi od žáků s horšími vědomostmi. Dobrá úloha by totiž měla zvýhodňovat dobré žáky před žáky slabšími. K určení citlivosti úlohy se užívá několik ukazatelů, z nichž nejběžnější je **diskriminační koeficient D** (koeficient ULI). Ten nabývá hodnot od -1 do +1, přičemž platí:

- je-li $D > 0$, pak úloha rozlišila lepší žáky od horších;
- je-li $D = 0$, pak úloha nerozlišila lepší žáky od horších;
- je-li $D < 0$, pak úlohu řešilo více horších žáků než lepších a je nutné přezkoumat formulace jednotlivých alternativ této položky.

Analýza nenormovaných odpovědí (doplňková položková analýza) je rozbor odpovědí vynechaných a nesprávných, při kterém se zjišťuje počet odpovědí na všechny nabízené distraktory. Platí, že všechny nabídnuté možnosti odpovědí, by měly být pro žáky stejně atraktivní, a vyskytne-li se distraktor, který nezvolil nikdo či minimum z testovaných, je třeba jej vyloučit a nahradit vhodnějším. Doplňkovou analýzou lze navíc získat podrobnější informace o konkrétních nedostatcích žáků a příčinách jejich neúspěchu při řešení dané úlohy, a z nich pak vyvodit závěry pro další výuku (např. test na výpočty odhalí nedostatky v názvosloví a nutnost znovu je s žáky procvičit).

Přehled všech uvedených veličin spolu se vztahy pro jejich výpočet uvádí tabulka 1.

LZE HOVOŘIT O NEDOSTATCÍCH A RIZICÍCH DIDAKTICKÝCH TESTŮ?

Mezi nevýhody didaktických testů patří zejména velká odborná i časová náročnost jejich tvorby, která je kladena na autora, popř. autory testu. Další nevýhodou je, že didaktický test nelze užít vždy, ne vše lze testovat, a navíc lze testem těžko postihnout komplexnější znalosti a složitější dovednosti žáků (za předpokladu, že je v testu užito pouze objektivních testových položek).

³ Někdy se ke stanovení obtížnosti úlohy používá též hodnota obtížnosti Q (procento žáků ve vzorku, kteří danou úlohu zodpověděli nesprávně nebo nezodpověděli vůbec).

Rizika vyvstávají také s vyhodnocováním testů. Výsledky testů mohou být nesprávně či nepřipustně interpretovány a také mnohdy absolutizovány, tzn. že se jim přikládá jiný význam, než jaký odpovídá jejich plánovanému účelu.

Tabulka 1: Přehled základních statistických veličin

Veličina	Symbol	Vztah pro výpočet	Proměnné
Skóre testu, četnosti			
Hrubé skóre	X	$X = n_R$	n_R ... počet správně řešených položek
Korigované skóre	X_{kor}	$X_{kor} = n_R \cdot \frac{n_f}{m - 1}$	n_f ... počet správně řešených položek m ... počet alternativ v položce
Charakteristiky polohy			
Aritmetický průměr	\bar{X}	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k X_i \cdot n_i$	X_i ... hodnota hrubého skóre s četností n_i n ... počet analyzovaných testů k ... počet různých variant skóre
Modus	M_o	$M_o = X_n$	X_n ... nejčastější hodnota skóre
Medián	M_d	$M_d = dh + i \cdot \frac{n/2 - F_d}{f_m}$	dh ... dolní hranice matematického intervalu obsahujícího medián n ... rozsah výběru F_d ... součet všech četností nacházejících se pod dh f_m ... četnost intervalu, ve kterém se nachází medián
Charakteristiky rozptylu			
Rozptyl skóre	s^2	$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i X_i^2 - \bar{X}^2$	n ... rozsah výběru X_i ... hodnota hrubého skóre s četností n_i \bar{X} ... aritmetický průměr skóre
Směrodatná odchylka	s	$s = \sqrt{s^2}$	s^2 ... rozptyl skóre
Variační koeficient	V	$V = \frac{s}{\bar{X}}$	s ... směrodatná odchylka \bar{X} ... aritmetický průměr skóre
Vlastnosti testu			
Obtížnost testu - index obtížnosti	P	$P \text{ / \% } = \frac{\bar{X}}{X_{max}} \cdot 100$	\bar{X} ... aritmetický průměr skóre X_{max} ... nejvyšší dosažitelná hodnota skóre
- ideální obtížnost	P_{id}	$P_{id} \text{ / \% } = 50 \left(1 + \frac{1}{m} \right)$	m ... počet alternativ v položce
Reliabilita testu - korelační koeficient	r_r	$r_r = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{\sum p q}{s^2} \right)$	k ... počet úloh v testu p ... podíl žáků ve vzorku, kteří řešili určitou úlohu správně, $q = 1 - p$ s ... směrodatná odchylka
Citlivost testu - určuje se nepřímo dle variačního koeficientu V		$V = \frac{s}{\bar{X}}$	s ... směrodatná odchylka \bar{X} ... aritmetický průměr skóre
Položková analýza			
Obtížnost položky - index obtížnosti	P_p	$P_p \text{ / \% } = \frac{R}{n} \cdot 100$	R ... počet správných odpovědí na danou položku n ... celkový počet analyzovaných testů
Citlivost položky - diskriminační koef.	D	$D = \frac{R_h - R_d}{f}$	R_h ... počet správných odpovědí žáků horní skupiny R_d ... počet správných odpovědí žáků dolní skupiny f ... koeficient rovnající se (při dělení žáků na poloviny) 0,50 n n ... počet testovaných žáků

5 PŘÍPRAVA NOVÉ MATURITNÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE

5.1 KATALOGY CHEMIE

„Katalog požadavků k maturitní zkoušce – chemie“ vznikl v letech 2004–2005, kdy byla zřejmá potřeba aktualizace v té době existujícího katalogu⁴ s ohledem na vznikající koncepci dvojího typu maturity (společná a profilová část). Se schválením nového školského zákona č. 561/2004 Sb. se stalo vytvoření odpovídajícího katalogu nutností. Ministerstvo školství tedy zadalo CZVV vypracování nových katalogů tak, aby nový typ maturity plánovaný na rok 2008 mohl být připraven podle těchto katalogů. Podmínkou bylo, aby katalog nebyl v rozporu se stávajícími platnými pedagogickými dokumenty a zároveň již předjímal cíle vytyčené v rámcových vzdělávacích programech RVP. Východiskem dokumentu byl katalog předchozí, stávající vzdělávací standardy a osnovy⁵ a rámcové vzdělávací programy.⁶ Z pilotních RVP pro gymnázia byly inspirativním zdrojem souvislosti z okruhu Chemie kolem nás.

Obecným cílem maturitní zkoušky z chemie v jejím celku je ověřit, do jaké míry si žáci osvojili základy jednotlivých chemických jevů z různých oblastí chemie spolu s využitím chemických poznatků v praxi a jak jsou schopni získané znalosti, vědomosti a dovednosti uplatnit při řešení konkrétních problémů. Znalosti, vědomosti a dovednosti, které budou ověřovány v profilové části maturitní zkoušky z chemie, nejsou specifikovány pro konkrétní situace, ale jsou obecně formulovány s tím, že je má na konci komplexního středoškolského vzdělávání osvojeny žák daného typu školy. Na základě výše uvedených cílů byly vytvořeny tři kategorie, které se staly základem pro formulaci očekávaných dovedností a následně i tvorbu jednotlivých testových úloh maturitní zkoušky z chemie.

Test z chemie v profilové části maturitní zkoušky bude tvořen uzavřenými a otevřenými úlohami různého typu. Test bude trvat 90 minut.

Procentuální zastoupení jednotlivých oblastí chemie je uvedeno v tabulce, v jejíž střední části je uvedeno pro porovnání rozdělení v původním katalogu chemie.

⁴ Původní „Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky v roce 2004“ schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 5. 10. 2000 (pod č.j. 28637/2000)

⁵ Standard středoškolského odborného vzdělávání. Praha, Fortuna 1999.; Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu.; Učební osnovy všeobecně vzdělávacích předmětů pro střední odborné školy. Praha, Výzkumný ústav odborného školství 1998.; učební dokumenty pro gymnázia. Praha, Fortuna 1999.

⁶ RVP GV, Výzkumný ústav pedagogický, červen 2004. RVP SOV, NÚOV, červen 2004. Dokumenty dosud nevstoupily v platnost.

Nová tabulka předjímá RVP z hlediska rozdělení chemie na jednotlivé obory, celek nazvaný Chemie kolem nás je organicky vyčleněn z původních tematických okruhů chemie anorganické, organické a biochemie.

Tabulka 2: Tematické okruhy chemie

	Tematické okruhy (nové) (v souladu s RVP)	původní	% původní	% nové
1.	Obecná chemie	1. Základní pojmy a veličiny v chemii 2. Složení a struktura prvků 3. Chemický děj a jeho zákonitosti	5–15 10–20 10–20	25–30
2.	Anorganická chemie	4. Anorganická chemie	20–30	20–25
3.	Organická chemie	5. Organická chemie	20–30	20–25
4.	Biochemie	6. Přírodní látky a biochemie	10–20	5–10
5.	Chemie kolem nás			5–10

Nutnými pomůckami žáků při řešení testu pro profilovou část maturitní zkoušky z chemie jsou kalkulačka a Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy.

5.2 VÝSLEDKY MATURITNÍ ZKOUŠKY NANEČISTO 2001–2006

Zajímavé informace lze získat ze srovnání jednotlivých údajů získaných v průběhu realizace cyklu programů Krok za krokem k nové maturitě v letech 2001–2006.

Nejprve je uvedena základní charakteristika souborů úloh z chemie, které jsou standardně tvořeny z 80 % úlohami uzavřenými a z 20 % úlohami otevřenými se stručnou odpovědí. V roce 2006 byly analyzovány výsledky pouze u vzorku maturantů. Hodnota průměrné úspěšnosti maturantů 65 % byla shodná s očekávanou hodnotou na základě pilotáží, hodnota úspěšnosti u maturantů z gymnázií byla v souladu s očekávaním vyšší než hodnota průměrné úspěšnosti všech maturantů. Při všech předchozích ročnících 2001–2005 se hodnota průměrné úspěšnosti souborů testových úloh pohybovala mezi 50–53 % a byla vždy nižší než hodnota očekávaná na základě pilotáží (60 %). Tento stav gradoval v roce 2005, kdy byl soubor úloh z chemie zadán z hlediska předmětu velmi brzy, v únoru 2005. Maturanti z chemie navštěvují na gymnáziích v posledním ročníku seminář, ve kterém se připravují na maturitu postupným opakováním a doplněním jednotlivých témat. V únoru ještě nebyla zopakována a utužena většina témat z organické chemie a biochemie a náročná témata z obecné chemie (výpočty a úpravy oxidačně redukčních rovnic). Situaci potvrdilo i vysoké procento vynechání úloh s touto tematikou. V roce 2006 byl test z chemie zadáván až

v dubnu, což se projevilo ve shodě úspěšnosti očekávané na základě pilotáží, které probíhají vždy koncem dubna a počátkem května. Průměrná úspěšnost v roce 2006 se zvýšila o více než 10 %.

Rok	Počet úloh / čas	Max. počet bodů	Průměrná úspěšnost všech žáků
2001	20 / 45 minut	100	47 %
2002	25 / 45 minut	66	53 %
2003	20 / 45 minut	48	50 %
2004	26 / 60 minut	66	50 %
2005	26 / 60 minut	64	50 %
2006 ⁷	32 / 90 minut	74	65 % (maturanti)

Z porovnání zastoupení všech řešitelů souborů úloh z chemie, jejichž záznamové archy byly centrálně zpracovány, vyplývá, že ve všech letech tvořili nejpočetnější skupinu žáci z gymnázií:

Rok	Počet žáků G (v %)	Počet žáků SOŠ (v %)	Počet žáků SOU (v %)
2001	503 (94 %)	29 (6 %)	0
2002	634 (86 %)	103 (14 %)	0
2003	1 540 (77 %)	329 (16 %)	139 (7 %)
2004	2 056 (81 %)	403 (16 %)	66 (3 %)
2005	2 150 (85 %)	304 (12 %)	83 (3 %)
2006 ⁷	1 766 (89 %)	181 (9 %)	25 (1 %)

Ve všech letech v testovaném vzorku jednoznačně převládají dívky, přičemž dívky tvoří stále 2/3 a chlapci 1/3, což je v souladu se skladbou žáků maturujících z chemie a s počtem dívek přihlášených ke studiu na vysokých školách, na kterých se koná přijímací zkouška z chemie:

Rok	Počet dívek (v %)	Počet chlapců (v %)
2001	nezjišťováno	nezjišťováno
2002	532 (71 %)	214 (29 %)
2003	1 433 (71 %)	571 (29 %)
2004	1 784 (71 %)	745 (29 %)
2005	1 781 (70 %)	755 (30 %)
2006 ⁷	1 379 (70 %)	591 (30 %)

Při řešení úloh byli vždy úspěšnější chlapci než dívky. Stejně jako v předchozích letech byla sledována genderová zátíženost testu, v roce 2006 byli opět v řešení úspěšnější chlapci, ale již jen o 2,5 procentního bodu:

⁷ V roce 2006 byl analyzován pouze vzorek maturantů.

Rok	Průměrná úspěšnost dívek (v %)		Průměrná úspěšnost chlapců (v %)	
	nezjišťováno	nezjišťováno	nezjišťováno	nezjišťováno
2001				
2002	51 %		56 %	
2003	49 %		51 %	
2004	48 %		53 %	
2005	48 %		52 %	
2006 ⁷	64 %		67 %	

Porovnáme-li jednotlivé profilové matematicko přírodovědné předměty v Maturitě nanečisto 2005 (MaNa 2005), počty žáků z gymnázií jsou procentuálně podobné v chemii a biologii, v průměrné úspěšnosti žáků z gymnázií se chemie naopak přibližuje k fyzice.

Profilové předměty	Počet žáků (z toho v % z gymnázií)	Průměrná úspěšnost (průměrná úspěšnost v % z gymnázií)
MaNa 2005		
biologie	3 624 (86 %)	57 % (59 %)
fyzika	2 705 (65 %)	48 % (52 %)
chemie	2 537 (85 %)	50 % (53 %)
matematika – profil	9 465 (50 %)	45 % (56 %)

Porovnáme-li jednotlivé profilové matematicko přírodovědné předměty v MaNa 2006, počty žáků z gymnázií se procentuálně blíží v chemii a biologii, průměrná úspěšnost žáků z gymnázií je nejlepší v chemii.

Profilové předměty	Počet žáků (z toho v % z gymnázií)	Průměrná úspěšnost (průměrná úspěšnost v % z gymnázií)
MaNa 2006		
biologie	2 863 (96 %)	62 % (63 %)
fyzika	1 807 (60 %)	54 % (58 %)
chemie	1 972 (89 %)	65 % (66 %)
matematika 2	3 762 (77 %)	56 % (61 %)

V roce 2005 došlo k přibližování max. počtu bodů z chemie a biologie, počet úloh však i nadále z důvodu specifiky předmětů zůstává odlišný (fyzika a chemie se liší o 9 úloh). V roce 2006 se počty úloh a max. bodové hodnocení opět více odlišují, což je dáno rozličnou specifikou úloh z uvedených předmětů a zvýšeným časovým limitem pro řešení testu.

⁷ V roce 2006 byl analyzován pouze vzorek maturantů.

Rok	Max. počet bodů biologie/ počet úloh v souboru	Max. počet bodů fyzika/ počet úloh v souboru	Max. počet bodů chemie/ počet úloh v souboru
2002	46 / 23	26 / 13	66 / 25
2003	42 / 20	44 / 11	48 / 20
2004	60 / 29	55 / 18	66 / 26
2005	62 / 31	51 / 17	64 / 26
2006	92 / 46	40 / 20	74 / 32

Každoročně jsou zpracovávány také žákovské i učitelské dotazníky. Velmi alarmující jsou opět odpovědi učitelů na otázku, zda používají Sbírkou úloh pro společnou část maturitní zkoušky CHEMIE. Přestože sbírka byla vydána v roce 2001, pracovalo s ní v roce 2003 pouhých 26,3 % dotazovaných a v roce 2005 36,9 %. Zde může být i příčina toho, že podle autorů by u souboru úloh z chemie měla být úspěšnost vyšší. V případě, že učitelé se sbírkou nepracují, zamlčují žákům důležité informace o chemických učebních úlohách.

Jako další téma k zamyšlení se jeví stanovení hranice úspěšnosti. Například v projektu z roku 2003 (Známkování nanečisto) se expertní skupina 8 chemiků shodla na hranici úspěšnosti 33 %. V případě, že bychom za expertní skupinu v roce 2005 považovali 222 učitelů chemie, kteří odpověděli na učitelský dotazník, dostaneme již dvě hranice úspěšnosti, které uvádí stejně početné skupiny učitelů, a to 30 % (hranice pro 52 učitelů) a 50 % (hranice pro 51 učitelů).

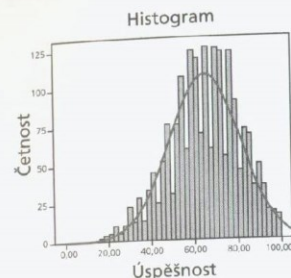
V chemii existuje shoda mezi výsledky žáků v testu a jejich školní klasifikací v roce 2006. Celkem 97 % žáků mělo z chemie známky 1–3 (45 % žáků mělo známku 1, 35 % známku 2 a 17 % známku 3), jde o potenciální uchazeče o studium chemie a obory, v nichž je chemie na VŠ požadována.

Podíl maturantů z chemie (v procentech), kteří by neprospěli při vymezeném cut-off score pro roky 2005 a 2006, opět potvrzuje ovlivnění výsledků testování v chemii termínem jeho zadání:

Podíl žáků, kteří by neprospěli (%)	Cut-off score		
	30 %	40 %	50 %
2005	10	27	49
2006	2	7	19

Test z chemie, který patří mezi profilové zkoušky, nemůže být ostře označen pouze jako test ověřující. V reálné situaci jde spíše o kombinaci testu ověřujícího a rozlišujícího, tomu odpovídá i tvar histogramu, který se blíží ideálnímu a test tak umožňuje nejen zjistit, zda žáci zvládli chemii na požadované úrovni, ale zároveň umožňuje uspořádat maturanty dle úspěšnosti.

Graf 1: Histogram skóre (četnosti žáků, kteří dosáhli určitého stupně úspěšnosti)



Test z chemie v roce 2006 má jak odpovídající obtížnost, tak i hodnoty reliability. Hodnota průměrného skóre a mediánu je velmi blízká. Průměrná vynechanost je velmi malá a průměrná nečtenost je dokonce nulová.

Základní statistické charakteristiky testu z chemie v roce 2006

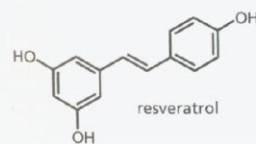
Počet účastníků:	1972	Počet úloh:	40
Počet chlapců:	591	Počet dívek:	1379
Rozdíl prům. úspěšností chlapců a dívek:	+2,5 %		
Čistá úspěšnost:	65,0 %	Max. možné skóre:	74,0
Korig. úspěšnost:	65,6 %	Max. dosažené skóre:	74,0
Hrubá úspěšnost:	66,6 %	Min. možné skóre:	0,0
Průměrné skóre:	48,1	Min. dosažené skóre:	8,0
Medián skóre:	48,5	Směr. odchylka skóre:	12,0
Průměrná vynechanost:	4,1 %		
Průměrná nečtenost:	0,0 %		
Průměrná diskriminace:	45,8 %		
Reliabilita:			
Cronbachovo alfa:	0,829	KR-20:	0,830

UKÁZKA ANALÝZY ÚLOHY Z MATURITIVITY NANEČISTO:

Úloha 20

2 body

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?



- A) fenoly
- B) alkoholy
- C) ethery
- D) estery

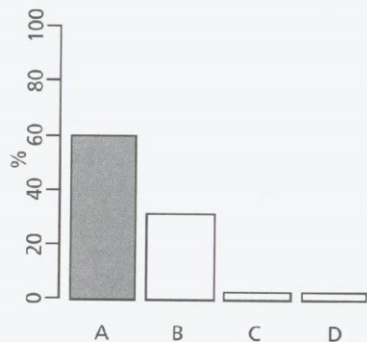
Položková analýza úlohy 20 pro soubor maturantů:

Čistá úspěšnost:	60,2 %	Nedosáhli:	22	1,0 %
Korig. úspěšnost:	60,7 %	Vynechali:	30	1,3 %
Hrubá úspěšnost:	60,2 %	Neplatné:	0	0,0 %
Diskriminace ULI:	56,9 %	Korelace RIR:	0,346	
Chlapci-dívky:	+0,4 %			

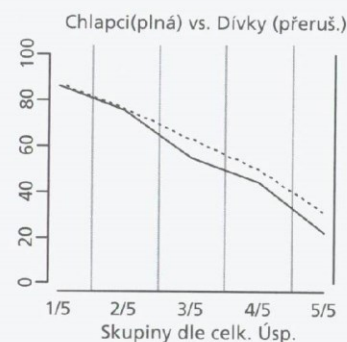
Tabulka3: Četnost volby alternativ

	Celkem		Nejlepší		Nejhorší		Rozdíl	Skupiny		Celková úsp. (%)
	počet	%	počet	%	počet	%		1/5	5/5	
A	1374	60,2	394	86,2	134	29,3	56,9	86,2	29,3	56,9
B	718	31,4	51	11,2	230	50,3	-39,2	11,2	50,3	43,1
C	74	3,2	9	2,0	28	6,1	-4,2	2,0	6,1	42,8
D	66	2,9	2	0,4	40	8,8	-8,3	0,4	8,8	32,8

Graf 2: Četnost volby alternativ



Graf 3: Citlivost úlohy



Komentář: Středně těžkou úlohu s úspěšností přibližně 60 % řešilo správně 1374 žáků. Nejvíce atraktivní byl distraktor B, který volilo 31 % žáků a jejich volba ukazuje na neschopnost odlišit charakteristickou skupinu pro daný typ sloučeniny (alkohol x fenol). Distraktory C a D byly atraktivní pro přibližně stejný počet žáků (okolo 3 %). Úlohu vynechalo 30 žáků tj. 1,3 %. Na úlohu nedosáhlo 1 % žáků. Chlapci řešili úlohu o 0,4 procentního bodu lépe než dívky. Úloha má odpovídající diskriminaci a hodnoty korelace RIR 0,346.

Zařazení úlohy ke Katalogu požadavků k maturitní zkoušce – chemie 2005: (3.1 a 5.11) Při řešení úlohy žák dovede charakterizovat strukturu přírodní látky resveratrolu podle charakteristických skupin a uhlovodíkového zbytku v molekule, přiřadit tuto látku k určitému typu kyslíkatých derivátů uhlovodíků.

6 PŘÍPRAVA DIDAKTICKÝCH TESTŮ VE VAZBĚ NA RVP

V rámci řešení systémového projektu Kvalita I se v CZVV vyvíjejí i didaktické testy pro vnitřní evaluaci škol, které vychází z připravovaných rámcových vzdělávacích programů (RVP). Tyto testy by měly ověřovat míru znalostí, vědomostí a dovedností žáků v určitém celku učiva, a to na základě platných pedagogických dokumentů a současně v souladu se vznikajícími školními vzdělávacími programy. Cílem je vytvořit testy v běžně vyučovaných oblastech, aby je mohl využít k hodnocení výsledků svých žáků co největší počet škol. V chemii jsou tyto testy připravovány jak pro základní, tak i pro střední školy.

6.1 TESTY PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY⁸

RVP pro základní školy v chemii mají dvě dimenze, za první lze považovat dimenzi tematickou a za druhou dimenzi kompetencí k řešení problémů. V první dimenzi se autoři soustředili na tři okruhy:

- Běžně prodávané látky, nebezpečné látky a nebezpečný průběh reakcí
- Chemie, environmentální výchova a zdraví
- Chemie a běžný život občana

V druhé dimenzi na konci základního vzdělávání žák:

- vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností
 - vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému
 - samostatně řeší problémy, volí vhodné způsoby řešení, užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy
 - ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů
 - kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí
- Ukázkové úlohy 1–5 jsou z prvního okruhu: Běžně prodávané látky, nebezpečné látky a nebezpečný průběh reakcí.

⁸ PUMPR, V., BENEŠ, P., ADAMEC, M., FRÝZKOVÁ, M., JANOUŠKOVÁ, S.: Texty pro vzdělávací oblast člověk a příroda (ZŠ). Cermat, Praha, 2006.

Úloha 1

max. 3 body

Při práci v laboratoři jste si potřísnili ruku roztokem kyseliny sírové. Vyberte nejvhodnější způsob ošetření potřísněného místa.

(V každém řádku zaškrtněte pouze jeden čtvereček.)

- A) zneutralizovat kyselinu zředěným roztokem hydroxidu sodného
- B) opláchnout velkým množstvím vody a omýt mýdlem
- C) přikrýt sterilním obvazem
- D) potříit borovou masť

ANO	NE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Text k úlohám 2–3:

Při práci na domě či na zahradě se velice často používají hořlavé přípravky (barvy, lepidla, ředidla). Tyto přípravky obvykle zakoupíte v prodejně „Barvy-laky“ v uzavíratelných plechovkách s plastovým uzávěrem (viz obrázek). Na plechovce je uvedeno, že se jedná o hořlavinu, látku zdraví škodlivou a poškozující životní prostředí. Neupotřebitelný zbytek ředidla je třeba odevzdat ve sběrně nebezpečného odpadu.



Obr. 4: Plechovka s plastovým uzávěrem

Úloha 2

max. 3 body

Pokud vám po práci ředidlo zbude, nejlépe ho uskladníte:

(V každém řádku zaškrtněte pouze jeden čtvereček.)

- A) na teplém a suchém místě
- B) v lahvi od minerálky ve spíži
- C) v původní nádobě v komoře
- D) ve sklepě, kde je plynový kotel

ANO	NE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Úloha 3

max. 3 body

Z následujících způsobů likvidace prázdné plechovky od ředidla vyberte nejvhodnější.

(V každém řádku zaškrtněte pouze jeden čtvereček.)

- A) odevzdat ve sběrně kovového odpadu
- B) vymýt a použít jako nádobu na potraviny
- C) odložit do kontejneru na směsný odpad
- D) odložit do kontejneru na plastový odpad

ANO	NE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Úloha 4

2 body

Mnoho nářadí v dílně má části z oceli. Rozhodněte, jak je nejlépe ochráníte proti korozi.

- A) ošetřením vazelinou
- B) uložením do vlhkého prostředí
- C) natřením roztokem kyseliny
- D) ponořením do roztoku hydroxidu

Úloha 5

2 body

Pokrmový olej patří mezi hořlavé látky. Při neopatrné přípravě smažených pokrmů se může stát, že olej na pánvi vzplane. Z následujících způsobů hašení (po vypnutí zdroje tepla) vyberte nejvhodnější.

- A) zalití hrnkem vody
- B) posypání hořícího obsahu moukou
- C) přikrytí těsnící kovovou pokličkou
- D) zakrytí suchou bavlněnou utěrkou

Řešení úloh – Běžně prodávané látky, nebezpečné látky a nebezpečný průběh reakcí:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
1	A ne	3 body / 4 správná rozhodnutí
	B ano	2 body / 3 správná rozhodnutí
	C ne	1 bod / 2 správná rozhodnutí
	D ne	max. 3 body
2	A ne	3 body / 4 správná rozhodnutí
	B ne	2 body / 3 správná rozhodnutí
	C ano	1 bod / 2 správná rozhodnutí
	D ne	max. 3 body
3	A ano	3 body / 4 správná rozhodnutí
	B ne	2 body / 3 správná rozhodnutí
	C ne	1 bod / 2 správná rozhodnutí
	D ne	max. 3 body
4	A	2 body
5	C	2 body
celkem		13 bodů

6.2 TESTY PRO STŘEDNÍ ŠKOLY

V souvislosti s tvorbou úloh ve vazbě na nově vznikající RVP vyvstává v chemii opět do popředí problematika nebezpečných látek. Co jsou to nebezpečné látky a jaké mají vlastnosti? Které látky mezi ně patří? Kdo s nimi smí pracovat? Lze se s nimi setkat ve školní laboratoři? Jestliže ano, jak s nimi zacházet a přitom si neublížit? A pokud dojde k úrazu, jak pomoci? Každý správný chemik provádí chemické pokusy, protože bez nich by chemie nebyla chemie. Ovšem každý, kdo experimentuje, přijde do styku alespoň s některými nebezpečnými látkami a musí vědět, jak s nimi zacházet a jak se v chemické laboratoři chovat. Proto je důležité znát nejen odpovědi na výše uvedené otázky, ale také tyto znalosti uvádět do praxe.

V současnosti musí zacházení s nebezpečnými látkami odpovídat ustanovením, která uvádí zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve Sbírce zákonů ČR v částce 120 z 29. 10. 2003. Zákon nabyl platnosti dnem vstupu ČR do EU a vychází ze zákona č. 157/1998 Sb., jeho novel a příslušných vládních nařízení s jejich novelami. K zákonu existují důležité prováděcí předpisy, zejména vyhlášky 369/2005 Sb. a 460/2005 Sb.

Test Nebezpečné látky má dvě části, prvních 15 úloh je věnováno problematice vysoce toxických látek, druhá část obsahuje komplexní úlohu Sloučeniny dusíku tvořené 15 úlohami. Ty vycházejí z úvodního textu a popisu konkrétního pokusu.

TEST – NEBEZPEČNÉ LÁTKY

1. VYSOCE TOXICKÉ LÁTKY

Úloha 1

2 body

Při havárii z chemického závodu unikl do ovzduší oxid dusičitý. Které vlastnosti ho charakterizují?

- A) žlutozelený toxický plyn štiplavého zápachu
- B) červenohnědý toxický plyn, který dráždí sliznice
- C) bezbarvý toxický plyn štiplavého zápachu
- D) bezbarvý toxický plyn, který dráždí sliznice

Úloha 2

2 body

Cyankáli patří mezi látky vysoce toxické. Jaký je chemický název této sloučeniny?

- A) dichroman draselný
- B) fluorid sodný
- C) kyanid draselný
- D) dusičnan olovnatý

2 body

Úloha 3

Která z uvedených jedovatých látek je za běžné teploty kapalného skupenství?

- A) fosfor
- B) oxid dusičitý
- C) dichroman draselný
- D) brom

2 body

Úloha 4

Vyberte kov, který je při teplotě 0°C kapalný a vysoce toxický!

- A) rtuť
- B) hliník
- C) měď
- D) železo

2 body

Úloha 5

Vyberte správné dokončení následující věty!

„Koncentrovaná kyselina dusičná je bezbarvá žíravá kapalina,...“

- A) která se účinkem světla rozkládá na vysoce toxický oxid dusičitý.
- B) jejíž páry tvoří se vzduchem třaskavou směs.
- C) která vystupuje v řadě reakcí jako redukční činidlo.
- D) jejímž tepelným rozkladem vzniká zdraví neškodný oxid dusnatý.

2 body

Úloha 6

Velmi nebezpečný bojový plyn fosgen patří mezi funkční deriváty kyseliny uhličitě. Vyberte jeho správný vzorec, který odvodíte náhradou hydroxylových skupin v molekule kyseliny uhličitě.

- A) $\text{CO}(\text{SH})_2$
- B) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- C) COF_2
- D) COCl_2

Úloha 7

Vyberte nejreaktivnější a nejedovatější modifikaci fosforu.

- A) amorfní
- B) kovový
- C) červený
- D) bílý

2 body

Úloha 8**2 body**

Rtuť a její sloučeniny patří mezi vysoce toxické látky. Vyberte tvrzení o rtuti, které není pravdivé!

- A) Rtuť tvoří těkavé páry, které se snadno vstřebávají kůží a dýchacími cestami.
- B) Kalomel Hg_2Cl_2 je mnohem méně toxický než sublimát, protože je méně rozpustný ve vodě.
- C) Rtuť ničí nervovou soustavu, charakteristický příznak chronické otravy je roztržené písmo.
- D) Nejhorší otravy vznikají požitím rtuti, která se bezesbytku vstřebává v zažívacím traktu.

Úloha 9**2 body**

Vyberte správné tvrzení o sulfanu!

- A) Páchne po zkažených vejcích pouze v malých koncentracích.
- B) Páchne po zkažených vejcích pouze ve vysokých koncentracích.
- C) Páchne po zkažených vejcích při jakékoliv koncentraci.
- D) Nezapáchá, není smysly rozpoznatelný, a proto je tak nebezpečný.

Úloha 10**2 body**

Vyberte správné tvrzení týkající se fosforu.

- A) Bílý i červený fosfor jsou vysoce toxické látky.
- B) Bílý fosfor vzniká tepelnou přeměnou červeného a naopak.
- C) Černý fosfor s molekulou P_4 je nejjedovatější modifikace fosforu.
- D) Fosfor se vyskytuje volný v živé i neživé přírodě.

Úloha 11**max. 3 body**

Oxidy některých prvků patří mezi vysoce toxické látky. Přiřaďte každému názvu oxidu 11.1–11.3 odpovídající vzorec A–E.

- | | |
|---------------------|-------------|
| 11.1 oxid berylnatý | A) N_2O_5 |
| 11.2 oxid osmičelý | B) BeO |
| 11.3 oxid dusičitý | C) BO |
| | D) OsO_4 |
| | E) NO_2 |

Úloha 12**max. 3 body**

I když jsou halogeny jedovaté, jsou některé jejich sloučeniny pro člověka důležité. Ke každému místu výskytu halogenu 12.1–12.3 přiřaďte správný prvek 7. hlavní skupiny A–E.

- | | |
|--------------------------|----------|
| 12.1 hormon štítné žlázy | A) fluor |
| 12.2 zubní sklovina | B) chlor |
| 12.3 fotografický papír | C) brom |
| | D) jod |
| | E) astat |

Úloha 13**max. 3 body**

Přiřaďte každému názvu vysoce toxické látky 13.1–13.3 odpovídající vzorec z nabídky A–E.

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 13.1 fosgen | A) K_3PO_4 |
| 13.2 kyanid draselný | B) KCN |
| 13.3 fosfid draselný | C) K_3P |
| | D) $COCl_2$ |
| | E) $CO(NH_2)_2$ |

Úloha 14**max. 3 body**

Většina oxidů dusíku má některou z nebezpečných vlastností. K uvedeným vlastnostem 14.1–14.3 přiřaďte oxid dusíku z nabídky A–E, který ji vykazuje.

- | | |
|----------------------------|-------------|
| 14.1 explozivní | A) N_2O |
| 14.2 vysoce toxický, hnědý | B) NO |
| 14.3 narkotické účinky | C) N_2O_3 |
| | D) NO_2 |
| | E) N_2O_5 |

Úloha 15**max. 3 body**

Ke třem následujícím vysoce toxickým látkám 15.1–15.3 přiřaďte jejich odpovídající vlastnosti z možností A–E.

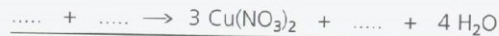
- | | |
|---|--|
| 15.1 brom | |
| 15.2 sulfan | |
| 15.3 bílý fosfor | |
| A) pevná šedočerná látka s kovovým leskem, charakteristického zápachu po zkažených vejcích | |
| B) bezbarvý nepříjemně páchnoucí plyn, ve vodě rozpustný na slabou dvojsytnou kyselinu | |
| C) hnědočervená žíravá kapalina, ostrého zápachu, rozpustná ve vodě na jednosytnou kyselinu | |
| D) plyn žlutozelené barvy, nepříjemného zápachu, ve vodě rozpustný na jednosytnou kyselinu | |
| E) pevná látka vysoce reaktivní a samozápalná, která se musí uchovávat pod vodou | |

2. KOMPLEXNÍ ÚLOHA

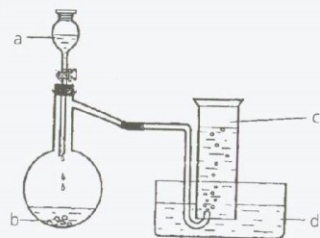
(Veškeré následující úlohy 16–30 jsou součástí komplexní úlohy a vztahují se k uvedenému textu a obrázku.)

Při probírání látky „Sloučeniny dusíku“ demonstroval vyučující žákům následující pokus. Nejprve sestavil níže zobrazenou aparaturu pro vývoj plynu. Do baňky nasypal hoblínky červeného kovu a do dělicí nálevky nalil 20% roztok kyseliny. Kyselinu pak přikapával ke kovu v baňce a opatrně směs zahříval. V baňce vznikala světle modrý roztok a vyvíjel se bezbarvý plyn. Unikající plyn jímá učitel nad vodou do válce. Válec plný bezbarvého plynu překryl hodinovým sklíčkem a vyndal z vody. Poté, co sklíčko odklopil, získal unikající plyn hnědou barvu. Celý pokus prováděl učitel v digestoři, protože pracoval s některými nebezpečnými látkami. S pomocí popisu pokusu a uvedených schémat zodpovězte otázky a vyřešte úkoly týkající se látek, které se v pokusu vyskytovaly.

Schéma přípravy nebezpečného plynu



Obr. 5: Schéma aparatury pro vývoj plynu

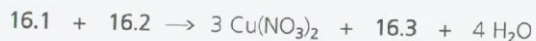


(Obr. 169, str. 86, Beneš aj., 1993, Základy chemie – učebnice pro ZŠ)

Úloha 16

max. 6 bodů

Do uvedeného schématu přípravy nebezpečného plynu doplňte vynechaný kov (16.1), 20% kyselinu (16.2) a plyn (16.3). Rovnici správně vyčíslete.



Úloha 17

max. 4 body

Ve schématu aparatury pro vývoj daného nebezpečného plynu doplňte správné názvy reaktantů (a, b), název vznikajícího produktu (c) a média, nad kterým se jímá plyn (d).

Úloha 18

max. 3 body

K částem aparatury označeným 18.1–18.3 přiřadte z možností A–E látku, která v nich při přípravě plynu převažuje.

- | | | |
|------|--|---------------------|
| 18.1 | válec (po přípravě, před odklopením sklíčka) | A) kyselina dusičná |
| 18.2 | frakční baňka (před přípravou) | B) kyselina dusitá |
| 18.3 | dělicí nálevka (před přípravou) | C) měď |
| | | D) oxid dusnatý |
| | | E) oxid dusičitý |

Úloha 19

2 body

Vyberte dva nebezpečné plyny, které postupně vznikají při pokusu, a jejich společné označení.

- A) N_2 , NO = nitrozní plyny
- B) NO, NO_2 = nitrozní plyny
- C) N_2O , NO_2 = rajske plyny
- D) N_2O , NO = rajske plyny

Úloha 20

2 body

Z látek vyskytujících se v pokusu vyberte tu, která nepatří mezi nebezpečné látky.

- A) měď
- B) kyselina dusičná
- C) oxid dusnatý
- D) oxid dusičitý

Úloha 21

2 body

Vyberte správné vysvětlení, proč se po odklopení sklíčka změnila barva plynu ve válci.

- A) NO_2 reaguje se vzdušným dusíkem za vzniku NO.
- B) NO reaguje se vzdušným dusíkem za vzniku N_2O .
- C) N_2O se vzdušným kyslíkem oxiduje na NO.
- D) NO se vzdušným kyslíkem oxiduje na NO_2 .

Úloha 22

2 body

Oba plyny, které postupně vznikají při pokusu mají řadu nebezpečných vlastností. Vyberte jejich správnou kombinaci!

- A) žíravé, dráždivé, vysoce toxické
- B) vysoce toxické, žíravé, nebezpečné pro životní prostředí
- C) dráždivé, vysoce toxické, nebezpečné pro životní prostředí
- D) žíravé, dráždivé, nebezpečné pro životní prostředí

Úloha 23**2 body**

Vyberte způsob, kterým se oba v pokusu vznikající plyny za běžných okolností nejvíce dostávají do ovzduší.

- A) těkání dusíkatých hnojiv
- B) spalování hnědého uhlí
- C) spalování černého uhlí
- D) z výfukových plynů

Úloha 24**2 body**

Oba oxidy dusíku mají na svědomí ekologické problémy. Vyberte problém životního prostředí, který tyto plyny nezpůsobují!

- A) skleníkový efekt
- B) kyselá dešť
- C) ozónová díra
- D) letní smog

Úloha 25**2 body**

Vyberte typ láhve, ve kterém se musí uchovávat koncentrovaná kyselina dusičná a správné vysvětlení použití zvolené láhve.

- A) láhev z průhledného skla, protože HNO_3 reaguje s plasty
- B) láhev z tmavého skla, protože se HNO_3 rozkládá působením vzdušného kyslíku
- C) láhev z tmavého skla, protože se HNO_3 světlem pomalu rozkládá
- D) láhev z plastu, protože HNO_3 leptá sklo

Úloha 26**2 body**

Vyberte grafický symbol, kterým musí být označena použitá 30% kyselina!



(Obr. 6: Grafické symboly nebezpečných látek)

Úloha 27**2 body**

Poleptání kyselinou dusičnou se projeví typickým zbarvením postiženého místa. Vyberte správnou barvu a zdůvodnění tohoto zbarvení.

- A) Kyselina dusičná působí jako silné dehydratační činidlo, proto poleptané místo zuhelnatí a zčerná.
- B) Kyselina dusičná působí jako silné dehydratační činidlo, zcela vysušená pokožka rozpraská a zežloutne.
- C) Kyselina dusičná působí jako oxidační a nitrační činidlo na bílkoviny v pokožce a dojde k jejímu zežloutnutí.
- D) Kyselina dusičná působí jako oxidační a nitrační činidlo na lipidy v pokožce a dojde k jejímu ztmavnutí.

Úloha 28**2 body**

Vyberte správné tvrzení o toxicitě oxidů dusíku (NO_x) a dusitanů!

- A) Hromadí se v organismu, způsobují vážné poškození jater a ledvin, otrava se projevuje šedými lemy dásní.
- B) Oxidují železo v hemu z oxidačního čísla II na III, způsobují tak poruchy přenosu kyslíku, což se projeví zmodráním pokožky.
- C) Vážou se na hemoglobin pevněji než kyslík, způsobují tak poruchy přenosu kyslíku, což se projeví zčervenáním pokožky.
- D) Hromadí se v nervové soustavě a způsobují poruchy přenosu nervového vzruchu, což se projeví trhanými pohyby.

Úloha 29**2 body**

Při pokusu vzniká modrý roztok dusičnanu měďnatého. Dusičnany jsou dobře rozpustné ve vodě a dusičnan sodný a draselný se využívají jako běžná dusíkatá hnojiva (ledky). Proč se ale výskyt dusičnanů ve vodě sleduje a povolená dávka pro člověka je 50 mg/l?

- A) Dusičnany mohou dráždit povrch trávicí soustavy.
- B) Dusičnany způsobují vznik methemoglobinu.
- C) Dusičnany jsou podezřelé z karcinogenity.
- D) Dusičnany se mohou v těle redukovat na nebezpečné dusitany.

Úloha 30**max. 3 body**

Seřadte za sebou činnosti, které musíte ve správném pořadí vykonat, pokud se při pokusu polijete koncentrovanou kyselinou dusičnou.

- A. v případě rozsáhlejšího poleptání vyhledat lékařskou pomoc
- B. neutralizovat 3% roztokem sody
- C. důkladně oplachovat vodou několik minut
- D. přiložit sterilní obvaz
- E. sejmut potřísněný oděv a poleptané místo umístit pod proud vody

Řešení – Toxické látky:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
1	B	2 body
2	C	2 body
3	D	2 body
4	A	2 body
5	A	2 body
6	D	2 body
7	D	2 body
8	D	2 body
9	A	2 body
10	B	2 body
11	11.1 B	3 body/ 3 správná přiřazení
	11.2 D	2 body/ 2 správná přiřazení
	11.3 E	max. 3 body
12	12.1 D	3 body/ 3 správná přiřazení
	12.2 A	2 body/ 2 správná přiřazení
	12.3 C	max. 3 body
13	13.1 D	3 body/ 3 správná přiřazení
	13.2 B	2 body/ 2 správná přiřazení
	13.3 C	max. 3 body
14	14.1 E	3 body/ 3 správná přiřazení
	14.2 D	2 body/ 2 správná přiřazení
	14.3 A	max. 3 body
15	15.1 C	3 body/ 3 správná přiřazení
	15.2 B	2 body/ 2 správná přiřazení
	15.3 E	max. 3 body
		max. 35 bodů

Řešení – Komplexní úloha:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
16	16.1 3 Cu	max. 6 bodů
	16.2 8 HNO ₃	2 body za každou látku a vyčíslení
	16.3 2 NO	1 bod správné látky, chybné vyčíslení
17	17 a k. dusičná	max. 4 body
	17 b měď	1 bod za každou látku
	17 c ox. dusnatý	
	17 d voda	
18	18.1 D	3 body / 3 správná přiřazení
	18.2 C	2 body / 2 správná přiřazení
	18.3 A	max. 3 body
19	B	2 body
20	A	2 body
21	D	2 body
22	C	2 body
23	D	2 body
24	A	2 body
25	C	2 body
26	B	2 body
27	C	2 body
28	B	2 body
29	D	2 body
30	30.1 E	3 body / vše správně seřazeno
	30.2 C	2 body / 2 tvrzení prohozena
	30.3 B	max. 3 body
	30.4 D	
	30.5 A	
		max. 38 bodů

Celkem maximálně 73 bodů

ZÁZNAMOVÝ ARCH:

TEST: Nebezpečné látky	JMÉNO ŽÁKA:
ŠKOLA:	TŘÍDA:

1

A	B	C	D
---	---	---	---

2

A	B	C	D
---	---	---	---

3

A	B	C	D
---	---	---	---

4

A	B	C	D
---	---	---	---

5

A	B	C	D
---	---	---	---

6

A	B	C	D
---	---	---	---

7

A	B	C	D
---	---	---	---

8

A	B	C	D
---	---	---	---

9

A	B	C	D
---	---	---	---

10

A	B	C	D
---	---	---	---

11.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

11.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

11.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

12.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

12.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

12.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

13.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

13.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

13.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

14.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

14.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

14.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

15.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

15.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

15.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

16.1 _____ kód

16.2 _____ kód

16.3 _____ kód

17.a _____ kód

17.b _____ kód

17.c _____ kód

17.d _____ kód

18.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

18.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

18.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

19

A	B	C	D
---	---	---	---

20

A	B	C	D
---	---	---	---

21

A	B	C	D
---	---	---	---

22

A	B	C	D
---	---	---	---

23

A	B	C	D
---	---	---	---

24

A	B	C	D
---	---	---	---

25

A	B	C	D
---	---	---	---

26

A	B	C	D
---	---	---	---

27

A	B	C	D
---	---	---	---

28

A	B	C	D
---	---	---	---

29

A	B	C	D
---	---	---	---

30.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

30.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

30.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

30.4

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

30.5

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

6.3 KRITICKÉ ČTENÍ

Chemické úlohy jsou často založeny na porozumění tabulce, grafu, rovnici, schématu, obrázku. Zatím se v chemii používají nejčastěji úlohy, které mají co nejkratší text, případně jsou doplněny výše uvedenými grafickými prvky. V souvislosti s tvorbou úloh ve vazbě na nově vznikající RVP vyvstává i v chemii otázka, jak jsou žáci schopni pracovat s delšími texty, v nichž si musí najít požadované informace, oddělit podstatné informace od nepodstatných, interpretovat je, porovnat s jinými apod. Ukázkový test na kritické čtení v chemii byl vytvořen v souladu se zněním pilotních RVP G (VÚP 2004) k tematickému okruhu Chemie kolem nás:

VZDĚLÁVACÍ OBSAH: NÁVYKOVÉ LÁTKY

- alkohol, nikotin, halucinogeny (přírodní, syntetické), cannabioidy (marihuana, hašiš), stimulanty (kofein, kokain, amfetamin), opiáty (heroin, kodein, morfin, opium, methadon), těkavé látky (toluen)

Očekávané výstupy:

- Žák posoudí účinky používání návykových chemických látek, léčiv a potravinových doplňků, rizika s nimi spojená a přizpůsobuje tomu své jednání.

VZDĚLÁVACÍ OBSAH: LÉČIVA

- analgetika, anestetika, hypnotika a sedativa, chemoterapeutika, psychofarmaka

Očekávané výstupy:

- Žák posoudí účinky používání návykových chemických látek, léčiv a potravinových doplňků, rizika s nimi spojená a přizpůsobuje tomu své chování.

VZDĚLÁVACÍ OBSAH: CHEMICKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ TECHNOLOGIE

- ropa, zemní plyn, uhlí, aditiva zlepšující chuť, vůni, vzhled, tužidla, emulgátory, konzervační a antioxidantní činidla, umělá sladidla, potravinové doplňky

Očekávané výstupy:

- Žák zhodnotí na příkladech způsoby využití základních chemických látek a surovin v chemické a potravinářské technologii.

TEST – LÉKAŘSTVÍ, VÝŽIVA, NÁVYKOVÉ LÁTKY

(Test obsahuje 3 komplexní (15 dílčích) úlohy. Každá z komplexních úloh je tedy tvořena 5 dílčími úlohami, které se vztahují ke společnému úvodnímu textu (úlohy 1–5, 6–10...). Pozorně si přečtěte úvodní texty k úlohám a úlohy řešte výhradně s využitím úvodních textů!)

1. KUDY VEDE CESTA LÉČIV?

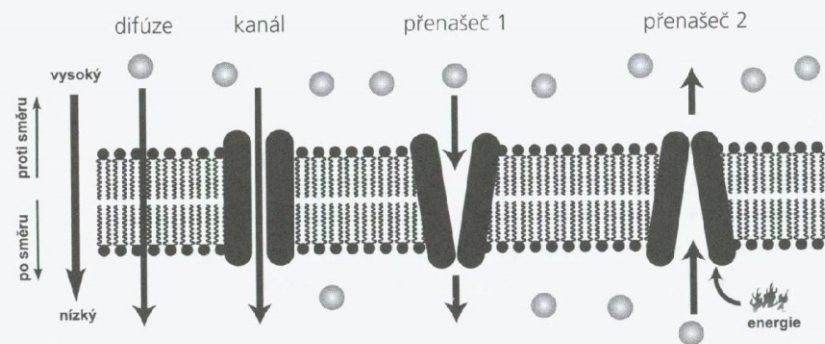
K čemu směřuje podrobné studium mechanismů přenosu látek přes membránu? Pochopení membránového přenosu je potřebné pro farmakologii a medicínu. Léčiva

musí být navrhována tak, aby se do buněk mohla dostat přirozenými mechanismy. Sebeúčinnější léčivo nebude nemocnému nic platné, nedokáže-li se dostat do cílových buněk.

Buněčná membrána se skládá z fosfolipidové dvojvrstvy, která je z obou stran hydrofilní (smáčivá), ale uvnitř hydrofobní (odpužující vodu). Toto uspořádání dodává membráně jedinečnou vlastnost: látky nemohou samovolně pronikat skrz, neboť fosfolipidová dvojvrstva tvoří téměř neproniknutelnou bariéru.

Transport přes membránu může probíhat buď pasivně (bez dodání energie) nebo aktivně. K přenosu látek proti směru jejich koncentračního gradientu je potřeba dodávat energii. Malé hydrofobní molekuly mohou procházet prostou difúzí. Ionty a malé hydrofilní molekuly nemohou samovolně pronikat membránou. Pomáhají jim v tom speciální proteiny v membráně, které vytvářejí buď přenašeče nebo kanály. Tento typ přenosu se nazývá zprostředkovaný. Kanály (vodou naplněnými póry) mohou procházet drobnější ionty a molekuly. Větší molekuly a ionty jsou transportovány po navázání na přenašeč po i proti směru jejich koncentračního spádu.

(Lenka Šnajdrová, 21. století, duben 2005, str. 48–50, upraveno)



(Obr. 7: Transport přes membránu, 21. století, duben 2005, str. 48, 49)

Úloha 1

2 body

Která z následujících látek může proniknout přes membránu pouhou difúzí?

- A) O_2
- B) NH_3
- C) $NaCl$
- D) $C_6H_{12}O_6$

Úloha 2

2 body

Vyberte druh organických látek, ze kterých se skládají iontové kanály.

- A) sacharidy
- B) lipidy
- C) bílkoviny
- D) nukleové kyseliny

Úloha 3

max. 3 body

Ke každému ze tří způsobů transportu přes membránu 3.1–3.3 přiřaďte z možností A–E správnou charakteristiku.

- | | |
|-----------------------|---|
| 3.1 prostá difúze | A) Probíhá díky přenašečům, které navázanou látku přenesou po koncentračním spádu. |
| 3.2 transport kanály | B) Přemísťuje jednoduché nespáčivé látky z prostředí o vyšší koncentraci do nižší. |
| 3.3 aktivní transport | C) Uskutečňuje se pomocí přenašečů, které k přenosu látky potřebují energii. |
| | D) Po dodání energie umožňuje látce proniknout přes membránu bez kanálů a přenašečů |
| | E) Po otevření pomáhá iontům dostat se přes membránu po koncentračním spádu. |

Úloha 4

max. 3 body

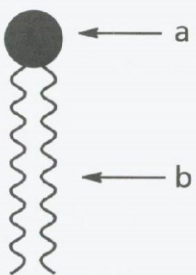
Prohlédněte si přenašeč 1 a přenašeč 2 na výše uvedeném obrázku. Rozhodněte, která tvrzení o těchto dvou přenašečích jsou pravdivá. (ANO/NE)

- 4.1 Přenašeč 1 pracuje i bez dodání energie.
- 4.2 Přenašeč 2 transportuje látky z jejich vyšší koncentrace do nižší.
- 4.3 Pro práci obou přenašečů je nutné štěpit molekuly ATP.

Úloha 5

max. 4 body

Na následujícím obrázku je schéma látky, která tvoří buněčné membrány.



Obr. 8: Schéma látky z buněčné membrány

- 5.1 Napište název typu dané sloučeniny.
- 5.2 Pojmenujte části sloučeniny a, b z hlediska jejich chování při kontaktu s vodou.

2. PENICILIN – OBJEV 20. STOLETÍ

K objevu tohoto prvního účinného antibiotika došlo v roce 1928 úplnou náhodou. Skotský bakteriolog Alexander Fleming zapomněl v laboratoři před odjezdem na dovolenou uklidit jednu Petriho misku, ve které kultivoval stafylokokové bakterie. Po návratu zjistil, že se v misce vytvořila plíseň a kolonie stafylokoků kolem této plísně odumřely.

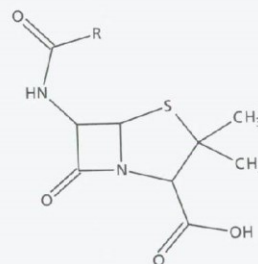
Dalším zkoumáním plísně zjistil, že má účinky nejen proti bakteriím stafylokoků, ale i proti streptokokům, meningokokům, bakteriím záškrtu a plynaté sněti. Penicilin totiž narušuje a zastavuje syntézu bakteriální stěny. Mechanismus účinku spočívá v inhibici enzymu transpeptidasy, který vytváří příčné vazby v peptidoglykanu. Penicilin se váže do aktivního centra enzymu.

Fleming dále objevil, že antibiotikum nemá žádné negativní účinky na zdravé lidské tkáně a netlumí obranné reakce leukocytů. Odvozením z latinského názvu pro všechny plísně pojmenoval tuto nesmírně důležitou plíseň „penicilin“.

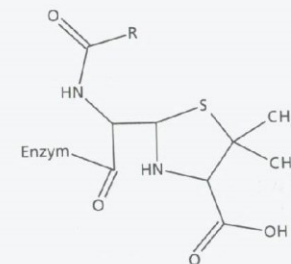
(Marek Zouzalík, 21. století, březen 2005, str. 84, upraveno)



(Obr. 9: Alexander Fleming, 21. století, březen 2005, str. 82, upraveno)



(Obr. 10: Vzorec penicilinu)

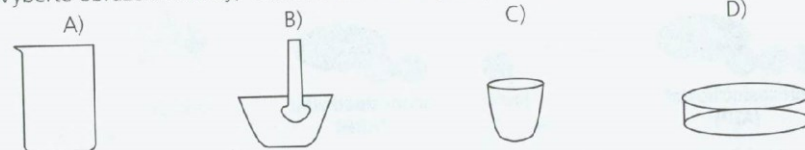


(Obr. 11: Interakce penicilinu s transpeptidasou)

Úloha 6

2 body

Vyberte obrázek nádoby, ve které došlo k objevu penicilinu!

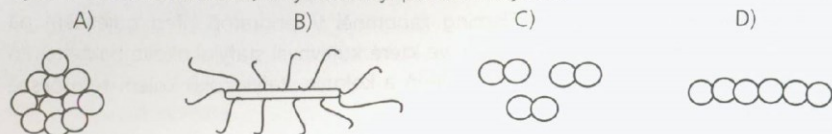


(Obr. 12: Chemické nádoby)

Úloha 7

Vybírejte obrázek bakterie, díky které byl penicilin objeven!

2 body



(Obr. 13: Tvary bakterií)

Úloha 8

Při interakci penicilinu s transpeptidasou se v molekule penicilinu štěpí:

2 body

- A) vazby v karboxylové skupině
- B) vazby v alkoholové skupině
- C) β -laktamový kruh
- D) thiazolový kruh

Úloha 9

Rozhodněte, která tvrzení o působení penicilinu jsou pravdivá. (ANO/NE)

max. 3 body

- 9.1 Penicilin brání bakteriím syntetizovat vlastní plazmatickou membránu.
- 9.2 Penicilin neškodí živočišným buňkám, protože nemají buněčnou stěnu.
- 9.3 Působení penicilinu je zaměřeno na látku typickou pro buňky bakterií.

Úloha 10

Napište název chemické látky, která tvoří stěnu bakterií.

2 body

.....

3. POVOLENÝ „DOPING“

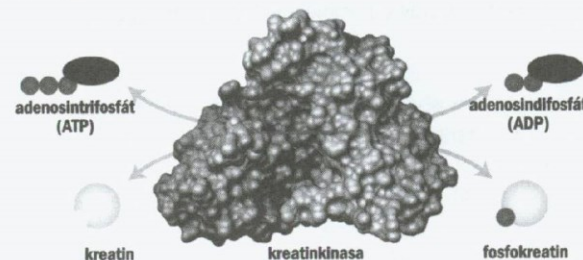
Od 90. let slaví obrovský boom látka zvaná kreatin, která je tělu přirozená a zlepšuje některé sportovní výkony. Kreatin je jednoduchá organická sloučenina, kterou lidské tělo vyrábí z aminokyselin v ledvinách a v játrech. Vytvořený kreatin dopravuje krev do svalů, kde je uložen ve formě fosfokreatinu.

Pro práci svalů je potřeba energie. Tu svaly získávají štěpením vysoce energetické sloučeniny ATP (adenosintrifosfátu) (viz obrázek).



(Obr. 14: Štěpení ATP, 21. století, září 2005, str. 58)

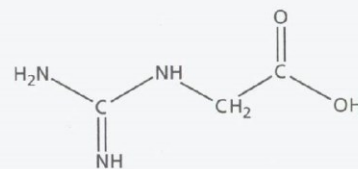
Při poklesu koncentrace ATP může být fosfát potřebný k syntéze těchto důležitých molekul přenesen právě z molekul fosfokreatinu. Jemnou rovnováhu mezi kreatinem, fosfokreatinem, ATP a ADP (adenosindifosfátem) udržuje enzym zvaný kreatinkinasa, který pracuje ve svalových buňkách (viz obrázek). Nepotřebný kreatin je pak močí odváděn z těla ven.



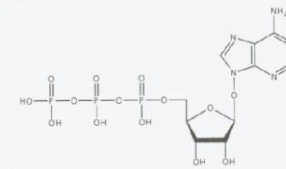
(Obr. 15: Rovnováha mezi kreatinem, fosfokreatinem, ATP a ADP, 21. století, září 2005, str. 58)

Kreatin se podává i ve formě potravinových doplňků s obsahem kreatinmonohydrátu. Zvyšuje výkon sportovců a přitom není na seznamu zakázaných látek a metod dopingů.

(Lenka Šnajdrová, 21. století, září 2005, str. 57–58, upraveno)



(Obr. 16: Kreatin)



(Obr. 17: Adenosintrifosfát)

Úloha 11

Prohlédněte si vzorec kreatinu. Do které skupiny organických látek kreatin patří?

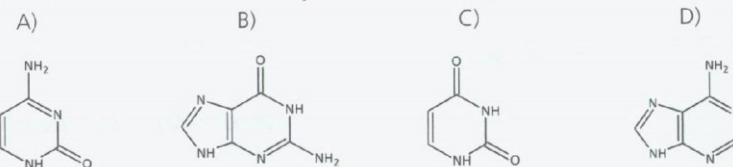
2 body

- A) hydroxykyseliny
- B) aminokyseliny
- C) amidy karboxylových kyselin
- D) bílkoviny

Úloha 12

Vybírejte vzorec dusíkaté báze, která je součástí molekuly ATP.

2 body



Úloha 13**2 body**

Vyberte, jakým způsobem získávají svalové buňky energii.

- A) navázáním fosfátové skupiny na molekulu adenosindifosfátu
- B) navázáním fosfátové skupiny na molekulu adenosintrifosfátu
- C) odštěpením fosfátové skupiny z molekuly adenosintrifosfátu
- D) odštěpením fosfátové skupiny z molekuly kreatinofosfátu

Úloha 14**max. 3 body**

Pro energetický metabolismus ve svalech jsou kromě jiných potřebné tyto tři důležité látky: ATP, ADP, fosfokreatin. K uvedeným látkám 14.1–14.3 přiřadte z možností A–E odpovídající popis!

- 14.1 ATP A) skládá se z molekuly kreatinu a dvou zbytků kyseliny fosforečné
- 14.2 ADP B) skládá se z ribózy, dusíkaté báze a dvou zbytků kyseliny fosforečné
- 14.3 fosfokreatin C) skládá se z deoxyribózy, dusíkaté báze a tří zbytků kyseliny fosforečné
- D) skládá se z ribózy, dusíkaté báze a tří zbytků kyseliny fosforečné
- E) skládá se z molekuly kreatinu a jednoho zbytku kyseliny fosforečné

Úloha 15**max. 6 bodů**

Prohlédněte si obrázek a doplňte vynechané pojmy v následujícím textu!

Enzym 15.1 umožňuje přenos fosfátové skupiny mezi ADP a kreatinem podle momentální potřeby organismu, neboť reakce může probíhat oboustranně. Je-li ve svalu nedostatek ATP, probíhá reakce zprava doleva: fosfokreatin reaguje s ADP, vzniká kreatin a 15.2. Při nedostatku fosfokreatinu je naopak využíván ATP a 15.3, aby se doplnila zásoba fosfokreatinu.

(Lenka Šnajdrová, 21. století, září 2005, str. 58)

Řešení – Komplexní úloha 1:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
1	A	2 bod
2	C	2 body
3	3.1 B 3.2 E 3.3 C	3 body / 3 správná přiřazení 2 body / 2 správná přiřazení max. 3 body
4	4.1 ANO 4.2 NE 4.3 NE	3 body / 3 správná rozhodnutí 1 bod / 2 správná rozhodnutí max. 3 body
5	5.1 fosfolipid 5.2 a – hydrofilní, b – hydrofóbní	za 5.1, 5.2 po 2 bodech max. 4 body
		max. 14 bodů

Řešení – Komplexní úloha 2:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
6	D	2 body
7	A	2 body
8	C	2 body
9	9.1 NE 9.2 ANO 9.3 ANO	3 body / 3 správná rozhodnutí 1 bod / 2 správná rozhodnutí max. 3 body
10	peptidoglykan	2 body
		max. 11 bodů

Řešení – Komplexní úloha 3:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
11	B	2 body
12	D	2 body
13	C	2 body
14	14.1 D 14.2 B 14.3 E	3 body / 3 správná přiřazení 2 body / 2 správná přiřazení max. 3 body
15	15.1 kreatinkinasa 15.2 ATP 15.3 kreatin	za každé správné doplnění 2 body max. 6 bodů
		max. 15 bodů

Celkem maximálně 40 bodů

ZÁZNAMOVÝ ARCH:

TEST: Lékařství, výživa, návykové látky	JMÉNO ŽÁKA:
ŠKOLA:	TŘÍDA:

1

A	B	C	D
---	---	---	---

2

A	B	C	D
---	---	---	---

3.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

3.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

3.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

4.1

ANO	NE
-----	----

4.2

ANO	NE
-----	----

4.3

ANO	NE
-----	----

5.1 _____ kód

5.2a _____ kód

5.2b _____ kód

6

A	B	C	D
---	---	---	---

7

A	B	C	D
---	---	---	---

8

A	B	C	D
---	---	---	---

9.1

ANO	NE
-----	----

9.2

ANO	NE
-----	----

9.3

ANO	NE
-----	----

10 _____ kód

11

A	B	C	D
---	---	---	---

12

A	B	C	D
---	---	---	---

13

A	B	C	D
---	---	---	---

14.1

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

14.2

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

14.3

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

5.1 _____ kód

5.2a _____ kód

5.2b _____ kód

7 ZÁVĚR

V případě, že Vám příručka pomohla k upřesnění Vašich dosavadních představ o didaktických testech a chemických úlohách, pokuste se vytvořit sami několik úloh. Pro zjednodušení uvádíme ještě souhrnný návod.

autorky

TVORBA VLASTNÍCH ÚLOH Z CHEMIE:

Vytvořte 5 učebních úloh s vybranou tematikou pro ZŠ nebo SŠ (a přiřadte ke katalogu za dodržení následujících podmínek:

- 1) Témata jsou určena ve vztahu k učivu chemie ZŠ nebo SŠ.
- 2) Učební úlohy tvořte vždy ve čtyřech formách:
 - a) uzavřené s výběrem 1 správné odpovědi ze čtyř nabízených alternativ,
 - b) uzavřené úlohy přiřazovací ve stylu 3 přiřazení proti 5 nabídkám,
 - c) otevřené s krátkou odpovědí (číslo, slovo (skupina slov), vzorec, název, rovnice),
 - d) otevřené se širokou odpovědí (odpověď strukturovat).
- 3) Při konstrukci dodržujte následující pravidla:
 - v uzavřených úlohách je právě jedna alternativa správná,
 - alternativy v uzavřených úlohách se označují velkými písmeny a pravou závorkou, např. A), – alternativy s podmětem a přísudkem se chápou jako věty s velkým počátečním písmenem a tečkou; jsou-li alternativy dokončením věty z kmene úlohy, začínají malým písmenem,
 - zápor v zadání úlohy se používá pouze v případě, že to vyžaduje specifický cíl; zápor je graficky zvýrazněn (tučné písmo, podtržení),
 - podoba různých typů testových úloh (např. počet alternativ) by měla být v testu shodná; toto pravidlo je možné porušit, vyžaduje-li to specifický cíl úlohy,
 - k jedné výchozí informaci se může vztahovat více testových úloh,
 - testové úlohy mohou být sdružovány do svazků, které jsou hodnoceny jako celé úlohy; svazky jsou používány k ověření určité znalosti/dovednosti do značné hloubky; podúlohy by se měly vztahovat k určitému tematickému celku, případně by měly mít shodný specifický cíl nebo k jejich řešení by měla být použita shodná operace.
- 4) Pro snadné dodržení formátu úloh níže uvádíme pět ukázkových úloh. Rovnice doporučujeme vkládat do tabulky, která nebude mít žádné ohraničení.
- 5) Správné řešení uveďte do tabulky. Zde je uvedeno ve vztahu k následujícím úlohám:

Číslo úlohy	Správné řešení	Navržené body
2	C	2 body
3	B	2 body
5	A	2 body
20	20.1 B	3 body / 3 správná přiřazení
	20.2 A	2 body / 2 správná přiřazení
	20.3 C	
21	22.1 C	max. 3 body
	22.2 B	3 body / 3 správná přiřazení
	22.3 E	2 body / 2 správná přiřazení
		max. 3 body
celkem		12 bodů

Úloha 2

2 body

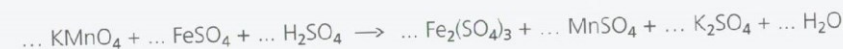
Skutečné počty atomů a molekul v látkách o hmotnosti několika gramů jsou obrovské – řádově 10^{20} až 10^{24} . Kolik atomů uhlíku obsahuje 66 g molekul CO_2 ?

- A) $99,02 \cdot 10^{20}$
- B) $10,96 \cdot 10^{23}$
- C) $9,03 \cdot 10^{23}$
- D) $4,01 \cdot 10^{20}$

Úloha 3

2 body

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



- A) KMnO_4
- B) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- C) FeSO_4
- D) K_2SO_4

Úloha 5

2 body

Uhlík tvoří s fluorem fluorid uhličitý CF_4 , zatímco křemík tvoří s fluorem i částici $[\text{SiF}_6]^{2-}$. Je to především proto, že:

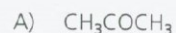
- A) Atomy křemíku mají k dispozici neobsazené orbitály d, zatímco atomy uhlíku ne.
- B) Atomy křemíku mají více valenčních elektronů než atomy uhlíku.
- C) Atomy křemíku snadněji tvoří jednoduché anionty než atomy uhlíku.
- D) Hodnota elektronegativity X(Si) je větší než hodnota elektronegativity X(C).

Úloha 20

max. 3 body

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.

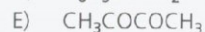
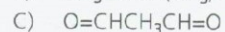
20.1 3-methylbutan-2-on



20.2 aceton



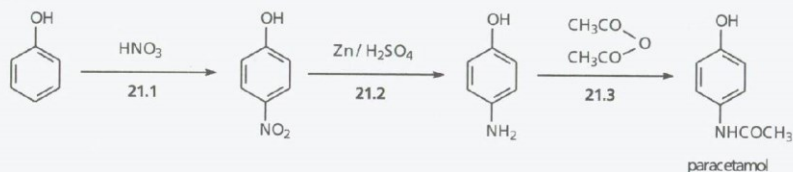
20.3 propan-1,3-dial



Úloha 21

max. 3 body

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



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

LITERATURA:

1. BENEŠ, P. aj.: *Základy chemie 1.*, Fortuna: Praha 1993
2. BYČKOVSKÝ, P.: *Základy měření výsledků výuky*, ČVUT: Praha 1982
3. CHRÁSKA, M.: *Didaktické testy*, Paido: Brno 1999
4. ČTRNÁCTOVÁ, H. aj.: *Chemické pokusy pro školu a zájmovou činnost*. Prospektrum: Praha 2000
5. ČTRNÁCTOVÁ, H., VASILESKÁ, M., MOKREŠOVÁ, O., KROUTIL, J.: *Sbírka úloh pro společnou část maturitní zkoušky chemie*. Tauris: Praha 2001
6. MIČIENKA, M., MORAVCOVÁ-SMETÁČKOVÁ, I.: *Příručka pro tvorbu testových úloh*, Praha 2002
7. SCHINDLER, R. a kol.: *Rukověť autora testových úloh*, CERMAT: Praha 2005
8. TICHÝ, M.: *Toxikologie pro chemiky* (Toxikologie obecná, speciální, analytická a legislativa). Karolinum: Praha, 2003
9. VASILESKÁ, M.: *Závěrečná zpráva – chemie 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006*, CERMAT: Praha 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, www.cermat.cz
10. *Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky roce 2004 – chemie*, schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 5. 10. 2000 pod č.j. 28639/2000-2, Tauris: Praha 2000
11. *Katalog požadavků k maturitní zkoušce – chemie*, schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 4. 10. 2005 pod č.j. 26 674/05-2/25 s účinností od školního roku 2007/2008, UIV – CERMAT: Praha 2005
12. *Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu*, *Věstník MŠMT*, ročník L II, sešit 4, duben 1998
13. *Standard středoškolského odborného vzdělávání*, VÚOŠ: Praha 1997
14. *Učební dokumenty pro gymnázia*, Fortuna: Praha 1999
15. *Učební osnovy všeobecně vzdělávacích předmětů pro střední odborné školy*, VÚOŠ: Praha 1998
16. *Rámcové vzdělávací plány*, www.vuppraha.cz, www.nuov.cz
17. *Učebnice chemie pro základní a střední školy*
18. 21. STOLETÍ. Marek Zouzalík, březen 2005, str. 84. RF HOBBY: Praha 2005
19. 21. STOLETÍ. Lenka Šnajdrová, duben 2005, str. 48–50. RF HOBBY: Praha 2005
20. 21. STOLETÍ. Lenka Šnajdrová, září 2005, str. 57–58. RF HOBBY: Praha 2005

www.cermat.cz

www.esf-kvalita1.cz

Marie Vasilešská a Hana Marvánová

Rukověť autora testových úloh II – chemie

Vydalo: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání

Jeruzalémská 957/12

110 00 Praha 1

www.ceremat.cz

Návrh obálky: Jan Jiskra

Jazyková korektura: Mgr. Radomír Silber, Ph.D.

Technická redakce: Bc. Monika Vítková

Sazba a tisk: MAAG promotion, a. s.

Praha 2006

Vydání první

POZNÁMKY



Rukověť autora testových úloh II – chemie

Marie Vasilešková, Hana Marvánová

Marie Vasilešková, Hana Marvánová

Rukověť autora testových úloh II chemie

CENTRUM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ

2006

Tato příručka je věnována učitelům chemie, autorům chemických úloh z řad současných i budoucích učitelů chemie i dalších zájemců. Navazuje na první publikaci vydanou Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání (CZVV) autorů Schindlera a kol. v roce 2006 pod názvem Rukověť autora testových úloh.

Příručka byla vytvořena v rámci systémového projektu Kvalita I, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem (ESF) a státním rozpočtem České republiky. Realizátorem projektu je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.

ESF napomáhá rozvoji zaměstnanosti podporou zaměstnatelnosti, podnikatelského ducha, rovných příležitostí a investicemi do lidských zdrojů.