

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra učitelství a didaktiky chemie

Diplomová práce

**UČEBNÍ ÚLOHY V CHEMII  
V KONTEXTU BĚŽNÉHO ŽIVOTA**

Lenka Havlíková

Vedoucí diplomové práce: Prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.

Praha 2007

Klíčová slova: RVP, klíčové kompetence, učební úloha, ověřování učebních úloh, statistické zpracování výsledků

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracovala samostatně a použila jsem uvedené prameny a literaturu. Svoluji k zapůjčení diplomové práce ke studijním účelům.

Praha, květen 2007

Za náležitý podíl na vypracování této práce bych chtěla poděkovat svojí vedoucí diplomové práce Prof. RNDr. Haně Čtrnáctové, CSc. a za zapůjčení zdrojů k tématu učebních úloh RNDr. Haně Marvánové.

# OBSAH

1. ÚVOD .....	5
2. TEORETICKÁ ČÁST A CÍLE PRÁCE .....	6
2.1 UČEBNÍ ÚLOHY.....	7
2.2 VYHODNOCENÍ A OVĚŘOVÁNÍ ÚLOH.....	10
2.3 CÍLE PRÁCE .....	12
3. TVORBA UČEBNÍCH ÚLOH .....	13
A) VODA .....	14
1. SAHARSKÝ ZDROJ PITNÉ VODY .....	14
2. VODA.....	20
B) VZDUCH .....	27
3. ATMOSFÉRA NA MARSU .....	27
4. ČÍM HROZÍ DÍRA V OZONU .....	33
5. ČÍNA SE DUSÍ.....	37
6. NEBEZPEČÍ ZATÍM DRÍMAJÍCÍ TAJGY .....	43
7. PROČ PŘIBÝVÁ PŘÍRODNÍCH POHROM? .....	47
8. SKLENÍKOVÉ PLYNY PŘED TISÍCI LETY .....	52
9. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ZABÍJÍ .....	57
C) VÝŽIVA A ŽIVOTOSPRAVA.....	63
10. DESET ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN, KTERÉ POHNULY SVĚTEM.....	63
11. ČOKOLÁDOVÉ TYČINKY .....	68
12. KUCHYŇ JE MALÁ CHEMICKÁ LABORATOŘ .....	75
13. OTAZNÍKY KOLEM ASPARTAMU.....	80
14. ZELENINOVÉ SALÁTY.....	87
15. ŽELATINA.....	92
16. ŽIVOT ZA ČTVRT KILA SOLI .....	99
D) ZÁCHRANA ŽIVOTA.....	103
17. BUDEME KOUŘIT „ZDRAVĚJŠÍ“ CIGARETY? .....	103
18. JAK SE ZRODIL AIRBAG.....	110
19. KLADIVO NA ZÁKEŘNOU RTUŤ.....	114
20. ZEMĚ SE PŘIPRAVUJE NA ÚDER Z KOSMU .....	118
4. PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ UČEBNÍCH ÚLOH .....	123
4.1 SROVNÁNÍ PRAŽSKÝCH A MIMOPRAŽSKÝCH GYMNÁZIÍ.....	124
4.2 ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH PODÚLOH .....	125
5. ZÁVĚR .....	149
6. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	150

## 1. ÚVOD

S nástupem 21. století se ukazuje jako stále významnější požadavek současnosti stanovit soubor klíčových kompetencí, které by měl každý mladý člověk po absolvování střední školy zvládnout. Tyto problémy spojené s dalším rozvojem vzdělávání jsou řešeny na úrovni EU i každé její členské země. Mezi nejdůležitější schopnosti a kompetence patří, aby žáci dokázali číst s porozuměním, byli schopni vyhledávat informace v textu a dalších zdrojích a tyto informace uměli dále použít a aplikovat (1.3).

Takovýto požadavek se vyskytuje i v připravovaných RVP pro gymnaziální vzdělávání: *Žák kriticky přistupuje k různým zdrojům informací, získané informace hodnotí, zpracovává a dále využívá ke svému studiu. Doplnuje si vědomosti a rozvíjí a prohlubuje dovednosti v procesu vzdělávání, propojuje je s již nabytými znalostmi, vědomě je využívá pro svůj další rozvoj* (3.32). Podobně i v Katalogu požadavků k maturitní zkoušce – chemie se uvádí: *Žák dovede číst s porozuměním chemický text a zpracovat z něho výstižné sdělení, dokáže vyhledávat a interpretovat informace v odborné chemické a technické literatuře, správně vyhodnotit údaje z tabulek, grafů a schémat atd.* (1.4).

Těmto požadavkům vyhovují právě učební úlohy, obsahující zajímavý a reálný úvodní text, v němž se vyskytnou důležité informace, které musí žák vyhledat, zhodnotit a aplikovat při řešení daných úloh. Tato problematika mě velice oslovila a proto jsem si pro svou diplomovou práci vybrala právě tvorbu a ověřování učebních úloh z chemie v kontextu běžného života.

Náplní této práce bude vytvořit komplexní učební úlohy, které budou převážně průřezové, to znamená, že v jedné úloze se setká několik témat učiva chemie. Tato forma úlohy by měla studenta motivovat k promýšlení problému z různých aspektů a hledisek a ne pouze k zaměření se na řešení jedné dílčí otázky jednoho tématu učiva.

Diplomová práce má dvě části. V první části práce se budu zabývat tvorbou komplexních učebních úloh, v druhé části vyberu několik komplexních úloh a prakticky je ověřím na pražských a mimopražských gymnáziích. Výsledky ověřování budu dále zpracovávat statistickými metodami hodnocení úspěšnosti řešení úloh.

Obsah učebních úloh hraje klíčovou roli v první části práce, neboť učební úloha musí korespondovat s reálným životem a světem kolem nás. Proto jsem si vybrala pro tvorbu úloh témata: Voda, Vzduch, Výživa a životospráva a Záchrana života. V těchto učebních úlohách se budu zabývat obecnými vlastnostmi vody, jako chemické látky; globálními problémům, jako je globální oteplování, znečištění ovzduší a zmenšování ozonové vrstvy; dále člověkem jako objektem chemického bádání, jeho zdravím a zachováním života vůbec. Do každé učební úlohy bude patřit nejen samotná učební úloha, ale také záznamový arch, do kterého žáci budou zapisovat svá řešení, a autorské řešení.

Vybrané úlohy, které prakticky ověřím, budou vyhodnoceny ve druhé části práce. Statisticky zpracuji výsledky ověřování vybraných komplexních úloh na gymnáziích. Budou zpracovány jak obecné charakteristiky celého komplexu úloh, tak i statistické výsledky jednotlivých dílčích úloh, ze kterých se komplexní učební úloha skládá.

## 2. TEORETICKÁ ČÁST A CÍLE PRÁCE

Gymnaziální vzdělávání má žáky podle RVP vybavit klíčovými kompetencemi a všeobecným rozhledem na úrovni středoškolsky vzdělaného člověka a tím je připravit především pro vysokoškolské vzdělávání a další typy terciárního vzdělávání, profesní specializaci i pro občanský život. Gymnázium má proto žákům vytvářet dostatek příležitostí, aby si v průběhu gymnaziálního vzdělávání stanovené klíčové kompetence osvojili, tj. uměli vhodně zacházet se svými vědomostmi, dovednostmi a schopnostmi (3.32). V pojetí gymnaziálního vzdělávání tak přestávají hrát hlavní roli pouze vědomosti, ale získávají na důležitosti dovednosti, jak vědomosti uplatnit a využívat, jak rozvíjet poznávací schopnosti a schopnost celoživotního učení. Gymnaziální vzdělávání přitom rozvíjí a prohlubuje klíčové kompetence a navazuje na očekávané výstupy vzdělávacích oborů základního vzdělávání v RVP ZV a usiluje o kvalitativně vyšší stupeň rozvoje osobnosti žáka (3.32).

S celkovým pojetím gymnaziálního vzdělávání souvisí i potřeba vytvářet pro každého žáka náročné a motivující studijní prostředí, uplatňovat přístupy a metody výuky podporující tvořivost a kritické myšlení, pohotovost a samostatnost žáka, využívat způsoby diferencované výuky, nové organizační formy, zařazovat integrované předměty apod. (3.32).

Jednou ze základních požadovaných kompetencí je kompetence k řešení problémů.

### **Kompetence k řešení problémů**

Žák:

- rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na segmenty a navrhuje postupné kroky, případně varianty jeho řešení;
- využívá své individuální schopnosti a získané vědomosti a dovednosti při samostatném řešení problémů, orientuje se v nově vzniklých situacích a pružně na ně reaguje;
- uplatňuje základní myšlenkové operace (srovnávání, třídění, analýzu, syntézu, indukci, dedukci, abstrakci, konkretizaci, generalizaci), ale i fantazii, intuici a představivost v poznávacích, učebních, pracovních a tvůrčích činnostech;
- uplatňuje při řešení problémů logické, matematické, empirické a heuristické metody s využitím odborného jazyka a symboliky;
- ověřuje a kriticky interpretuje získané informace, pro své tvrzení najde důkazy a formuluje podložené závěry, ověřuje prakticky správnost metod zjišťování pravdivosti různých druhů informací užívaných při řešení problémů;
- je otevřený k poznávání nových a originálních postupů a řešení problémů, nachází různé alternativy řešení, navrhuje varianty řešení problémů a zvažuje jejich přednosti, rizika a možné negativní důsledky (3.32).

Má-li být přírodovědné vzdělávání v gymnáziu kvalitní a pro žáky prakticky využitelné, je zapotřebí, aby je orientovalo v první řadě k hledání zákonitých souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů či procesů, a nikoli jen k jejich pouhému zjištění, popisu nebo klasifikaci (3.32).

## 2.1 UČEBNÍ ÚLOHY

Jednou z možností, jak si žák uvědomí souvislosti osvojeného učiva s životem kolem něj, jsou právě učební úlohy, kde zúročí získané vědomosti a použije je při řešení problémů, se kterými se denně setkává.

Na konci 20. století se přední světoví pracovníci z oboru pedagogiky, psychologie, sociologie i komerčních oblastí pokusili sestavit soubor obecných, klíčových kompetencí (dovedností), které by měli zvládnout mladí lidé žijící v 21. století. Jak v americké, tak v evropské verzi se objevil mezi základními požadavky požadavek číst s porozuměním, vyhledávat informace a získané informace umět použít v rámci různých oblastí vědění. V oblasti přírodních věd tak docházíme k jedné z významných součástí přírodovědné gramotnosti (1.3).

Podle zprávy Americké Asociace pro rozvoj přírodních věd (American Association of the Advancement of Science – AAAS) z roku 1989 nazvané Přírodní vědy pro všechny Američany (Science for All Americans) je přírodovědně gramotný ten, kdo: „... si uvědomuje, že jsou přírodní vědy, matematika a technologické postupy vzájemně závislé na lidském poznání a podnikání, rozumí základním konceptům a principům přírodních věd, chápe rozmanitost i jednotu přírody a používá způsoby přírodovědného myšlení k dosažení osobních i společenských záměrů a cílů,“ (1.3).

Přírodovědně gramotný člověk musí zvládnout vyhledat všechny dostupné informace nezbytné pro řešení přírodovědného problému, problém pochopit, vyřešit a vyjádřit, jak problém řešil a k čemu dospěl. Proto je schopnost čtení a psaní s porozuměním pro přírodní vědy nezbytná (1.3).

## OBSAH UČEBNÍ ÚLOHY

Obsah učební úlohy má při tvorbě úlohy zásadní význam. Při stanovení obsahu úlohy vycházíme z jejího cíle. Je-li cílem úlohy pouhé ověření znalostí základního učiva chemie, budeme volit jiný obsah úlohy než v případě, že ověřujeme vědomosti a dovednosti žáků směřující k získání požadovaných kompetencí a schopnosti aplikace učiva v reálném světě. Jelikož se podle klíčových kompetencí uvedených v RVP klade důraz na propojení učiva a reálného života, i obsah úloh by měl tento cíl respektovat. Také v Katalogu požadavků k maturitní zkoušce z chemie se uvádí: *Žák dovede používat získané poznatky pro řešení chemických problémů i při řešení konkrétních životních situací, dokáže posoudit důsledky vlastností látek a průběhu chemických dějů z hlediska běžného života* (1.4).

Obsah učebních by měl tedy převážně korespondovat se situacemi reálného života kolem nás, témata v chemii by se tedy měla týkat např. výživy, zdraví, globálních problémů světa jako je globální oteplování, znečišťování Země a její atmosféry atd.

Učební úloha, která vychází ze situace současného světa, by následně měla propojovat problém ze života s tím, co si žáci osvojují v chemii na střední škole. Proto jsou vhodným zdrojem témat učebních úloh moderní přírodovědné časopisy, se kterými žáci běžně přijdou do styku, a které jsou jim dostupné. Zároveň by měla klást na žáky takové požadavky, aby se rozvíjely jejich vědomosti, dovednosti a schopnosti a tak postupně získávali požadované kompetence.

## STRUKTURA UČEBNÍ ÚLOHY

Učební úlohy mají dvě hlavní části: **zadání** učební úlohy a **řešení** učební úlohy. V úvodu zadání učební úlohy by měl být zařazen **motivační text** či **motivační obrázek**, který s úlohou může a nemusí bezprostředně souviset. Pak následuje samotný text zadání úlohy. V textu jsou informace, které jsou potřeba pro řešení úlohy nebo několika navazujících dílčích úloh.

Zaměřili jsme se na tvorbu komplexních učebních úloh, které v úvodu obsahují zajímavý text a obrázek a za nimi následují dílčí úlohy. Každá učební úloha se tedy skládá z několika **dílčích úloh**. Některé dílčí úlohy obsahují **výchozí text**, každá pak **kmen úlohy**. Při řešení dílčích úloh musí být také použity, či dále zpracovány údaje úvodního textu.

Podle zadání se učební úlohy rozdělují na úlohy znalostní a dovednostní.

### 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 (1.12).

### ÚLOHY DOVEDNOSTNÍ

Za dovedností 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 (1.12).

#### 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 (1.12).

#### 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 (1.12).



### 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 (1.12).

Zadání komplexních učebních úloh je orientováno především na úlohy aplikační, interpretační a problémové. Nástupem 21. století se ukázalo, že klasická výuka minulého století založená na učení teorie a strohých fakt pouze v rámci školní výuky je pro běžný život nedostačující. Proto se nyní výuka orientuje na dovednosti, přípravu pro běžný život, klade se důraz na praktičnost. Tímto problémem se zabývají jak v Americe, tak v Evropské unii. V České republice jsou produktem této tendence mimo jiné rámcové vzdělávací programy.

Druhou částí učebních úloh jsou požadavky na řešení úlohy. Podle způsobu řešení rozdělujeme úlohy na úlohy s otevřenou odpovědí a uzavřenou odpovědí.

Každý typ úlohy má určité vlastnosti, má své výhody a nevýhody a v jedné učební úloze se obvykle kombinuje více druhů úloh. O tom, který typ úlohy použijeme, rozhoduje cíl, obsah učiva, kategorie a způsob ověřování znalostí a dovedností (1.12).

### OTEVŘENÉ ÚLOHY

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

Podle rozsahu odpovědi se dělí na úlohy se širokou odpovědí a úlohy se stručnou odpovědí. (1.12)

#### 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 (1.12).

#### b) Úlohy se stručnou odpovědí

Od studenta se vyžaduje uvedení vlastní krátké odpovědi. Mohou být produkční, kdy student tvoří krátkou odpověď, a doplňovací, kdy student doplňuje neúplné tvrzení (1.12).

## 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 (1.12). 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.
- 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.
- c) **Přiřazovací 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.
- d) **Uspořádací úlohy**, v nichž má student seřadit prvky množiny za sebou podle určitého hlediska (1.12).

## 2.2 VYHODNOCENÍ A OVĚŘOVÁNÍ UČEBNÍCH ÚLOH

Vyhodnocení a ověření učební úlohy je poslední a nezanedbatelnou fází tvorby těchto úloh. Díky ní je možno určit, zda učební úloha vyhovuje předem daným kritériím a zda je vhodný k dalšímu použití. Díky statistické analýze lze také upravit, popř. nahradit nevyhovující úlohy a upravit učební úlohu do její konečné podoby (1.12).

Při analýze učebních úloh jsem sledovala tyto charakteristiky: skóre testu a četnosti, výběrové charakteristiky a vlastnosti jednotlivých testovaných úloh.

### SKÓRE TESTU A ČETNOSTI

Prvním krokem při vyhodnocování testů je hodnocení jednotlivých testovaných úloh, neboli vyhodnocování správných odpovědí. K ohodnocení úloh se zpravidla užívá bodů (1.12). Součet všech bodů, které daný žák v testu získal, se nazývá **skóre**, 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 jedním bodem, nesprávná či vynechaná (chybějící) odpověď nula body. V tomto případě zjišťujeme tzv. **hrubé skóre**, které se rovná počtu správně řešených úloh. Nejvyšší dosažitelný bodový výsledek v testu se označuje jako **maximální skóre** (1.12).

## 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 (1.12).

CHARAKTERISTIKY POLOHY (střední hodnoty) slouží k popisu rozložení četnosti a k jejich vzájemnému srovnání.

**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 velmi malé hodnoty znaku.

**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 (1.12).

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

**Směrodatná (standardní) odchylka** je nejčastěji používanou mírou rozptýlenosti, protože na rozdíl od jiných měr (např. průměrné odchylky) zohledňuje větší odchylky více než malé (1.12).

## 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), 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  $50\%$  (1.12).

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 přezkontrolovat formulace jednotlivých alternativ této položky. (1.12)

### **2.3. CÍLE PRÁCE**

Na počátku práce jsem si stanovila tyto cíle diplomové práce:

1. Vytvořit 20 komplexních učebních úloh, které splňují kritéria vymezená Rámcově vzdělávacím programem.
2. Vybrané komplexní učební úlohy z tohoto souboru prakticky ověřit na pražský a mimopražských gymnázií v České republice.

### 3. TVORBA UČEBNÍCH ÚLOH

Hlavní funkcí učební úlohy v chemii je přispívat k rozvoji přírodovědné gramotnosti se zaměřením na chemii. Žák musí být schopen najít, zpracovat a využít chemické informace při řešení úkolů a problémů. Další funkcí učebních úloh je motivace a propojení základního učiva chemie s reálnými problémy, s běžnou praxí.

Základní použití učebních úloh je v rámci osvojování učiva, dále mohou být použity i ve fázi opakování a ověřování již osvojeného učiva.

Každá komplexní učební úloha obsahuje úvodní text, či obrázek. Tento úvod je nezbytný pro řešení dané úlohy, obsahuje důležité informace, má ale i motivační funkci. Následují dvě až pět dílčích úloh, které se vztahují k danému tématu. Za každou úlohou následuje záznamový arch, do kterého žáci zapisují svá řešení a, autorské řešení.

Jelikož učební úloha má odrážet situace ze života kolem nás a propojovat problémy současného světa a učivo osvojené ve škole, vybrala jsem jako zdroje úvodních textů moderní přírodovědné časopisy, se kterými se žáci dostanou běžně do styku (21. století, 100+1 zahraničních zajímavostí).

V kapitole je zařazeno 20 komplexních úloh, které se vztahují ke čtyřem tématům:

#### A) VODA

1. Saharský zdroj pitné vody
2. Voda

#### B) VZDUCH

3. Atmosféra na Marsu
4. Čím hrozí díra v ozonu
5. Čína se dusí
6. Nebezpečí zatím dřímající tajgy
7. Proč přibývá přírodních pohrom?
8. Skleníkové plyny před tisíci lety
9. Znečištění ovzduší zabíjí

#### c) VÝŽIVA A ŽIVOTOSPRÁVA

10. Deset zemědělských plodin, které pohnuly světem
11. Čokoládové tyčinky
12. Kuchyň je malá chemická laboratoř
13. Otazníky kolem aspartamu
14. Zeleninové saláty
15. Želatina
16. Život za čtvrt kila soli

#### d) ZÁCHRANA ŽIVOTA

17. Budeme kouřit „zdravější“ cigarety?
18. Jak se zrodil airbag
19. Kladivo na zákeřnou rtuť
20. Země se připravuje na úder z kosmu

## A) VODA

### 1. SAHARSKÝ ZDROJ PITNÉ VODY

#### Životodárná tekutina stará milion let

Zásobárna pitné vody na Saharě má být stará až milion let. Má jít o nejstarší pitnou vodu, na kterou hydrologové kdy narazili. Pod saharskými písky, dnešním symbolem pouštní vyprahlosti, se nacházejí vodonosné vrstvy datované radiouhlíkovou metodou na 40 000 let. Dr. Neil Sturchio z University of Illinois v Chicagu stáří této vody určoval pomocí radioaktivního kryptonu  $^{81}\text{Kr}$  a šest vzorků odebraných ze saharské části západu Egypta vypovědělo, že voda je stará od 200 000 do milionu let. Voda v podzemí teče do deprese Qattarah, kde se vypařuje. Podle Dr. Sturchia by severní Egypt mohl z těchto vodonosných vrstev získávat ročně dvě miliardy krychlových metrů pitné vody.



21. století, 6. červen 2004, Saharský zdroj pitné vody

#### Úloha 1:

Je známo, že 71% povrchu Země tvoří voda. Z toho je 97% voda slaná, 69% ze sladké vody tvoří ledovce, 30% podzemní voda a zbytek připadne do povrchové a atmosférické vody.

- Do výšečového grafu v Záznamovém archu znázorňující zemský povrch vyznačte, kolik procent z něj tvoří voda, tento údaj procentuelně rozdělte na sladkou a slanou vodu. Výsledek doložte výpočtem.
- Do výšečového grafu ve vypracování zakreslete procentuelní rozdělení sladké vody na ledovce, podzemní vodu a dohromady povrchovou a atmosférickou vodu.
- Vypočtěte, kolik procent z celkového množství vody tvoří podzemní voda?

#### Úloha 2:

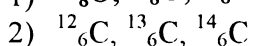
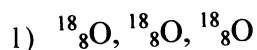
Jedním z kritérií kvality vody je její tvrdost, kterou dělíme na přechodnou a stálou. Přechodnou tvrdost vody můžeme na rozdíl od trvalé tvrdosti odstranit varem. K jednotlivým reakcím odstraňování tvrdosti vody (a – c) doplňte, zda se jedná o odstranění přechodné či stálé tvrdosti vody.

- $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\text{teplota}} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$

### Úloha 3:

Do tabulky přiřaďte k **izotopu**, **nuklidu** a **prvku** jeho definici (a – d) a příklad prvku (1 – 2).

- a) Množina atomů se stejným neutronovým číslem.
- b) Atomy téhož prvku, které se liší pouze neutronovým číslem.
- c) Množina atomů se stejným protonovým číslem.
- d) Množina atomů se stejným protonovým a neutronovým číslem.



### Úloha 4:

Víme, že v jednom gramu uhlíku proběhne 16 radioaktivních rozpadů za jednu minutu. Za 5730 let proběhne v jednom gramu uhlíku 8 radioaktivních rozpadů za jednu minutu.

- a) Kolik rozpadů za jednu minutu proběhne v jednom gramu uhlíku u látky 40 000 let staré?
- b) Kolik rozpadů za jednu minutu proběhne v jednom gramu uhlíku u látky 200 000 let staré? Jak dlouho budeme čekat na jeden radioaktivní rozpad?
- c) Dá se ze zadaných informací určit poločas rozpadu  $^{14}\text{C}$ ? Jaká je to hodnota?

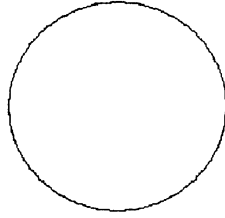
## 1. Saharský zdroj pitné vody

Záznamový arch

Úloha 1:

a)

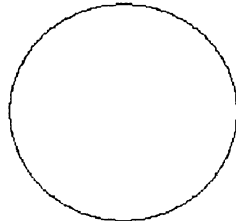
Zemský povrch



Výpočty:

b)

Sladká voda



c)



Úloha 2:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

Úloha 3:

	definice	příklad
izotop		
nuklid		
prvek		

Úloha 4:

a)

b)

c)

## Autorské řešení

### 1. Saharský zdroj pitné vody

Úloha 1:

a)



Výpočty:

↑ 71 % vody ze zemském povrchu.....	100 % vody celkem	↑
↑ 97 % slané vody.....	x %	↑

Přímá úměrnost:

$$x = (97/100) * 71 = 68,9 \% \text{ slané vody ze zemského povrchu}$$

↑ 71 % vody ze zemského povrchu.....	100% vody celkem	↑
↑ 3 % sladké vody.....	x %	↑

Přímá úměrnost:

$$x = (3/100) * 71 = 2,1 \% \text{ sladké vody ze zemského povrchu}$$

b)



c)

↑ 100 % vody.....	3 % sladké vody	↑
↑ 30 % podzemní vody.....	x %	↑

Přímá úměrnost:

$$x = (30 / 100) * 3 = 0,9 \% \text{ sladké vody z celkového množství vody}$$

Úloha 2:

a) stálá tvrdost

b) přechodná tvrdost

c) přechodná tvrdost

Úloha 3:

	definice	příklad
izotop	b)	2)
nuklid	d)	1)
prvek	c)	2)

Úloha 4:

a)



Nepřímá úměrnost:

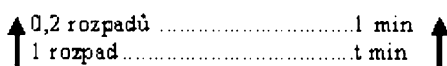
$$x = (5730/40000) * 8 = \underline{1,1 \text{ rozpadů za 1 min}}$$

b)



Nepřímá úměrnost:

$$x = (5730 / 200000) * 8 = \underline{0,2 \text{ rozpadů za 1 min}}$$



Přímá úměrnost:

$$x = (1 / 0,2) * 1 = \underline{5 \text{ min}}$$

c) V jednom gramu uhlíku proběhne 16 radioaktivních rozpadů za jednu minutu. Za 5730 let bude probíhat právě polovina těchto rozpadů, tedy 8. Z toho plyne, že poločas rozpadu radioaktivního izotopu  $^{14}\text{C}$  je 5730 let.

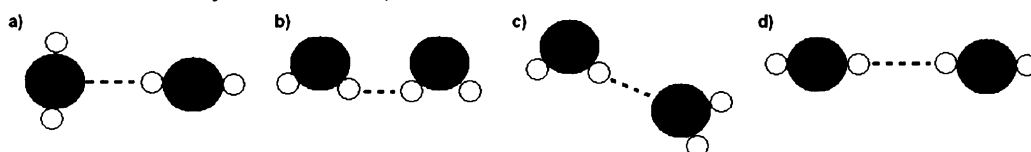
$$\underline{\tau(^{14}\text{C}) = 5730 \text{ let}}$$

## 2. VODA



### Úloha 1:

- A) Z obrázků (a – d) vyberte ten, který odpovídá struktuře kapalné vody.  
B) Vyberte typ vazeb (1 – 4), který se v této struktuře vyskytuje a vazby vyznačte do obrázku vybraného v A).

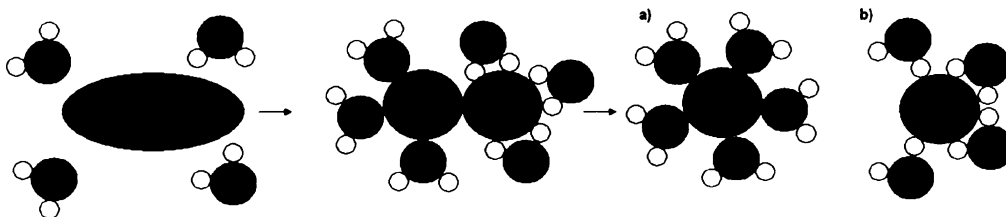


- 1) Van der Waalsovy slabé interakce
- 2) kovalentní vazba
- 3) vodíkové můstky
- 4) iontová vazba

### Úloha 2:

Ve vodě se rozpouštějí četné anorganické a organické látky a vznikají tak vodné roztoky. Rozpouštěcí schopnost vody úzce souvisí s polárním charakterem molekul  $\text{H}_2\text{O}$ . Iontové sloučeniny (např.  $\text{NaCl}$ ) a mnohé molekuly s polárními vazbami (např.  $\text{HCl}$ ) se ve vodě rozpouštějí za vzniku hydratovaných iontů.

Na obrázku je znázorněn průběh ionizace polárních molekul ve vodě. Šedé a zelené kolečko představuje anion, nebo kation, červeně je značen atom kyslíku a bíle atom vodíku.

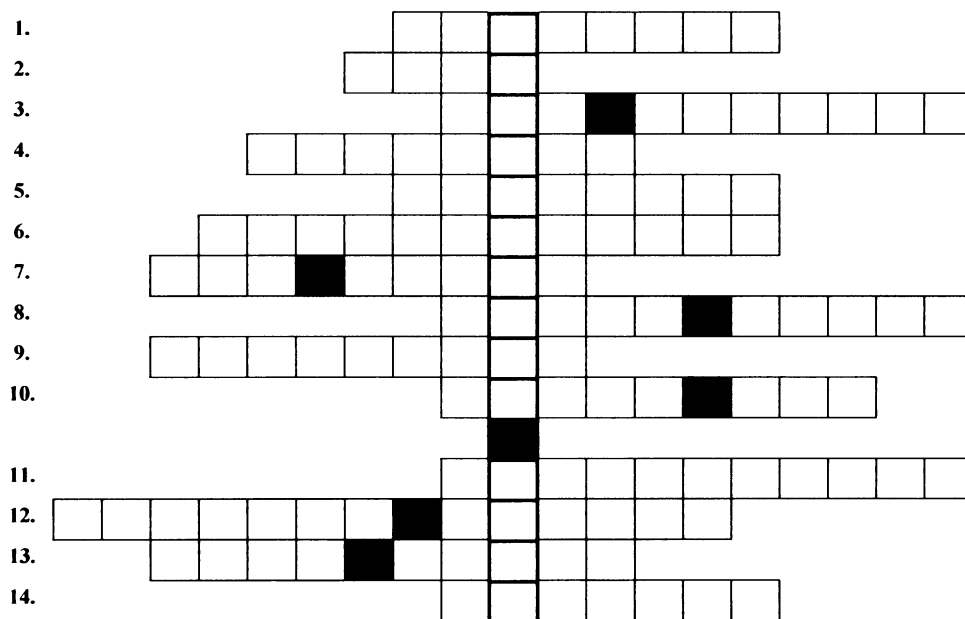


- A) Rozhodněte, který z obrázků a) a b) představuje hydrataci kationtu a který hydrataci aniontu.  
B) Do šedého a zeleného kolečka v každém obrázku dopište, zda se jedná o kation, nebo anion (užijte znaménka + pro kladný a – pro záporný náboj).

### Úloha 3:

Vyplňte následující křížovku, jejíž otázky se týkají vlastností atomů kyslíku a vodíku a jejich sloučenin. (Písmeno CH pište do dvou okének.)

- 1) V jaké barvě se vyskytuje vodík (plyn)?
- 2) V jakém skupenství se vyskytuje kyslík za normálních podmínek?
- 3) Jakou vlastnost má vodík, co se týče zápachu?
- 4) Jaké redoxní účinky má vodík, ale ne kyslík?
- 5) Jaké redoxní účinky má kyslík, ale ne vodík?
- 6) Ve vodě dochází k disociaci některých látek na ionty. Voda je proto polární ...
- 7) Jakou vlastnost má kyslík, co se týče chuti?
- 8) Jiný název pro deuterium ( ${}^2_1\text{H}$ )?
- 9) Jaká reakce je obou prvků na vzduchu z termodynamického hlediska?
- 10) Jaké je nejčastější oxidační číslo kyslíku ve sloučeninách? (Pište slovy, ne symboly a čísla.)
- 11) Kolika atomové molekuly tvoří kyslík a vodík?
- 12) Jaká je jiná sloučenina vodíku a kyslíku než voda?
- 13) Jaké je nejčastější oxidační číslo vodíku ve sloučeninách? (Pište slovy, ne symboly a čísla.)
- 14) Jak se nazývají binární sloučeniny vodíku, v nichž má vodík oxidační číslo  $-1$ ?



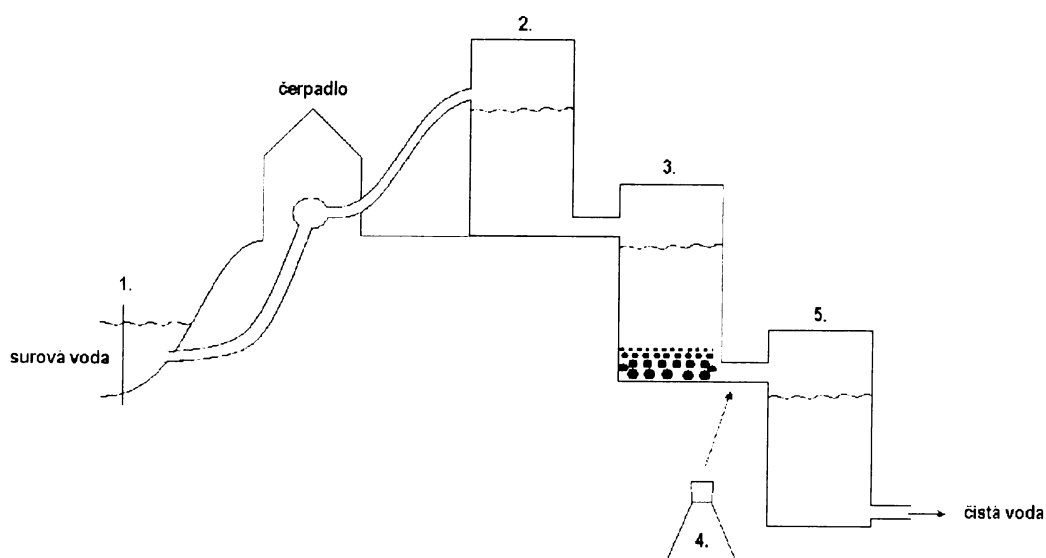
#### Úloha 4:

Na obrázku vidíme zjednodušený postup úpravy surové vody na vodu pitnou. Přiřaďte jednotlivým částem zařízení (1 – 5) jejich názvy podle legendy a uvedené procesy (a – e), které v nich probíhají podle jejich charakteristiky

**Legenda:** pískový filtr, síto, zásobník čisté vody, usazovací nádrž , chlor

#### Charakteristika:

- filtrace vločkovité sraženiny
- odstranění hrubých pevných nečistot
- zbavení choroboplodných zárodků
- čistá voda putuje do vodojemů a odtud ke spotřebitelům
- pomocí koagulačních činidel se tvoří vločkovitá sraženina – zachycení organických a koloidních látek

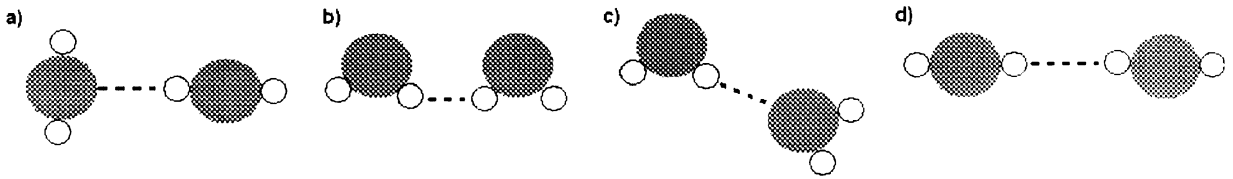


## 2. Voda

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

A) a)      b)      c)      d)

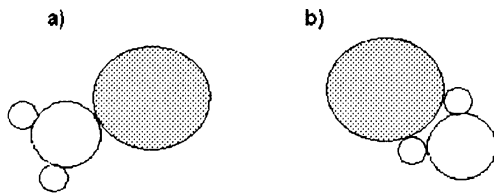


B) 1)      2)      3)      4)

#### Úloha 2:

1) a) hydratace: \_\_\_\_\_ b) hydratace: \_\_\_\_\_

2)



#### Úloha 3:

1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	
11.																	
12.																	
13.																	
14.																	

Tajenka:

Úloha 4:

	Názvy části zařízení k úpravě pitné vody	Charakteristika procesů, které v zařízení probíhají (stačí písmeno)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

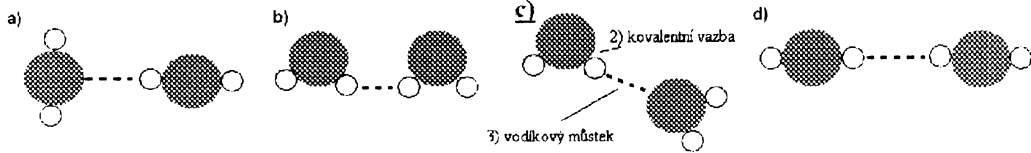


## Autorské řešení

### 2. Voda

#### Úloha 1:

A) a) b) c) d)



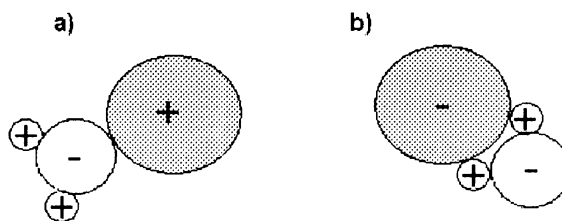
B) ~~1)~~ 2) 3) ~~4)~~

#### Úloha 2:

1) a) solvatace kationtu

b) solvatace aniontu

2)



#### Úloha 3:

1.		B	E	Z	B	A	R	V	Ý						
2.		P	L	Y	N										
3.			B	E	Z		Z	Á	P	A	C	H	U		
4.		R	E	D	U	Č	N	Í							
5.			O	X	I	D	Č	N	Í						
6.		R	O	Z	P	O	U	Š	T	Ě	D	L	O		
7.	B	E	Z		C	H	U	T	I						
8.					T	Ě	Ž	K	Ý		V	O	D	Í	K
9.	E	X	O	T	E	R	M	N	Í						
10.					M	Í	N	U	S		D	V	A		
11.															
12.					D	V	O	U	A	T	O	M	O	V	É
13.	P	E	R	O	X	I	D		V	O	D	Í	K	U	
14.		P	L	U	S		J		E	D	N	A			
15.					H	Y	D	R	I	D	Y				

Tajenka: ZNEČIŠTĚNÍ VODY

Úloha 4:

	Názvy části zařízení k úpravě pitné vody	Charakteristika procesů, které v zařízení probíhají (stačí písmeno)
1.	síto	b)
2.	usazovací nádrž	e)
3.	pískový filtr	a)
4.	chlor	c)
5.	zásobník čisté vody	d)

## B) VZDUCH

### 3. ATMOSFÉRA NA MARSU

**Jaká je nejvyšší a nejnižší teplota na Marsu? Jakou rychlost tam má vítr? Co je v atmosféře?**

*Miloslav Sístek, Liberec*

**P**okud jde o teplotu, většina věrohodných zdrojů nejnověji jako nejnižší uvádí mraz -140 °C, nejvyšší 20 °C nad nulou, průměrnou teplotu -63 °C. Vítr se nad »rudou planetou« prohání běžně rychlostí 150 km/hod. V ovzduší převažuje pro člověka zákeřný oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) - 95,32 %, pak dusík - 2,7 %. Atmosférický tlak je stokrát menší než na Zemi. ■



21. století, 9. září 2004, Jaká je nejvyšší a nejnižší teplota na Marsu? Jakou rychlost tam má vítr? Co je v atmosféře?

#### Úloha 1:

Vyberte písmenko obrázků (a – c), které by mohli odpovídat tomu, jak bychom se asi cítili na Marsu, kdybychom neměli skafandr? (Nápověda: zaměřte se na atmosférický tlak.)



#### Úloha 2:

Vyberte odpověď (1 – 4), proč je oxid uhličitý zákeřný pro náš organismus?

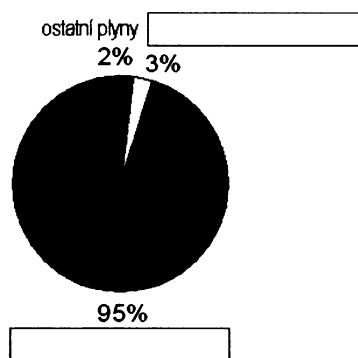
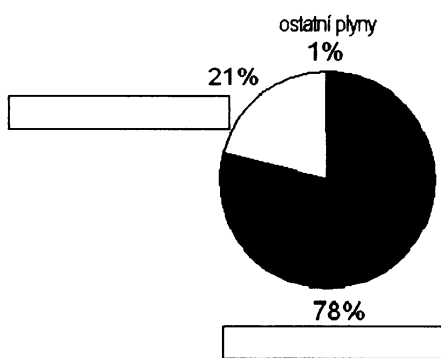
- 1) Oxid uhličitý se v krvi váže na kyslík a tím zabraňuje kyslíku proniknout k buňkám.
- 2) Kyslíkové atomy v molekule oxidu uhličitého se nemohou navázat na hemoglobin a proto nedochází k přenosu kyslíku do buněk.
- 3) Dojde k nasycení krve oxidem uhličitým podobně jako u minerální vody, tyto bublinky plynu způsobí napnutí cév, až prasknou.
- 4) Oxid uhličitý od sebe odpuzuje červené krvinky, na které se pak nemůže navázat kyslík a proto nedochází k přenosu kyslíku do buněk.

**Úloha 3:**

- 1) Ve dvou výsečových grafech (a – b) je procentuální zastoupení plynů v atmosféře na planetách Země a Mars. Podle tohoto rozčlenění rozhodněte, který z grafů vyjadřuje složení atmosféry Země a který Marsu.
- 2) Jak jistě vidíte, popis těchto grafů není úplný. K jednotlivým procentům doplňte, který plyn toto množství zaujímá.

a) Planeta: \_\_\_\_\_

b) Planeta: \_\_\_\_\_



**Úloha 4:**

Tato osmisměrka obsahuje slova, která se vztahují k dusíku, kyslíku a oxidu uhličitému.

- 1) Vyškrtejte slova podle legendy ve směru zleva doprava a shora dolů. Tajenku vypište.
- 2) Ke každému nalezenému slovu vypište alespoň jeden z uvedených plynů, ke kterým se toto slovo může vztahovat a pár slovy odůvodněte.

**Legenda:** atmosféra, biogenní, dýchání, hasící, hoření, jedovatý, nepostradatelný, oxid, palivo, perlivé, plyn, tavení, uhlí, vazba, voda, výroba destilací, vzduch, záření

J N E P O S T R A D A T E L N Ý  
 E V Z D U C H Z T U H L Í A T B  
 D Ý C H Á N Í Á M T A V E N Í I  
 O M O S F P É Ř O R S P A N A O  
 V Ý R O B A D E S T I L A C Í G  
 A M A V R L S N F U C U J E P E  
 T R O I N I Á Í É S Í N J E D N  
 Ý V O D A V P E R L I V É O V N  
 V A Z B A O A T A Á H O Ř E N Í

### 3. Atmosféra na Marsu

#### Záznamový arch

##### Úloha 1:

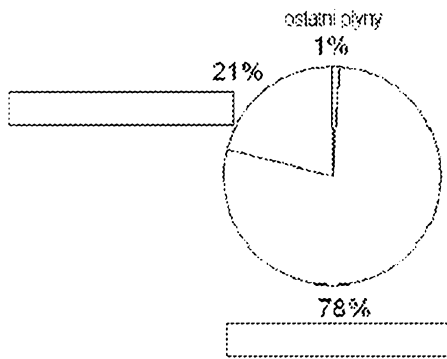
- a)    b)    c)

##### Úloha 2:

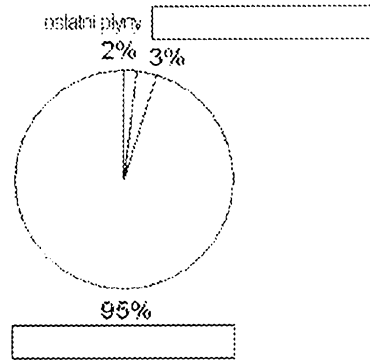
- 1)    2)    3)    4)

##### Úloha 3:

a) Planeta: .....



b) Planeta: .....



##### Úloha 4:

J N E P O S T R A D A T E L N Ý  
 E V Z D U C H Z T U H L Í A T B  
 D Ý C H Á N Í Á M T A V E N Í I  
 O M O S F P É Ř O R S P A N A O  
 V Ý R O B A D E S T I L A C Í G  
 A M A V R L S N F U C U J E P E  
 T R O I N I Á Í É S Í N J E D N  
 Ý V O D A V P E R L I V É O V N  
 V A Z B A O A T A Á H O Ř E N Í

Tajenka: \_\_\_\_\_

**Legenda:**

atmosféra

---

biogenní

---

dýchání

---

hasící

---

hoření

---

jedovatý

---

nepostradatelný

---

oxid

---

palivo

---

perlivé

---

plyn

---

tavení

---

uhlí

---

vazba

---

voda

---

výroba destilací

---

vzduch

---

záření

---

## Autorské řešení

### 3. Atmosféra na Marsu

Úloha 1:

a)    b)    **c)**

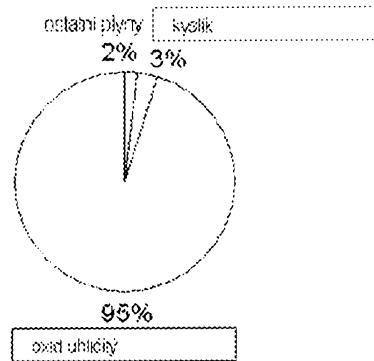
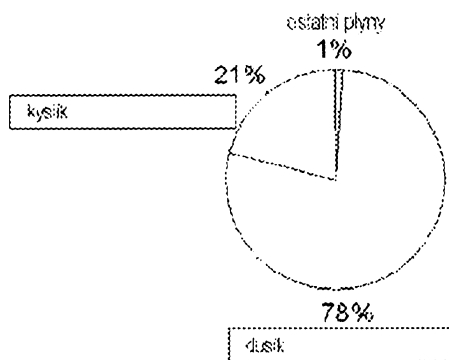
Úloha 2:

1)    **2)**    3)    4)

Úloha 3:

a) Planeta: Země

b) Planeta: Mars



Úloha 4:

J	N	E	P	O	S	T	R	A	D	A	T	E	L	N	Ý
E	V	Z	D	U	C	H	Z	T	U	H	L	Í	A	T	B
D	Ý	C	H	Á	N	Í	Á	M	F	A	V	E	N	Í	I
O	M	O	S	F	P	É	Ř	O	R	S	P	A	N	A	O
V	Ý	R	O	B	A	D	E	S	T	I	L	A	C	Í	G
A	M	A	X	R	L	S	N	F	U	C	Y	J	E	P	E
T	R	O	I	N	I	Á	Í	É	S	Í	N	J	E	D	N
Ý	V	O	D	A	V	P	E	R	L	I	V	É	O	V	N
V	A	Z	B	A	O	A	T	A	Á	H	O	Ř	E	N	Í

Tajenka: Atmosféra na Marsu je pro nás jedovatá

**Legenda:** (příklady řešení, je na každém učiteli, jak zhodnotí žákovu odpověď)

atmosféra	je zde přítomno 78 % dusíku a 21 % kyslíku
biogenní	dusík a kyslík se řadí mezi biogenní plyny, protože bez nich by nemohl být život
dýchání	k dýchání je nepostradatelný kyslík, oxid uhličitý je pro nás jedovatý právě v podobě nadýchání se ho
hasicí	oxid uhličitý se používá jako náplň sněhových hasicích přístrojů
hoření	kyslík podporuje hoření
jedovatý	oxid uhličitý je pro člověka jedovatý
nepostradatelný	dusík a kyslík jsou biogenní prvky, to znamená, pro život nepostradatelné
oxid	oxid uhličitý, kyslík tvoří binární sloučeniny - oxidy
palivo	kyslík se používá jako palivo raketových motorů, hořením uhlí vzniká oxid uhličitý
perlivé	oxid uhličitý se používá k sycení perlivých nápojů
plyn	dusík, kyslík i oxid uhličitý jsou za běžných podmínek plyny
tavení	kyslík se používá jako kyslíko – vodíkový plamen k tavení kovu
uhlí	hořením uhlí za přístupu kyslíku vzniká oxid uhličitý
vazba	v molekule dusíku je mezi atomy trojná vazba, v molekule kyslíku je mezi atomy dvojná vazba, v molekule oxidu uhličitého jsou mezi atomy uhlíku a kyslíku dvojná vazba
voda	kyslík spolu s dvěma atomy vodíku tvoří molekulu vody
výroba destilací	dusík a kyslík se vyrábí destilací zkapalněného vzduchu
vzduch	dusík, kyslík a oxid uhličitý jsou součástí vzduchu, větší množství oxidu uhličitého ve vzduchu je jedovaté
záření	při vzniku molekuly ozónu z molekul kyslíku je potřeba UV záření. oxid uhličitý je součástí tzv. skleníkových plynů, které zapříčiňují opouštění škodlivého záření z naší atmosféry



## 4. ČÍM HROZÍ DÍRA V OZONU?

Ozon se v atmosféře soustřeďuje zejména do ozonoféry (cca 10 – 50 km vysoko), tedy vrstvy relativně bohaté na ozon, jehož v našich zeměpisných šířkách najdeme nejvíce ve výškách od 22 do 25 km.



Sluneční záření, deroucí se do zemské atmosféry, je možné rozdělit do tří oborů vlnových délek. Vlnové délky menší než 400 nm má všem opalujícím se naháčům známá ultrafialová (UV) složka záření. UV záření tvoří přibližně 7 % z celkové radiace, zbylých 93 % připadá na viditelné a infračervené záření. Ozon dokáže velice dobře pohltit záření o vlnových délkách menších než 300 nm, které je pro člověka nebezpečné.

Do této přirozené rovnováhy svým negativním působením razantně vstoupil člověk. Dnes je již jasné, že hlavní příčinou zeslabení ozonové vrstvy je chemický rozklad ozonu ve stratosféře volnými atomy chloru a bromu.

Extrémním případem zeslabení ozonové vrstvy je tzv. ozonová díra, která se od počátku 80. let pravidelně objevuje během jarních měsíců nad Antarktidou. Co by se stalo, kdyby se nadále neomezoval „přísun“ emisí ozon poškozujících látek do atmosféry? V krajním případě by to mohlo vést až k úplné destrukci ozonoféry. Tím by však byla úplně odstraněna překážka bránící pronikání nepřátelského UV záření k zemskému povrchu. To by zřejmě způsobilo zánik života na naší planetě, protože určité vlnové délky UV záření potlačují dělení buněčných jader. Dnes je toto škodlivé UV záření stratosférickým ozonem (zatím) pochytno a k zemskému povrchu tak prakticky neproniká.

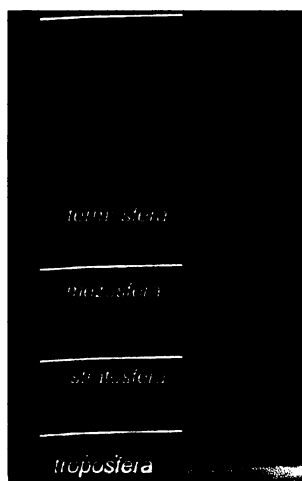
21. století, 2. únor 2006, Čím hrozí díra v ozonu? – kráceno

### Úloha 1:

Atmosféra má několik vrstev, spodní se nazývá troposféra, vrstva nad ní se nazývá stratosféra.

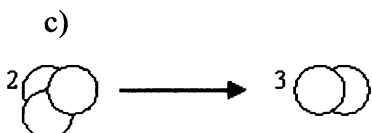
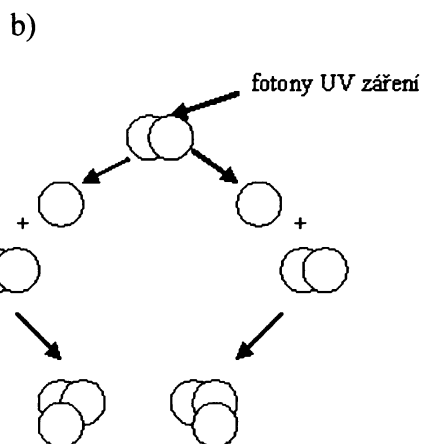
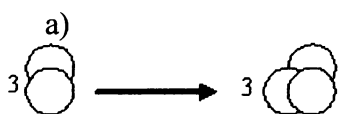
Přiřaďte jednotlivé údaje do stratosféry nebo troposféry

- Průměrná výška od zemského povrchu:
  - a) 30 km
  - b) 11 km
- Poměr koncentrace kyslíku a ozonu:
  - c) poměr koncentrací  $O_3 < O_2$
  - d) poměr koncentrací  $O_3 > O_2$
- Vliv ozónu:
  - e) ozon je prospěšný pro člověka
  - f) ozon je škodlivý pro člověka



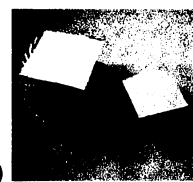
### Úloha 2:

Vyberte obrázek (rovnice a – c), který znázorňuje vznik ozonové vrstvy (kolečko značí atom kyslíku či kyslíkový anion):



### Úloha 3:

Označte obrázek (a – d), který ukazuje prostředí nebo výrobek, který nesouvisí s využitím ozonu.



### Úloha 4:

Jednotlivé údaje z následující legendy запиšte do tabulky tak, aby odpovídaly uvedeným plynům: kyslíku a ozonu.

#### Legenda:

Vlastnosti: modrý plyn, bezbarvý plyn, lineární molekula, lomená molekula, pouze oxidační účinky, pouze redukční účinky, oxidační i redukční účinky

Elementární výskyt: především ve stratosféře, především v troposféře

Výroba: jadernými reakcemi, frakční destilací zkapalněného vzduchu, elektrickým výbojem

Použití: podpora dýchání, dezinfekce pitné vody, bělení celulózy při výrobě papíru, kyslíko – vodíkový plamen k řezání oceli a tavení kovů, jako palivo do raketových motorů, hnojení rostlin, při výrobě oceli k oxidaci nežádoucího uhlíku, sterilizace nástrojů v medicíně

#### 4. Čím hrozí díra v ozonu

##### Záznamový arch

##### Úloha 1:

	Průměrná výška od zemského povrchu	Poměr koncentrace kyslíku a ozónu	Vliv ozónu na člověka
Stratosféra			
Troposféra			

##### Úloha 2:

a) b) c)

##### Úloha 3:

a) b) c) d)

##### Úloha 4:

	Vlastnosti	Výskyt	Výroba	Použití
Kyslík				
Ozon				

## Autorské řešení

### 4. Čím hrozí díra v ozonu

Úloha 1:

	Průměrná výška od zemského povrchu	Poměr koncentrace kyslíku a ozónu	Vliv ozónu na člověka
Stratosféra	a)	d)	e)
Troposféra	b)	c)	f)

Úloha 2:

a)    **b)**    e)

Úloha 3:

a)    b)    **c)**    d)

Úloha 4:

	Vlastnosti	Výskyt	Výroba	Použití
Kyslík	- bezbarvý plyn - lineární molekula - pouze oxidační účinky	především v troposféře	frakční destilací zkapalněného vzduchu	- podpora dýchání - kyslíko-vodíkový plamen k řezání oceli a tavení kovů - jako palivo do raketových motorů - při výrobě oceli k oxidaci nežádoucího uhlíku
Ozon	- modrý plyn - lomená molekula - pouze oxidační účinky	především ve stratosféře	elektrickým výbojem	- dezinfekce pitné vody - bělení celulózy při výrobě papíru - sterilizace nástrojů v medicíně

## 5. ČÍNA SE DUSÍ



Ve světovém měřítku zemí, které nejvíce znečišťují naši planetu, je Čína na druhém místě hned za USA. Nejsou to jen emise. V Číně situaci zhoršují i písečné bouře. Čínská vláda se snaží situaci řešit. Přijímaná opatření však nestačí držet krok s překotným ekonomickým rozvojem, který přináší další znečištění. Hlavním zdrojem energie je v Číně uhlí. Má ho obrovské zásoby, zatímco ropy a zemního plynu má velmi málo.

Spalování uhlí v čínských elektrárnách i v závodech vede k vysoké produkci oxidu siřičitého. Čína ho produkuje nejvíc na světě. Je to bezbarvý plyn s pronikavým dusivým zápachem, který se snadno rozpouští ve vodě. Výsledkem jsou kyselé deště, které postihují více než třetinu země. Roste i obsah oxidů dusíku a dalších plynů a částic v ovzduší, například benzenu a toluenu.

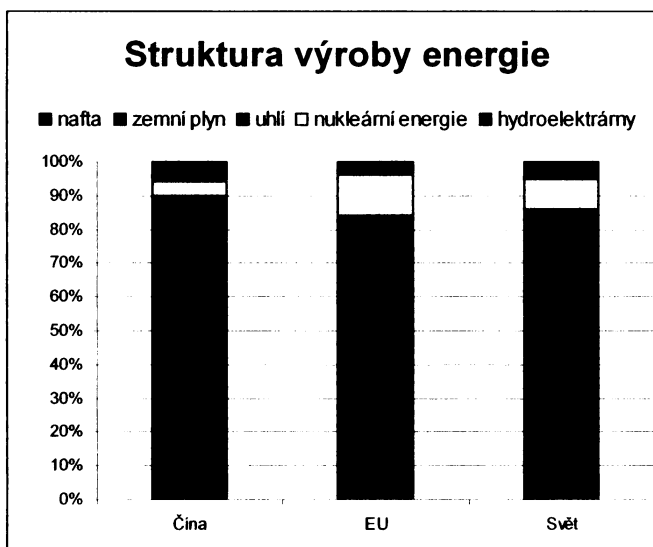


Už dnes se projevuje znečištění ovzduší v Číně zvýšenou nemocností, úmrtností a růstem výdajů na zdravotnictví. Stále více Číňanů trpí plicními chorobami a nemocemi dýchacích cest.

Spalování uhlí je hlavním zdrojem nebezpečného oxidu siřičitého. Podle nových opatření řada závodů a teplých elektráren odstraňuje před spalováním alespoň částečně síru z uhlí nebo se snaží používat uhlí s menším obsahem uhlí 100+1 zahraniční zajímavost, 12/2006, Čína se dusí – kráceno

### Úloha 1:

Graf zobrazuje strukturu výroby energie v Číně, Evropské unii a v ostatních státech světa (zkráceně Svět). Doplňte text, který popisuje tento graf.



Čína využívá v nejvyšší míře energii z \_\_\_\_\_ a to přibližně \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_% . EU a většina světa naproti Číně využívá energii i ze \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_. Nafta se k výrobě energie využívá hlavně v \_\_\_\_\_.

Srovnatelně na celém světě je energie produkována \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ to

v rozsahu od \_\_\_\_\_% do \_\_\_\_\_%. V Číně má nejmenší využití \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_, v EU činí její podíl \_\_\_\_\_%, v ostatních státech světa \_\_\_\_\_%.

Úloha 2:

- a) Uhlí se rozlišuje na tři základní druhy. Pojmenujte je a určete, které uhlí je nejmladší, které nejstarší a které nejhodnotnější.  
b) Uhlí je směs vysokomolekulárních látek o nejednotné a ne zcela objasněné struktuře. Vyskytuje se zde kyslík a vodík. Další tři prvky doplňte sami.

Úloha 3:

- a) Zakroužkujte písmena a – h u látek, které se uvolňují do ovzduší při spalování uhlí.  
b) Všechny vzorce pojmenujte.

a) SO<sub>2</sub>

b) H<sub>2</sub>

c) SiO<sub>2</sub>

d) benzen

e) N<sub>2</sub>O

f) O<sub>2</sub>

g) toluen

h) CO<sub>2</sub>

Úloha 4:

Vytvořte charakteristiku oxidu siřitého.

Vzorec:

\_\_\_\_\_

Skupenství:

\_\_\_\_\_

Barva:

\_\_\_\_\_

Zápach:

\_\_\_\_\_

Rozpustnost v polárních  
rozpouštědlech:

\_\_\_\_\_

Zásadotvorný či

kyselinotvorný oxid:

\_\_\_\_\_

## 5. Čína se dusí

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

Čína využívá v nejvyšší míře energii z \_\_\_\_\_ a to přibližně \_\_\_\_\_%. EU a většina světa naproti Číně využívá energii i ze \_\_\_\_\_.

Nafta se k výrobě energie využívá hlavně v \_\_\_\_\_.

Srovnatelně na celém světě je energie produkována \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ to v rozsahu od \_\_\_\_\_% do \_\_\_\_\_%. V Číně má nejmenší využití \_\_\_\_\_, v EU činí její podíl \_\_\_\_\_%, v ostatních státech světa \_\_\_\_\_%.

#### Úloha 2:

- a) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

#### Úloha 3:

a) zakroužkujte	b) název látky
a) SO <sub>2</sub>	
b) H <sub>2</sub>	
c) SiO <sub>2</sub>	
d) benzen	_____
e) N <sub>2</sub> O	
f) O <sub>2</sub>	
g) toluen	_____
h) CO <sub>2</sub>	

Úloha 4:

Vzorec: \_\_\_\_\_

Skupenství: \_\_\_\_\_

Barva: \_\_\_\_\_

Zápach: \_\_\_\_\_

Rozpustnost v polárních  
rozpouštědlech: \_\_\_\_\_

Zásadotvorný či  
kyselinotvorný oxid: \_\_\_\_\_



## Autorské řešení

### 5. Čína se dusí

#### Úloha 1:

Čína využívá v nejvyšší míře energii z uhlí a to přibližně 68 % . EU a většina světa naproti Číně využívá energii i ze zemního plynu . Nafta se k výrobě energie využívá hlavně v EU . Srovnatelně na celém světě je energie produkována hydroelektrárnami a to v rozsahu od 4 % do 6 % . V Číně má nejmenší využití nukleární energie , v EU činí její podíl 12 % , v ostatních státech světa 9 % .

#### Úloha 2:

- a) hnědé uhlí      nejmladší      \_\_\_\_\_  
černé uhlí      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
antracit      nejstarší      nejhodnotnější
- b) uhlík , síra , dusík

#### Úloha 3:

a) zakroužkujte	b) název látky
a) SO <sub>2</sub>	oxid siřitý
b) H <sub>2</sub>	vodík
c) SiO <sub>2</sub>	oxid křemičitý
d) benzen	_____
e) N <sub>2</sub> O	oxid dusný
f) O <sub>2</sub>	kyslík
g) toluen	_____
h) CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý

Úloha 4:

Vzorec: SO<sub>2</sub>

Skupenství: plyn

Barva: bezbarvý

Zápach: pronikavý dusivý zápach

Rozpustnost v polárních  
rozpouštědlech: snadno rozpustný ve vodě

Zásadotvorný či  
kyselinotvorný oxid: kyselinotvorný

## 6. NEBEZPEČÍ ZATÍM DŘÍMAJÍCÍ TAJGY!



Za plíce planety Země bývaly dlouho považovány tropické lesy v Amazonii. Jenže podle posledních výzkumů se zdá, že pro severní polokouli hrají nejdůležitější roli lesy sibiřské tajgy.

Týmy složené z ruských a zahraničních vědců upozorňují, že se sibiřská tajga začíná vysoušet.



Sucho povede k požárům. Před dvěma lety padlo v této oblasti za oběť požáru 22 miliónů hektarů lesa. Hořící a dýmající tajga takto „vyrobila“ ohromné množství oxidu uhličitého.



Kromě rizika požáru tajgu ohrožuje i nebezpečí tání dosud věčně zamrzlé půdy, která má v sobě ukryto nemalé množství organických látek. V rašelině se vyskytuje obrovské množství skleníkových plynů, které se při tání uvolňují, zvláště nebezpečný je methan.

21. století, 11. listopad 2005, Nebezpečí zatím dřímající tajgy! – kráceno

### Úloha 1:

Na obrázcích (a – d) jsou znázorněny modely molekul. Vyberte model, který představuje molekulu methanu a který molekulu oxidu uhličitého.

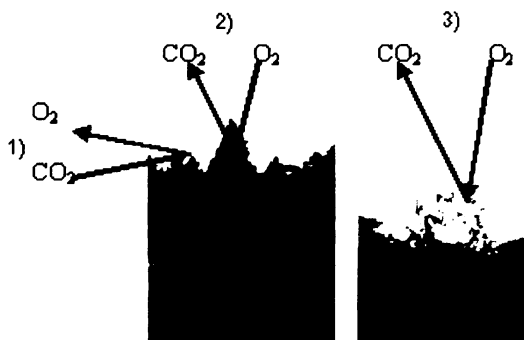


Nápověda: kyslík:  vodík:  uhlík: 

### Úloha 2:

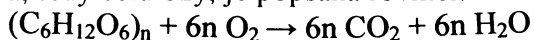
Na obrázcích pod textem jsou schématicky popsány procesy, kterých se účastní rostliny. Do tabulky dopište čísla, která odpovídají jednotlivým procesům (a – c).

- a) dýchání
- b) hoření
- c) fotosyntéza



### Úloha 3:

Dřevo je z větší části celulóza, což je polysacharid tvořený glukózou. Reakce hoření dřeva, tedy celulózy, je popsána rovnicí:

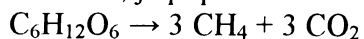


Kolik litrů oxidu uhličitého se uvolní při spálení jednoho kubíku dřeva? Pro zjednodušení počítejte, že dřevo je tvořeno ze 100 % celulózou. Dále předpokládejme, že proces se děje za laboratorních podmínek (tj. normální tlak a teplota 20 °C).

Ar(C) = 12, Ar(O) = 16, Ar(H) = 1,  $\rho(\text{dřevo}) = 0,6 \text{ g/cm}^3$  při 15% vlhkosti

### Úloha 4:

Reakce rozpadu glukosy a jiných organických látek, které se vyskytují v rašeliništích, je popsána rovnicí:



Kolik tun methanu a oxidu uhličitého se vyprodukuje při rozpadu jedné tuny glukosy?

Ar(C) = 12, Ar(O) = 16, Ar(H) = 1.

## 6. Nebezpečí zatím držící tajgy!

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

methan \_\_\_\_\_

oxid uhličitý \_\_\_\_\_

#### Úloha 2:

a) dýchání \_\_\_\_\_

b) hoření \_\_\_\_\_

c) fotosyntéza \_\_\_\_\_

#### Úloha 3:

#### Úloha 4:

## Autorské řešení:

### 6. Nebezpečí zatím dřímající tajgy!

Úloha 1:

methan d) \_\_\_\_\_

oxid uhličitý a) \_\_\_\_\_

Úloha 2:

a) dýchání 2) \_\_\_\_\_

b) hoření 3) \_\_\_\_\_

c) fotosyntéza 1) \_\_\_\_\_

Úloha 3:

$$M_r(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180$$

$$\text{Převod: } V(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1 \text{ m}^3 = 1 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

$$m_1(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \rho \cdot V = 0,6 \cdot 1 \cdot 10^6 \text{ g} = 6 \cdot 10^5 \text{ g}$$

$$n_1(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m / M = 6 \cdot 10^5 / 180 \text{ mol} = 3 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \dots\dots\dots 6 \text{ mol CO}_2 \uparrow \\ \uparrow 3 \cdot 10^3 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \dots\dots\dots n_2 \text{ mol CO}_2 \uparrow \end{array}$$

Přímá úměrnost:

$$n_2 = 3 \cdot 10^3 / 1 \cdot 6 \text{ mol} = 1,8 \cdot 10^4 \text{ mol CO}_2$$

Víme, že 1 mol plynu zaujímá při normálním tlaku a teplotě 20 °C objem 22,4 l. Oxid uhličitý je plyn.

$$\begin{array}{l} \uparrow 1 \text{ mol plynu} \dots\dots\dots 22,4 \text{ l} \uparrow \\ \uparrow 1,8 \cdot 10^4 \text{ mol CO}_2 \dots\dots\dots V_1 \text{ l} \uparrow \end{array}$$

Přímá úměrnost:

$$V_1 = 1,8 \cdot 10^4 / 1 \cdot 22,4 \text{ l} = \underline{4,03 \cdot 10^5 \text{ l}}$$

Při spálení jednoho kubíku dřeva se do ovzduší uvolní  $4,03 \cdot 10^5$  litrů oxidu uhličitého.

Úloha 4:

$$M_r(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180, M_r(\text{CO}_2) = 44, M_r(\text{CH}_4) = 16$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m / M = 1 \cdot 10 / 180 \text{ mol} = 5,56 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \dots\dots 3 \text{ moly CH}_4 \uparrow \\ \uparrow 5,56 \cdot 10^3 \dots\dots n_1 \text{ moly CH}_4 \uparrow \end{array}$$

$$n_1 = (5,56 \cdot 10^3 / 1) \cdot 3 \text{ mol} = 7,67 \cdot 10^4 \text{ mol CH}_4, \text{ stejné látkové množství i pro CO}_2$$

$$m_1 = n \cdot M = 1,67 \cdot 10^4 \cdot 16 = \underline{0,27 \text{ t CH}_4}$$

$$m_2 = n \cdot M = 1,67 \cdot 10^4 \cdot 44 = \underline{0,73 \text{ t CO}_2}$$

Při rozpadu jedné tuny glukosy se uvolní 0,27 tuny methanu a 0,73 tuny oxidu uhličitého.

## 7. PROČ PŘIBÝVÁ PŘÍRODNÍCH POHROM?



Vědci zveřejnili výsledky dlouhodobého zkoumání. Vyplývá z nich, že 70 % všech živelných pohrom na planetě způsobují nebezpečné meteorologické a hydrologické jevy, zejména povodně.

Největším strašákem lidstva se – zvláště po přelomu století – stávají rozmanité klimatické změny. Připomeňme, že v době ledové byla průměrná globální teplota o 5 – 6 °C nižší než dnes. Mezinárodní Mezivládní panel pro změny klimatu – IPCC – předvídá pro příští století teplotní nárůst od 1,4 do 5,8 °C (nejpravděpodobněji o 3 °C). A to je dost! Světová zdravotnická organizace (WHO) odhaduje, že vinou globálního oteplování každoročně zemře nejméně 150 tisíc lidí. Když je na Zemi vyšší teplota, znamená to, že v klimatickém systému naší planety se koncentruje více energie, kterou nám dodává Slunce; ta je pak ve formě tepla zadržována v atmosféře škodlivými skleníkovými plyny.

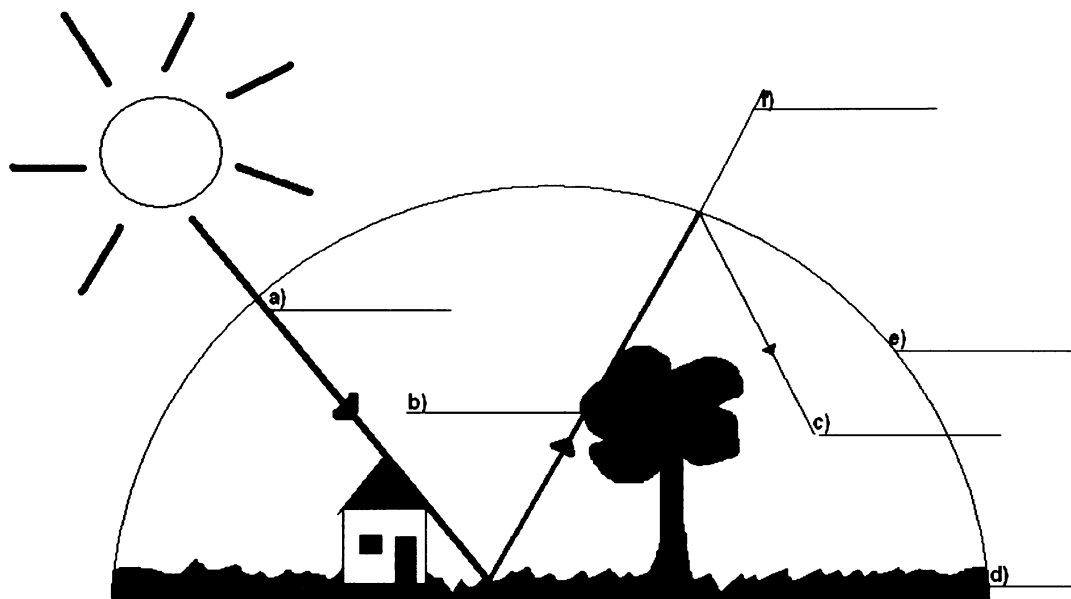
Britský vědec John Schellnhuber z University of East Anglia představil 15 možných postupů ke snížení emise oxidu uhličitého – hlavního skleníkového plynu, který se rozšiřuje vlivem lidské činnosti. Podle návrhů by se především měla využívat ekologická vozidla, zachycovat emise CO<sub>2</sub> v místech vzniku. Pokud je to možné, má se nahrazovat uhlí, ropa a zemní plyn jinými zdroji energie. Důležité je i zastavení rozsáhlého odlesňování. Musí se preferovat takový druh zemědělství, který nepřispívá k uvolňování skleníkových plynů.

Koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře vzrostla od preindustriální doby o 30 % a zastavila se na dnešním počtu 380 částic na milion částic (ppm). „Koncentrace CO<sub>2</sub> může narůst na 1000 ppm až 2100 ppm, pokud nedojde k žádným opatřením,“ prohlásil Schellnhuber.

21. století, 2, únor 2005, Proč přibývá přírodních pohrom? – kráceno, upraveno

### Úloha 1:

Na obrázku pod textem je velmi schématicky znázorněn princip globálního oteplování. V legendě je popis tohoto schématu. Do obrázku k vyznačeným místům (a – d) přiřaďte děj z legendy (1. – 6.).

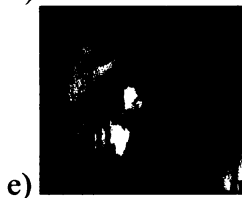
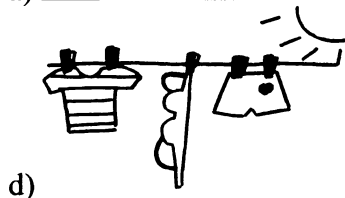
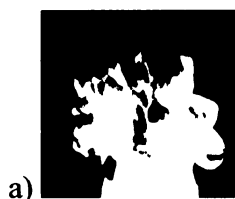


Legenda:

1. část infračerveného záření je zachycena vrstvou skleníkových plynů v atmosféře a zůstává na Zemi
2. atmosféra
3. část infračerveného záření uniká do vesmíru
4. zemský povrch
5. dopadající sluneční záření
6. část záření je ve formě infračerveného záření odražena

### Úloha 2:

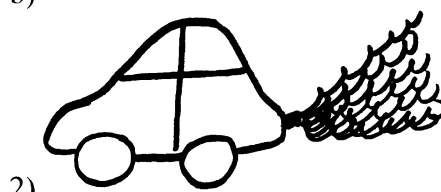
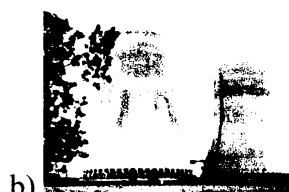
Na obrázcích (a – f) jsou procesy, při kterých buď vzniká, nebo nevzniká oxid uhličitý. Zakroužkujte ta písmena obrázků (jedno nebo více), které neznázorňují vznik tohoto oxidu.





### Úloha 3:

Zvýšená koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře má za následek změny klimatu a přibývání přírodních katastrof. Na obrázcích pod textem jsou ukázky situací, kdy dochází k produkci CO<sub>2</sub> a naopak obrázky s postupy, které nevedou ke zvyšování obsahu tohoto plynu v ovzduší. Obrázky v každém řádku spolu souvisí. V každém řádku doplňte šipku zleva doprava, nebo zprava doleva, jak by se měli stávající postupy nahradit jinými postupy, aby došlo ke snížení oxidu uhličitého v atmosféře.



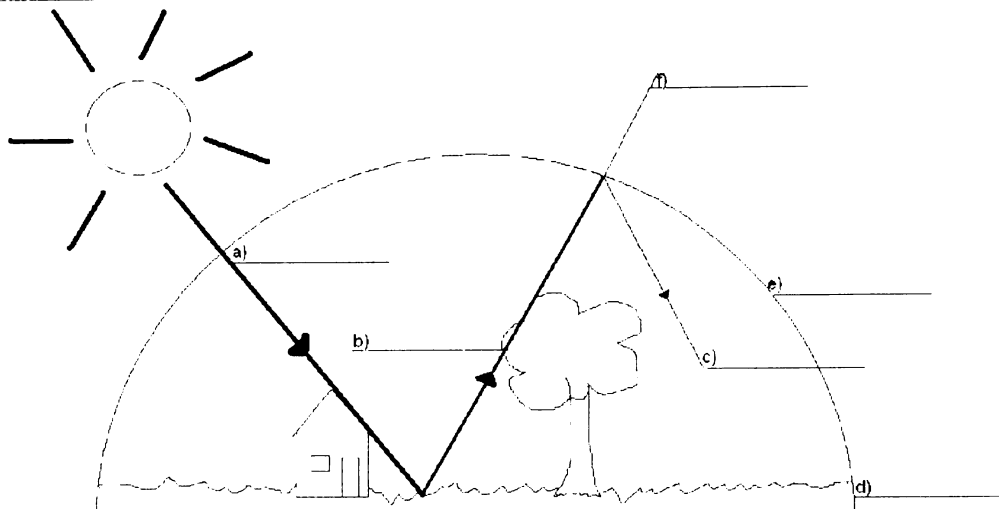
### Úloha 4:

- Vypočtete, jaká byla koncentrace oxidu uhličitého (v ppm) v atmosféře v preindustriální době?
- Vypočtete, až na kolik procent by mohla vzrůst z dnešní hodnoty koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší, pokud by nedošlo k jeho radikálnímu snížení? Vezměme horní strop 2100 ppm CO<sub>2</sub>.
- Víme, že průměrná teplota naší planety v této době je 14,5 °C.
  - Jaká průměrná teplota byla v poslední době ledové?
  - Jakou průměrnou teplotu bychom mohli očekávat v příštím století? (Bereme nejpravděpodobnější nárůst teploty)

## 7. Proč přibývá přírodních pohrom?

### Záznamový arch

#### Úloha 1:



#### Úloha 2:

a)      b)      c)      d)      e)      f)

#### Úloha 3: Doplňte šipky:

a)	_____	b)
l)	_____	2)
A)	_____	B)

#### Úloha 4:

a)

b)

c) •

---

---

•

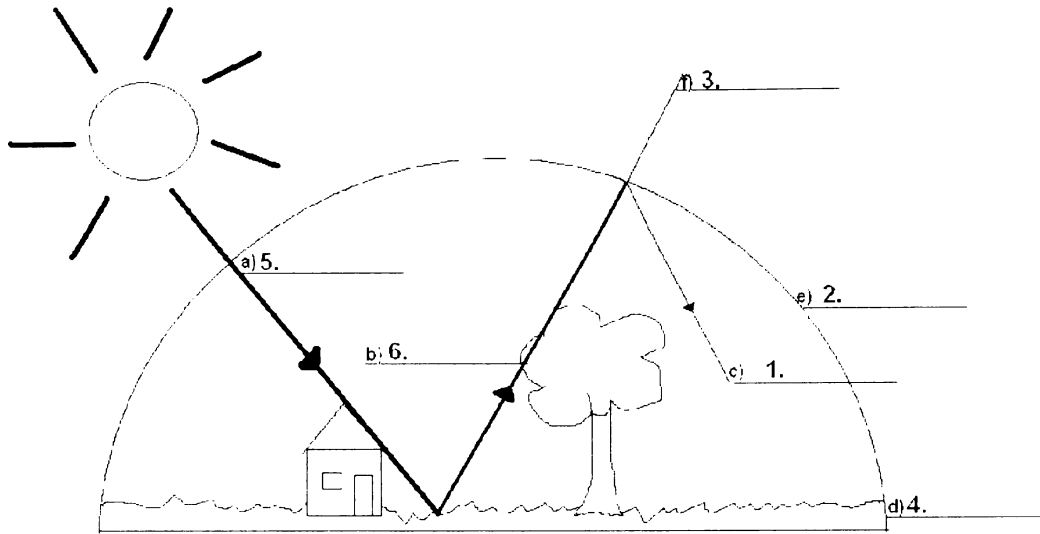
---

---

**Autorské řešení:**

**7. Proč přibývá přírodních pohrom?**

Úloha 1:



Úloha 2:

- a)    b)    e)    **d)**    e)    f)

Úloha 3: Doplňte šipky:

- |    |   |    |
|----|---|----|
| a) | → | b) |
| l) | ← | 2) |
| A) | ← | B) |

Úloha 4:

a) Víme, že koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře vzrostla od preindustriální doby o 30 % a zastavila se na dnešním počtu 380 ppm.

↑	Dnes 380 ppm CO <sub>2</sub> .....	130 %	↑	$x = (100 \cdot 380) / 130 \text{ ppm} = \underline{292,3 \text{ ppm}}$
	Preindustriální doba: x ppm .....	100 %		

V preindustriální době byla koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře přibližně 292,3 ppm.

b) Víme, že koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře je nyní 380 ppm. Předpokládá se, že by se jeho koncentrace mohla vyšplhat až na 2100 ppm.

↑	380 ppm CO <sub>2</sub> .....	100 %	↑	$y = (2100 \cdot 100) / 380 \% = \underline{552,6 \%}$
	2100 ppm CO <sub>2</sub> .....	y %		

Je možné, že se koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře zvýší až na 552,6 % dnešní hodnoty.

- c)
- v době ledové byla teplota o 5 – 6 °C nižší než dnes, tedy v době ledové byla průměrná teplota 8,5 – 9,5 °C.
  - můžeme očekávat zvýšení průměrné teploty až o 3 °C, tedy můžeme očekávat průměrnou teplotu 17,5 °C.

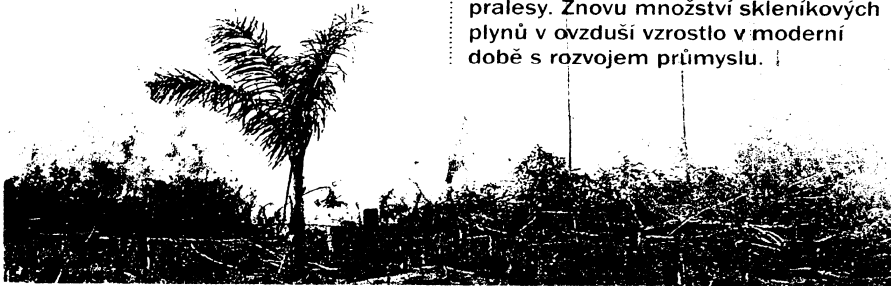
## 8. SKLENÍKOVÉ PLYNY PŘED TISÍCI LETY

# Skleníkové plyny před tisíci lety

Ani naši dávní předkové ovzduší nešetřili!

**N**aši předkové ovlivňovali klima na Zemi již dávno před průmyslovou revolucí. Podle analýzy plynů, uložených ve vzduchových bublinách

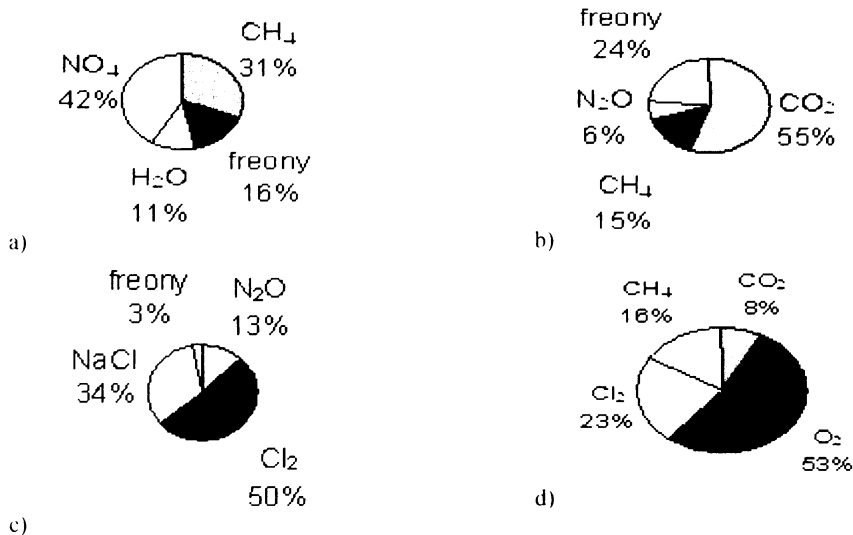
v antarktickém ledu starém 2 tisíce let, se míra metanu v atmosféře neustále zvyšovala už v prvním tisíciletí našeho letopočtu. Většina skleníkových plynů přitom údajně pocházela z rozsáhlých požárů, které lidé zakládali, aby vyčistili půdu, na níž pak vystavěli svá obydlí. Podle novozélandských odborníků pak mohly být dalším zdrojem metanu v ovzduší bažiny a mokřady. Emise metanu poklesly až zhruba kolem roku 1700. To vědci přičítají mimo jiné tomu, že došlo k úbytku původního obyvatelstva v Americe, které intenzivně vypalovalo amazonské pralesy. Znovu množství skleníkových plynů v ovzduší vzrostlo v moderní době s rozvojem průmyslu. ↓



21. století. 12. prosinec 2005. Skleníkové plyny před tisíci lety

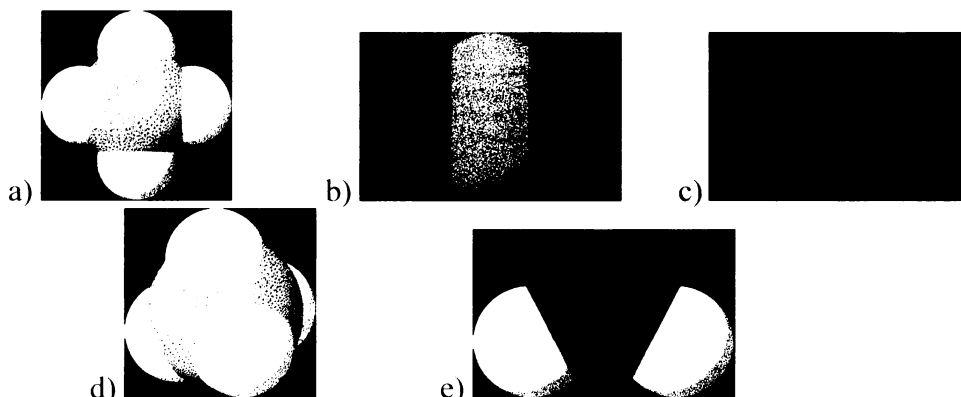
### Úloha 1:





Víme, že skleníkové plyny zaujímají přibližně 0,04 % ovzduší. Z grafů (a – d) vyberte ten, který vyjadřuje procentuální zastoupení jednotlivých skleníkových plynů v ovzduší.



Úloha 2:

Na obrázcích (a – e) jsou vyobrazeny prostorové modely molekul. Vyberte, který model odpovídá struktuře molekuly oxidu uhličitého, oxidu dusného a methanu.

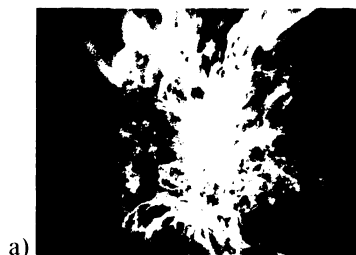


Nápověda: kyslík:  dusík:  vodík:  uhlík: 

Úloha 3:

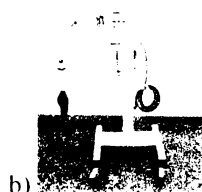
K jednotlivým skleníkovým plynům přiřaďte obrázek (a – c), který se k němu vztahuje.

$N_2O$



a)

$CH_4$



b)

$CO_2$

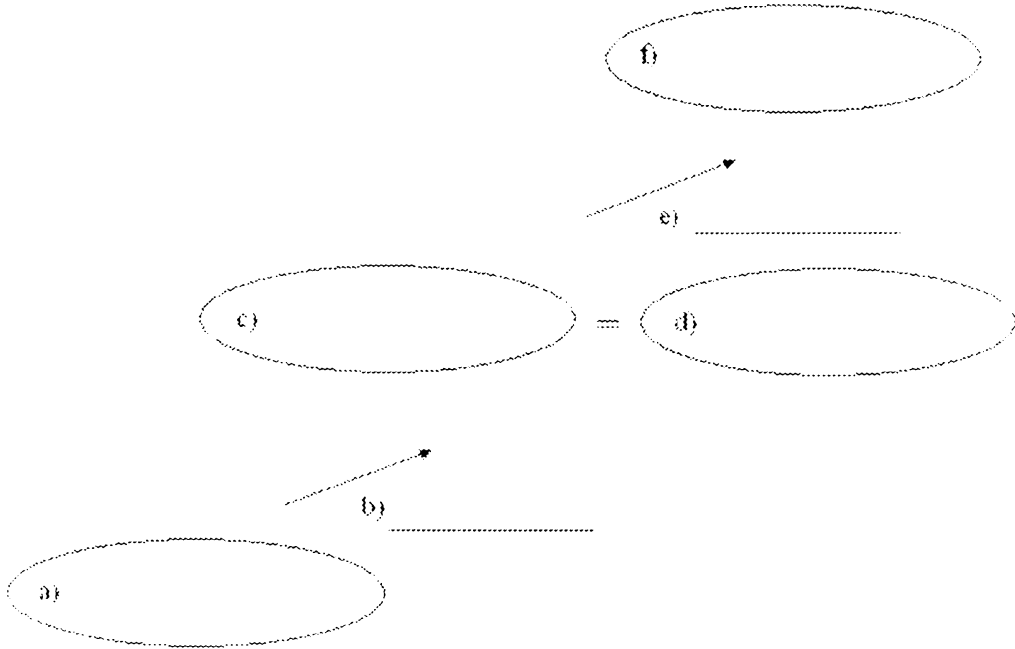


c)

Úloha 4:

Na obrázku máte schéma rozkladu biomasy. K písmenkům (a – f) ve schématu dopište, o jakou látku, či proces se jedná. Použijte legendu.

**Legenda:** hoření, biomasa, bioplyn, oxid uhličitý, methan, rozklad



## 8. Skleníkové plyny před tisíci lety

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

a)      b)      c)      d)

#### Úloha 2:

oxid uhličitý: \_\_\_\_\_

oxid dusný: \_\_\_\_\_

methan: \_\_\_\_\_

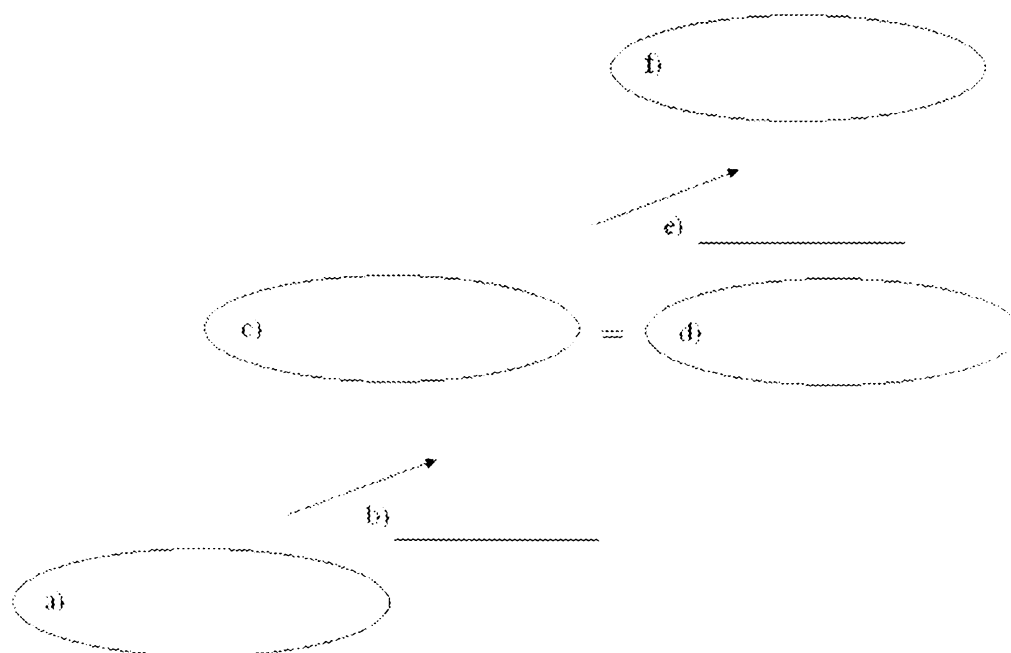
#### Úloha 3:

$N_2O$  \_\_\_\_\_

$CH_4$  \_\_\_\_\_

$CO_2$  \_\_\_\_\_

#### Úloha 4:



## Autorské řešení

### 8. Skleníkové plyny před tisíci lety

Úloha 1:

a) **b)** e) d)

Úloha 2:

oxid uhličitý: b) \_\_\_\_\_

oxid dusný: c) \_\_\_\_\_

methan: d) \_\_\_\_\_

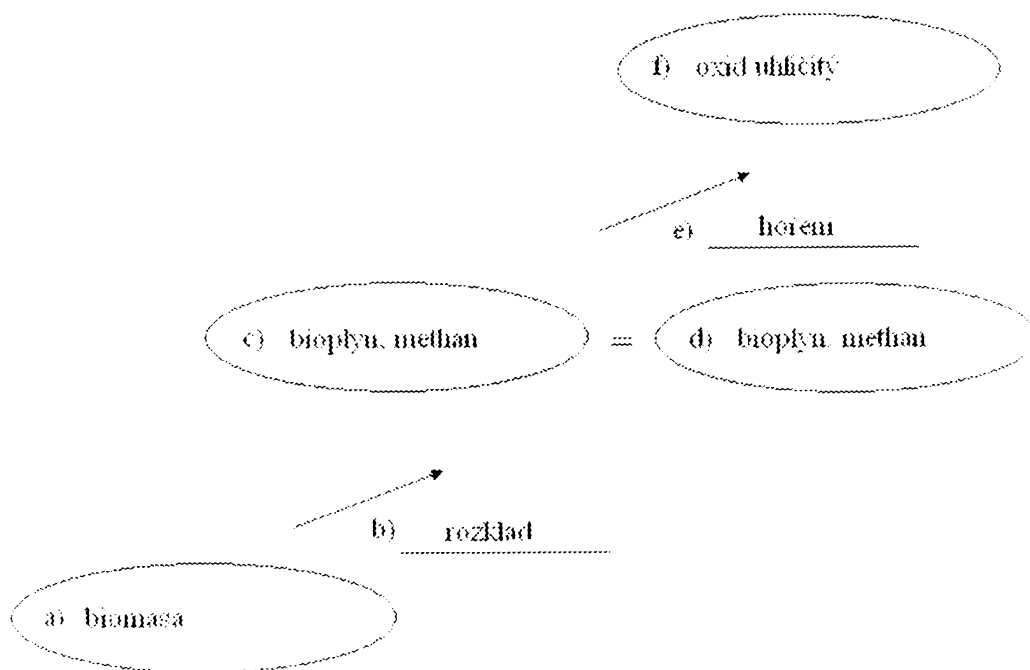
Úloha 3:

$N_2O$  b) \_\_\_\_\_

$CH_4$  a) \_\_\_\_\_

$CO_2$  c) \_\_\_\_\_

Úloha 4:





## 9. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ ZABÍJÍ

Studie provedená profesorem E. G. Knotem z Birminghamské univerzity prokázala alarmující souvislost mezi výskytem rakoviny u dětí a znečištěním ovzduší. Výzkum proběhl u 12 tisíc dětí, které zemřely na rakovinové onemocnění před svými 16 narozeninami a dokázal, že pokud bydlíte poblíž zdroje znečištění (např. ulice se silným automobilovým provozem), zvyšuje se riziko vzniku rakoviny více než desetkrát. Opět se tak ukazuje, jak zásadní je kvalita ovzduší pro lidské zdraví.



Obrovské množství vzduchu, které za svůj život spotřebujeme si dokážeme jen těžko představit. Průměrný muž kupříkladu přefiltruje za 70 let života takový objem vzduchu, že by naplnil deset obřích vzducholodí Graf Zeppelin II (11 300 m<sup>3</sup>, pozn. autora).

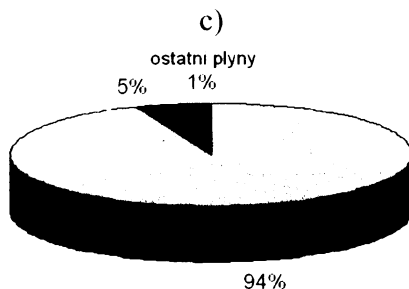
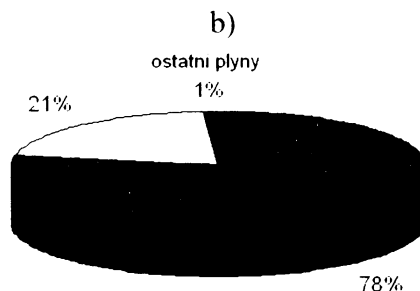
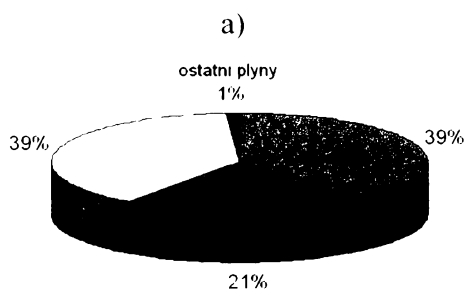
Spolu s tímto neuvěřitelným množstvím vzduchu nám plicemi projdou stovky kilogramů prachu, mikroorganismů a chemikálií. To, jak tyto škodliviny nakonec ovlivní naše zdraví, pak záleží na dvou faktorech. Na samočisticích schopnostech a kondici výstelky plic a na charakteru znečišťujících látek. Samočistění plic zajišťují tzv. řasinkový epitel. Řasinky „vymetají“ neúnavně kontaminovaný hlen a my se jej nakonec zbavíme kašlem. Ke správnému fungování potřebují ovšem řasinky dostatečně vlhký vzduch (alespoň 40%) a dostatečnou ionizaci vzduchu.



21. století, 3. březen 2006. Znečištění ovzduší zabíjí – kráceno

### Úloha 1:

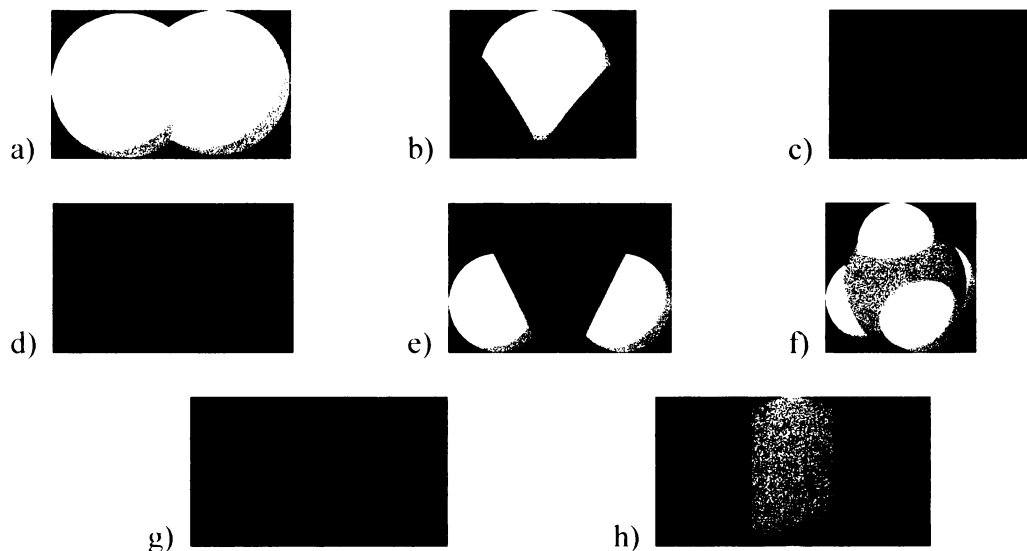
Na obrázcích (a – c) jsou tři grafy. Jeden z nich odpovídá procentuálnímu složení vzduchu na Zemi. Zakroužkujte to písmeno u grafu, který toto složení vyjadřuje a do grafu doplňte plyny, které odpovídají jednotlivým procentům.



### Úloha 2:

Obrázky (a – h) představují prostorové modely molekul. Všechny molekuly pojmenujte. Zakroužkujte ta písmena u molekul, které způsobují znečištění ovzduší. V nápovědě jsou znázorněny barvy jednotlivých atomů.

Nápověda: kyslík:  dusík:  vodík:  uhlík:  síra: 



### Úloha 3:

Podle legendy doplňte křížovku. V tajence se skrývá jeden z faktorů zdravého života.

#### Legenda:

1. které krvinky v lidském těle dopravují kyslík k buňkám
2. který epitel v plicích zajišťuje jejich čištění
3. který plyn má druhé největší zastoupení v naší atmosféře
4. jak se jmenuje profesor, který se zabývá rakovinou u dětí
5. jaký vzduch potřebují plíce ke svému samočištění
6. jakou závažnou nemoc může způsobit znečištěné ovzduší
7. jak se nazývá proces, při kterém vznikají ionty (např. ve vzduchu)
8. jaký je oxid uhličitý pro člověka
9. který plyn má nejvyšší zastoupení v naší atmosféře
10. jaká pevná škodlivina se nachází ve vzduchu

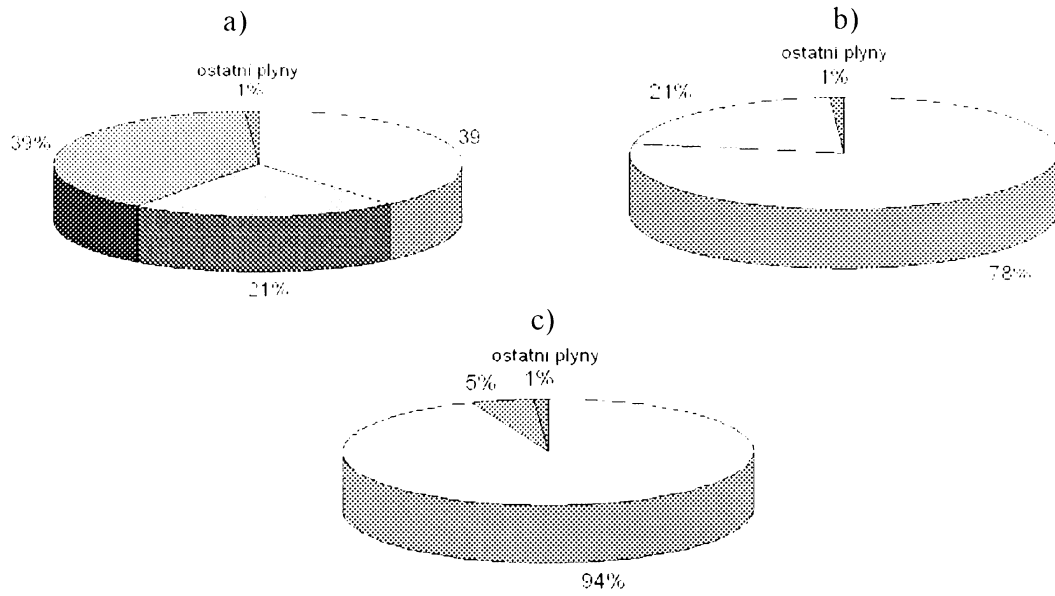
### Úloha 4:

Člověk vdechne průměrně 6 litrů vzduchu za minutu přibližně dvanácti až šestnácti vdechy. Vypočítejte, jak obrovská musí být v ( $m^3$ ) přibližně vzducholod' Graf Zeppelin II.

## 9. Znečištění ovzduší zabíjí

### Záznamový arch

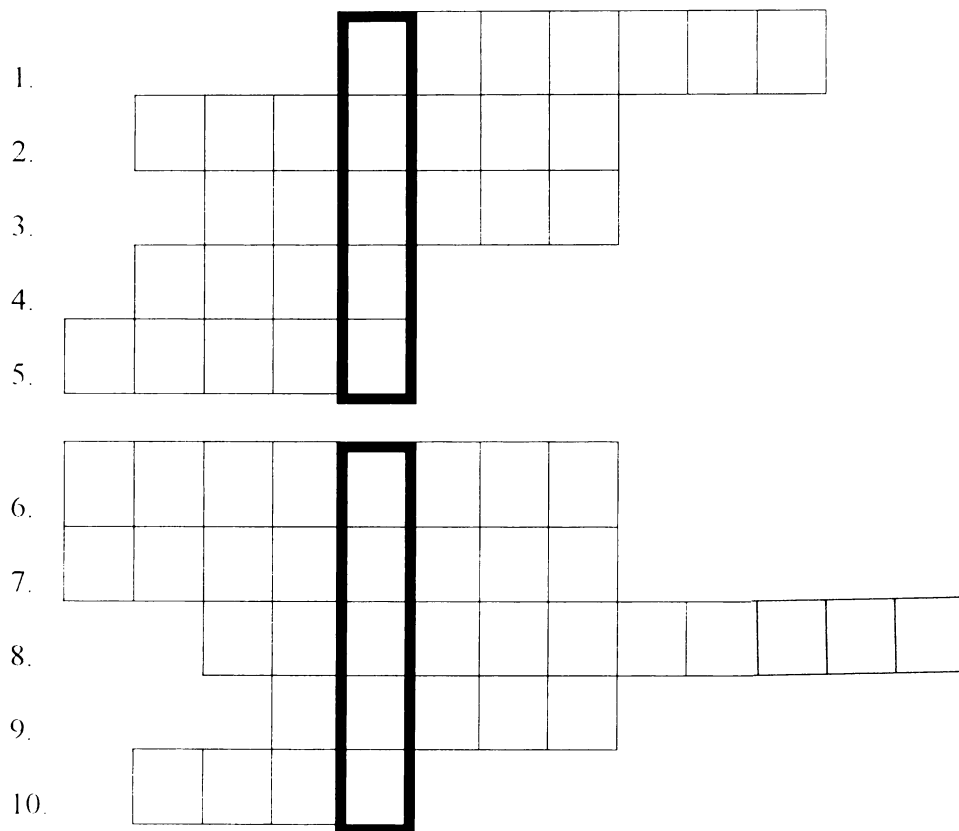
#### Úloha 1:



#### Úloha 2:

- a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_ e) \_\_\_\_\_ f) \_\_\_\_\_
- g) \_\_\_\_\_ h) \_\_\_\_\_

Úloha 3:

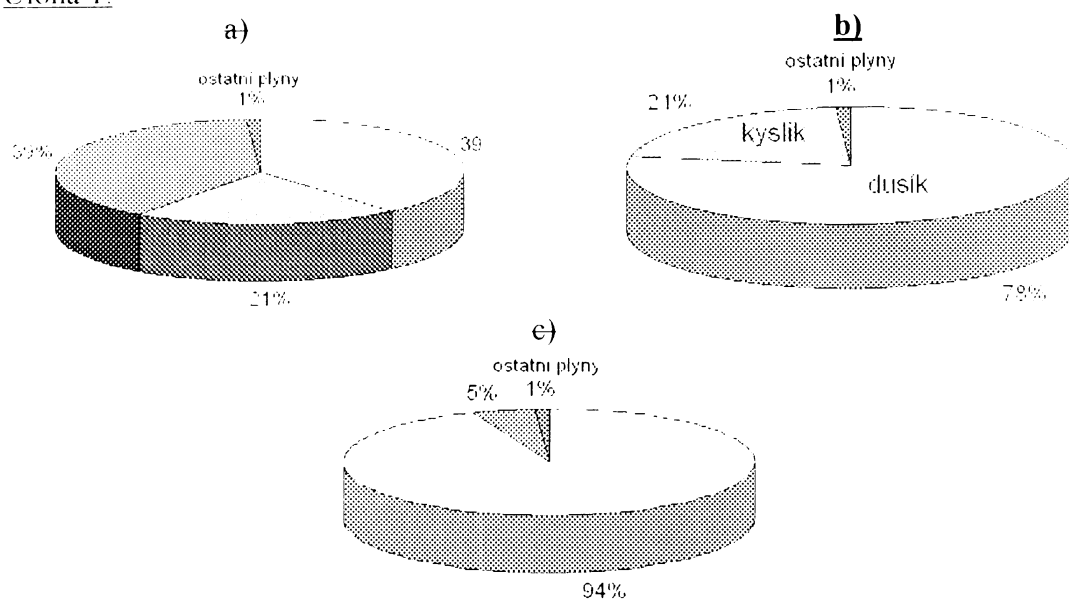


Úloha 4:

## Autorské řešení

### 9. Znečištění ovzduší zabíjí

Úloha 1:



Úloha 2:

a) vodík                      **b)** oxid siřičitý                      e) dusík

d) kyslík                      e) voda                      **f)** methan

**g)** oxid dusný                      **h)** oxid uhličitý

Úloha 3:

1.				Č	E	R	V	E	N	É			
2.	Ř	A	S	I	N	K	Y						
3.		K	Y	S	L	Í	K						
4.		K	N	O	T								
5.	V	L	H	K	Ý								
6.	R	A	K	O	V	I	N	A					
7.	I	O	N	I	Z	A	C	E					
8.			N	E	D	Ý	CH	A	T	E	L	N	Ý
9.				D	U	S	Í	K					
10.	P	R	A	CH									

Úloha 4:

1 den:

1 min	6 litrů = 6 dm <sup>3</sup>
1 den = 1440 min	V <sub>1</sub> dm <sup>3</sup>

$$V_1 = 1440 \cdot 6 = 8\,640 \text{ dm}^3 = \underline{8,64 \text{ m}^3}$$

1 rok:

1 den	8,64 m <sup>3</sup>
1 rok = 365 dní	V <sub>2</sub> m <sup>3</sup>

$$V_2 = 365 \cdot 8,64 \text{ m}^3 = \underline{3\,153,6 \text{ m}^3}$$

70 let = 10 vzducholodí:

1 rok	3153,6 m <sup>3</sup>
70 let	V <sub>3</sub> m <sup>3</sup>

$$V_3 = 70 \cdot 3153,6 \text{ m}^3 = \underline{220\,752 \text{ m}^3}$$

1 vzducholodí:

10 vzducholodí	220 752 m <sup>3</sup>
1 vzducholodí	V <sub>4</sub> m <sup>3</sup>

$$V_4 = 220\,752 / 10 \text{ m}^3 = \underline{22\,075 \text{ m}^3}$$

Jedna vzducholodí Graf Zeppelin má objem podle našeho výpočtu přibližně 22 075 m<sup>3</sup>.

## C) VÝŽIVA A ŽIVOSPRAVA

### 10.

# 10 ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN, KTERÉ POHNULY SVĚTEM



Na celém světě roste asi 300 000 druhů vyšších rostlin. Člověk z nich využívá alespoň příležitostně přibližně jen 30 000 druhů, přičemž intenzivně je využíváno asi 12 000 druhů. Pro výrobu základních potravin a rostlinných surovin je ale běžně využíváno pouze 250 druhů.

Kultury nejdůležitějších hospodářských rostlin (zleva): rýže, sója, pšenice, brambory, kukuřice, čaj, banánovník, vinná réva, tabák a mák.

#### 10. místo – mák

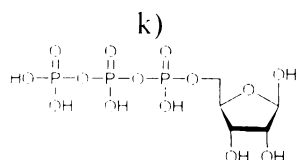
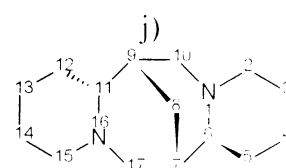
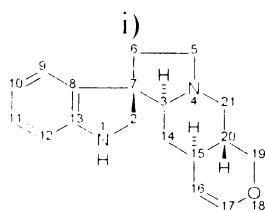
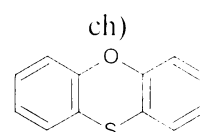
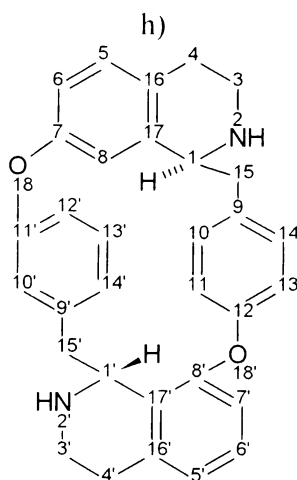
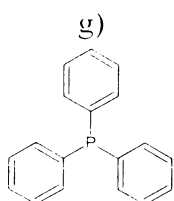
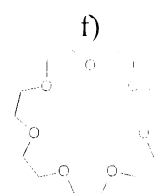
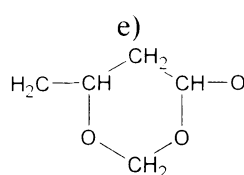
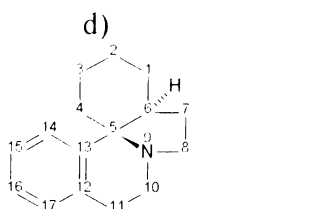
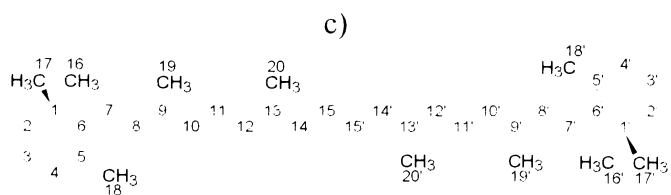
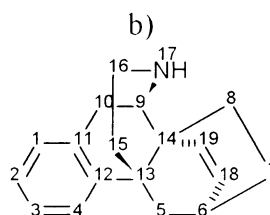
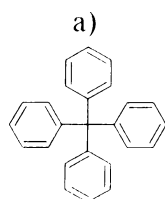


Je zdrojem širokého spektra alkaloidů, z nichž nejznámější je morfin. Ten se ve středověku používal pro léčbu průjmů, ale hlavní význam získal, až když byl nasazen jako prostředek tisící bolestí. Mák poznamenal lidstvo i negativně, protože se z něj vyrábí jedna z nejničivějších drog – heroin.

21. století. 12. prosinec 2004. 10 zemědělských plodin, které pohnuly světem – kráceno

### Úloha 1:

Vyber písmena u vzorců (a – l), které představují alkaloidy (náповěda: je nutná přítomnost určitého atomu):





## Úloha 2:

Alkaloidy dělíme do několika skupin . K jednotlivým skupinám (a – f) přiřadte po jednom zástupci (1 – 7), u „jiných“ alkaloidů jsou dva zástupci. U některého zástupce je ještě pro zjednodušení dopsána i další charakteristika této skupiny alkaloidů.

- a) opiové
- b) tropanové
- c) námelové
- d) kurarové
- e) chininové
- f) jiné

1) LSD – synteticky připravený alkaloid švýcarským chemikem Albertem Hofmannem v roce 1938

Tyto alkaloidy jsou produkovány houbou paličkovici nachovou, která parazituje na žitu a jiných obilninách.



2) chinin – získáván z kůry chinovníků (rod Cinchona).



3) morfin – surovina pro výrobu heroinu



4) kofein



5) tubokurarin

Tyto alkaloidy byly používány jihoamerickými indiány jako šípové jedy.

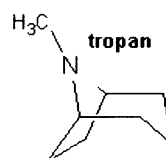


6) nikotin



7) kokain

Základem těchto alkaloidů je bicyklický systém tropan.



**10. Deset zemědělských plodin, které pohnuly světem**  
**Záznamový arch**

Úloha 1:

a)      b)      c)      d)      e)      f)      g)

h)      ch)      i)      j)      k)      l)

Úloha 2:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_

## Autorské řešení

### 10. Deset zemědělských plodin, které pohnuly světem

Úloha 1:

a) **b**) e) **d**) e) f) g)

**h**) eh) **i**) **j**) k) l)

Úloha 2:

a) 3

b) 7

c) 1

d) 5

e) 2

f) 4 6

## 11. ČOKOLÁDOVÉ TYČINKY

Pokud si přečtete informaci na obalu, dozvíte se většinou, že tyčinka obsahuje rostlinný olej částečně hydrogenovaný. Znamená to, že se průmyslovou metodou na molekuly nenasycených mastných kyselin připojují atomy vodíku a mění mastné kyseliny rostlinných olejů v nasycené mastné kyseliny. Přitom podle lékařských výzkumů konzumace nasycených mastných kyselin podstatně zvyšuje nebezpečí infarktu.



Některé typy tyčinek mají karamelovou náplň. Výborně chutná, ale je velmi bohatá na cukry, i na nebezpečné závěrečné produkty glykace – tzv. AGE (Advanced Glycation Endproducts). Tento termín označuje bílkoviny, které vznikají neenzymovou glykací neboli glykosilací. Hromadění těchto bílkovin způsobuje v případě diabetu vážné komplikace a zrychluje také proces stárnutí organismu.

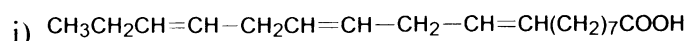
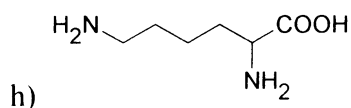
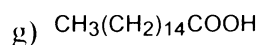
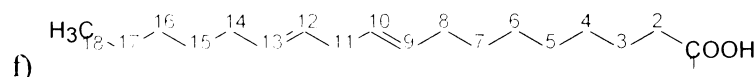
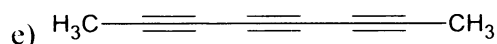
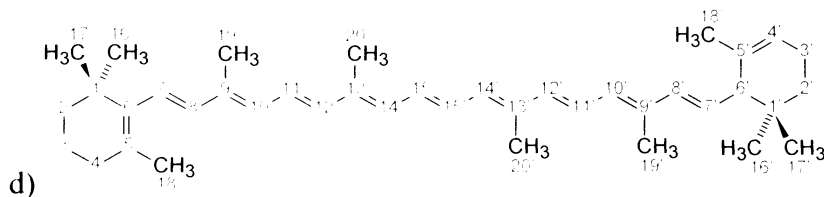
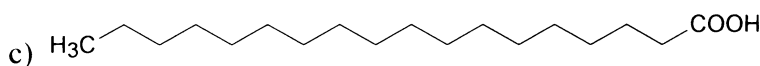
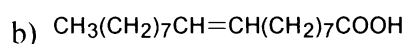
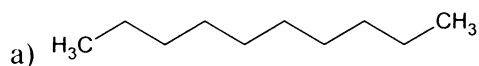
Spousta čokoládových tyčinek bývá konzumentům představováno jako životabudič. Jaká je skutečnost? Tyčinka je skutečně nabitá cukrem, její konzumaci se zvýší tak radikálně hladina cukru v krvi, že někdy může dojít i k hyperglykémii. Důsledek? Pocit letargie, únavy, ztráta schopnosti soustředění.

Ani pocit hladu tyčinka neodstraní. Naopak, vyvolává větší chuť k jídlu, někdy až pocit hladu. To vede k přibírání na váze nejen díky tyčinkám, ale i vlivem následně zvýšené chuti.

100+1 zahraniční zajímavost. 5/2006. Čokoládové tyčinky – kráceno

### Úloha 1:

- A) Do tabulky vypište písmena (a – i) zastupující uhlovodíky a jejich deriváty a rozdělte je na nasycené a nenasycené.  
B) Do tabulky vypište písmena (a – i) zastupující mastné kyseliny a opět je rozdělte na nasycené a nenasycené.







Úloha 2:

Lipidy jsou z chemického hlediska nejednotné. Jednu z největších skupin tvoří glyceridy, další významnou skupinou jsou vosky.

Na obrázcích (a – d) jsou příklady látek, ve kterých se vyskytují lipidy, za obrázkem je chemický popis jednotlivých skupin lipidů, které se v daných látkách vyskytují.

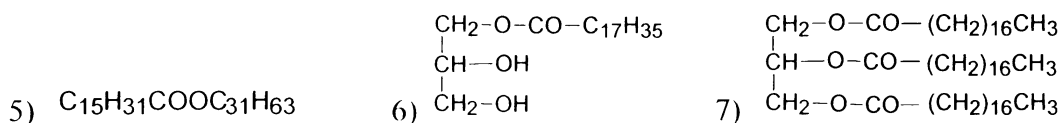
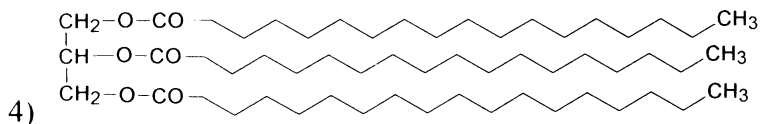
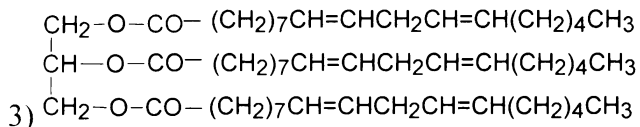
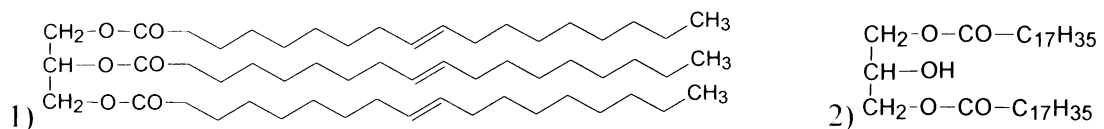
Do tabulky přiřadte k obrázkům název skupiny lipidů (A – C) a příklady těchto látek ve vzorcích (1 – 7). Stačí dopisovat písmena a číslice.

- a)  estery vyšších jednosytných alkoholů a vyšších karboxylových kyselin
- b)  estery glycerolu s mastnými kyselinami
- c)  estery glycerolu s vyšším obsahem nasycených mastných kyselin navázaných na všech třech hydroxylových skupinách
- d)  estery glycerolu s vyšším obsahem nenasycených mastných kyselin navázaných na všech třech hydroxylových skupinách

A) glyceridy

B) vosky

C) glyceridy (přesněji triglyceridy)



### Úloha 3:

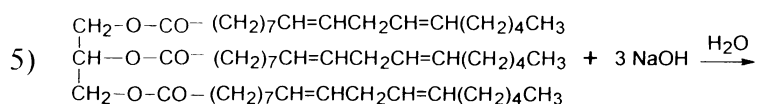
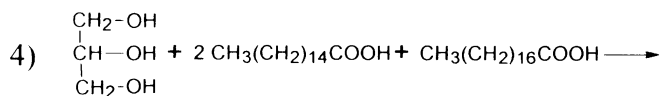
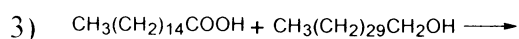
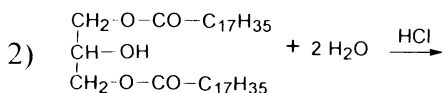
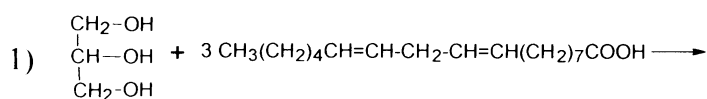
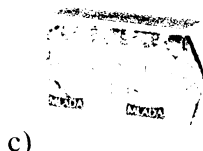
Na obrázcích (a – d) jsou příklady látek, ve kterých se vyskytují lipidy. Dále máme dáno pět levých stran chemických rovnic (1 – 5), které se týkají lipidů.

A) U reakcí (1 – 5) doplňte pravé strany.

B) K rovnicím (1 – 5) přiřaďte, zda se jedná o esterifikaci, kyselou hydrolyzu, nebo alkalickou hydrolyzu.

C) U reakce č. 3 ukažte, jak vzniká molekula vody (odkud se bere –H a odkud –OH).

D) Uvedené obrázky (a – d) souvisí se čtyřmi reakcemi, přiřaďte je k nim.



## 11. Čokoládové tyčinky

### Záznamový arch

Úloha 1:

A)

Uhlovodíky	
Nasycené	Nenasycené

B)

Mastné kyseliny	
Nasycené	Nenasycené

Úloha 2:

	Skupina lipidů (A – C)	Vzorec (1 – 7)
a)		
b)		
c)		
d)		

Úloha 3:

	A)	B)	D)
1)	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{-OH} \\    \\  \text{CH-OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{-OH}  \end{array}  + 3 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH} \longrightarrow  $ $  \longrightarrow \qquad \qquad \qquad +  $		
2)	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\    \\  \text{CH-OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35}  \end{array}  + 2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HCl}}  $ $  \longrightarrow \qquad \qquad \qquad +  $		
3)	$  \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH} + \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{29}\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow  $ (C) $  \longrightarrow \qquad \qquad \qquad +  $		
4)	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{-OH} \\    \\  \text{CH-OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{-OH}  \end{array}  + 2 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH} + \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH} \longrightarrow  $ $  \longrightarrow \qquad \qquad \qquad +  $		
5)	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3  \end{array}  + 3 \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}  $ $  \longrightarrow \qquad \qquad \qquad +  $		



## Autorské řešení

### 11. Čokoládové tyčinky

Úloha 1:

A)

Uhlovodíky	
Nasycené	Nenasycené
a), c), g), h)	b), d), e), f), i)

B)

Mastné kyseliny	
Nasycené	Nenasycené
c), g)	b), f), i)

Úloha 2:

	Skupina lipidů	Vzorec
a)	B)	5)
b)	A)	1), 2), 3), 4), 6), 7)
c)	A)	4), 7)
d)	A)	1), 3)

Úloha 3:

A)	B)	D)
<p>1) <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array} + 3 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH} \longrightarrow</math></p> <p><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \end{array} + 3 \text{H}_2\text{O}</math></p>	<p>esterifikace</p>	<p>d)</p>
<p>2) <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\   \\ \text{CH-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \end{array} + 2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HCl}}</math></p> <p><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array} + 2 \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}</math></p>	<p>kyselá hydrolyza</p>	
<p>3) <math display="block">\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\overset{\text{  }}{\text{C}}\text{OOH} + \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{29}\overset{\text{  }}{\text{C}}\text{H} \longrightarrow</math></p> <p>C) <math display="block">\longrightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO-O-CH}_2(\text{CH}_2)_{29}\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>	<p>esterifikace</p>	<p>b)</p>
<p>4) <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array} + 2 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH} + \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH} \longrightarrow</math></p> <p><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-CO-}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \end{array} + 3 \text{H}_2\text{O}</math></p>	<p>esterifikace</p>	<p>c)</p>
<p>5) <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-}(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \end{array} + 3 \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}</math></p> <p><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\   \\ \text{CH-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array} + 3 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COONa}</math></p>	<p>alkalická hydrolyza</p>	<p>a)</p>

## 12. KUCHYŇ JE MALÁ CHEMICKÁ LABORATOŘ

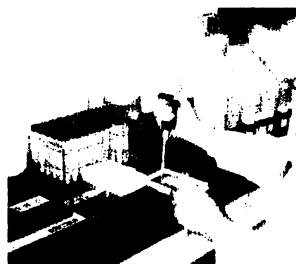
### Další převrat – funkční potraviny

Přívlastek „funkční“ znamená, že mají nějaký příznivý vliv na fyziologické funkce a zdraví člověka, pokud je konzumuje pravidelně.

Funkční potraviny jsou zdraví velmi prospěšné, samy příznivě ovlivňují zdraví člověka. Nad novými druhy dnes bádají vědecké týmy. Bezpochyby největším hitem jsou sladké brambory neboli batáty. Oproti našim bramborám mají více cukru a hlavně škrobu, takže se z nich dá vyrábět i mouka. Batáty tvoří základní zdroj výživy v rozvojových zemích. Tam umírají statisíce obyvatel, především dětí, vinou nedostatku vitamínu A, který posiluje imunitní systém. Právě ten totiž v batátech chybí. Naše tělo ho získává proměnou beta – karotenu. Nyní se botanikům na pokusných polích v Africe podařilo vypěstovat nové odrůdy batátů s vysokou úrovní beta–karotenu. Na bramborovém lánu u Kečkova na Havlíčkovobrodsku se činí i tuzemští genoví inženýři. Zkoumají upravené, tzv. transcendentní, brambory, do kterých vpravili gen snižující množství cukru v hlízách, kterým by tak mj. už tolik neškodil mráz. Ve Švýcarsku se podařilo beta - karoten vložit do rýžových zrn – zrodila se zdravá , tzv. zlatá, rýže. Začínají i pokusy s vnášením beta – karotenu do banánů.

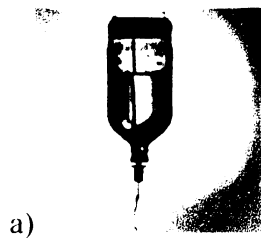
Američan Charles Arntzen se pokouší do brambor i jiných plodin vpravit vakcíny proti různým hojným onemocněním – včetně žloutenky. Tak by četné léky rostly v genově upravených rostlinách – a velmi levně.

21. století. 6. červen 2004. Kuchyň je malá chemická laboratoř – kráceno



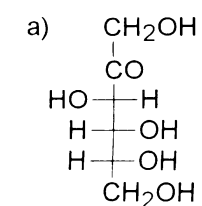
### Úloha 1:

Na obrázcích (a – e) vidíme několik potravin, ve kterých se vyskytují monosacharidy. K těmto obrázkům přiřaďte názvy monosacharidů: D- glukosa, D – fruktosa, D – galaktosa (může být i více sacharidů u jednoho obrázku):

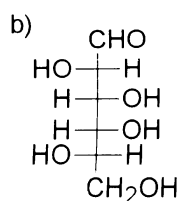


Úloha 2:

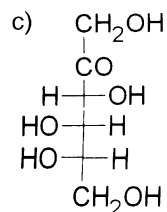
A) Ke vzorcům monosacharidů ve Fischerově projekci (a – e) přiřadte, zda se jedná o **L**, nebo **D** – konfiguraci:



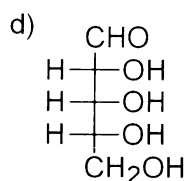
- fruktosa



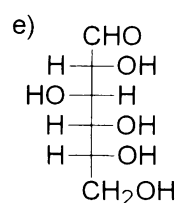
- galaktosa



- fruktosa

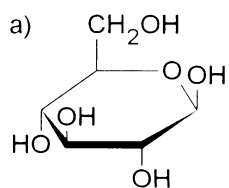


- ribosa

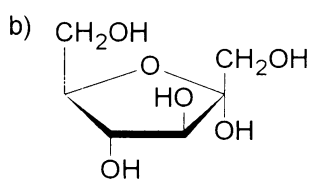


- glukosa

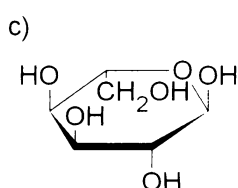
B) Ke vzorcům monosacharidů v Haworthově projekci (a - e) přiřadte, zda se jedná o  $\alpha$ , nebo  $\beta$  strukturu a dále o **L**, nebo **D** – konfiguraci:



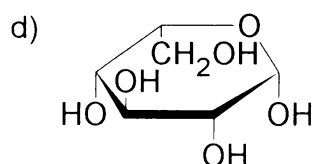
-  - glukopyranosa



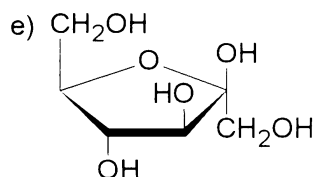
-  - fruktofuranosa



-  - galaktopyranosa



-  - glukopyranosa

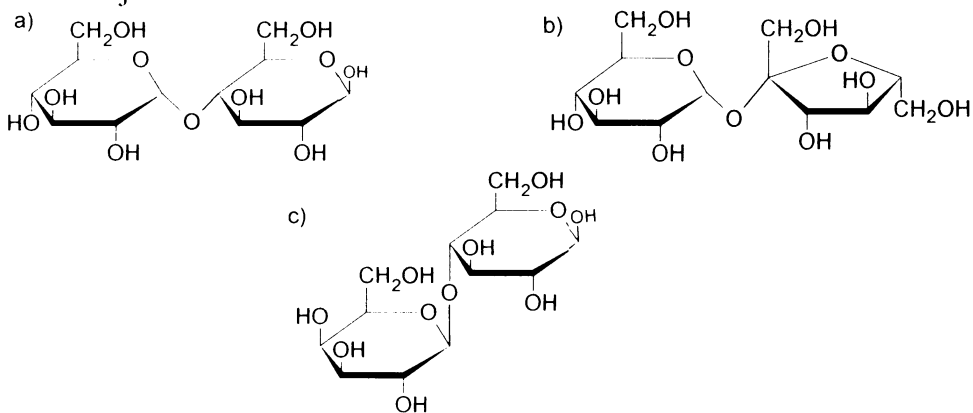


-  - fruktofuranosa

### Úloha 3:

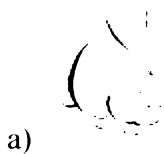
A) K vzorcům disacharidů (a – c) napište jejich název (sacharosa, maltosa, laktosa).

B) K předloženým disacharidům napište, zda se jedná o redukující, či neredukující sacharid.



### Úloha 4:

Obrázky pod textem představují zástupce živočišné a rostlinné říše. K těmto obrázkům přiřaďte uvedené polysacharidy podle jejich výskytu v rostlinných a živočišných buňkách a dále přiřaďte funkci těchto polysacharidů.



škrob                      zásobní polysacharid



celulosa  
glykogen                      stavební polysacharid

## 12. Kuchyň je malá chemická laboratoř

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

- a) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_ e) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

#### Úloha 2:

- A)  
a) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_ e) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_  
B)  
a) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_ e) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

#### Úloha 3:

- |    | A) název | B) redukující / neredukující |
|----|----------|------------------------------|
| a) | _____    | _____                        |
| b) | _____    | _____                        |
| c) | _____    | _____                        |

#### Úloha 4:

- |    | polysacharidy | funkce |
|----|---------------|--------|
| a) | _____         | _____  |
|    | _____         | _____  |
| b) | _____         | _____  |
|    | _____         | _____  |

## Autorské řešení

### 12. Kuchyň je malá chemická laboratoř

#### Úloha 1:

- a) D - glukosa d) D - glukosa D – fruktosa  
b) D - galaktosa D – glukosa e) D – glukosa, D - fruktosa  
c) D – glukosa, D - fruktosa

#### Úloha 2:

- A)  
a) D - fruktosa d) D - ribosa  
b) L - galaktosa e) D - glukosa  
c) L - fruktosa  
B)  
a)  $\beta$ , D - glukopyranosa d)  $\beta$ , L - glukopyranosa  
b)  $\alpha$ , D - fruktopyranosa e)  $\beta$ , D - fruktofuranosa  
c)  $\alpha$ , L - galaktopyranosa

#### Úloha 3:

- | A) název            | B) redukující / neredukující |
|---------------------|------------------------------|
| a) <u>maltosa</u>   | <u>redukující</u>            |
| b) <u>sacharosa</u> | <u>neredukující</u>          |
| c) <u>laktosa</u>   | <u>redukující</u>            |

#### Úloha 4:

- | polysacharidy      | funkce          |
|--------------------|-----------------|
| a) <u>glykogen</u> | <u>zásobní</u>  |
| _____              | _____           |
| b) <u>škrob</u>    | <u>zásobní</u>  |
| <u>celulosa</u>    | <u>stavební</u> |

## 13. OTAZNÍKY KOLEM ASPARTAMU



Je sladší než cukr a neobsahuje téměř žádné kalorie. Přesto před ním někteří odborníci varují. Může se nám používání umělého sladidla vymstít? Pokud jste si dali nízkotučný jogurt, limonádu bez cukru nebo žvýkačku, je pravděpodobné, že v nich bylo obsaženo umělé sladidlo aspartam.

Už v polovině 90. let se začaly objevovat dohady, že aspartam zvyšuje riziko vzniku mozkových nádorů, rakoviny prsu a prostaty či roztroušené sklerózy a může působit i deprese, bolesti hlavy, nespavost, návaly strachu nebo epilepsii. Žádný věrohodný důkaz o souvislosti těchto potíží s aspartamem však nebyl nalezen.



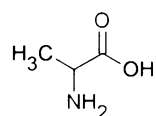
Mnoho odborníků se pozastavuje nad skutečností, že aspartam by vůbec mohl být škodlivý. Jde totiž o dipeptid, tedy dvojici navzájem spojených aminokyselin (L-asparagové a L-fenylalaninu), které se běžně vyskytují v přírodě a neměly by v lidském zažívání působit nic neobvyklého.

Ředitel pro vědu nadace ERF Morando Soffritti se domnívá, že problém je složitější. Když se v trávicím traktu aspartam rozkládá, vznikne malé množství metanolu. Ten byl původně spojován právně s nádory, avšak jiní odborníci s tímto názorem nesouhlasili. Nepatrné množství metanolu je obsaženo i v alkoholu a mnoha dalších potravinách, a to dokonce v ještě větší míře.

100+1 zahraniční zajímavost. 13/2006. Otazníky kolem aspartamu – kráceno

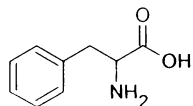
### Úloha 1:

Každému vzorci aminokyseliny přiřaďte jeho název a zkratku.



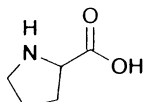
fenylalanin

Pro



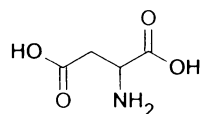
prolin

Ala



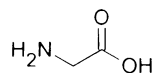
glycin

Asp



alanin

Phe



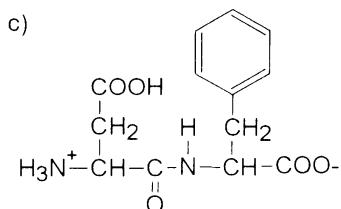
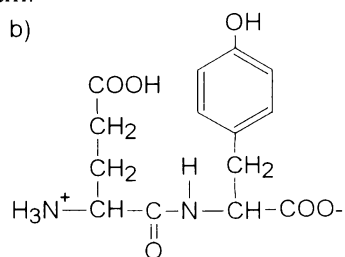
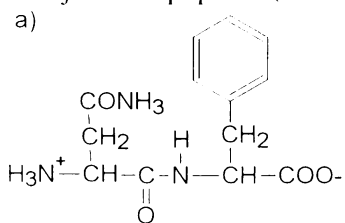
kyselina asparagová

Gly



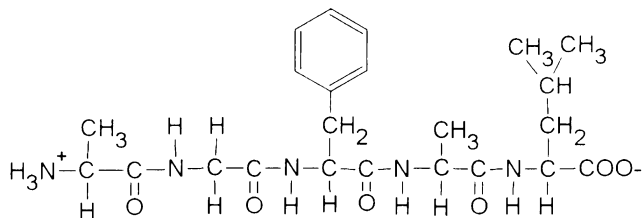
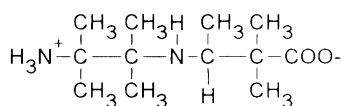
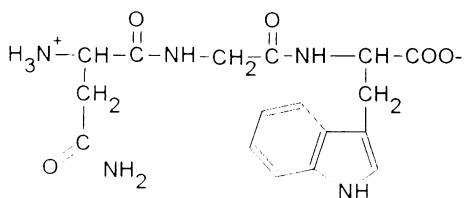
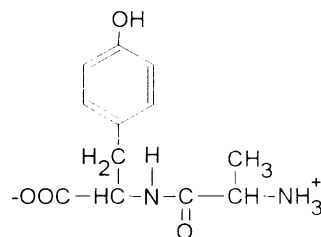
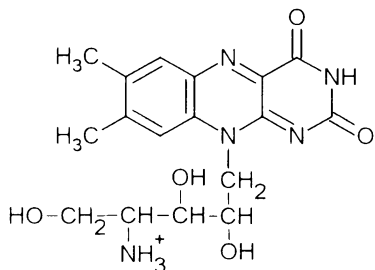
Úloha 2:

Z následujících dipeptidů (a – c) vyberte aspartam.



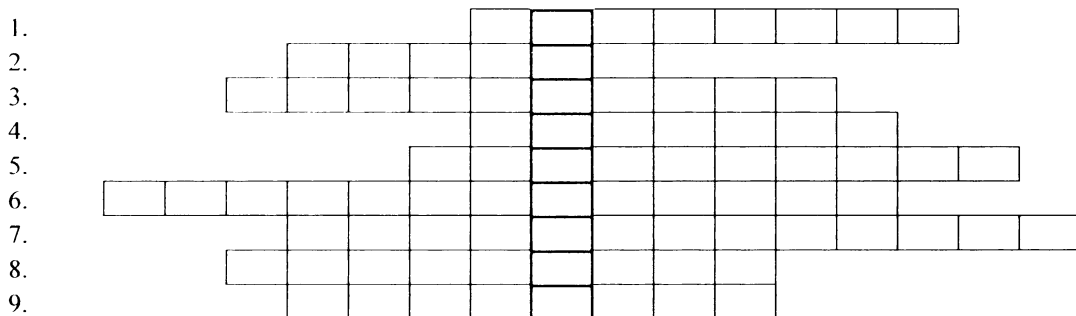
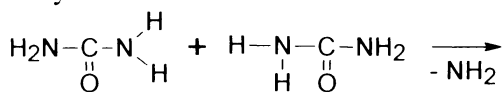
Úloha 3:

U následujících sloučenin označte všechny peptidové vazby (pokud jsou ve sloučenině přítomné) a podle počtu těchto vazeb určete, zda se jedná o dipeptid, tripeptid, ..., nebo zda to peptid vůbec není.



Úloha 4:

Doplňte reakci, která popisuje důkaz přítomnosti peptidové vazby. Jak se nazývají reaktanty a produkty? Doplňte křížovku a zjistěte tak, jak se tato významná reakce nazývá.

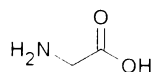
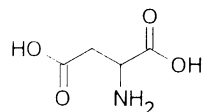
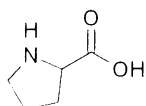
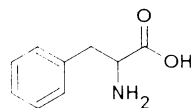
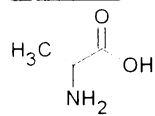


1. amfion jinak
2. aminokyselina, která není opticky aktivní
3. proces, při kterém dojde k znehodnocení bílkovin
4. bílkovina jinak
5. označení aminokyselin, které jsou pro lidské tělo nepostradatelné
6. název bodu, který vyjadřuje pH, ve kterém aminokyselina neputuje v elektrickém poli (vyskytuje se jako amfion)
7. základní stavební jednotka bílkovin
8. co vzniká spojením velkého množství aminokyselin
9. jak se nazývá typ struktury bílkovin, který určuje pořadí aminokyselin v řetězci

### 13. Otazníky kolem aspartamu

#### Záznamový arch

##### Úloha 1:

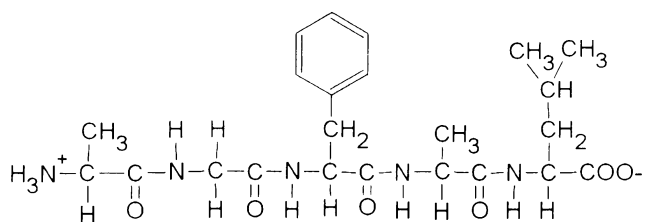
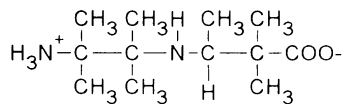
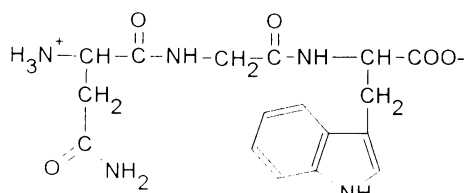
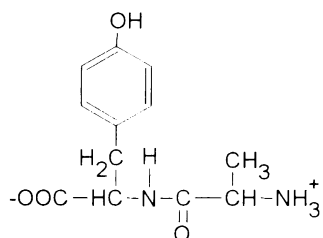
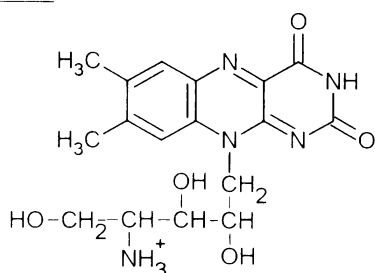


_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

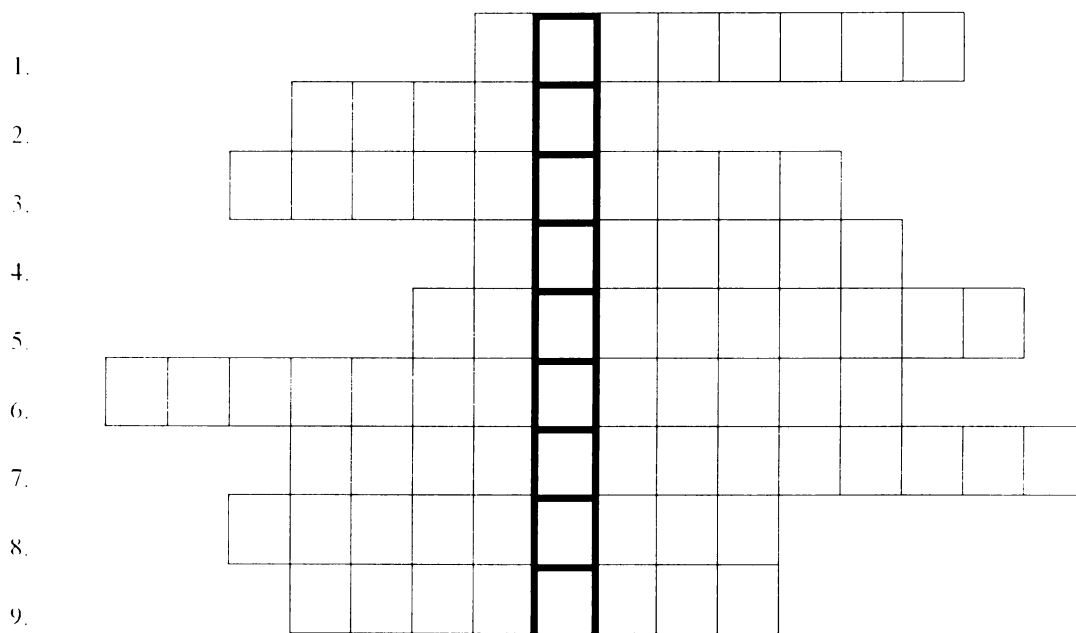
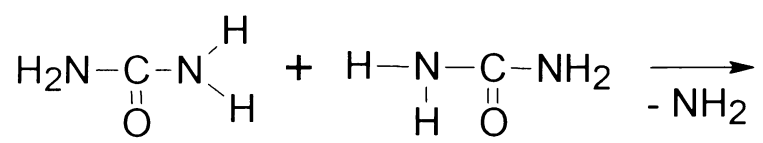
##### Úloha 2:

a)                      b)                      c)

##### Úloha 3:



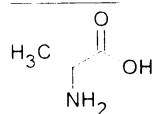
Úloha 4:



## Autorské řešení

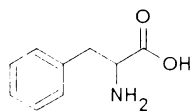
### 13. Otázky kolem aspartamu

Úloha 1:



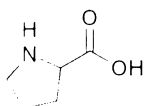
alanin

Ala



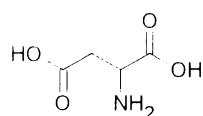
fenylalanin

Phe



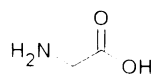
prolin

Pro



kyselina asparagová

Asp



glycin

Gly

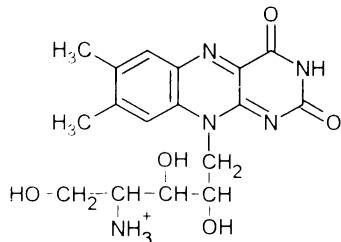
Úloha 2:

a)

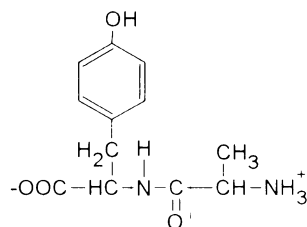
b)

c)

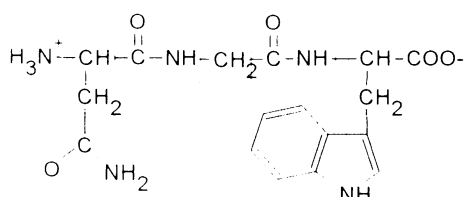
Úloha 3:



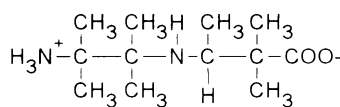
není peptid



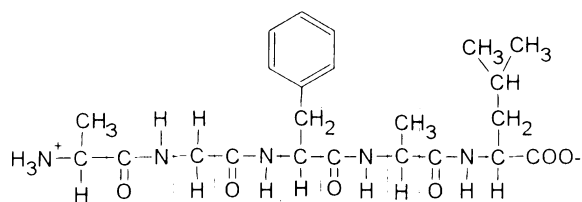
dipeptid



tripeptid

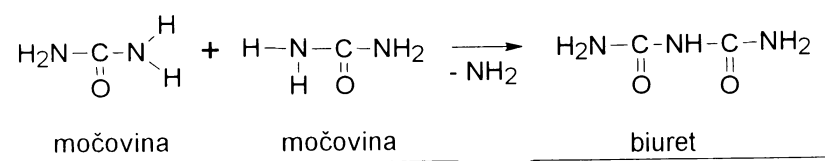


není peptid



pentapeptid

Úloha 4:



1.							O	<b>B</b>	O	J	E	T	N	Ý		
2.			G	L	Y	C		<b>I</b>	N							
3.		D	E	N	A	T		<b>U</b>	R	A	C	E				
4.						P		<b>R</b>	O	T	E	I	N			
5.						E	S	<b>E</b>	N	C	I	Á	L	N	Í	
6.	I	Z	O	E	L	E	K	<b>T</b>	R	I	C	K	Ý			
7.			A	M	I	N		<b>O</b>	K	Y	S	E	L	I	N	A
8.		B	Í	L	K	O		<b>V</b>	I	N	A					
9.			P	R	I	M		<b>Á</b>	R	N	Í					

## 14. ZELENINOVÉ SALÁTY

**Je pravda, že zeleninové saláty mají lepší účinky, když je v nich trochu oleje?**



Na tuto otázku nedávno dali odpověď odborníci z americké Iowu. Zdraví prospěšné látky (vitamíny, minerály, stopové prvky apod.) v zelenině a v ovoci jsou některé rozpustné ve vodě, některé v tucích. Poněvadž se látky rozpustné v tucích vstřebávají do těla zase pouze v tucích, jen vodní zálivka nestačí.

V tucích se rozpouštějí hlavně barviva a vitamíny A, D, E a K, lykopen. Působí v těle jako antioxidanty, tedy látky, které chrání buňky před poškozením a vznikem různých mutací. Připomeňme, že alfa a beta – karoten najdeme v barevném ovoci a zelenině (zejména v mrkvi) a tělo si z něj vyrábí vitamín A. Lykopen je barvivo obsažené především v rajčatech. Věda mu nyní věnuje značnou pozornost, protože má chránit tělo před vznikem rakovinného bujení.

K tomu, aby se uvedené látky do organismu opravdu vstřebaly a neprošly nestrávené bez užítu zase ven, postačí jen „maličkost“ – do zeleninového salátu přidat trochu oleje (nejlépe olivového), pár kousků sýra, masa ... Vhodnější jsou nenasycené tuky rostlinných olejů než nasycené ze živočišných zdrojů.

21. století. 10. říjen 2006. Je pravda, že zeleninové saláty mají lepší účinky, když je v nich trochu oleje?

### Úloha 1:

Vitamíny jsou esenciální látky, to znamená, že si je tělo nedokáže samo syntetizovat, ale musí je přijímat v potravě. Ke slovním spojením na levé straně přiřaďte výroky na straně pravé.

- |                                    |                    |                   |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|
| a) vitamíny rozpustné v tucích     | 1) hypervitaminóza | 4) v řádu g       |
| b) nedostatek vitamínů             | 2) A, D, E, K      | 5) hypovitaminóza |
| c) doporučené denní dávky vitamínů | 3) v řádu mg - µg  | 6) skupina B, C   |
| d) vitamíny rozpustné ve vodě      |                    |                   |

### Úloha 2:

Na obrázcích (a – d) jsou potraviny, ve kterých se vyskytují různé vitamíny. Přiřaďte ke každému obrázku ty vitamíny, které se v dané potravíně vyskytují v nejvyšší míře.

Vybírejte z vitamínů: beta – karoten (provitamín A), vitamíny skupiny B, vitamín C, vitamín B<sub>9</sub> (kyselina listová)

a)



b)



c)



d)

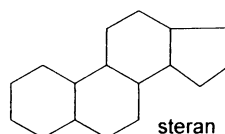
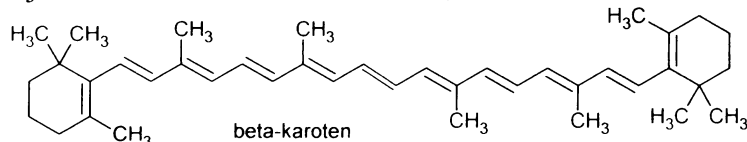
### Úloha 3:

Asi nejnámějším vitamínem je vitamín C. Z chemického hlediska je to derivát monosacharidu.

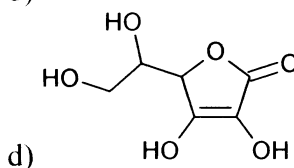
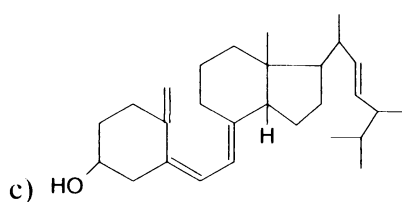
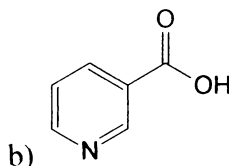
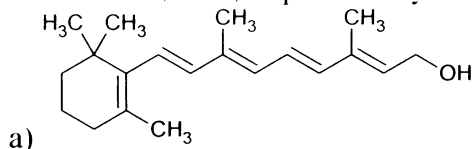
Dalším důležitou látkou v oblasti vitamínů je provitamin A, neboli beta-karoten. Naše tělo si tento provitamin dokáže přetvořit na vitamín A.

Vitamín Niacin, neboli kyselina nikotinová, je velmi důležitý ve formě nikotinamidu, kdy aktivně snižuje hladinu cholesterolu v krvi.

Vitamín D je z chemického hlediska steroid, látka odvozená od steranu.



K vzorcům (a – d) dopište názvy vitamínů: vitamín C, vitamín A, Niacin, vitamín D.



### Úloha 4:

Na obrázcích vlevo (a – c) jsou různé potraviny, ve kterých se vyskytují vitamíny. Na obrázcích vpravo (1 – 2) jsou dva druhy nápojů. Kterým z uvedených nápojů je vhodné zapít dané potraviny, abychom využili co nejvíce vitamínů? Vycházejte z toho, v čem se rozpouštějí vitamíny obsažené v jednotlivých potravinách. Dobrou chuť.





### Úloha 5:

Jistě jste někdy slyšeli, že všeho moc škodí. To platí i v oblasti vitamínů. Přesřívající množství vitamínů (hlavně uměle vyrobených) může způsobit předávkování. Není to ale u všech vitamínů stejné, závisí to na jejich rozpustnosti ve vodě, či v tucích. Vyberte správná tvrzení:

- a) Vitamíny C a B jsou rozpustné ve vodě a s vylučováním vody v moči se vyloučí i přebytek těchto vitamínů, proto se jimi nelze otrávit.
- b) Vitamíny A, D, E, K jsou rozpustné v tucích, které se společně s dalšími látkami vylučují močí a potem. Proto se i přebytek těchto vitamínů takto vyloučí.
- c) Vitamíny C a B jsou rozpustné ve vodě, tedy i v krvi. Protože krev proudí celým tělem, dostane se tak přebytek těchto vitamínů do všech buněk a tím způsobí jejich toxicitu.
- d) Vitamíny A, D, E, K při předávkování způsobí toxicitu, protože jsou rozpustné v tucích a ty se ukládají v tukových tkáních a v těle tak zůstávají.

## 14. Zeleninové saláty

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

- a) vitaminy rozpustné v tucích: \_\_\_\_\_
- b) nedostatek vitaminů: \_\_\_\_\_
- c) doporučené denní dávky vitaminů: \_\_\_\_\_
- d) vitaminy rozpustné ve vodě: \_\_\_\_\_

#### Úloha 2:

- a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_

#### Úloha 3:

- a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_

#### Úloha 4:

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

#### Úloha 5:

- a)      b)      c)      d)

## Autorské řešení

### 14. Zeleninové saláty

Úloha 1:

- a) vitaminy rozpustné v tucích: 2
- b) nedostatek vitaminů: 5
- c) doporučené denní dávky vitaminů: 3
- d) vitaminy rozpustné ve vodě: 6

Úloha 2:

- a) většina vitaminů B
- b) vitamín C
- c) beta karoten
- d) vitamín B<sub>9</sub>

Úloha 3:

- a) vitamín A
- b) Niacin
- c) vitamín D
- d) vitamín C

Úloha 4:

- a) 1)
- b) 2)
- c) 2)

Úloha 5:

- a)
- b)
- c)
- d)

## 15. ŽELATINA

Rozlišujeme želatinu technickou a dále užívanou v potravinářství.

Obecně je želatina izolát z hovězích či vepřových kostí a kůží. Z chemického hlediska se jedná o lineární polypeptid. V horké vodě se rozpouští na viskózní roztok, který vychladne na gel. Používá se jako zahušťovadlo, pojídlo.

Známe většinou želatinu na různých potravinách. Jde o vysoce hodnotnou bílkovinu získanou částečnou změnou přirozeného kolagenu, což je bílkovina obsažená v kostech, chrupavkách a vazivu. Podle použitého způsobu výroby lze želatinu získat kyselou metodou z vepřových kůží nebo alkalickým způsobem z kůží hovězích.



Co se týče působení na zdraví, potravinářská želatina obsahuje 84 – 90 % velice hodnotných bílkovin. Ty se skládají z 18 různých aminokyselin důležitých pro lidský život.

Technická želatina je směsí glutinu (protein) a menšího množství jeho štěpných produktů. Patří mezi kožní klišy.

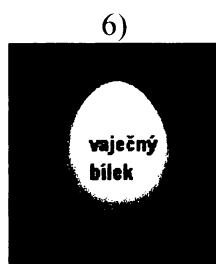
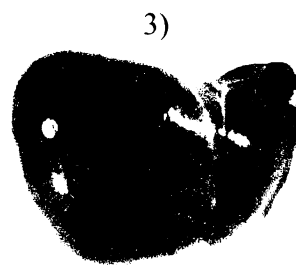
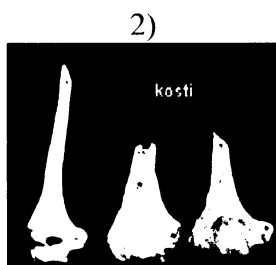
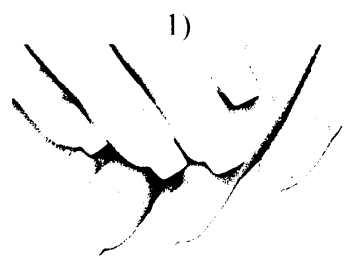
21. století, 6. červen 2004. Zajímalo by mě, z čeho se vyrábí želatina a jak působí na zdraví? - kráceno

### Úloha 1:

Bílkoviny dělíme podle struktury do dvou základních skupin: fibrilární a globulární. Mezi fibrilární proteiny patří např. kolagen, keratin a fibrin. Globulární proteiny se dále dělí podle rozpustnosti ve vodě na albuminy a globuliny.

K obrázkům vyjadřujícím výskyt proteinů (1 – 7) přiřaďte skupiny proteinů (a – d):

- myozin (fibrilární protein)
- keratin (fibrilární protein)
- fibroin (fibrilární protein)
- albuminy a globuliny (globulární protein)



Úloha 2:

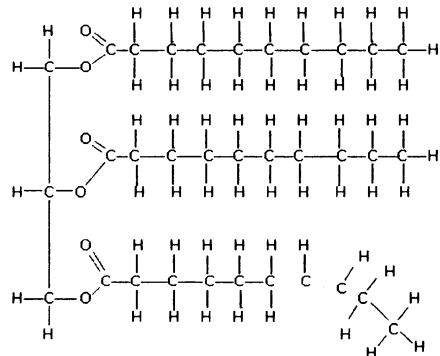
Ke složeným proteinům (a – e) přiřaďte strukturu (1 – 5), která odpovídá jeho nebiřkovinné části a ke struktuře doplňte z legendy název této nebiřkovinné části.

- a) lipoproteiny
- b) glykoproteiny
- c) fosfoproteiny
- d) hemoproteiny
- e) metaloproteiny

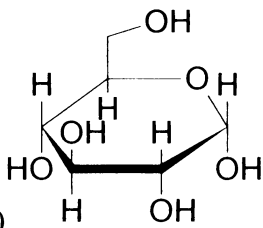
**Legenda:** lipid, fosfát, kov, hem, sacharid



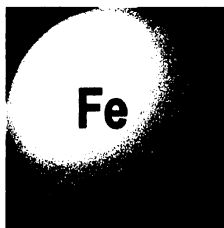
1)



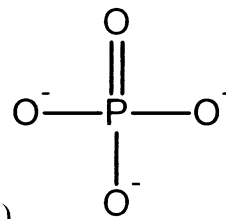
2)



3)



4)



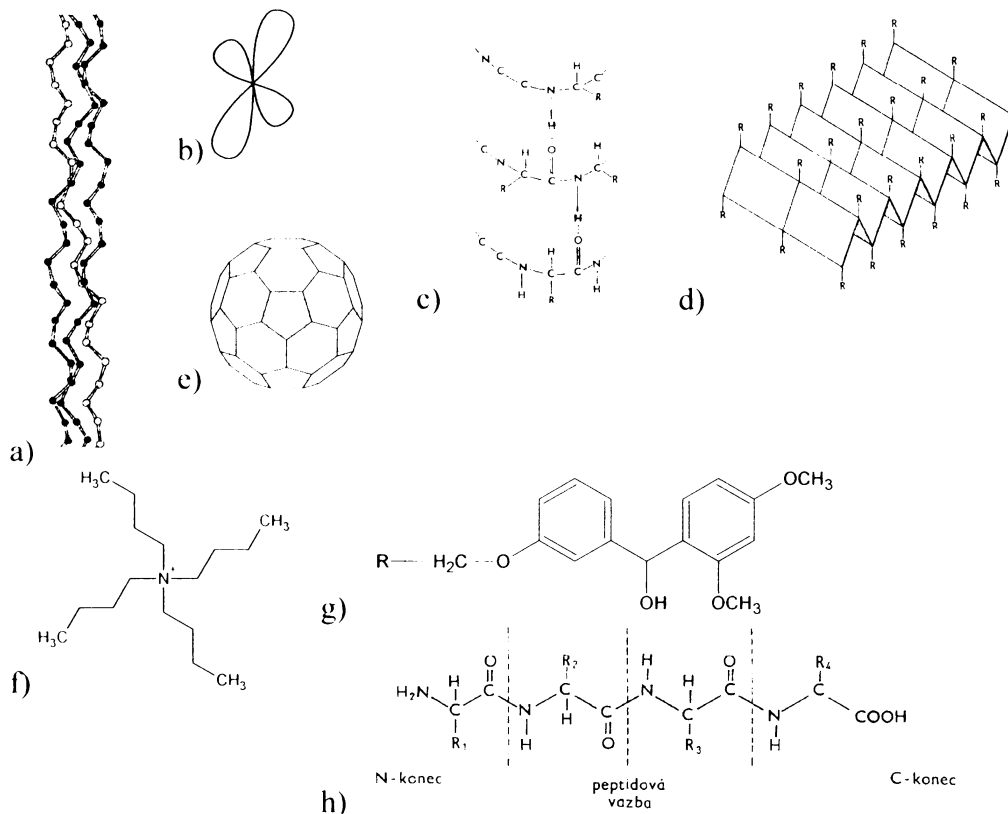
5)

### Úloha 3:

Bílkoviny mají čtyři struktury: primární, sekundární, terciární a kvartérní. Sekundární struktura se dělí na tři elementy:  $\alpha$  – helix,  $\beta$  – struktura (skládaný list) a kolagenová struktura.

A) Z následujících struktur (a – h) vyberte ty, které odpovídají primární, nebo sekundární struktuře.

B) Z následujících struktur (a – h) vyberte ty, které odpovídají struktuře  $\alpha$  – helixu,  $\beta$  – struktuře (skládaný list) a kolagenové struktuře.



### Úloha 4:

V textu najdete čtyři chyby týkající se bílkovin a jejich denaturace. Chyby v textu přeškrtněte a nad ně čitelně napište správné znění.

### Denaturace bílkovin

Čerstvé vejce obsahuje řadu bílkovin, které se skládají z esenciálních (lidské tělo si je samo dokáže vyrobit) a neesenciálních (je nutné je dodávat zvenčí) aminokyselin. Pokud toto vejce uvaříme, mluvíme o denaturaci. Při denaturaci se mění jak primární struktura (uspořádání aminokyselin), tak i konformace. Denaturace může být vratná, nebo nevratná. Jestliže vejce uvaříme, dojde k reverzibilní denaturaci a bílkoviny v tomto vejci již budou navždy denaturované.

## 15. Želatina

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

#### Úloha 2:

	Struktura (číslo)	Nebílkovinná část
a)		
b)		
c)		
d)		
e)		

#### Úloha 3:

A)

Primární struktura \_\_\_\_\_

Sekundární struktura \_\_\_\_\_

B)

$\alpha$  – helix \_\_\_\_\_

$\beta$  – struktura \_\_\_\_\_

kolagenová struktura \_\_\_\_\_

#### Úloha 4:

##### **Denaturace bílkovin**

Čerstvé vejce obsahuje řadu bílkovin, které se skládají z esenciálních (lidské tělo si je samo dokáže vyrobit) a neesenciálních (je nutné je dodávat zvenčí) aminokyselin. Pokud toto vejce uvaříme, mluvíme o denaturaci. Při denaturaci se mění jak primární struktura (uspořádání aminokyselin), tak i konformace. Denaturace může být vratná, nebo nevratná. Jestliže vejce uvaříme, dojde k reverzibilní denaturaci a bílkoviny v tomto vejci již budou navždy denaturované.



## Autorské řešení

### 15. Želatina

Úloha 1:

- a) 5 \_\_\_\_\_
- b) 1      4      5
- c) 7 \_\_\_\_\_
- d) 3      6 \_\_\_\_\_

Úloha 2:

	Struktura (číslo)	Nebílkovinná část
a)	2	lipid
b)	3	sacharid
c)	5	fosfát
d)	1	hem
e)	4	kov

Úloha 3:

A)

Primární struktura h      (c) možno připustit \_\_\_\_\_

Sekundární struktura a      c      d \_\_\_\_\_

B)

$\alpha$  – helix c \_\_\_\_\_

$\beta$  – struktura d \_\_\_\_\_

kolagenová struktura a \_\_\_\_\_

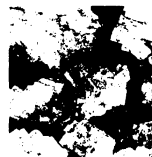
#### Úloha 4:

##### Denaturace bílkovin

Čerstvé vejce obsahuje řadu bílkovin, které se skládají z ~~esenciálních~~ <sup>neesenciálních</sup> (lidské tělo si je samo dokáže vyrobit) a ~~neesenciálních~~ <sup>esenciálních</sup> (je nutné je dodávat zvenčí) aminokyselin. Pokud toto vejce uvaříme, mluvíme o denaturaci. Při denaturaci se mění ~~jak primární struktura~~ <sup>primární struktura se nemění</sup> (uspořádání aminokyselin), tak i konformace. Denaturace může být vratná, nebo nevratná. Jestliže vejce uvaříme, dojde k ~~reverzibilní~~ <sup>ireverzibilní</sup> denaturaci a bílkoviny v tomto vejci již budou navždy denaturované.

## 16. ŽIVOT ZA ČTVRT KILA SOLI

Člověk v sobě nosí připomínku moře, ve kterém se zrodil veškerý život, proto si dodnes i lidské tělní tekutiny zachovávají složení mořské vody. Každý v sobě máme čtvrt kila soli, bez které bychom nemohli žít!



Maličká životodárná zrnka se bohužel mohou při dlouhodobé nadměrné konzumaci proměnit v zákeřného zabijáka. Světová zdravotnická organizace doporučuje pro dospělé a děti ve věku nad 11 let maximální denní dávku šesti gramů soli, pro menší děti pět gramů, pro kojence jediný gram. Nedávný průzkum však ukázal, že průměrný dospělý obyvatel ČR sní za den až 16,7 g.



Pětinu denního přídělu soli představuje sůl, kterou přidáváme při přípravě jídla anebo dosolujeme na stole. Další pětinu tvoří sodík, který se přirozeně vyskytuje v nezpracovaných potravinách. Trochu je ho i v ovoci, zelenině, masu, rybách, luštěninách a obilninách.

V pečivu přijímáme dvě třetiny potřebné dávky soli. (Ve větším krajíci chleba je 200 mg Na). Uzeniny obsahují 2 – 3 g (šunka), ale mnohdy až 10 g soli (paštiky aj.) ve 100 g výrobku. Sýry nabízejí 2 – 4 g / 100 g. Hojně NaCl skrývají i zeleninové konzervy a zeleniny v kyselých nálevech. Značný obsah sodíku je v ochucovadlech, jako je polévkové koření, polévkové kostky, dále prášek do pečiva, kakao v prášku (tudíž i čokoláda) a dokonce některé minerální vody. Bohužel, často je nesnadné zjistit, kolik soli výrobky vůbec obsahují. Většina výrobců totiž udává hlavně hodnoty obsaženého sodíku (ve formě kationů  $\text{Na}^+$ ), který je však pouze jedním z elementů soli. Druhým prvkem je chlor ve formě anionů  $\text{Cl}^-$ , který tvoří až 60 % NaCl.

21. století, 12. prosinec 2005, Život za čtvrt kila soli – kráceno

### Úloha 1:

Sůl kamenná se skládá z kationtu sodíku a aniontu chloru. Na obrázcích (a – d) jsou zobrazeny různé prvky. Určete, který je sodík a který chlor.

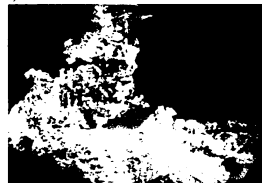
a)



b)



c)



d)



### Úloha 2:

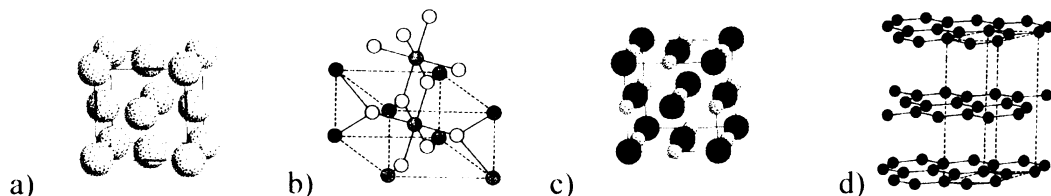
Sodík je prvek 1. skupiny PSP a patří tedy mezi \_\_\_\_\_. Je to \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Ve vodném prostředí je \_\_\_\_\_ reaktivní, \_\_\_\_\_ se pokrývá vrstvičkou oxidu, proto se uchovává \_\_\_\_\_. V přírodě se \_\_\_\_\_ jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo \_\_\_\_\_, ale \_\_\_\_\_ známy sloučeniny, kde má sodík i jiná oxidační čísla.

Chlor je prvek 17. skupiny a patří tedy mezi \_\_\_\_\_. Je to \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, těžší než \_\_\_\_\_. V přírodě se \_\_\_\_\_ jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo \_\_\_\_\_, ale \_\_\_\_\_ známy sloučeniny, kde má chlor i jiná oxidační čísla.

**Legenda:** halogeny, chalkogeny, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, vyskytuje, nevyskytuje, jsou, nejsou, kov, polokov, nekov, plyn, kapalina, pevná látka, voda, vzduch, jedovatý, nejedovatý, měkký, tvrdý, stříbrolesklý, bílý, červený, žlutozelený, ve vodě, na vzduchu, ve tmě, v petroleji, velmi, málo, vůbec, +2, -2, +1, -1

### Úloha 3:

Který z následujících obrázků (a – d) odpovídá struktuře chloridu sodného?



### Úloha 4:

Spočítejte, kolik gramů soli sníme při snídani, když si vezmeme jeden větší krajíc chleba a na něj namažeme 30 g sýru. Kolik procent je to z maximální doporučené dávky soli denně?

$A_r(\text{Na}) = 23$ ,  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

## 16. Život za čtvrt kila soli

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_

#### Úloha 2:

Sodík je prvek 1. skupiny PSP a patří tedy mezi \_\_\_\_\_. Je to \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Ve vodném prostředí je \_\_\_\_\_ reaktivní, \_\_\_\_\_ se pokrývá vrstvičkou oxidu, proto se uchovává \_\_\_\_\_. V přírodě se \_\_\_\_\_ jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo \_\_\_\_\_, ale \_\_\_\_\_ známy sloučeniny, kde má sodík i jiná oxidační čísla.

Chlor je prvek 17. skupiny a patří tedy mezi \_\_\_\_\_. Je to \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, těžší než \_\_\_\_\_. V přírodě se \_\_\_\_\_ jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo \_\_\_\_\_, ale \_\_\_\_\_ známy sloučeniny, kde má chlor i jiná oxidační čísla.

**Legenda:** halogeny, chalkogeny, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, vyskytuje, nevyskytuje, jsou, nejsou, kov, polokov, nekov, plyn, kapalina, pevná látka, voda, vzduch, jedovatý, nejedovatý, měkký, tvrdý, stříbrolesklý, bílý, červený, žlutozelený, ve vodě, na vzduchu, ve tmě, v petroleji, velmi, málo, vůbec, +II, -II, +I, -I

#### Úloha 3:

a) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_

#### Úloha 4:

## Autorské řešení

### 16. Život za čtvrt kila soli

Úloha 1:

a) \_\_\_\_\_ b) sodík c) \_\_\_\_\_ d) chlor

Úloha 2:

Sodík je prvek 1. skupiny PSP a patří tedy mezi alkalické kovy. Je to měkký stříbrolesklý kov. Ve vodném prostředí je velmi reaktivní, na vzduchu se pokrývá vrstvičkou oxidu, proto se uchovává v petroleji. V přírodě se nevyskytuje jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo + I, ale nejsou známy sloučeniny, kde má sodík i jiná oxidační čísla.

Chlor je prvek 17 skupiny a patří tedy mezi halogeny. Je to žlutozelený, jedovatý, páchnoucí plyn, těžší než vzduch. V přírodě se nevyskytuje jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo - I, ale jsou známy sloučeniny, kde má chlor i jiná oxidační čísla.

**Legenda:** halogeny, chalkogeny, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, vyskytuje, nevyskytuje, jsou, nejsou, kov, polokov, nekov, plyn, kapalina, pevná látka, voda, vzduch, jedovatý, nejedovatý, měkký, tvrdý, stříbrolesklý, bílý, červený, žlutozelený, ve vodě, na vzduchu, ve tmě, v petroleji, velmi, málo, vůbec, +II, -II, +I, -I

Úloha 3:

a) b) c) d)

Úloha 4:

Sýr:

3 g NaCl.....	100 g sýra
$m_1$ g.....	30 g sýra na snídani

Přímá úměrnost:

$$m_1 = (30 / 100) \cdot 3 \text{ g} = 0,9 \text{ g NaCl v sýru}$$

Chleba:

200 mg Na.....	40 % NaCl
$m_2$ g NaCl.....	100 % NaCl

Přímá úměrnost:

$$m_2 = (100 / 40) \cdot 0,2 \text{ g} = 0,5 \text{ g NaCl v krajici chleba}$$

Celkem:  $m = 0,9 + 0,5 \text{ g} = \underline{1,4 \text{ g NaCl na snídani}}$

Doporučená denní dávka:

Maximální denní dávka:	6 g NaCl.....	100 %
Na snídani:	1,4 g NaCl.....	x %

Přímá úměrnost:

$$x = (1,4 / 6) \cdot 100 \% = \underline{23,3 \% \text{ doporučené maximální denní dávky NaCl}}$$

Na snídani sníme 1,4 g soli, což je 23,3 % doporučené maximální denní dávky.

## D) ZÁCHRANA ŽIVOTA

### 17. BUDEME KOUŘIT „ZDRAVĚJŠÍ“ CIGARETY?

Že kouření zdraví neprospívá, ba právě naopak, je díky osvětovým kampaním dostatečně známo. Boj proti cigaretám se navíc leckde vyhrocuje a je zde zakázáno kouřit na veřejnosti. Vědci nyní přicházejí s novinkou.



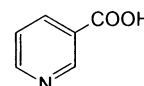
Pod rukama italských vývojářů vznikla cigareta, která nejenže neobsahuje žádný tabák, ale dokonce ani neotravuje okolí svým dýmem. Nový druh cigaret, který nese označení Nic Stic, obsahuje nikotin. Vypadá jako klasická cigareta, ale technologicky se od ní výrazně liší. Její součástí je malá krabička s baterií, do které se vloží kapsle se zabudovanou žhavicí spirálou. Poté, co se netradiční cigareta zahřeje na určitou teplotu, může kuřák začít šlukovat, přičemž cigareta obsahuje nikotin a specifické aroma. Kontakt pro nabíjení bezkouřové cigarety je zabudován v její špičce. Za ní je vložena topná spirála, kolem které se proplétají kanálky pro proudící vzduch. Za spirálou se pak ukrývá zásobník nikotinu a filtr. V nikotinovém zásobníku je připraveno 0,9 miligramu této látky. Celý systém je zabalen v trubičce z termoplastu do podoby cigarety.

Klasické cigarety obsahují zejména karcinogenní látky a to až rovnou stovku. Cigaretový kouř pak obsahuje dokonce až 4000 nejrůznějších škodlivin. V „nových“ cigaretách kuřák vdechuje z filtru pouze nikotin, čímž nejen chrání vlastní organismus, ale ani nikoho ze svého okolí nepopouzí.

21. století, 12. prosinec 2006. Budeme kouřit „zdravější“ cigarety? – kráceno

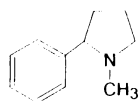
#### Úloha 1:

Hlavní složkou cigaret je nikotin. Nikotin je derivát kyseliny nikotinové, která má vzorec:

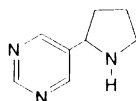


Z následujících vzorců vyberte ten, který odpovídá nikotinu.

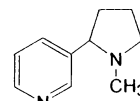
1)



2)



3)



### Úloha 2:

V následujících dvou sloupcích máte uvedeny informace o nikotinu. Přiřaďte k údajům (a – j) údaje (1 – 10).

- |   |   |
|---|---|
| a) domovský kontinent tabáku                | 1) bolest hlavy, závrať, studený pot, nevolnost       |
| b) tabák do Evropy dovezl                   | 2) psychosociální a fyzickou závislost                |
| c) doba počátky výroby cigaret              | 3) 50 mg  |
| d) z chemického hlediska je nikotin         | 4) Amerika  |
| e) nikotin se používá také jako             | 5) rostlinný alkaloid                                 |
| f) doba putování nikotinu z plic do mozku   | 6) poškození dýchacích cest ( <b>např. rakovinu</b> ) |
| g) akutní intoxikace tabákem je doprovázena | 7) Krištof Kolumbus                                   |
| h) chronické následky dlouhodobého kouření  | 8) jed na mšice                                       |
| i) toxická dávka nikotinu pro člověka       | 9) 20. léta 20. století                               |
| j) nikotin vyvolává                         | 10) 10 sekund   |

### Úloha 3:

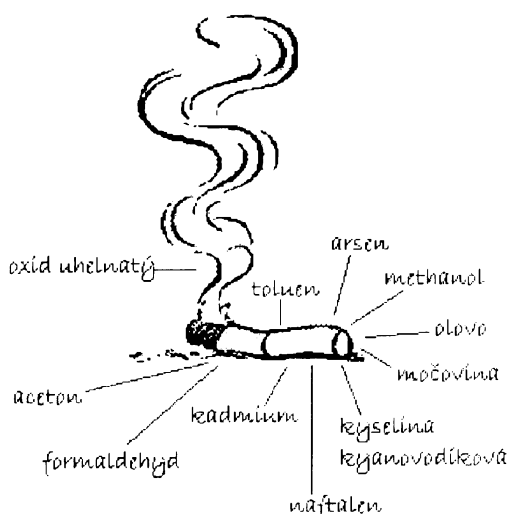
Vezměme, že kuřák vykouří přibližně 15 cigaret denně, klasická krabička s 20 cigaretami stojí okolo 50 Kč. Jedna cigareta obsahuje průměrně 0,9 mg nikotinu.

- Z těchto hodnot spočítejte, kolik peněz utratí kuřák za 30 let, pokud kouří stále stejnou dávku denně a cena cigaret se nepohybuje.
- Jednorázová smrtící dávka nikotinu je 50 mg, kolik takovýchto dávek spotřebuje kuřák za svůj kuřácký život? (30 let)

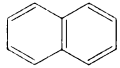
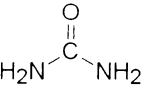
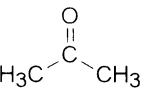
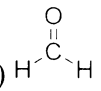
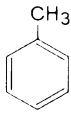


### Úloha 4:

Na obrázku máte zobrazenou kouřící cigaretu a u ní napsané některé její složky.



Jednotlivým látkám uvedeným na obrázku přiřaďte jejich chemický vzorec či značku (1 – 11) a výrok (a – k), který je charakterizuje.

Chemické značky a vzorce látek	Charakteristiky látek
1) As	a) Vyrábí se z dehtu (derivát benzenu).
2) Cd	b) Používá se k výrobě kyseliny fталové.
3) Pb	c) Je to významné laboratorní a průmyslové rozpouštědlo.
4) HCN	d) Při požití vyšší dávky způsobuje otravu, až oslepnutí.
5) CO	e) Je to odpadní produkt savců.
6) CH <sub>3</sub> OH	f) Jeho 40% vodný roztok se nazývá formalín.
7) 	g) Při nadýchání se v organismu váže na hemoglobin a zabraňuje tak přenosu kyslíku k buňkám.
8) 	h) Jeho sloučeniny (např. arsenik, neboli otrušík) jsou jedovaté.
9) 	i) Používá se v dobíjecích tužkových bateriích.
10) 	j) Dříve se vyskytoval v pohonných hmotách, dnes se zde jeho výskyt radikálně omezuje.
11) 	k) V první a druhé světové válce se používala jako bojová látka.

## 17. Budeme kouřit „zdravější“ cigarety?

### Záznamový arch

#### Úloha 1:

- 1)      2)      3)

#### Úloha 2:

- a) domovský kontinent tabáku \_\_\_\_\_
- b) tabák do Evropy dovezl \_\_\_\_\_
- c) doba počátky výroby cigaret \_\_\_\_\_
- d) z chemického hlediska je nikotin \_\_\_\_\_
- e) nikotin se používá také jako \_\_\_\_\_
- f) doba putování nikotinu z plic do mozku \_\_\_\_\_
- g) intoxikace tabákem je doprovázena \_\_\_\_\_
- h) chronické následky dlouhodobého kouření \_\_\_\_\_
- i) toxická dávka nikotinu pro člověka \_\_\_\_\_
- j) nikotin vyvolává \_\_\_\_\_

#### Úloha 3:

a)

b)

Úloha 4:

Do tabulky stačí dopsat příslušná písmena, či číslice.

Látka přítomná v cigaretách	Chemická značka, či vzorec	Charakteristika
naftalen		
kyselina kyanovodíková		
toluen		
arsen		
methanol		
olovo		
močovina		
oxid uhelnatý		
aceton		
formaldehyd		
kadmium		

## Autorské řešení

### 17. Budeme kouřit „zdravější“ cigarety?

Úloha 1:

1) 2) 3)

Úloha 2:

- a) domovský kontinent tabáku 4)  
b) do Evropy tabák dovezl 7)  
c) doba vzniku cigaret 9)  
d) nikotin z chemického hlediska 5)  
e) nikotin se používá také jako 8)  
f) doba putování nikotinu z plic do mozku 10)  
g) intoxikace tabákem je doprovázena 1)  
h) chronické následky dlouhodobého kouření 6)  
i) toxická dávka nikotinu 3)  
j) nikotin vyvolává 2)

Úloha 3:

- a) Počet cigaret za 30 let:  
 $\text{počet cigaret denně} \cdot 365 \text{ dní v roce} \cdot 30 \text{ let} = 15 \cdot 365 \cdot 30 = \underline{164\,250}$   
cigaret za 30 let  
Počet krabiček za 30 let:  
 $\text{počet cigaret za 30 let} : 20 \text{ cigaret v krabičce} = 164\,250 : 20 = \underline{8\,213}$   
krabiček za 30 let  
Útrata za cigarety za 30 let:  
 $\text{počet krabiček za 30 let} \cdot 50 \text{ Kč za krabičku} = 8\,213 \cdot 50 = 410\,650 \text{ Kč}$   
za 30 let kouření  
Člověk „prokouří“ za 30 let průměrně 410 650 Kč.

- b)  
Hmotnost nikotinu v cigaretách vykouřených za 30 let:  
 $\text{počet cigaret za 30 let} \cdot 0,9 \text{ mg nikotinu v cigaretě} = 164\,250 \cdot 0,9 \text{ mg} =$   
147 825 mg nikotinu v cigaretách vykouřených za 30 let  
Počet jednorázových smrticích dávek nikotinu vykouřeného za 30 let:  
 $\text{hmotnost nikotinu za 30 let} : \text{smrticí dávka} = 147\,825 : 50 = \underline{2\,957}$ krát  
smrticí dávka nikotinu za 30 let kouření  
Člověk vykouří průměrně 2 957krát jednorázovou smrtelnou dávku nikotinu.

Úloha 4:

Látka přítomná v cigaretách	Chemická značka, či vzorec	Charakteristika
naftalen	7	b)
kyselina kyanovodíková	4	k)
toluen	11	a)
arsen	1	h)
methanol	6	d)
olovo	3	j)
močovina	8	e)
oxid uhelnatý	5	g)
aceton	9	c)
formaldehyd	10	f)
kadmium	2	i)

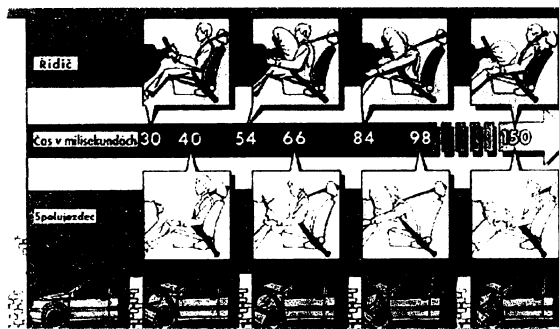
## 18. JAK SE ZRODIL AIRBAG

Vynálezcem prvního airbagu je údajně Leonardo da Vinci. Byl nejen autorem prvního návrhu letadla, ale také prvního airbagu. Ten nebyl samozřejmě určen pro automobil, ale pro Leonardův letecký stroj. Leonardo ho nazval větrný pytel. Za letu se pytel plnil vzduchem, a když letec začal padat, vzdušný polštář zabránil nejtěžším úrazům.

100+1 zahraniční zajímavost. 13/2006. Jak se zrodil airbag

### Úloha 1:

Uvnitř dnešního airbagu je nitrid sodný. Tato látka je vysoce explozivní a má tu výhodu, že obsahuje velkou koncentraci dusíku. Při nárazu dojde k výbuchu tohoto nitridu za vývoje dusíku, který plní vak. Dusík je pro člověka neškodný, vždyť je to největší část naší atmosféry. Kation sodný se redukuje na sodík. Jedna z předložených reakcí (a – e) velmi zjednodušeně popisuje princip airbagu. Vyberte, která.



- a)  $\text{KN}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{K}$
- b)  $\text{NaN}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{Na}$
- c)  $2 \text{KN}_3 \longrightarrow 3 \text{N}_2 + 2 \text{K}$
- d)  $2 \text{NaN}_3 \longrightarrow 3 \text{N}_2 + 2 \text{Na}$
- e)  $\text{NaN} \longrightarrow \text{N} + \text{Na}$

### Úloha 2:

Vyberte, který typ vazby (a – e) a která násobnost vazby (1 – 3) se vyskytuje v molekule dusíku. Co z takové vazby vyplývá (A – C)?

- a) iontová vazba
- b) polární kovalentní vazba                      1) jednoduchá
- c) nepolární kovalentní vazba                    2) dvojná
- d) Van der Waalovy síly                            3) trojná
- e) vodíková vazba

- A) Dusík má vysoké teploty tání a varu.
- B) Molekula dusíku je vysoce reaktivní, reakcí dusíku s vodíkem již za laboratorních podmínek vzniká amoniak.
- C) Molekula dusíku je velmi stálá, za normálních podmínek nereaktivní.

Úloha 3:

Doplňte křížovku. Písmeno CH patří pouze do jednoho políčka. Tajenka vznikne doplněním písmen do tabulky podle čísel v políčkách. V tajence se skrývá další část automobilu, bez které by nám při nehodě ani airbag nepomohl.

			Kolika atomární je molekula dusíku					Do čeho byl poprvé vytvořen airbag	
Látka, která se vyredukuje v airbagu									
	Skupenství dusíku			Jaký pytel je přechůdcem airbagu					
	13							3	
			2				V čem je obsažen dusík ze 78%		
Sodná sůl v airbagu	1								
Vynálezce airbagu (křestní jméno)			6	10					
				5, 12	Látka plnící airbag při nafouknutí			15	
			14				7		
Reaktivita dusíku	11		8						4
Nejběžnější sloučenina dusíku a vodíku	9								

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	----	----	----

13	14	15
----	----	----

## 18. Jak se zrodil airbag

### Záznamový arch

Úloha 1:

- a) b) c) d) e)

Úloha 2:

typ vazby	násobnost vazby	důsledek

Úloha 3:

Úloha 3 je křížovka, kde každá číselná políčka obsahuje počet písmen, kterými je slovo vyplněno. Slova jsou popisována textovými nápovědmi.

**Nápovědi:**

- 1. Látka, která se vyredukuje v airbagu (5 písmen)
- 2. Skupenství dusíku (3 písmena)
- 3. Jaký pytel je přechůdcem airbagu (2 písmena)
- 4. Do čeho byl poprvé vytvořen airbag (3 písmena)
- 5. V čem je obsažen dusík ze 78% (5 písmen)
- 6. Sodná sůl v airbagu (2 písmena)
- 7. Vynálezce airbagu (křestní jméno) (6 písmen)
- 8. Látka plnicí airbag při nafouknutí (5, 12 písmen)
- 9. Nejběžnější sloučenina dusíku a vodíku (9 písmen)
- 10. Reaktivita dusíku (11 písmen)
- 11. 8 písmen
- 12. 4 písmena
- 13. 15 písmen
- 14. 7 písmen

**Číselná schémata:**

1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15				



## Autorské řešení

### 18. Jak se zrodil airbag

Úloha 1:

- a)    b)    e)    d)    e)

Úloha 2:

typ vazby	násobnost vazby	důsledek
c)	3)	C)

Úloha 3:

		Kolik atomární je molekula dusíku						Do čeho byl poprvé vytvořen airbag				
Látka, která se vyredukuje v airbagu	S	O	D	Í	K							L
	Skupenství dusíku		V	Jaký pytel je přechůdcem airbagu								E
	P <sup>13</sup>		O	V								T <sup>3</sup>
	L		U <sup>2</sup>	Ě			V čem je obsažen dusík ze 78%					A
	Y		A	T				V				D
Sodná sůl v airbagu	N <sup>1</sup>	I	T	R	I	D		Z				L
Vynálezce airbagu (křestní jméno)	L	E	O <sup>6</sup>	N <sup>10</sup>	A	R		D				O
			M	Ý <sup>5, 12</sup>	Látka plnicí airbag při nafouknutí	D		U	S <sup>15</sup>	Í	K	
			Á <sup>14</sup>					CH <sup>7</sup>				
Reaktivita dusíku	N <sup>11</sup>	E	R <sup>8</sup>	E	A	K		T	I	V	N <sup>4</sup>	Í
Nejběžnější sloučenina dusíku a vodíku	A <sup>9</sup>	M	O	N	I	A	K					
			Í									

N<sup>1</sup> U<sup>2</sup> T<sup>3</sup> N<sup>4</sup> Ý<sup>5</sup>

O<sup>6</sup> CH<sup>7</sup> R<sup>8</sup> A<sup>9</sup> N<sup>10</sup> N<sup>11</sup> Ý<sup>12</sup>

P<sup>13</sup> Á<sup>14</sup> S<sup>15</sup>

## 19. KLADIVO NA ZÁKEŘNOU RTUŤ

Zdravotní dopady rtuti na lidské zdraví jsou dostatečně známy, ale metody prokazování její přítomnosti byly dosud zdoluhavé. Nyní však svitla naděje, jak rychle rozpoznat hrozící nebezpečí – a navíc je to dílo českých rukou. S ojedinělým a ryze českých přístrojem pro měření rtuti, který se jmenuje AMA 254, nedávno přišla firma Altec, vzešlá z pražské VŠCHT.



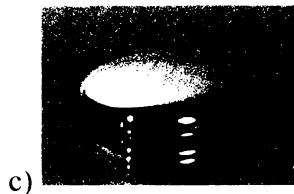
Rtuť je vysoce jedovatý prvek a navíc se s ním tělo nedokáže vypořádat – hromadí se v něm. Stará metoda měření rtuti byla velmi nepřesná a zdoluhavá a zkoumat se mohly vzorky pouze ve formě roztoku.

Do přístroje je možné vložit jakýkoliv vzorek včetně pevného. Automatický podavač do přístroje dopraví vzorek, proud kyslíku jej poté ohřeje na 900 °C a ze vzorku se tak uvolní vše odpařitelné, tedy i rtuť. Ta spolu s dalšími látkami v podobě atomové páry (volný atomů) prochází trubicí se směsí, která dokáže odfiltrout většinu nežádoucích prvků. Rtuť se zlatem tvoří tzv. zlatý amalgám, po chvíli se všechna „vyfoukaná“ rtuť zachytí na zlatě. Poté se zlatý drátek rychle zahřeje na 900 – 1000 °C a veškerá rtuť se velmi rychle uvolní. Obláček volné rtuti se pak dostává do optické části zařízení. Zde je obláček volné rtuti prosvěcován paprskem z výbojky, která září na vlnové délce 254 nanometru. Volná rtuť část záření pohltí a právě z tohoto úbytku se měří pomocí detektoru s interferenčním filtrem množství rtuti přítomné v oblaku.

21. století. 8. srpen 2005. Kladivo na zákeřnou rtuť - kráceno

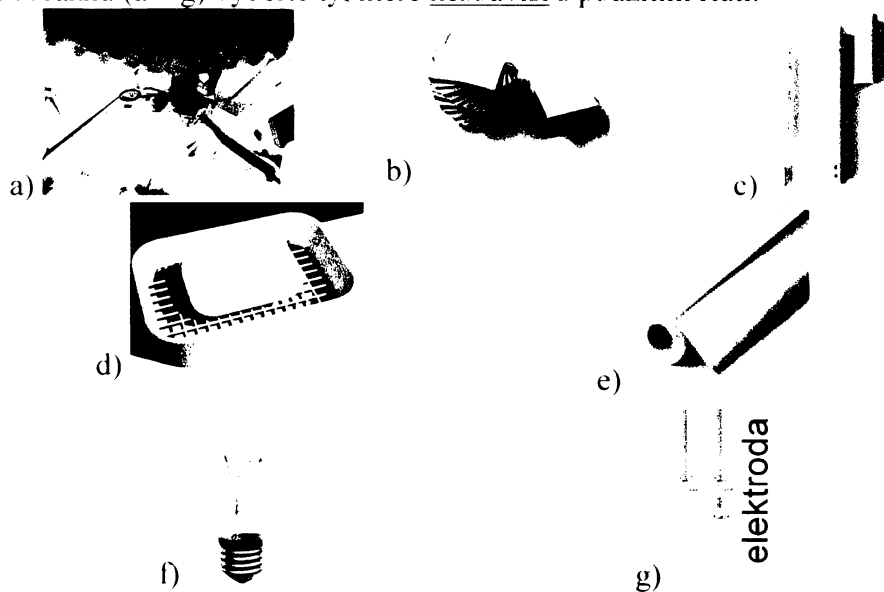
### Úloha 1:

Z obrázků (a – c) vyberte rtuť.



### Úloha 2:

Z obrázku (a – g) vyberte ty, které nesouvisí s použitím rtuti.

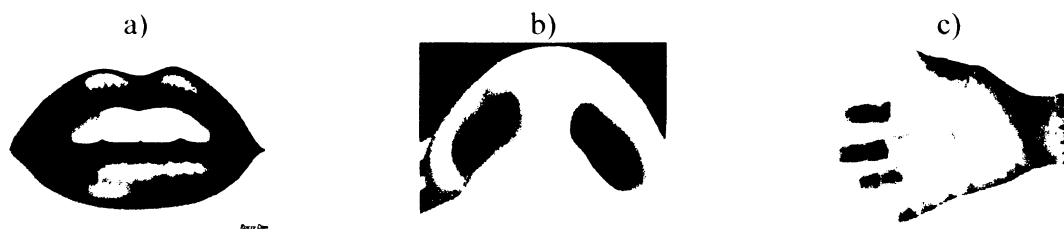


### Úloha 3:

Na rozdíl od jiných prvků je zdrojem otrav i atomární rtuť jako taková. Nejčastější příčinou je inhalační expozice parám rtuti, protože kovová, kapalná rtuť má poměrně vysokou tensi par nad povrchem. Dobře se vstřebává i kůží. Orální expozice není příliš závažná. V zaživacím traktu je kovová rtuť jen špatně absorbována.

Tichý, M., Toxikologie pro chemiky, Karolinum, Praha 1998, str.81

Na obrázcích (a – c) jsou různé možnosti, jak přijít do styku s rtutí. Obrázky seřadte podle nebezpečnosti od nejméně nebezpečného styku do nejnebezpečnějšího.



### Úloha 4:

V bodech a) až h) je popsán princip odhalování přítomnosti rtuti v přístroji AMA 254, body jsou však zpřeházeny. Seřadte je.

- Zahřátím zlatého drátku na 900 – 1000 °C dojde k uvolnění rtuti.
- Atomové páry proudí trubicí, kde dochází k odfiltrování většiny nežádoucích prvků.
- Volná rtuť část záření pohltí, z tohoto úbytku se měří množství přítomné rtuti.
- Do přístroje se vkládá vzorek, buď pevný, nebo kapalný.
- Obláček rtuti se dostává do optické části přístroje.
- Rtuť reaguje se zlatým drátkem.
- Proud kyslíku ohřeje vzorek na 900 °C, při této teplotě se odpaří vše, co je možné.
- Obláček volné rtuti je prosvěcován z výbojky.

## Autorské řešení

### 19. Kladivo na zákeřnou rtuť

Úloha 1:

a)    b)    **c)**

Úloha 2:

a)    **b)**    e)    **d)**    **e)**    **f)**    g)

Úloha 3:

a) \_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_

Úloha 4:

1. \_\_\_\_\_ d)    2. \_\_\_\_\_ g)    3. \_\_\_\_\_ b)    4. \_\_\_\_\_ f) \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_ a)    6. \_\_\_\_\_ e)    7. \_\_\_\_\_ h)    8. \_\_\_\_\_ c) \_\_\_\_\_

## 20. ZEMĚ SE PŘIPRAVUJE NA ÚDER Z KOSMU



Přední odborník ESA (Evropská kosmická agentura) Bernard Foing navázal svým návrhem na již existující americký projekt ARC (The Alliance to Rescue Civilization) zaměřený na záchranu současné civilizace v případě globální katastrofy. Odborníci NASA se shodují



v názoru, že život z naší planety může být smeten kdykoliv během několika vteřin. I když vědci zcela nevyklučují jako příčinu pandemie nějaké smrtelné choroby nebo jadernou válku, největší nebezpečí se podle nich skrývá v okolním vesmíru.

Odborníci z ESA předem vyloučili návrhy na vybudování typické Noemovy archy na Měsíci zahrnující živá zvířata. Jediné řešení vidí v uchování DNA ve formě buněk či tkání. Tyto vzorky mohou přežít v suchém, chlazeném, před radiací chráněném prostoru tisíce let.

21. století, 11. listopad 2004, Země se připravuje na úder z kosmu – kráceno

DNA je jedna z nejdůležitějších nukleových kyselin. Nukleové kyseliny jsou makromolekuly, které uchovávají a přenášejí genetickou informaci. Základem deoxyribonukleových kyselin (DNA) a ribonukleových kyselin (RNA) jsou deoxyribonukleotidy a ribonukleotidy. Ty jsou složeny ze tří složek: dusíkatá báze, pentosa a zbytek kyseliny fosforečné.

### Úloha 1:

Vyberte, které látky (a – g) patří mezi nukleové kyseliny:

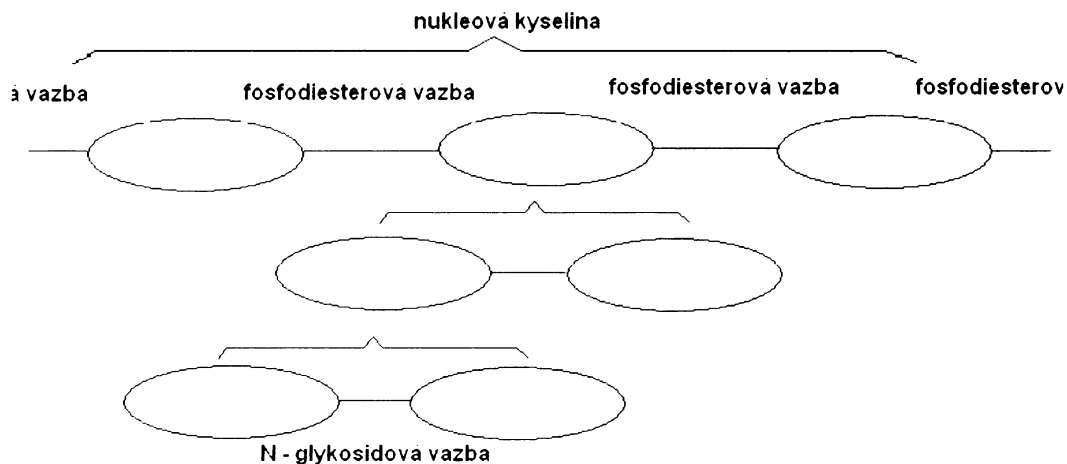
- a) kyselina pyrohroznová
- b)  $H_2SO_4$
- c) kyselina ribonukleová
- d) kyselina octová
- e) DNA
- f) m-RNA
- g)  $H_3PO_4$

### Úloha 2:

Do volných políček v obrázku pod textem vepište dle legendy názvy částí nukleových kyselin.

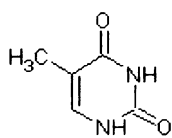
#### Legenda:

nukleotid, sacharid, nukleosid, fosfát, nukleotid, báze, nukleotid

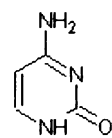


### Úloha 3:

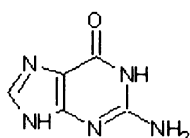
A) Vyberte báze, které se vyskytují v molekulách DNA a které v molekulách RNA.



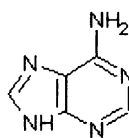
thymin



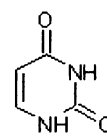
cytosin



guanin



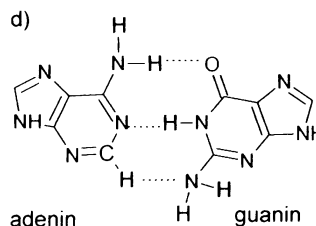
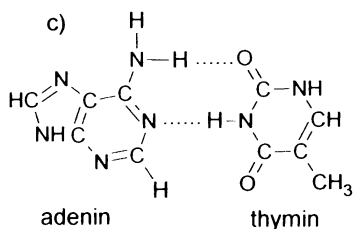
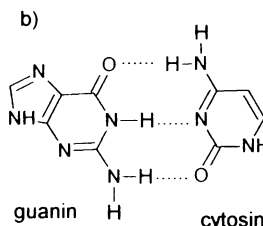
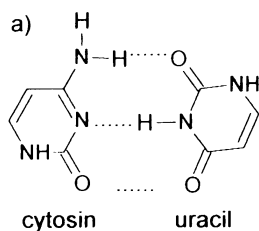
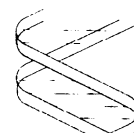
adenin



uracil

B)

DNA si lze představit jako stočený žebřík, jehož postranice jsou řetězce ze sacharidových a fosfátových skupin a příčky páry bází. Vyberte, které z následujících obrázků (a – d) představují párování bází u DNA:



**Úloha 4:**

Do tabulky přiřadte ke třem typům RNA jejich zkratku (1 – 5) a krátkou charakteristiku (a – d):

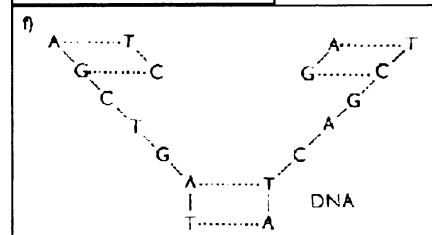
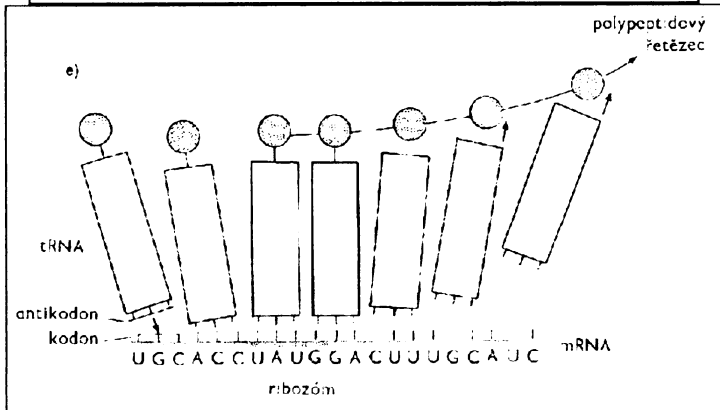
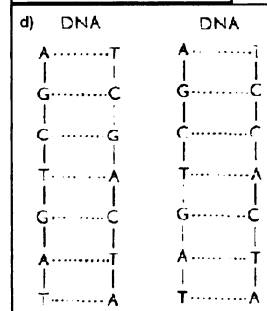
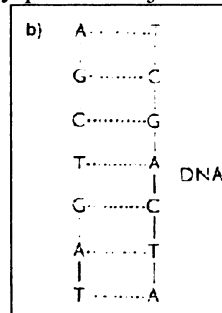
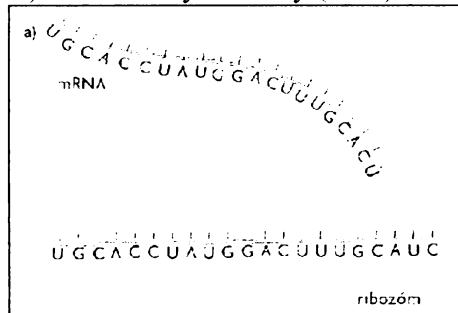
- |          |   |
|----------|---|
| Zkratka: | Charakteristika:                              |
| 1) mRNA  | a) přenáší aminokyseliny do ribozómů          |
| 2) pRNA  | b) zapříčiňuje rozvláknění dvoušroubovice DNA |
| 3) iRNA  | c) je součástí ribozómů                       |
| 4) rRNA  | d) nese informaci pro syntézu bílkovin        |
| 5) tRNA  |   |

Typ RNA	Zkratka	Charakteristika
ribosomální		
informační		
přenosová		

**Úloha 5:**

Molekulární základ dědičnosti – základem ukládání a přenosu genetické informace jsou tři procesy:

- 1) replikace
  - 2) transkripce
  - 3) translace
- A) Seřadte následující obrázky (b – f) podle toho, jak jdou jednotlivé fáze přenosu genetické informace za sebou.
- B) Do tabulky obrázky (b - f) rozdělte podle toho, o jaký proces se jedná.



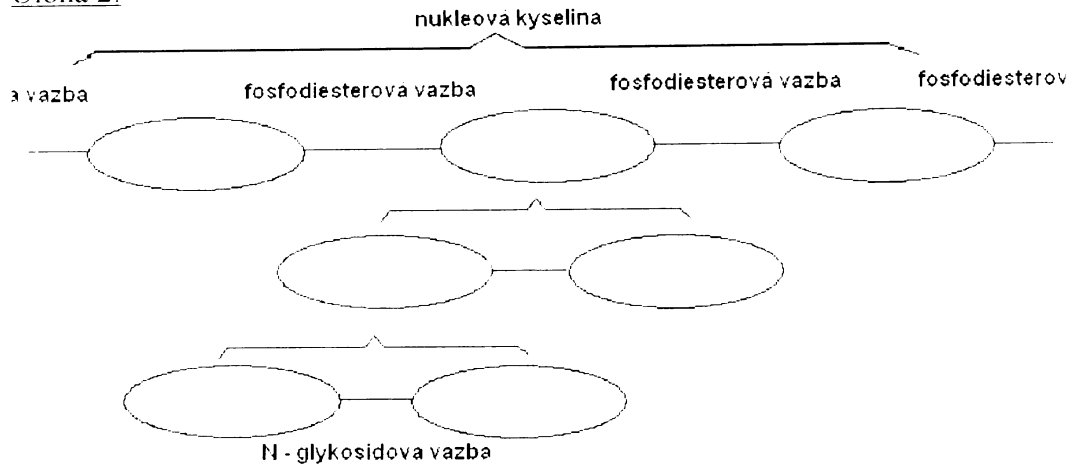
## 20. Země se připravuje na úder z kosmu

### Záznamový arch

Úloha 1:

- a)    b)    c)    d)    e)    f)    g)

Úloha 2:



Úloha 3:

A) DNA: \_\_\_\_\_

RNA: \_\_\_\_\_

B) a)    b)    c)    d)

Úloha 4:

Typ RNA	Zkratka	Charakteristika
ribosomální		
informační		
přenosová		

Úloha 5:

A) \_\_\_\_\_

B)

Proces přenosu genetické informace	Písmenka obrázků
replikace	
transkripce	
translace	



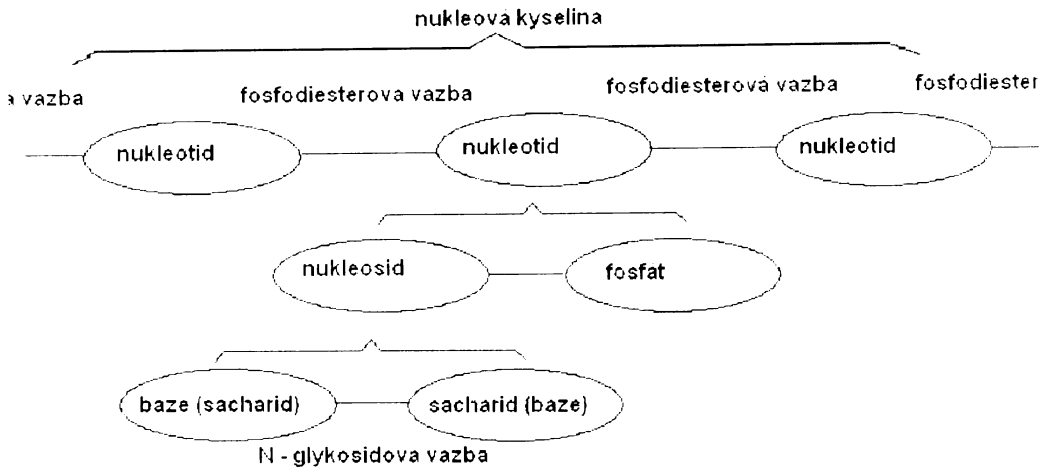
## Autorské řešení

### 20. Země se připravuje na úder z kosmu

Úloha 1:

a)    b)    c)    d)    e)    f)    g)

Úloha 2:



Úloha 3:

A) DNA:    adenin    guanin    thymin    cytosin

          RNA:    adenin    guanin    uracil    cytosin

B) -a)    b)    c)    d)

Úloha 4:

Typ RNA	Zkratka	Charakteristika
ribozomální	4) rRNA	c) je součástí ribozómů
informační	1) mRNA	d) nese informaci pro syntézu bílkovin
přenosová	5) tRNA	a) přenáší aminokyseliny do ribozómů

Úloha 5:

A)    b)    f)    d)    c)    a)    e)

B)

Proces přenosu genetické informace	Písmenka obrázků
replikace	b), f), d)
transkripce	c), a)
translace	e)

#### 4. PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ UČEBNÍCH ÚLOH

Vybrala jsem pět komplexních úloh a otestovala je na gymnáziích. Testování se zúčastnilo 66 žáků ze čtyř pražských a dvou mimopražských gymnázií. Převážně se jednalo o maturanty z chemie, ve dvou případech o ročník před maturitou.

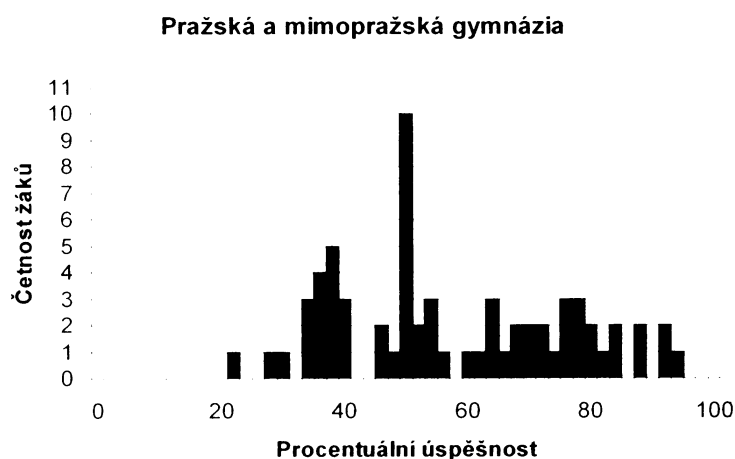
Hlavním úkolem testování bylo zjistit, jak žáci budou na tento typ úloh reagovat, zda jim nebude činit potíže orientovat se v textu, hledat potřebné informace a ty potom aplikovat při řešení učební úlohy. Toto testování tedy slouží jako zpětná vazba na dané úlohy a bude nasměrovávat moji další práci v tomto oboru.

Testováno bylo 20 dílčích úloh z pěti témat. Témata jsem volila tak, aby pokryla co největší oblast chemie. Celkový čas na test byl 45 minut, maximální skóre bylo 124 bodů.

##### Základní statistické charakteristiky testu

Počet účastníků:	66
Počet dívek:	40
Počet chlapců:	26
Počet úloh:	20
Čas na řešení:	45 min
Maximální možné skóre:	124
Maximální dosažené skóre:	115
Minimální dosažené skóre:	25
Procentuální úspěšnost:	56,6 %
Průměrné skóre:	70,2
Medián skóre:	64,5
Směr. odchylka skóre:	22,8

Graf 1: Histogram úspěšnosti žáků ze všech gymnázií

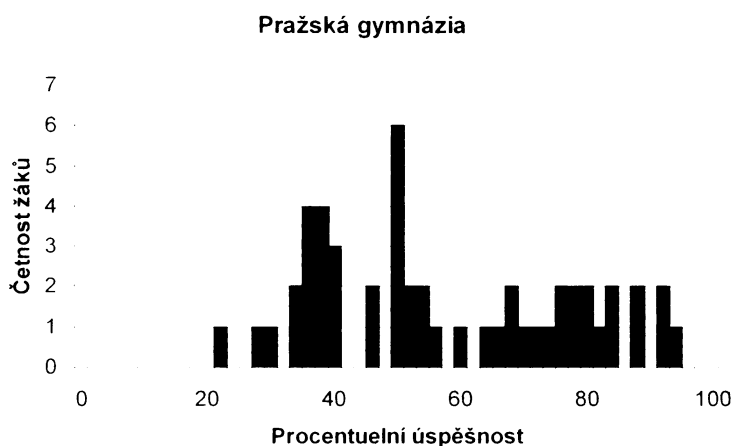


**Komentář:** Maximální dosažené skóre se blíží maximálnímu možnému skóre, což považuji za vyhovující. Procentuální úspěšnost je 56,6 %.

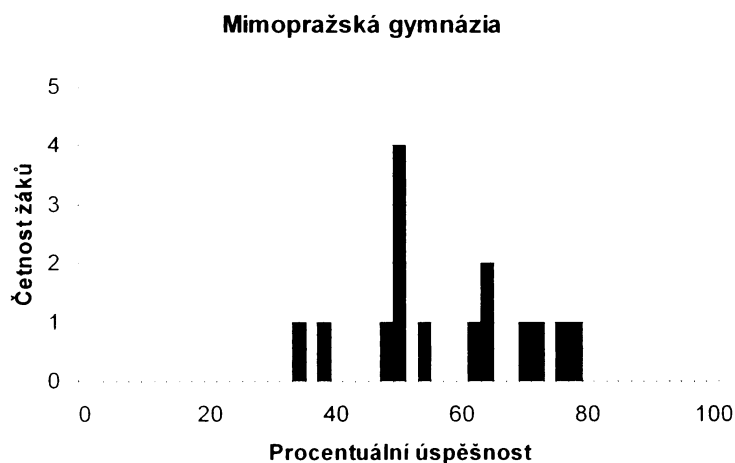
#### 4.1 SROVNÁNÍ PRAŽSKÝCH A MIMOPRAŽSKÝCH GYMNÁZIÍ

Pražská gymnázia:		Mimopražská gymnázia:	
Maximální dosažené skóre:	115	Maximální dosažené skóre:	96
Minimální dosažené skóre:	25	Minimální dosažené skóre:	41
Procentuální úspěšnost:	56,7 %	Procentuální úspěšnost:	56,4 %
Průměrné skóre:	70,3	Průměrné skóre:	70,0
Medián skóre:	64,0	Medián skóre:	66,0
Směr. odchylka skóre:	24,56723	Směr. odchylka skóre:	15,73107

Graf 2: Histogram úspěšnosti žáků pražských gymnázií



Graf 3: Histogram úspěšnosti žáků mimopražských gymnázií



Komentář: Procentuální úspěšnost na pražských i mimopražských gymnázií se liší v 0,3 % ve prospěch pražských gymnázií. Rapidně se liší maximální dosažené skóre a minimální dosažené skóre.

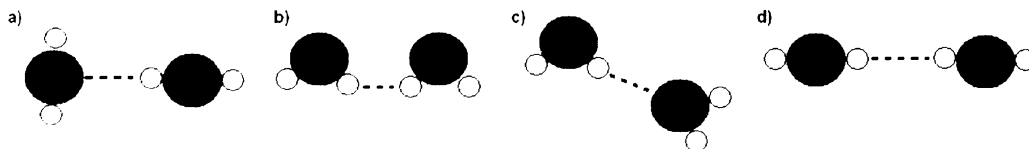
## 4.2 ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH DÍLČÍCH ÚLOH

### Úloha 1.1

max. 5 b.

A) Z obrázků (a – d) vyberte ten, který nejlépe vyjadřuje strukturu kapalně vody.

B) Vyberte typ vazeb (1 – 4), které se v této struktuře vyskytují a vazby vyznačte do obrázku vybraného v úloze A).



1) Van der Waalsovy slabé interakce

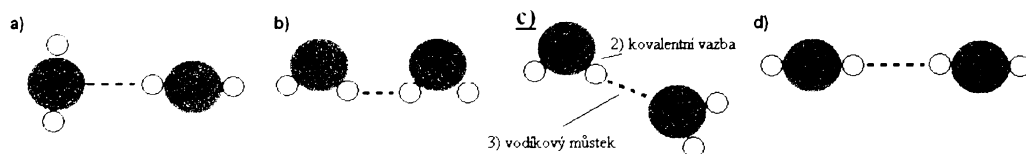
2) kovalentní vazba

3) vodíkové můstky

4) iontová vazba

**Autorské řešení:**

A)



B) 4) 2) 3) 4)

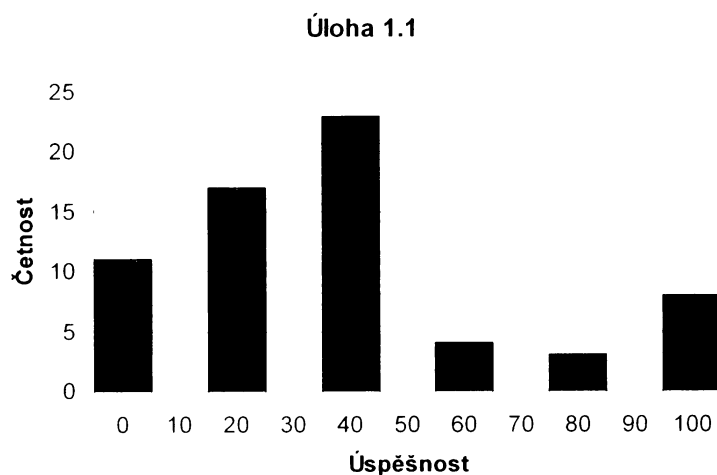
Položková analýza úlohy 1.1:

Průměrná procentuální úspěšnost 38,5 %

Obtížnost úlohy – index obtížnosti 12,1 %

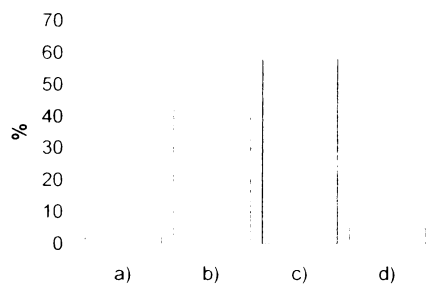
Citlivost úlohy – diskriminační koef. -0,1

Graf 4: Procentuální úspěšnost v úloze 1.1



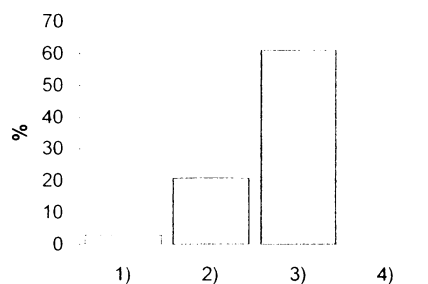
Graf 5: Četnost volby alternativ v úloze 1.1 A)

A)



Graf 6: Četnost volby alternativ v úloze 1.1 B)

B)



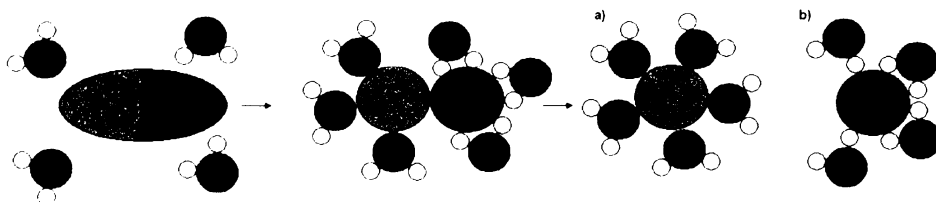
**Komentář:** Úloha má index obtížnosti 12,1, což ji řadí mezi obtížné úlohy, dokazuje to také nízká procentuální úspěšnost. Diskriminační koeficient je roven -0,1, znamená to, že úlohu řešilo více horších žáků než lepších. Při volbě alternativ v úloze 1.1 A) byl ze 42 % volen distraktor B, oproti tomu správná odpověď 2) úloze 1.1 B) byla volena pouze ze 14 %. Malá úspěšnost v této úloze je pravděpodobně způsobená tím, že žáci nejsou zvyklí kombinovat práci s textem a s grafickým znázorněním stavby látek.

### Úloha 1.2

max. 4 b.

Ve vodě se rozpouštějí četné anorganické a organické látky a vznikají tak vodné roztoky. Iontové sloučeniny (např. NaCl) a mnohé molekuly s polárními vazbami (např. HCl) se ve vodě rozpouštějí za vzniku hydratovaných iontů.

Na obrázku je znázorněn průběh ionizace polárních molekul ve vodě. Šedé a zelené kolečko představuje anion, nebo kation, červeně je značen atom kyslíku a bíle atom vodíku.



A) Rozhodněte, který z obrázků a) a b) představuje hydrataci kationtu a který hydrataci aniontu.

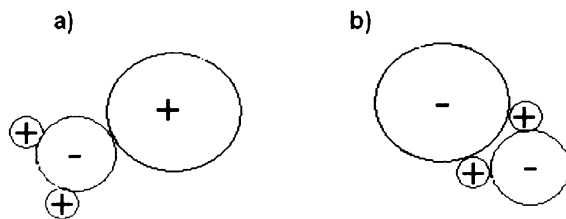
B) Do šedého a zeleného kolečka a do jedné molekuly vody v každém obrázku dopište, zda se jedná o kladně nebo záporně nabitou částici (užijte znaménka + pro kladný a – pro záporný náboj).

**Autorské řešení:**

A) a) solvatace kationtu

b) solvatace aniontu

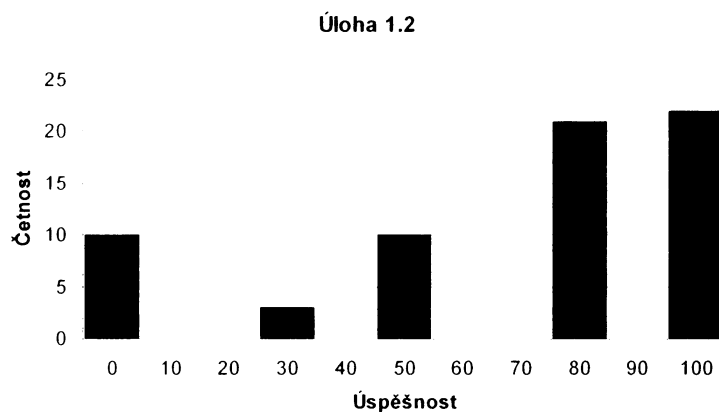
B)



Položková analýza úlohy 1.2:

Průměrná procentuální úspěšnost	65,9 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	33,3 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,2

Graf 7: Procentuální úspěšnost v úloze 1.2



Komentář: Úloha má poměrně vyhovující obtížnost i průměrná procentuální úspěšnost vyhovuje. Citlivost úlohy je sice nízká, ale ukazuje, že úloha rozlišila lepší žáky od horších. Oproti úloze 1.1 se ukázalo, že zde byl pravděpodobně náskok nápomocen správnému řešení.

### Úloha 1.3

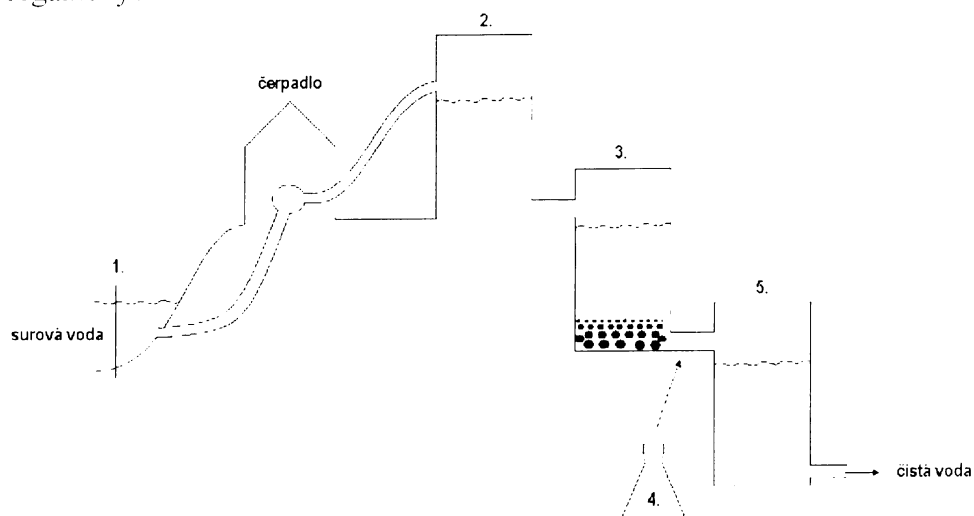
max. 10 b.

Na obrázku vidíme zjednodušený postup úpravy surové vody na vodu pitnou. Přiřaďte jednotlivým částem zařízení (1 – 5) jejich názvy podle legendy a uvedené procesy (a – e), které v nich probíhají podle jejich charakteristiky.

Legenda: pískový filtr, síto, zásobník čisté vody, usazovací nádrž, zásobník chloru

Charakteristika:

- filtrace vločkovité sraženiny
- odstranění hrubých pevných nečistot
- zbavení choroboplodných zárodků
- čistá voda putuje do vodojemů a odtud ke spotřebitelům
- pomocí koagulačních činidel se tvoří vločkovitá sraženina – zachycení organických a koloidních látek

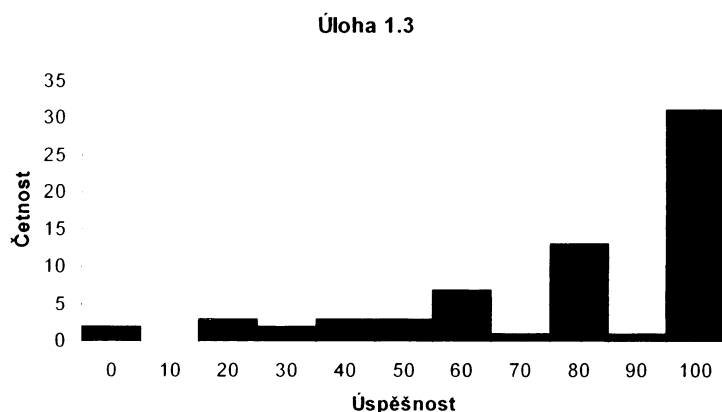


	Názvy části zařízení k úpravě pitné vody	Charakteristika procesů, které v zařízení probíhají (stačí písmeno)
1.	síto	b)
2.	usazovací nádrž	e)
3.	pískový filtr	a)
4.	chlor	c)
5.	zásobník čisté vody	d)

Položková analýza úlohy 1.3:

Průměrná procentuální úspěšnost	77,4 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	47,0 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,2

Graf 8: Procentuální úspěšnost v úloze 1.3



**Komentář:** I když má úloha poměrně vyhovující obtížnost, vzhledem k vysoké procentuální úspěšnosti bych ji zařadila mezi snadnější úlohy. Zde evidentně žákům nedělalo problém zorientovat se ve schématu, a i když podobný pravděpodobně nikdy neviděli, dokázali logicky odvodit správné řešení. Diskriminační koeficient je roven 0,2, což je poměrně vyhovující citlivost.

**Úloha 2.1**

**max. 3 b.**

Atmosféra má několik vrstev, spodní se nazývá troposféra, vrstva nad ní se nazývá stratosféra. Rozhodněte, které z uvedených údajů v každé skupině popisuje stratosféru a který troposféru.

- Průměrná výška od zemského povrchu:
  - a) 10-50 km od zemského povrchu
  - b) 11 km od zemského povrchu
- Poměr koncentrace kyslíku a ozonu:
  - c) koncentrace O<sub>3</sub> < koncentrace O<sub>2</sub>
  - d) koncentrace O<sub>3</sub> > koncentrace O<sub>2</sub>
- Vliv ozonu:
  - e) ozon je prospěšný pro člověka
  - f) ozon je škodlivý pro člověka

**Autorské řešení:**

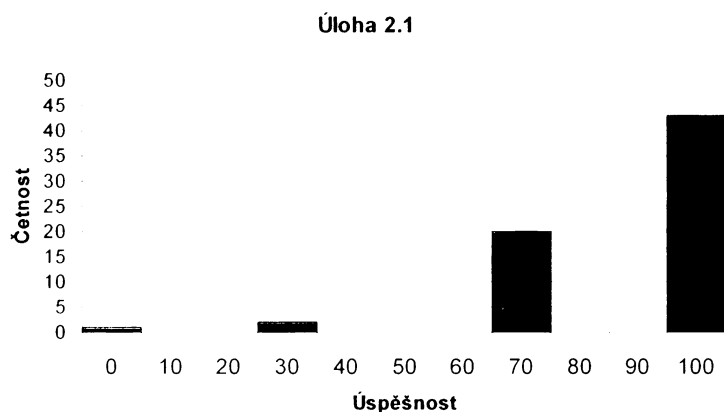
	Průměrná výška od zemského povrchu	Poměr koncentrace kyslíku a ozónu	Vliv ozónu na člověka
Stratosféra	a)	d)	e)
Troposféra	b)	c)	f)

Položková analýza úlohy 2.1:

Průměrná procentuální úspěšnost	86,4 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	65,2 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,4



Graf 9: Procentuální úspěšnost v úloze 2.1



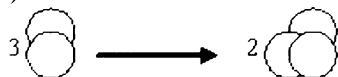
**Komentář:** Průměrná procentuální úspěšnost je velmi vysoká, což je způsobeno vysokým počtem žáků, kteří úlohu řešili se 100 % úspěšností. Obtížnost úlohy je střední a citlivost úlohy je vyhovující. Výběr alternativ nečiní žákům problémy.

**Úloha 2.2**

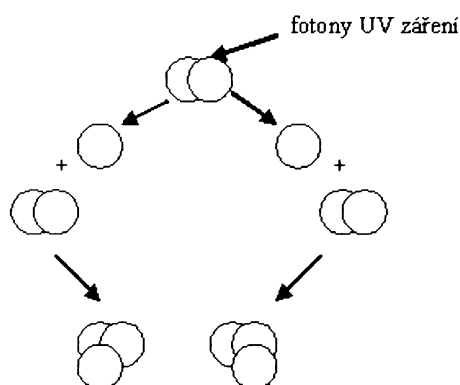
**1 b.**

Vyberte obrázek (rovnice a – c), který znázorňuje vznik ozonové vrstvy (kolečko značí atom kyslíku či kyslíkový anion):

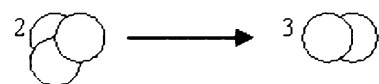
a)



b)



c)



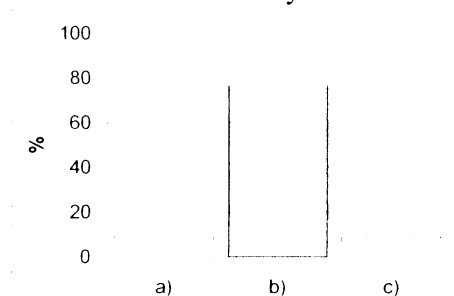
**Autorské řešení:**

a) **b)** e)

Položková analýza úlohy 2.2:

Průměrná procentuální úspěšnost	77,3 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	77,3 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,3

Graf 10: Četnost volby alternativ v úloze 2.2

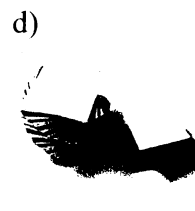
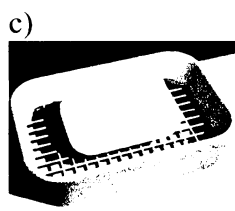
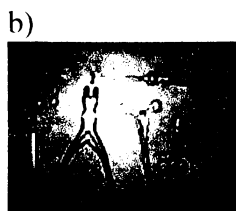
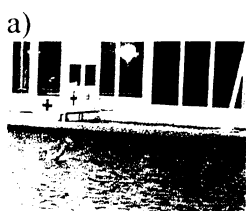


**Komentář:** Úlohu řešilo 77 % žáků správně. Oba distraktory byly stejně atraktivní. Průměrná úspěšnost je poměrně vysoká, i když úloha patří mezi těžší úlohy. Úloha má vyhovující diskriminační koeficient. I když žáci pravděpodobně nejsou z běžné hodiny na podobné schéma zvyklí, dokázali identifikovat správnou alternativu průběhu reakce.

### Úloha 2.3

1 b.

Označte obrázek (a – d), který ukazuje prostředí nebo výrobek, který nesouvisí s využitím ozonu.



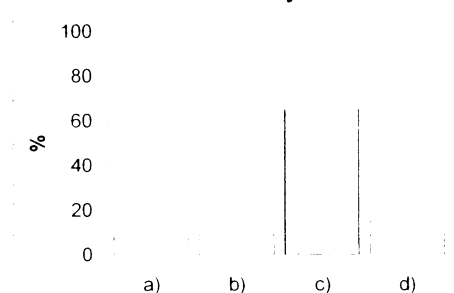
**Autorské řešení:**

a) b) c) d)

Položková analýza úlohy 2.3:

Průměrná procentuální úspěšnost	65,2 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	65,2 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,5

Graf 11: Četnost volby alternativ v úloze 2.3



**Komentář:** Úlohu řešilo 65 % žáků správně. Distraktory a) a b) volilo méně než 10 %, distraktor d) volilo 15 %. Úloha je středně obtížná a citlivost má poměrně dobrou.

**Úloha 2.4****max. 17 b.**

Jednotlivé údaje z následující legendy запиšte do tabulky tak, aby odpovídaly uvedeným plynům: kyslíku a ozonu.

Legenda:

Vlastnosti: lineární molekula, lomená molekula, modrý plyn, bezbarvý plyn, pouze oxidační účinky, pouze redukční účiny, oxidační i redukční účinky

Elementární výskyt: především ve stratosféře, především v troposféře

Výroba: jadernými reakcemi, frakční destilací zkapalněného vzduchu, frakční destilací směsí  $O_2$  a  $O_3$  (10 %  $O_3$ )

Použití: podpora dýchání, dezinfekce pitné vody, bělení celulózy při výrobě papíru, kyslíko-vodíkový plamen k řezání oceli a tavení kovů, palivo do raketových motorů, hnojení rostlin, při výrobě oceli k oxidaci nežádoucího uhlíku, sterilizace nástrojů v medicíně

**Autorské řešení:**

	Vlastnosti	Výskyt	Výroba	Použití
Kyslík	- bezbarvý plyn - lineární molekula - pouze oxidační účinky	především v troposféře	frakční destilací zkapalněného vzduchu	- podpora dýchání - kyslíko-vodíkový plamen k řezání oceli a tavení kovu - jako palivo do raketových motorů - při výrobě oceli k oxidaci nežádoucího uhlíku
Ozon	- modrý plyn - lomená molekula - pouze oxidační účinky	především ve stratosféře	elektrickým výbojem	- dezinfekce pitné vody - bělení celulózy při výrobě papíru - sterilizace nástrojů v medicíně

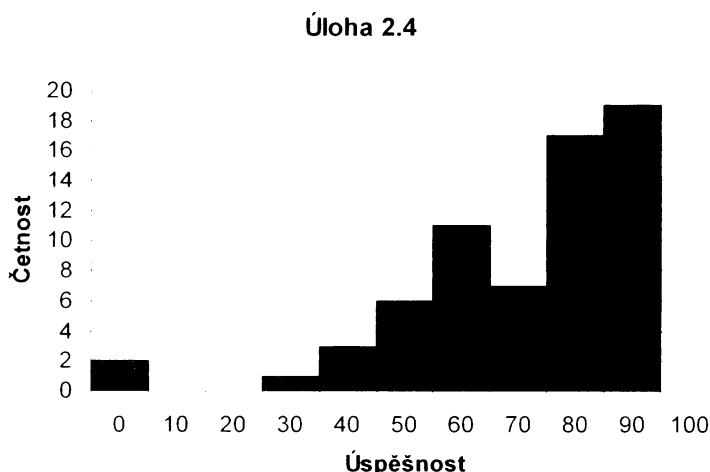
Položková analýza úlohy 2.4:

Průměrná procentuální úspěšnost 71,4 %

Obtížnost úlohy – index obtížnosti 0 %

Citlivost úlohy – diskriminační koef. 0

Graf 12: Procentuální úspěšnost v úloze 2.4



Komentář: Procentuální úspěšnost úlohy je uspokojující, ale jelikož žádný student nevyřešil celou úlohu správně, je index obtížnosti roven nule, stejně tak jako diskriminativní koeficient. Úloha nerozlišila lepší žáky od horších. Podle indexu obtížnosti je úloha příliš obtížná, je to způsobeno tím, že žáci měli vybírat pojmy z legendy, ale neznali počet pojmů k dosažení 100 %.

### Úloha 3.1

**max. 2 b.**

Sůl kamenná se skládá z kationtů sodíku a aniontů chloru. Na obrázcích (a – d) jsou zobrazeny různé prvky. Urči, který z nich je sodík a který chlor.



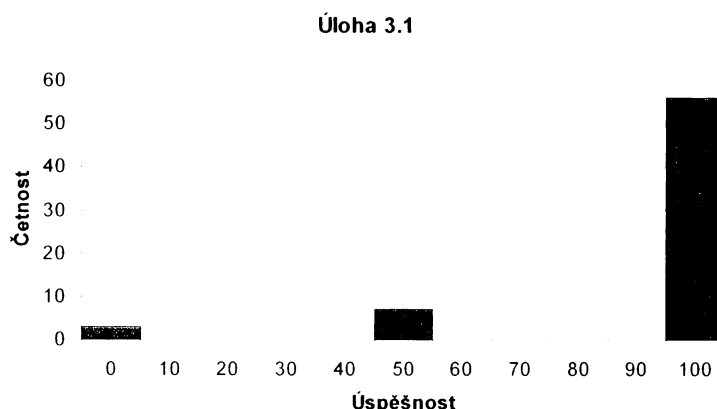
**Autorské řešení:**

a) \_\_\_\_\_ b) sodík c) \_\_\_\_\_ d) chlor

Položková analýza úlohy 3.1:

Průměrná procentuální úspěšnost	90,2 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	84,8 %
Citlivost úlohy – diskriminativní koef.	0,1

Graf 13: Procentuální úspěšnost v úloze 3.1



**Komentář:** Za úlohu má možnost žák získat 0, 1 a 2 body, proto jsou žáci rozděleni pouze do tří skupin, z nichž nejpočetnější je ta, ve které jsou úspěšní řešitelé, proto je průměrná procentuální úspěšnost vysoká. Vysoký je i index obtížnosti, což řadí úlohu do příliš snadných. Citlivost úlohy je poměrně malá. Úloha ukazuje, že studenti dokáží správně analyzovat obrázek.

### Úloha 3.2

**max. 18 b.**

Vyberte a doplňte do následujících vět slova nebo výrazy z legendy.

Sodík je prvek 1. skupiny PSP a patří tedy mezi \_\_\_\_\_. Je to \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Ve vodném prostředí je \_\_\_\_\_ reaktivní, \_\_\_\_\_ se pokrývá vrstvičkou oxidu, proto se uchovává \_\_\_\_\_. V přírodě se \_\_\_\_\_ jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo \_\_\_\_\_, ale \_\_\_\_\_ známy sloučeniny, kde má sodík i jiná oxidační čísla.

Chlor je prvek 17. skupiny a patří tedy mezi \_\_\_\_\_. Je to \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, těžší než \_\_\_\_\_. V přírodě se \_\_\_\_\_ jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo \_\_\_\_\_, ale \_\_\_\_\_ známy sloučeniny, kde má chlor i jiná oxidační čísla.

**Legenda:** halogeny, chalkogeny, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, vyskytuje, nevyskytuje, jsou, nejsou, kov, polokov, nekov, plyn, kapalina, pevná látka, voda, vzduch, jedovatý, nejedovatý, měkký, tvrdý, stříbrolesklý, bílý, červený, žlutozelený, ve vodě, na vzduchu, ve tmě, v petroleji, velmi, málo, vůbec, +2, -2, +1, -1

#### **Autorské řešení:**

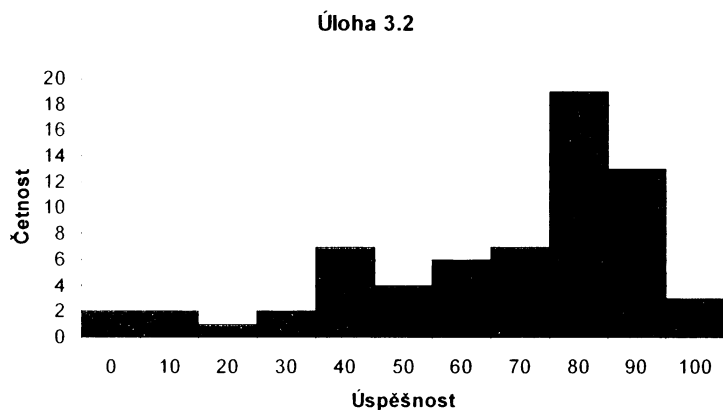
Sodík leží v 1. skupině, která se nazývá alkalické kovy. Je to měkký stříbrolesklý kov. Ve vodném prostředí je velmi reaktivní, na vzduchu se pokrývá vrstvičkou oxidu, proto se uchovává v petroleji. V přírodě se nevyskytuje v surovém stavu, ale pouze ve sloučeninách s oxidačním číslem +1.

Chlor leží v 17. skupině, která se nazývá halogeny. Je to žlutozelený, jedovatý, páchnoucí plyn, těžší než vzduch. V přírodě se nevyskytuje jako volný prvek. Ve sloučeninách má nejčastěji oxidační číslo -1, ale jsou známy sloučeniny, kde má chlor i jiná oxidační čísla.

Položková analýza úlohy 3.2:

Průměrná procentuální úspěšnost	67,3 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	4,5 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,1

Graf 14: Procentuální úspěšnost v úloze 3.2

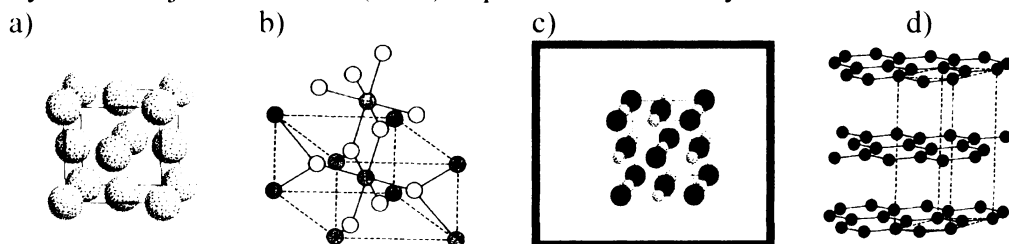


Komentář: Úloha má dobrou průměrnou procentuální úspěšnost, ale její index obtížnosti ji řadí mezi příliš obtížné úlohy. Citlivost úlohy není velká.

**Úloha 3.3**

**1 b.**

Který z následujících obrázků (a – d) odpovídá struktuře krystalu chloridu sodného?



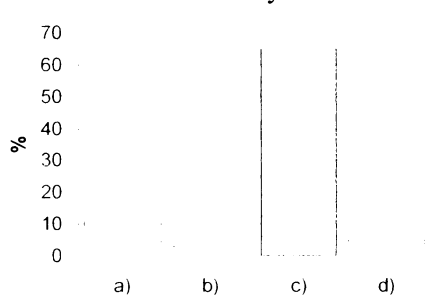
**Autorské řešení:**

a)  b)  c) d)

Položková analýza úlohy 3.3:

Průměrná procentuální úspěšnost	65,2 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	65,2 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,4

Graf 15: Četnost volby alternativ v úloze 3.3



Komentář: Úlohu řešilo 65 % žáků správně. Distraktory b) a d) volilo méně než 5 %, distraktor a) volilo 11 %. Úloha je středně obtížná a citlivost má poměrně dobrou. Studenti mají představu o tom, jak daná látka vypadá.

**Úloha 3.4****max. 7 b.**

Spočítejte, kolik gramů soli sníme při snídani, když si vezmeme jeden krajíc chleba a na něj namažeme 30 g sýru. Kolik procent z maximální doporučené denní dávky soli to je?

**Autorské řešení:**

Sýr:

3 g NaCl	100 g sýra
$m_1$ g	30 g sýra na snídani

Přímá úměrnost:

$$m_1 = (30 / 100) \cdot 3 \text{ g} = 0,9 \text{ g NaCl v sýru}$$

Chleba:

200 mg Na	40 % NaCl
$m_2$ g NaCl	100 % NaCl

Přímá úměrnost:

$$m_2 = (100 / 40) \cdot 0,2 \text{ g} = 0,5 \text{ g NaCl v krajíci chleba}$$

Celkem:  $m = 0,9 + 0,5 \text{ g} = \underline{1,4 \text{ g NaCl na snídani}}$ 

Doporučená denní dávka:

Maximální denní dávka:  
Na snídani:

6 g NaCl	100 %
1,4 g NaCl	x %

Přímá úměrnost:

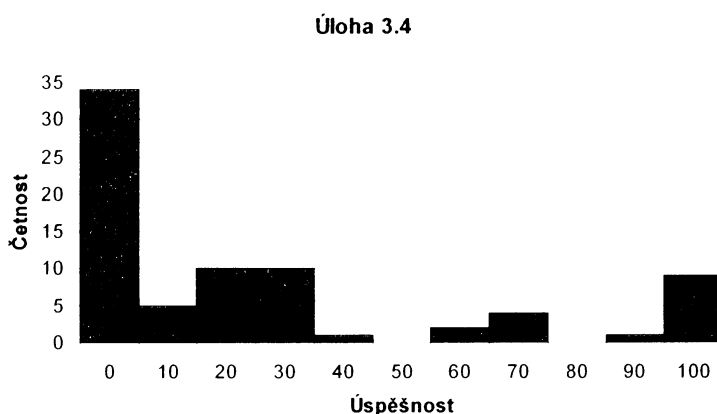
$$x = (1,4 / 6) \cdot 100 \% = \underline{23,3 \% \text{ doporučené maximální denní dávky NaCl}}$$

Na snídani sníme 1,4 g soli, což je 23,3 % doporučené maximální denní dávky.

Položková analýza úlohy 3.4:

Průměrná procentuální úspěšnost	27,1 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	13,6 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,3

Graf 16: Procentuální úspěšnost v úloze 3.4



Komentář: Úloha se svým indexem obtížnosti blíží k obtížným úlohám, což má za následek nízkou procentuální úspěšnost. Důvodem této obtížnosti je bezesporu to, že se jedná o výpočtovou úlohu, která tím, že kombinuje učivo chemie a matematiky, je pro žáky obtížná. Citlivost úlohy je dostatečující.

#### Úloha 4.1

**max. 4 b.**

Vitaminy jsou esenciální látky, to znamená, že si je tělo nedokáže samo syntetizovat, ale musí je přijímat v potravě. Ke slovním spojením (a – d) přiřaďte výroky (1 – 6).

- |                                    |                        |                   |
|------------------------------------|------------------------|-------------------|
| a) vitaminy rozpustné v tucích     | 1) hypervitaminóza     | 4) v řádu g       |
| b) nedostatek vitaminů             | 2) A, D, E, K          | 5) hypovitaminóza |
| c) doporučené denní dávky vitaminů | 3) v řádu mg - $\mu$ g | 6) skupina B, C   |
| d) vitaminy rozpustné ve vodě      |                        |                   |

#### **Autorské řešení:**

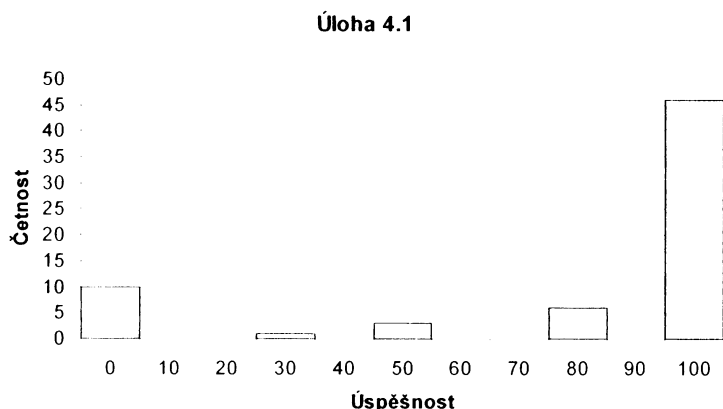
- |                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| a) vitaminy rozpustné v tucích:     | <u>2</u> |
| b) nedostatek vitaminů:             | <u>5</u> |
| c) doporučené denní dávky vitaminů: | <u>3</u> |
| d) vitaminy rozpustné ve vodě:      | <u>6</u> |

#### Položková analýza úlohy 4.1:

Průměrná procentuální úspěšnost	79,2 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	69,7 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,5



Graf 17: Procentuální úspěšnost v úloze 4.1



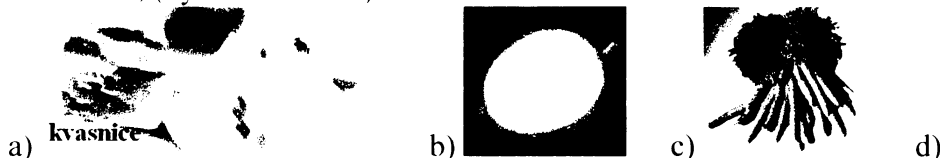
**Komentář:** Středně těžká úloha má vyhovující průměrnou procentuální úspěšnost. Diskriminační koeficient je také uspokojivý. Při řešení této úlohy musel žák vyhledat informace v textu a také zapojit logickou úvahu, což, jak je vidět z výsledků řešení, se žákům dařilo.

#### Úloha 4.2

**max. 4 b.**

Na obrázcích (a – d) jsou potraviny, ve kterých se vyskytují různé vitaminy. Přiřaďte ke každému obrázku ty vitaminy, které se v dané potravíně vyskytují v nejvyšší míře.

Vybírejte z vitaminů: beta-karoten (provitamin A), vitaminy skupiny B, vitamin C, vitamin B<sub>9</sub> (kyselina listová)



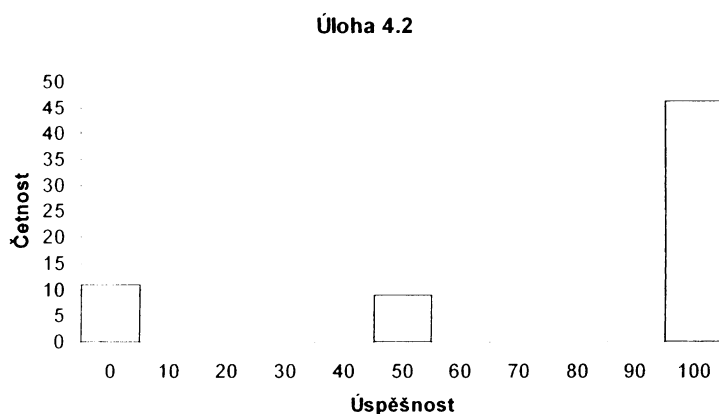
#### **Autorské řešení:**

- a) většina vitaminů B      b) vitamín C
- c) beta karoten      d) vitamín B<sub>9</sub>

#### Položková analýza úlohy 4.2:

Průměrná procentuální úspěšnost	76,5 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	69,7 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,5

Graf 18: Procentuální úspěšnost v úloze 4.2

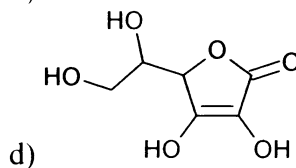
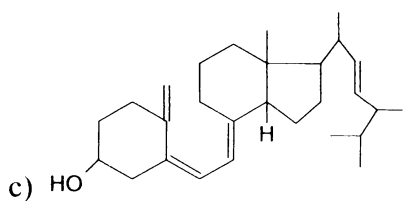
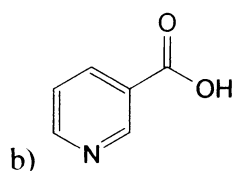
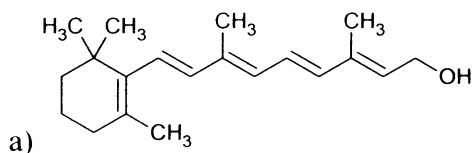


Komentář: Úloha má střední obtížnost a velké procento úspěšnosti. Její diskriminační koeficient udává, že má dobrou citlivost. Žáci dokáží aplikovat text.

### Úloha 4.3

**max. 4 b.**

K vzorcům (a – d) dopište názvy vitaminů: vitamin C, vitamin A, Niacin, vitamin D.



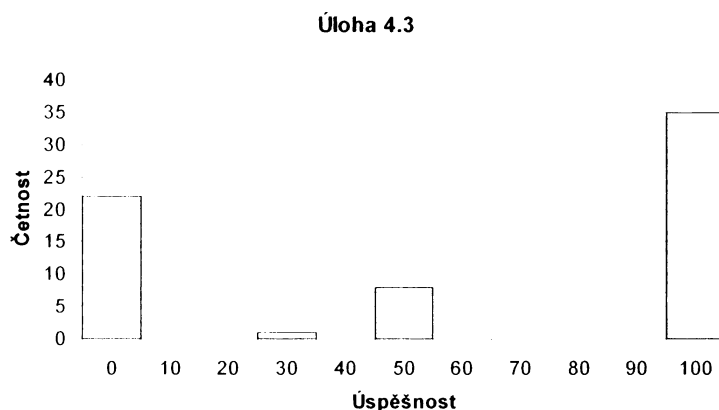
**Autorské řešení:**

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| a) <u>vitamín A</u> | b) <u>Niacin</u>    |
| c) <u>vitamín D</u> | d) <u>vitamín C</u> |

Položková analýza úlohy 4.3:

Průměrná procentuální úspěšnost	59,5 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	53,0 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,8

Graf 19: Procentuální úspěšnost v úloze 4.3

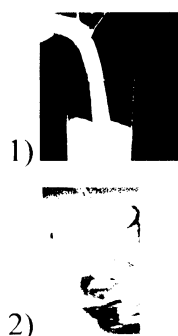
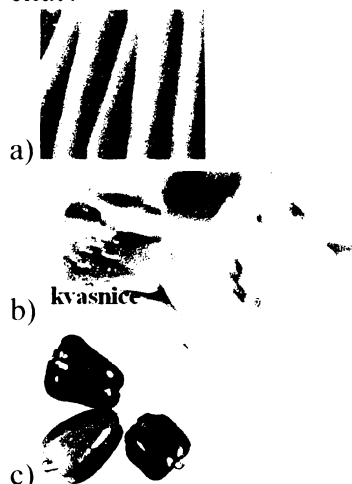


Komentář: Úloha má téměř ideální index obtížnosti, který by se měl pohybovat kolem 50 %, také citlivost úlohy je vysoká. Na procentuální úspěšnosti se podepsal fakt, že na úlohu 22 % žáků již nedosáhlo. Žáci dokáží z textu usoudit na strukturu látky.

#### Úloha 4.4

**max. 3 b.**

Na obrázcích vlevo (a – c) máme různé potraviny, ve kterých se vyskytují vitaminy. Na obrázcích vpravo (1 – 2) máme dva druhy nápojů. Kterým z uvedených nápojů je vhodné zapíjet dané potraviny, abychom využili co nejvíce vitaminů? Vycházejte z toho, v čem se rozpouštějí vitaminy obsažené v jednotlivých potravinách. Dobrou chuť.



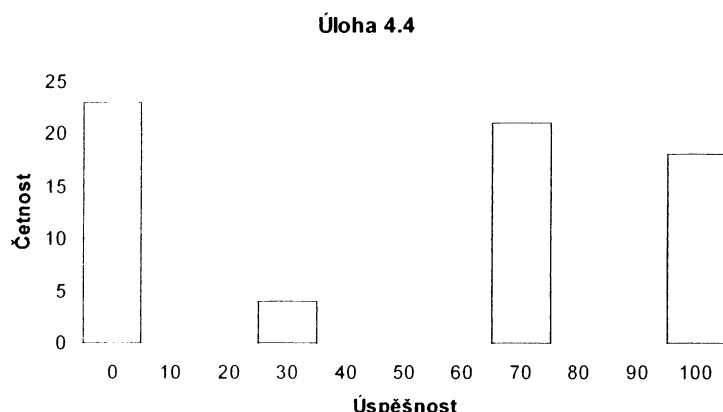
**Autorské řešení:**

- a) 1)
- b) 2)
- c) 2)

Položková analýza úlohy 4.4:

Průměrná procentuální úspěšnost	50,5 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	27,3 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,5

Graf 20: Procentuální úspěšnost v úloze 4.4



**Komentář:** I když úloha není podle indexu obtížnosti náročná, na procentuální úspěšnosti se podepsala velká vynechanost úlohy způsobená tím, že na test nebyl dostatek času. Citlivost úlohy je poměrně vysoká, tedy lepší žáci, kteří na úlohu dosáhli, ji řešili úspěšně.

#### Úloha 4.5

**max. 2 b.**

Jistě jste někdy slyšeli, že všeho moc škodí. To platí i v oblasti vitaminů. Přílišné množství vitaminů (hlavně uměle vyrobených) může způsobit předávkování. Není to ale u všech vitaminů stejné, závisí to na jejich rozpustnosti ve vodě či v tucích. Vyberte správná tvrzení:

- e) Vitaminy C a B jsou rozpustné ve vodě a s vylučováním vody v moči se vyloučí i přebytek těchto vitaminů, proto nám jejich nadbytek neuškodí.
- f) Vitaminy A, D, E, K jsou rozpustné v tucích, které se společně s dalšími látkami vylučují močí a potem. Proto se i přebytek těchto vitaminů takto vyloučí.
- g) Vitaminy C a B jsou rozpustné ve vodě, tedy i v krvi. Protože krev proudí celým tělem, dostane se tak přebytek těchto vitaminů do všech buněk a tím způsobí jejich toxicitu.
- h) Vitaminy A, D, E, K při předávkování způsobí toxicitu, protože jsou rozpustné v tucích a ty se ukládají v tukových tkáních a v těle tak zůstávají.

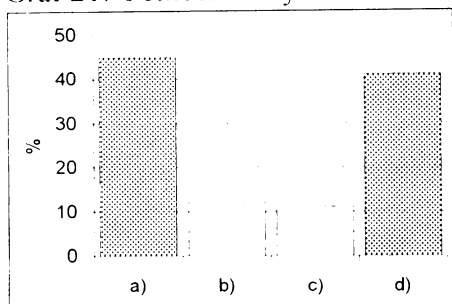
**Autorské řešení:**

a)   ~~b)~~   ~~c)~~   d)

Položková analýza úlohy 4.5:

Průměrná procentuální úspěšnost	43,9 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	51,5 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,7

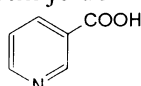
Graf 21: Četnost volby alternativ v úloze 4.5



**Komentář:** Úloha je velice citlivá, což je způsobeno tím, že na úlohu dosáhli lepší žáci a pak ji řešili poměrně úspěšně. Obtížnost úlohy je ideální. Průměrná procentuální úspěšnost není vysoká v důsledku právě velké vynechanosti. Správné odpovědi za a) a d) mají přibližně 45 % volenost, distraktory b) a c) mají volenost 8 %, jsou tedy poměrně atraktivní.

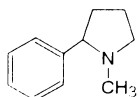
### Úloha 5.1

Hlavní složkou cigaret je nikotin. Nikotin je derivát kyseliny nikotinové, která má vzorec:

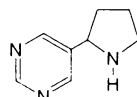


Z následujících vzorců (1 – 3) vyberte ten, který odpovídá nikotinu.

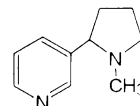
1)



2)



3)



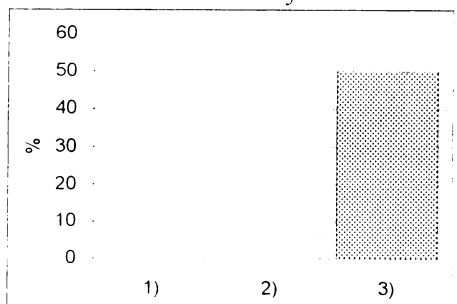
**Autorské řešení:**

1)  2)  3)

Položková analýza úlohy 5.1:

Průměrná procentuální úspěšnost	50,0 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	50,0 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,9

Graf 22: Četnost volby alternativ v úloze 5.1



**Komentář:** Tato úloha je v posledním komplexu úloh a proto na ní v důsledku nedostatku času řada studentů nedosáhla. Proto i když je volenost správné odpovědi vzhledem k distraktorům vysoká, je průměrná úspěšnost poměrně nízká. Index obtížnosti a citlivost úlohy je ideální.

### Úloha 5.2

max. 10 b.

V následujících dvou sloupcích máte uvedeny informace o nikotinu. Přičadte k údajům (a – j) údaje (1 – 10).

- |  |  |
|--|--|
| a) domovský kontinent tabáku               | 1) bolest hlavy, závrat', studený pot, nevolnost |
| b) tabák do Evropy dovezl                  | 2) psychosociální a fyzickou závislost           |
| c) doba počátky výroby cigaret             | 3) 50 mg   |
| d) z chemického hlediska je nikotin        | 4) Amerika                                       |
| e) nikotin se používá také jako            | 5) rostlinný alkaloid                            |
| f) doba putování nikotinu z plic do mozku  | 6) poškození dýchacích cest                      |
| g) intoxikace tabákem je doprovázena       | 7) Krištof Kolumbus                              |
| h) chronické následky dlouhodobého kouření | 8) jed na mšice                                  |
| i) toxická dávka nikotinu pro člověka      | 9) 20. léta 20. století                          |
| j) nikotin vyvolává                        | 10) 10 sekund                                    |

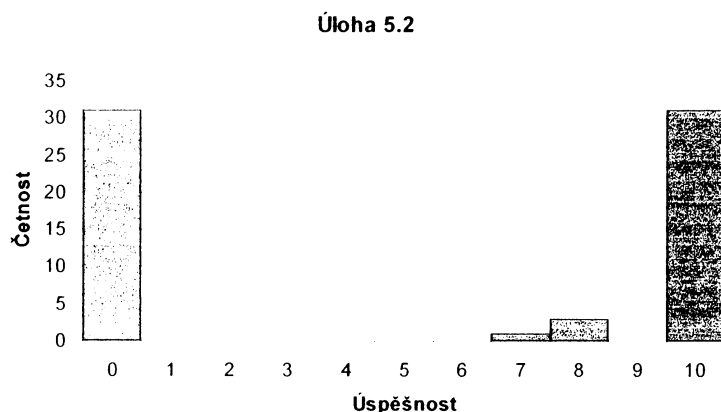
#### **Autorské řešení:**

- |  |            |
|--|------------|
| a) domovský kontinent tabáku               | <u>4)</u>  |
| b) do Evropy tabák dovezl                  | <u>7)</u>  |
| c) doba vzniku cigaret                     | <u>9)</u>  |
| d) nikotin z chemického hlediska           | <u>5)</u>  |
| e) nikotin se používá také jako            | <u>8)</u>  |
| f) doba putování nikotinu z plic do mozku  | <u>10)</u> |
| g) intoxikace tabákem je doprovázena       | <u>1)</u>  |
| h) chronické následky dlouhodobého kouření | <u>6)</u>  |
| i) toxická dávka nikotinu                  | <u>3)</u>  |
| j) nikotin vyvolává                        | <u>2)</u>  |

#### Položková analýza úlohy 5.2:

Průměrná procentuální úspěšnost	51,7 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	47,0 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,9

Graf 23: Procentuální úspěšnost v úloze 5.2

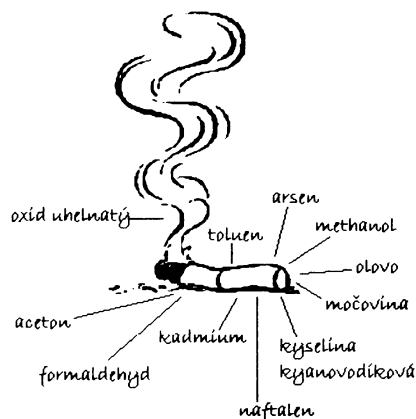


**Komentář:** Z grafu je patrné, že, kdo ze studentů k úloze dospěl, řešil ji téměř na 100 %, ovšem vynechanost je vysoká, což se také podepsalo na průměrné procentuální úspěšnosti. Úloha je zaměřená na logické uvažování, proto je její obtížnost střední. Vysoký diskriminační koeficient je ovlivněn velkou vynechaností slabších studentů a obtížností úlohy. I když se úloha nevztahuje k úvodnímu textu, žáci dokázali vyhodnotit správné odpovědi.

### Úloha 5.3

max. 22 b.

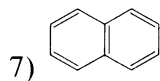
Na obrázku máte zobrazenou kouřící cigaretu a u ní napsané některé její složky.



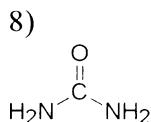
Jednotlivým látkám uvedeným na obrázku přiřaďte jejich chemický vzorec či značku (1 – 11) a výrok (a – k), který je charakterizuje.

### Chemické značky a vzorce látek

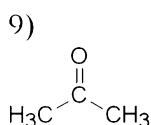
1) As



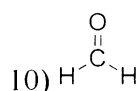
2) Cd



3) Pb

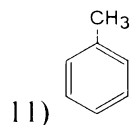


4) HCN



5) CO

6)  
CH<sub>3</sub>OH



### Charakteristiky látek

- l) Vyrábí se z ropy.
- m) Používá se k výrobě kyseliny ftalové.
- n) Je to významné laboratorní a průmyslové rozpouštědlo.
- o) Při požití vyšší dávky způsobuje otravu, až oslepnutí.
- p) Je to odpadní produkt savců.
- q) Jeho 40% vodný roztok se nazývá formalín.
- r) Při nadýchání se v organismu váže na hemoglobin a zabraňuje tak přenosu kyslíku k buňkám.
- s) Dříve se často používal k trávení nepohodlných lidí.
- t) Hojně se používá v akumulátorech.
- u) Dříve se vyskytoval v pohonných hmotách, dnes se zde jeho výskyt radikálně omezuje.
- v) V první a druhé světové válce se používala jako bojová látka.



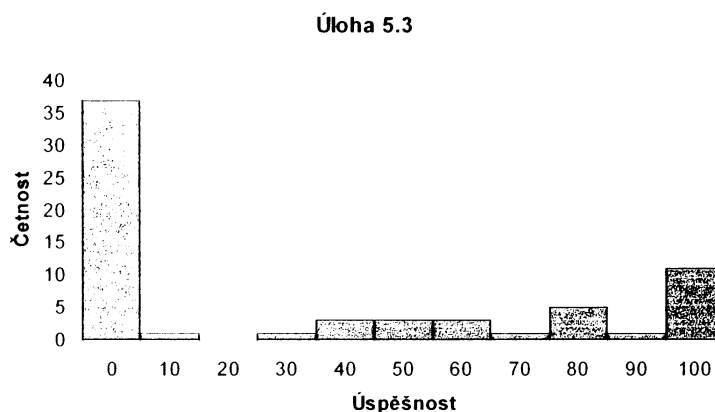
**Autorské řešení:**

Látka přítomná v cigaretách	Chemická značka, či vzorec	Charakteristika
naftalen	7	b)
kyselina kyanovodíková	4	k)
toluen	11	a)
arsen	1	h)
methanol	6	d)
olovo	3	j)
močovina	8	e)
oxid uhelnatý	5	g)
aceton	9	c)
formaldehyd	10	f)
kadmium	2	i)

Položková analýza úlohy 5.3:

Průměrná procentuální úspěšnost 32,4 %  
 Obtížnost úlohy – index obtížnosti 16,7 %  
 Citlivost úlohy – diskriminační koef. 0,4

Graf 24: Procentuální úspěšnost v úloze 5.3



**Komentář:** Úloha má velké procento neřešenosti (37 %), procento správně řešících studentů je naopak velmi nízké (11 %), o velké obtížnosti svědčí i index obtížnosti. Citlivost úlohy je poměrně vyhovující. Žáci zde museli aplikovat vědomosti nashromážděné během celého studia chemie na gymnáziu, což se ukázalo jako problém.

#### Úloha 5.4

max. 5 b.

Předpokládejme, že kuřák vykouří přibližně 15 cigaret denně, klasická krabička s 20 cigaretami stojí okolo 50 Kč. Jedna cigareta obsahuje průměrně 0,9 mg nikotinu.

- c) Spočítejte, kolik peněz utratí kuřák za 30 let, pokud kouří stále stejnou dávku denně a cena cigaret se nepohybuje.  
d) Jednorázová smrtící dávka nikotinu je 50 mg. Kolik takovýchto dávek spotřebuje kuřák za svůj kuřácký život? (30 let)

#### **Autorské řešení:**

- a) Počet cigaret za 30 let:

$$\text{počet cigaret denně} \cdot 365 \text{ dní v roce} \cdot 30 \text{ let} = 15 \cdot 365 \cdot 30 = \underline{164\,250} \\ \text{cigaret za 30 let}$$

Počet krabiček za 30 let:

$$\text{počet cigaret za 30 let} : 20 \text{ cigaret v krabičce} = 164\,250 : 20 = \underline{8\,213} \\ \text{krabiček za 30 let}$$

Útrata za cigarety za 30 let:

$$\text{počet krabiček za 30 let} \cdot 50 \text{ Kč za krabičku} = 8\,213 \cdot 50 = \underline{410\,650} \text{ Kč} \\ \text{za 30 let kouření}$$

Člověk „prokouří“ za 30 let průměrně 410 650 Kč.

- b)

Hmotnost nikotinu v cigaretách vykouřených za 30 let:

$$\text{počet cigaret za 30 let} \cdot 0,9 \text{ mg nikotinu v cigaretě} = 164\,250 \cdot 0,9 \text{ mg} = \\ \underline{147\,825 \text{ mg nikotinu v cigaretách vykouřených za 30 let}}$$

Počet jednorázových smrtících dávek nikotinu vykouřeného za 30 let:

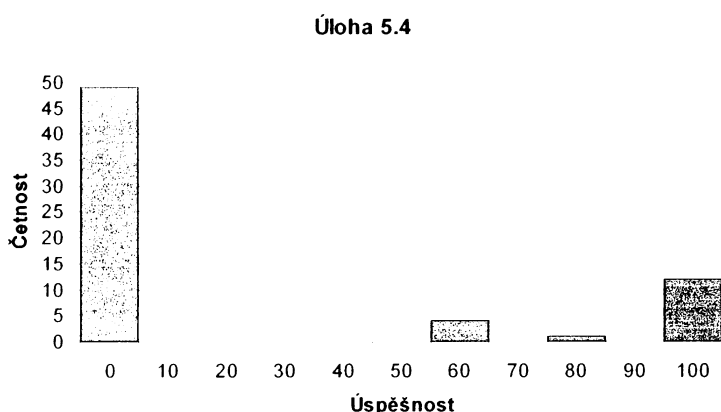
$$\text{hmotnost nikotinu za 30 let} : \text{smrtící dávka} = 147\,825 : 50 = 2\,957 \text{krát} \\ \text{smrtící dávka nikotinu za 30 let kouření}$$

Člověk vykouří průměrně 2 957krát jednorázovou smrtelnou dávku nikotinu.

#### Položková analýza úlohy 5.4:

Průměrná procentuální úspěšnost	23,0 %
Obtížnost úlohy – index obtížnosti	18,2 %
Citlivost úlohy – diskriminační koef.	0,4

Graf 25: Procentuální úspěšnost v úloze 5.4



**Komentář:** Jedná se o poslední úlohu v testu, proto má velkou nerešenost (49 %), úloha se tudíž jeví obtížná a úspěšnost je velmi malá. Citlivost úlohy je uspokojivá. K řešení této úlohy žáci nepotřebovali znalosti žádných vzorečků, stačil pouze logický úsudek, který žákům, kteří úlohu řešili, nedělal problémy.

### Závěr

Procentuální úspěšnost celého testu kolísala okolo 56,6 %, jelikož žáci nemají s daným typem úloh příliš velkou zkušenost, je tato úspěšnost velmi uspokojivá. Z analýzy testovaných úloh vyplývá, že pokud je úloha shodná s učivem probíraným v hodinách chemie, je úspěšnost dobrá, u aplikačních úloh je již nižší. Obrázky většinou žákům pomáhali při řešení, ale pokud měli do obrázku sami něco zakreslit, či vyznačit, jevílo se to jako problém.

Velmi malá úspěšnost u posledních úloh je způsobená nedostatkem času na zpracování řešení, vyplynulo to z toho, že velké procento žáků mělo nula bodů (tedy neřešili), ale pokud úlohu řešili, většinou byli naprosto úspěšní. Proto bych při dalším ověřování navrhovala buď snížení počtu dílčích úloh z 20 na 15, nebo bych žákům dopřála více času na řešení.

Při testování úloh jsem také pozorovala, jak žáci na tento typ úloh nahlízejí. Zdálo se mi, že množství obrázku je zaujalo a i úvodní texty četli se zájmem.

## 5. ZÁVĚR

Současným požadavkům na získání souboru klíčových kompetencí, které by měl mít každý mladý člověk po absolvování střední školy, velmi dobře vyhovují právě komplexní učební úlohy, zaměřené na problémy reálného světa. Žák si nejprve přečte úvodní text, ve kterém se vyskytují důležité informace pro řešení úlohy. Ty musí vyhledat, zhodnotit a aplikovat při řešení daných úloh.

V rámci první části své diplomové práce jsem vytvořila 20 komplexních učebních úloh z chemie v kontextu běžného života, které obsahují celkem 78 dílčích úloh. Protože učební úloha má propojovat znalosti, vědomosti a dovednosti osvojené ve výuce chemie s běžným životem kolem nás, vybrala jsem tato čtyři témata:

**Voda** (dvě úlohy), **Vzduch** (sedm úloh), **Výživa a životospráva** (osm úloh) a **Záchrana života** (tři úlohy). V těchto učebních úlohách jsem se zabývala obecnými vlastnostmi vody, globálními problémům a člověkem jako objektem chemického bádání, jeho zdravím a zachováním života vůbec.

Každá komplexní učební úloha obsahuje úvodní text a obrázek, který má funkci nejen motivační, ale především je to zdroj informací potřebných k řešení dané úlohy. Pak následuje soubor dílčích úloh, které se vztahují právě k úvodnímu textu komplexní učební úlohy. K učebním úlohám náleží záznamový arch, kam žák zapisuje svá řešení, a autorské řešení.

V druhé části diplomové práce jsem se zabývala ověřováním mnou vytvořených úloh. Vybrala jsem pět komplexních úloh s 20 dílčími úlohami a ty jsem ověřovala na čtyřech pražských a dvou mimopražských gymnáziích. Celkem se testování zúčastnilo 66 žáků, kteří řešili předložené úlohy se zájmem a snahou, což dokazuje dobrá průměrná úspěšnost řešení úloh – 56,6 %. Pokud žáci některou úlohu neřešili, bylo to z velké části způsobeno časovými důvody. Žáci zatím nejsou schopni v krátkém časovém úseku se rychle orientovat v textu, hledat potřebné informace a využívat je pro řešení dílčích úloh.

## 6. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### 1. KNIŽNÍ PUBLIKACE

- 1.1 Čtrnáctová, H.: Učební úlohy v chemii I. díl. Karolinum, Praha 1998
- 1.2 Eisner, W. a kol.: Chemie pro střední školy 1a, 1b. Scientia, Praha 2000
- 1.3 Marvánová, H.: Učební úlohy v chemii (podklady k doktorské práci). PřF UK, Praha 2007
- 1.4 Katalog požadavků k maturitní zkoušce – chemie. ÚIV – Centrum pro zjišťování výsledku vzdělávání, Praha 2005
- 1.5 Lukeš, I., Mička, Z.: Anorganická chemie I. (Teoretická část). Karolinum, Praha 1999
- 1.6 Lukeš, I., Mička, Z.: Anorganická chemie II. (Praktická část). Karolinum, Praha 1999
- 1.7 Tichá, M. a kol., Biochemie – základní kurz, nakladatelství UK, Praha 2005
- 1.8 Tichý, M., Toxikologie pro chemiky. Karolinum, Praha 1998
- 1.9 Trnka, T. a kol. Organická chemie pro posluchače nechemických oborů. Karolinum, Praha 2002
- 1.10 Truman Schwarz, A. a kol.: Chemistry in Kontext. American Chemical Society – WCB/McGraw – Hill (1997)
- 1.11 Vacík, J. a kol: Přehled středoškolské chemie. Státní pedagogické nakladatelství Praha, Praha 1993
- 1.12 Vasilevská, M., Marvánová, H.: Rukověť autora testových úloh II – chemie. Centrum pro zjišťování výsledku vzdělávání Praha 2006

### 2. ČASOPISY

- 2.1 21. století, 6, červen 2004, Kuchyň je malá chemická laboratoř – kráceno
- 2.2 21. století, 6, červen 2004, Saharský zdroj pitné vody
- 2.3 21. století, 6, červen 2004, Zajímalo by mě, z čeho se vyrábí želatina a jak působí na zdraví? – kráceno
- 2.4 21. století, 9, září 2004, Jaká je nejvyšší a nejnižší teplota na Marsu? Jakou rychlost tam má vítr? Co je v atmosféře?
- 2.5 21. století, 11, listopad 2004, Země se připravuje na úder z kosmu – kráceno
- 2.6 21. století, 12, prosinec 2004, 10 zemědělských plodin, které pohnuly světem – kráceno
- 2.7 21. století, 2, únor 2005, Proč přibývá přírodních pohrom? – kráceno, upraveno
- 2.8 21. století, 8, srpen 2005, Kladivo na zákeřnou rtuť – kráceno
- 2.9 21. století, 11, listopad 2005, Nebezpečí zatím dřímající tajgy! – kráceno
- 2.10 21. století, 12, prosinec 2005, Skleníkové plyny před tisíci lety
- 2.11 21. století, 12, prosinec 2005, Život za čtvrt kila soli – kráceno
- 2.12 21. století, 2, únor 2006, Čím hrozí díra v ozonu? – kráceno
- 2.13 21. století, 3, březen 2006, Znečištění ovzduší zabíjí – kráceno
- 2.14 21. století, 10, říjen 2006, Je pravda, že zeleninové saláty mají lepší účinky, když je v nich trochu oleje?
- 2.15 21. století, 12, prosinec 2006, Budeme kouřit „zdravější“ cigarety? – kráceno
- 2.16 100+1 zahraniční zajímavost, 5/2006, Čokoládové tyčinky – kráceno
- 2.17 100+1 zahraniční zajímavost, 12/2006, Čína se dusí – kráceno
- 2.18 100+1 zahraniční zajímavost, 13/2006, Jak se zrodil airbag
- 2.19 100+1 zahraniční zajímavost, 13/2006, Otazníky kolem aspartamu – kráceno

### 3. INTERNETOVÉ STRÁNKY

- 3.1 <http://bezjedu.arnika.org>
- 3.2 <http://bullschit.jinak.cz/speciál/haluc.htm>
- 3.3 <http://ede.ecn.cz>
- 3.4 <http://cs.help-eu.com>
- 3.5 <http://cs.wikipedia.org>
- 3.6 <http://euromise.org>
- 3.7 <http://fle.czu.cz/~landa/slovníky/santech/santech.pdf>
- 3.8 <http://memento.junweb.cz/jablko/země.htm>
- 3.9 <http://natura.baf.cz/natura/2000/1/20000107.html>
- 3.10 <http://natura.eri.cz>
- 3.11 <http://slovník-cizích-slov.abz.cz>
- 3.12 <http://vitaminy-prozdravi.novyinternetovyobchod.cz>
- 3.13 <http://www.1sev.cz>
- 3.14 <http://www.21století.cz>
- 3.15 <http://www.acboom.cz>
- 3.16 <http://www.au-mex.cz>
- 3.17 <http://www.bencar.cz>
- 3.18 <http://www.blisty.cz>
- 3.19 <http://www.ccel.org>
- 3.20 <http://www.chmi.cz>
- 3.21 <http://www.env.cz>
- 3.22 <http://www.europarl.europa.eu>
- 3.23 <http://www.hzslk.cz>
- 3.24 <http://www.kesolid.cz>
- 3.25 <http://www.kr-jihomoravsky.cz>
- 3.26 <http://www.nsec-88.org>
- 3.27 <http://www.odrogach.cz>
- 3.28 <http://www.osel.cz>
- 3.29 <http://www.prirodnileciva.cz>
- 3.30 <http://www.qmagazin.cz>
- 3.31 <http://www.retezlasky.cz>
- 3.32 <http://www.rvp.cz>
- 3.33 <http://www.stoplus.cz>
- 3.34 <http://www.umat.fccc.vutbr.cz>
- 3.35 <http://www.vareni.cz>
- 3.36 <http://www.vurv.cz>
- 3.37 <http://www.wikipedie.cz>
- 3.38 <http://www.zdrava-rodina.cz>
- 3.39 <http://www.zmenyklimatu.estranky.cz>
- 3.40 <http://xantipa.hyperlink.cz>

## OBRÁZKY

### 12. 6. 20006

- 3.41 <http://cs.wikipedia.org/wiki/glukosa>
- 3.42 <http://cs.wikipedia.org/wiki>
- 3.43 <http://cs.wikipedia.org/wiki/zlato>
- 3.44 <http://chemi.muni.cz>
- 3.45 <http://galerie.fotografovani.cz>
- 3.46 <http://sweb.cz/Enolka/ohen.jpg>
- 3.47 <http://sweb.cz/zemsdr/fotky/bazen.jpg>
- 3.48 <http://uploaded.wikipedia.org>
- 3.49 <http://www.3dscena.cz>
- 3.50 <http://www.dacicko.com/nemocnice/image/nadace.jpg>
- 3.51 <http://www.lf3.cuni.cz>
- 3.52 <http://www.jergymhiedu.cz>
- 3.53 <http://www.minolta.cz>
- 3.54 <http://www.strom.cz/images/strom.gif>
- 3.55 <http://www.vseht.cz>
- 3.56 <http://www.vojenskatechnika-plzen.cz>
- 3.57 <http://www.walmart.cz>
- 3.58 <http://www.xray.cz/kurs/obr/anim8-1.gif>
- 3.59 <http://www.xray.cz/kurs/obr/anim8-8.gif>

### **19. 6. 2006**

- 3.60 <http://dasampostar.blog.hr>
- 3.61 <http://liebesgedichte.li.funpie.de>
- 3.62 <http://www.agriboek.nl>
- 3.63 <http://www.banquet.sk>
- 3.64 <http://www.biolib.cz>
- 3.65 <http://www.biotox.cz>
- 3.66 <http://www.crest.cz>
- 3.67 <http://www.giftpflanzen.com>
- 3.68 <http://www.indiani.cz>
- 3.69 <http://www.mlakara-moravia.co.yu>
- 3.70 <http://www.rozhlas.cz>
- 3.71 <http://www.usacce.com>

### **22. 6. 2006**

- 3.72 <http://www.lsev.cz>
- 3.73 <http://www.veolia.cz>

### **25. 6. 2006**

- 3.74 <http://blog.lide.cz>
- 3.75 <http://kolisti.com/akce.htm>
- 3.76 <http://vodafiltry.100plus.cz>
- 3.77 <http://www.ceskenoviny.cz>
- 3.78 <http://www.travelblog.org/Photos/95722.html>
- 3.79 <http://www.zvrk.co.yu>

**27. 6. 2006**

- 3.80 <http://biologi.unio.no>
- 3.81 <http://cs.wikipedia.org>
- 3.82 <http://delfin.klte.hu>
- 3.83 <http://diskuse.dama.sk>
- 3.84 <http://recepty.veruska.cz>
- 3.85 <http://www.biologie.uni-hamburg.de>
- 3.86 <http://www.dami.pl>
- 3.87 <http://www.didaktik.cz>
- 3.88 <http://www.krapina.com>
- 3.89 <http://www.osel.cz>
- 3.90 <http://www.primar.sk>
- 3.91 <http://www.quido.cz>

**6. 9. 2006**

- 3.92 <http://fotka.madness.sk>
- 3.93 <http://www.arka.sk>
- 3.94 <http://www.biosfera.cz>
- 3.95 <http://www.comperio.cz>
- 3.96 <http://www.ferrero.it>
- 3.97 <http://www.greenpeace.cz>
- 3.98 <http://www.khnet.info>
- 3.99 <http://www.slovezechvar.sk>

**20. 9. 2006**

- 3.100 <http://www.bojkovice.cz>
- 3.101 <http://www.cano.cz>
- 3.102 <http://www.mlada.cz>

**23. 9. 2006**

- 3.103 <http://www.akupisi.com>
- 3.104 <http://www.arabicfonts.com>

**24. 11. 2006**

- 3.105 <http://dxmain1.tripod.com>
- 3.106 <http://www.iabc.cz>
- 3.107 <http://www.old.provincia.modena.it>
- 3.108 <http://www.proluck.cz>

**5. 12. 2006**

- 3.109 <http://environment.ecoles.free.fr>
- 3.110 <http://kuchyne.tvujdum.cz>
- 3.111 <http://lesaffre.sk>
- 3.112 <http://www.mineralfit.cz>
- 3.113 <http://www.mlekara-moravica.co.yu>
- 3.114 <http://www.olewo.de>
- 3.115 <http://www.rezepte-und-tipps.de>
- 3.116 <http://www.rozmaryna.cz>
- 3.117 <http://www.strykowski.net>
- 3.118 <http://www.szpigov.cz>
- 3.119 <http://www.totem.cz>
- 3.120 <http://www.zahradaml.cz>



### **5. 1. 2007**

- 3.121 <http://sweb.cz>
- 3.122 <http://www.3dscena.cz>
- 3.123 <http://www.biopsychiatry.com>
- 3.124 <http://www.institut-informacniho-designu.cz>

### **5. 3. 2007**

- 3.125 <http://gnosis9.net>
- 3.126 <http://images.usatoday.com>
- 3.127 <http://img.aktualne.centrum.cz>
- 3.128 <http://incentraleurope.radio.cz>
- 3.129 <http://newsing.bbc.co.uk>
- 3.130 <http://www.amweb.cz>
- 3.131 <http://www.energyweb.cz>
- 3.132 <http://www.hnutiduha.cz>
- 3.133 <http://www.iabc.cz>
- 3.134 <http://www.insanesociety.net>
- 3.135 <http://www.katastrofy.com>
- 3.136 <http://www.klatovsko.cz>
- 3.137 <http://www.mp-soft.net>
- 3.138 <http://www.plyn-voda-topeni.cz>
- 3.139 <http://www.prygl.net>
- 3.140 <http://www.reflex.cz>
- 3.141 <http://www.skalnicky-trvalky.cz>
- 3.142 <http://www.sme.sk>
- 3.143 <http://www.sweb.cz>
- 3.144 <http://www.techblog.cz>
- 3.145 <http://www.zds.cz>

### **8. 3. 2007**

- 3.146 <http://i.dnes.cz>
- 3.147 <http://img.radio.cz>
- 3.148 <http://uploaded.wikipedia.org>
- 3.149 <http://www.akvarko.cz>
- 3.150 <http://www.gastronomy.cz>
- 3.151 <http://www.grafika.cz>
- 3.152 <http://www.jergym.hiedu.cz>
- 3.153 <http://www.karavanshom.cz>
- 3.154 <http://www.mojefoto.net>
- 3.155 <http://www.portretkobjekty.pl>
- 3.156 <http://www.quido.cz>
- 3.157 <http://www.sama-ryzoviste.cz>
- 3.158 <http://www.tarot.info.pl>
- 3.159 <http://www.vestirna.com>

### **15. 3. 2007**

- 3.160 <http://www.bencar.cz>

### **24. 3. 2007**

- 3.161 <http://media.rozhlas.cz>
- 3.162 <http://www.mladazena.cz>

**Titul:** Chemistry exercises in a context of common life

**Autor:** Lenka Havlíková

**Summary:**

Complex exercises aimed at real life problems suit very well to present requirements for acquiring key sets of knowledge which should every high school graduate obtain.

In the first part of this paper I have created and described 20 complex chemistry exercises in a context of common life. The exercises are divided into four themes: Water, Air, Food and diet and Life conservation. Each complex exercise consists of an introductory text or picture which have not only motivating functions but primarily work as source of information needed to solve the exercise. Then two to five partial exercises follow. There is also a spread sheet for recoding of results by the student and authors key to exercises.

The second part of this paper describes my ways of testing the exercises which I had created. I had chosen five complex exercises (each of them containing twenty partial exercises) and I tested them among students at grammar schools. Sixty six students were involved altogether. All of them were solving the exercises with interest and endeavour. Average success rate in solving the exercises was 56,6%.