

UNIVERSITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Diplomová práce

CHEMIE KOLEM NÁS V UČEBNÍCH ÚLOHÁCH

Karla Čechová

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, září 2007

Na tomto místě bych ráda poděkovala Prof. RNDr. Haně Čtrnáctové, CSc, vedoucí mé diplomové práce, za cenné rady a pomoc při jejím zpracování.

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. Úvod | 5 |
| 2. Teoretická část | 6 |
| 2.1 Nové pojetí vzdělávání | 6 |
| 2.2 Teorie učebních úloh | 11 |
| 2.3 Vyhodnocení a ověřování učebních úloh | 14 |
| 2.4 Cíle diplomové práce | 15 |
| 3. Učební úlohy | 16 |
| 3.1 Fenolftalein | 17 |
| 3.2 Acidobasické indikátory | 19 |
| 3.3 Chemická příroda | 21 |
| 3.4 Korály – ozdoba (z) moře | 23 |
| 3.5 Povrch čisté vody není pH neutrální | 25 |
| 3.6 Vodík – palivo budoucnosti | 28 |
| 3.7 Beketovova řada | 30 |
| 3.8 Koroze | 33 |
| 3.9 Energie a budoucnost | 36 |
| 3.10 Halogeny | 39 |
| 3.11 Akutní horská nemoc | 42 |
| 3.12 Supertvrdé sklo ze suchého ledu | 45 |
| 3.13 Dusík | 48 |
| 3.14 Byl Tycho de Brahe otráven? | 51 |
| 3.15 Olovo | 54 |
| 3.16 Freony – halogenderiváty alkanů | 57 |
| 3.17 Destiláty | 60 |
| 3.18 Tajemství aspirinu | 63 |
| 3.19 Margaríny | 66 |
| 3.20 Vakcína proti kouření | 69 |
| 4. Analýza učebních úloh | 71 |
| 5. Diskuse | 91 |
| 6. Závěr | 93 |
| 7. Seznam použitých zdrojů | 94 |

1. ÚVOD

Potřeba vzdělání je od nepaměti přirozenou součástí společnosti, přičemž každá doba si klade určité nároky a cíle. V současnosti se jeví stále více důležité, aby se vzdělaný člověk vyznačoval schopnostmi samostatného a tvořivého uvažování, spíše než aby si dokázal bezchybně zapamatovat velký objem faktů a pouček. Problematika moderního vzdělání je velmi složitá, řeší se na úrovni Evropské unie a řady dalších organizací. V České republice se v rámci školské reformy zavádí tzv. rámcové vzdělávací programy, které si kladou za cíl vybavit žáka praktickými schopnostmi a dovednostmi, které bude moci uplatnit v osobním i pracovním životě.

Jako ideální prostředek pro dosažení cílů vytýčených v rámcových vzdělávacích programech se zdají být učební úlohy, jejichž prostřednictvím lze poukázat na souvislosti mezi osvojovaným učivem a každodenním životem. Učební úlohy doposud předkládané žákům byly zaměřené na znalosti, ověřovaly tedy pouze zda si žáci zapamatovaly osvojené učivo. Dle nové koncepce vzdělávání je třeba zabývat se také schopnostmi porozumění textu, vyhledávání informací a jejich zařazení do smysluplného kontextu. Takové pojetí učebních úloh mě zaujalo. S jejich pomocí bych ráda žáky přesvědčila, že chemie se neodehrává pouze za zavřenými dveřmi učebny, ale všude kolem nás.

Náplní této diplomové práce bude tvorba komplexních učebních úloh, které budou sestávat z úvodního textu a různého počtu dílčích úloh s netradiční formou zadání či řešení. Jelikož je ve vzdělávacím procesu nezbytná také motivační složka, témata jednotlivých úloh budu vybírat zejména z populárně-naučných časopisů, ráda bych také využila aktuálních vědeckých objevů. V učebních úlohách se zaměřím na obecnou chemii (konkrétně acidobasické a redoxní reakce), vlastnosti vybraných anorganických a organických látek a také na mezipředmětové vztahy. Ke každé vybrané oblasti učiva chemie vytvořím sadu učebních úloh, které doplním autorským řešením.

Součástí diplomové práce bude také praktické ověření. Z pěti vybraných učebních úloh sestavím test a nechám jej vyřešit žáky pražských gymnázií. Výsledky ověřování učebních úloh statisticky zpracuji metodami hodnocení úspěšnosti řešení úloh. Zaměřím se jak na charakteristiky celého testu, tak na položkovou analýzu dílčích úloh.

Výsledky práce budou využity ve formě materiálů pro žáky ke zkvalitnění současné výuky chemie na středních školách.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 NOVÉ POJETÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Výuka chemie se v současnosti řídí převážně dle standardů vzdělávání, učebních osnov a učebních plánů. Tyto dokumenty závazně určují obsah vyučovaného předmětu (očekávané výstupy a učivo), hodinovou dotaci a konkrétně vymezují požadavky, které musí žáci splnit v určitých stupních školy.

Zároveň však v souladu s novými principy vzdělávací politiky zavádí Česká republika prostřednictvím školského zákona systém rámcových vzdělávacích programů (dále jen RVP), které by měly nahradit stávající kurikulární dokumenty státní úrovně. RVP jsou vypracovávány jak pro primární, tak pro navazující sekundární stupeň všeobecného i odborného vzdělávání.

Úroveň realizace této nové koncepce se liší podle druhu školy. Zatímco základní školy začínají na základě vyhlášky MŠMT vzdělávat žáky podle RVP ZV (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání) od 1. září 2007, na gymnáziích proběhlo pouze pilotní ověřování RVP G (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia), ale jejich zavedení do praxe bylo z ekonomických důvodů pozastaveno. Pro střední odborné školy a učiliště bylo v červnu 2007 schváleno MŠMT celkem 61 RVP, podle kterých tyto instituce připraví během dvou let své školní vzdělávací programy.

RVP vymezují cíle a obsah vzdělávání a do vzdělávacího systému zavádějí zásadní inovace, které lépe reflektují požadavky společnosti.

Jedná se zejména o:

- univerzálně použitelné klíčové kompetence, které jsou důležité pro budoucí uplatnění a rozvoj osobnosti žáků
- pojetí vzdělávacího obsahu, který je rozčleněn do osmi vzdělávacích oblastí a předměty jsou nahrazeny vzdělávacími obory
- školní vzdělávací program (ŠVP), který je zpracováván na základě RVP, prezentuje podobu vzdělávání na konkrétní škole a může zohlednit zájmy a potřeby žáků, podmínky dané školy a jejího okolí.

KLÍČOVÉ KOMPETENCE

Klíčové kompetence představují soubor vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v životě. (3.24)

Smyslem vzdělávání je vybavit žáky klíčovými kompetencemi na odpovídající úrovni a připravit je na to, že jejich osvojování je proces dlouhodobý, který začíná ještě před základním vzděláváním a měl by se stát celoživotní záležitostí. Přestože v RVP jsou rozpracovány jednotlivě, ve skutečnosti se navzájem prolínají a jsou výsledkem veškeré vzdělávací činnosti.

Klíčové kompetence vychází z obecně přijímaných společenských hodnot a byly vybrány tak, aby odpovídaly jednotlivým typům škol a jejich výchovně vzdělávacím cílům. Základní školy a gymnázia, která mají za úkol vychovat všeobecně vzdělaného člověka, se proto v jejich pojetí téměř neliší, cíle středních odborných škol a učilišť jsou ještě rozšířené o kompetence odborné.

(3.23)

V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence občanské
- kompetence pracovní.

(3.24)

Na čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií by si žák měl osvojit:

- kompetenci k učení
- kompetenci k řešení problémů
- kompetenci komunikativní
- kompetenci sociální a personální
- kompetenci občanskou
- kompetenci k podnikavosti.

(3.13)

V každém oboru vzdělání středních odborných škol a učilišť je zapotřebí vést žáky k tomu, aby si osvojili následující klíčové kompetence:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence personální a sociální
- kompetence občanské a kulturního povědomí
- kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám
- kompetence matematické aplikace
- kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi.

Obsahem diplomové práce jsou učební úlohy, které jsou zaměřené zejména na rozvíjení kompetence k řešení problémů.

(3.24)

Kompetence k řešení problémů

Žák:

- rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části;
- vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky, zvažuje využití různých postupů při řešení problému nebo ověřování hypotézy;
- uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti, kromě analytického a kritického myšlení využívá i myšlení tvořivé s využitím představivosti a intuice;
- kriticky interpretuje získané poznatky a zjištění a ověřuje je, pro své tvrzení nachází argumenty a důkazy, formuluje a obhajuje předložené závěry;
- je otevřený k využití různých postupů při řešení problémů, nahlíží problém z různých stran;
- zvažuje možné klady a zápory jednotlivých variant řešení, včetně posouzení jejich rizik a důsledků.

Úkolem gymnázií je prostřednictvím vhodných metod prohlubovat a rozvíjet klíčové kompetence již získané na základních školách na středoškolskou úroveň.

Je zřejmé, že tento požadavek vyžaduje jiný přístup ke způsobu vzdělávání.

Předávání hotových poznatků ustupuje do pozadí, žák se má stát aktivním účastníkem vzdělávacího procesu. Proto by měl být upřednostňován obsah a metody vzdělávání, které žáka motivují a podporují jej v samostatném a kritickém myšlení.

Pro překonání problému není důležité být vybaven velkým objemem vědomostí, nýbrž vědět, jak a kde si opatřit potřebné informace a dokázat se samostatně rozhodnout, jakým směrem se při řešení vydat. Žák by měl být schopen dokázat rozlišit důležité informace od nepodstatných, skutečnost od nepravděpodobných hypotéz.

VZDĚLÁVACÍ OBSAH DLE RVP G

Vyučování chemie by mělo žáky vést k získání základních poznatků z obecné chemie, jejíž součástí je také část chemie fyzikální, na kterou navazuje chemie anorganická, organická a biochemie. Analytická chemie je přiřazena ke konkrétnímu učivu jak v organické, tak anorganické chemii. Tyto poznatky by měl žák být schopen aplikovat při vyvozování závěrů a uvádět je do širších souvislostí s praktickým využitím.

Na gymnáziích jsou dosud platné učební osnovy vydané roku 1999, které stanovují povinnou výuku chemie dvakrát týdně po dobu tří let. Stejně tak je závazný i vzdělávací obsah, což je často příčinou málo flexibilního způsobu výuky chemie a její izolace od ostatních přírodovědných disciplín.

Tyto nedostatky se snaží odstranit nové pojetí vzdělávacího obsahu v RVP.

Rámcové vzdělávací programy již nevyužívají tradiční rozdělení vzdělávacího obsahu na jednotlivé předměty, ale spojují obsahově blízké vzdělávací obory do vzdělávacích oblastí. Toto uspořádání umožňuje mnohem užší mezipředmětové vztahy a mělo by zamezit duplikacím vyučované látky. Žák se tímto učí přemýšlet v globálním měřítku a nacházet souvislosti mezi jednotlivými aspekty vybraného jevu.

Vzdělávací obsah v RVP je vymezen očekávanými výstupy, které vyjadřují jakých výsledků mají žáci na konci vzdělávání v daném oboru dosáhnout. Jako prostředek k dosažení stanovených očekávaných výstupů je chápáno učivo.

(3.24)

Očekávané výstupy z obecné chemie

Žák:

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

(3.24)

Očekávané výstupy z anorganické chemie

Žák:

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

(3.24)

Očekávané výstupy z organické chemie

Žák:

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

(3.24)

Očekávané výstupy z biochemie

Žák:

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

Chemie patří společně s fyzikou, biologií, geologií a geografii do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Přírodovědné vzdělávání by mělo vést k hlubšímu pochopení přírodních jevů, jakým způsobem se projevují v běžném životě a k formování žádoucích vztahů k životnímu prostředí. Objektivní předávání poznatků vytváří prostor pro diskusi, při které žáci mají možnost se sami rozhodnout o správnosti a využitelnosti výsledků vědeckého bádání.

CÍLE VZDĚLÁVÁNÍ DLE RVP G

Absolvent gymnázia by měl být vybaven dostatečně rozvinutými klíčovými kompetencemi a širokým všeobecným přehledem tak, aby byl připraven k vysokoškolskému i jinému dalšímu vzdělávání a získané vědomosti a dovednosti byl schopen smysluplně uplatnit v praxi. Nezbytnou součástí vzdělávání je připravit žáky na celoživotní učení.

2.2 TEORIE UČEBNÍCH ÚLOH

V obecném slova smyslu lze za učební úlohu považovat jakoukoli pedagogem zadanou činnost či úkol, který žáci vykonávají během vyučování, a která vede k osvojení a upevnění vyučované látky.

Učební úlohy jsou tedy prostředek k dosažení cílů vzdělávání v RVP. Právě jejich prostřednictvím si může žák uvědomit souvislosti osvojovaného učiva s každodenním životem a naučit se propojovat jednotlivé vědomosti, dovednosti a schopnosti tak, aby na závěr došel k vyřešení problému.

Během procesu řešení učebních úloh mohou žáci rozvíjet nejen myšlenkové operace, ale také některé osobní vlastnosti, jako ochotu pomoci jiným, cílevědomost, systematickosti, svědomitost aj.

Při vytváření učebních úloh je dobré dbát na to, aby jejich obsah korespondoval jak s cílem vyučování, tak se zájmy žáku. Již delší dobu se poukazuje například na to, že obecná chemie, která je základem chemických znalostí, je žáky považována za příliš encyklopedickou, plnou faktů a pouček.

V učebních úlohách, které jsem vytvořila pro svou diplomovou práci, se snažím tomuto neosobnímu předkládání učiva vyvarovat.

FUNKCE UČEBNÍCH ÚLOH

Učební úlohy jsou nezbytnou součástí vyučování, lze jich využít ve všech fázích výuky:

1) fáze motivační

Motivace hraje při osvojování učiva významnou roli. Dlouholeté zkušenosti potvrzují, že motivovaný jedinec si je schopen požadovaný aspekt osvojit mnohem rychleji a trvaleji.

Motivační funkci učební úlohy lze podpořit atraktivním zadáním, které není omezeno na pouhý text či netradičním způsobem řešení.

2) fáze osvojování učiva

Osvojování učiva je vždy doprovázeno určitou činností. Čím vyšší má být úroveň osvojení, tím komplexnější by měla být činnost, která tento proces doprovází. Učební úlohy mohou představovat názorný příklad určitého problému, který se v této podobě může jevit méně abstraktní, a během jeho řešení si žáci lépe mohou utřídit, pochopit a shrnout nové poznatky.

3) fáze upevňování učiva

Učební úlohy jsou ideální prostředek k procvičení osvojované látky. Jejich řešením si mohou žáci ověřit platnost a užití získaných praktických postupů.

4) fáze kontroly osvojení učiva

Učební úlohy jsou často součástí didaktických testů, které zkoumají míru osvojení daného učiva.

KLASIFIKACE UČEBNÍCH ÚLOH

Vzhledem k nárokům dnešní společnosti je zřejmé, že vzdělávání nelze omezit na předávání teoretických poznatků, které jsou pro běžný život zcela nepostačující. Proto se nyní výuka ve školách zaměřuje také na dovednosti a schopnosti, které budou moci žáci uplatnit v praktickém životě. Při naplňování těchto cílů hrají nezbytnou roli učební úlohy.

Bez ohledu na nepopiratelný význam ve vzdělávacím procesu, teorie učebních úloh vstupuje do popředí zájmu teprve v poslední době. Z tohoto důvodu dodnes neexistuje jednotná definice učební úlohy ani ustálená hlediska klasifikace, přestože by vzhledem k jejich funkci měly splňovat také určité formální požadavky.

Požadavky na učební úlohy

Základním požadavkem na učební úlohy je věcná správnost jejího obsahu, neméně důležitá je také správnost po jazykové stránce.

Zadání či instrukce k řešení musí být formulované přesně a srozumitelně tak, aby žáci došli k jednoznačnému řešení.

Úloha by měla být přiměřeně náročná, aby odpovídala možnostem žáka.

Rozsah a obsah učební úlohy by měl být v souladu s učebními cíli.

Účelem učební úlohy je také podněcovat, rozvíjet a usměrňovat myšlení žáků.

Klasifikace učebních úloh dle formy

a) verbální složka učebních úloh

Zadání, řešení či jiná složka úloh (motivační či doplňkové informace) je vyjádřena slovně.

b) nonverbální složka učebních úloh

Jedna i více složek učebních úloh má jinou, než verbální podobu (např. obrázek, schéma, nákres, graf). Tato nonverbální forma může často usnadnit pochopení a řešení úloh.

Klasifikace dle typu řešení

a) učební úlohy otevřené

Žáci samostatně vytvářejí odpověď dle instrukcí, která může být široká (i několik vět) nebo stručná (např. doplňování pojmů).

b) učební úlohy uzavřené

Odpovědi jsou nabízeny, žák vybírá správné řešení.

Mohou nabývat různých forem:

- dvoučlenná volba (ano/ne)
- vícenásobná volba (4-6 alternativ, správná může být jedna i více)
- přiřazování (odpovídající pojmy jsou k sobě přiřazovány)
- roztříd'ovací (pojmy jsou roztříd'ovány do určených jednotek)

Klasifikace dle Tollingerové zaměřená na myšlenkové operace s poznatky (1.7)

I. úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků

- I.1 znovupoznání
- I.2 reprodukce jednotlivých faktů, čísel, pojmů apod.
- I.3 reprodukce definic, norem, pravidel apod.
- I.4 reprodukce velkých celků, básní, textů, tabulek apod.

II. úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky

- II.1 zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty)
- II.2 vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis apod.)
- II.3 vyjmenování a popis procesů a způsobu činnosti
- II.4 rozbor a skladbu (analýza a syntéza)
- II.5 porovnávání rozlišování (komparace a diskriminace)
- II.6 třídění (kategorizace a klasifikace)
- II.7 zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, užitek, nástroj, způsob apod.)
- II.8 abstrakce, konkretizace a zobecňování
- II.9 řešení jednoduchých příkladů s neznámými veličinami

III. úloha vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky

- III.1 překlad (translace, transformace)
- III.2 výklad (interpretace, vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění, objasnění apod.)
- III.3 vyvozování (indukce)
- III.4 odvozování (dedukce)
- III.5 dokazování a ověřování (verifikace)
- III.6 hodnocení (evaluace)

IV. úlohy vyžadující sdělení poznatků náročnými formami

- IV.1 vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.
- IV.2 vypracování zprávy, pojednání, referátu apod.
- IV.3 samostatná písemná práce, projekt apod.

V. úlohy vyžadující kreativní (tvořivé) myšlení

- V.1 praktická aplikace
- V.2 řešení problémových situací
- V.3 kladení otázek a formulace úloh
- V.4 objevování na základě vlastního pozorování
- V.5 objevování na základě vlastních úvah

2.3 VYHODNOCENÍ A OVĚŘOVÁNÍ UČEBNÍCH ÚLOH

Nezbytnou součástí tvorby učebních úloh je jejich následné ověření v praxi. Tím se rozumí předložení úloh dostatečnému počtu žáků a teprve po statistické analýze jejich výsledků je možné zhodnotit, zda úlohy splňují předem daná kritéria a jsou tedy vhodné pro další použití.

Při zpracovávání výsledků získaných z vyřešených učebních úloh jsem se zaměřila na tyto charakteristiky: skóre testu a četnosti, výběrové charakteristiky testu a vlastnosti jednotlivých testovaných úloh.

SKÓRE TESTU A ČETNOSTI

Prvním krokem při analýze úloh je vyhodnocení správných odpovědí pomocí bodů. Součet všech bodů, které daný žák získal se nazývá skóre. Obvykle se položky hodnotí 1 bodem za správnou odpověď a 0 body za špatnou či vynechanou odpověď.

Maximální skóre označuje nejvyšší dosažitelný bodový výsledek. **Hrubé skóre** se rovná počtu správně řešených úloh. **Absolutní** či **relativní četnost** skóre informuje o tom, kolik žáků či procent žáků dosáhlo daného skóre.

VÝBĚROVÉ CHARAKTERISTIKY

Jedná se o veličiny, které podávají informace o hodnotách skóre a četností získaných zpracováním výsledků testu.

Aritmetický průměr je průměrná hodnota sledovaného znaku (skóre) vztažená na celkový soubor (počet testů). Jeho nevýhodou je, že je významně ovlivněn několika jedinci souboru, kteří mají velmi velké nebo malé hodnoty znaku. (1.13)

Medián je teoreticky prostřední hodnota znaku – to znamená, že vedle ní najdeme v souboru stejné množství jedinců s hodnotami jak vyššími, tak nižšími. (1.13)

Směrodatná odchylka je nejčastější mírou rozptýlenosti, protože na rozdíl od jiných měr zohledňuje větší odchylky více než malé. (1.13)

POLOŽKOVÁ ANALÝZA

Analýzou jednotlivých položek učebních úloh lze získat údaje o jejich obtížnosti a citlivosti. Tyto výsledky podávají informace nejen o kvalitě úloh, ale také vědomostech žáků.

Obtížnost úlohy se posuzuje indexem obtížnosti P_p (procentuální počet správných odpovědí z celého souboru), přičemž platí:

- je-li $P_p < 15\%$, pak je úloha příliš obtížná;
- je-li $15\% < P_p < 85\%$, pak má úloha vyhovující obtížnost (nejlépe okolo 50%);
- je-li $P_p > 85\%$, pak je úloha příliš snadná. (1.13)

Citlivost úlohy udává, nakolik je úloha schopna rozlišit žáky silnější od slabších. Nejběžněji se užívá diskriminační koeficient D , 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. (1.13)

2.4 CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Za cíle své diplomové práce jsem si stanovila:

- 1) Vytvořit 20 komplexních učebních úloh, které napomáhají osvojení učiva obecné, anorganické i organické chemie, zaměřují se na rozvíjení klíčových kompetencí a zároveň obsahují významnou motivační a aplikační složku.
- 2) Ověřit vybrané učební úlohy v praxi na pražských gymnáziích studenty třetích a čtvrtých ročníků a s pomocí výsledků vycházejících z položkové analýzy těchto úloh upravit je do optimální podoby pro použití v praxi.

3. UČEBNÍ ÚLOHY

Učební úlohy, které jsou obsahem této práce, lze podle učiva rozdělit do čtyř skupin:

- acidobasické reakce,
- oxidoredukční reakce,
- vybrané anorganické látky,
- vybrané organické látky.

Jedná se o komplexní učební úlohy, které se skládají z úvodního textu a různého počtu k němu se vztahujících dílčích úloh. Text má v úlohách významnou roli, neboť jeho pečlivé přečtení a pochopení je klíčem k řešení mnoha úloh.

Abych co nejvíce podpořila zájem žáků o dané učivo, snažila jsem se při tvorbě úloh vycházet z článků s chemickou tematikou v populárně-naučných časopisech (21.století, Vesmír, aj).

Vytvořené učební úlohy jsou zaměřené zejména na upevňování a procvičování učiva.

Úlohy zaměřené na acidobasické reakce

1. Fenolftalein
2. Acidobasické indikátory
3. Chemická příroda
4. Korály – ozdoba (z) moře
5. Povrch čisté vody není pH neutrální

Úlohy zaměřené na redoxní reakce

6. Vodík – palivo budoucnosti?
7. Becketovova řada
8. Koroze
9. Energie a budoucnost
10. Halogeny

Úlohy zaměřené na vybrané anorganické látky

11. Akutní horská nemoc
12. Supertvrdé sklo ze suchého ledu
13. Dusík
14. Byl Tycho de Brahe otráven?
15. Olovo

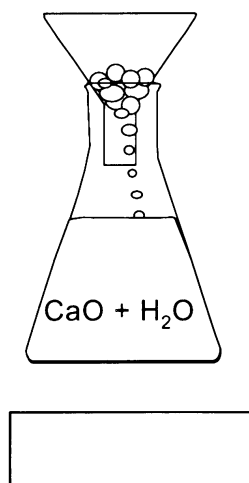
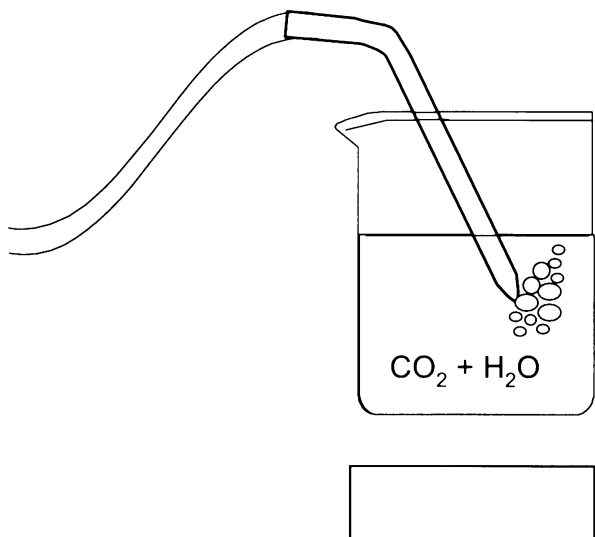
Úlohy zaměřené na vybrané organické látky

16. Freony – halogenderiváty alkanů
17. Destiláty
18. Tajemství aspirinu
19. Margaríny
20. Vakcína proti kouření

3.1 FENOLFTALEIN

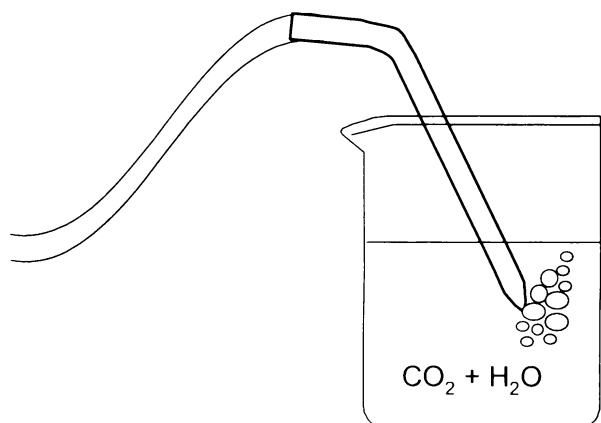
Fenolftalein je acidobazický indikátor, který se vyskytuje ve dvou formách v závislosti na pH roztoku, do kterého byl přidán. V kyselém a neutrálním prostředí je bezbarvý, v zásaditém prostředí přechází na fialovou.

Jakou barvu budou mít roztoky v nádobkách po přidání fenolftaleinu?

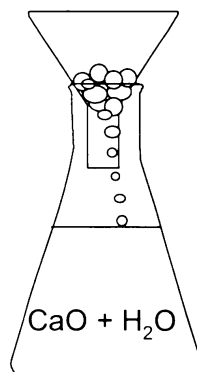


Fenolftalein: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Zbarvení roztoků po přidání fenolftaleinu.



bezbarvý

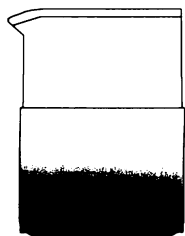


fialový

3.2 ACIDOBASICKÉ INDIKÁTORY

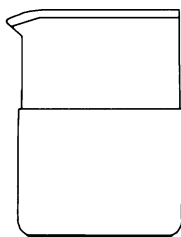
Hodnotu pH roztoků lze přibližně zjistit pomocí acidobazických indikátorů. Jsou to organická barviva, která mění své zbarvení v závislosti na změně koncentrace oxoniových kationtů H_3O^+ .

METHYLORANŽ



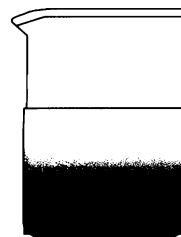
ROZTOK OCTA

FENOLFTALEIN

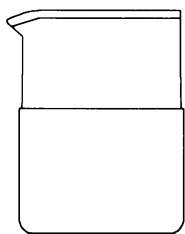


ROZTOK KUCHYŇSKÉ SOLI

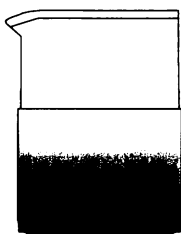
LAKMUS



ROZTOK JEDLÉ SODY



ROZTOK GLUKÓZY



MÝDLOVÝ ROZTOK



CITRONOVÁ ŠTÁVA

Na obrázcích máte šest kádinek obsahující roztoky látek, které se běžně vyskytují v domácnosti. Doplňte do tabulky zbarvení indikátoru v závislosti na pH roztoků.

| Indikátor | Zabarvení v prostředí | |
|--------------|-----------------------|-------------|
| | kyselejší | zásaditější |
| Methyloranž | | |
| Lakmus | | |
| Fenolftalein | | |

Acidobasiccké indikátory: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

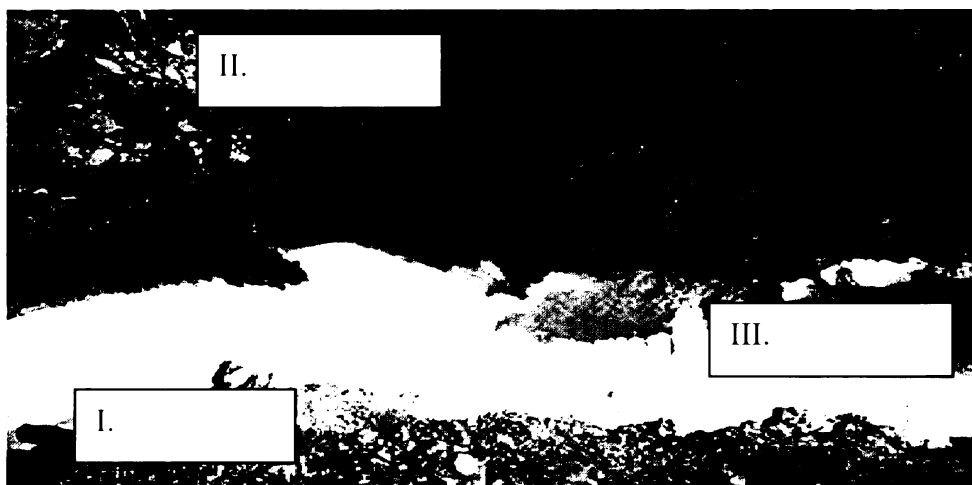
| Indikátor | Zabarvení v prostředí | |
|--------------|-----------------------|--------------|
| | kyseljším | zásaditějším |
| Methyloranž | červené | žluté |
| Lakmus | červené | modré |
| Fenolftalein | bezbarvé | fialové |

3.3 CHEMICKÁ PŘÍRODA

Jekatěrínburský region v Rusku byl ještě před dvěma stovkami let nedotčené území. Dnes slouží jako extrémní modelový případ vlivu průmyslové činnosti na krajinu. V atmosféře je koncentrace oxidu siřičitého tak vysoká, že je tamní vzduch zbarven do žluta. U vesnice Levicha je důl na měď, ze kterého stokou vytéká silně kyselá odpadní voda obsahující vysoké koncentrace kovu. Když byl důlní podnik úřady donucen ke snížení kyselosti vody, postavil zařízení na výrobu vápenného mléka (20% CaOH), které umělým korytem přivádí do stoky.

Vladimír Kočí: Zelená jezírka, rudá půda a žlutý vzduch, Vesmír 1/2006 – upraveno

- 1) Do políček I a II na obrázku napište pH příslušného potoka. Do políčka III na obrázku pojmenujte reakci, ke které dochází na soutoku obou potoků.



obr. 1

- 2) Rozpuštěním SO_2 ve vodě potoka vzniká **látka A**, která se ihned oxiduje na **látku B**. **Látka B** reaguje s mědí za vzniku **látky C**, **látky D** a vody. Na soutoku zásaditého a kyselého potoka reaguje **látka B** s **látkou E**. Produktem této reakce je **látka F** a voda. Dále na soutoku obou potoků dochází ještě k reakci mezi **látkou C** a **látkou E**, která dává vznik opět **látce F** a **látce G**.

Napište rovnice příslušných reakcí a identifikujte tučně zvýrazněné látky.

1.
2.
3.
4.
5.

| látka A | látka B | látka C | látka D | látka E | látka F | látka G |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | | | |

Chemická příroda: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

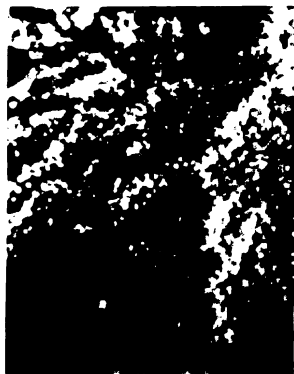
- I. zásaditý
- II. kyselý
- III. neutralizace

úloha 2:

1. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
2. $2 \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{SO}_4$
3. $2 \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{CuSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$

| látka A | látka B | látka C | látka D | látka E | látka F | látka G |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| H_2SO_3 | H_2SO_4 | CuSO_4 | SO_2 | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | CaSO_4 | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

3.4 KORÁLY – OZDOBA (Z) MOŘE



Mořský korál červený patří do skupiny žahavců, jež vytvářejí rozsáhlé kolonie spojené vápenatou schránkou. Vzhledem k jejich atraktivní červené barvě bývají využívány ve šperkařství, a proto v současnosti patří mezi ohrožené druhy. Poptávka po korálech existuje již od antických dob, proslulá je korálovými šperky zejména Sardinie.

Vladimír motyčka, Zdeněk Roller, Bezobratlí (1), Albatros, v Praze roku 2001 - upraveno

obr. 2

1) Pomocí které látky byste si mohli po domácku ověřit pravost šperku z mořského korálu?

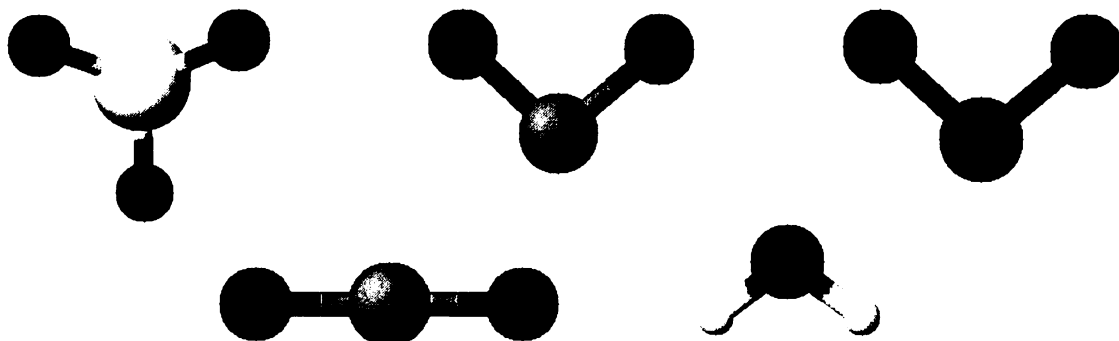
- a) roztok kuchyňské soli
- b) ocet
- c) prostředek na mytí nádobí
- d) alkohol

2) Z jaké sloučeniny je tvořena schránka mořských korálů?

- a) CaSO_4
- b) CaCO_3
- c) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- d) CaOH

3) Jeden z produktů reakce schránky korálu s vybranou látkou (úloha 1) se projevuje vznikem bublinek. Zakroužkujte model molekuly, který této sloučenině odpovídá a pojmenujte ji.

| | |
|--------|---------|
| kyslík | červená |
| vodík | bílá |
| uhlík | černá |
| dusík | modrá |
| síra | žlutá |



Vzorec molekuly

Korály – ozdoba (z) moře: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď je varianta b).

úloha 2:

Správná odpověď je varianta b).

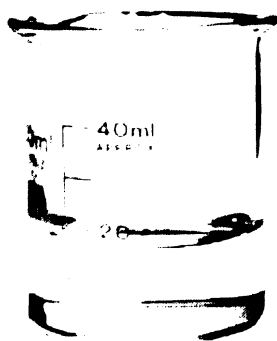
úloha 3:

Zakroužkovaná má být tato molekula:



Vzorec molekuly je CO_2 .

3.5 POVRCH ČISTÉ VODY NENÍ pH NEUTRÁLNÍ



Schopnost vody spontánně disociovat na ionty je zcela zásadní pro řadu biochemických i technologických procesů. Přesto je pH čisté vody ve výsledku neutrální, protože koncentrace oxoniových kationtů odpovídá koncentraci hydroxidových aniontů.

Nejnovější výzkumy, na kterých se podílejí také čeští vědci, ukazují, že monomolekulární povrchová vrstva čisté vody je ve skutečnosti kyselá s pH i menším než 4,8. Tato skutečnost se sice neprojevuje kyselou chutí, může ale významně ovlivnit řadu chemických procesů.

obr.3

<http://www.osel.cz/index.php?zprava=177> – upraveno

1) pH je definováno jako záporný dekadický logaritmus koncentrace oxoniových kationtů.

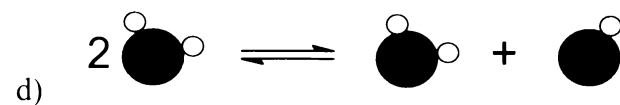
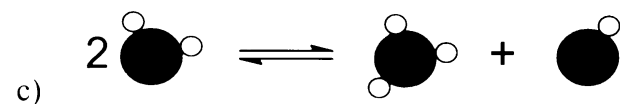
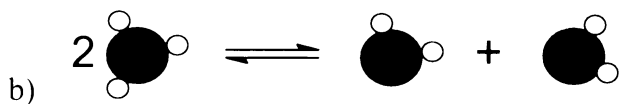
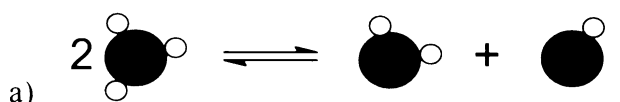
A) Vyberte správný vzoreček (a-d) na výpočet pH.

B) Vypočítejte koncentraci oxoniových kationtů v povrchové vrstvě vody.

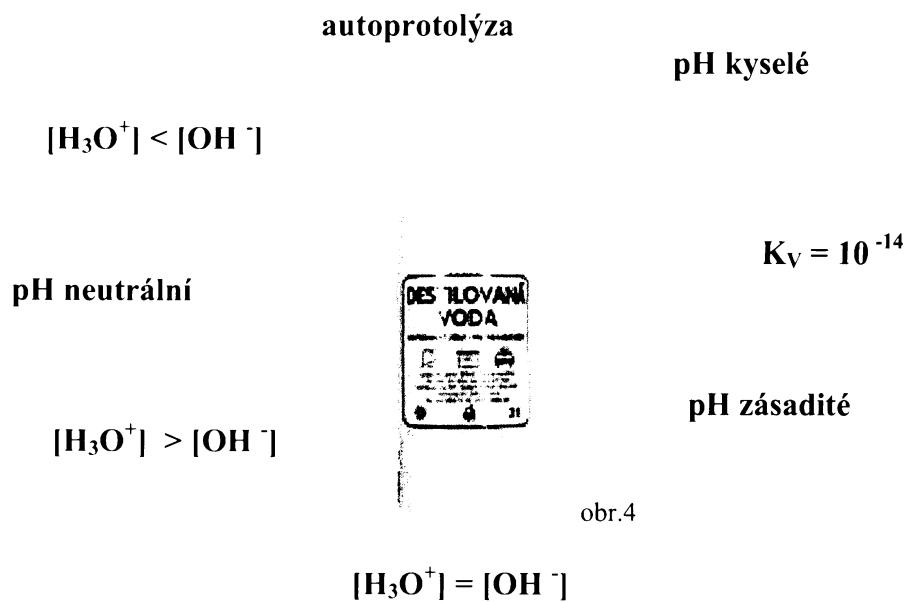
- a) $\text{pH} = \log [\text{H}_3\text{O}^+]$ b) $\text{pH} = -\log [\text{OH}^-]$ c) $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ d) $\text{pH} = \ln [\text{H}_3\text{O}^+]$

Koncentrace oxoniových kationtů je

2) Vyberte schema (a-d), které správně znázorňuje spontánní disociaci vody.



3) Zakroužkujte pojmy, které se vztahují k obrázku uprostřed.



Povrch čisté vody není pH neutrální: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď je varianta c).

Koncentrace oxoniových kationtů v povrchové vrstvě vody je $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,8} = 1,58 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

úloha 2:

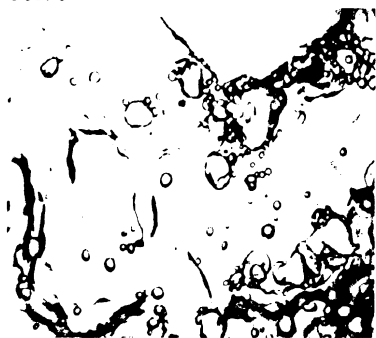
Správná odpověď je varianta c).

úloha 3:

Zakroužkované mají být tyto pojmy: autoprotolýza, pH neutrální, $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$, $K_V = 10^{-14}$

3.6 VODÍK - PALIVO BUDOUCNOSTI?

obr. 5



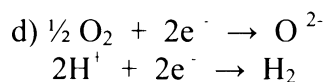
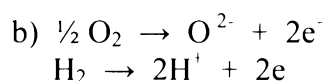
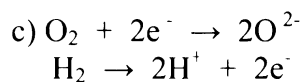
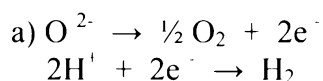
O vodíku se již dlouho uvádí, že je palivem budoucnosti, které nahradí postupně ubývající ropu a zemní plyn.

Ve vodíkovém palivovém článku se slučuje kyslík s vodíkem na vodu. K jedné elektrodě je přiváděno palivo (vodík), ke druhé okysličovadlo (kyslík). Mezi dvojicí elektrod vzniká elektrické napětí. Kyslík je dodáván ze vzduchu, ale vodík je nejprve třeba vyrobit, např. elektrolýzou z vody.

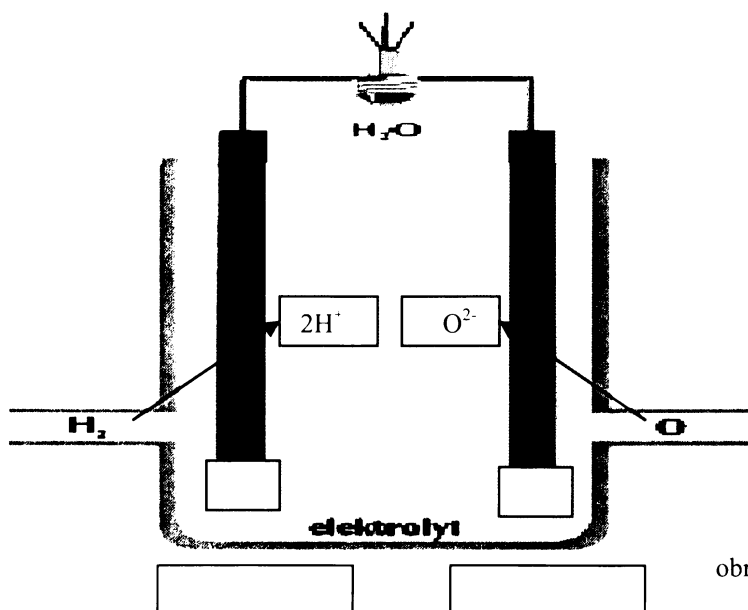
Největší přednosti vodíku jako paliva jsou: výrazné snížení obsahu škodlivých emisí ve spalinách velká výhřevnost.

Namísto ropy a spol. – alternativy které mají budoucnost, GEO, 4/2006 - upraveno

1) K jakým reakcím dochází při rozkladu vody elektrickým proudem, neboli elektrolýze?



2) Na obrázku je schéma vodíkového palivového článku. Pomocí znamének označ, která elektroda je záporná, která kladná a pojmenuj je.



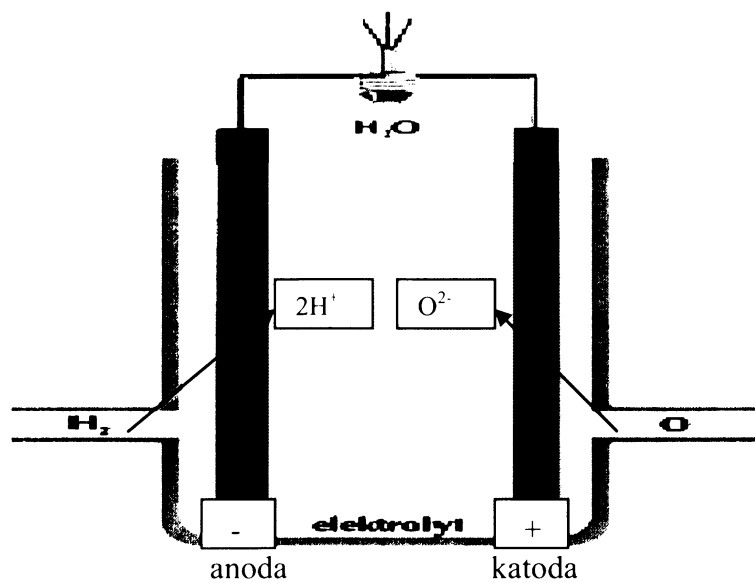
obr.6

Vodík – palivo budoucnosti?: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď je varianta a).

úloha 2:



3.7 BEKETOVOVA ŘADA

obr.7



13. ledna 1827 se v Nové Beketovce narodil Nikolaj Nikolajevič Beketov. V dospělosti působil na Petrohradské universitě, kde se zabýval fyzikální chemií. V roce 1865 obhájil doktorandskou práci na téma: “Vysvětlení jevu vytěšňování kovů jinými kovy.“ Na základě reakcí s kyselinami rozdělil kovy na ušlechtilé a neušlechtilé. Podle redoxních potenciálů seřadil kovy vzestupně do řady, která byla na jeho počest po něm pojmenována. Z postavení kovů v elektrochemické řadě můžeme usuzovat jeho vlastnosti, např. reaktivitu .

<http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/elektro/fyzici/b.htm> - upraveno

zkrácená Beketovova řada kovů s jejich redoxními potenciály:

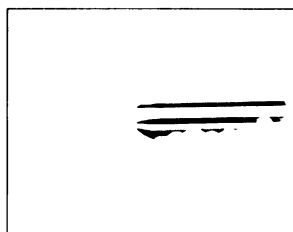
| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| red. | Li | K | Ba | Sr | Ca | Na | Mg | Be | Al | Ti | Mn | Zn |
| ox. | Li ⁺ | K ⁺ | Ba ²⁺ | Sr ²⁺ | Ca ²⁺ | Na ⁺ | Mg ²⁺ | Be ²⁺ | Al ³⁺ | Ti ³⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ |
| potenciál (V) | -3,04 | -2,93 | -2,92 | -2,89 | -2,84 | -2,71 | -2,36 | -1,97 | -1,68 | -1,21 | -1,18 | -0,76 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| red. | Fe | Cd | Co | Ni | Sn | Pb | H₂ | Cu | Ag | Hg | Pt | Au |
| ox. | Fe ²⁺ | Cd ²⁺ | Co ²⁺ | Ni ²⁺ | Sn ²⁺ | Pb ²⁺ | H⁺ | Cu ²⁺ | Ag ⁺ | Hg ²⁺ | Pt ²⁺ | Au ³⁺ |
| potenciál (V) | -0,44 | -0,40 | -0,28 | -0,23 | -0,14 | -0,13 | 0,00 | 0,34 | 0,80 | 0,85 | 1,19 | 1,42 |

1) Obrázky (a-b) představují dva druhy kovů, na které je Beketovova řada rozdělena.

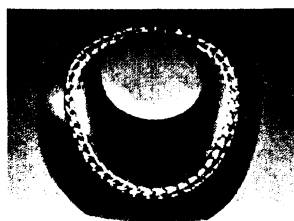
Ke každému kovu v tabulce přiřaďte obrázek a) nebo b) podle toho, do které skupiny patří.

a)



obr.8

b)



obr.9

| kov | charakteristika | obrázek |
|-----------|--|---------|
| Bismut | $2 \text{ Bi} + 6 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BiSO}_4 + 3 \text{ SO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ | |
| Ruthenium | redoxní potenciál 0,8 V | |
| Gallium | $\text{Ga} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2$ | |
| Iridium | nereaguje se zředěnými kyselinami | |
| Zirkonium | redoxní potenciál -1,55 V | |

2) V tabulce je vyjádřena vzájemná reaktivita kovů vycházející z Bekerovovy řady. Pečlivě ji prostudujte a poté vyřešte úlohu.

| | | | |
|----|-----------|------------------------|--|
| | NaCl | FeSO ₄ | AgNO ₃ |
| Zn | nereaguje | Fe + ZnSO ₄ | Ag + Zn(NO ₃) ₂ |
| Cu | nereaguje | nereaguje | Ag + Cu(NO ₃) ₂ |

Nehodící se slovo z dvojice škrtněte.

- Oxidační vlastnosti prvků vzrůstají v Bekerovově řadě *zleva do prava / zprava do leva*.
- Kov stojící v Bekerovově řadě *vlevo / vpravo* je schopen kov stojící *vpravo / vlevo* od něj vytěsnit z jeho soli.
- Čím menší je hodnota redoxního potenciálu určitého kovu, tím *menší / větší* má oxidační účinky.

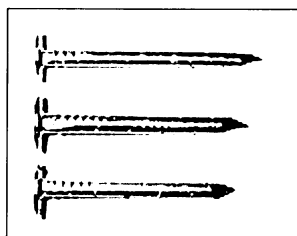
3) Obrázky (a-c) představují určitý druh kovu. Pod každý obrázek napište, zda by došlo k reakci, pokud bysme tento předmět na obrázku ponořili do roztoku síranu zinečnatého.

a)



obr.10

b)



obr.11

c)



obr.12

Beketovova řada: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

| kov | charakteristika | obrázek |
|-----------|--|---------|
| Bismut | $2 \text{ Bi} + 6 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BiSO}_4 + 3 \text{ SO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ | b) |
| Ruthenium | redoxní potenciál 0,8 V | b) |
| Gallium | $\text{Ga} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2$ | a) |
| Iridium | nereaguje se zředěnými kyselinami | b) |
| Zirkonium | redoxní potenciál -1,55 V | a) |

úloha 2:

- Oxidační vlastnosti prvků vzrůstají v Beketovově řadě *zleva do prava / ~~zprava do leva~~*.
- Kov stojící v Beketovově řadě více ~~vpravo~~ / *vlevo* je schopen kov stojící *vpravo* / *vlevo* od něj vytěsnit z jeho soli.
- Čím menší je hodnota redoxního potenciálu určitého kovu, tím *menší* / ~~větší~~ má oxidační účinky.

úloha 3:

- ne
- ne
- ano

3.8 KOROZE

obr.13



Koroze je samovolné postupné rozrušování materiálu vlivem chemické nebo elektrochemické reakce s okolním prostředím. Atmosférická koroze, která se vyskytuje nejčastěji je podmíněna vlhkostí a teplotou vzduchu a jeho znečištěním. Korozní děj probíhá pod velmi tenkou vrstvou vody, která vzniká kondenzací vodních par obsažených ve vzduchu. Čím vyšší je relativní vlhkost vzduchu, tím větší je agresivita koroze. V České republice koroze způsobí

každoročně škody za přibližně 25 miliard korun.

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Koroze> - upraveno

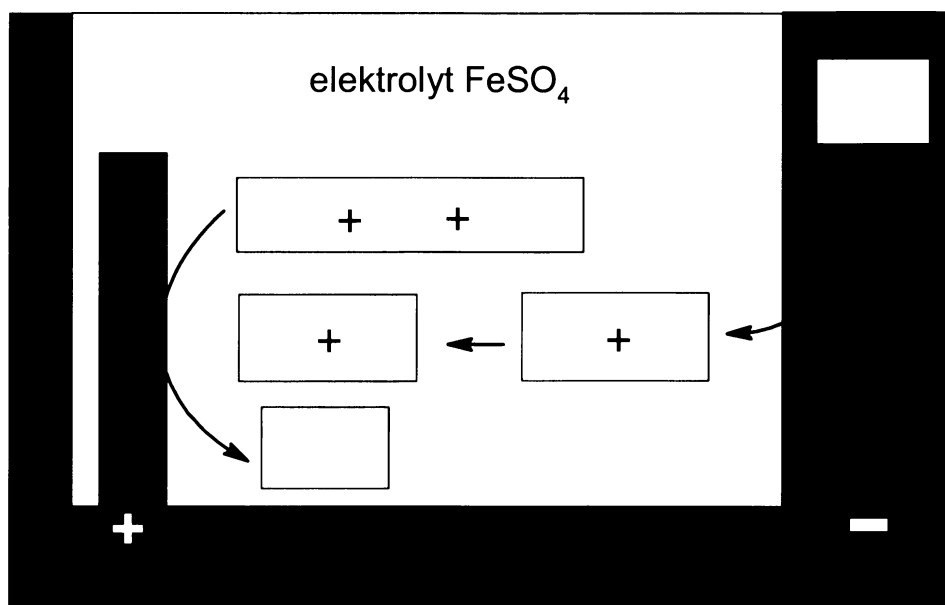
1) Vyberte nesprávné tvrzení o korozi.

- a) Korozi mohou podléhat jak kovové, tak nekovové materiály.
- b) Při korozi probíhají redoxní reakce mezi korodujícím materiálem a prostředím.
- c) Pasivace je druh koroze, při které se na povrchu materiálu vytvoří tenká ochranná vrstva, která brání dalšímu postupu koroze.
- d) V suchých oblastech ke korozi nedochází.

2) Koroze železa je elektrochemický děj. Jednu elektrodu tvoří uhlík, který je příměsí železa, druhou elektrodu tvoří samotný kov. Elektrickou vodivost zajišťuje elektrolyt, kterým je v městských oblastech nejčastěji síran železnatý, vznikající z atmosférického SO₂. Podstatu koroze vystihuje následující reakce:



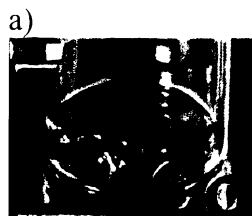
Obrázek znázorňuje model koroze železa. Ke každé elektrodě napište příslušné poloreakce, tedy anodickou oxidaci a katodickou redukci. Nezapomeňte na správné vyčíslení. (Nápověda: přeměna železa probíhá ve dvou stupních.)



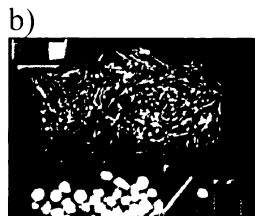
obr.14

3) K ochraně železa před korozi slouží celá řada metod. Jedna z nich je použití tzv. obětované anody, což je kov na povrchu železného předmětu, který má menší redoxní potenciál než železo.

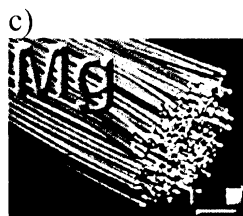
Vyberte kovy (a-d), které se užívají jako obětovaná anoda.



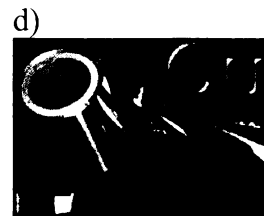
obr.15



obr.16



obr.17

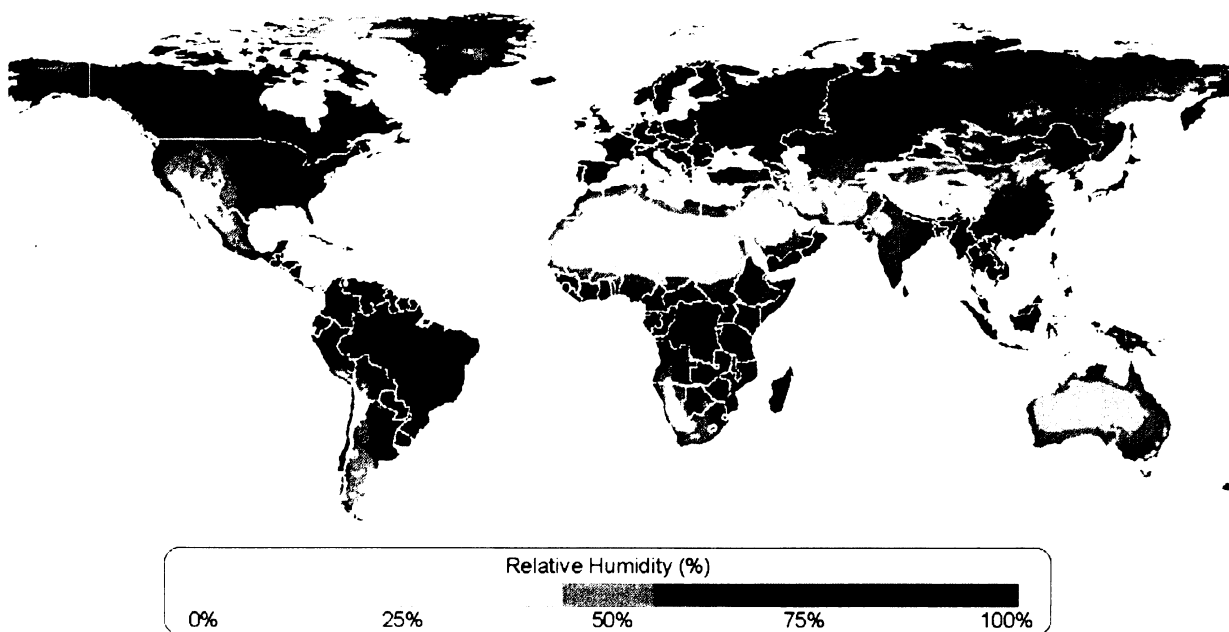


obr.18

(K vyřešení využijte poznatků z Beketovovy řady :

K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn H Cu Ag Hg Au)

4) Barevné rozložení na mapce představuje průměrné hodnoty relativní vlhkosti vzduchu.



obr.19

Seřadte následující státy podle vzrůstající agresivity koroze vzhledem k vlhkosti vzduchu.

Česká republika

Alžírsko

Španělsko

Velká Británie

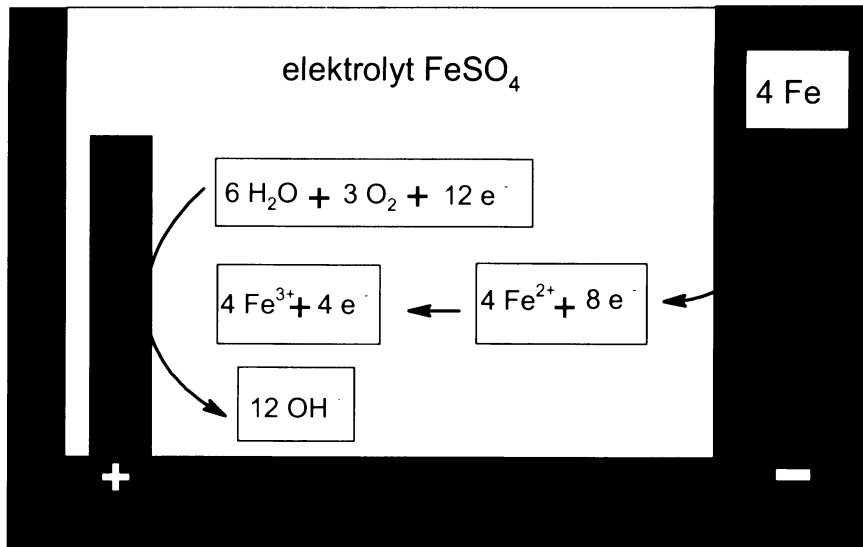
Mexiko

Koroze: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď je varianta d).

úloha 2:



úloha 3:

Správná odpověď jsou varianty b), c).

úloha 4:

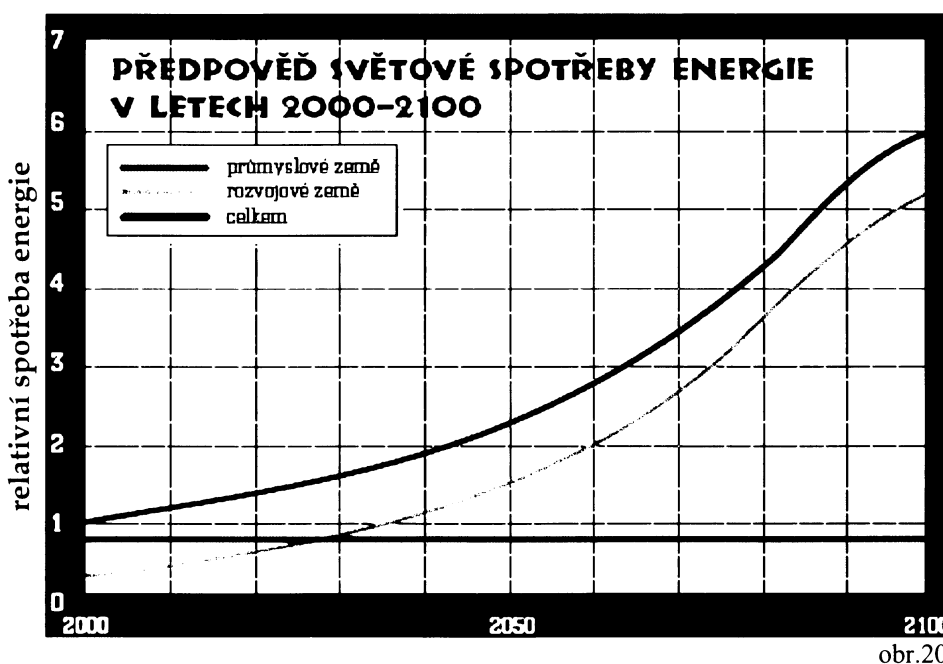
Alžírsko, Mexiko, Španělsko, Česká Republika, Velká Británie

3.9 ENERGIE A BUDOUCNOST

Není sporu o tom, že výroba elektrické energie významným způsobem negativně ovlivňuje životní prostředí. Podle Zprávy světové energetické rady vzroste globální spotřeba elektřiny do roku 2020 přibližně o 75 %, jak ukazuje následující graf.

Hlavními zdroji elektrické energie jsou přitom stále fosilní paliva, pouze menší část zdrojů připadá na energie alternativní (vodní, jaderná, větrná, sluneční atd.). Spalování fosilních paliv má největší podíl na zvyšujícím se růstu obsahu oxidu uhličitého v atmosféře, urychlovaném nárůstem počtu obyvatel. Hrozí, že dnešní pouhá prognóza následků skleníkového efektu se může brzy stát tvrdou realitou.

František Hezoučký, Výzvy energetických potřeb pro 21. století, Vesmír 5/2005 - upraveno



obr.20

- 1) Odhadněte, kolikrát se v roce 2100 podle předpovědi v grafu zvýší celková spotřeba ve srovnání s rokem 2000.

.....

- 2) Vyberte a podtrhněte země, které jsou podle prognózy příčinou velkého nárůstu spotřeby v letech 2000 – 2100.

Bangladéš **Tanzanie** **Jihoafrická republika** **Japonsko**
Vietnam **Švédsko** **Pákistán** **USA**

- 3) Napište chemické rovnice spalování methanu a propanu.
Rozhodněte, které z těchto paliv je ekologicky šetrnější.

Methan:

Propan:

Ekologicky šetrnější je

- 4) Doplňte chybějící slova v textu.

Spalování uhlí lze chemicky vyjádřit jako I. vzdušným kyslíkem. Při této reakci se uvolňuje velké množství tepla, jedná se tedy o reakci II Při III. kyslíku dochází k nedokonalému spalování a vzniká jedovatý IV. V závislosti na kvalitě uhlí vzniká při spalování také určité množství oxidu siřičitého, který v atmosféře reaguje se vzdušnou vlhkostí a vzniká V., příčina tzv. kyselých dešťů.

Energie a budoucnost: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď je pětkrát.

úloha 2:

Podtržené mají být tyto země: Bangladéš, Tanzanie, Vietnam, Pákistán.

úloha 3:

methan: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

propan: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Ekologicky šetrnější je methan.

úloha 4:

- I. oxidaci
- II. exotermickou
- III. nedostatku
- IV. oxid uhelnatý
- V. kyselina siřičitá

3.10 HALOGENY



obr.21

Halogeny je souhrnný název pro prvky VII. skupiny periodické soustavy prvků. Jsou to nekovy, jejich oxidační schopnost klesá ve skupině směrem dolů. To znamená, čím nižší má prvek protonové číslo, tím snadněji podléhá redukci. S většinou prvků tvoří binární sloučeniny s oxidačním číslem $-I$, kladná oxidační čísla lze nalézt ve sloučeninách s kyslíkem nebo mezi sebou.

*Velká ilustrovaná encyklopedie: fyzika – chemie – biologie, str. 202
Fragment, 2000 - upraveno*

1) Přečtěte si následující příběh

Jednoho dne se v novinách objevila poplašná zpráva, že se v ČR šíří otravy dětí jedovatým chlorem, který si sami vyrobily. Návod na jeho přípravu prý získaly z televize v pořadu na popularizaci vědy. Suroviny, ze kterých lze připravit chlor se totiž běžně vyskytují v domácnosti. Stačí vzít nějakou nádobu, dát do ni kuchyňskou sůl, přilít desinfekci Iodisol, zahřát a za chvíli už můžete pozorovat, jak se vyvíjejí zelené páry chloru. [...]

Nyní vyberte správné tvrzení.

- a) Tato událost se mohla stát, chlorid sodný se běžně používá i na průmyslovou výrobu chloru.
- b) Tato událost se nemohla stát, protože jód má menší oxidační účinky než chlór..
- c) Tato událost se nemohla stát, protože Iodisol neobsahuje jód.
- d) Tato událost se mohla stát, chloridový anion má dostatečně silné redukční účinky.

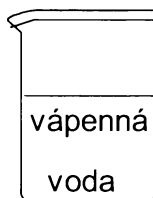
2) Na obrázcích (a-d) máte čtyři kádinky s roztoky různých látek.

Kterou z nich byste použili na prokázání přítomnosti jodu?

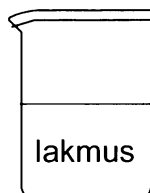
a)



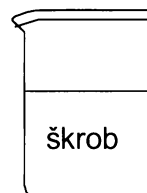
b)



c)



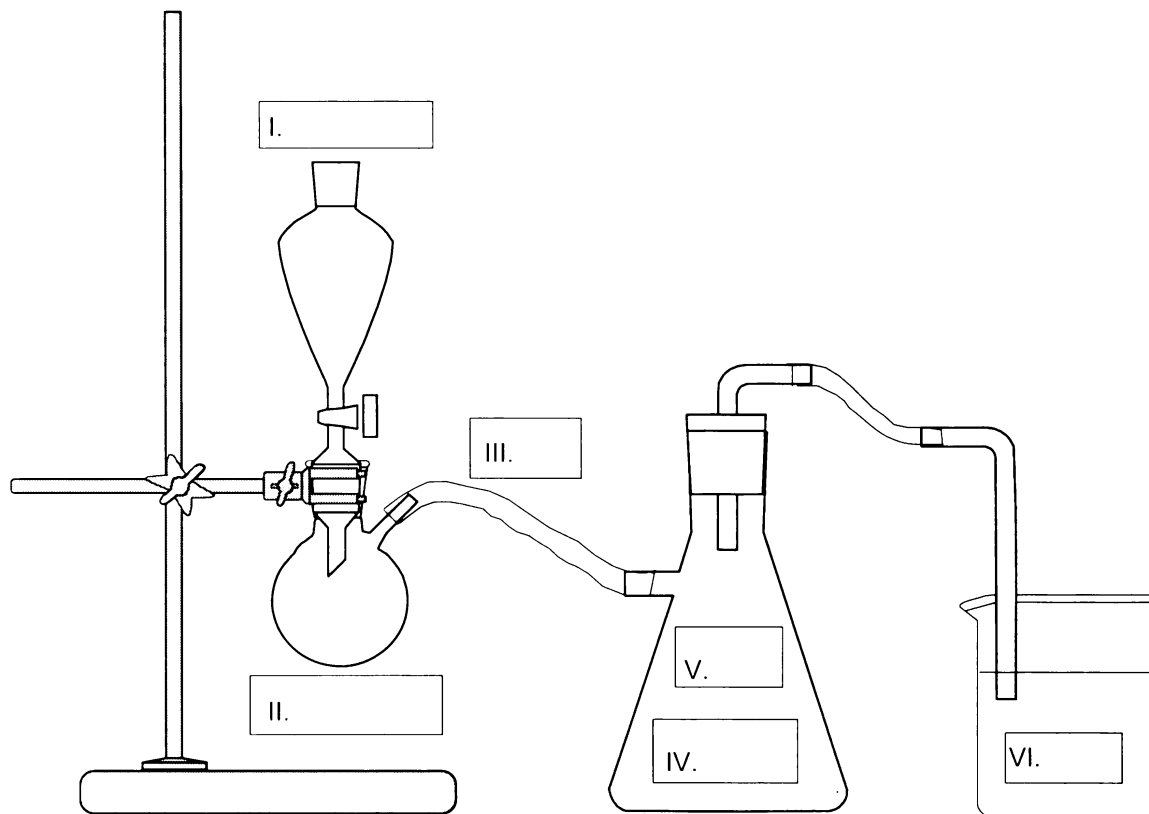
d)



3) Na obrázku je znázorněná aparatura na vývoj plynu a jeho následné reakce.

K římským číslicím I. – VI. přiřaďte sloučeniny (a-f), které se v daných částech aparatury nacházejí.

- a) Cl_2 b) NaOH c) HCl d) KI e) KMnO_4 f) I_2



4) Doplňte do tabulky ANO / NE podle toho, zda spolu příslušná dvojice reaguje.

Pokud ano, napište produkty reakce.

| | Cl_2 | Br_2 | I_2 |
|-----------------|---------------|---------------|--------------|
| KCl | XXXXXXXXXX | | |
| KBr | | XXXXXXXXXX | |
| KI | | | XXXXXXXXXX |
| KClO_3 | XXXXXXXXXX | | |
| KBrO_3 | | XXXXXXXXXX | |
| KIO_3 | | | XXXXXXXXXX |

Halogeny: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď je varianta b)

úloha 2:

Správná odpověď je varianta d).

úloha 3:

- I. c)
- II. e)
- III. a)
- IV. d)
- V. f)
- VI. b)

úloha 4:

| | Cl_2 | Br_2 | I_2 |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| KCl | xxxxxxxxxx | NE | NE |
| KBr | ANO KCl + Br_2 | xxxxxxxxxx | NE |
| KI | ANO KCl + I_2 | ANO KBr + I_2 | xxxxxxxxxx |
| KClO_3 | xxxxxxxxxx | ANO $\text{KBrO}_3 + \text{Cl}_2$ | ANO $\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2$ |
| KBrO_3 | NE | xxxxxxxxxx | ANO $\text{KIO}_3 + \text{Br}_2$ |
| KIO_3 | NE | NE | xxxxxxxxxx |

3.11 AKUTNÍ HORSKÁ NEMOC

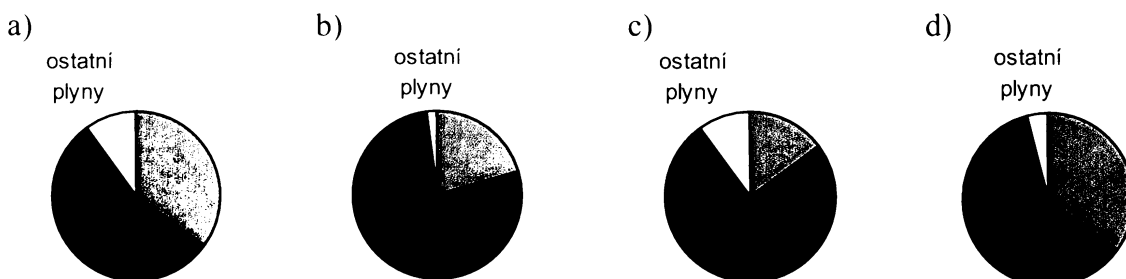
obr. 22



Ve vysokých horách bývají lidé vystavováni mimořádným podmínkám. Velké nebezpečí je tzv. akutní horská nemoc (dále AHN). Jedná se o komplex symptomů, které jsou způsobeny nedostatkem kyslíku ve vyšších nadmořských výškách (od 3500 m) s nižším atmosferickým tlakem. AHN je závislá na rychlosti výstupu, lze ji předejít aklimatizací. Nedostatku kyslíku se organismus přizpůsobuje tím, že zvýší množství hemoglobinu v krvi. Při podcenění AHN hrozí otok plic, mozku až smrt. V současné době vědci zkoumají původní obyvatele andské a tibetské oblasti, o kterých se domnívají, že jsou k vysokohorskému životu adaptováni geneticky.

Vladislav Rogozov: Lidé zvyklí na nedostatek kyslíku, Vesmír 7/2004 - upraveno

1) Vyberte graf, který odpovídá složení vzduchu.



2) Tlak vzduchu se s nadmořskou výškou mění.

a) Ze zadaných hodnot vypočítejte tlak vzduchu k příslušné nadmořské výšce a doplňte jej do tabulky.

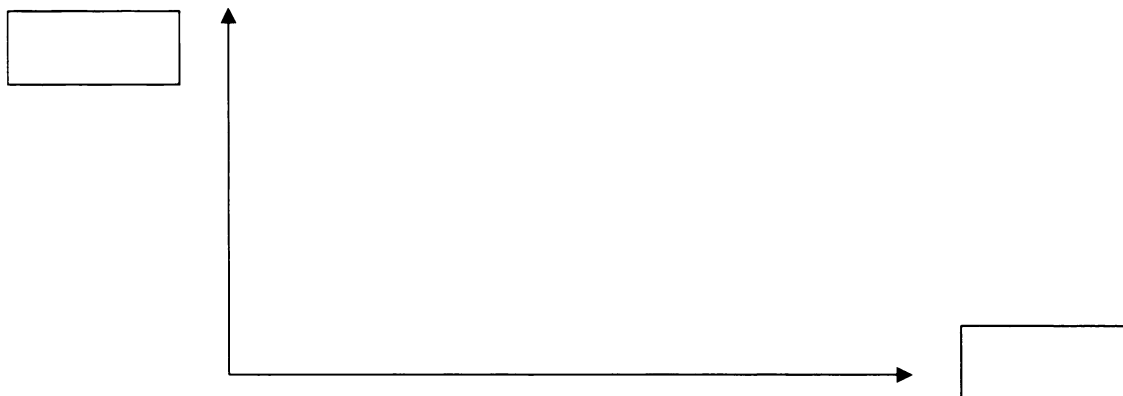
| | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| nadmořská výška [m] | 0 | 1000 | 2500 | 5000 | 8000 |
| hustota [kg m ⁻³] | 1,210 | 1,098 | 0,945 | 0,727 | 0,518 |
| teplota [°C] | 15 | 8,5 | -1,25 | -17,5 | -37 |
| tlak [kPa] | | | | | |

Vzorec na výpočet tlaku vzduchu

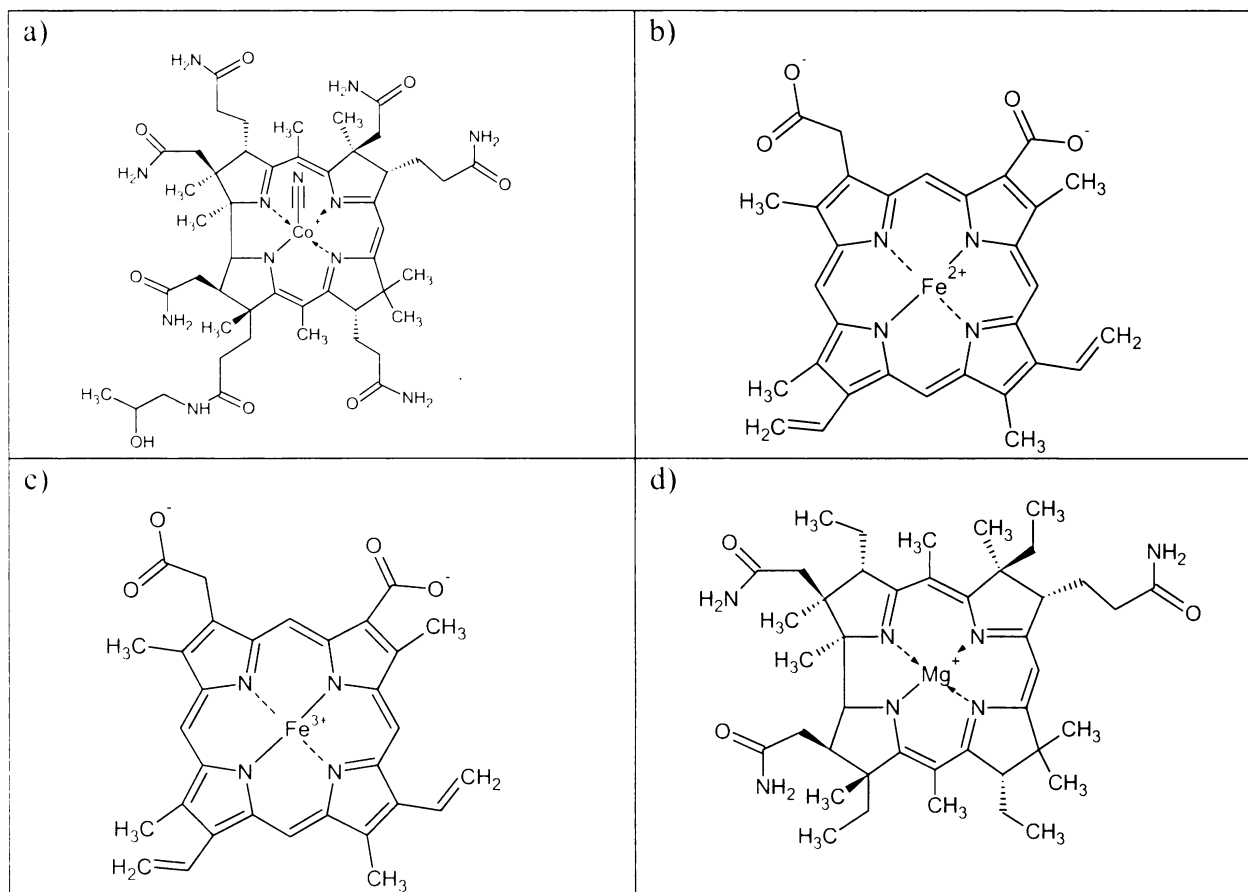
$$p = \frac{R \cdot T \cdot \rho}{M}$$

R8,314
M_{vzduchu}28,96 kg mol⁻¹

b) Nakreslete graf závislosti tlaku vzduchu na nadmořské výšce, popište osy a zvolte jednotky



3) Vyberte strukturu, kterou by bylo možné najít ve zvýšeném množství v lidském organismu, nachází-li se v 5000 m.n.m.



4) Nehodící se slovo z dvojice škrtněte.

- Hustota vzduchu je *přímo úměrná* / *nepřímo úměrná* tlaku vzduchu, se zvyšující se nadmořskou výškou tedy *klesá* / *stoupá*.
- S měnící se hustotou vzduchu se *mění* / *nemění* poměry zastoupení hlavních složek.
- Atom kovu je v hemové struktuře vázán *donor-akceptorovou* / *iontovou* vazbou.
- Mocnoství kovu vázaném v hemoglobinu se při přenosu kyslíku *mění* / *nemění*.

Akutní horská nemoc: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

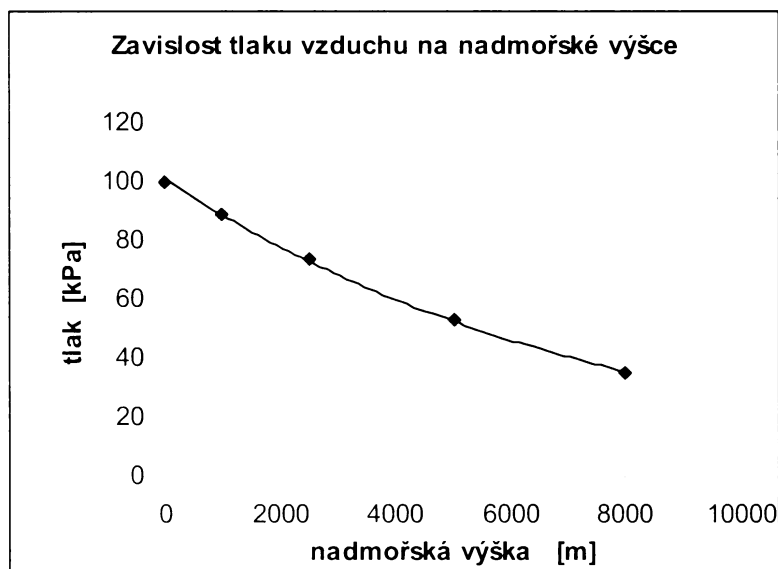
Správná odpověď je varianta b).

úloha 2:

a)

| | | | | | |
|----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| nadmořská výška [m] | 0 | 1000 | 2500 | 5000 | 8000 |
| hustota [kg·m ⁻³] | 1,210 | 1,098 | 0,945 | 0,727 | 0,518 |
| teplota [°C] | 15 | 8,5 | -1,25 | -17,5 | -37 |
| tlak [kPa] | 100,095 | 88,781 | 73,765 | 53,357 | 35,118 |

b)



úloha 3:

Správná odpověď je varianta b).

úloha 4:

- Hustota vzduchu je *přímo úměrná* / ~~nepřímo úměrná~~ tlaku vzduchu, se zvyšující se nadmořskou výškou tedy *klesá* / ~~stoupá~~.
- S měnící se hustotou vzduchu se ~~mění~~ / *nemění* poměry zastoupení hlavních složek.
- Atom kovu je v hemové struktuře vázán *donor-akceptorovou* / ~~iontovou~~ vazbou.
- Mocenství kovu vázaném v hemoglobinu se při přenosu kyslíku ~~mění~~ / *nemění*.

3.12 SUPERTVRDÉ SKLO ZE SUCHÉHO LEDU

obr.23



Suchý led je pevná forma oxidu uhličitého. Při ochlazení (za normálního tlaku) pod asi -80°C plynný CO_2 zmrzne v krystalky pevné látky, které se pak lisují do kostek suchého ledu. Vědci chtěli vytvořit látku, tzv. amorfni sklo, která by byla tvořena neuspořádanou sítí atomů uhlíku a kyslíku v poměru odpovídajícím jejich zastoupení v oxidu uhličitém. Za tímto účelem stlačili CO_2 ve formě suchého ledu na 50GPa a pomocí rentgenových paprsků zjistili, že stlačené atomy skutečně tvoří neuspořádanou síťovou strukturu. Toto sklo je

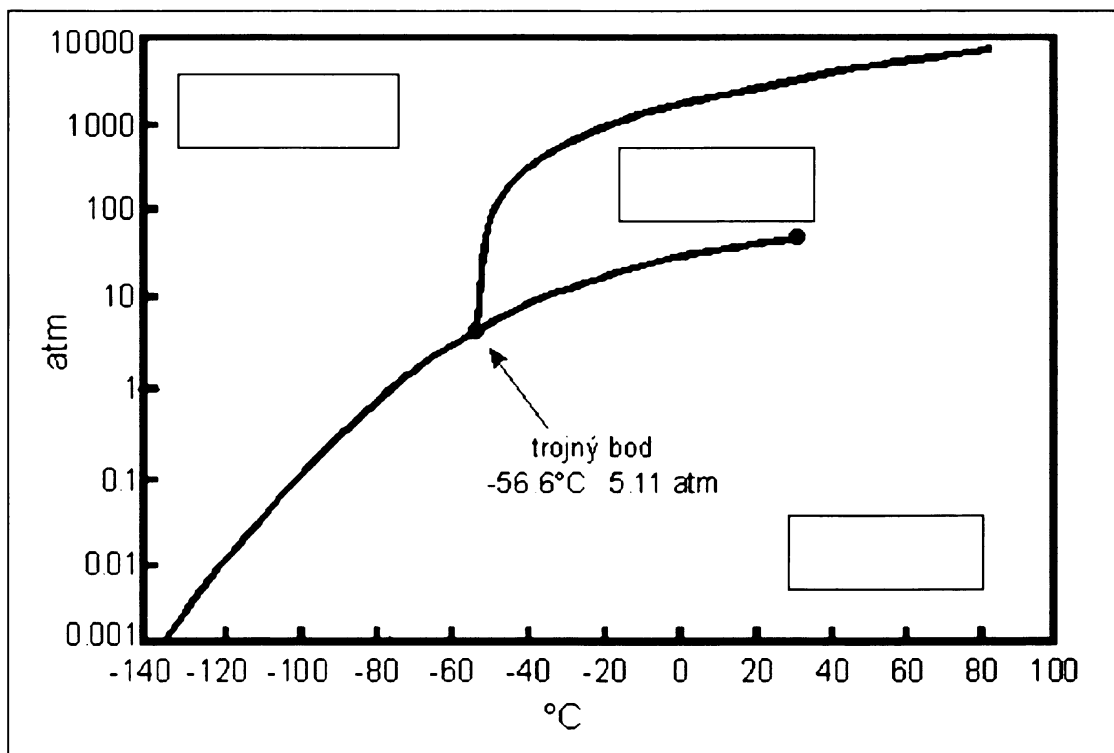
velmi tvrdé, za normálních podmínek by však nemohlo existovat.

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=1996akce=show2>

1) Každá látka se může vyskytovat ve třech různých fázích: plynné, kapalně a pevné. Ve fázových diagramech můžeme znázornit, za jakých podmínek se nachází v jaké fázi a za jakých podmínek může tato látka koexistovat ve více fázích najednou.

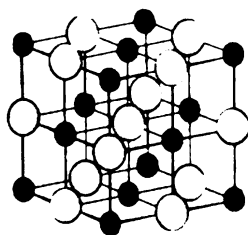
Na následujícím obrázku je zjednodušený fázový diagram oxidu uhličitého.

- Vyznačte do diagramu, které oblasti odpovídají pevnému, kapalnému a plynnému skupenství CO_2 .
- V jakých skupenských stavech se vyskytne CO_2 , budete-li jej stlačovat při 0°C z tlaku 10 atm na tlak 100 atm?
- Zakreslete do diagramu bod B, ve kterém přibližně vzniká suchý led.

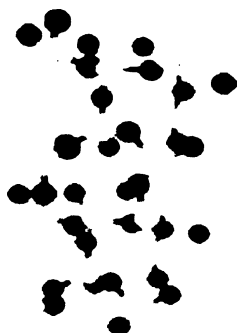


2) Z obrázků (a-d) vyberte ten, který odpovídá struktuře suchého ledu.

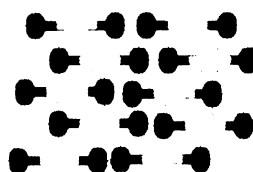
a)



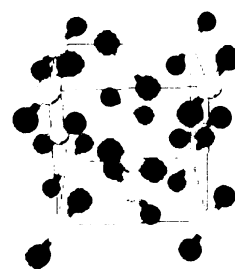
b)



c)



d)

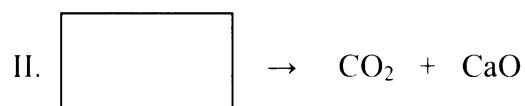
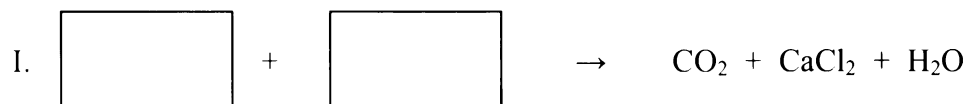


3) Rozhodněte, které tvrzení v prvním sloupci je správné, a které není. Zaškrtněte správnou odpověď.

| TVRZENÍ: | ANO | NE |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Suchý led za normálních podmínek sublimuje. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| O tom, zda z kapaliny vznikne látka krystalická nebo amorfní, rozhoduje způsob ochlazování. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Na kapalinu přechází suchý led za nízkých tlaků a teplot. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Při vzniku skla z oxidu uhličitého dochází k rozrušení molekul na jednotlivé atomy. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tvrдость skla z oxidu uhelnatého je dána velkou blízkostí atomů v důsledku vysokých tlaků. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4) Produktem rovnic (I.-II.) je pokaždé oxid uhličitý.

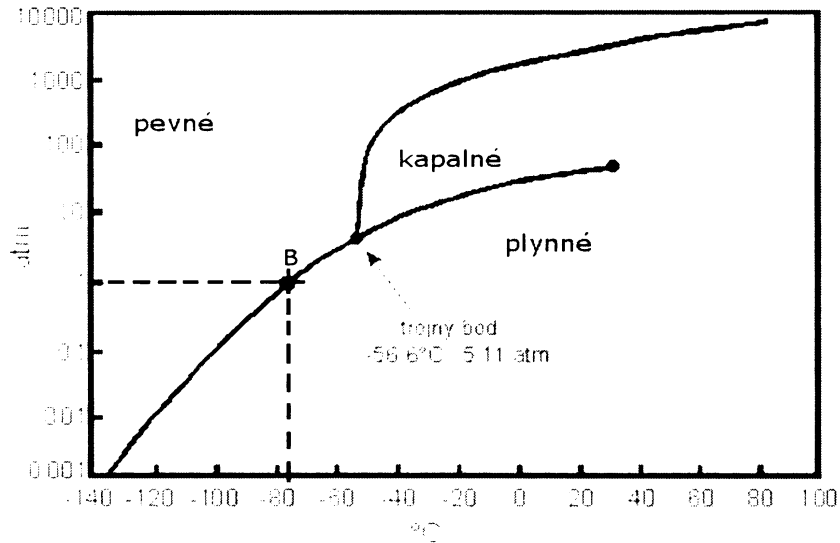
Doplňte do rovnic výchozí látky. Nezapomeňte je vyčíslit.



Supertvrdé sklo ze suchého ledu: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

a), c)



b)

Správná odpověď je v plynném a kapalném stavu.

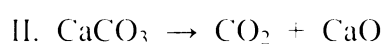
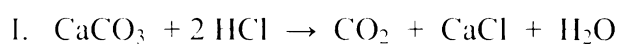
úloha 2:

Správná odpověď je varianta d).

úloha 3:

| TVRZENÍ: | ANO | NE |
|---|-----|----|
| Suchý led za normálních podmínek sublimuje. | X | |
| O tom, zda z kapaliny vznikne látka krystalická nebo amorfní, rozhoduje způsob ochlazování. | X | |
| Na kapalinu přechází suchý led za nízkých tlaků a teplot. | | X |
| Při vzniku skla z oxidu uhličitého dochází k rozrušení molekul na jednotlivé atomy. | | X |
| Tvrдость skla z oxidu uhelnatého je dána velkou blízkostí atomů v důsledku vysokých tlaků. | X | |

úloha 4:

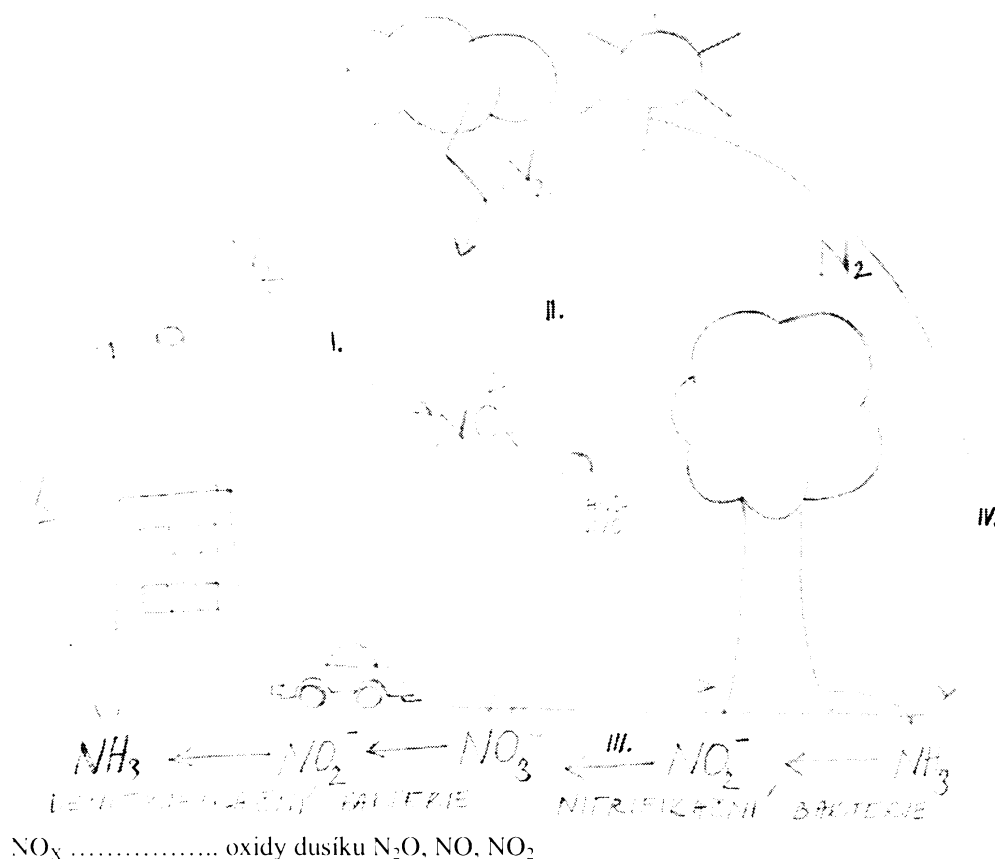


3.13 DUSÍK

Dusík je člen V. skupiny periodické soustavy prvků. Je to plyn, bez chuti a zápachu, není nebezpečný, ani toxický. V atmosféře je tvořen biatomickými molekulami, které jsou spojené velmi pevnou trojnou vazbou. S jinými chemickými sloučeninami reaguje pouze za vysokých teplot a tlaků. Dusík je významný biogenní prvek, vyskytuje se v aminokyselinách a v nukleových kyselinách, takže je nedílnou součástí všeho živého.

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Dus%C3%ADk> – upraveno

1) Následující schéma znázorňuje zjednodušený cyklus dusíku.



- Červenou barvou obtáhněte šipky, které znázorňují proces, při kterém dochází k redukci dusíku. Modrou barvou obtáhněte šipky, které znázorňují proces, při kterém dochází k oxidaci dusíku.
- Některé šipky jsou označené čísly. K příslušným číslům připište, zda k přeměně dusíku došlo přirozeným procesem nebo působením člověka.

-
-
-
-

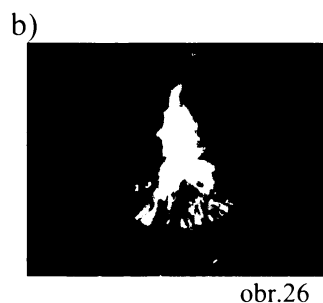
c) Doplňte chybějící slova v textu.

Vzdušný dusík je v půdě fixován I. a postupně přeměněn přes II. a III. na IV. V této podobě jsou schopny dusík přijímat V. Zpět do půdy se dostává rozkladem organické hmoty v podobě VI. Působením tepla na VII. dochází k reakci s kyslíkem a vznikají VIII. IX. se do X. dodává také uměle člověkem, neboť je nezbytný pro výživu XI. Pomocí denitrifikačních bakterií je XII. přeměňován zpětně na XIII. který se z XIV. uvolňuje do XV.

2) V následujícím textu najděte pět chyb, které se týkají dusíku, jeho vlastností a sloučenin. Chybné tvrzení přeškrtněte a nad něj opravte.

Přestože má dusík malou hodnotu elektronegativity, s jinými prvky reaguje ochotně. Ve sloučeninách s kyslíkem vyváří kladná oxidační čísla od +I do +IV. S elektropozitivními kovy vytváří nitridy, kde vystupuje jako anion s oxidačním číslem -I. Jeho nejznámější sloučenina je dusitan sodný, zvaná také chilský ledek.

3) Vzhledem ke svým vlastnostem se dusík používá jako ochranná atmosféra. Ke každému obrázku (a-c) přiřipšte, jestli k danému jevu, který znázorňují, může či nemůže v dusíkové atmosféře dojít.



.....

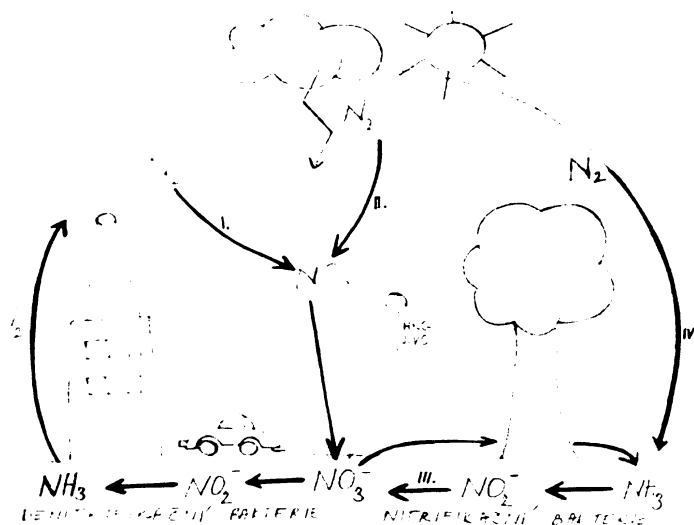
.....

.....

Dusík: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

a)



b)

- I. působení člověka
- II. přirozený proces
- III. přirozený proces
- IV. přirozený proces
- V.

c)

| | |
|------------------------------|------------------------|
| I. nitrifikačními bakteriemi | IX. NO_3^- |
| II. NH_3 | X. půdy |
| III. NO_2^- | XI. rostlin |
| IV. NO_3^- | XII. NO_3^- |
| V. rostliny | XIII. N_2 |
| VI. NH_3 | XIV. půdy |
| VII. N_2 | XV. atmosféry, ovzduší |
| VIII. oxidy dusíku | |

úloha 2:

Přestože má dusík ~~malou~~ velkou hodnotu elektronegativity, s jinými prvky reaguje ~~ochotně~~ neochotně. Ve
 $+V$
 sloučeninách s kyslíkem vytváří kladná oxidační čísla od $+I$ do $+IV$. S elektropozitivními
 $-III$
 kovy vytváří nitridy, kde vystupuje jako anion s oxidačním číslem $-I$. Jeho nejznámější
 dusičnan
 sloučenina je ~~dusitan~~ sodný, zvaný také chilský ledek.

úloha 3:

- a) nemůže
- b) nemůže
- c) může

3.14 BYL TYCHO DE BRAHE OTRÁVEN?

obr.28



Smrt Tychona Braha, dodnes opředenou pověstmi, se snaží vysvětlit několik teorií. Jedna z nich dokonce tvrdí, že ho otrávil Jan Kepler, když mu podal prudce jedovatý chlorid rtuťnatý rozpuštěný v mléce.

Je známo, že 13. října 1601 musel Brahe předčasně opustit banket u Petra Voka kvůli náhlým bolestem břicha, doprovázeným krvavými průjmy. V ústech se mu tvořilo nadměrné množství slin, jako by se snažily uhasit oheň, který v nich pociťoval. Později došlo k zástavě močení.

24. října Tycho de Brahe zemřel. Vzorky vlasů a vousů z Brahových ostatků byly podrobeny analýze, která prokázala přítomnost rtuti.

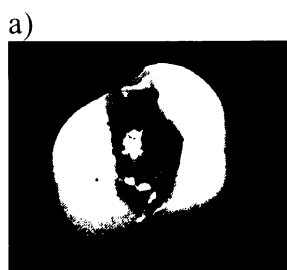
Igor Janovský: *Byl Tycho de Brahe otráven?*, *Vesmír*, 1/2006 - upraveno

1) Z následujících příznaků otravy podtrhněte ty, které ukazují na akutní otravu rtuť.

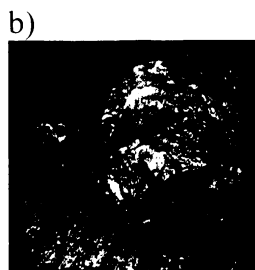
- | | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| pálení v ústech | vysoké horečky | dušnost | urémie |
| vykašlávání krve | mdloby | bolesti břicha | |
| krvavé průjmy | slinění | třes rukou | dávení |

2) Následující obrázky představují různé sloučeniny rtuti, případně rtuť elementární. Přiřaďte ke každému obrázku (a-d) odpovídající název, vzorec a charakteristiku zobrazené látky.

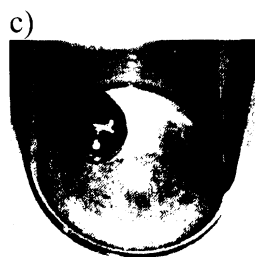
| <u>název</u> | <u>vzorec</u> | <u>charakteristika</u> |
|--------------|---------------|---|
| - rtuť | - Hg_2Cl_2 | - slitina rtuti a jiného kovu |
| - rumělka | - $(AgHg)_n$ | - minerál charakteristické barvy |
| - kalomel | - HgS | - za normalních podmínek je to kapalina |
| - amalgám | - Hg | - látka téměř nerozpustná, uplatňuje se v analytické chemii |



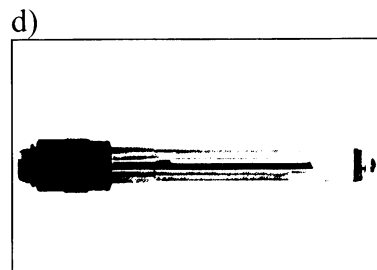
obr.29



obr.30



obr.31



obr.32

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

3) Doplňte do tabulky ANO či NE, podle toho, které sloučeniny se tvrzení týká.

| TVRZENÍ | Hg ₂ Cl ₂ | HgCl ₂ |
|--|---------------------------------|-------------------|
| látka rozpustná ve vodě | | |
| toxická při požití | | |
| chemickým chováním se podobá AgCl | | |
| chemickým chováním se podobá CuCl ₂ | | |

4) Vyberte nesprávné tvrzení.

- a) Toxicita sloučenin rtuti závisí na jejím oxidačním čísle.
- b) Elementární rtuť je téměř netoxická při požití.
- c) Elementární rtuť se obvykle skladuje v suchu.
- d) Elementární rtuť se obvykle skladuje pod kapalinou.

Byl Tycho de Brahe otráven?: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Podtržené mají být tyto příznaky: pálení v ústech, slinění, bolesti břicha, krvavé průjmy, urémie.

úloha 2:

- a) amalgám (AgHg)n slitina rtuti a dalšího kovu
- b) rumělka HgS minerál charakteristické barvy
- c) rtuť Hg za normálních podmínek je to kapalina
- d) kalomel Hg_2Cl_2 látka téměř nerozpustná, uplatňuje se v analytické chemii

úloha 3:

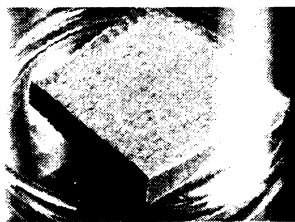
| TVRZENÍ | Hg_2Cl_2 | HgCl_2 |
|--|--------------------------|-----------------|
| látka rozpustná ve vodě | ne | ano |
| toxická při požití | ne | ano |
| chemickým chováním se podobá AgCl | ano | ne |
| chemickým chováním se podobá CuCl_2 | ne | ano |

úloha 4:

Správná odpověď je varianta d).

3.15 OLOVO

obr.33



V přírodě se olovo nachází v podobě olovnatých sloučenin. Známé jsou také sloučeniny olovičité, které mají výrazné oxidační účinky. Lidé využívají olovo od dávnověku. Staří Římané skladovali v olovených nádobách víno, které rozpouštělo jejich stěny. Způsobovalo tak otravy projevující se demencí, nepřičetným chováním a šílenstvím, jak bylo zaznamenáno u císařů Nerona a Kaliguly. S rozvojem automobilismu se začala široce využívat organokovová sloučenina tetraethylolovo jako antidetonální přísada do méně kvalitního benzínu. Pomocí 1,2-dibromethanu je převáděno na těkavý bromid olovnatý, který odchází s výfukovými plyny ven. V podobě aerosolu pak sloučeniny olova snadno pronikají do půdy, rostlin a také do tukových tkání člověka.

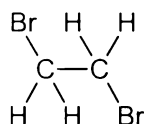
T. Navrátil, J. Rohovec: Olovo, Vesmír 9/2006 – upraveno

1) Vyberte vzorce (a-h) sloučenin, které jsou vyjmenovány v úvodním textu.

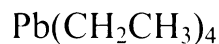
a)



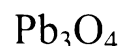
b)



c)



d)



e)



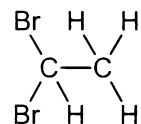
f)



g)



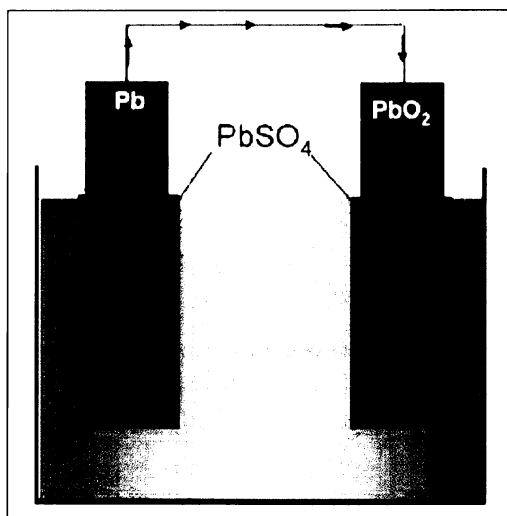
h)



2) Vyberte oxidační číslo olova, ve kterém jsou jeho sloučeniny chemicky stabilní.

- a) -II
- b) +I
- c) +II
- d) +IV

3) V automobilismu našlo olovo ještě využití v podobě oloveného akumulátoru, jehož nákras je na následujícím obrázku. Akumulátory většinou slouží jako pomocný zdroj energie.



obr.34

V tabulce zaškrtněte křížkem políčko té sloučeniny, které se týká příslušné tvrzení.

| tvzení | Pb | PbO ₂ | PbSO ₄ | H ₂ SO ₄ |
|--------------------------------|----|------------------|-------------------|--------------------------------|
| Slouží jako anoda. | | | | |
| Slouží jako katoda. | | | | |
| Během vybíjení se redukuje. | | | | |
| Během vybíjení se oxiduje. | | | | |
| Slouží k přenosu elektronů. | | | | |
| Vzniká během procesu vybíjení. | | | | |

4) Na obrázcích (a-d) jsou výstražné symboly nebezpečnosti. Vyberte ty symboly, které se vztahují ke sloučeninám olova.

a)



obr.35

b)



obr.36

c)



obr.37

d)



obr.38

Olovo: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

Správná odpověď jsou varianty b), c), f).

úloha 2:

Správná odpověď je varinata c).

úloha 3:

| tvzení | Pb | PbO ₂ | PbSO ₄ | H ₂ SO ₄ |
|--------------------------------|----|------------------|-------------------|--------------------------------|
| Slouží jako anoda. | x | | | |
| Slouží jako katoda. | | x | | |
| Během vybíjení se redukuje. | | x | | |
| Během vybíjení se oxiduje. | x | | | |
| Slouží k přenosu elektronů. | | | | x |
| Vzniká během procesu vybíjení. | | | x | |

úloha 4:

Správná odpověď jsou varianty a), d).

3.16 FREONY – HALOGENDERIVÁTY ALKANŮ

obr.39

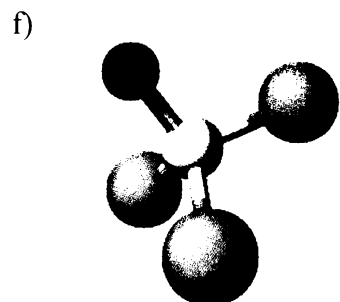
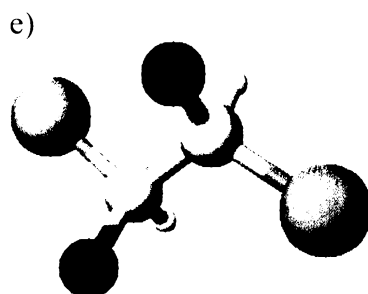
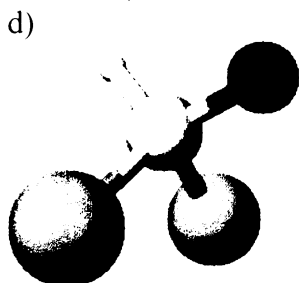
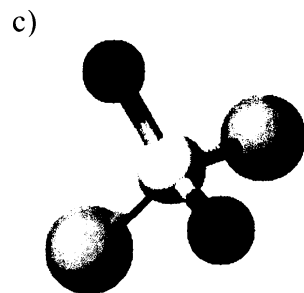
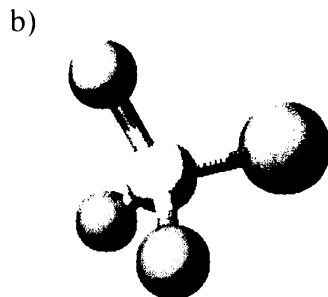
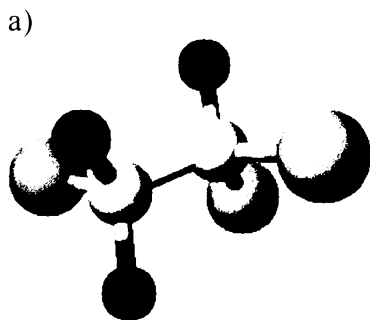


Již delší dobu se na různých výrobcích objevuje nápis „CFC free“, což znamená, že neobsahují freony. Jedná se o tzv. chlorofluorohydrodiki, tedy sloučeniny, které jsou tvořené pouze atomy uhlíku, chloru a fluoru. Freony jsou velice stálé a z hlediska bezpečnosti práce téměř ideální sloučeniny. Pro tyto vlastnosti byly dříve hojně využívány, například jako hnací plyny ve sprejích, v chladicích zařízeních nebo jako rozpouštědla. Později se prokázalo, že mají škodlivé účinky na životní prostředí a jejich užití bylo zakázáno.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorofluorocarbons> - upraveno

1) Z následujících modelů sloučenin (a-f) vyberte ty, které dle definice odpovídají freonům. Všechny sloučeniny pojmenujte.

| | | | |
|------------|------------|---------|----------|
| Cl: zelená | F: fialová | H: bílá | C: modrá |
|------------|------------|---------|----------|



a)

b)

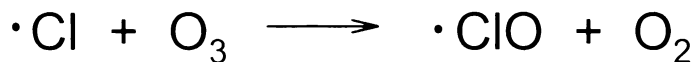
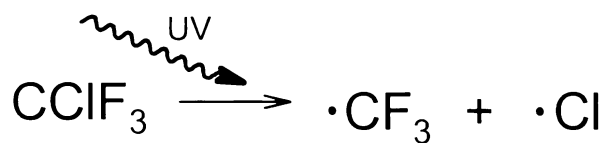
c)

d)

e)

f)

2) Prohlédněte si následující reakce a s jejich pomocí doplňte chybějící slova v textu.

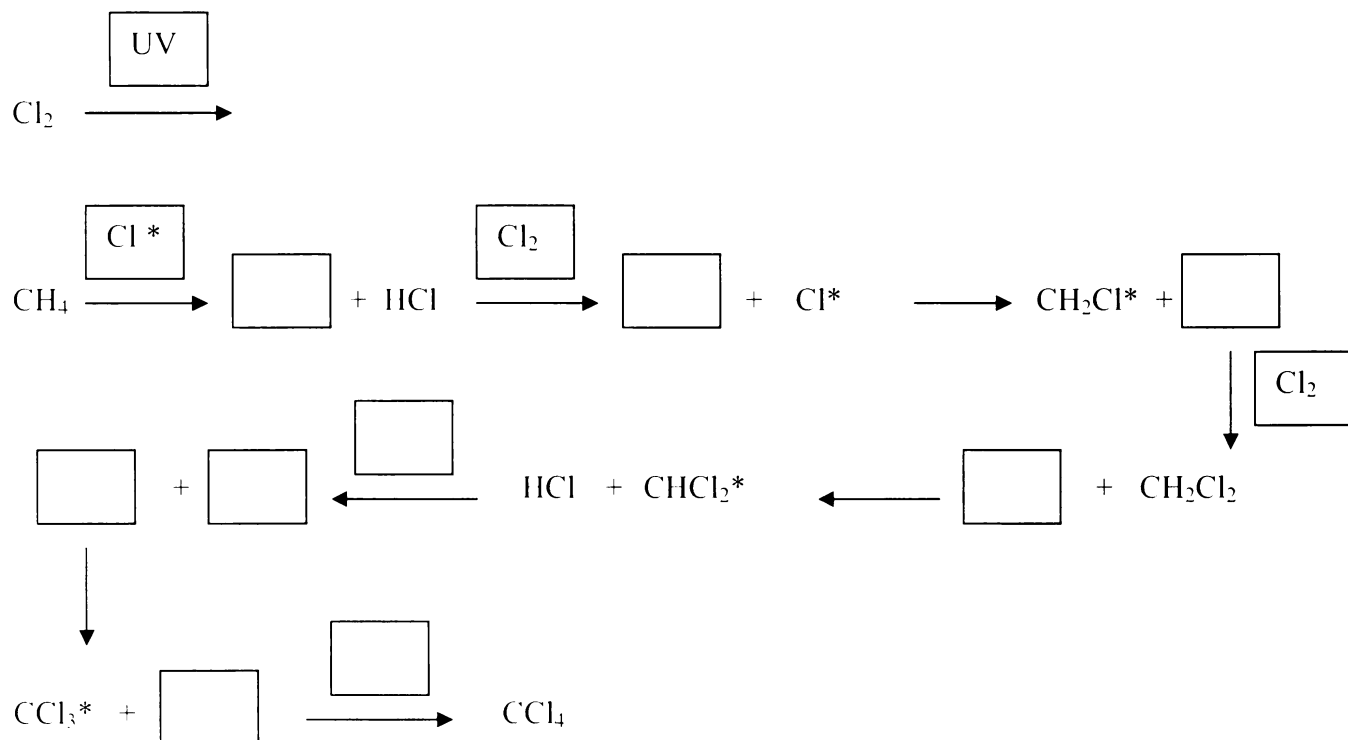


Uvolněné freony mohou v ovzduší přetrvávat i desítky let, což jim dává spoustu času, aby se dostaly až do stratosféry. Tam je vlivem I. odštěpen atom II....., který je velmi reaktivní. Při setkání s molekulou III., rozštěpí ji na molekulu IV..... a vzniká další volný V.
 Nebezpečí freonů tedy tkví v destrukci molekul VI. a vytváření tzv. VII.....

3) Halogenderiváty, mezi něž freony patří, lze připravit mechanismem radikálové substituce, která využívá vysoké reaktivity radikálu chloru.

Doplňte do prázdných obdélníků chybějící reaktanty a produkty (a-f). Pozor, některé je třeba použít vícekrát.

| | | | | | |
|--------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| a) Cl* | b) Cl ₂ | c) HCl | d) CH ₃ * | e) CHCl ₃ | f) CH ₃ Cl |
|--------|--------------------|--------|----------------------|----------------------|-----------------------|



Freony – halogenderiváty alkanů: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

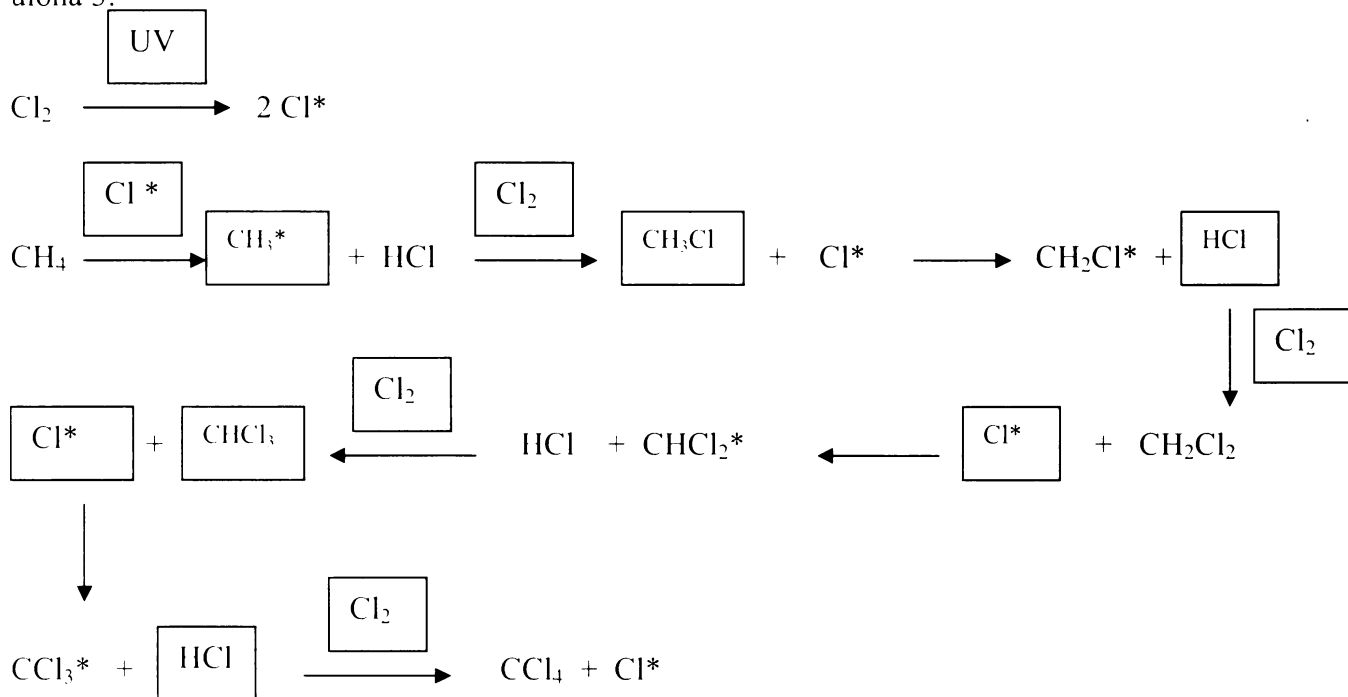
Správná odpověď jsou varianty a), c), f).

- a) 1,1,2-trichlor-1,2,2-trifluorethan
- b) tetrachlormethan
- c) dichlordifluormethan
- d) dichlorfluormethan
- e) 1,2-dichlor-1,2-difluorethan
- f) trichlorfluormethan

úloha 2:

- I. ultrafialového záření
- II. chloru
- III. ozonu
- IV. kyslíku
- V. radikál
- VI. ozonu
- VII. ozonové díry

úloha 3:



3.17 DESTILÁTY

Destiláty patří mezi alkoholické nápoje obsahující nejméně 20 obj. % alkoholu, při jejichž výrobě se smí používat výhradně kvasný ethanol. Mimo ethanolu a vody jsou v destilátech přítomny i další látky, jako např. 2-methylpropanol, 3-methylbutanol, 2-fenylethanol, butan-2,3-diol, acetaldehyd a mnoho dalších.

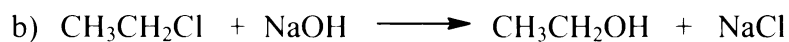
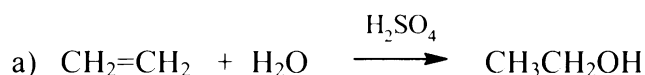
Po požití alkoholického nápoje je převážná část ethanolu v játrech oxidována pomocí enzymů oxydoreduktáz na neškodné acetáty, pouze malá část zůstává v krvi.

Korhoňová, M et al.: Analýza markerů pro charakterizaci destilátů, Chem. listy 101, 217-219, 2007 - upraveno

1) Napište vzorce všech látek, o kterých se píše v textu jako o složkách destilátů.

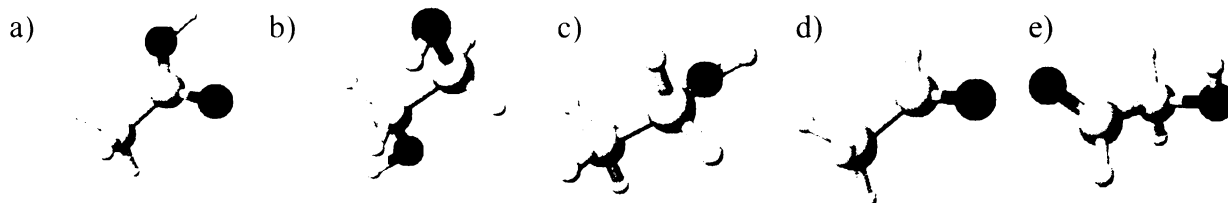
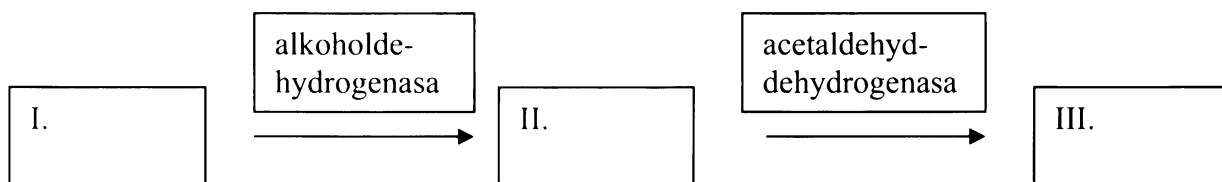
2) Produktem reakcí (a-d) je vždy ethanol.

Vyberte reakci, při které vzniká ethanol používaný na výrobu destilátů.



3) Následující schéma znázorňuje postupné odbourávání alkoholu v játrech.

Z obrázků molekul (a-e) vyberte sloučeniny, které se tohoto procesu účastní a přiřaďte je do prázdných obdélníků (I.-III.) ve schématu.



4) Přečtěte si následující příběh

Pan Novák se stavit na svatbě své neteře, kterou již dlouho neviděl. Jen co dorazil na hostinu, už se před ním objevila nevěsta se ženichem, že si musí připít na jejich štěstí sklenkou oblíbeného destilátu. Za chvíli se u něj se stejným požadavkem ještě vystřídal svědek ženicha a jeho bratr. Nakonec si pan Novák, zatančil s nevěstou a vydal se autem domů.

- a) Vypočítejte, kolik promile alkoholu měl pan Novák v krvi a jak dlouho by musel počkat, než může usednout za volant.

Vzorec na výpočet promile alkoholu

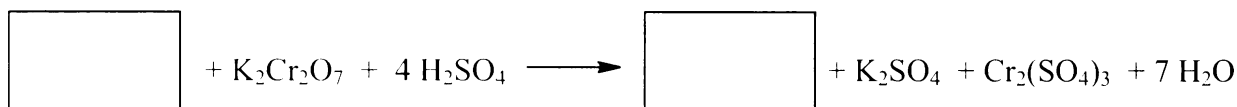
$$P_A = \frac{V_A \text{ [dl]} * \text{obj. \%}_A * \text{koef.}_A}{m \text{ [kg]} * \text{koef.}_B}$$

koef._A.....0.8
 koef._Bpro muže 0,68
 pro ženy 0,55
 hm. pana Nováka je 75 kg
 1 sklenka má obsah 0,05 cl

Vzorec výpočet času

$$t \text{ [hod]} = P_A / 0,15$$

- b) K detekci požití alkoholu se dříve používalo tzv. dýchnutí do balónku. Princip dýchacího balonku je založen na redukcii iontů Cr^{6+} na ionty Cr^{3+} , které mají zelenou barvu. Když pana Nováka cestou domů zastavila policie, v balonku došlo k této reakci:



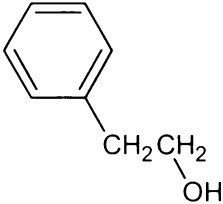
Doplňte do reakčního schématu chybějící sloučeniny.

- c) Počkal pan Novák dostatečně dlouho, aby neřídil pod vlivem alkoholu?

ANO / NE

Destiláty: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

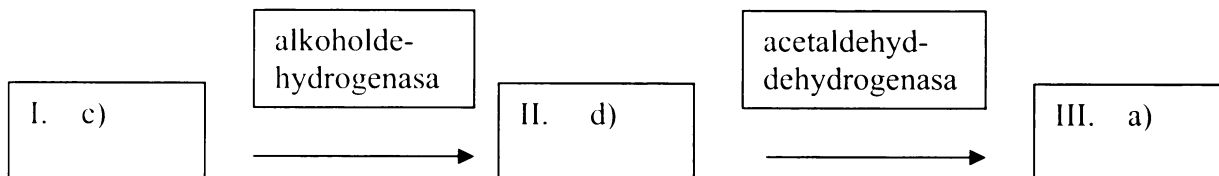
úloha 1:

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{HC} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ 2-methylpropan-1-ol | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$ 3-methylbutan-1-ol |  2-phenylethanol | $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \quad \\ \text{HO} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ butane-2,3-diol | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{O} \end{array}$ acetaldehyde |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ethanol | H_2O voda | | | |

úloha 2:

Správná odpověď je varianta c).

úloha 3:

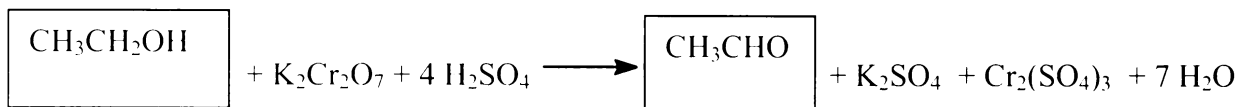


úloha 4:

$$a) P_A = \frac{1,5 \text{ [dl]} * 20 \text{ obj. \%} * 0,8}{75 \text{ [kg]} * 0,68} = 0,47 \text{ promile}$$

$$t = 0,47 / 0,15 = 3,14 \text{ hodin}$$

b)



c)

Správná odpověď je NE.

3.18 TAJEMSTVÍ ASPIRINU

obr.40

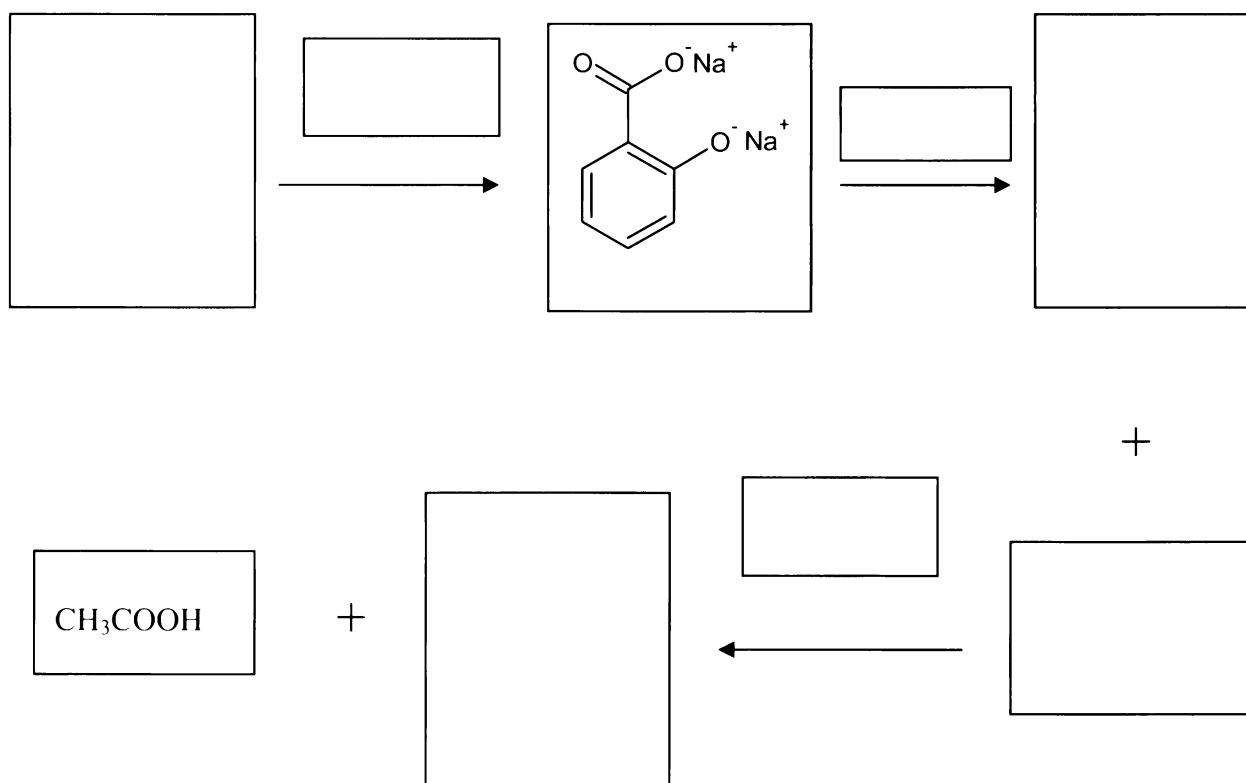


Hlavní složkou Aspirinu je kyselina acetylsalicylová, derivát přírodní látky kyseliny slicylové, která se vyskytuje ve vrbové kůře. Již v 5. století př. n. l. si řecký lékař Hippokrates povšiml, že odvar z kůry vrby tiší bolest, snižuje horečku a potlačuje záněty. V roce 1859 se německému chemikovi Hermannu Kolbe podařilo objevit lacinou výrobu kyseliny salicylové z fenolu. Ta měla ale nepříjemné vedlejší účinky, vzhledem ke značné kyselosti dráždila trávicí trakt, způsobovala průjemy, někdy dokonce smrt. Teprve poté, co byla její fenolická skupina acetylována, vedlejší účinky se značně zmírnily a kyselina acetylsalicylová se stala široce používaným lékem po celém světě.

http://cs.wikipedia.org/wiki/Kyselina_acetylsalicylov%C3%A1 - upraveno

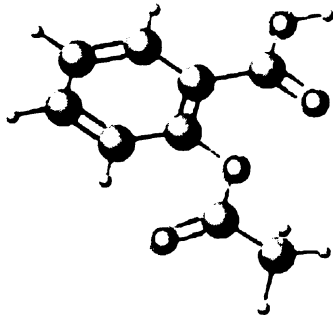
- 1) Kyselina acetylsalicylová se připravuje tzv. dvoustupňovou syntézou. Výchozí látka reaguje s oxidem uhličitým za vysokého tlaku a v nadbytku hydroxydu sodného. Kyselina salicylová se ze vzniklé disodné soli uvolní působením kyseliny sírové. Zahříváním kyseliny salicylové s acetanhydridem za přítomnosti kyseliny fosforečné jako katalyzátoru vzniká kyselina acetylsalicylová.

Doplňte v reakčním schématu chybějící vzorce.



2) V molekule kyseliny acetylsalicylové jsou dvě funkční skupiny. Pojmenujte je.

obr.41



I.

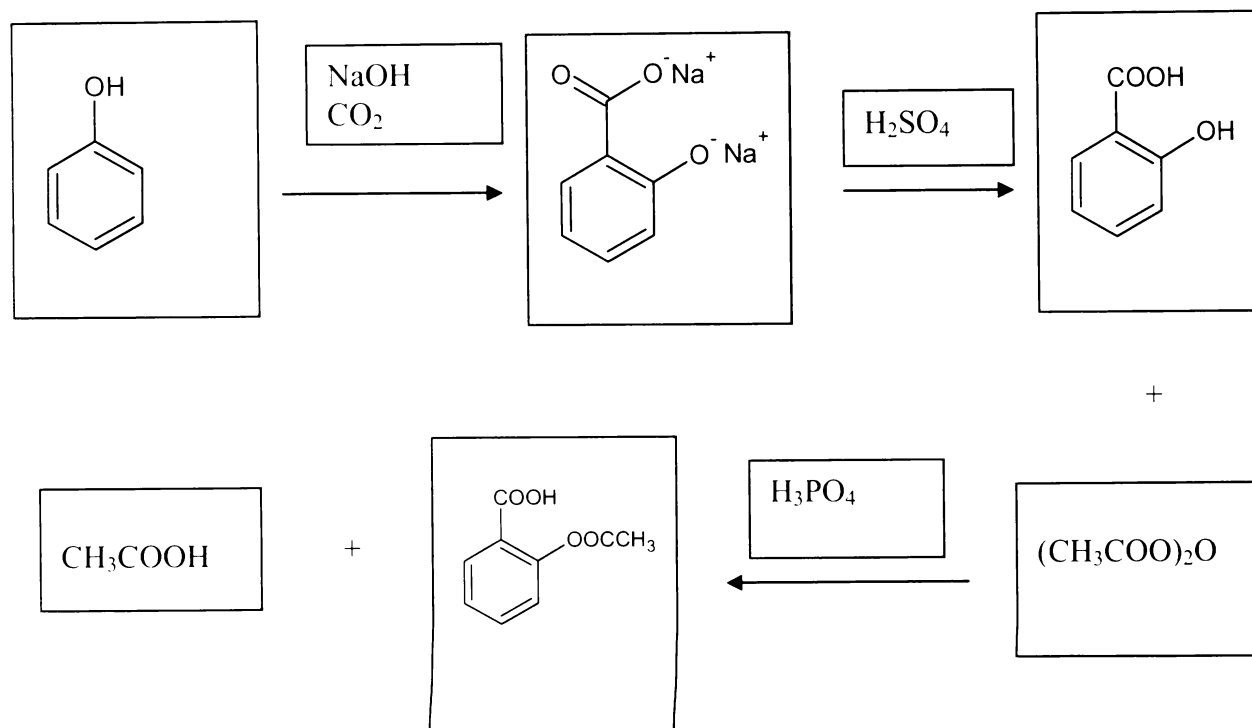
II.

3) Nehodící se slovo z dvojice škrtněte.

- a) Hydrolýzou kyseliny acetylsalicylové se odštěpuje *kyselina octová / acetaldehyd*.
- b) V žaludku dochází k hydrolýze kyseliny acetylsalicylové působením *kyseliny chlorovodíkové / enzymu pepsinu*.
- c) Pro eliminaci nežádoucích účinků se do tablet přidávají pufující látky, které zamezují *hydrolýze kyseliny acetylsalicylové / překyselení žaludku*.
- d) Léky obsahující kyselinu acetylsalicylovou není vhodné užívat při *vředové nemoci / onemocnění horních cest dýchacích*.

Tajemství aspirinu: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:



úloha 2:

- I. karboxylová skupina
- II. esterová skupina

úloha 3:

- a) Hydrolýzou kyseliny acetylsalicylové se odštěpuje *kyselina octová / ~~acetaldehyd~~*.
- b) V žaludku dochází k hydrolýze kyseliny acetylsalicylové působením *kyseliny chlorovodíkové / ~~enzymu pepsinu~~*.
- c) Pro eliminaci nežádoucích účinků se do tablet přidávají pufrující látky, které zamezují *hydrolýze kyseliny acetylsalicylové / ~~překyselení žaludku~~*.
- d) Léky obsahující kyselinu acetylsalicylovou není vhodné užívat při *vředové nemoci / ~~onemocnění horních cest dýchacích~~*.

3.19 MARGARÍNY

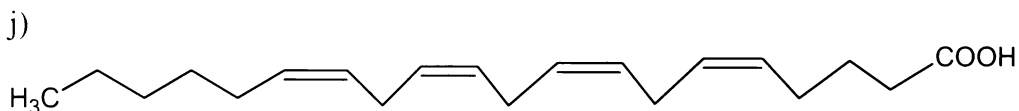
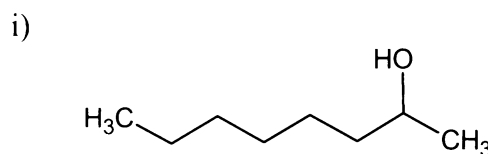
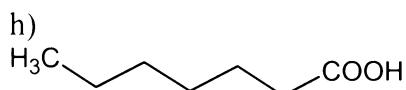
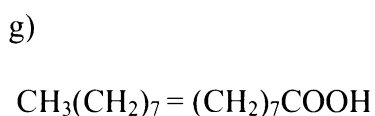
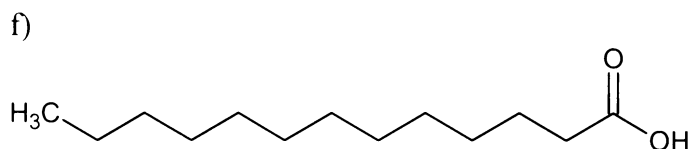
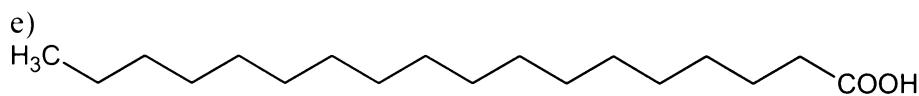
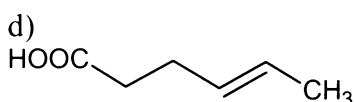
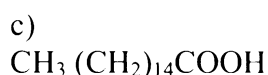
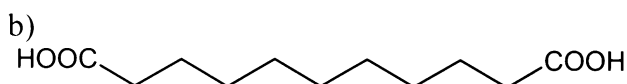
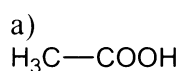
obr.42



Margarín jako náhražku drahého a nedostatkového másla objevil francouzský lékárník Hyppolyte Mege-Muriés v roce 1869 na popud Napoleona III, který potřeboval pro svou armádu dostatek levného tuku. Základní surovinou pro výrobu jedlých tuků jsou rostlinné oleje, chemicky nazývané triacylglyceroly. Nejprve se vyrobí hydrogenací plně nasycený tuk, který se smísí s olejem a za přítomnosti speciálních katalyzátorů dojde k výměnám mastných kyselin uvnitř molekul triacylglycerolů. Vzniklá tuková ná sada se se emulguje. Tímto procesem se získá emulgovaný tuk, který si mažeme na pečivo.

P. Dlouhý, M. Anděl: *Margaríny a ateroskleróza, Vesmír 11/2006 – upraveno*

- 1) Vyberte správné tvrzení.
 - a) Molekula tuku je z chemického hlediska ester glycerolu a mastných kyselin..
 - b) Mastné kyseliny jsou hydroxyderiváty uhlovodíků, které mají alespoň 8 uhlíkových atomů.
 - c) V přírodě se vyskytující mastné kyseliny mají většinou lichý počet uhlíků, protože jejich biosyntéza probíhá adicí acetátu.
 - d) Průmyslově se mastné kyseliny vyrábějí hydrogenací esterových vazeb v lipidech.
- 2) Zařaďte jednotlivé vzorce (a-j) do tabulky dle typu sloučeniny . Některé sloučeniny mohou patřit více typům.



Margaríny: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

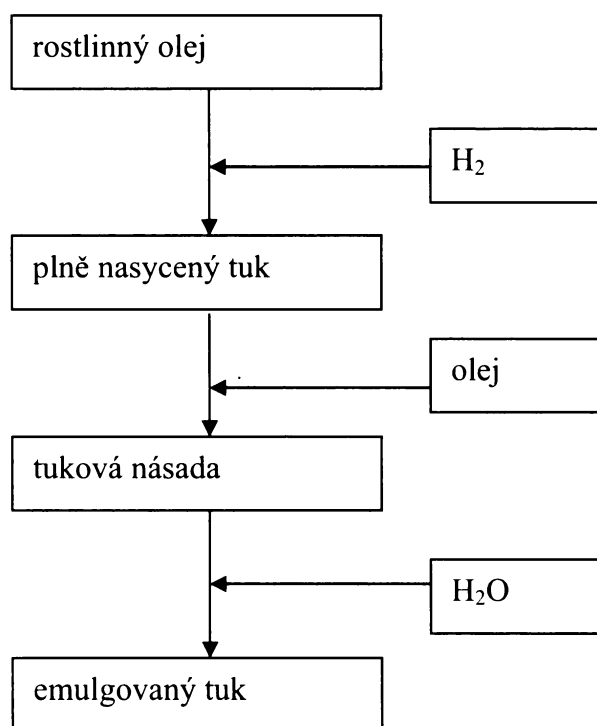
úloha 1:

Správná odpověď je varianta a).

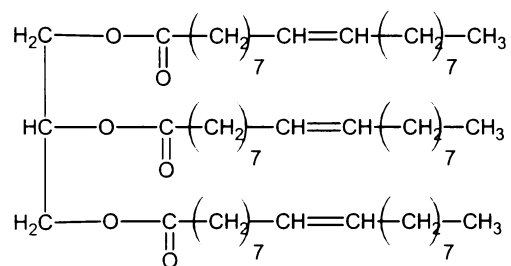
úloha 2:

| TYP KYSELINY | KONKRÉTNÍ KYSELINY |
|-----------------------|------------------------------------|
| karboxylové kyseliny | a), b), c), d), e), f), g), h), j) |
| nasyčené kyseliny | a), b), c), e), f), h) |
| nenasyčené kyseliny | d), g), j) |
| kyseliny tuků a olejů | c), e), g), j) |

úloha 3:

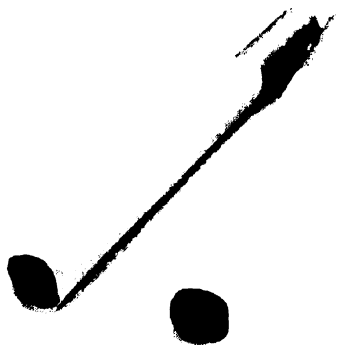


úloha 4:



3.20 VAKCÍNA PROTI KOUŘENÍ

obr.43

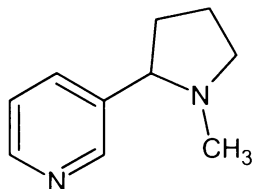


Při kouření se do našeho těla uvolňuje velký počet škodlivých látek (např. methan, oxid uhelnatý, sirovodík, amoniak, kyanid sodný, aceton, benzen, toluen, kyanovodík, acetaldehyd ...) a mnoho dalších s karcinogenními účinky. Za závislost na cigaretách je odpovědný nikotin. Jedná se o alkaloid tabáku, který je v rostlině vázán v podobě soli na karboxylové kyseliny. Nikotinová molekula je malá a snadno proniká až do mozku. Proto se uvažuje o možnosti navázat molekulu na větší, která nedovolí, aby se nikotin dostal k příslušným receptorům v mozku. Výzkum těchto vakcín je nyní ve stadiu testování.

Eva Králíková: *Očkování proti nikotinu, Vesmír 1/2004 - upraveno*

1) Napište vzorce všech látek (kromě nikotinu), které se nacházejí v textu.

2) Zakroužkujte na molekule nikotinu atom, jehož prostřednictvím dochází ke tvorbě iontové vazby.



3) Rozhodněte pomocí ANO/NE, zda je tvrzení pravdivé, či nikoli.


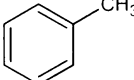
| | |
|---|--|
| Společným rysem alkaloidů je přítomnost dusíkového atomu. | |
| Hlavní složka molekuly nikotinu je pyrimidin. | |
| Molekula nikotinu má bazický charakter. | |
| Průniku nikotinu do mozku lze zabránit navázáním molekuly na glukózu. | |

4) Po chvilce kouření se na filtru objeví žluté zbarvení, které je způsobeno dehtem. Vyberte **nesprávné** tvrzení o této látce.

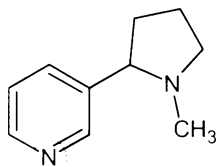
- Dehet je směs organických sloučenin, zejména polycyklických aromatických uhlovodíků a aromatických aminů.
- Dehet se usazuje v plicích a ztěžuje tím dýchání.
- Dehet je těkavá olejovitá kapalina, která vzniká nedokonalým spalováním
- Dehet má rakovinotvorné účinky.
- Dehet vzniká po zapálení cigarety.

Vakcína proti kouření: AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

úloha 1:

| | | | | |
|--|--|---|------------------------|------------------------------|
| CH ₄ H ₃ C—C—CH ₃ O | CO ₂  | H ₂ S  | NH ₃ HCN | NaCN H ₃ C—CHO |
|--|--|---|------------------------|------------------------------|

úloha 2:



úloha 3:

| | |
|---|-----|
| Společným rysem alkaloidů je přítomnost dusíkového atomu. | ano |
| Hlavní složka molekuly nikotinu je pyrimidin. | ne |
| Molekula nikotinu má bazický charakter. | ano |
| Průniku nikotinu do mozku lze zabránit navázáním molekuly na glukózu. | ne |

úloha 4:

Správná odpověď je varianta c).

4. ANALÝZA UČEBNÍCH ÚLOH

Analýza učebních úloh poskytuje důležitou zpětnou vazbu. Prostřednictvím statistického zpracování výsledků řešení učebních úloh lze ověřit nejenom úroveň vědomostí žáků, ale také kvalitu zpracování úloh.

Jelikož se jedná o nové pojetí učebních úloh, hlavním úkolem testování bylo zjistit, jak žáci na tento typ úloh reagují a zda jsou schopni vyrovnat se s novými požadavky, které na ně kladou. Zároveň se praktickým ověřením získají cenné poznatky a zásady pro další tvorbu těchto učebních úloh, kterých je zatím nedostatek.

K ověření jsem sestavila test, který obsahoval šestnáct dílčích úloh z pěti témat (acidobazické indikátory, acidobazické reakce, redoxní reakce, vlastnosti sloučenin rtuti a lipidy). Úlohy jsem vybrala tak, aby svým obsahem pokryly co největší oblast učiva chemie.

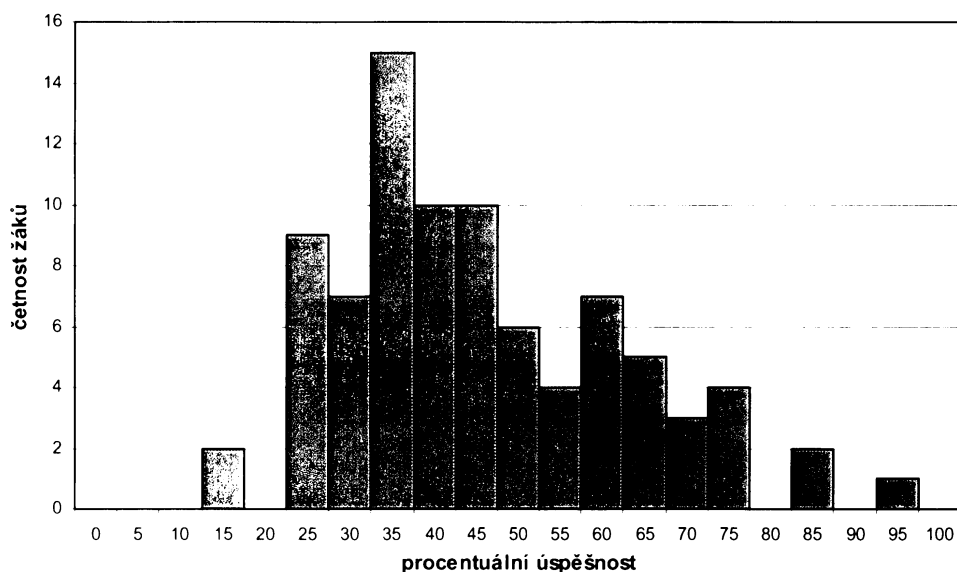
Následně jsem test předložila žákům. Testování probíhalo na třech pražských gymnáziích, jednou ve čtvrtém a třikrát ve třetím ročníku. Celkem se ho účastnilo 96 žáků.

ZÁKLADNÍ STATISTICKÉ CHARAKTERISTIKY TESTU

| | |
|--------------------|----|
| Celkový počet žáků | 96 |
| Počet dívek | 54 |
| Počet chlapců | 41 |
| Počet úloh | 16 |
| Čas na řešení | 40 |

| | |
|--------------------------|--------|
| Maximální možné skóre | 86 |
| Maximální dosažené skóre | 81 |
| Minimální dosažené skóre | 12 |
| Průměrné skóre | 39,2 |
| Medián skóre | 37 |
| Směrodatná odchylka | 14,24 |
| Procentuální úspěšnost | 45,6 % |

Graf 1: Histogram úspěšnosti žáků



ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH DÍLČÍCH ÚLOH

Úloha 1.1

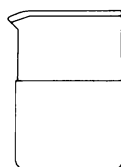
Hodnotu pH roztoků lze přibližně zjistit pomocí acidobazických indikátorů. Jsou to organická barviva, která mění své zbarvení v závislosti na změně koncentrace oxoniových kationtů H_3O^+ .

METHYLORANŽ



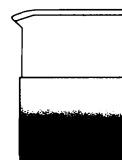
ROZTOK OCTA

FENOLFTALEIN

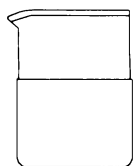


ROZTOK KUCHYŇSKÉ SOLI

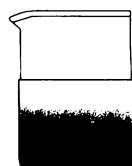
LAKMUS



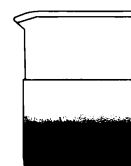
ROZTOK JEDLÉ SODY



CUKERNÝ ROZTOK



MÝDLOVÝ ROZTOK



CITRONOVÁ ŠŤÁVA

1.1 Na obrázcích máte 6 kádinek, obsahující roztoky látek, které se běžně vyskytují v domácnosti. Doplňte do tabulky zbarvení indikátorů v závislosti na pH roztoků.

| Indikátor | Zabarvení v prostředí | | Barevný přechod v oblasti pH |
|--------------|-----------------------|-------------|------------------------------|
| | kyselejší | zásaditější | |
| Methyloranž | | | 3,1 – 4,4 |
| Lakmus | | | 5,0 – 8,0 |
| Fenolftalein | | | 8,0 – 9,8 |

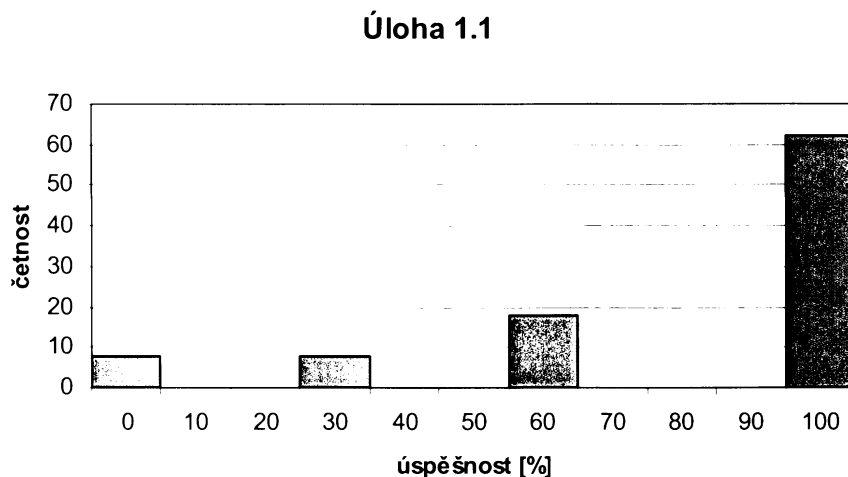
Autorské řešení

| Indikátor | Zabarvení v prostředí | | Barevný přechod v oblasti pH |
|--------------|-----------------------|-------------|------------------------------|
| | kyselejší | zásaditější | |
| Methyloranž | červená | žlutá | 3,1 – 4,4 |
| Lakmus | červená | modrá | 5,0 – 8,0 |
| Fenolftalein | bezbarvá | fialová | 8,0 – 9,8 |

Položková analýza úlohy 1.1

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 79,8 % |
| Index obtížnosti P_p | 64,6 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,25 |

Graf 2: Procentuální úspěšnost v úloze 1.1



Komentář

Úloha má vyhovující parametry. Procentuální úspěšnost je poměrně vysoká, což je způsobeno velkým počtem správných řešení. Úlohu bych přiřadila k méně obtížným, i slabším žákům nedělalo problémy uplatnit v ní své znalosti, případně praktické zkušenosti.

Úloha 2.1

Vyberte látku, pomocí které byste si mohli doma ověřit pravost šperku z mořského korálu?

- A) roztok kuchyňské soli
- B) ocet
- C) prostředek na mytí nádobí
- D) alkohol

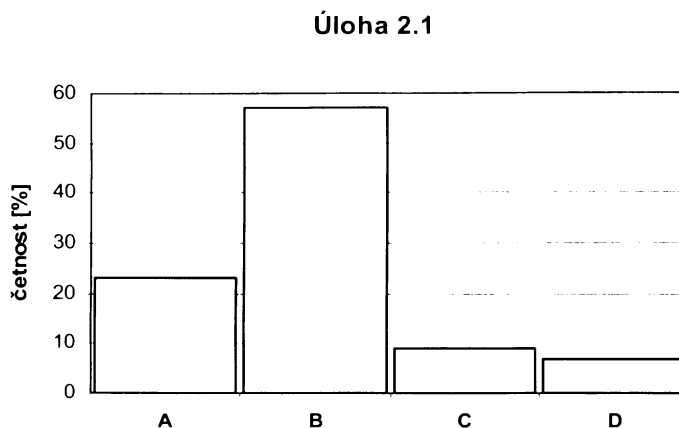
Autorské řešení

- A) roztok kuchyňské soli
- B) ocet
- C) prostředek na mytí nádobí
- D) alkohol

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 59,4 % |
| Index obtížnosti P_p | 58,3 % |
| Diskriminační koeficient | 0,2 |

Graf 3: Četnost volby alternativ v úloze 2.1



Komentář

Index obtížnosti má téměř ideální hodnotu, čemuž odpovídá také procentuální úspěšnost žáků. Také četnost volby všech distraktorů je vyhovující, úloha dokázala odlišit lepší žáky od slabších.

Úloha 2.2

Z jaké sloučeniny je tvořena schránka mořských korálů? Vyberte správnou variantu.

- e) CaSO_4
- f) CaCO_3
- g) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- h) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

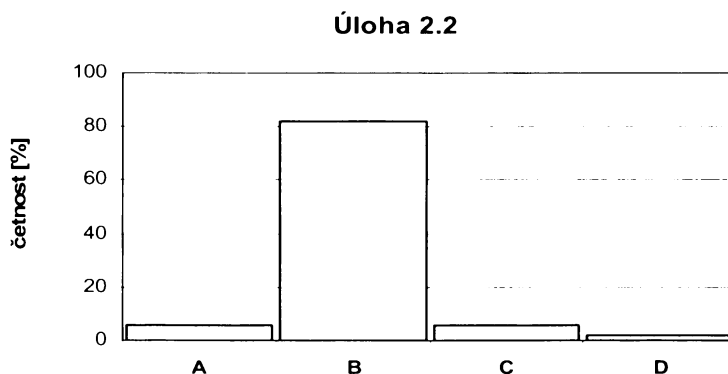
Autorské řešení

- A) CaSO_4
- B) CaCO_3
- C) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- D) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Položková analýza úlohy 2.2

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 86,5 % |
| Index obtížnosti P_p | 85,5 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,17 |

Graf 4: Četnost volby alternativ v úloze 2.2



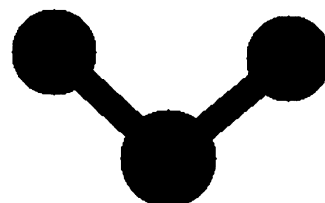
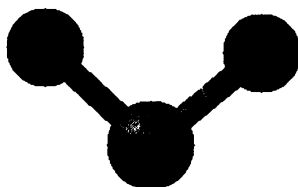
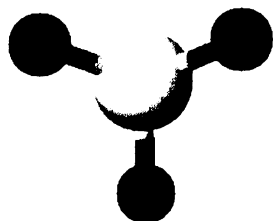
Komentář

Index obtížnosti je velmi vysoký, znamená to, že úloha byla pro studenty příliš snadná. Tomu také odpovídá vysoká procentuální úspěšnost. Tato úloha je zaměřena na znalosti, které se ve výuce chemie i biologie často opakují, žákům nedělala žádné potíže. Četnost volby distraktorů si více méně odpovídá.

Úloha 2.3

Jeden z produktů reakce schránky korálu s vybranou látkou (úloha 2.1) se projevuje vznikem bublinek. Zakroužkujte model molekuly, který této sloučenině odpovídá a doplňte její vzorec.

| | |
|--------|---------|
| kyslík | červená |
| vodík | bílá |
| uhlík | černá |
| dušík | modrá |
| síra | žlutá |



Vzorec molekuly:

Autorské řešení

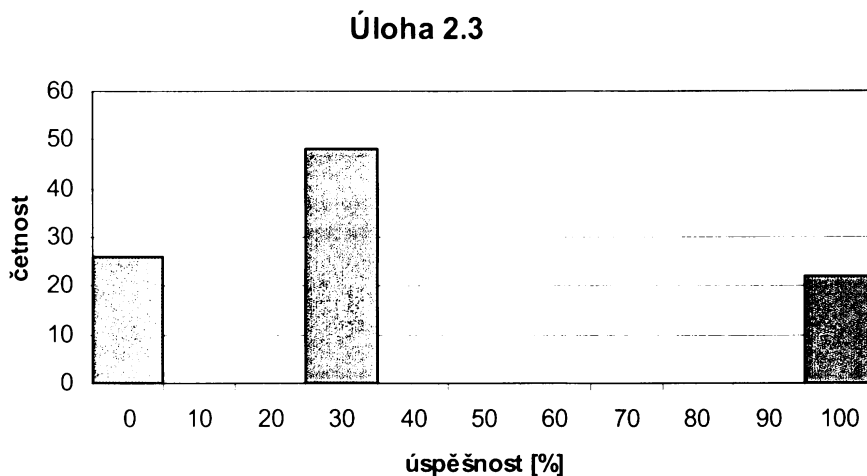


Vzorec molekuly: CO₂

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 39,6 % |
| Index obtížnosti P _p | 23 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,3 |

Graf 5: Procentuální úspěšnost v úloze 2.3

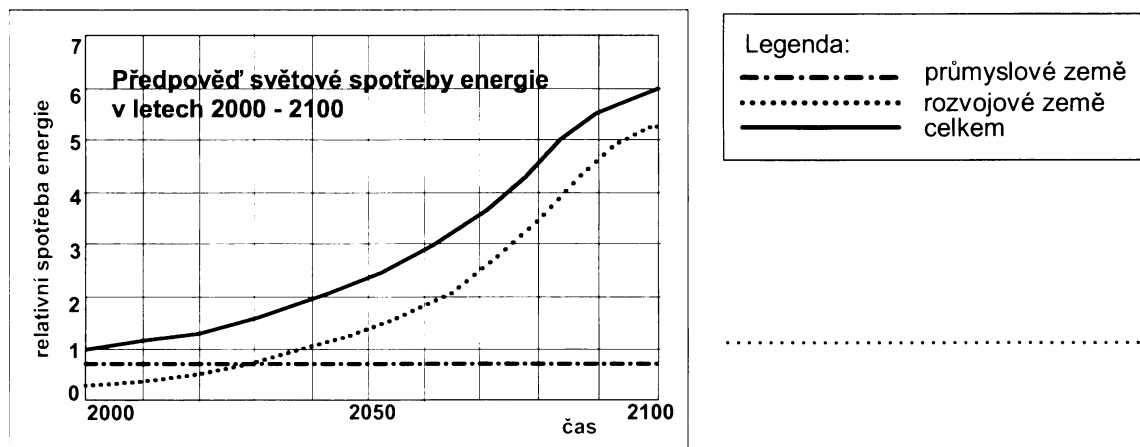


Komentář

Index obtížnosti zařadil tuto úlohu mezi obtížnější, tomu také odpovídá procentuální úspěšnost. Počet žáků, kteří tuto úlohu řešili zcela správně a zcela špatně je přibližně stejný, její citlivost je tedy vyhovující. Žáci se většinou nedali oklamat molekulami ostatních látek, problém jim dělalo vybrat správný tvar oxidu uhličitého.

Úloha 3.1

Odhadněte, kolikrát se v roce 2100 podle předpovědi v grafu zvýší celková spotřeba energie ve srovnání s rokem 2000?



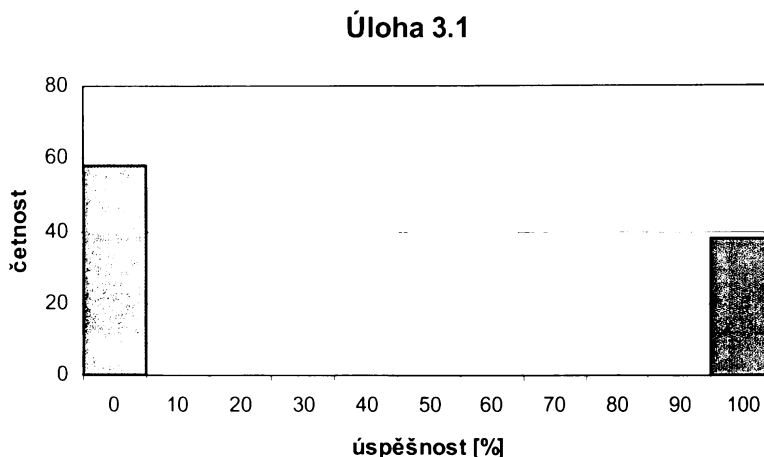
Autorské řešení

pětkrát

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 39,6 % |
| Index obtížnosti | 39,6 % |
| Diskriminační koeficient | 0,08 |

Graf 6: Procentuální úspěšnost v úloze 3.1



Komentář

Tato úloha patří mezi úlohy s volnou odpovědí, kde bylo možné odpovědět zcela správně, nebo špatně. Diskriminační koeficient říká, že úlohu řešil z obou skupin přibližně stejný počet žáků. Z grafu je patrné, že špatné odpovědi převažují nad správnými, čemuž odpovídá i zjištěná procentuální úspěšnost řešení úlohy. Myslím si, že příčinou tohoto neúspěchu je spíše malá zkušenost žáků při práci s grafem, případně nepozornost studentů při čtení zadání, než složitost úlohy.

Úloha 3.2

3.1 Vybte a podtrhněte země, které jsou podle prognózy příčinou velkého nárůstu spotřeby energie v letech 2000 – 2100.

Bangladéš Tanzanie Jihoafrická republika Japonsko
Vietnam Švédsko Pákistán USA

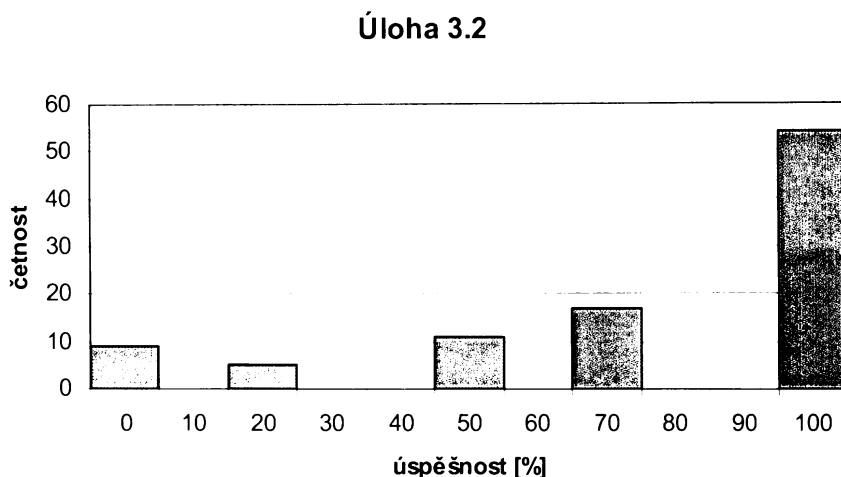
Autorské řešení

Bangladéš Tanzanie Jihoafrická republika Japonsko
Vietnam Švédsko Pákistán USA

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|---------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 76,6 % |
| Index obtížnosti P_p | 56,25 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,33 |

Graf 7: Procentuální úspěšnost v úloze 3.2



Komentář

Tato úloha je spíše zaměřena na znalosti geografické, než chemické, přesto s jejím řešením neměli žáci potíže. Procentuální úspěšnost je uspokojivá, index obtížnosti má téměř ideální hodnotu. Také citlivost úlohy je vyhovující. Úlohy tohoto typu dokazují, že žáci jsou schopni uvažovat mezipředmětově.

Úloha 3.3

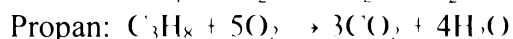
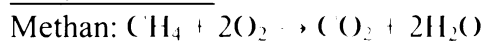
Napište chemické rovnice spalování methanu a propanu. Rozhodněte, které z těchto paliv je ekologicky šetrnější.

Methan:

Propan:

Ekologicky šetrnější je

Autorské řešení

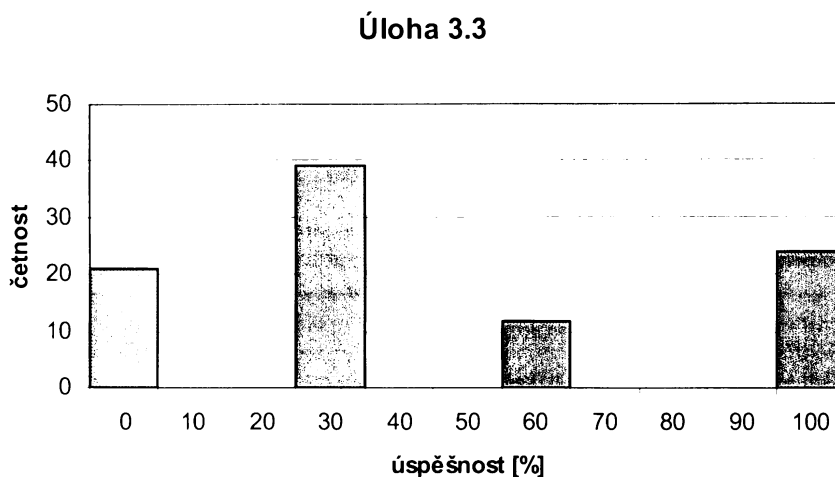


Ekologicky šetrnější je methan

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 47 % |
| Index obtížnosti P _p | 25 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,3 |

Graf 8: Procentuální úspěšnost v úloze 3.3



Komentář

Index obtížnosti řadí tuto úlohu mezi složitější. Žáci měli většinou problémy se správným vyčíslením rovnic, přestože se jedná o jednoduché redoxní rovnice. Problémem zřejmě bylo, že se jedná o organické reakce, které se poměrně méně často vyčísľují. Většina žáků měla správně pouze jednu položku z úlohy. Dle diskriminačního indexu je úloha schopná odlišit silnější žáky od slabších.

Úloha 3.4

Doplňte chybějící slova v textu.

Spalování uhlí lze chemicky vyjádřit jako I. vzdušným kyslíkem. Při této reakci se uvolňuje velké množství tepla, jedná se tedy o reakci

II.

Při III kyslíku dochází k nedokonalému spalování a vzniká jedovatý IV.....

V závislosti na kvalitě uhlí vzniká při spalování také určité množství oxidu siřičitého, který v atmosféře reaguje se vzdušnou vlhkostí a vzniká V.

....., příčina tzv. kyselých dešťů.

Autorské řešení

I. oxidaci

II. exotermickou

III. nedostatku

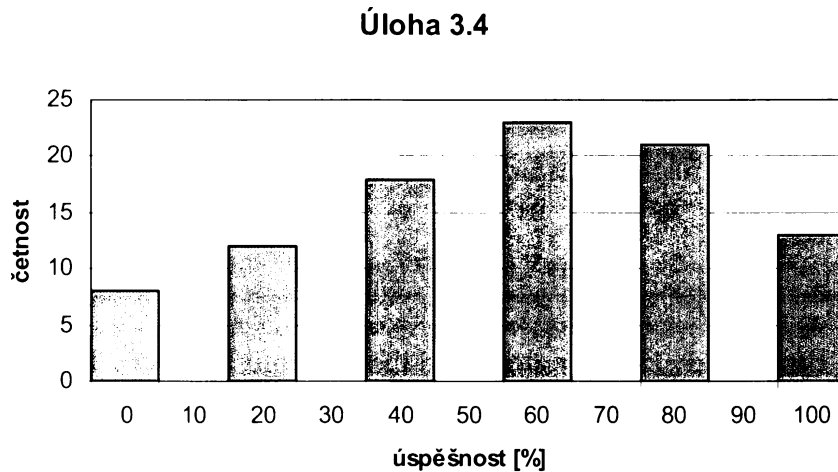
IV. oxid uhelnatý

V. kyselina siřičitá

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|---------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 56,25 % |
| Index obtížnosti | 15,6 % |
| Diskriminační koeficient | 0,1 |

Graf 9: Procentuální úspěšnost v úloze 3.4



Komentář

Přestože průměrná procentuální úspěšnost se zdá poměrně vysoká na základě indexu obtížnosti se úloha řadí mezi velmi obtížné. Zcela správně ji mělo pouze 13 % žáků, přičemž citlivost úlohy není nijak výrazná. Žáci nejspíš nejsou zvyklí na úlohy s otevřenou odpovědí v takovém rozsahu. Největší potíže dělala položka I a V.

Úloha 4.1

Z následujících příznaků otravy podtrhněte ty, které ukazují na akutní otravu rtuť.

| | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| pálení v ústech | vysoké horečky | dušnost | urémie |
| vykašlávání krve | mdloby | bolesti břicha | |
| krvavé průjmy | slinění | třes rukou | dávení |

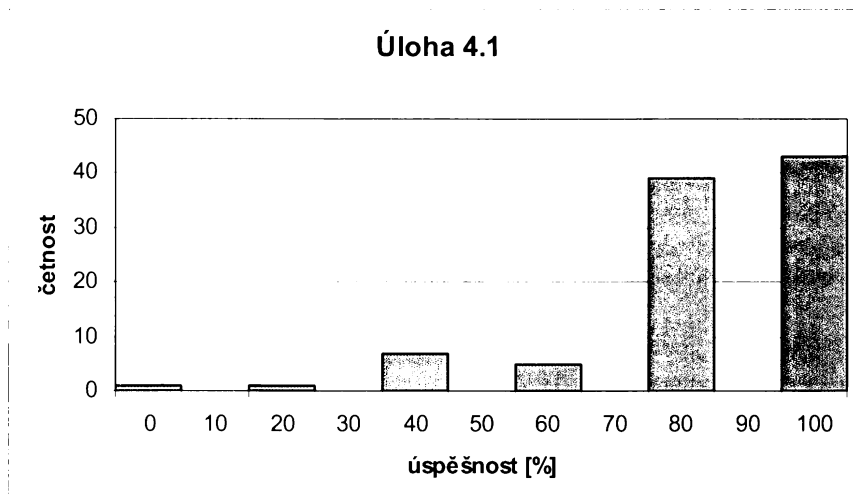
Autorské řešení

| | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| pálení v ústech | vysoké horečky | dušnost | urémie |
| vykašlávání krve | mdloby | bolesti břicha | |
| krvavé průjmy | slinění | třes rukou | dávení |

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 83,5 % |
| Index obtížnosti P _p | 44,8 % |
| Diskriminační index D | 0,27 |

Graf 10: Procentuální úspěšnost v úloze 4.1



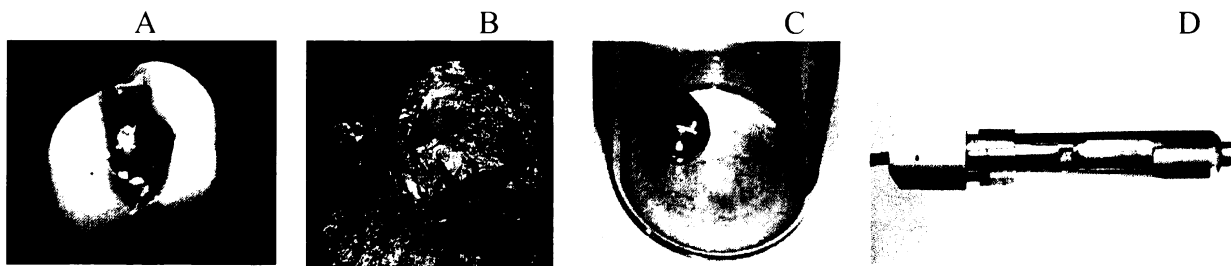
Komentář

Úloha je zaměřena spíše na porozumění úvodnímu textu, než faktické znalosti. Přestože index obtížnosti vykazuje téměř ideální hodnotu, vzhledem k průměrné procentuální úspěšnosti patří tato úloha k jednodušším. Za každou správnou odpověď získali žáci jeden bod. Z grafu je patrné, že první dvě neúspěšnější skupiny se téměř neliší, zatímco skupiny s větší ztrátou bodů jsou málo početné. Z výsledků vyplynulo, že obtížnost testu zvyšuje výraz urémie, jehož význam neznalo přes 50 % žáků.

Úloha 4.2

Následující obrázky představují různé sloučeniny rtuti, případně rtuť elementární. Přiřaďte ke každému obrázku (A-D) odpovídající název, vzorec a charakteristiku zobrazené látky.

- | Název: | Vzorec: | Charakteristika: |
|-----------|--------------|--|
| • rtuť | • Hg_2Cl_2 | • slitina rtuti a jiného kovu |
| • rumělka | • $AgHg_x$ | • minerál charakteristické barvy |
| • kalomel | • HgS | • za normálních podmínek je to kapalina |
| • amalgám | • Hg | • látka málo rozpustná, uplatňuje se v analytické chemii |



A
 B
 C
 D

Autorské řešení

obrázek A: amalgám, AgHg, slitina rtuti a jiného kovu

obrázek B: rumělka, HgS, minerál charakteristické barvy

obrázek C: rtuť, Hg, za normálních podmínek kapalina

obrázek D: kalomel, Hg₂Cl₂ látka málo rozpustná uplatňuje se v analytické chemii

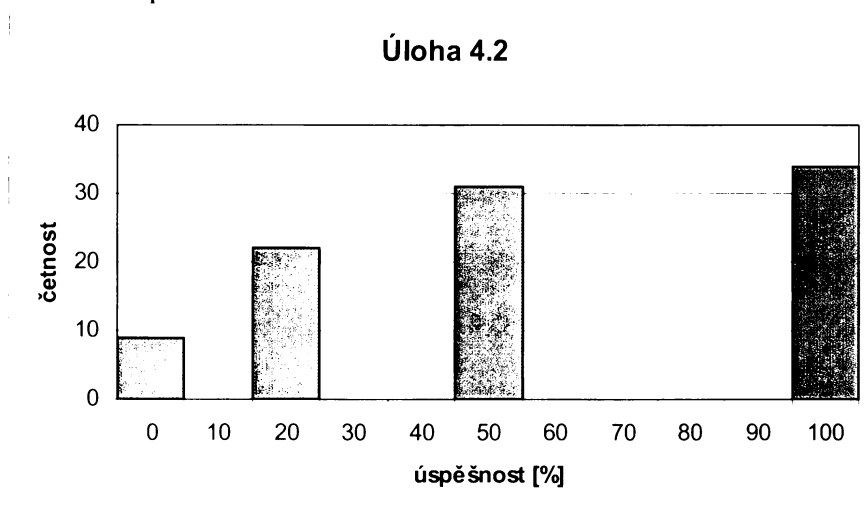
Položková analýza

Průměrná procentuální úspěšnost 57,3 %

Index obtížnosti P_p 35,7 %

Diskriminační koeficient D 0,67

Graf 11: Procentuální úspěšnost v úloze 4.2



Komentář

Vysoká hodnota diskriminačního koeficientu ukazuje, že úloha dostatečně rozlišuje úspěšnější studenty od slabších. Index obtížnosti úlohu řadí k mírně složitějším. Zatímco úspěšní studenti měli většinou potíže pouze rozpoznat správně, co je na obrázku, pro slabší studenty byl problém celá úloha. Zvýšení úspěšnosti v této úloze by možná napomohly názornější obrázky.

Úloha 4.3

Doplňte do tabulky ANO či NE, podle toho, které sloučeniny se dané tvrzení týká.

| TVRZENÍ | Hg ₂ Cl ₂ | HgCl ₂ |
|--|---------------------------------|-------------------|
| látka rozpustná ve vodě | | |
| toxická při požití | | |
| chemickým chováním se podobá chloridu stříbrnému | | |
| chemickým chováním se podobá chloridu měďnatému | | |

Autorské řešení

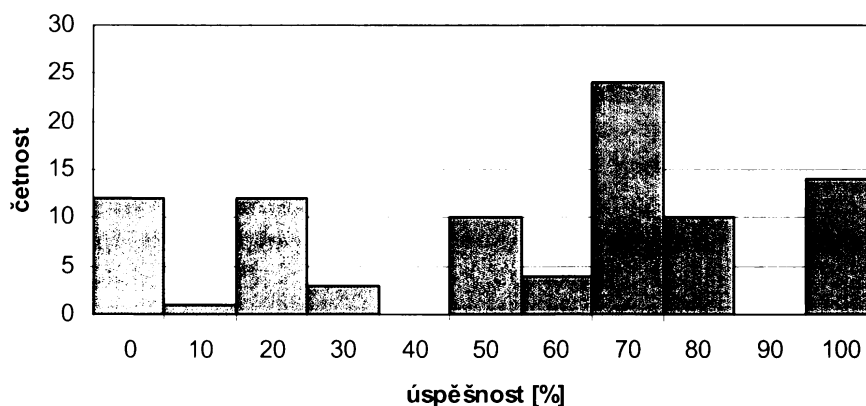
| TVRZENÍ | Hg ₂ Cl ₂ | HgCl ₂ |
|--|---------------------------------|-------------------|
| látka rozpustná ve vodě | ne | ano |
| toxický při požití | ne | ano |
| chemickým chováním se podobá chloridu stříbrnému | ano | ne |
| chemickým chováním se podobá chloridu mědnatému | ne | ano |

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 57 % |
| Index obtížnosti P _p | 14,6 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,13 |

Graf 12: Procentuální úspěšnost v úloze 4.3

Úloha 4.3



Komentář

Podle procentuální úspěšnosti je úloha středně obtížná, přesto ji index obtížnosti řadí jednoznačně mezi úlohy obtížné. To je nejspíše způsobeno jejím zaměřením na faktické znalosti. Vzhledem k diskriminačnímu koeficientu úloha sice dokáže rozlišit úspěšné studenty od méně úspěšných, jeho hodnota ale není nijak výrazná.

Úloha 4.4

Vyberte nesprávné tvrzení o vlastnostech rtuti.

- e) Elementární rtuť je vysoce toxická při inhalaci jejích par.
- f) Elementární rtuť je při požití téměř netoxická.
- g) Elementární rtuť se obvykle skladuje v suchu a teple.
- D) Elementární rtuť se obvykle skladuje pod ochrannou kapalinou.

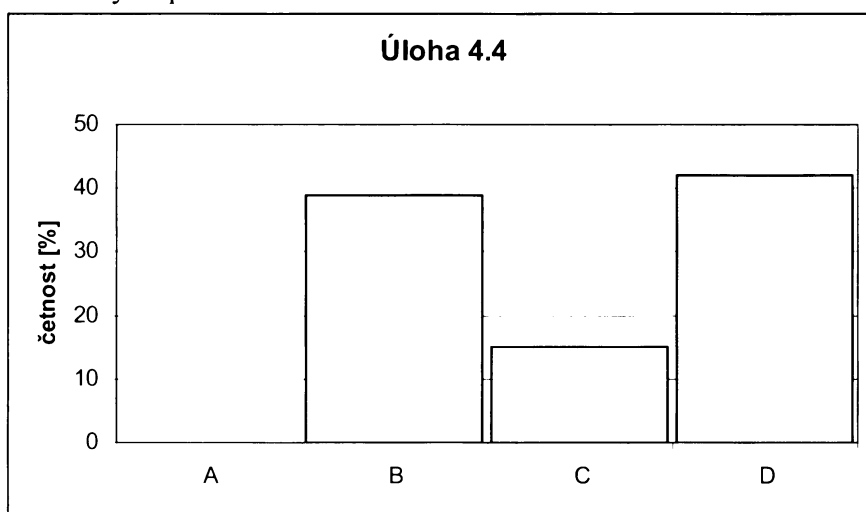
Autorské řešení

- A) Elementární rtuť je vysoce toxická při inhalaci jejích par.
- B) Elementární rtuť je při požití téměř netoxická.
- C) Elementární rtuť se obvykle skladuje v suchu.
- D) Elementární rtuť se obvykle skladuje pod ochrannou kapalinou

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 43,7 % |
| Index obtížnosti P_p | 43,7 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,42 |

Graf 13: Četnost volby odpovědi v úloze 4.4



Komentář

Procentuální úspěšnost i index obtížnosti mají vyhovující hodnotu, stejně tak diskriminační koeficient. Z grafu je ovšem patrné, že distraktor A) je zcela nefunkční. Tvzení „Elementární rtuť je vysoce toxická při inhalaci jejích par“ lze nahradit tvrzením „Toxicita sloučenin rtuti závisí na jejím oxidačním čísle.“

Úloha 5.1

Vyberte správné tvrzení.

- e) Molekula tuku se skládá z trojsytného alkoholu glycerolu a mastných kyselin.
- f) Mastné kyseliny patří mezi karboxylové deriváty uhlovodíků, které obsahují alespoň 8 atomů uhlíku.
- g) V přírodě se vyskytující mastné kyseliny mají většinou lichý počet atomů uhlíků, protože jejich biosyntéza probíhá adicí acetátu.
- h) Průmyslově se mastné kyseliny vyrábějí z lipidů hydrogenací jejich esterových vazeb.

Autorské řešení

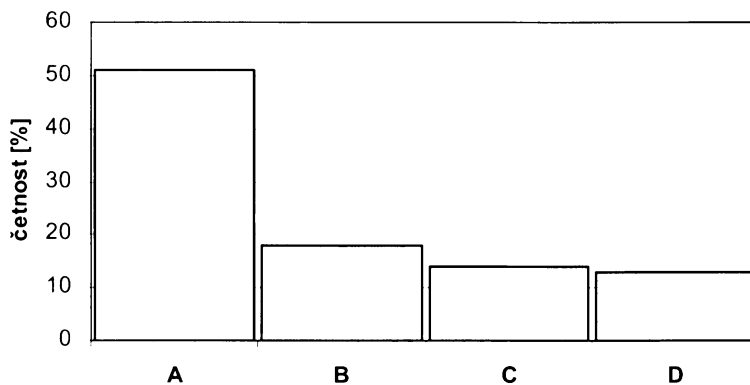
- a. Molekula tuku se skládá z trojsytného alkoholu glycerolu a mastných kyselin.
- b. Mastné kyseliny patří mezi karboxylové deriváty uhlovodíků, které obsahují alespoň 8 atomů uhlíku.
- c. V přírodě se vyskytující mastné kyseliny mají většinou lichý počet atomů uhlíků, protože jejich biosyntéza probíhá adicí acetátu.
- d. Průmyslově se mastné kyseliny vyrábějí z lipidů hydrogenací jejich esterových vazeb.

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 53 % |
| Index obtížnosti P_p | 53 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,34 |

Graf 14: Četnost volby odpovědí v úloze 5.1

Úloha 5.1

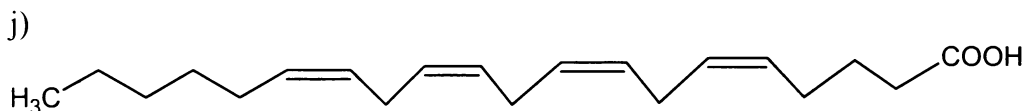
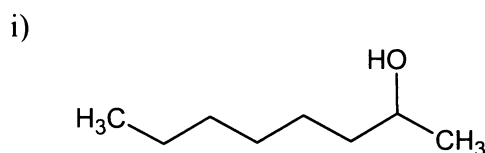
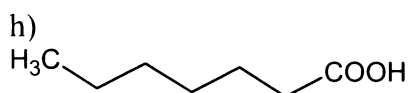
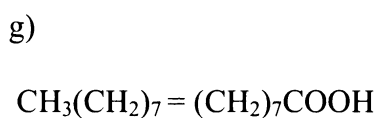
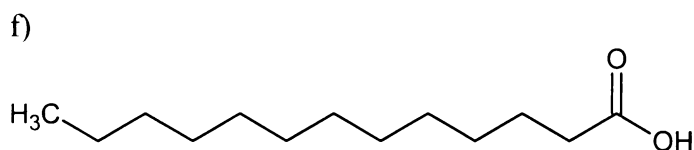
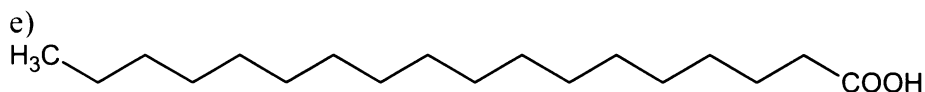
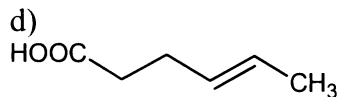
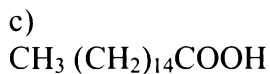
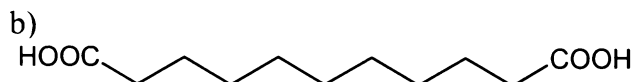
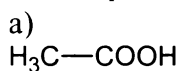


Komentář

Úloha má vyhovující parametry. Procentuální úspěšnost odpovídá indexu obtížnosti, který nabývá ideální hodnoty. Také citlivost úlohy je dostatečně vysoká. S tímto učivem se žáci setkávají během studia opakovaně, proto jim nečiní problémy.

Úloha 5.2

Zařaďte jednotlivé vzorce (a-j) do tabulky podle typu sloučeniny. Některé sloučeniny mohou patřit k více typům.



| TYP KYSELINY | KONKRÉTNÍ KYSELINY |
|----------------------------------|--------------------|
| karboxylové kyseliny | |
| mastné kyseliny | |
| nasyčené mastné kyseliny | |
| nenasyčené mastné kyseliny | |
| mastné kyseliny živočišných tuků | |
| mastné kyseliny rostlinných tuků | |

Autorské řešení

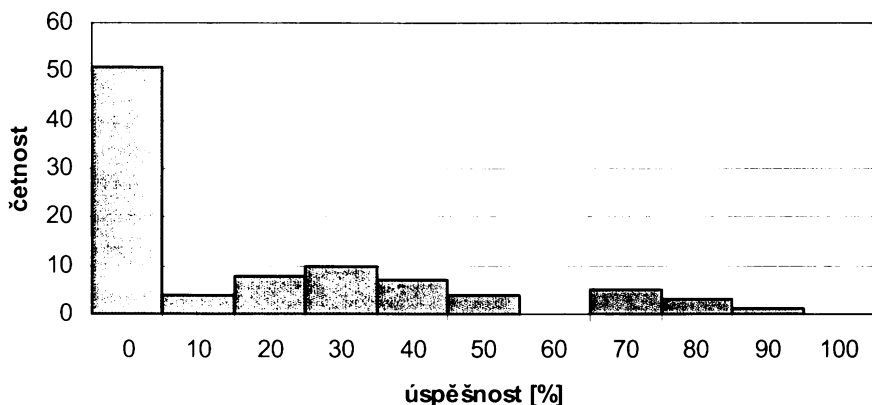
| TYP KYSELINY | KONKRÉTNÍ KYSELINY |
|----------------------------------|---------------------------|
| karboxylové kyseliny | a, b, c, d, e, f, g, h, j |
| mastné kyseliny | c, d, e, f, g, h, j |
| nasyčené mastné kyseliny | c, e, f, h |
| nenasyčené mastné kyseliny | d, g, j |
| mastné kyseliny živočišných tuků | c, e |
| mastné kyseliny rostlinných tuků | g, j |

Položková analýza

| | |
|---------------------------------|------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 18 % |
| Index obtížnosti P_p | 0 |
| Diskriminační koeficient D | 0 |

Graf 15: Procentuální úspěšnost v úloze 5.2

Úloha 5.2



Komentář

Na tuto úlohu neodpověděl ani jeden žák zcela správně. Index a diskriminační koeficient nulový, úloha byla pro žáky příliš obtížná a nedokázala rozlišit silnější od slabších. Malá procentuální úspěšnost odpovídá faktu, že tuto úlohu velké množství žáků vůbec neřešilo. To mohlo být způsobeno časovou tísň, jelikož se jedná o jednu z posledních úloh. Větší problém ale mohl pro žáky být rozsah a pojetí úlohy.

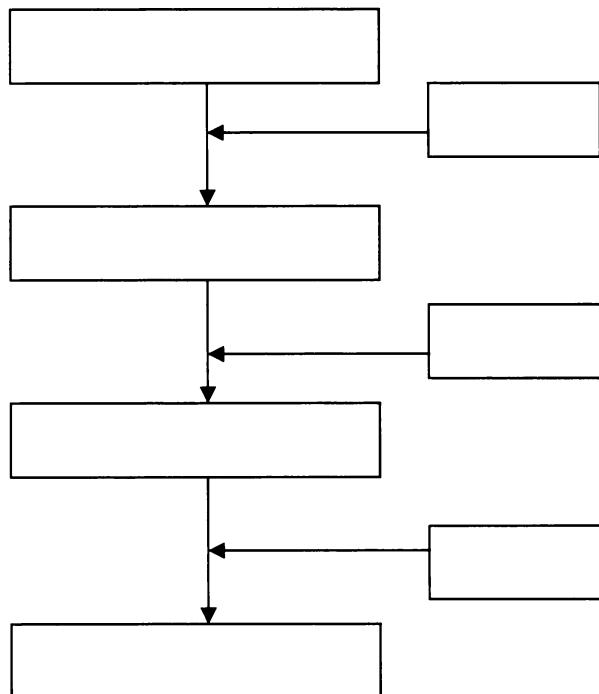
Navrhuji tabulku zjednodušit do následující podoby:

| TYP KYSELINY | KONKRÉTNÍ KYSELINY |
|-----------------------|---------------------------|
| karboxylové kyseliny | a, b, c, d, e, f, g, h, j |
| nasyčené kyseliny | a, b, c, e, f, h |
| nenasyčené kyseliny | d, g, j |
| kyseliny tuků a olejů | c, e, g, j |

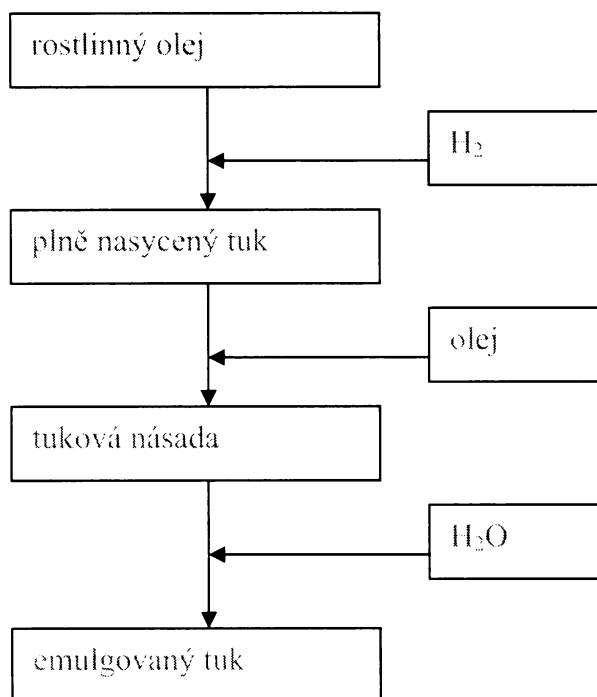
Úloha 5.3

Doplňte do schématu následující pojmy tak, aby odpovídaly postupu výroby margarínů.

tuková násada olej rostlinný olej H_2O plně nasycený tuk
emulgovaný tuk H_2



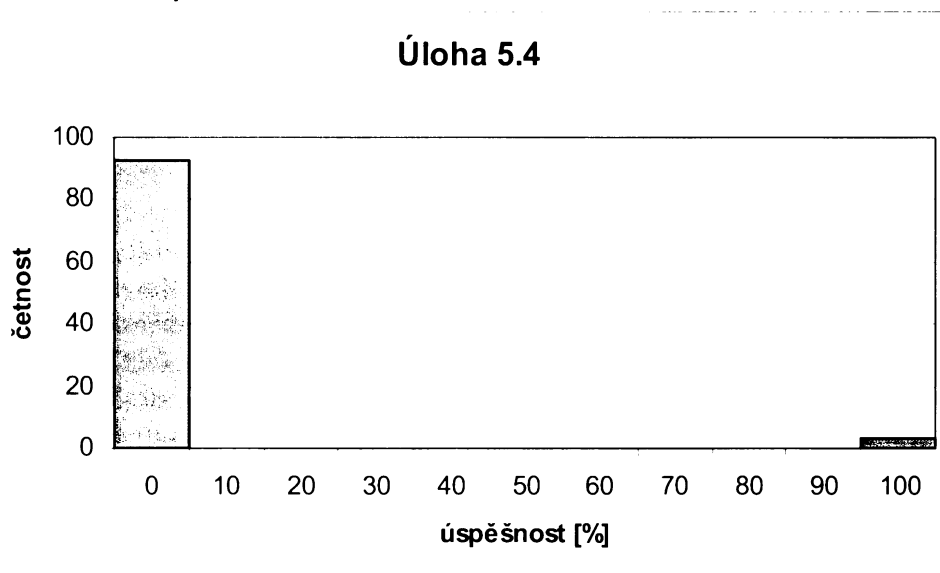
Autorské řešení



Položková analýza

| | |
|---------------------------------|--------|
| Průměrná procentuální úspěšnost | 3,13 % |
| Index obtížnosti P_p | 3,13 % |
| Diskriminační koeficient D | 0,06 |

Graf 17: Procentuální úspěšnost v úloze 5.4



Komentář

Problémem této úlohy je její velká neřešnost. Jedná se o poslední úlohu testu, proto může být příčinou malé procentuální úspěšnosti časová tíseň. Podíl na tom může mít také nezvyk žáků na otevřené divergentní úlohy s tak málo specifickým zadáním. Úlohu řešily pouze tři žáci z úspěšnější skupiny, všichni správně.

5. DISKUSE

Učební úlohy, které jsou náplní této diplomové práce, by měly být sestaveny tak, aby odpovídaly dnešnímu trendu vzdělávání. To znamená propojování učiva s reálným životem, s důrazem na procvičování praktických dovedností a mezipředmětového uvažování. Protože takové úlohy nejsou zatím v České republice časté, pravidla a zásady pro jejich tvorbu se teprve vytvářejí. Nejlepší způsob jak zjistit, zda úlohy vyhovují požadavkům, je ověření v praxi. Mnou vytvořené učební úlohy jsem měla příležitost otestovat na 96 studentech ze tří pražských gymnázií.

Témata pro tvorbu úloh jsem vyhledávala zejména v populárně-naučných časopisech Vesmír, 21. století a 100+1 zahraničních zajímavostí. Často mě zaujal celý článek, který jsem zkrátila, upravila do optimální podoby a využila jej jako úvodní text. Jindy mě zaujal pouze obsah článku, ale úvodní text jsem vytvářela z jiných zdrojů. Nejčastěji jsem používala internetovou encyklopedii Wikipedia a internetový časopis pro popularizaci vědy Osel. Všechny informace získané z internetu jsem pro jistotu ověřila také v odborné literatuře, převážně ve vysokoškolských skriptech.

Ze začátku jsem se ve tvorbě úloh neomezovala výběrem oblastí učiva chemie. Později, když jsem měla již deset úloh vytvořených, objevila jsem mezi nimi souvislosti, na jejichž základě jsem úlohy rozdělila do 4 skupin:

- 1) úlohy zaměřené na acidobasické reakce
- 2) úlohy zaměřené na redoxní reakce
- 3) úlohy zaměřené na vybrané anorganické látky
- 4) úlohy zaměřené na vybrané organické látky.

Při výběru zaměření dalších úloh jsem se již držela těchto tematických celků.

Učební úlohy musí splňovat určité formální požadavky (viz str. 12), aby byly využitelné v praxi. Při tvorbě jsem se občas potýkala s požadavkem na jednoznačnost řešení. Na tento nedostatek jsem byla naštěstí vždy upozorněna svou školitelkou, případně jinou nezaujatou osobou. Součástí úloh jsou také různá schémata, nákresy a modely molekul. Tyto objekty jsem zpracovávala pomocí programu chemsketch, který se mi velmi osvědčil.

Na testování byli žáci předem upozorněni a všichni, kteří byli v ten den ve škole, ochotně spolupracovali. Spolu s testy dostali žáci krátké dotazníky (viz ~~příloha~~), které měli po vyřešení testu vyplnit. V dotazníku jsem se zajímala o jejich názor na právě absolvovaný test.

DOTAZNÍK

- | | | | | | | | |
|---|----------------|---|---|---|---|---|----------------|
| 1. Úlohy vám připadaly: | jednoduché | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | náročné |
| | nezajímavé | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | zajímavé |
| | zmatené | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | jasné, logické |
| 2. Zadaní úloh bylo: | nesrozumitelné | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | srozumitelné |
| 3. Napište, prosím, 2 nejobtížnější úlohy. | | | | | | | |
| 4. Bavilo vás řešit úlohy tohoto typu? | | | | | | | |

Ještě před započítáním práce jsem žákům vysvětlila zaměření testu a podala jim instrukce k řešení. Celému testování jsem byla přítomna, abych mohla pozorovat reakce žáků a odpovídat na případné dotazy. Na vyřešení testu a vyplnění dotazníku měli žáci celkem čtyřicet minut. Z výsledků analýzy řešení vyplynulo, že tento čas byl nedostatečný. Vzhledem k tomu, že se žáci s úlohami toho typu setkali poprvé, přečtení úvodního textu a vyhledání a aplikace potřebných informací jim zabralo více času, než jsem předpokládala. Z časové tísně pak nestíhali řešit poslední úlohy, což se odrazilo na nižší celkové procentuální úspěšnosti.

Mým záměrem bylo vytvořit test, který by byl dostatečně aktivizující, ale zároveň by neodradil ani slabší žáky. Proto považuji za vyhovující, že většina žáků hodnotila úlohy jako středně náročné. V odpovědích na výzvu, aby napsali dvě nejobtížnější úlohy, se nejčastěji vyskytovaly úlohy 3.4, 4.3 a 5.2. Tento fakt se shoduje s položkovou analýzou, která je řadí mezi velmi obtížné. Index obtížnosti úloh 3.4 a 4.3 se pohybuje okolo 15 %, u úlohy 5.2 je dokonce nulový. Úloha 3.4, jejíž zadání a řešení je uvedeno na str. 79, vyžaduje samostatnou tvorbu odpovědi. Žáci neměli možnost ověřit si správnost svého řešení, což pravděpodobně zapříčinilo jejich nejistotu. Úloha 4.3, jejíž zadání a řešení je na str. 82-83, se týká vlastností sloučenin rtuti a jejich porovnávání s jinými látkami. Žáci nejspíš nejsou zvyklí dávat si podobné vlastnosti sloučenin do souvislosti. Úkolem žáků v úloze 5.2, jejíž zadání a řešení je na str. 86 je rozdělit dané vzorce dle typu sloučeniny. V této úloze byl pro žáky problém její rozsah, proto jsem navrhla jednodušší podobu (viz str. 87).

S pochopením zadání či řešení úloh neměli žáci větší problémy, dle dotazníku jejich formulace považují za logické, jasné a srozumitelné.

Hlavním úkolem učebních úloh, které jsem vytvořila pro tuto práci, je napomáhat při osvojování a procvičování učiva. Pokud si má žák vědomosti a dovednosti osvojit natrvalo, je důležité, aby o to měl sám zájem, tedy aby byl k získání daného aspektu motivovaný.

Budou-li tedy učební úlohy pro žáka dostatečně přitažlivé, učivo si jejich prostřednictvím osvojí snadněji. Učební úlohy, které byly součástí testu, žákům připadaly zajímavé, k jejich ohodnocení použili v dotazníku nejčastěji bodové hodnocení čtyři, z pěti možných bodů. Dvě třetiny žáků se vyjádřily, že je bavilo řešit úlohy tohoto typu.

Přestože se na první pohled může zdát procentuální úspěšnost poměrně nízká, položková analýza jednotlivých dílčích úloh prokázala, že žáci jsou schopni se orientovat v textu a řešit úlohy vyžadující i složitější myšlenkové operace. Protože však zatím nemají s tímto typem úloh příliš velkou zkušenost, úspěšnost v úlohách zaměřených na samostatné tvořivé uvažování byla nižší. Obecně lze říci, že učební úlohy žáky zaujaly, a proto by se mohly stát běžnou součástí výuky.

6. ZÁVĚR

Smyslem nového pojetí vzdělávání je vybavit žáky nejenom vědomostmi ale zejména klíčovými kompetencemi, které budou moci následně uplatnit v praktickém životě. Nezbytné je žáky připravit na celoživotní vzdělávání. Jako vhodný prostředek pro dosažení vytýčených cílů se jeví komplexní učební úlohy. Nový typ úloh se zaměřuje na čtení s porozuměním, tedy pochopení textu, schopnost nalézt podstatné informace a smysluplně jich využít. Prostřednictvím učebních úloh si mohou žáci osvojit a upevnit praktické dovednosti řešení problémů.

Pro svou diplomovou práci jsem vytvořila 20 učebních úloh vycházejících převážně z reálného života, které obsahují celkem 65 dílčích úloh. Na začátku každé úlohy je úvodní text, který obsahuje informace nezbytné k řešení. V úlohách jsou obrázky, které mají jak informační, tak motivační funkci a různé netradiční i klasické formy zadání či řešení. Tematicky jsem se v úlohách zabývala globálními problémy životního prostředí, současnými vědeckými objevy, chemickými látkami, které se běžně vyskytují v domácnosti a běžnými chemickými jevy, ke kterým dochází všude kolem nás.

Vytvořené úlohy jsem rozdělila vzhledem k jejich zaměření do čtyř skupin (úlohy zaměřené na acidobasické reakce; úlohy zaměřené na redoxní reakce; úlohy zaměřené na vybrané anorganické látky; úlohy zaměřené na vybrané organické látky). Toto členění je z důvodu přehlednosti, většinu úloh lze použít pro více oblastí učiva chemie. Ke každému tematickému celku jsem vytvořila pět učebních úloh o různém rozsahu a náročnosti, které jsem doplnila autorským řešením.

V druhé části diplomové práce jsem se zabývala praktickým ověřením vybraných učebních úloh. Z pěti komplexních úloh, které obsahovaly celkem 16 dílčích úloh, jsem sestavila test a nechala je na třech pražských gymnáziích vyřešit žáky třetích a čtvrtých ročníků. Celkem test řešilo 96 žáků. Získané výsledky řešení úloh jsem statisticky zpracovala a na jejich základě ověřené úlohy upravila do optimální podoby.

Žáci, kteří se testování účastnili většinou pracovali se zájmem a k úlohám se vyjadřovali kladně. Přesto z výsledků vyplývá, že žáci nejsou zvyklí řešit tento typ úloh a je třeba je k tomu postupně připravit. Tímto způsobem se žáci mohou naučit řešit skutečné úkoly a problémy, které je v praxi čekají.

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. PUBLIKACE

- 1.1 Čtrnáctová, H.: Učební úlohy v chemii 1. díl, Karolinum, Praha 1998
- 1.2 Greenwood, N., N., Earnshaw, A.: Chemie prvků I, II, Informatorium, Praha 1993
- 1.3 Kukla, S.: Sbíрка příkladů z fyzikální chemie, KFMCH, PřF UK, 2004
- 1.4 Lukeš, I., Mička, Z.: Anorganická chemie II (Systematická část), Karolinum, Praha 1998
- 1.5 Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy, Prometheus, Praha 1988
- 1.6 Motyčka, V., Roller, Z.: Svět zvířat X, Bezobratlí (1), Albatros, Praha 2001
- 1.7 Nikl, J.: Metody projektování učebních úloh, VŠP, Hradec Králové 1996
- 1.8 Pacák, J.: Jak porozumět organické chemii, Karolinum, Praha 1997
- 1.9 Šlégl, J., Kyslinger, F., Laníková, J.: Ekologie pro gymnázia, Fortuna, Praha 2002
- 1.10 Tichý, M.: Toxikologie pro chemiky, Karolinum, Praha 2003
- 1.11 Vacík, J. et al.: Přehled středoškolské chemie, SPN, Praha 1995
- 1.12 Vacík, J.: Obecná chemie, SPN, Praha 1986
- 1.13 Vasileská, M., Marvánová, H.: Rukověť autora testových úloh II - chemie, Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, Praha 2006
- 1.14 Velká ilustrovaná encyklopedie - fyzika - chemie - biologie, Fragment, Praha 2000
- 1.15 Živel VODA, Agentura Koniklec, Praha 2005

2. ČASOPISY

- 2.1 100+1, 5/2007, Nebezpečný jed - upraveno
- 2.2 21. století EXTRA, podzim 2006, Jak působí aspirin? - upraveno
- 2.3 GEO, 4/2006, Namísto ropy a spol. - alternativy, které mají budoucnost - upraveno
- 2.4 Chemické listy, 3/2007, Analýza markerů pro charakterizaci destilátů - upraveno
- 2.5 Vesmír, 1/2004, Vakcína proti kouření
- 2.6 Vesmír, 1/2006, Byl Tycho de Brahe otráven? - upraveno
- 2.7 Vesmír, 1/2006, Zelená jezírka, rudá půda a žlutý vzduch - upraveno
- 2.8 Vesmír, 11/2006, Margariny a ateroskleróza - upraveno
- 2.9 Vesmír, 7/2006, Lidé zvyklí na nedostatek kyslíku - upraveno
- 2.10 Vesmír, 9/2006, Olovo - upraveno

3. INTERNETOVÉ STRÁNKY

- 3.1 http://cs.wikipedia.org/wiki/Mastn%C3%A1_kyselina
- 3.2 http://cs.wikipedia.org/wiki/Akutn%C3%AD_horsk%C3%A1_nemoc
- 3.3 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Cigareta>
- 3.4 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dus%C3%ADk>
- 3.5 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Chl%C3%B3r>
- 3.6 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Koroze>
- 3.7 http://cs.wikipedia.org/wiki/Kyselina_acetylsalicylov%C3%A1
- 3.8 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kysl%C3%ADk>
- 3.9 http://cs.wikipedia.org/wiki/Oxid_uhli%C4%8Dit%C3%BD
- 3.10 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rtu%C5%A5>
- 3.11 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Uhl%C3%ADk>
- 3.12 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vzduch>
- 3.13 <http://cz.nuov.cz>
- 3.14 <http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorofluorocarbons>
- 3.15 <http://oldwww.upol.cz/res/ssup/ape/boletin2003/boletin2003-hules...>
- 3.16 <http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=155986>
- 3.17 <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/elektro/beketov/beketov.html>
- 3.18 <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/elektro/clanky1/kotoze.html>
- 3.19 <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/elektro/fyzici/b.htm>
- 3.20 <http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=trochachemie>
- 3.21 <http://www.osel.cz/index.php?clanek=1996&akce=show2>
- 3.22 <http://www.osel.cz/index.php?zprava=177>
- 3.23 <http://www.rvp.cz/sekce/3>
- 3.24 <http://www.rvp.cz/sekce/5>
- 3.25 <http://www.speclab.com/compound/c54115.htm>

OBRÁZKY

5. 4. 2006

http://www.simopt.cz/energyweb/web/index.php?display_page=2&subitem=2&slovník_page=elektroch_palcl.html (obr.6)

http://www.vrchol.eu/index_main.php (obr.22)

21. 8. 2006

http://it.wikipedia.org/wiki/Corallium_rubrum (obr.2)

http://www.robertsoxygen.com/htmlfiles/Dry-Ice/Dry_Ice.html (obr.23)

21. 9. 2006

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Rtu%C5%A5> (obr.29, obr.31)

<http://forum.cuni.cz/fukIII06/artes.html> (obr.28)

<http://chemickeprvky.euweb.cz/rtut.htm> (obr.30)

<http://koboldmessring.biz/cz/de/analyza/prid/198/index.html> (32)

29. 11. 2006

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Cigareta> (obr.43)

18. 1. 2007

http://www.fotexnet.hu/sid000029/page/item/7425/flora_margarin_500_g (obr.42)

<http://www.vesmir.cz/clanek.php3?CID=6597> (obr.1)

12. 3. 2007

http://cs.wikipedia.org/wiki/Kyselina_acetylsalicylov%C3%A1 (obr.41)

<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/3442985.stm> (obr.39)

<http://www.brynmarw.edu/Acads/Chem/mfranc1/PChemResource/culture/aspirin.html>(obr.40)

<http://www.chem.uiuc.edu/webfunchem/grammoleprob/GramMoleProb.htm> (obr.3)

<http://www.plynarna-pb.cz/autokosmetika-a-oleje.php> (obr.4)

<http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Cl/key.html> (obr.21)

28. 5. 2007

http://cs.wikipedia.org/wiki/5_eurocent%C5%AF (obr.10)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ohe%C5%88> (obr.26)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Olovo> (obr.33)

http://cs.wikipedia.org/wiki/Redoxn%C3%AD_reakce (obr.13, obr.25)

http://old.mendelu.cz/~chemskol/legislat/kp_symb_a.htm (obr.35, obr.36, obr.37, obr.38)

http://profimedia.cz/search_creative.php?hledani=konev&hledat_cz=1&x=0&y=0&kategorie=1&rm=1&rf=1&odeslano=1&odeslano=1&rozbale=0 (obr.27)

http://www.cnb.cz/www.cnb.cz/cz/platidla/mince/m50_obr_50_halere.jpg (obr.12)

<http://www.fab.cz/katalog/detail/124> (obr.9)

<http://www.chempage.de/theorie/bleiakku.htm> (obr.34)

<http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/elektro/clanky1/koroze.html> (obr.14)

<http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/elektro/fyzici/b.htm> (obr.7)

<http://www.lbsprague.cz/novinky/> (obr.8)

http://www.sage.wisc.edu/atlas/maps/avgannrh/atl_avgannrh.jpg (obr.19)

http://www.shtiny.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=6&Itemid=8 (obr.11)

<http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Zn/key.html> (obr.16)

<http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Mg/key.html> (obr.17)

<http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Co/key.html> (obr.15)

<http://www.webelements.com/webelements/elements/text/Cu/key.html> (obr.18)

GEO, 4/2006, Namísto ropy a spol. – alternativy, které mají budoucnost (obr.5)

Kukla, S.: Sbíрка příkladů z fyzikální chemie, KFMCH, PřF UK, 2004 (obr.24)

Vesmír, 5/2005, Výzvy energetických potřeb pro 21. století (obr.20)

Titul: CHEMISTRY AROUND US IN EXERCISES

Autor: Karla Čechová

Summary:

The purpose of education is to provide an array of information, skills, attitude and values for students, which are globally called key sets of knowledge. Complex exercises appear to be the efficient means to achieve these goals.

In the first part of this work I made twenty tasks that put chemistry through the real life activities. The exercises are classified into four groups:

- 1) Acido-Basic reactions,
- 2) Redox reactions,
- 3) Selected inorganic compounds,
- 4) Selected organic compounds.

At the beginning of each exercise is an introductory text, which has got not only motivation role, but contains essential information needed to solve the particular problem. The original solution is appended to the the exercises.

In the second part I was testing the exercises in use. Ninety six grammar school students were solving a test that was compiled of five selected tasks. All students were solving the tasks with passion and diligence. Average success rate in solving the exercises was 45.6 per cent.