

Příručka byla vyvinuta v rámci projektu Diagnostika stavu znalostí a dovedností žáků v česko-slovenské příhraniční oblasti se zaměřením na jejich rozvoj, číslo projektu 22410320007. Tento projekt je spolufinancován Evropským fondem pro regionální rozvoj, státním rozpočtem České republiky a státním rozpočtem Slovenské republiky.

DIDAKTICKÁ PŘÍRUČKA Z CHEMIE

pro střední školu

TOMÁŠ HUDEC

OSTRAVA 2010

Název: Didaktická příručka z chemie pro střední školu

Autoři: RNDr. Tomáš Hudec

Recenze: Doc.RNDr. Marie Solárová, Ph.D.
Mgr. Ludmila Hrbáčová

Vydání: první 2010

Počet stran: 37

Vydavatel: Ostravská univerzita v Ostravě

Tisk: PrintActive, s. r. o., Hviezdoslavova 16, 400 03 Ústí nad Labem,
IČ: 25427563

Obálka: OFTIS

ISBN: 978-80-7368-773-1

Obsah

Úvod	5
I. Identifikace a správné používání pojmů	6
II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace.	15
III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí.....	20
IV. Aplikace poznatků.....	25
V. Pozorování, experimentování, měření.....	30
Použitá literatura	36

Úvod

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

předkládám vám publikaci Didaktická příručka z chemie pro střední školu. Cílem bylo vytvořit soubor úkolů zaměřených na procvičování pěti z mnoha dovedností, které žáci potřebují pro úspěšné zvládnutí oboru chemie i dalších přírodovědných předmětů:

- I. identifikace a správné používání pojmů,
- II. kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace,
- III. vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí,
- IV. aplikace poznatků,
- V. pozorování, experimentování a měření.

Pro každou dovednost je připraveno 10 úloh, které jsou sestaveny podle rostoucí náročnosti. Na začátku každé kapitoly je vyřešena vzorová úloha. Nebojte se hledat i jiná řešení, než jsou autorská. Žádný autor nemá patent na rozum. Některé úlohy jsou doprovázeny obrázky či schémata, které mají posloužit jako vodítko při jejich řešení.

Didaktický materiál vychází z rámcových vzdělávacích plánů pro různé typy středních škol a navazuje na Rámcový vzdělávací plán pro základní vzdělávání.

Všech pět částí směřuje svým obsahem k rozvoji dané dovednosti, která je v úvodu každé kapitoly podrobně popsána.

Úlohy mohou sloužit také jako náměty pro další práci učitelů chemie, pro které by neměl být problém vytvořit podobné příklady na procvičování dané dovednosti.

Věřím, že text, který předkládám, alespoň malým dílem přispěje k výuce jednoho z nejkrásnějších, ale také zároveň nejtěžších předmětů – chemie.

Autor

I. Identifikace a správné používání pojmů

Žák se orientuje v oblasti chemického názvosloví, běžně užívaných chemických pomůcek, je schopen rozhodnout, zda je daná látka směs či sloučenina. Používá správnou chemickou terminologii, symboliku a značení, identifikuje a správně používá chemické značky, názvy, vzorce. Využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin. Aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů.

Jak rozvíjet dovednost?

Zvládnutí základů chemického názvosloví a dovednost používat jej správně v praxi jsou jedním ze základních předpokladů zvládnutí učiva oboru chemie. Bez základních dovedností v oblasti názvosloví žák není schopen zvládnout další učivo chemie. Jako ve všech oborech je nutno začít od jednodušších úkolů – značky a názvy prvků, binární sloučeniny ... Procvičování je nutností a může se žákům zdát nudné a jednotvárné, proto doporučuji proložit výuku vhodnou didaktickou hrou, např.:

- PEXESO ... najdi správnou dvojici název – vzorec
- ČLOVĚČE, NEZLOB SE ... postupujeme, když správně určíme název nebo vzorec
- Existují i jiné aktivační metody, např. kartičky s názvy prvků (sloučenin), které žáci na pokyn učitele zvedají nad hlavu. Učitel má okamžitou zpětnou vazbu o znalosti prvků stran žáků.
- Vhodná jsou také cvičení na PC, která jsou poměrně snadno dostupná na Internetu, např.:

- [1] KUGLEROVÁ, J. a kol. *Periodická tabulka*. [online]. c 203-2006, cit[15. 1. 2010]. Dostupné z: <http://chemie.gfxs.cz/>
- [2] RICHTERA, L. *Témata diplomových a bakalářských prací (2007)*. c 2004-2010, cit[15. 1. 2010]. Dostupné z: http://www.fch.vutbr.cz/~richtera/loadframe.html?lect_tema_2007.html
- [3] MILICHOVSKÝ, M. *Testy navíc - Chemie*. c 2004-2010, cit[15. 1. 2010]. Dostupné z: <http://testy.nanic.cz/hledani/?keyword=chemie>

Chceme-li vybudovat u žáků dostatečné povědomí o chemickém nádobí a praktické činnosti, musíme s nimi do laboratoře. V případě, že to není možné, můžeme využít nákresů nebo obrázky na PC. (viz interaktivní učebnice prof. Čipery z UK Praha). Zajímavé může být také využití mezioborové návaznosti, např. latinské názvy, tvarosloví v českém jazyce apod. –

Např.: Al – Aluminium – Hliník, Sn – Stannum – cín atd.

Vysvětlivky:

- | | | |
|------|--|--|
| I. | Identifikace a správné použití pojmů | |
| II. | Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace | |
| III. | Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí | |
| IV. | Aplikace poznatků | V. Pozorování, experimentování, měření |

Řešená úloha

Urči, zda jsou níže uvedené látky chemicky čisté látky nebo směsi:

- pokud jsou chemicky čisté,
 - o uveď jejich vzorec;
 - o označ anorganické a organické sloučeniny;
- pokud jsou to směsi,
 - o urči, které z nich jsou heterogenní a které homogenní.

manganistan draselný, bronz, písek ve vodě, formaldehyd, minerální voda, benzin

Látka	Chemicky čistá látka/směs	Směs homogenní/heterogenní	Vzorec	Sloučenina anorganická/organická
manganistan draselný				
bronz				
písek ve vodě				
ethanol				
minerální voda				
benzin				

Řešení

- a) Určím, které z názvů látek odpovídají vlastnostmi chemicky čisté látky, tj. „chemické složení je v celém jejím objemu stejné a je tvořeno jedním druhem chemických individuí“. Mohu si také pomoci tím, že název látky odpovídá názvoslovným pravidlům. Chemicky čisté látky tedy jsou manganistan draselný a formaldehyd:
- b) Doplním vzorce manganistan draselný - KMnO_4 , ethanol – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- c) Určím, zda je některá z chemicky čistých látek látkou anorganickou
 manganistan draselný KMnO_4 - sůl kyslíkaté anorganické kyseliny – anorganická látka
 ethanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ – patří do skupiny alkoholů – deriváty uhlovodíků – organická látka
- d) Ostatní látky se tedy jeví jako směsi. Pro určení stejnorodosti – homogenity použiju jednoduché pravidlo, že složky homogenních směsí nelze rozeznat pouhým okem.
 bronz – slitina cínu a mědi – homogenní směs
 písek ve vodě – heterogenní směs
 minerální voda – homogenní směs
 benzin – homogenní směs (uhlovodíků)
- e) Výsledky zapíšu do tabulky.

Látka	Chemicky čistá látka/směs	Směs homogenní/heterogenní	Vzorec	Sloučenina anorganická/organická
manganistan draselný	chemicky čistá látka	-	KMnO_4	anorganická
bronz	směs	homogenní	-	-
písek ve vodě	směs	heterogenní	-	-
ethanol	chemicky čistá látka	-	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	organická
minerální voda	směs	homogenní	-	-
benzin	směs	homogenní	-	-

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

1. K uvedeným látkám doplň informaci, zda jde o směs (S) či chemicky čistou látku (L).

Látka	Směs/chemicky čistá látka
ropa	
kyselina sírová destilovaná	
voda	
džus	
amoniak	
vzduch	

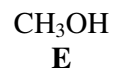
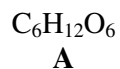
Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%		10%	10%		100 %

2. Urči oxidační čísla atomu chloru v daných látkách

Vzorec	Oxidační číslo atomu chloru
HClO	
Cl ₂ O ₇	
HCl	
KClO ₃	
CaCl ₂	
Cl ₂	

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%	20%				100 %

3. Které z uvedených vzorců představují anorganické sloučeniny?



- A) BCEG
B) BDFG
C) ACEG
D) ACFG

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%	20%				100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
 II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
 IV. Aplikace poznatků
 V. Pozorování, experimentování, měření

4. Doplň názvy a vzorce binárních sloučenin

Název	Vzorec
	CaCl_2
oxid hlinitý	
	ZnS
sulfid železnatý	
oxid vanadičný	
	LiH

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%	20%				100 %

5. Doplň názvy a vzorce kyselin

Název	Vzorec
	HNO_3
k. sírová	
	H_2CO_3
k. chlorovodíková	
k. trihydrogenfosforečná	
	HClO_4

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%	20%				100 %

6. Doplň názvy a vzorce solí

Název	Vzorec
	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
manganistan draselný	
	Na_2CO_3
síran vápenatý	
chroman barnatý	
	$\text{As}(\text{NO}_3)_3$

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%	20%				100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

7. Představují níže uvedené vzorce tutéž sloučeninu?

vzorec			
1		3	
2		4	

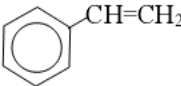

- A) ANO
 B) Pouze 1 a 3
 C) Pouze 2 a 4
 D) NE

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
90%	10%				100 %

Vysvětlivky:

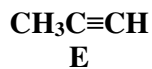
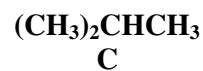
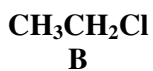
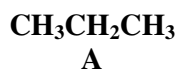
- I. Identifikace a správné použití pojmů
 II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
 IV. Aplikace poznatků
 V. Pozorování, experimentování, měření

8. Doplň názvy a racionální vzorce uhlovodíků

Název	Vzorec
cyklohexan	
	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
acetylen	
	
pent-2-en	
	

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%	20%				100 %

9. Z uvedených sloučenin vyberte ty, které řadíme mezi deriváty uhlovodíků.



- a) B, D, E
 b) A, D, E
 c) A, C, F
 d) B, F, G

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
80%		10%	10%		100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
 II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
 IV. Aplikace poznatků
 V. Pozorování, experimentování, měření

10. Doplně názvy a racionální vzorce derivátů uhlovodíků

Název	Vzorec
	HCOOH
propan-2-ol	
aceton	
	CCl ₄
kyselina octová	
	CH ₃ COH

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
90%	10%				100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

Řešení

1. K uvedeným látkám doplň informaci (ANO/NE), zda jde o směs (S) či chemicky čistou látku (L).

Látka	Směs/chemicky čistá látka
ropa	S
kyselina sírová destilovaná	L
voda	L
džus	S
amoniak	L
vzduch	S

2. Urči oxidační čísla atomu chloru v daných látkách

Vzorec	Oxidační číslo atomu chloru
HClO	-I
Cl ₂ O ₇	VII
HCl	-I
KClO ₃	V
CaCl ₂	-I
Cl ₂	0

3. B

4. Doplň názvy a vzorce binárních sloučenin

Název	Vzorec
oxid vápenatý	CaCl ₂
oxid hlinitý	Al ₂ O ₃
sulfid zinečnatý	ZnS
sulfid železnatý	FeS
oxid vanadičný	V ₂ O ₅
hydrid litný	LiH

5. Doplň názvy a vzorce kyselin

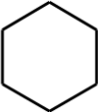
Název	Vzorec
k. dusičná	HNO ₃
k. sírová	H ₂ SO ₄
k. uhličitá	H ₂ CO ₃
k. chlorovodíková	HCl
k. trihydrogenfosforečná	H ₃ PO ₄
k. chloristá	HClO ₄

6. Doplň názvy a vzorce solí:

Název	Vzorec
fosforečnan hořečnatý	Mg ₃ (PO ₄) ₂
manganistan draselný	KMnO ₄
uhličitan sodný	Na ₂ CO ₃
síran vápenatý	CaSO ₄
chroman barnatý	BaCrO ₄
dusičnan arsenitý	As(NO ₃) ₃

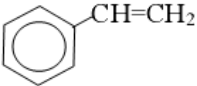

7. A

8. Doplň názvy a racionální vzorce uhlovodíků

Název	vzorec
cyklohexan	

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

2-methylbuta-1,3-dien (isopren)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
acetylen	$\text{CH}\equiv\text{CH}$
styren (vinylbenzen)	
pent-2-en	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
cyklohexa-1,3-dien	

9. D

10. Doplň názvy a racionální vzorce derivátů uhlovodíků

Název	Vzorec
kyselina mravenčí (methanová)	HCOOH
propan-2-ol	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
aceton	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$
tetrachlormetan	CCl_4
kyselina octová	CH_3-COOH
acetaldehyd (ethanal)	CH_3COH

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace.

Žák je schopen využít pro řešení chemické úlohy nebo problému poznatky z matematiky, fyziky, biologie a zeměpisu; číst s porozuměním chemický text a zpracovat z něho výstižné sdělení, vyhledávat a interpretovat informace v odborné chemické a technické literatuře (tabulkách, odborných časopisech, internetu, hromadných sdělovacích prostředcích apod.), provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů.

Jak rozvíjet dovednost?

Chemické početní úlohy mají žákům umožnit chápat vlastnosti chemických látek a jejich vzájemných přeměn kvantitativně, tj. ve smyslu číselných hodnot konkrétních veličin, jimiž jsou příslušné vlastnosti kvantitativně charakterizovány. Vedle tohoto teoretického významu je nutné poukázat na jejich význam praktický hlavně v souvislosti s měřením hodnot veličin při práci v chemické laboratoři a v souvislosti s úvahami o efektivnosti výrobních aplikací chemických látek a reakcí v průmyslové a zemědělské praxi. V rámci rozvoje této dovednosti je vhodné využívat algoritmizaci řešení výpočtových úloh (viz řešená úloha):

1. Nalezení problému
2. Zvýraznění chemické podstaty řešení úlohy
3. Postupné odvozování potřebných vztahů
4. Zjednodušení
5. Výsledky řešení a jejich verifikace
6. Přehledná a jednoduchá forma záznamu celého postupu řešení

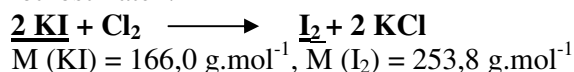
Při práci s psaným textem, popřípadě při vyhledávání informací na internetu, musíme dbát v první řadě na srozumitelnost úkolu, který žákům předkládáme a následně také na důvěryhodnost zdrojů, ze kterých informace my nebo žáci čerpáme. To znamená použít minimálně dva zdroje, internetové informace doplnit i psaným textem apod.

Řešená úloha

Vypočti hmotnost jodu, který vznikne reakcí 5,0 g jodidu draselného s molekulovým chlorem. Zaokrouhluj na jedno desetinné místo.

Řešení

1. Zápis rovnice chemické reakce a její úprava (podle obtížnosti může být zápis žákům poskytnut), zjištění molárních hmotností látek:



2. Základní vztah: $n = m/M$ a platí, že látková množství reaktantů a produktů jsou úměrná jejich stechiometrickým koeficientům.

$$n(\text{KI})/n(\text{I}_2) = 2/1$$

$$\text{Platí: } m(\text{KI})/m(\text{I}_2) = 2 \cdot M(\text{KI})/M(\text{I}_2)$$

$$m(\text{I}_2) = m(\text{KI}) \cdot M(\text{I}_2)/2 \cdot m(\text{KI})$$

$$m(\text{I}_2) = 5 \cdot 253,8/2 \cdot 166$$

$$\underline{m(\text{I}_2) = 3,8 \text{ g}}$$

3. Odpověď: Reakcí 5 gramů jodidu draselného s molekulovým chlorem vznikne 3,8 gramu jodu. Verifikaci je možno provést výpočtem trojčlenkou, popř. logickou úvahou.

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

4. Pro uskutečnění chemické reakce je třeba 2,5 molu vápníku. Jaká je hmotnost vápníku? [Ar (Ca) = 40,80]

- a) 51 g
- b) 51 kg
- c) 102 kg
- d) 102 g

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%	90%				100 %

5. Hmotnostní zlomek kyslíku ve vodě je: [Ar (H) = 1; Ar (O) = 16]

- a) 0,888
- b) 0,088
- c) 0,111
- d) 0,011

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%	80%				100 %

6. Empirický vzorec sloučeniny, která obsahuje 75% uhlíku a 25% vodíku, je:

- a) CH
- b) CH₄
- c) C₃H₈
- d) C₅H₁₂

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%	80%				100 %

7. Kolik gramů K₂SO₄ (Mr = 174,25) je třeba navážít k přípravě roztoku o objemu 500 cm³ o molární koncentraci 0,25 mol.dm⁻³?

- a) 2,178 g
- b) 21,78 g
- c) 1,67g
- d) 16,72 g

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%	80%				100 %

8. Kolik hmotnostních dílů vody je třeba na zředění 55% roztoku kyseliny dusičné na roztok 25%?

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%	80%				100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

9. Jaká hmotnost (v gramech) oxidu hořečnatého vznikne spálením 10 gramů hořčíku (zaokrouhli na jedno desetinné místo)? [Ar(O) = 16; Ar (Mg) = 24,3]

- a) 166 g
- b) 1,66 g
- c) 1666 g
- d) 16,6 g

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%	80%				100 %

10. Jaký objem kyslíku vznikne rozkladem 10 gramů oxidu rtuťnatého

[M(HgO) = 216,6 g.mol⁻¹; V_{mn} = 22,4 dm³]

- a) 0,5 dm³
- b) 5 dm³
- c) 50 dm³
- d) 500 dm³

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%	80%				100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

Řešení

1. A splaškové, B čistírna odpadních vod, C zásadité, D ne
2. A
3. C
4. D
5. A
6. B
7. B
8. C
9. D
10. A

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí.

Žák je schopen posoudit chemické látky, jevy a děje, posuzovat souvislosti mezi nimi, rozpoznávat příčiny a následky; správně vyhodnotit údaje z tabulek, grafů a schémat; rozebírat a třídit údaje o chemických látkách, jevech a dějích, porovnávat je podle určitého kritéria (např. podle jejich obecných a specifických znaků) a určit vztahy mezi nimi, vysvětlit chemický jev nebo děj pomocí známých chemických zákonů a teorií a pomocí indukce, dedukce a dalších myšlenkových operací odvozovat z výchozích údajů a podmínek závěry.

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. Předvídá průběh typických reakcí anorganických a organických.

Jak rozvíjet dovednost?

V rámci rozvoje jakékoliv dovednosti neexistuje jediný způsob učení, který by byl ideální pro všechny žáky. Někteří žáci mají schopnost snadněji zpracovávat konkrétní informace (empiricky), jiní naopak abstraktní informace (teoretické poznatky). V rámci myšlenkových operací, mezi které patří např. zobecnění, konkretizace, analýza, syntéza, indukce, dedukce atd., vždy lze najít tu dominantní. Základním postupem pro učitele je individuální přístup k žákovi (resp. ke skupině žáků, protože není v moci učitele věnovat se každému žákovi individuálně), který bude maximálně odpovídat jeho preferovanému stylu učení.

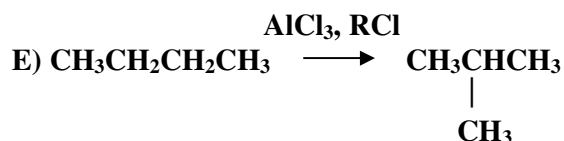
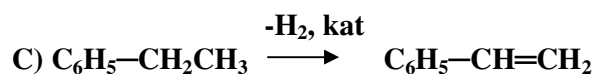
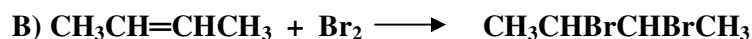
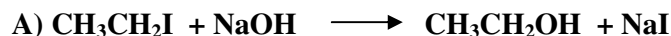
Např.: konkretizací 1. termochemického zákona na určitou chemickou reakci můžeme odvodit reakční teplo přímé reakce z reakčního tepla reakce zpětné. Naopak zobecněním řady empirických údajů o vztahu tepel přímé a zpětné reakce lze odvodit 1. termochemický zákon.

Při zobecňování si musíme dát pozor na používání prosté analogie, která nás bez hlubších znalostí daného problému může dovést ke špatnému výsledku.

Např.: na základě znalosti, že sodík vytváří peroxid sodný, vyvodím chybný závěr, že peroxid vytváří za stejných podmínek i lithium, protože jsou tyto prvky ve stejné skupině.

Řešená úloha

Urči, zda je daná reakce adice (A), eliminace (E), přesmyk (P) nebo substituce (S).



Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

Řešení

V prvé řadě si zopakujeme charakteristiky organických reakcí a na základě těchto informací rozhodneme o konkrétní reakci. Zjednodušeně (neúplné definice postačující k určení typu reakce):

- **Adice**
navázání molekuly na násobnou vazbu a její následné štěpení
- **Eliminace**
odštěpení molekuly za vzniku násobných vazeb
- **Přesmyk**
výměna jednoho nebo skupiny atomů v rámci jedné molekuly
- **Substituce**
atomy/skupiny atomů jsou nahrazovány jinými atomy/skupinami

- A) S
- B) A
- C) E
- D) P

1. Škrtni nesprávné vyjádření.

V I. A skupině periodické tabulky se **nachází - nenachází** alkalické kovy. Draslík s vodou **reaguje – nereaguje** velmi bouřlivě. Při reakci **uniká – neuniká** výbušný plyn. Tento plyn se nazývá **vodík – kyslík**.

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
	20%	70%	10%		100 %

2. Všechny chalkogeny mají stejnou/stejný/:

- A) molární hmotnost
- B) atomový poloměr
- C) počet valenčních elektronů
- D) teplotu varu

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%	20%	70%			100 %

3. Na základě platnosti PERIODICKÉHO ZÁKONA doplň tabulku:

Sloučenina	Chemický prvek		
	uhlík	křemík	germanium
s fluorem			
s chlorem	CCl ₄		
s vodíkem			GeH ₄
s kyslíkem	CO ₂		

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
	20%	80%			100 %

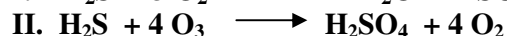
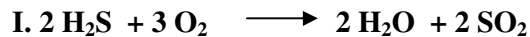
Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

4. Která trojice prvků vytváří také ionty s oxidačním číslem II?

- A) hořčík, zinek, měď
 B) vápník, kyslík, fluor
 C) baryum, zinek, draslík
 D) sodík, baryum, zinek

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
	20%	80%			100 %

5. Vyber správné tvrzení o reakcích I a II.

- kyslík je redukční, ozon oxidační činidlo
 – kyslík i ozon jsou redukční činidla
 – kyslík je silnější oxidační činidlo než ozon
 – ozon je silnější oxidační činidlo než kyslík

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%	20%	70%			100 %

6. Znečištěný naftalen chceš přecistit. Kterou z nabízených dělicích metod vybereš jako nejvhodnější?

- A) destilace
 B) filtrace
 C) sublimace
 D) odstředování

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
	10%	60%	20%	10%	100 %

7. Uspořádej chemické prvky Al, Pb, Br, Ca, Kr, N, S, Ti, Ba, P.

- A) Do řady podle rostoucí molární hmotnosti.
 B) Do řady podle klesajícího počtu protonů v jádře atomu.
 C) Do dvou skupin, přičemž v první budou kovy a ve druhé nekovy.
 D) Zapiš, které z nich patří do skupiny kovů alkalických zemin.

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
	20%	80%			100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
 II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
 III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
 IV. Aplikace poznatků
 V. Pozorování, experimentování, měření

Řešení

- V I. A skupině periodické tabulky se **nachází - nenachází** alkalické kovy. Draslík s vodou **reaguje – nereaguje** velmi bouřlivě. Při reakci **uniká – neuniká** výbušný plyn. Tento plyn se nazývá **vodík – kyslík**.
- C
-

Sloučenina	Chemický prvek		
	uhlík	křemík	germanium
s fluorem	CF ₄	SiF ₄	GeF ₄
s chlorem	CCl ₄	SiCl ₄	GeCl ₄
s vodíkem	CH ₄	SiH ₄	GeH ₄
s kyslíkem	CO ₂	SiO ₂	GeO ₂

- A
- D
- C
- Uspořádej chemické prvky Al, Pb, Br, Ca, Kr, N, S, Ti, Ba, P
 - N, Al, P, S, Ca, Ti, Br, Kr, Ba, Pb
 - Pb, Ba, Kr, Br, Ti, Ca, S, P, Al, N
 - Kovy: Al, Pb, Ca, Ti, Ba , nekovy : Br, Kr, N, S, P
 - Ca, Ba
- A) c
B) b
- A
- A3, B2, C4, D1

Vysvětlivky:

- Identifikace a správné použití pojmů
- Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- Aplikace poznatků
- Pozorování, experimentování, měření

IV. Aplikace poznatků

Žák je schopen vyjádřit reálnou situaci pomocí poznatků chemie (popis částice, jevu, děje, pojmu, zákonitosti, metody); používat získané poznatky pro řešení chemických problémů i při řešení konkrétních životních situací; posoudit důsledky vlastností látek a průběhu chemických dějů z hlediska běžného života, hospodářské činnosti, ochrany a tvorby životního prostředí a bezpečnosti a ochrany zdraví; popsat podstatu různých chemických postupů a metod v praxi (chemizace všech oborů lidské činnosti, znečišťování a čištění vody a ovzduší) a vyjádřit vlastní názor na jejich využívání. Charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučeniny anorganické i organické, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí.

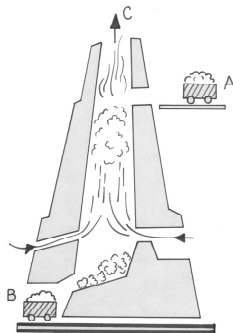
Jak rozvíjet dovednost?

Princip spojení školy se životem podpoříme jednotou teoretického a empirického poznání se zdůrazněním praktických činností žáků. Jedním z prostředků je např. teoretické a praktické seznámení žáků se základními principy moderní chemické výroby a s praktickým použitím chemických výrobků v praktickém životě. Vzhledem ke zvýšené komplexnosti problémů je nutné seznámit se se základními vlastnostmi látek, jejich strukturou, chováním v různém prostředí apod. již v rámci učiva obecné chemie. Následně tyto své znalosti provázat se znalostmi v oblasti anorganické a organické chemie atd. Využití multimedií, stejně jako exkurzí ve výrobních závodech je základním předpokladem rozvoje této dovednosti. Pro rozvoj této dovednosti jsou velmi vhodné také moderní vyučovací metody (např. metoda projektová).

Řešená úloha

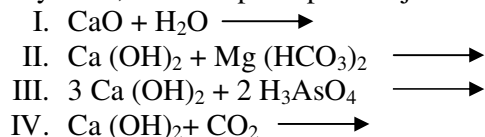
Ke zpracování vápence dochází především ve vápenkách.

1. Popiš obrázek včetně příslušné chemické rovnice.



Zdroj: vlastní zpracování

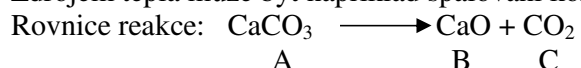
2. Doplně reakce a vysvětli, kde se v praxi používají:



Řešení

A) Podstatou výroby vápna je vypalování vápence v pecích za teploty cca 900 – 1300 °C.

Zdrojem tepla může být například spalování koksu.



Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

B)

- I. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$... hašení vápna, silně exotermická reakce, hašené vápno je silně žíravé, pozor na možné potřísnění a následné poleptání, hašené vápno se používá k přípravě malt, omítek apod.
- II. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$... změkčování vody
- III. $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{AsO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$... v řadě insekticidních obch. přípravků, např. proti mandelince bramborové, proti slimákům.
- IV. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$... rovnice tuhnutí malty, voda = vlhké zdi ... v novostavbách se nechává někdy hořet koks v otevřených sudech a zdi vysychají (větší koncentrace CO_2 v místnosti).

1. Zpracováním ropy a zemního plynu se zabývá:

1. Petrochemie
2. Metalurgie
3. Biotechnologie
4. Hydrologie

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	80%		100 %

2. Přiřaď k sobě správně sloučeninu a oblast jejího hlavního využití v praxi.

- | | |
|--------------------|------------------|
| (A) trinitrotoluen | (1) barviva |
| (B) acetylen | (2) plasty |
| (C) vinylchlorid | (3) výbušniny |
| (D) anilín | (4) sváření kovů |

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%		20%	70%		100 %

3. Mokrý prádlo schne dobře i venku na mraze. Je to způsobeno tím, že voda přechází v led, který:

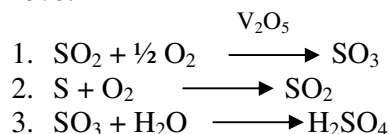
1. taje
2. sublimuje
3. má velkou hmotnost
4. zvyšuje teplotu prádla

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	70%	10%	100 %

Vysvětlivky:

- | | |
|--|--|
| I. Identifikace a správné použití pojmů | |
| II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace | |
| III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí | |
| IV. Aplikace poznatků | V. Pozorování, experimentování, měření |

4. Seřad' za sebou reakce v pořadí, ve kterém probíhají při kontaktním způsobu výroby kyseliny sírové:



Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%		20%	70%		100 %

5. Pesticidy jsou prostředky proti rostlinným a živočišným škůdcům. Dělíme je podle biologických účinků. Přiřad' k sobě správně název skupiny pesticidů a jejich účinky.

- | | | |
|-----|-------------|----------------------------|
| (A) | insekticidy | (1) proti houbám a plísním |
| (B) | fungicidy | (2) proti plevelům |
| (C) | herbicidy | (3) k odpuzování hmyzu |
| (D) | repelenty | (4) hubení hmyzu |

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	80%		100 %

6. Vysokoteplotní karbonizace černého uhlí se nazývá koksování. Urči, který produkt z koksovy nezískáme:

1. koks
2. černouhelný dehet
3. benzin
4. benzen

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	80%		100 %

7. Syntetické makromolekulární látky (plasty) jsou v současné době velmi rozšířeny. Následující tvrzení rozděl na pravdivá (P) a nepravdivá (N):

1. Bakelit je jedním z prvních plastů, jedná se o sloučeninu odvozenou od fenolu.
2. Nejšetnější způsob likvidace plastů je spalování ve spalovnách.
3. Plasty jsou mimořádně odolné proti vysokým teplotám.
4. Mezi syntetická vlákna patří silon a polyester.

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	80%		100 %

8. Urči značku prvku (A), název prvku (B) a zařízení (C), ve kterém se standardně vyrábí. Tento prvek tvoří oxidy složení M_2O_3 a MO , které se při výrobě tohoto kovu redukuje oxidem uhelnatým a uhlíkem.

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%		20%	70%		100 %

Vysvětlivky:

- | | | | | |
|------|--|--|----|-------------------------------------|
| I. | Identifikace a správné použití pojmů | | | |
| II. | Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace | | | |
| III. | Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí | | | |
| IV. | Aplikace poznatků | | V. | Pozorování, experimentování, měření |

9. Trvalou tvrdost vody způsobuje mj. síran vápenatý. Trvalou tvrdost vody lze odstranit například přidáním uhličitanu sodného. Vyber, která z rovnic je rovnicí této reakce.

4. $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{CaSO}_3 + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3$
6. $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3$
7. $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2 + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3$

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%		20%	70%		100 %

10. Mezi problematický zásah člověka do přírody patří i kyselá dešť. Z nabízených reakcí vyber tu:

8. která je příčinou vzniku kyselých dešťů
 9. která je schopna dopad kyselých dešťů snížit – neutralizuje je.
- I. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
 - II. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
 - III. $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - IV. $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaSO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%		20%	70%		100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

Řešení

1. A
2. A3, B4, C2, D1
3. B
4. B,A,C
5. A4, B1, C2, D3
6. C
7. P: A,D , N: B,C
8. A: Fe, B: železo, C: vysoká pec
9. C
10. A II, B IV

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

V. Pozorování, experimentování, měření

Žák je schopen zapsat a vyhodnotit empirické údaje, sestavit tabulku, graf nebo schéma (s využitím počítačové techniky); navrhnout a realizovat jednoduchý chemický experiment, který modeluje určitý chemický jev nebo děj; vysvětlit, zapsat (nakreslit) a interpretovat podle popisu (obrázek, schéma) nebo pozorování průběh jednoduchého chemického experimentu.

Jak rozvíjet dovednost?

Experiment je jedním ze základních prostředků ve výuce chemie. I jednoduchý experiment, který žák skutečně realizuje v chemické laboratoři, je mnohem účinnější než jakékoliv přiblížení pomocí animací, videoklipů, fotografií apod. Tyto prostředky jsou velmi důležité v případech, kdy příslušné experimenty nelze provádět. V rámci výuky pracujeme efektivně, ale také co nejvíce působivě. V praxi to znamená, že učitel bude vybírat experimenty, jejichž výsledky lze velmi dobře pozorovat – změna barvy, vzplanutí apod. Na jakýkoliv experiment musí být žáci teoreticky připraveni. Významnou součástí práce v chemické laboratoři je dodržování bezpečnostních předpisů a pokynů učitele.

Řešená úloha

Z chemikálií a pomůcek, které máš k dispozici, navrhní laboratorní způsob přípravy kyslíku a jeho důkaz.

Odměrný válec, chemické kleště, chladič, alonž, třecí miska, špejle, zápalky, uhlíčitán vápenatý, oxid manganičitý, sulfid železnatý, peroxid vodíku (15% roztok), kyselina sírová (40% roztok)

Řešení

Kyslík připravujeme obvykle rozkladem kyslíkatých látek působením tepla nebo oxidačních činidel. Při reakci dochází k oxidaci O^{-II} na elementární kyslík.

Použijeme tedy peroxid vodíku, který se na světle samovolně rozkládá podle rovnice:



Tento rozklad je však příliš pomalý, takže vznikajícího plynu je málo pro jeho důkaz. Proto použijeme katalyzátor, který rozklad urychlí, např. oxid manganičitý MnO_2 . Do odměrného válce nalijeme roztok peroxidu vodíku a přidáme na špičku lžičky katalyzátor. Vyvíjející se plyn je kyslík. Ten dokážeme doutnající špejlí, která v prostředí kyslíku vzplane. Použité pomůcky a chemikálie: odměrný válec, zápalky, špejle, H_2O_2 , MnO_2 .

1. Navrhni, kterou dělicí metodou nejlépe oddělíme ethanol od vody?

- A) filtrace
- B) krystalizace
- C) destilace
- D) sublimace

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%		20%	20%	50%	100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

2. Do následující tabulky doplň hodnoty z nabídky a zformuluj tvrzení o závislosti iontovosti vazby na rozdílu hodnot elektronegativit vázaných atomů prvků :

- A) 0,8; 1,7; 2,0
B) 30, 50

Rozdíl hodnot elektronegativit vázaných atomů prvků A	0,4		1,2	1,5		
% iontovosti vazby B	4	15		43		63

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	20%	60%	100 %

3. Na základě teplot varu halogenderivátů urči, které z nich budou v plynném skupenství při teplotě 30 0C.

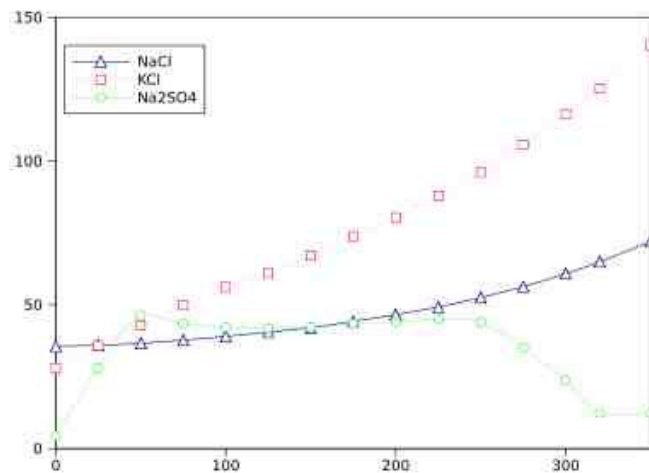
	sloučenina	Teplota varu (°C)
1	chlormethan	- 24
2	Bromethan	38,4
3	Chlorethan	13,1
4	jodethan	72,4

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	20%	60%	100 %

4. Na základě křivky rozpustnosti stanov pořadí rozpustnosti (od největší rozpustnosti po nejmenší) chloridu sodného (1), síranu sodného (2) a chloridu draselného (3) při:

- A) 100 °C
B) 200 °C

Osa x = teplota °C , osa y = rozpustnost v g látky na 100 g roztoku



Zdroj: <http://wikipedia.infostar.cz/s/so/soluble.html>

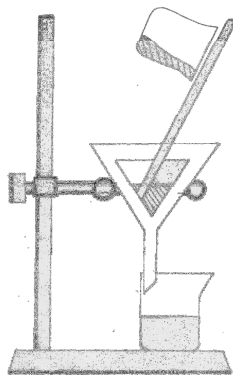
Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
		20%	20%	60%	100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
IV. Aplikace poznatků
V. Pozorování, experimentování, měření

5. Navrhni, kterou z níže uvedených směsí lze oddělit aparaturou znázorněnou na obrázku a tuto dělicí metodu pojmenuj:

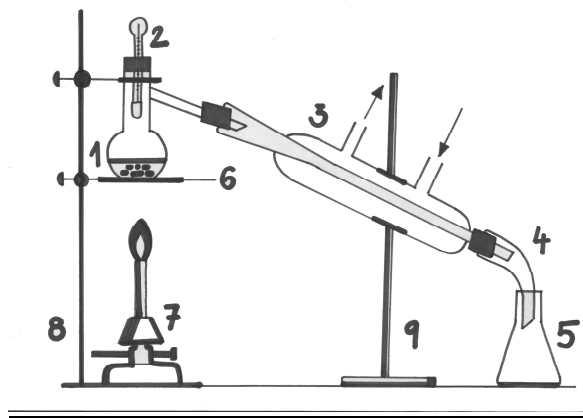
- A) cukr ve vodě
- B) olej ve vodě
- C) písek ve vodě
- D) sůl ve vodě



Zdroj: vlastní zpracování

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%			20%	60%	100 %

6. Přiřaď jednotlivým očíslovaným dílům na obrázku destilační aparatury jejich název: Liebigův protiproudý chladič (A), alonž (B), destilační frakční baňka (C), laboratorní stojan (D), plynový kahan (E), Erlenmayerova baňka (F), žihací kruh s keramickou sít'kou (G), teploměr (H).



Zdroj: vlastní zpracování

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%			20%	60%	100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

7. Vyber chemikálie použitelné pro laboratorní přípravu vodíku a zapiš reakci pomocí chemické rovnice. Rovnici uprav.

Zn, C₂H₂, HCl, KMnO₄, H₂O

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
20%			20%	60%	100 %

8. Ve které promývačce působí na okyselený roztok dichromanu draselného atomární vodík?



A

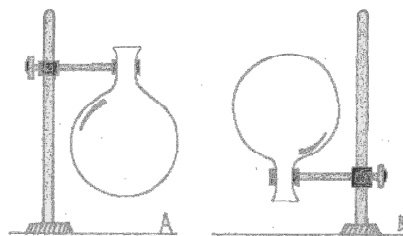
B

Zdroj: ČIPERA, J. a kol. *Chemie I (multimediální výukové CD)*. Ostrava: Metodicko evaluační centrum, 2007.

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
10%			20%	70%	100 %

9. Na laboratorním stole jsou dvě baňky A, B naplněné plyny (viz obrázek). Urči, která tvrzení jsou pravdivá:

- A) v baňce B je vodík
- B) v baňce B je kyslík
- C) kyslík je lehčí než vodík
- D) vodík je těžší než kyslík



Zdroj: vlastní zpracování

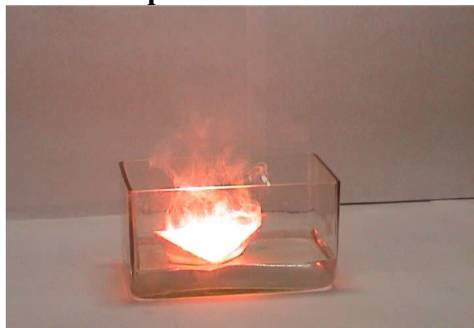
Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
			20%	80%	100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

10. Zapiš, v jakém pořadí probíhá reakce sodíku s vodou, do které je přidáno pár kapek fenolftaleinu. Zapiš rovnici reakce.

A)



C)



B)



D)



Zdroj: ČIPERA, J. a kol. *Chemie I (multimediální výukové CD)*. Ostrava: Metodicko evaluační centrum, 2007.

Pro nalezení správného řešení využil žák těchto dovedností:					
I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem
			20%	80%	100 %

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

Řešení

1. C
- 2.

Rozdíl hodnot elektronegativit vázaných atomů prvků	0,4	0,8	1,2	1,5	1,7	2,0
% iontovosti vazby	4	15	30	43	50	63

S rostoucím rozdílem elektronegativit vázaných atomů prvků iontovost vazby roste.

3. 1, 3
4. A) 3,2,1
B) 3,1,2
5. C, filtrace
6. A3, B4, C1, D8 a 9, E7, F5, G6, H2
7. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
8. A
9. A
10. C, A, B, D, $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Vysvětlivky:

- I. Identifikace a správné použití pojmů
- II. Kvalitativní a kvantitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich klasifikace
- III. Vysvětlování a předvídání jevů a kauzálních souvislostí
- IV. Aplikace poznatků
- V. Pozorování, experimentování, měření

Použitá literatura

- [1] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. 2007. Praha: VÚP Praha, 2007, 1. 9. 2007. Dostupný z WWW: <http://vuppraha.cz/soubory/RVPZV_2007-07.pdf>.
- [2] *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* [online]. 2007. Praha: VÚP Praha, 2007, 1. 9. 2007. Dostupný z WWW: <http://vuppraha.cz/soubory/RVPG-2007-07_final.pdf>.
- [3] BENEŠ, P. a kol. *Chemie v otázkách a odpovědích*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. ISBN 80-04-23018-0.
- [4] ČIPERA, J. *Rozpravy o didaktice chemie I*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0134-6.
- [5] ČIPERA, J. *Rozpravy o didaktice chemie II*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství Karolinum, 2001. ISBN 80-246-0309-8.
- [6] ČIPERA, J. a kol. *Soubor modelových otázek k přijímací zkoušce z chemie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství Peres, 2000. ISBN 80-86360-10-5.
- [7] ČIPERA, J. *Didaktika anorganické chemie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství Karolinum, 1991. ISBN 80-7066-513-0.
- [8] ČIPERA, J. a kol. *Chemie I (multimediální výukové CD)*. Ostrava: Metodicko evaluační centrum, 2007.
- [9] ČTRNÁCTOVÁ, H. VAŇKOVÁ, V. *Znáte anorganickou chemii?*. Praha: Prospektrum, 1996. ISBN 80-7175-001-8.
- [10] DUNDR, M. KLÍMOVÁ, H. *Znáte organickou chemii?* Praha: Prospektrum, 1997. ISBN 80-7175-002-6.
- [11] GAŽO, J. a kol. *Laboratorne cvičenia a výpočty v anorganickej chémii?* Bratislava: Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, 1967.
- [12] HUDEC, T. *Chemické výpočty s logikou I*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. ISBN 80-7042-962-3.
- [13] HUDEC, T. *Chemické výpočty s logikou II*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. ISBN 80-7042-978-8.
- [14] HUDEC, T. *Implementace interaktivních prvků do výuky chemie na příkladu: „Chemie odpadních vod“*. (rukopis), Ostrava: 2007, 76 s.
- [15] HUDEC, T. *Rigorózní práce (RNDr.)*. Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra učitelství a didaktiky chemie, 2007.
- [16] KORBAČKOVÁ, D. *Vybrané příklady z obecné a anorganické chemie*. Ostrava: Pedagogická fakulta v Ostravě, 1987.
- [17] KUGLEROVÁ, J. a kol. *Periodická tabulka*. [online]. c 2003-2006, cit[15. 1. 2010]. Dostupné z: <http://chemie.gfxs.cz/>
- [18] NEISER, J. a kol. *Obecná chemická technologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981.
- [19] MILICHOVSKÝ, M. *Testy navíc - Chemie*. c 2004-2010, cit[15. 1. 2010].
- [20] Dostupné z: <http://testy.nanic.cz/hledani/?keyword=chemie>

- [21] PACHMANN, E a kol. *Speciální didaktika chemie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. ISBN 14-487-86.
- [22] RICHTERA, L. *Témata diplomových a bakalářských prací (2007)*. c 2004-2010, cit[15. 1. 2010].
- [23] Dostupné z: http://www.fch.vutbr.cz/~richtera/loadframe.html?lect_tema_2007.html
- [24] VELIKANIČ, A. *Chemická čítanka*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo, 1991. ISBN 80-08-00328-6.