



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



NOVÉ TRENDY V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

BOV VE VÝUCE CHEMIE

KATEŘINA TRČKOVÁ

OSTRAVA, 2018

ODBORNÉ, KARIÉROVÉ A POLYTECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ V MSK

REGISTRAČNÍ ČÍSLO PROJEKTU OKAP: CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_034/0008507



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Moravskoslezský
kraj



Obsah

Úvod.....	4
1 BOV	5
2 Problémové úlohy	7
2.1 Minerální voda, kterou můžete pít denně	7
2.2 Důkazy jednotlivých iontů v půdě	8
2.3 Rozklad vápence kyselinou chlorovodíkovou.....	9
2.4 Horstova napařovací žehlička	9
2.5 Plynové vytápění	10
3 Divergentní úlohy	12
3.1 Oxid uhličitý.....	12
3.2 Kyselina dusičná	12
3.3 Vodík	13
3.4 Přiřazování na základě společných vlastností	13
3.5 Třídění podle společné vlastnosti	14
3.6 Černobílé tanečky.....	14
3.7 Vymysli příklad.....	14
3.8 Nonverbální zadání příkladu	15
4 Brainstorming, brainwriting	16
4.1 Klasický brainstorming	16
4.2 Lísteková metoda.....	17
4.3 Myšlenková mapa	18
5 Práce s textem.....	19
5.1 Zkáza vzducholodi Akron	19
5.2 Vražda se nekonala (text zkrácen)	20
5.3 Antické báje – inspirace pro názvy prvků	20
5.4 Hledá se viník.....	22
5.5 Bílé zlato	23
5.6 Chemická Popelka.....	24
5.7 Reakční schéma.....	25
5.8 Přiřaď neznámé látky	26
6 Řízené objevování.....	27
6.1 Bílé prášky.....	27
6.2 Ekologická katastrofa	29
7 Bádání strukturované	31
7.1 Alchymistův učedník.....	31
7.2 Anonym	32
7.3 Modrá je dobrá	33



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



7.4	Pachatel neznámý, vyšetřování pokračuje	34
7.5	Paleta barev	36
7.6	Tajemství písma	38
8	Otevřené bádání	41
8.1	Chemická Popelka v domácnosti	41
8.2	Chemik detektivem	41
8.3	Identifikuj chloridy.....	42
8.4	Zapomnětlivý profesor	43
9	Seznam chemikálií.....	45
10	Citační zdroje.....	46



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Úvod

Pracovní listy jsou určeny učitelům ZŠ a SŠ, účastníkům pěti kurzů aktivity Nové trendy v chemickém vzdělávání.

Účastníci kurzu:

- Se seznámí s metodou BOV, s klasifikací, přípravou a ověřováním úloh ve 4 stupních badatelské úrovně.
- Se seznámí s různými typy úloh, které napomáhají k rozvoji badatelských dovedností.
- Prakticky aplikují laboratorní dovednosti získané v 1. kurzu.



1 BOV

Bádání (*Inquiry*) je cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů (Stuchlíková, 2010).

Badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání (IBSE *Inquiry-Based Science Education*) je inovativní strategie, která splňuje inovativní faktory:

- Aktivizuje a motivuje žáka.
- Propojuje učení se životem.
- Podporuje kritické a badatelské myšlení (Trna, Trnová, 2015).

Hlavní funkce učitele během badatelsky orientované výuky (Nezvalová, 2010):

- Učitel se orientuje v problematice IBSE, má potřebné vědomosti a dovednosti.
- Učitel reflektuje cíle a volí vhodné strategie k jejich dosažení – vybírá metody, prostřednictvím kterých se aktivně zapojují všichni žáci ve třídě, připravuje nezbytné materiály a nástroje pro žáky.
- Učitel posiluje žákovu odpovědnost v procesu učení.
- Učitel dokáže vhodně reagovat na neočekávané otázky a návrhy žáků,
- Učitel svými dotazy stimuluje u žáků divergentní myšlení.
- Učitel sleduje a vyhodnocuje postup žákova učení.

Základní způsobilosti vědecké práce (pozorování, usuzování, předpoklad, klasifikaci a měření) žák rozvíjí v předškolním věku. Tyto základní způsobilosti (Held a kol., 2011) se stávají předpokladem pro rozvoj vyšších způsobilostí vědecké práce na základní škole (interpretace dat, kontrola proměnných, formulace hypotéz, experimentování, sestavení tabulek a grafů, popis vztahů mezi proměnnými, tvorba závěrů a zobecnění).

Popis jednotlivých úrovní bádání (Trna, Trnová, 2015) je uveden v Tab. 1.



Tab. 1 Popis jednotlivých úrovní bádání

Úroveň / činnost učitele	Otázky, které zadá učitel	Postup zadaný učitelem	Řešení zadané učitelem
První úroveň – bádání potvrzené (<i>confirmation</i>)	+	+	+
Druhá úroveň – bádání strukturované (<i>structured</i>)	+	+	–
Třetí úroveň – bádání nasměrované (<i>guided</i>)	+	–	–
Čtvrtá úroveň – bádání otevřené (<i>open</i>)	–	–	–

Nácviku badatelských dovedností je potřeba se ve výuce systematicky věnovat zaváděním:

- Problémových úloh.
- Řízeného objevování pomocí otázek zadaných učitelem.
- Divergentních úloh.
- Edukačních her.
- Heuristických metod.
- Metod práce s textem.
- Brainstormingu.
- Brainwritingu.
- Kognitivních metod.



2 Problémové úlohy

Podstatou problémové metody je nesdělování hotových poznatků žákům, žáci jsou vedeni k tomu, aby samostatně nebo s pomocí učitele odvodili nové poznatky vlastní myšlenkovou činností (Zormanová, 2012). Pedagogický problém představuje obtíž teoretické nebo praktické povahy, při jejímž řešení žák aktivně používá vlastní poznávací činnost, analyzuje a samostatně řeší problém. Překonáním obtíže žák získává nové poznání a nové zkušenosti (Skalková, 2007).

2.1 Minerální voda, kterou můžete pít denně

ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK: Chemická olympiáda 41. ročník 2004–2005, kategorie D, školní kolo, IDM MŠMT ČR, Praha 2004.

Každá skupina žáků dostane za úkol zjistit informace o jiné minerální vodě (např. Korunní, Mattoni, Ondrášovka, Magnesia, Hanácká kyselka, Vincentka (tu pít denně nelze), případně místní pramen aj. Na závěr při prezentaci minerální vody porovnat.

Jak nám říká reklama: „Korunní je minerální voda, kterou můžeme pít denně.“ Abychom tedy tušili, co nám výrobci této vody vůbec nabízejí, podívejme se této minerálce trochu „na zoubek.“ Prvním vaším úkolem bude zjistit iontové složení této vody (přírodní minerální voda Korunní – jemně perlivá, tedy ne ochucená) – vypište všechny kationty a anionty, které jsou v této minerální vodě obsažené, a zároveň si u každého z nich poznamenejte koncentraci, kterou udává výrobce. Jelikož se jedná o minerální vodu, pokuste se sestavit vzorce všech možných solí, které mohou být v minerální vodě obsaženy, vámi vytvořené vzorce pojmenujte.

Nyní si představte horký letní den, ve kterém jste vypili 3,5 litru této minerální vody. Vypočítejte, jakou hmotnost jednotlivých iontů jste tímto do sebe vpravili. Jak se bude toto množství lišit, pokud budete minerálku pít na Silvestra a vypijete jí jen půl lahve, tedy 0,75 litru.

Zkuste se zamyslet, co se s danými ionty může v organismu dít – jakými cestami se bude organismus přebytečných iontů zbavovat v létě a jakými v zimě?

A na konec – která z vámi zjištěných sloučenin v minerální vodě způsobuje zejména přechodnou tvrdost vody a která trvalou (vždy uveďte jednu nejvýznamnější)?



2.2 Důkazy jednotlivých iontů v půdě

MUSILOVÁ, Emílie, ČERNÁ, Barbora a Marta FARKOVÁ: XXIX. Chemická olympiáda ČSFR 1992 –1993, kategorie C, školní kolo, IDM MŠMT ČR, Praha 1992.

Úkoly:

- a) Důkaz síranových iontů
- b) Důkaz chloridových iontů
- c) Důkaz železnatých iontů
- d) Důkaz olovnatých iontů
- e) Důkaz sodných iontů

Činidla: vodné roztoky (10% uhličitan sodný, 1% dusičnan stříbrný, 10% kyselina dusičná, 10% kyselina chlorovodíková, 5% chlorid barnatý). POZOR na jedovatost roztoku, pracujeme jen pod dozorem vyučujícího.

Pomůcky: stojan na zkumavky, 10 zkumavek, 5 kapátek, kuželová baňka 150 cm³, kádinka 150 cm³, filtrační aparatura (nejlépe za sníženého tlaku), filtrační papír, nůžky, tyčinka, kahan, zápalky, platinový drátek (niklový drátek, tuha do tužky).

Pracovní postupy:

V kuželové baňce protřepáváme 100 g vzorku s 50 cm³ destilované vody po dobu asi 10 minut. Po následném usazení částecek půdy odlijeme roztok nad sedlinou a zfiltrujeme. Filtrát rozlejeme do pěti zkumavek k následným důkazům.

Poznámka:

Pokud půdní vzorek nevykazuje některou z průkazných reakcí, proveďte důkazy s 0,01% vodnými roztoky příslušných solí, které obsahují dané kationty nebo anionty.

Otázky a úkoly:

1. Zpracujte přehledný protokol (případně tabulku) obsahující postup prací a pozorování. V závěrech uveďte nejen činidlo použité k důkazu daného iontu, ale z literatury doplňte další průkazné činidlo.



2. Průkazné chemické reakce, které jste provedli v laboratoři, запиšte zkrácenými iontovými rovnicemi.

.....
.....
.....
.....

3. V současné době se často hovoří o obsahu zdraví škodlivých prvků (jejich iontů) v půdě, které negativně ovlivňují kvalitu potravy rostlinného původu. Uveďte 5 příkladů těchto prvků s toxickými účinky.

.....
.....
.....

2.3 Rozklad vápence kyselinou chlorovodíkovou

SOLÁROVÁ, Marie, TRŽIL, Jan, SMOLKA, Vladimír a Miroslav BENÁTSKÝ: Chemická olympiáda 38. ročník 2001–2002, kategorie D, školní kolo, IDM MŠMT ČR, Praha 2001.

Vypočítejte objem oxidu uhličitého, který se uvolní při rozkladu 0,1500 g přírodního vápence kyselinou chlorovodíkovou za normálních podmínek. Použitý minerál obsahuje 3,96 % (hmotnostních) nerozložitelných příměsí. Potřebné molární hmotnosti zaokrouhlete na jedno desetinné místo.

.....
.....
.....

2.4 Horstova napařovací žehlička

ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK: Chemická olympiáda 41. ročník 2004–2005, kategorie D, školní kolo, IDM MŠMT ČR, Praha 2004.

Náš starý dobrý známý Horst Fuchs z teleshoppingu tentokrát nabízel (jak jinak) senzační napařovací žehličku, která v sobě obsahuje „malý parní kotel.“ Aby nás o tom Horst přesvědčil, a tím dokázal, že jím propagované výrobky jsou ty nejkvalitnější, jedním stisknutím tlačítka na žehličce naplnil vodní parou (o teplotě 100 °C) krychli o objemu 1 m³. Abychom Horstovi ukázali, o jaké množství vody se jedná, přepočítejte onen 1 m³ vodní páry na látkové množství



a na hmotnost vody (předpokládejte, že 1 mol vodní páry při 100 °C zaujímá objem 30,656 dm³). Ještě Horstovi vypočítejte, jaký objem čisté vody do žehličky musel nalít, přičemž předpokládáme, že jedním stiskem vyčerpal celou nádrž, teplota vody při nalití do žehličky byla 20 °C a její hustota $\rho = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

.....
.....
.....

2.5 Plynové vytápění

ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK: Chemická olympiáda 41. ročník 2004–2005, kategorie D, krajské kolo, IDM MŠMT ČR, Praha 2004.

Jedním z nejekologičtějších způsobů vytápění domácností (přes neustále stoupající ceny) se stále řadí topení s vlastním kotlem na zemní plyn. Zkusíme tedy vypočítat, kolik zaplatí za odběr zemního plynu pro takovýto kotel průměrná rodina, která bydlí v bytě 3+1.

Hlavní složkou zemního plynu je methan. Budeme uvažovat jeho zastoupení v topné směsi 98,6 objemových %. V kotli dochází ke spalování methanu – ideálně na stabilní konečné produkty oxid uhličitý a vodu.

1. Vaším prvním úkolem bude zapsat chemickou rovnici dokonalé spalování methanu v kotli.

.....

2. Nyní vypočítejte, zda bude mít naše průměrná rodina při ročním vyúčtování za odběr zemního plynu (cenu 1 m³ zemního plynu uvažujeme 5 Kč) přeplatek či nedoplatek a jak velký bude, jestliže víte, že záloha činila 1500 Kč měsíčně a za dané fakturační období se v kotli spálilo tolik methanu, že se do vzduchu uvolnilo 4,8664 tun oxidu uhličitého.

Poznámka: V případě oxidu uhličitého i methanu pracujte s plynem průměrné teploty okolního prostředí bytu, tedy 25 °C, kdy 1 mol plynné látky zaujímá 24,5 dm³.

.....
.....
.....



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



3. Oxid uhličitý se řadí mezi takzvané skleníkové plyny. Vysvětlete, co tento fakt znamená, a popište, jaký efekt tyto skleníkové plyny způsobují. Uveďte příklad též dalších skleníkových plynů a jejich hlavní zdroje.

.....

.....

.....

.....

.....

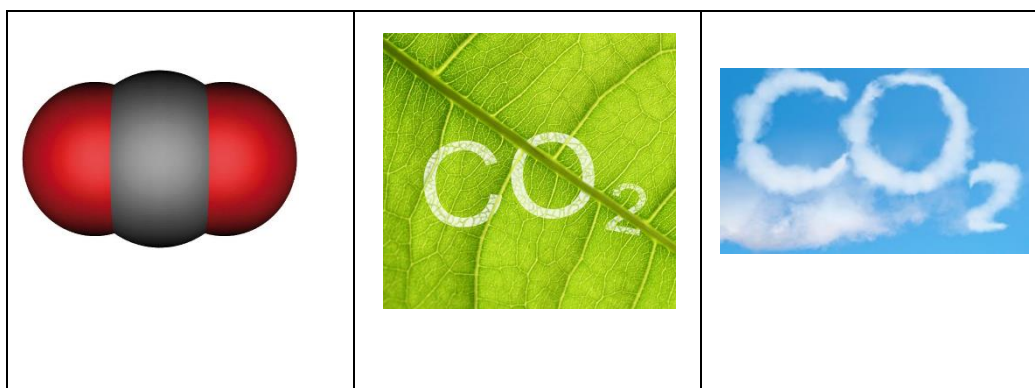


3 Divergentní úlohy

Jedná se o úlohy otevřené se stručnou odpovědí. Tento typ úloh umožňuje žákům dospět k různým správným řešením úlohy a vyjádřit je vlastním způsobem.

3.1 Oxid uhličitý

V přírodě se setkáváme s plynem oxidem uhličitým.



Obr. 1 Oxid uhličitý

Oxid uhličitý vzniká

Jeho vlastností je např.

V laboratoři ho můžeme dokázat.....

3.2 Kyselina dusičná

Napište co nejvíce různorodých způsobů dokončení věty: „Měď reaguje s kyselinou dusičnou.....“ tak, aby byly z chemického hlediska správné!

Řešení může vycházet z:

- pojmenování výchozích látek
- charakterizování vnějších projevů reakce
- vyjádření chemické reakce chemickou rovnicí
- fyzikální nebo chemické vlastnosti reaktantů nebo produktů
- vyjádření chemické podstaty reakce
- možnost praktické realizace pokusu
- srovnání vlastností daných látek nebo reakce vůči jiným látkách nebo reakcím



- možnost praktického využití látek, reakce apod.

Jaké závěry lze vyslovit na základě výsledků pozorování reakce kyseliny dusičné s mědí?

Řešení:

- produkty reakce
- fyzikální vlastnosti reaktantů a produktů
- chemické vlastnosti reaktantů a produktů
- podmínky uskutečnění reakce
- popsat chemické reakce
- možnosti praktického využití apod.

3.3 Vodík

Napište co největší počet chemických reakcí, ve kterých vodík vystupuje jako reaktant nebo produkt.

.....

.....

.....

.....

3.4 Přiřazování na základě společných vlastností

Vytvořte co největší skupinu látek tak, že k dvojici látek ze skupiny A přiřadíte třetí ze skupiny B, přičemž vytvořená trojice musí navzájem souviset. Vytvořte co nejvíce trojic a napište k nim co nejvíce různorodých znaků, kterými navzájem souvisí.

Tab. 2 Skupiny látek k přiřazování

Skupina A	Skupina B
N ₂ , H ₂	Se
Te, S	NH ₃
AgCl, AgBr	O ₂
C, P	Ca
CaSO ₄ , Na ₂ SO ₄	Na



Li, K	BaSO ₄
-------	-------------------

3.5 Třídění podle společné vlastnosti

Dané laboratorní pomůcky rozdělte do skupin podle určité společné vlastnosti. Vytvořte co nejvíce skupin a uveďte všechny zástupce dané skupiny.

Laboratorní pomůcky: zkumavka, varná baňka, prachovnice, trojnožka, porcelánová třecí miska, zátka, odměrný válec, chemické kleště, byreta, dělicí nálevka, reagenční láhev, hadička.

3.6 Černobílé tanečky

Jak nejjednodušeji oddělíte promíchaná zrnka soli od pepře, aniž byste kradli čarovnou hůlku Harrymu Potterovi?

3.7 Vymysli příklad

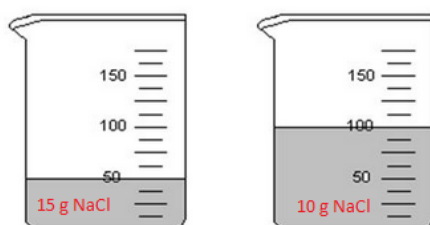
Vymysli příklad, aby výsledek byl 200 g. Děj musí probíhat reálně!!!

Postup řešení:

1. Výchozí vztah.
2. Přiřazení hodnot.
3. Přiřazení významu.



3.8 Nonverbální zadání příkladu



Obr. 2 Roztoky chloridu sodného



4 Brainstorming, brainwriting

Brainstorming je výuková metoda, která má vést ke vzniku množství nápadů za účelem vyřešení určitého problému. Je známá pod názvy bouře mozků, burza nápadů, „sluníčko“ apod. Tato metoda podporuje tvůrčí, divergentní myšlení, vzájemný respekt, kreativitu, snižuje konformitu ve skupině a má i další pozitivní přínosy (Čapek, 2015). První fáze staví na spontánním produkování nápadů, inspirujících myšlenek, netradičních řešení, přičemž je zakázáno nápady hodnotit, kritizovat, omezovat. Teprve ve druhé fázi se nápady analyzují, seskupují, modifikují, dopracovávají s cílem nalézt co nejlepší (netradiční) řešení (Průcha, 2013).

Za tuto metodu můžeme považovat např. myšlenkové mapy, metody volného psaní, clustering (shlukování). Při realizaci této metody učitel napíše nebo určí téma, nedokončenou větu, klíčové slovo a žákům nechá čas na vlastní zamyšlení. Doporučuje se asociovat nejprve v tichosti, případně na papír, později určit zapisovatele názorů, vyzvat žáky k prezentaci názorů, informací, postojů, je potřeba určit komunikační pravidla a neopravovat názory žáků.

4.1 Klasický brainstorming

Učitel zadá otázku: „K čemu se dá použít jedlá soda?“

- Součást kypřicího prášku do pečiva.
- Výroba domácího šumáku.
- Při vaření zeleniny (zelenina neztratí při vaření svoji barvu po přidání lžičky sody).
- Pro zvýšení stravitelnosti luštěnin (přidat při namáčení luštěnin lžici jedlé sody).
- K odmaštění nádobí (do vody přidat lžičku jedlé sody do vody na mytí nádobí).
- Při mytí smaltového nádobí, k odstranění připálenin – kašička z vody a sody.
- K čištění sklokeramické varné desky, sporáku, trouby a mikrovlnky (kašičku naneste a nechte působit cca 20 minut a otřete vlhkým hadříkem a osušte).
- K pohlcování pachů (do ledničky miska se sodou, nasypat do koše i do popelnice).
- K odstranění pachů z koberců (od domácích mazlíčků či batolete v tréninku na nočník).
- Při čištění interiéru auta.
- Odstranění pachů z bot a botníků.
- Do šatních skříní na osvěžení prádla.
- K čištění odpadu ve dřezu.
- K čištění myčky (zbavení pachů a mastnoty)



- K čištění dětských hraček.
- Osvěžovač vzduchu v místnosti (voda, soda, esenciální olej).
- Při praní.
- K namáčení prádla.
- K odstranění zápachu z pračky (půl hrnku sody přidané do krátkého pracího programu).
- K bělení zubů (Pozor!!! Hrozí poškození skloviny).
- K domácí výrobě zubní pasty (směs sody a kokosového oleje).
- K mytí vlasů (lžice sody rozpuštěná ve vodě na omytí, odmaštění vlasů, a pak oplach octovým roztokem – vlasy jsou čisté a lesklé).
- K neutralizaci pachu potu (jako pudr ji nanese do podpaží).
- Přísada do koupelí ke změkčení kůže.
- Suchý šampon pro psa.
- Práškový hasicí prostředek.
- Ke zklidnění štípanců hmyzího bodnutí (kašička ze sody a vody).

Převzato z: <http://www.latkovky.info/25-zpusobu-pouziti-jedle-sody-v-domacnosti/>

4.2 Lístečková metoda

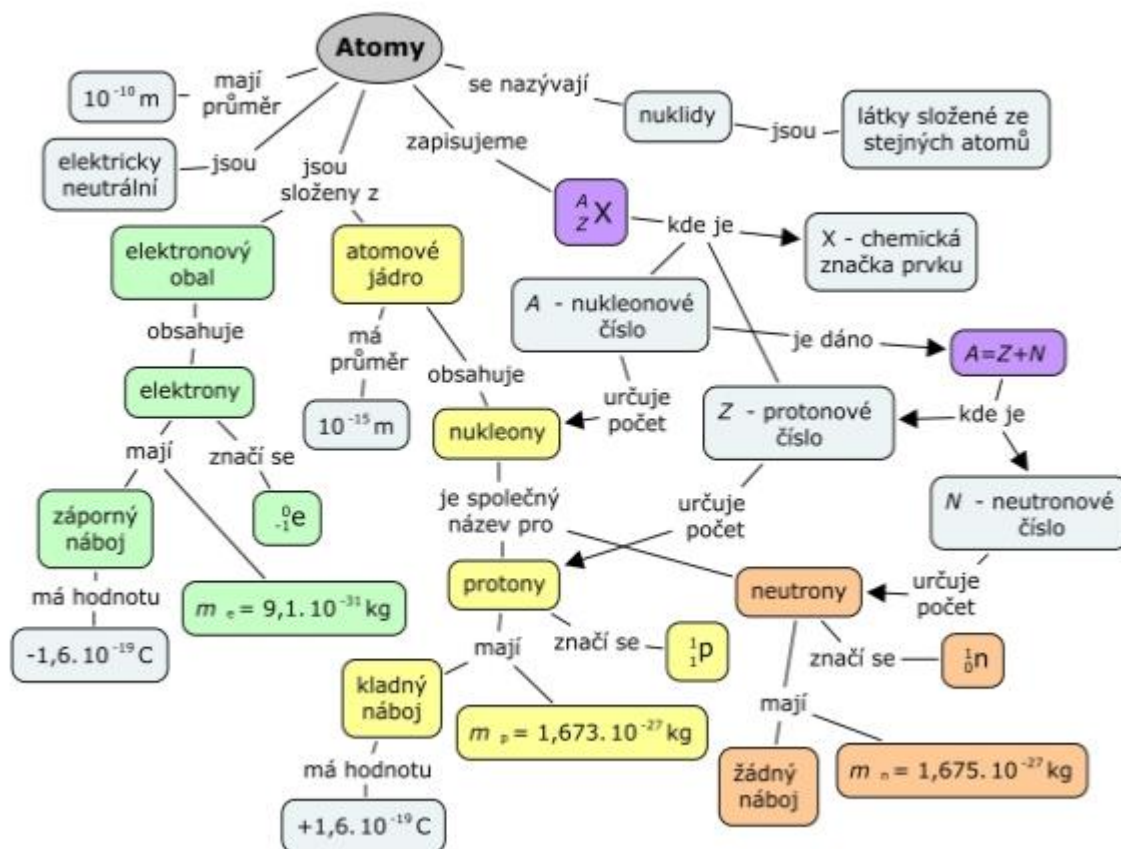
Tato metoda je vhodná tam, kde členové nevyužívají či nedostanou příležitost dostat se ke slovu. Optimální počet členů je pět až sedm. Metoda se skládá z pěti kroků:

1. Učitel zopakuje problém, jak k němu žáci došli a jaké mají k dispozici informace.
2. Každý člen skupiny během pěti minut zapisuje své nápady na malé papírky či nalepovací papírky, vždy jeden námět na jeden papírek. Na lísteček vždy píše podnět, sloveso a předmět.
3. Přeskupování lístečků do skupin, ve kterých se sdružují stejné nebo podobné náměty. Tento krok trvá cca 10 minut. Přeskupují všichni členové skupiny a vytvářejí si přitom vlastní názor.
4. Žáci si vzájemně vysvětlují své důvody, proč lístečky umísťovali tak a tak. Zde se dohodnou na konečném seskupení a pojmenují jednotlivé skupiny.
5. Když máme seskupené náměty, můžeme přejít k vyhodnocovací části. Vyhodnocování skupin a námětů, které se žákům nejvíce zamlouvají (Čapek, 2015).



4.3 Myšlenková mapa

Jedná se aktivitu, které pracují s asociacemi. Důležitý je zápis údajů, vztahů mezi nimi, které lze různými způsoby zaznamenat pomocí velikosti, barev a grafických značek, které umožňují lepší zapamatování a získávají na přehlednosti.



Obr. 3 Pojmová mapa, dostupné z: talentovani.cz/predstavujeme/-/asset_publisher/0Jan/content/vzdelavani-v-souvislostech-ve-fyzice



5 Práce s textem

Mezi nejdůležitější cíle metod práce s textem patří schopnost čtení s porozuměním, zvýšení komunikativních dovedností a dovednost analytického (kritického) zhodnocení textu.

K metodám práce s textem řadíme např. čtení s otázkami, doplňování, klíčová slova, zpřeházené věty.

5.1 Zkáza vzducholodi Akron

ČTRNÁCTOVÁ, Hana a kol.: Chemická olympiáda 32. ročník 1995–1996, kategorie C, školní kolo, IDM MŠMT ČR, Praha 1995.

Píše se 30. červen roku 1912. V městském parku v New Yorku se připravuje ke vzletu říditelná vzducholod' Akron. Pánové Vaniman a Popov netrpělivě čekají, až novináři skončí fotografování vzducholodi a oni budou moci konečně vzlétnout. Po několika odkladech se konečně dočkají. Nejdříve měli problémy s obalem – unikal nosný plyn, a pak s akumulátory. Vzducholod' Akron je na svoji dobu velmi moderní konstrukce, mnoho originálních konstrukčních prvků později uplatní i slavný hrabě Zeppelin. Pod protáhlým obalem doutníkového tvaru z pogumované tkaniny naplněné vodíkem je zavěšena uzavřená gondola vyrobená z odolného a velmi lehkého hliníku. Při nízké hmotnosti hliníku v ní může být uplatněna i dobová spojařská novinka – Marconiho radiotelegraf. Právě Popov má v průběhu letu udržovat nepřetržité radiové spojení se zemí, a tak bezprostředně sdělovat pocity vzduchoplavců senzacechtivým novinářům, kterých se v parku shromáždil velký počet. Radiotelegraf potřebuje ke své činnosti elektrický proud, který mu dodávají čtyři akumulátory umístěné ve zvláštním uzavřeném skladišti v gondole. Původně chtěli Vaniman a Popov vzlétnout už minulý rok, ale větrná bouře poškodila obal vzducholodi, a tak museli start o rok odložit. Skladování však akumulátorům vůbec neprospělo. Zrezivěly a teď z nich stále vytéká elektrolyt a naleptává gondolu.

Konečně se ozvalo: „Pusťte vše!“ a vzducholod' se majestátně vznesla. Tlačena vrtulí na zádi se pomalu posunovala směrem na jih. V gondole vzducholodi mezitím usedl Popov k radiotelegrafu, aby vyslal na zem první depeši. Ve chvíli, kdy stiskl klíč radiotelegrafu, vzduch prořizla strašlivá exploze. Vzducholod' se okamžitě změnila v klubko modrofialových plamenů, které se řítily k zemi. V parku zatím šokovaní novináři jen bezmocně přihlíželi katastrofě.



Vzducholoď Akron byla explozí úplně zničena. Vaniman zahynul. Jako zázrakem se zachránil telegrafista Popov. Vylovili ho i s utrženou částí gondoly z řeky Hudsonu. Policejním vyšetřováním se zjistilo, že katastrofu způsobila exploze ve skladišti akumulátorů a následný požár vodíku v obalu vzducholodi.

Úkol: Pokuste se vysvětlit, jak mohlo dojít k explozi ve skladišti akumulátorů, která způsobila katastrofu vzducholodi Akron. Vaše vysvětlení doplňte také odpovídajícími chemickými rovnicemi.

Poznámka: Elektrolytem v akumulátorech byl 50% vodný roztok hydroxidu draselného.

5.2 Vražda se nekonala (text zkrácen)

MUSILOVÁ, Emílie, ČERNÁ, Barbora a Jaromír MAREK: XXIX. Chemická olympiáda ČSSR 1987–1988, kategorie C, školní kolo, ÚDPM JF, Praha 1987.

Grigorij Jefinovič Rasputin se znelíbil příslušníkům monarchistické opozice, která najala vraha, jenž měl Rasputina otrávit prudkým jedem zvaným cyankáli. Najatý vrah obdržel jed v papírovém sáčku v množství, které by stačilo otrávit téměř 300 lidí. Vrah číhal na pravou chvíli a cyankáli ponechal ve vlhku a teple své kuchyně několik týdnů. Nakonec podal oběti jed vmíchaný do šlehačky a portského vína. K obrovskému zděšení spiklenců Rasputin podání jedu přežil a tehdy nevysvětlitelný jev byl považován za zázrak.

Vaším úkolem je:

- Napsat chemický vzorec cyankáli, jeho molekulový a elektronový vzorec (a).
- Pokusit se vysvětlit, proč se vrahovi nepodařilo Rasputina otrávit (b).
- Zapsat popsání děje chemickou rovnicí (c).
- Napsat chemickými rovnicemi hydrolyzu aniontu cyankáli (d), reakci cynkáli se sírou a chemický název produktu (e), reakci produktu (e) s chloridem železitým (f). Poslední reakci se pokuste vyjádřit iontovým zápisem (g) a uveďte barvu i chemický název vzniklé koordinační sloučeniny.

5.3 Antické báje – inspirace pro názvy prvků

MUSILOVÁ, Emílie, ČERNÁ, Barbora a Marta FARKOVÁ: XXVI. Chemická olympiáda ČSSR 1989–1990, kategorie C, školní kolo, ÚDPM JF, Praha 1989.

Následující text obsahuje množinu vybraných chemických prvků, které byste měli rozpoznat podle popsání vlastností. Všechny prvky byly pojmenovány podle hrdinů antických bájí.



Napište název a značku objevených prvků a u každého z nich uveďte alespoň dvě možnosti jejich použití v praxi. U prvků 2 a 4 stručně vyjádřete princip jejich nejběžnější průmyslové výroby.

1. Prvek byl pojmenován podle krále, syna Diova, známého z řecké mytologie. Za to, že se rouhal bohům, byl odsouzen stát v podsvětí ve vodě a pod větvemi stromů s plody, hladový a žíznivý. Chování tohoto prvku, který je při svém slučování stále nenasycený, připomíná osud tohoto řeckého hrdiny. Jeho nejdůležitějším nerostem je kolumbit, pojmenovaný podle objevitele země jeho původu Kryštofa Kolumba. Při zkoumání nerostu získaného z různých nalezišť došlo k překvapujícímu objevu, že oxidy z něj připravené mají rozdílnou hustotu. Dnes víme, že prvek je v nerostu vždy provázen dalším prvkem. Kolumbit byl později pojmenován dvěma novými názvy, které vystihují převahu jednoho z nich.
2. Prvek dostal jméno po řecké královské dceři, která zdělila hrdost svého otce. Její pýcha, jak praví řecká báje, způsobila smrt jejím 14-ti dětem a ona sama žalem nad jejich osudem zkameněla. Otec a dcera patřili do stejné řecké královské rodiny a názvem prvku chtěl jeho objevitel, německý chemik Rose, vyjádřit blízkou příbuznost prvku 1 a 2. Oba prvky se věrně provázejí v již zmíněném kollumbitu.
3. Prvek byl objeven v roce 1789 ve smolinci a byl pojmenován podle planety objevené 8 let před ním. Název planety, a tím i název prvku, byl inspirován jménem boha též zvaného bohem nebo, který byl zrozen z bohyně země Gaie. Jeho prvními potomky bylo 12 velikánů a posledním potomkem nejkrásnější bohyně antických mýtů Afrodita. Možnost štěpení atomu tohoto prvku byla zneužita některými vědci při výrobě první jaderné zbraně. Jediný jeho kilogram uvolní tolik energie jako 3000 tun černého uhlí. Lokomotiva poháněna touto energií by urazila 20 tisíc kilometrů, zatímco energie uvolněná z 1 kg uhlí by posunula lokomotivu pouze o 15 metrů.
4. Lehký, ocelově šedý kov patří k prvkům, které byly objeveny dvakrát. Všeobecně se ujal až jeho druhý název, kterým byl nazván podle mytologických velikánů, kteří chránili trůn svého otce, jehož jméno je totožné s názvem předchozího prvku. Patří mezi deset nejčastěji se vyskytujících v zemské kůře, ale je značně rozptýlený ve vyvřelých horninách. Pozornost veřejnosti si získal po objevu jeho mimořádně vysokého obsahu v měsíčních horninách.



5. Inspirací pro pojmenování posledního prvku byl název planetoidy, která zdělila své jméno podle řecké bohyně Pallas Atény, zrozené z hlavy Diovy. V přírodě prvek provází platinu, zlato a stříbro a je zařazován mezi platinové kovy. Je z nich nejlehčí a nejlcacinější. Ze svého chloridu se redukuje i stopami oxidu uhelnatého a stává se citlivým detektorem na zjišťování tohoto jedovatého plynu v dolech.

5.4 Hledá se viník

MUSILOVÁ, Emílie, ČERNÁ, Barbora a Josef BUDIŠ: XIX. chemická olympiáda ČSSR 1982 –1983, kategorie C, školní kolo, ÚDPM JF, Praha 1982.

V následujícím textu jsou uvedeny 4 příhody z denního života, jejichž podstata souvisí se změnou fyzikálních nebo chemických vlastností látek. Vysvětlete jejich příčinu.

1. Tomášova lež

Když se maminka vrátila domů z práce, našla na stole velkou kaluž vody. „Co jsi prováděl?“, ptala se Tomáše. Tomáš začal vysvětlovat: „Chtěl jsem si udělat limonádu s ledem. Vzal jsem z ledničky nádobu s ledem a v tom zazvonil Jirka. Odložil jsem nádobu na stůl a šel jsem s ním hrát fotbal. Když jsem se vrátil, led roztál a přebytečná voda vytekla na stůl.“

„Tomáši, ty si vymýšlíš,“ řekla maminka.

Vysvětlete, jak maminka poznala, že Tomáš lhal.

2. Vinný sklípek

Pokaždé, když šel dědeček pro víno do svého vinného sklípku, bral s sebou zapálenou svíčku. Dnes však nemohl svíčku nalézt a vnuk Michal mu nabízel místo svíčky baterku. Dědeček odmítl a vysvětlil vnukovi, proč chodí do sklípku, ve kterém kvasí víno, vždy se svíčkou. „Když začne svíčka špatně hořet, nebo dokonce zhasne, musím sklípek důkladně vyvětrat,“ uzavřel výklad dědeček.

Co dědeček Michalovi vysvětlil?

3. Jirkův pokus

Všichni ve třídě věděli, že největší vášní Jirky a Petra je provádět pokusy. Výsledky svých pokusů si navzájem předváděli v chemickém kroužku za zvědavé spoluúčasti ostatních členů. Dnes byl první na řadě Jirka. Vzal list starších novin, vložil jej do kádinky, zapálil a po rozhoření obrátil kádinku dnem vzhůru a překlopil ji do skleněné



vaničky, na jejímž dně byla voda. Papír po chvíli přestal hořet a hladina vody v kádince vystoupila asi do 1/5.

5.5 Bílé zlato

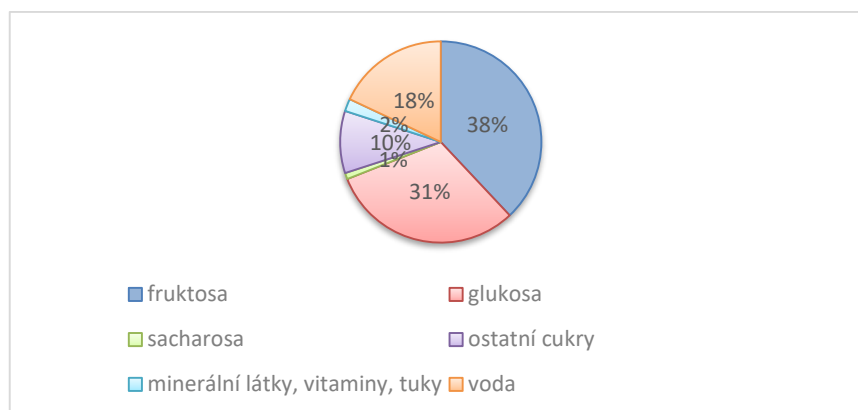
Pro dokrmování včel se nepoužívá jeden univerzální roztok, ale jeho poměr se řídí ročním obdobím a situací, ve které včely dokrmujeme. Vždy je zapotřebí namíchat vhodný poměr vody a cukru, protože z příliš řídkých roztoků se rychle odpařuje voda, naopak koncentrovanější roztoky jsou pro včely obtížněji zpracovatelné. Pokud krmením doplňujeme včelám zimní zásoby, pak se včelám podává cukerný roztok, který připravíme smícháním 3 hmotnostních dílů cukru a 2 hmotnostních dílů vody. Chceme-li naopak včelám doplnit zásoby během roku, například po medobraní, můžeme roztoky míchat o něco řidší v poměru 1:1. Mějte však na paměti, že roztoky pod 30 % cukru jsou již velmi nepraktické, protože se z nich odpařuje velké množství vody, roztok je náchylný ke kvašení a navíc ani není pro včely příliš lákavý, a tak se snaží zásoby doplnit obvyklou cestou místo spotřeby takto silně naředěného roztoku.

Převzato z: <http://www.jakzacitvcelarit.cz/typy-rady-a-navody/o-krmeni-obecne> – upraveno a kráceno.

1. Vypočítejte, kolik kg cukru musí navážít pro přípravu 20 kg roztoku pro včelstvo na doplnění zimních zásob.
2. Zakoupená sklenice medu má hmotnost 1050 g. Hustota medu je $1,4 \text{ g.cm}^{-3}$. Jedna včela nasbírání za celý svůj život asi 9 g medu. Na 20 g medu musí včely obletět 50 000 květů. Včely létají průměrnou rychlostí 24 km.h^{-1} . Pomocí předchozích informací rozhodněte a zakroužkujte, zda jsou následující tvrzení pravdivá, či ne. Nepravdivá tvrzení zdůvodněte.

Převzato z: <http://www.vcelykladky.cz/zajimavosti-o-vcelach-medu-a-vcelarich/>

Graf 2 ukazuje podíl jednotlivých složek květového medu Převzato z: <http://www.vcelky.cz/oo-cukr-nebo-med.htm>



Graf 2 – Podíl jednotlivých složek květového medu

Pomocí předchozích informací rozhodněte a zakroužkujte, zda jsou následující tvrzení pravdivá, či ne. Nepravdivá tvrzení zdůvodněte.

Tvrzení	Pravdivá	Nepravdivá	Zdůvodnění
Sklenice se zakoupeným medem má objem 700 ml.	ANO	NE	
V zakoupeném medu je 300 g fruktosy.	ANO	NE	
Hmotnost medu bez vody je 861 g.	ANO	NE	
Sklenici se zakoupeným medem nasbíralo 100 včel.	ANO	NE	
Na nasbírání sklenice zakoupeného medu musí včely obletět 2 625 000 květů.	ANO	NE	
Včela se vrátí z louky vzdálené 600 m do svého úlu za 90 s.	ANO	NE	

Tab. 6 – Rozhodněte o pravdivosti tvrzení

5.6 Chemická Popelka

Správně seřad'te kroky rozdělení různorodé směsi s použitím fyzikálních a chemických metod.

Složení směsi: písek, naftalen, železné piliny a kuchyňská sůl.

Pomůcky: gáza, PET láhev s vodou, kádinka, baňka s kulatým dnem, kahan, trojnožka, magnet, nůžky.

Postup:

1. Provádíme filtraci suspenze přes gázu.



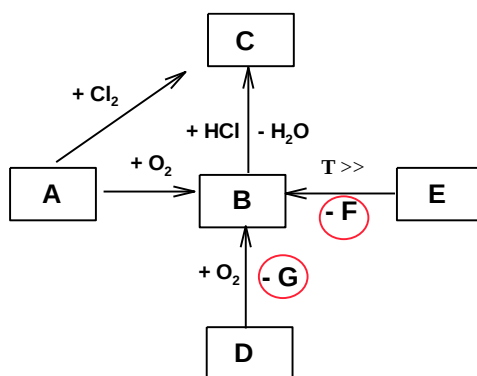
2. Z PET láhve přelijeme vodu do kádinky.
3. Připravíme vodný roztok.
4. Pomocí magnetu odstraníme železné piliny.
5. Necháme krystalizovat kuchyňskou sůl.
6. Provedeme sublimaci naftalenu.
7. Z PET láhve vyrobíme kádinku a filtrační nálevku.

5.7 Reakční schéma

TRČKOVÁ, Kateřina a Martin MUCHA.: Chemická olympiáda 54. ročník 2017–2018, kategorie D, okresní kolo, VŠCHT, Praha 2017.

Doplňte reakční schéma (A, B, C, D, E) podle slovního popisu. K látkám A, B, C, D, E napište vzorec a systematický název.

Hořením bílošedého kovu **A**, pražením sfaleritu **D** a termolýzou kalamínu **E** vzniká bílý prášek **B**. Odpadním produktem pražení sfaleritu je plyn **G**. Odpadním produktem termolýzy kalamínu je skleníkový plyn **F**. Bezbarvá nebo bílá látka, hygroskopická, dobře rozpustná ve vodě vzniká reakcí kovu **A** s chlorem nebo reakcí amfoterního oxidu **B** s kyselinou chlorovodíkovou.



Látka	Vzorec	Název
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		



5.8 Přiřad' neznámé látky

Určete neznámé látky. K písmenům A – E přiřad'te názvy chemických látek z nabídky.
K názvům chemických látek doplňte vzorce.

Rozkladem vápence vzniká pevná látka A a nedýchatelný plyn B. Zaváděním látky A do vody, vzniká látka C. Vydechováním látky B do látky C, vzniká bílá sraženina D.

Působíme-li na látku D kyselinou chlorovodíkovou, vzniká sůl E, plyn B a voda.

Nabídka: chlorid vápenatý, hydroxid vápenatý, oxid uhličitý, oxid vápenatý, uhličitan vápenatý.



6 Řízené objevování

6.1 Bílé prášky

Nepořádný chemik nechal na laboratorním stole dvě nepopsané zásobní láhve s bílými prášky, které se používají v domácnosti. Jedná se o soli stejné slabé dvojsytné anorganické kyseliny.

Rozluštěte záhadu dvou bílých prášků a určete, o které soli se jedná.

Zadání:

1. Analyzujte 2 neznámé vzorky bílých prášků.
2. Doplněte tabulku.
3. Vyřešte doplňovačku.
4. Seřaďte písmena tajenky podle číselného kódu uvedeného v závěru.
5. Doplněte závěr.

Pomůcky: 2 Petriho misky, 4 zkumavky, špejle, 2 lžičky, kancelářská spony, pH papírky, fix, kleště, kahan.

Chemikálie: voda, 2 neznámé vzorky bílých prášků v sáčkích ($\triangle$, $\bigcirc$).

Postup:

1. Označte si dvě zkumavky číslem 1 a dvě zkumavky číslem 2.
2. Do označených zkumavek číslem 1 vpravte pomocí lžičky vzorek č. 1.
3. Do označených zkumavek číslem 2 vpravte pomocí lžičky vzorek č. 2.
4. Do první zkumavky se vzorkem č. 1 a vzorkem č. 2 přidejte vodu a změřte pH pomocí indikátorového papírku.
5. Druhou zkumavku se vzorkem č. 1 a vzorkem č. 2 zahřívejte nad plamenem, unikající plyn dokažte hořící špejlí.
6. Do kleští vložte kancelářskou sponu s připraveným očkem a vyžíhejte nad plamenem. Do oka kancelářské spony naberte vzorek. Mezi jednotlivými stanoveními nezapomeňte sponu vyžíhat nad plamenem.
7. Výsledky pokusu zapisujte do připravené tabulky.
8. Určete neznámé vzorky, napište jejich vzorce, systematické a triviální názvy.



Tabulka:

Analýza	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2
Rozpustnost ve vodě		
pH	pH =	pH =
Důkaz hořící špejlí		
Barva plamene		
Vzorec sloučeniny		
Systematický název sloučeniny		
Triviální název sloučeniny		

Doplňovačka:

1. Název pro biochemický proces, při němž dochází k přeměně jednoduchých anorganických látek na glukosu a kyslík za působení světla na zelené barvivo chlorofyl.
2. Název pro proces, při kterém dochází ochlazením k přeměně plynného skupenství na pevné.
3. Označení pro plyn, který má schopnost absorbovat tepelné záření Země, díky čemuž je ohřívána spodní vrstva atmosféry a zemský povrch.
4. Povrchové narušování kovu.
5. Název pro pevné skupenství v pokusu připraveného bezbarvého plynu, těžšího než vzduch, nepodporujícího hoření.

1.	1						6			7
2.							4		8	
3.					5					
4.			3							
5.							2			



Závěr:

O tomto mediálně nejznámějším plynu, (*doplňte systematický název plynu připraveného v předcházejícím pokusu*), se v současnosti nejčastěji hovoří jako o obtížném odpadu, kterého je potřeba se nějak zbavit.

Tento plyn je obsažen především v kouřových plynech, které vznikají z různých druhů spalovacích procesů a jako odpad z řady chemických výrob (zpracování uhlí, ropy, zemního plynu, výroba páleného vápna aj.) i z procesu (kód pořadí písmen z tajenky 1234256782)(*doplňte tajenku z doplňovačky*).

6.2 Ekologická katastrofa

Největší riziko poškození životního prostředí při dopravě energetických surovin hrozí při dopravě po moři. Jeden m³ ropy vypuštěný do moře totiž může způsobit ropnou skvrnu o ploše až 1 km². Únik ropy a následná kontaminace vody často způsobí zamoření okolních ekosystémů – úhyn mořských ptáků, vyder, tuleňů, orlů, kosatek, jiker ryb a zničení většiny planktonu. Ani za ideálních podmínek se nepodaří odčerpat z moře více než 20 % ropy. Většina se dostane na pobřeží, skončí v sedimentech, na mořském dnu nebo se vypaří.

Převzato z: www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=tankery_a_doprava_po_mori&site=energie – upraveno a kráceno

Zadání:

1. Navrhněte postup čištění znečištěné vody.
2. Prakticky proved'te úlohu.
3. Zapište podrobně pracovní postup.
4. Vyřešte doplňovačku.
5. Seřaďte písmena tajenky podle číselného kódu uvedeného v závěru.
(vzestupně).
6. Doplněte závěr tajenkou.

Pomůcky: nálevka, dělicí nálevka, filtrační papír, skleněná tyčinka, kádinky, třecí miska s tloučkem, sítko.

Chemikálie: voda, živočišné uhlí, olej



Materiál: modré potravinářské barvivo, majoránka

Postup:

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

Doplňovačka:

1. Název pro různorodou směs vody a oleje.
2. Název dělicí metody založené na oddělení složek o rozdílné hustotě.
3. Materiál, který zachycuje pevné nečistoty.
4. Název pro stejnorodou směs vody s barvivem.
5. Prášková látka různého chemického složení používaná k barvení.

1.						8									
2.	3		2							1	7				
3.					5										
4.		4													
5.	6														

Závěr:

Živočišné uhlí má velký aktivní povrch, na kterém je schopno zachycovat např. barviva, těkavé látky a bakterie. Tento jev se nazývá 12345678 (doplňte tajenku z doplňovačky).



7 Bádání strukturované

7.1 Alchymistův učedník

Magistr Kelley přistoupil ke stolku, na kterém stálo sedm pohárů z průhledného čirého skla. Samotného císaře Rudolfa poprosil, aby mu podal sklenici čisté vody. Rudolf, který alchymistická představení miloval, mu s potěšením vyhověl. Když se císař usadil na své místo, Kelley nalil vodu ze sklenice do prvního poháru. Poté pronesl tajemné zaklínadlo a vodu přelíval postupně z jednoho poháru do druhého. Při každém přelití se barva opět změnila v jinou, až nakonec alchymista zdvihl nad hlavu sedmý pohár s temně modrým roztokem. Všichni přítomní nadšeně velebili schopnosti slavného učenice a císař ho, jako už mnohokrát předtím, odměnil plným měšcem.

Pomůcky: 8 sklenic (poháry) na víno, kapátko, lžička.

Chemikálie: roztok žluté krevní soli, konc. kyselina sírová (BEZPEČNOST!!!), roztok síranu železnatého, krystalek manganistanu draselného, fenolftalein, roztok hydroxidu sodného, roztok thiokyanatanu draselného, voda.

Postup:

1. Na stole máte připraveno 7 sklenic s roztoky (1-7).
2. Do první sklenice přilijte 5 ml vody.
3. Do připravené tabulky запиšte zbarvení roztoku.
4. Vodu postupně přelívejte z jednoho poháru do druhého.
5. Do připravené tabulky průběžně zaznamenávejte zbarvení roztoku.
6. Na základě barevných změn v pohárech přiřaďte k jednotlivým pohárům chemikálie, které obsahovaly.
7. Do závěru vysvětlíte změny zbarvení roztoku, zaměřte se na průběh chemických dějů.

Tabulka:

Číslo	Chemikálie	Množství	Zbarvení roztoku
1.		6 kapek	
2.		6 kapek	
3.		6 kapek	
4.		1 krystalek	
5.		18 kapek	



6.		6 kapek	
7.		4 kapky	

Závěr:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.2 Anonym

Předseda Českého olympijského výboru Jiří Kejval potvrdil, že svou kandidaturu do Mezinárodního olympijského výboru odložil kvůli anonymnímu dopisu souvisejícímu s dotační kauzou v českém sportu. Považuje za nezbytné, aby nebyly jakékoliv pochybnosti o jeho důvěryhodnosti.

Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/sport/anonymni-dopis-to-je-kultura-jak-na-balkane-nechape-kejval_446225.html

Pomozte vypátrat autora anonymu a vrátit důvěryhodnost na kandidaturu do MOV.

Slovo ANONYM bylo napsáno černým fixem na konci dopisu. Ze zločinu jsou obviněni 4 pachatelé s iniciály: AN, AO, MA, NM.

Pomůcky: 4 černé fixy, filtrační papír, kádinka.

Závěr:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7.3 Modrá je dobrá

Optická metoda založená na porovnávání intenzity zabarveného roztoku o neznámé koncentraci s roztokem téže látky o známé koncentraci se nazývá(*Tajenka*).

Pomůcky: (5) baňka (100 cm³), 5 odměrných válců (10 cm³), pipeta.

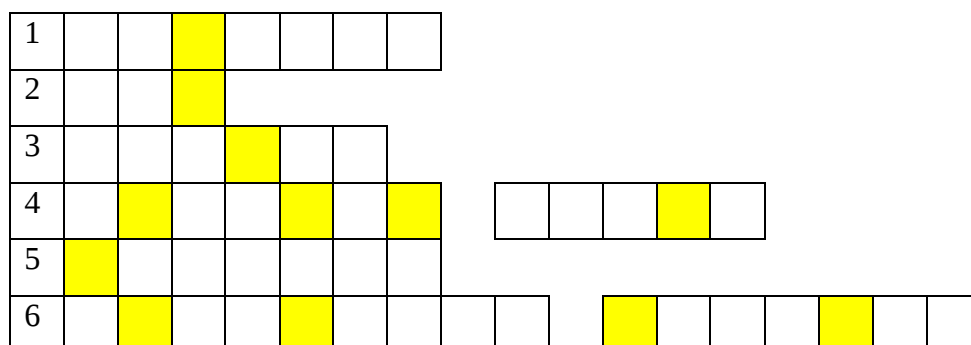
Chemikálie: roztok síranu měďnatého o koncentraci 0,4 mol.dm⁻³ (8)

Doplňovačka:

Doplňte pojmy chybějící v textu do připravené doplňovačky a z vyznačených písmen doplňovačky naleznete přeskládáním tajenku.

Molární neboli (1) koncentrace (*c*) je dána poměrem látkového množství (*n*) udávaného v jednotce(2) a(3) udávaného v dm³. Zásobní roztok 0,4 M síranu měďnatého, připravíme rozpuštěním 9,9880 g pentahydrátu síranu měďnatého, triviálně (4) v destilované vodě a kvantitativním převedením do (5) baňky doplněné vodou po rysku. Z takto připraveného zásobního roztoku připravíme naředěním vždy 10 cm³ roztoku o koncentracích 0,3; 0,2; 0,1 a 0,06 mol.dm⁻³. Výpočet objemu zásobního roztoku CuSO₄ potřebného k přípravě roztoků o daných koncentracích provedeme pomocí (6).

$M[\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}] = 249,7 \text{ g.mol}^{-1}$.



Koncentrace roztoku [mol.dm ⁻³]	0,4	0,3	0,2	0,1	0,06
Objem 0,4 M roztoku CuSO ₄ [cm ³]	10				
Objem vody [cm ³]	0				

Výpočet:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Na základě získané koncentrační řady odhadněte koncentraci neznámého vzorku.

Závěr:

.....

.....

7.4 Pachatel neznámý, vyšetřování pokračuje

K podrobnostem se policie zatím nevyjádřila. Uvedla jen, že případ je klasifikován jako vražda, za kterou hrozí až výjimečný trest. Policisté provedli ohledání místa činu, zajistili stopy, které budou následně zkoumat znalci z odboru kriminalistické chemické expertizy.

Chemikálie: thiokyanatan draselný, chlorid železitý

Materiál: krev, kečup, tkanina

1. Policisté objevili na tkanině 3 červené skvrny připomínající krev.
 - a. Určete, která z nich je krev oběti.
 - b. Navrhněte jednoduchý způsob analýzy.
 - c. Zapište rovnici reakce.
2. Policisté zajistili na místě činu otisky prstů ze sklenice. Podezřelým z trestného činu byly na oddělení kriminalistické daktyloskopie vyrobeny karty pachatele. Porovnáním otisků prstů ze sklenice a karty pachatele byla zjištěna identita pachatele.

Pomůcky: arch bílého papíru, karta pachatele, průhledná lepicí páska, tužka (grafit), oxid manganičitý (burel), zvětšovací sklo, průhledná sklenice nebo nádoba, neslazený kakaový prášek, kartáček na zuby nebo štětec na pudr, jelení lůj.

Postup:

1. Do karty pachatele vyplň základní údaje.



2. Popros spolužáka, aby tě vyfotografoval en face, z levého a z pravého profilu
3. Na arch papíru obyčejnou tužkou silně začmárejte malý kousek, až je zcela zaplněn tuhou. Otírejte bříško prstu v tuze, aby se zbarvilo. Opatrně otiskněte prst na lepidlo stranu průhledné pásky, a pak prst lehce zvedněte. Na pásce je zřetelný otisk.
4. Přilepte pásku do karty pachatele.
5. Postup opakujte s dalšími prsty levé ruky, až shromáždíte otisky všech prstů na kresbě.
6. Prozkoumejte otisky pod lupou nebo bez ní.
7. Vydrhněte si ruce, potřete kůži jelením lojem a pak udělejte několik otisků na průhlednou sklenici.
8. S použitím štětce naneste trochu kakaového prášku na jeden otisk na sklenici.
9. Sfoukněte přebytečný kakaový prášek a překryjte otisk kouskem lepicí pásky.
10. Nalepte otisk na bílý papír a porovnejte s kartou pachatele. Dokážete určit, kdo je pachatelem?

KARTA PACHATELE									
Jméno		En face	Pravý profil			Levý profil			
Příjmení									
Datum narození									
Místo narození									
LEVÁ RUKA			PRAVÁ RUKA						
1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
PRST									



Závěr:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.5 Paleta barev

Purpurové, fialové a modré zbarvení květů mají na svědomí anthokyany, které jsou obsaženy ve vakuolách buněk. Jedná se o ve vodě rozpustné pigmenty, které jsou tvořeny cukernou složkou (glukosa) a necukernou složkou (tzv. anthokyanidinem), což může být například:

- kyanidin (*cyanidin*) – růže, třešně a další ovoce
- delfinidin (*delphinidin*) – černý rybíz, borůvky, ibišek
- pelargonidin (*pelargonidin*) – muškáty, dříví
- peonidin (*peonidin*) – červené víno

Změna reakce buněčné šťávy způsobuje u některých rostlin změnu barvy korunních lístků během vývoje květů. Některé rostliny (např. hrachor jarní, plicník lékařský, jírovec maďal) fungují jako „semafor pro hmyz.“ Světlá barva (žlutá, růžová) signalizuje, že je v květu nektar a květ je neoplozený, zatímco tmavá barva (červená, fialová) naznačuje opak.

<https://www.online.muni.cz/vite/3743-kvety-ozdoba-nebo-ucelne-zarizeni>

Vytvořte si pestrou paletu barev.

Pomůcky: zkumavky (malé odměrné válce, bílé plastové lžičky)

Chemikálie: 5% roztok kyseliny octové (18), 5% roztok uhličitanu sodného (19), 1% roztok fenolftaleinu, 1% roztok thymolftaleinu.

Materiál: vývar z nakrájeného syrového červeného zelí, univerzální indikátorové papírky, citronka, tekuté mýdlo, SAVO, minerální voda, čistič odpadů KRTEK, prací prášek (20-25).



Postup:

1. Do 1. zkumavky nalijte 10 cm³ 5% roztoku kyseliny octové a přidejte 2 cm³ vývaru z červeného zelí (kvůli intenzitě zbarvení).
2. Změřte pH roztoku v 1. zkumavce barevné škály a запиšte do tabulky změnu zbarvení přírodního i univerzálního indikátoru.
3. V 1. zkumavce nechejte 2 cm³ roztoku a zbytek odlijte do následující zkumavky. Kapátkem přidávejte po kapkách 5% roztok uhličitanu sodného, míchejte a barevnou změnu запиšte do tabulky. Nezapomeňte zapisovat i počet přidaných kapek roztoku uhličitanu sodného.
4. Ve 2. zkumavce nechejte 2 cm³ roztoku a zbytek odlijte do následující zkumavky. Tento postup opakujte až do 8. zkumavky, do doby, dokud nevytvoříte barevnou škálu a pH roztoku v poslední zkumavce je silně zásadité.
5. Podle Vámi vytvořené barevné škály odhadněte pH látek vyskytujících se v domácnosti. Přiřaďte ke vzorkům 20-25 název.
6. Určete přechodovou oblast indikátoru fenolftaleinu a thymolftaleinu. Pro přípravu škály roztoků s rozdílnou hodnotou pH využijte vyplněnou tabulku.

Tabulka:

Zkumavka	Počet kapek Na ₂ CO ₃	Barva přírodního indikátoru	Barva univerzálního indikátoru	pH
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Závěr:

.....

.....

.....



7.6 Tajemství písma

Inkoust pro důvěrné dopisy Chcete někomu napsat a mít jistotu, že si text přečte jenom adresát a nikdo jiný? Zkuste si vyrobit neviditelný inkoust.

Metoda, která se zabývá ukrýváním zprávy, se nazývá
(*doplň text získaný vylúštením zprávy*). Používání těchto technik je známo z dob starého Řecka a Říma. V Řecku se nejčastěji používaly metody posílání tajných zpráv za pomoci tetování na hlavách otroků (na oholenou hlavu byla zpráva vytetována a poté, co vlasy dorostly, se otrok vydal zprávu doručit) nebo tabulek s vyrytým textem zalitých do vosku. V Římě se používal především neviditelný inkoust z látek mléka, octu, citronové šťávy, které při zahřátí zhnědnou. Chcete-li namísto hnědého písma výraznější písmo černé, použijte inkoust z kyseliny sírové. Později byl vynalezen inkoust chemický (k zviditelnění písma dochází za pomoci chemické reakce). Moderní obdobou neviditelného inkoustu jsou ochranné prvky na bankovkách viditelné pod UV zářením (Beránek, 2009).

Pomůcky: filtrační papír, vatové tyčinky, čajová svíčka, kleště, Petriho misky na roztoky.

Chemikálie – inkousty: 5% hexahydrátu chloridu kobaltnatého, škrobový maz (do 2 dcl vody rozmíchejte jednu polovinu kávové lžičky bramborového škrobu), 5% roztok uhličitanu sodného, 5% roztok hydrogenuhličitanu sodného, 5% roztok hydroxidu sodného, 5% roztok thiokyanatanu draselného, 5% roztok žluté krevní soli (hexakynoželeznatanu draselného), 5% roztok kyseliny sírové.

Chemikálie – roztoky na zviditelnění: roztok jodové tinktury (do 40 ml vody přidejte 20 kapek jodové tinktury), 5% roztok chloridu železitého, roztok fenolftaleinu.

Materiál – inkousty: citronová šťáva.

Materiál – roztoky na zviditelnění: vývar z nakrájeného syrového červeného zelí.



Postup:

1. Filtrační papíry popsané tužkou čísla 1, 2, 3 zahřejte nad svíčkou. Tato odtajněná **písmena se v textu vyskytují 2x.**

Vysvětlete, které látky byly použity jako tajný inkoust a na jakém principu funguje odhalení tajné zprávy?

.....

.....

.....

2. Z filtračních papírů popsaných tužkou čísla 4, 5, 6 odtajňte zprávu pomocí vatové tyčinky namočené ve vývaru z nakrájeného syrového červeného zelí.

Vysvětlete, které látky byly použity jako tajný inkoust a na jakém principu funguje odhalení tajné zprávy?

.....

.....

.....

3. Zprávu z filtračního papíru popsaného tužkou číslem 7 odtajňte pomocí vatové tyčinky namočené do roztoku fenolftaleinu.

Vysvětlete, která látka byla použita jako tajný inkoust a na jakém principu funguje odhalení tajné zprávy?

.....

.....

4. Zprávu z filtračního papíru popsaného tužkou číslem 8 odtajňte pomocí vatové tyčinky namočené do roztoku jodové tinktury.

Vysvětlete, která látka byla použita jako tajný inkoust a na jakém principu funguje odhalení tajné zprávy?

.....

.....

5. Zprávu z filtračního papíru popsaného tužkou čísla 9, 10 odtajňte pomocí vatové tyčinky namočené do roztoku chloridu železitého.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vysvětlete, která látka byla použita jako tajný inkoust a na jakém principu funguje odhalení tajné zprávy?

.....

.....

.....

.....



8 Otevřené bádání

8.1 Chemická Popelka v domácnosti

Král pořádá na zámku slavnost, aby si jeho syn mohl vybrat nevěstu. Popelka by na ples taky ráda šla. Zlá macecha se ušklíbá se slovy: „Zdá se mi, že nemáš co dělat!“

- V první zásuvce komody se vysypala sůl, pepř celý a kmín. Zkus jednotlivé složky směsi od sebe fyzikálně oddělit.
- V dílně jsou na zemi železné piliny, dřevěné piliny nasáklé olejem a barvivo. Zkus jednotlivé složky směsi od sebe fyzikálně oddělit.

Před praktickým provedením pokusu sestavte výzkumné otázky a postup.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Po ověření pokusu sestavte závěr, který musí obsahovat vysvětlení pokusů.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.2 Chemik detektivem

Pátřejte po kovu, který je obsažen v pěti solích!

Ze skladu chemikálií bylo dodáno 5 vzorků solí. Vzorky A – C jsou neúplně označeny jako síran, vzorky D – E jsou označeny jako dusičnan. Vodné roztoky soli obsahují ve svých kationech vždy jeden z kovů, ze kterých jsou vyrobeny úlomky. Úlomky kovů jsou označeny v sáčcích písmeny A – E. Úlomky jsou ze železa, hořčíku, mědi, zinku a hliníku.



Před praktickým provedením pokusu sestavte výzkumné otázky a postup.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Po ověření pokusu sestavte závěr, který musí obsahovat vysvětlení pokusů formou chemické rovnice.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.3 Identifikuj chloridy

Laborantka připravila čtyři roztoky chloridů kovů 1. a 2. skupiny o koncentraci $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Zapomněla označit zásobní láhve etiketou. Určete, které roztoky solí jsou v zásobních lahvích označených čísly 14 – 17.

Před praktickým provedením pokusu sestavte výzkumné otázky a postup.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Po ověření pokusu sestavte závěr, který musí obsahovat vysvětlení pokusů.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.4 Zapomnětlivý profesor

Profesor Herbert potřebuje tvou pomoc. Když ráno přišel do laboratoře, tak zjistil, že se mu ze všech zkumavek, ve kterých měl vzorky, odlepily štítky s názvem a vzorcem. Pomozte profesorovi přiřadit vzorce sloučenin ke zkumavkám.

Rozhodněte, která sloučenina je ze seznamu dvojic látek ve zkumavce přítomna?

CuSO_4 – CuCl_2 , FeCl_3 – $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, CaCl_2 – CaSO_4 , Na_2S – NaCl , K_2CO_3 – KI , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ – ZnCO_3 .

Chemikálie: zásobní láhve Bralen (8-13).

Důkazové reakce kationtů						
	Cu^{2+}	Fe^{2+}	K^+	Na^+	Zn^{2+}	Ca^{2+}
NaOH	modrá sraženina	hnědá sraženina			bílá sraženina	bílá sraženina
Důkazové reakce aniontů						
	$(\text{CO}_3)^{2-}$	Cl^-	$(\text{SO}_4)^{2-}$	$(\text{NO}_3)^-$	S^{2-}	I^-
AgNO_3	bílá sraženina	bílá sraženina			hnědá sraženina	žlutá sraženina

Před praktickým provedením pokusu sestavte výzkumné otázky a postup.

.....

.....

.....

.....

.....



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



.....
.....

Po ověření pokusu sestavte závěr, který musí obsahovat vysvětlení pokusů.

.....
.....
.....
.....
.....



9 Seznam chemikálií

Číslo	Název chemikálie	Postup přípravy	Úloha
1	Hydroxid sodný ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	4 g doplnit vodou do 1 l	7.1
2	fenolftalein		7.1
3	Koncentrovaná kyselina sírová		7.1
4	Manganistan draselný (krystalek)		7.1, 8.2
5	Síran železnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	28 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l	7.1
6	Thiokyanatan draselný ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	10 g KSCN doplnit vodou do 1 l	7.1
7	Žlutá krevní sůl ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	42 g trihydrátu hexakynoželeznanu draselného doplnit vodou do 1 l	7.1
8	Síran měďnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l	7.3, 8.4
9	Síran železitý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	56 g $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l	8.4
10	Chlorid vápenatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	11,1 g CaCl_2 doplnit vodou do 1 l	8.4
11	Sulfid sodný ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	7,8 g Na_2S doplnit vodou do 1 l	8.4
12	Jodid draselný ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	16,8 g KI doplnit vodou do 1 l	8.4
13	Dusičnan zinečnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	30 g $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l	8.2, 8.4
14	Chlorid draselný ($c = 1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	74,6 g KCl doplnit vodou do 1 l	8.3
15	Chlorid sodný ($c = 1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	58,4 g NaCl doplnit vodou do 1 l	8.3
16	Chlorid vápenatý ($c = 1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	111 g CaCl_2 doplnit vodou do 1 l	8.3
17	Chlorid hořečnatý ($c = 1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	203,3 g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l	8.3
18	Kyselina octová ($w = 5 \%$)		7.5
19	Uhlíčan sodný ($w = 5 \%$)		7.5
20	Citronka		7.5
21	Minerální voda		7.5
22	Tekuté mýdlo		7.5
23	Prací gel		7.5
24	SAVO		7.5
25	Čistič odpadů krtek (roztok)		7.5

Označená činidla: 0,1 M hydroxid sodný, 0,1 M dusičnan stříbrný, jodová tinktura, 5% chlorid železitý, 0,4 M síran měďnatý, 0,1 M kyselina chlorovodíková, fenolftalein, thymolftalein.

Sáčky:

OZN.	Název chemikálie	Úloha
A	Železný hřebík	8.2
B	Měděný hřebík	8.2
C	Pozinkovaný hřebík	8.2
D	Alobal	8.2
E	Hořčiková páska	8.2
△	Jedlá soda	6.1
○	Prací soda	6.1

Roztoky pro úlohu 8.2

Číslo	Název chemikálie	Postup přípravy
A	Síran měďnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l
B	Síran železnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	28 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l
C	Síran hořečnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	246,5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l
D	Dusičnan hlinitý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	37,5 g $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l
E	Dusičnan zinečnatý ($c = 0,1 \text{ mol. dm}^{-3}$)	30 g $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ doplnit vodou do 1 l



10 Citační zdroje

Citovaná a doporučená literatura:

1. BARTÁKOVÁ, Lenka, Pavel DANIŠ a Jaroslava JÁČOVÁ, MÜLLER, Lukáš, ed. *Chemie: náměty k mimoškolní činnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. Náměty k mimoškolní činnosti. ISBN 978-80-244-4745-2.
2. BERÁNEK, Ladislav. Digitální steganografie [online]. České Budějovice, 2009 [cit. 2015-01-21]. Available from: http://theses.cz/id/5y5kip/downloadPraceContent_adipIdno_11124. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
3. ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Praha: Grada, 2015. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3450-7.
4. GANAJOVÁ, Mária a Milena KRISTOFOVÁ. *Bádatelské aktivity v prírodovednom vzdelávaní: Chémia*. Bratislava: ŠPÚ, 2016. ISBN 978-80-8118-149-8.
5. HELD, Ľubomír a kol.: *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania (IBSE v slovenskom kontexte)*. Trnava, 2011. ISBN 978-80-8082-486-0.
6. CHOCHOLATÝ, Jiří. *Příprava sbírky vybraných úloh z chemické olympiády a její evaluace*. Diplomová práce. UP Olomouc, 2010. Dostupné z: <https://theses.cz/id/6woofq/108205-781381342.pdf?lang=en;info=1;isshlret=l%C3%A1tkov%C3%A9%3B;zpet=%2Fvyhl%C3%A9d%C3%A1n%C3%AD%3Fsearch%3Dlatkove%26start%3D24>
7. PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
8. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
9. STUHLÍKOVÁ, I.: *O badatelsky orientovaném vyučování*. In: Papáček M, editor. Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování; 2010.
10. ŠULCOVÁ, Renata a Hana BÖHMOVÁ. *Netradiční experimenty z organické a praktické chemie: Přírodní materiály, neobvyklé uspořádání a pomůcky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2007. ISBN 978-80-86561-81-3.



11. TRNA, Josef, TRNOVÁ, Eva: *Moduly s experimenty v badatelsky orientovaném přírodovědném vzdělávání*. Pedagogický vývoj a inovace. Brno: Paido, 2015. ISBN 978-80-7315-252-9
12. TRČKOVÁ, Kateřina: Multikomponentní učební úlohy ve výuce chemie. (Disertační práce). Praha: UK v Praze, PřF. 2016.
13. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

Citace obrázků:

Obrázek 1: Dostupné z:

http://www.alfaportal.hr/phocadownload/osnovna_skola/7_razred/kemija/galerija_slika/Atom_i%20i%20modeli%20molekula/index.html

<https://www.biosferaklub.info/wp-content/uploads/2017/07/12i.jpg>

<https://static.birgun.net/resim/haber-detay-resim/2017/10/30/atmosferdeki-karbondioksit-orani-2016-da-rekor-duzeyeye-ulasti-375279-5.jpg>