



**mpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM

PROFESIJNÝ A KARIÉROVÝ RAST  
**pkrmpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



**Európska únia**  
Európsky sociálny fond

**Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ**

PaedDr. Andrea Šimkovičová

## **Cesta za chemickým dobrodružstvom**

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Banská Bystrica  
2012

**Vydavateľ:** Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,  
850 01 Bratislava

**Autor OPS/OSO:** PaedDr. Andrea Šimkovičová

**Kontakt na autora:** ZŠ, Ul. energetikov 242/39, Prievidza  
[atomcanyova@post.sk](mailto:atomcanyova@post.sk)

**Názov OPS/OSO:** Cesta za chemickým dobrodružstvom

**Rok vytvorenia OPS/OSO:** 2012

**Odborné stanovisko vypracoval:** PaedDr. Katarína Poláčiková

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou. Táto práca bola vytvorená z prostriedkov projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

## **Kľúčové slová**

chémia, školský chemický experiment, tvorivý učiteľ chémie, motivácia, inovácia, záujmová činnosť, voľný čas

## **Anotácia**

V dnešnej dobe potreba školského chemického experimentu potvrdzuje jeho dôležitosť a významné uplatnenie vo vyučovaní na hodinách chémie na základných školách. Školský experiment nielen navodzuje, overuje, ale v maximálnej miere aj priťahuje žiakov k tomuto neoblíbenému predmetu. Ak vo vyučovaní chémie chýbajú motivačné, inovačné a aktivizujúce metódy, nastáva obmedzovanie tvorivosti, seberealizácie a sebauspokojenia žiakov, a tým výrazne klesá záujem o chémiu.

V práci sú spracované návrhy aktivít a námety pre vzdelávanie v oblasti človek a príroda, ktoré sú vhodné na efektívnejšiu prípravu učiteľa počas jeho experimentálnych prác a rôznych záujmových aktivít. Verím, že námety v predloženej práci poslúžia ako inšpirácia na zlepšenie výsledkov a zvýšenie motivácie žiakov počas hodín chémie, pretože práve školské chemické experimenty a samostatná bádateľská práca najviac priťahuje žiakov počas hodín chémie.

## OBSAH

Úvod	
1 Špecifikácia cieľovej skupiny OPS.....	7
1.1 Hlavný a čiastkový cieľ OPS.....	7
1.2 Východisková situácia OPS.....	7
2 Bezpečná práca v chemickom laboratóriu.....	9
2.1 Zodpovednosť a základné povinnosti učiteľa chémie.....	9
2.2 Rešpektovanie pokynov bezpečného správania žiaka.....	10
3 Školský chemický experiment.....	11
3.1 Didaktika školských chemických pokusov.....	11
4 Reflexia OPS.....	13
4.1 Objavovanie redoxných reakcií.....	13
4.2 Atlantis a Superchemik.....	14
4.3 Chemická show a Krimichémia.....	16
5 Voľný čas a záujmová činnosť.....	21
5.1 Návrh plánu hodín v chemickom záujmovom krúžku.....	22
Záver .....	27
Zoznam bibliografických zdrojov.....	28
Zoznam príloh .....	29

## ÚVOD

Chémia je na našich školách žiakmi ešte stále vnímaná ako nepotrebný a nezaujímavý predmet, s ktorým sa vo svojom živote málokedy stretnú. Následne sa ju potom učia len povrchne, bez záujmu a veľmi často z prinútenia. Minimálna možnosť experimentálnej práce na hodinách chémie vedie žiakov k učeniu sa naspamäť a nie k pochopeniu a ovládaniu základných chemických pojmov, javov a ich logických súvislostí. Všetky tieto faktory majú samozrejme vplyv na veľkú nepopulárnosť a neoblíbenosť tohto predmetu.

Túto tému som si vybrala preto, lebo nie vždy sa mi podarilo zvoliť také metódy a postupy vo vyučovaní chémie, ktoré by zaujali rovnako všetkých žiakov, nie len tých najschopnejších. Chcela som im ukázať, že chémia nie je len o ťažkých vzorcoch, úprave chemických rovníc a „naháňaním písmen po tabuli“.

Z mojej sedemročnej praxe na základnej škole môžem povedať, že takto získané vedomosti sú len dočasné, bez trvalého charakteru, žiaci ich nedokážu aplikovať pri riešení jednoduchých úloh a ani nevidia ich uplatnenie v praxi každodenného života. A pritom chémia a chemické výrobky sú všade okolo nás.

V práci je rozpracovaných päť kapitol, ktoré zahŕňajú stručný prehľad o bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu, o didaktike školských chemických pokusov, návrhov aktivít a námetov pre prácu učiteľa a žiakov na hodinách chémie a v chemickom záujmovom krúžku s čo najväčšou možnosťou využitia školského chemického experimentu.

Tento materiál je určený predovšetkým tým učiteľom chémie pre nižšie sekundárne vzdelávanie v 7. – 9. ročníku základnej školy, ktorí radi demonštrujú rôzne javy prostredníctvom chemických pokusov, pripravujú žiakov na chemické súťaže, alebo vedú záujmový chemický krúžok.

Môže byť nápomocný aj pre rýchlejšiu prípravu učiteľa na experimentálnu prácu a rôznych záujmových aktivít, ktoré sú pre učiteľov chémie časovo náročné. Verím, že námety v predloženej práci poslúžia ako inšpirácia na zefektívnenie výsledkov a k obojstrannej spokojnosti učiteľa a žiaka vo výchovno-vzdelávacom procese v predmete chémie a záujmového chemického krúžku.



# 1 ŠPECIFIKÁCIA CIEĽOVEJ SKUPINY OPS

Cieľovou skupinou, na ktorú je osvedčená pedagogická skúsenosť zameraná, sú pedagógovia prírodovedných disciplín nižšieho sekundárneho vzdelávania:

- kategória pedagogických zamestnancov: učiteľ
- podkategória: učiteľ chémie pre nižšie sekundárne vzdelávanie v 7. – 9. ročníku základnej školy
- vzdelávacia oblasť: Človek a príroda
- typ školy, ročník: základná škola, 7. – 9. ročník
- vyučovací predmet: chémia a záujmový chemický krúžok
- tematické celky: Skúmame látky, Roztoky, Voda, Zmeny pri chemických reakciách, Chemické prvky a chemické zlúčeniny, Chemické reakcie (redoxné), Organické látky v bežnom živote a v živých organizmoch.

## 1.1 Hlavný a čiastkový cieľ OPS

Hlavným cieľom osvedčenej pedagogickej skúsenosti je poukázať na inovatívne a efektívne stratégie a aktivity vo vyučovaní chémie a v záujmovom chemickom krúžku s čo najväčšou možnosťou zavedenia experimentálnej činnosti demonštračných a žiackych pokusov.

### Čiastkové ciele sú:

- zvýšiť samostatnosť, aktivitu a záujem žiakov získavať nové vedomosti a zručnosti na hodinách chémie,
- sprístupniť učivo v uvedených tematických celkoch, viac zaraďovať školský chemický experiment do výchovno-vzdelávacieho procesu,
- vedieť uplatniť získané vedomosti ako súčasť všeobecného vzdelania v praxi každodenného života.

## 1.2 Východisková situácia OPS

- veľká neoblíbenosť predmetu chémie, žiaci nevidia význam získaných poznatkov z chémie bežného života, pričom s praktickou chémiou sa stretávame častokrát na miestach mimo chemického laboratória ( kuchyňa, kúpeľňa, záhrada, les),

- slabá zapojenosť žiakov do prírodovedných súťaží: fyzikálnych a biologicko-chemických olympiád,

- dosahovanie priemerných až nízkych výsledkov v prírodovednej gramotnosti v medzinárodných meraniach, napr. PISA,

- nárast nových informácií a poznatkov spôsobuje celkové znechutenie žiakov k učeniu, preto je potrebné nastaviť obsah učiva tak, aby sa žiaci učili efektívne a najmä to, čo bude pre nich užitočné. Povedané Komenského slovami: „ Múdry je nie ten, kto vie mnoho vecí, ale ten, kto vie užitočné vecí“,

- reálne východisko: posun vyučovania prírodovedných predmetov z transmisívnej roviny do konštruktivistického roviny.

Tabuľka 1 Porovnanie tradičných a konštruktivistických vyučovacích modelov

Tradičné vyučovanie	Konštruktivistické vyučovanie
Dôraz na základné zručnosti Predošlé znalosti ako vstup	Orientácia na zručnosti vyššej úrovne
Orientácia na odbornosť	Dôraz na učebný proces
Zovšeobecňujúce znalosti	Riešenie náročných problémov Upevňovanie, dosahovanie vysokého percenta zvládnutia obsahu
Štrukturalistický prístup, vopred špecifikované ciele	Samoregulovateľné učenie: „bohaté“ učebné prostredie Vnútoraná motivácia

Prameň: Scheerens, 1994, s. 111

- inovatívnym spôsobom výučby a získavaním vedomostí a zručností budú žiaci viac motivovaní k zvýšenej aktivite. Získajú pocit sebauspokojenia a ďalšieho uplatnenia v živote.  
 - to, čo sa naučia, nielen využijú v bežnom živote, ale budú v ňom aj úspešnejší.  
 Podľa Nováka (2011) učitelia s veľkým zmyslom pre efektivitu viac využívajú plánovanie a organizáciu, sú prístupnejší novým myšlienkam a ochotnejší experimentovať s novými metódami, sú ochotní dlhšie pracovať so žiakmi, ktorí zaostávajú, a ich nadšenie pre vyučovanie je viditeľné.



## 2 BEZPEČNÁ PRÁCA V CHEMICKOM LABORATÓRIU

Laboratorne práce, školské chemické experimenty, či práca v záujmovom chemickom krúžku s chemickými látkami sa môžu stať nebezpečné a zdraviu škodlivé, ak by sa realizovali bez potrebných poznatkov :

- o bezpečnom správaní v chemickom laboratóriu (laboratórny poriadok),
- o zásadách prvej pomoci,
- o umiestnení lekárničky a hasiaceho prístroja,
- o hygienických pravidlách,
- používaní ochranných pracovných prostriedkov (biely plášť, rukavice, ochranné okuliare či štít a respirátor)
- ovládanie telefónneho čísla integrovaného záchranného systému 112.

Známe latinské príslovie „Zachovaj poriadok a poriadok zachová teba“ najlepšie vystihuje stav pracoviska, ako má vyzerat' nielen počas, ale aj po skončení práce v chemickom laboratóriu.

Bezpečná práca v chemickom laboratóriu závisí nielen od dôkladnej teoretickej prípravy a presného dodržiavania pracovných postupov, ale aj od poznania rizika pri práci s nebezpečnými chemickými faktormi. Učiteľ chémie by mal ovládať zákon o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci, o ktorom hovoria nasledovné legislatívne predpisy:

a) Nariadenie Vlády Slovenskej republiky č. 355/2006 Z. z., kde sú uvedené látky, ktoré sa nesmú používať. Nebezpečné chemické látky a prípravky sa nemôžu skladovať v školských budovách a používať vo vyučovaní chémie.

b) Zákon č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 O ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia

c) Zákon č. 163/2001 Z. z. z 5. apríla 2001 Z. z. O chemických látkach a prípravkoch. V zákone sa doporučuje, aby učitelia chémie a podobných predmetov absolvovali aspoň raz za dva roky školenie o ochrane zdravia zamestnancov a žiakov pri práci s chemickými látkami.

d) Nariadenie Vlády Slovenskej republiky č.286/ 2004 z 21. apríla 2004 Z.z., ktorým sa ustanovuje zoznam prác a pracovísk, ktoré sú zakázané mladistvým zamestnancom, a niektoré povinnosti zamestnávateľom pri zamestnaní mladistvých zamestnancov.

Pre rýchlu a dobrú orientáciu učiteľa k tejto téme odporúčam ako najvhodnejšie tieto publikácie a internetové stránky:

Bartal, M., Remetová, M: Bezpečnostné predpisy pri práci v chemickom laboratóriu (2011)

Bartal, M: Riziko v chemickom laboratóriu a jeho posudzovanie (2009)

Ondrejkočová, I.: Riziká pri práci s chemickými látkami (1997)

Paveleková, I.: Toxikológia a bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu

[www.pdf.truni.sk](http://www.pdf.truni.sk)

[www.vsemba.wordpress.com](http://www.vsemba.wordpress.com)

### 2.1 Zodpovednosť a základné povinnosti učiteľa chémie

Každý učiteľ chémie je osobne zodpovedný za zdravie svojich žiakov ( žiakov od 15 rokov ako mladistvých zamestnancov - Nariadenie Vlády Slovenskej republiky č.286/ 2004 z 21. apríla 2004 Z.z) pri vyučovaní chémie v chemickom školskom laboratóriu počas realizácie chemických pokusov. Zodpovedá za pracovné podmienky ako aj za plnenie interných predpisov týkajúcich sa bezpečnosti a ochrany zdravia v základnej škole.

Učiteľ chémie:

- oboznámi žiakov s bezpečnostnými predpismi a zásadami bezpečnej práce hneď na prvej vyučovacej hodine v chemickej laboratóriu, o poučení podpíšu žiaci prehlásenie,
- volí len také pokusy, ktoré sám vyskúšal, rozhoduje pritom o použití chemikálií, ich množstvách, koncentráciách a pod.,
- pred začiatkom laboratórnych prác skontroluje stav chemického laboratória, či jeho vybavenie zodpovedá plánovaným pokusom,
- vopred pripraví všetky potrebné pomôcky a chemikálie k pokusom,
- pred začiatkom praktickej práce učiteľ overí teoretickú pripravenosť žiakov na cvičenie,
- ak je potrebné, tak upozorní žiakov na možné nebezpečenstvo pri vybraných chemických pokusoch,
- v priebehu laboratórneho cvičenia učiteľ kontroluje dodržiavanie všetkých pokynov,
- v závere laboratórneho cvičenia dohliada na likvidáciu odpadových látok a skontroluje stav chemického laboratória,
- počas laboratórneho cvičenia nesmie opustiť laboratórium bez rovnocennej náhrady.

## 2. 2 Rešpektovanie pokynov bezpečného správania žiaka

Na prvej vyučovacej hodine chémie sa každý žiak musí nielen oboznámiť s bezpečnostnými predpismi a zásadami bezpečnej práce v školskom chemickom laboratóriu, ale ich dôsledne dodržiavať počas celého školského roka.

Žiak rešpektuje nasledujúce pokyny na prácu v chemickom laboratóriu:

- pripravuje sa podľa pokynov učiteľa,
- vstupuje do laboratória len so súhlasom učiteľa v príslušnom oblečení,
- v chemickom laboratóriu je zakázané jesť a piť,
- používa pri práci ochranné pracovné prostriedky – plášť, okuliare a rukavice, dlhé vlasy musí mať zopnuté,
- pracuje podľa pokynov učiteľa, svoje pracovné miesto neopúšťa bezdôvodne, nevyrušuje spolužiakov pri práci,
- nikdy nechutnáva žiadne chemické látky a nevdychuje ich pary priamo z nádoby,
- pracuje sústredene a opatrne, s horľavinami nikdy nepracuje v blízkosti otvoreného ohňa,
- každé rozsypanie, rozliatie chemických látok a každý úraz ihneď ohlási učiteľovi,
- zvyšky chemikálií, skla a iného odpadu dáva do vopred určených nádob,
- so zariadením chemického laboratória zaobchádza opatrne a šetrne, udržuje poriadok,
- po skončení práce urobí na svojom pracovnom mieste poriadok, skontroluje uzavretie vody, prípadne plynu a vypne elektrický prúd.
- pred odchodom z chemického laboratória si dôkladne umyje ruky
- z laboratória smie odísť len so súhlasom učiteľa.

### 3 ŠKOLSKÝ CHEMICKÝ EXPERIMENT

Chémia je experimentálna veda a školský chemický experiment je jej významným a neoddeliteľným motivačným prvkom. Školský chemický experiment má nenahraditeľnú úlohu vo vyučovaní chémie, lebo bez efektívnych a motivačných pokusov sa u žiakov nezbudí žiaden záujem o chémiu. Chemické sopky, farebné vodotrysky, tajné písmo či plameňové skúšky kovov žiakov skutočne bavia. Ak bude žiakov chémia baviť, začnú sa ju potom učiť a následne sa jej budú aj viac venovať. Tým, že žiak má účasť na školskom chemickom experimente, získava nielen zručnosti samostatnej tvorivej činnosti s laboratórnymi pomôckami, ale aj schopnosť samostatne myslieť, logicky uvažovať a vyvodzovať závery z vyslovených predpokladov zo zadaných problémových úloh.

Tvorivý učiteľ chémie si veľmi dobre uvedomuje, že školský chemický experiment je neoddeliteľnou súčasťou chémie a má obrovský prínos vo výchovno-vzdelávacom procese pri nadobúdaní manuálnych a intelektuálnych zručností žiakov.

Medzi ďalšie základné socioprofesionálne vlastnosti učiteľa okrem tvorivosti patrí aj to, že:

- učiteľ musí mať príslušné vzdelanie, čiže musí byť schopný vyučovania,
- učiteľ musí byť dobrý didaktik, musí byť trénovaný vo vyučovaní,
- učiteľ musí mať živý záujem o svoju profesiu a dobré pedagogické výsledky (Podlužiansky, 2012). Aby takýto učiteľ žiakov motivoval k aktívnejšej práci, neustále hľadá a vytvára efektívnejšie a účinnejšie formy a metódy práce.

#### 3.1 Didaktika školských chemických experimentov

Školský chemický experiment patrí medzi základný didaktický prostriedok, ktorý má vo vyučovaní chémie vzhľadom na svoju informatívnu a formatívnu funkciu výnimočné postavenie. V priebehu realizácie chemických pokusov žiaci získavajú a zlepšujú laboratórne návyky, intelektové a motorické činnosti.

Vo vyučovaní chémie rozlišujeme tieto funkcie chemických pokusov:

**1. informatívnu** - predstavuje súbor informácií a poznatkov, ktoré žiaci získavajú riešením experimentálnej úlohy

**2. formatívnu** - súvisí s formovaním a rozvíjaním pozorovacích schopností, manuálnych zručností a taktiež aj s bezpečnosťou práce pri manipulácii s chemickými látkami a ich účinkami.

V pedagogickej praxi existujú rôzne klasifikácie školských chemických experimentov. Z hľadiska vonkajších organizačných foriem rozdelíme chemické pokusy vo vyučovaní:

- v povinnej výučbe chémie (hodiny základného typu a hodiny laboratórných prác),
- vo voliteľnej a nep povinnej výučbe chémie (záujmový chemický krúžok či chemické praktiká).

Z hľadiska vnútorných organizačných foriem môžeme školské chemické pokusy zaradiť na vyučovacej hodine ako demonštračné pokusy a žiacke pokusy.

1. demonštračný pokus - je taká forma školskej práce, pri ktorej učiteľ sám robí pokus, usmerňuje priebeh pokusu a pozorovanie žiakov.

Demonštračný pokus zaradi učiteľ obyčajne vtedy, keď si pokus vyžaduje:

- zložitejšiu a finančne náročnú aparaturu či prístroje,
- zvýšenú pozornosť vzhľadom na nebezpečný priebeh chemickej reakcie,
- technickú zručnosť pri získavaní výsledku,
- časovú náročnosť.

Ako uvádza Vicenová (2011), pri realizácii demonštračného pokusu by mal učiteľ chémie dodržať nasledujúci postup:

- presná formulácia cieľa pokusu,
- oboznámi žiakom s východiskovými chemickými látkami,
- popíše a zostaví aparatúru pred žiakmi v smere priebehu chemického deja, teda zľava doprava z pohľadu žiakov,
- po začatí pokusu upozorní žiakov na príznaky reakcie,
- v priebehu dlhšieho pokusu usmerňuje aktívne pozorovanie žiakov vhodnými otázkami,
- v závere pokusu ukáže žiakom reakčné produkty, zostaví rovnicu chemickej reakcie a slovne formuluje zovšeobecnenie.

2. žiacky pokus býva zvyčajne časovo nenáročný, jednoduchý, presvedčivý, bezpečný a primeraný vekovej a odbornej vyspelosti žiakov.

Organizácia žiackeho pokusu: všetci žiaci v tom istom čase robia ten istý pokus alebo ten istý pracovný úkon - frontálne (súčasné) alebo simultánne (súbežné) pokusy, pri ktorých žiaci využívajú svoje vlastné pracovné tempo. Žiaci môžu pracovať aj na rozličných úlohách, pri ktorých riešia tematicky rozdielne úlohy. Na základe výsledkov sa potom odvodí spoločný záver.

## 4 Reflexia OPS

V predloženej OPS navrhujem učiteľom chémie nižšieho sekundárneho vzdelávania nasledujúce zrealizované školské aktivity a formy práce zamerané na efektívnejšie a účinnejšie získavanie vedomostí žiakov a dosiahnutie pozitívneho vzťahu s čo najväčšou možnosťou zavedenia chemického experimentu v predmete chémie na základnej škole.

### 4.1 Objavovanie redoxných reakcií

So žiakmi 8. ročníka som zrealizovala problémové vyučovanie na troch hodinách chémie k téme redoxné reakcie. Redoxné reakcie som si vybrala preto, lebo tento typ chemických reakcií patrí medzi náročnejšie na predstavu a pochopenie pojmov. V učebnici Chémia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom (Vicenová, 2011) sa v druhej kapitole Zloženie látok žiaci prvýkrát stretávajú s pojmami oxidácia a redukcia len ako definíciou deja, pri ktorom atóm prijme (odovzdá) jeden alebo viac elektrónov. Viac sa dozvedia v piatej kapitole Chemické reakcie, kde okrem pojmov oxidácia a redukcia sú tu uvedené ešte dva pojmy – oxidovadlo a redukovadlo. K danej téme je odporúčaný jeden chemický pokus - reakcia medi so vzdušným kyslíkom. Žiaci sa majú oboznámiť s redoxnými reakciami z bežného života (korózia, pokovovanie, dýchanie, fotosyntéza) či pri výrobe mnohých látok, napr. železa zo železnej rudy. Určite dôležitou informáciou pre žiakov je aj to, že vďaka redoxným reakciám produkujú elektrickú energiu batérie vo fotoaparátoch, hodinkách, autách atď. Napriek tomu, že očakávaný výstup z tejto témy je pochopenie dvoch pojmov oxidácia a redukcia a využitie redoxných reakcií v bežom živote, rozhodla som sa počas troch vyučovacích hodín chémie využiť čo najviac jednoduchých a zaujímavých školských chemických experimentov.

**Prvá vyučovacia hodina:** Žiaci boli rozdelení do trojíc (naša učebňa chémie má dvakrát štyri rady stolov po troch stoličkách) a na základe problémových úloh uvedených v pracovnom liste dokazovali svoje predpoklady nasledujúcimi tromi pokusmi:

- Môže kov horieť so vzdušným kyslíkom? (zahrievanie medeného drôtika a železného klinca v plameni kahana).
- Aký je význam plameňa pri horení? (zahrievanie medeného drôtu v alobala a medeného drôtu v skúmavke).
- Je vždy kyslík podmienka oxidácie? (príprava  $\text{CO}_2$  chemickou reakciou sódy bikarbóny s octom a následne reakcia horčička so vzniknutým  $\text{CO}_2$ , s horčikom pracuje učiteľ).

**Druhá vyučovacia hodina:**

- Reagujú aj nekovy s kyslíkom? (zapálené drevené uhlie ponoriť do roztoku hydroxidu vápenatého).
- Ako reagujú kovy s vodou a s kyselinou? (chemické reakcie s meďou, železom, hliníkom alebo zinkom a sodíkom - pracuje len učiteľ, vo vode a v zriedenej kyseline chlorovodíkovej).
- Zmení sa povrch kovov vplyvom vonkajších podmienok? (chemické reakcie kovov v roztokoch – ocot, slaná voda alebo minerálna voda a pitná voda z vodovodu).

**Tretia vyučovacia hodina:**

- Žiaci dokončili tretí pokus z predchádzajúcej hodiny, zapísali a zhrnuli pozorované zmeny po troch dňoch v skúmavkách so železným klincom, medeným drôtikom a alobalom na ponorenej a neponorenej časti povrchu kovov v jednotlivých roztokoch,

- prezentácia svojich vlastných výsledky z pracovných listov.

Aj keď sa žiaci usilovne podieľali na realizácii chemických experimentov, spočiatku boli dosť nesamostatní, čo pre mňa ako učiteľa chémie bolo náročné na čas, prípravu a na prísnejšie dodržiavanie bezpečnosti práce. Na druhej strane sa počas realizácie žiackych experimentov mierne zlepšila disciplína žiakov v triede, lebo každý bol zaujatý overovaním chemických pokusov a zaznamenávaním vlastných poznámok k daným úlohám.

Zistila som, že u väčšiny žiakov sa ale výrazne zvýšil záujem o prácu na hodinách chémie. Žiakom som nepodávala hotové informácie, ale oni sami museli vysloviť svoj predpoklad na daný problém, ktorý sa potom experimentom potvrdil alebo nepotvrdil. Na základe odpovedí žiakov sa k väčšine otázok vyjadrovali správne a pohotovo. Vhodne používali nadobudnuté pojmy na základe ich vlastného experimentálneho overenia stanovených problémov. Na tieto tri hodiny chémie sa tešili, lebo sa cítili ako malí bádatelia, ktorí dokázali objasniť a vyriešiť zadaný chemický problém. Každá trojica dostala pracovný list, do ktorého si v priebehu hodín zapisovali svoje záznamy a nákresy z pozorovania a experimentovania. Na tretej záverečnej hodine žiaci prezentovali svoje výsledky z pracovných listov. Táto forma žiackej prezentácie bola vhodne zvolená, pretože nielen ja, ale aj žiaci nadobudli nové inšpirácie a námety z tejto pomerne náročnej témy.

Školský chemický experiment sa mi jednoznačne osvedčil ako najväčší motivačný činiteľ chémie. Predstavuje skutočne bohatý zdroj poznatkov a je nevyhnutný na získavanie zručností a návykov práce s chemickými látkami, bez ktorého vyučovací proces chémie nemá opodstatnenie.

## **4.2 Atlantis a superchemik**

Pre žiakov siedmeho ročníka som zorganizovala exkurziu do zábavno-vzdelávacieho centra Atlantis Science Centrum v Leviciach. Mojmým zámerom bolo nielen spestriť vyučovací proces formou interaktívneho vyučovania, ale najmä aktívne zapojiť všetkých žiakov do samostatnej zážitkovej a experimentálnej činnosti, na ktorú mali k dispozícii dve hodiny. Žiaci tu počas jedného dopoludnia prežili nezabudnuteľné vyučovanie obohatené o viaceré inovačné prvky a námety - niečo podobné ako škola hrou. Pre mnohých žiakov boli niektoré aktivity doslova ako napínavé dobrodružstvo a k jednotlivým činnostiam sa vrátili viackrát. Na tento druh exkurzie doporučujem ísť aj s učiteľom fyziky (ak chemikár nemá aj tento predmet v aprobácii), ktorý žiakom lepšie vysvetlí a priblíži princípy a zákonitosti fungovania edukačných modelov (aj keď pri jednotlivých „atrakciách“ bol písomný komentár), no málokto žiaci si ho vždy poriadne preštudovali.

V centre nás na začiatku sprevádzali lektorky, ktoré dosť rýchlo a stručne poukázali na určité vybrané modely v jednotlivých miestnostiach - v tom čase sme tam boli naraz tri základné školy. Každá skupina sa zúčastnila približne 20 minútovej prednášky na tému Tajomstvo múmie, počas ktorej lektorka aktívne zapojila šiestich žiakov do rolí egyptských bohov a zvyšok skupiny sa ako archeológovia vybral do pripravenej miestnosti v pyramíde, ktorá symbolizovala obradnú mumifikačnú miestnosť. Následne mali žiaci k dispozícii 1,5 hodiny voľného času na samostatné interaktívne učenie. Z ohlasov žiakov sa mi potvrdilo, že aj takouto netradičnou formou vzdelávania sa mi podarilo zvýšiť záujem mojich žiakov o prírodné vedy, najmä fyziku, chémiu a biológiu.

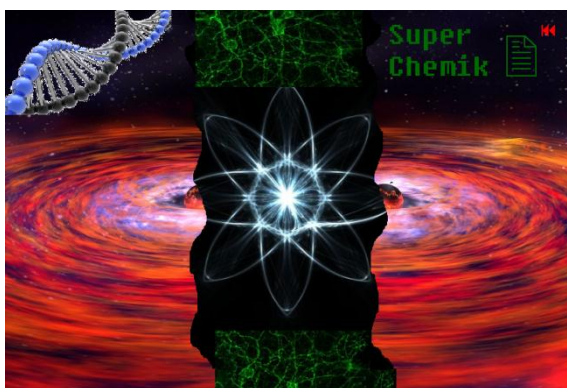


Obrázok 1 Atlantis

Prameň: archív autorky

## Superchemik

Každý mesiac pravidelne určujem troch - štyroch žiakov z jednotlivých tried, ktorí sú počas celého mesiaca najaktívnejší. Žiaci zo 7., 8. a 9. ročníka, ktorí mali za celý školský rok najviac nazbieraných nálepiek s chemickým logom (vytvárali ho žiaci 9.ročníka na hodine informatickej výchovy), boli na konci školského roka počas slávnostného ukončenia vyhlásení pani riaditeľkou ako „Super chemici 2012“ za jednotlivé ročníky- siedmy, ôsmy a deviaty a odmenení hodnotnými encyklopédiami. Tento spôsob motivácie žiakov sa mi veľmi



Obrázok 2 Víťazné chemické logo Superchemik

osvedčil nielen pre tých najšikovnejších - ctížiadostivých, ale aj pre slabších, ktorí sa aspoň trochu snažia na hodinách chémie. Potom sú milo prekvapení, keď ich na konci mesiaca vyzvem, že aj oni získali logo superchemika.

Prameň: Práca žiaka M. Kúdelu

### 4.3 Chemická show a Krimichémia

#### **Aká bola príprava a samotný priebeh chemickej show na našej základnej škole?**

Mesačnou prípravou štyroch vybraných žiakov zo 7. až 9. ročníka, ktorí navštevovali chemický záujmový krúžok, sme zrealizovali „Chemickú show“ pre našich mladších žiakov nižšieho primárneho vzdelávania. Žiaci v nej za 45 minút predviedli nadobudnuté zručnosti a vedomosti cez efektívne a pútavé žiacke chemické experimenty svojim mladším spolužiakom. Aby priebeh show nebol chaotický, vopred sme si museli pripraviť potrebné chemikálie, roztoky a laboratórne pomôcky na učiteľskom demonštračnom stole, ktoré sme si predtým spísali na pracovný zoznam. Chemické pokusy, ktoré sme mali naplánované, boli očíslované a popísané nielen na tabuli, ale aj na pracovnom stole. Nasledujúce chemické pokusy som vybrala tak, aby sme „malákov“ aktívne zapojili do priebehu realizácie show jednoduchými, čiastočne aj problémovými otázkami.

#### **Časové rozvrhnutie vyučovacej hodiny:**

9.00

Prvých 7 minút - privítanie v chemickom laboratóriu ako špeciálne upravenej miestnosti, kde sa realizujú chemické experimenty. Určený žiak jednoducho a stručne vysvetlil hlavné bezpečnostné pravidlá, ktoré musíme dodržiavať v chemickom laboratóriu a názorne oboznámil žiakov s najdôležitejšími ochrannými pracovnými pomôckami (plášť, rukavice, okuliare). A show sa mohla začať.

9.07

a / **Chemická záhrada** – tento pokus som v našej show zaradila ako prvý, lebo je podľa mňa skutočne ideálnym motivačným prostriedkom hneď v úvode a tiež časovo a na prípravu nenáročný.

Chemická záhrada nesklamala, žiačikom sa pokus veľmi páčil.

9.15

b / **Používajú chemici tajné písmo?** Zvolili sme variant zásaditých písmen, lebo ide tiež o nenáročný chemický pokus, ktorého podstata je pochopiteľná aj pre tých, ktorí nemajú veľké vedomosti z chémie (Prokša, 1997). Do realizácie tohto pokusu sme zapojili dvoch žiakov a štetcami napísali svoje meno na filtračný papier.

9.20

c/ **Umýva si slon zuby?** Zrealizovali sme chemický pokus - slonia zubná pasta, ktorý mal u detí najväčší.

9.30

d / **Ako sa dá nafúknuť balónik aj bez vydychovaného CO<sub>2</sub>?** Rozklad sódy bikarbóny s octom, kde sa farebný efekt zmeny pH môže zvýrazniť výluhom z červenej kapusty.





Obrázok 3 Chemická show

Prameň: archív autorky

9.35 / **Môže kov horieť?** Horenie horčička a medeného drôtu v plameni kahana. Oheň v chémii musí byť, tak sme ho využili aj na plameňové skúšky. Žiakov veľmi upútalo horenie alpy s pozorovaním zmeny farby plameňa po pridaní kuchynskej soli.



Obrázok 4 Chemická show

Prameň: archív autorky

Vyučovacie hodiny ubehli tak rýchlo, že sa nám niekedy nepodarilo zrealizovať všetko, čo sme si naplánovali. Pôvodne sme chceli zaradiť do show aj zábavnú prácu so stavebnicou molekulových modelov ako súťaž o najzaujímavejšiu vytvorenú molekulu, ale kvôli krátkosti času sme od toh ustúpili. Bola by to skôr vhodná aktivita na jedno celé dopoludnie spolu s chemickou show. Po skončení hodiny žiačky museli častokrát trpezlivo odpovedať na zvedavé detské otázky. Napriek drobným nedostatkom, ktoré sa objavili pri odstraňovaní

odpadových látok a pomôcok už z uskutočnených pokusov počas show a nezabudnúť ukázať deťom výsledok ich tajného písma, nás veľmi potešilo a povzbudilo, že zrealizovaním chemickej show sme oslovili nielen žiakov, ktorých chémia doslova očarila. Ved' o to nám v podstate išlo. Aj pani učiteľky primárneho vzdelávania ocenili pripravenosť, zanosť a bezprostrednosť žiakov, ktoré sa predviedli v chemickej show.

## **Krimichémia**

Ďalšia pripravovaná akcia bola vopred plánovaná, ale minulý školský rok som ju neorganizovala, keďže som musela prestúpiť na druhú základnú školu v rámci rušenia škôl v Prievidzi. Tento školský rok sme však už prihlásení a pripravení. Akcia sa nazýva Krimichémia a tento projekt je zameraný špeciálne pre základné školy. Dve dvojčlenné družstvá z 9. ročníka pôjdu so mnou do Bratislavy, kde navštívia SPŠCH a zúčastnia sa tejto veľmi obľúbenej aktivity (v poradí už štvrtý ročník), ktorú organizuje zanosť tím chemikov z tejto školy pod vedením pána Mikuláša Bartala. Žiaci tu zažijú napínavé a nezabudnuteľné chvíle na chemickej prevádzke,vidia prípravné konanie a záverečné súdne pojednávanie. Po celý čas s nami bude komunikovať chemička Lea - vždy pripravená expertka na chemickú analýzu dôkazov. Pozvaní deviatáci budú sami odberať vzorky priamo na mieste činu.

Projekt má dobrého sponzora a vďaka tejto pomoci sú tohtoročné odmeny pre najlepších pátračov - chemikov skutočne veľmi hodnotné. Za 1. miesto: dva netbooky, za 2. miesto: dva digitálne fotoaparáty a za 3. miesto dva MP4 prehrávače.

Bude udelená aj mimoriadna cena: dva kusy multifunkčného zariadenia. To je skutočne veľká motivácia pre mojich štyroch deviatakov - pátračov, ktorí tu chcú čo najlepšie uspieť.



Obrázok 5 Energetičky

### **Náš 1. Tím žiakov**

#### **Energetičky:**

Priezvisko a meno

vyšetrovateľa:

Sabina Boháčová

Priezvisko a meno chemika,

analytika:

Martina Langsfeldová

### **Náš 2. Tím žiakov – Team IDEA:**

Priezvisko a meno vyšetrovateľa: Denis Makas:

Prameň: archív autorky

Priezvisko a meno chemika, analytika: Erik Dóme



Obrázok 6 TEAM Idea

Prameň: archív autorky



## 5 VOĽNÝ ČAS A ZÁUJMOVÁ ČINNOSŤ

Voľný čas môžeme chápať ako čas, keď dieťa nie je v škole, prípadne je to čas, v ktorom sa dieťa samostatne rozhoduje, čo môže robiť. Voľný čas sa dá vyplniť rozličnými spôsobmi - od prípravy na školu, rozličných športových a kultúrnych aktivít, cez sledovanie televízie či spánok.

Záujmové činnosti sú charakterizované ako cieľavedomé aktivity detí a mládeže zamerané na uspokojovanie a rozvíjanie individuálnych schopností, záujmov a potrieb. Vykonávané aktivity a činnosti majú následne silný vplyv na rozvoj osobnosti a na správnu hodnotovú i spoločenskú orientáciu.

Záujmy žiakov súvisia tiež s celkovým zameraním ich osobnosti, ktorú môžeme charakterizovať ako úsilie zaoberať sa predmetmi, aktivitami alebo činnosťami, ktoré mladého človeka upútavajú po poznávacej a citovej stránke. Dosahovanie cieľov je počas záujmovej činnosti sprevádzané kladným citovým naladením a sebauspokojením. Zaujímavému predmetu alebo činnosti prikladá žiak veľkú hodnotu, pretože je vedený vlastnou snahou po aktívnom styku s ním.

Záujmy patria medzi vlastnosti aktivačno-motivačné: vedú osobnosť k činnosti a vyvolávajú motív, ktorá smeruje určitým smerom. Záujmy majú tesnú väzbu na vlohy a schopnosti človeka, ktoré podmieňujú úspešné vykonávanie nejakej činnosti. Vo vzťahu k záujmom majú význam nielen pre ich vznik, ale rovnakú mieru i pre ich rozvíjanie a zdokonaľovanie. Preto je mimoriadne dôležitý vzťah k určitej činnosti, ktorý sa prejavuje tým, že predmetu svojho záujmu prikladá zvláštnu hodnotu a je schopný vyvinúť úsilie pri dosahovaní cieľa a prekonávaní prekážok.

Záujmová činnosť predstavuje dobrovoľnú, na základe vnútorného vzťahu človeka realizovanú činnosť v oblasti poznávania, vedy, techniky, kultúry, športu, zberateľstva, ktorá sa uskutočňuje spravidla v záujmových kolektívoch (súboroch, krúžkoch, skupinách, tímoch) alebo aj individuálnou formou a seba vzdelávaním. (Národná osveta 8/2009)

Voľný čas má aj významnú preventívnu funkciu. Ak sa voľný čas detí a mládeže nenaplní zmysluplnou činnosťou, vzniká riziko, že nuda a zvedavosť budú viesť k vyhľadávaniu nežiaducich foriem trávenia voľného času.

Prácu s talentovanými žiakmi, ale aj s takými, ktorým chémia nie je veľmi blízka, som vždy nedokázala podporiť na vyučovacích hodinách chémie. Preto som sa rozhodla zvoliť aj takúto stratégiu v záujmovom krúžku, ktorý doteraz viem na škole ako krúžok Zábavná chémia. Potešilo ma, že krúžok navštevujú nielen žiaci s výborným prospechom, ale aj žiaci s priemerným prospechom, ktorých chémia veľmi "nebaví". A práve to je pre mňa veľkou výzvou, aby som im ukázala tú správnu cestu za chemickým dobrodružstvom.



Obrázok 7 Zábavný krúžok chémie

Prameň: archív autorky

### 5.1 Návrh plánu hodín chemického záujmového krúžku

Predložený návrh plánu vyučovacích hodín chemického záujmového krúžku slúži ako inšpirácia a je vytvorený na 30 hodín, ktoré učiteľ odučí za jeden školský rok po jednej šesťdesiatminútovej hodine raz za týždeň (krúžok môže byť samozrejme aj dvojhodinový, to závisí od časovej dispozície a zánietenosti učiteľa chémie a školy). V krúžku doporučujem mať maximálne 12 detí zo 7. až 9. ročníka. Na základe mojej skúsenosti najväčší záujem prejavujú práve žiaci 7. ročníka. Žiakov 9. ročníka mám vždy v krúžku najmenej - tých som musela aj najviac motivovať a niekedy až prehovárať, keďže každoročná príprava na monitor zo slovenského jazyka a matematiky im zaberá dvakrát do týždňa po dve hodiny popoludní. S deviatkami sa potom viac sústredím na prípravu na chemickú olympiádu. Osvedčilo sa mi, že na každej tretej hodine mi pomáha v roli pomocného učiteľa jeden vopred vybraný žiak, s ktorým som dohodnutá, aká bude jeho pomoc pri daných činnostiach. Niektorí žiaci mali spočiatku menšiu trému, iní boli bezprostrední a vyslovene sa na hodine realizovali. Dovolím si konštatovať, že každá ich sebarealizácia na hodine záujmového krúžku bola nielen originálna, ale predovšetkým získali pocit úspešnosti, že niečo dokázali.

#### 1. a 2. hodina: **Poučenie o bezpečnosti.**

##### **Ako správne robiť chemický pokus.**

- zásady bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu, riziko v chemickom laboratóriu, chemikálie v školskom laboratóriu,
- zásady prvej pomoci, tabuľka piktogramov, R a S vety,
- oboznámenie sa s laboratórnym sklom a iným chemickým materiálom,

- návod na postup správneho zaznamenania chemického experimentu.

3. a 4. hodina: **Príprava roztokov.**

**Kryštalizácia.**

- príklady na prípravu a vyjadrenia zloženia roztokov,
- rozpustnosť chemických látok,
- kryštalizácia - príprava kryštalického síranu železnatého, modrej skalice a kuchynskej soli.

5. a 6. hodina: **Farebná chémia.**

**Chromatografia.**

- tajné písmo (zásadité, železité atramenty či horiace písmená),
- chemický chameleón,
- delenie farieb na papieri a kriede (chromatografia)
- delenie prírodných farbív
- batikovanie.

7. a 8. hodina: **Plameňové skúšky.**

**Horenie a hasenie.**

- sodík, draslík, meď,
- horenie sviečky pod pohárom,
- výroba „dalmatínového“ hrnčeka,
- horenie niektorých kvapalín,
- hasenie plameňa oxidom uhličitým, napr. chemická reakcia kyseliny citrónovej so sódou, kypriacim práškom a vajcovými škrupinami na dôkaz, že CO<sub>2</sub> nepodporuje horenie.

9. a 10. hodina: **Voda ako rozpúšťadlo**

**Druhy vôd**

- výroba ľadu,
- určenie hmotnosti jedného litra vody,
- čo je a nie je rozpustné vo vode,
- napučíavanie a zmrašťovanie,
- čo obsahuje minerálna voda (odparovanie)
- pení mydlo v každej vode rovnako?

11. a 12. hodina: **Kyseliny a zásady okolo nás.**

**Indikátory.**

- významné kyseliny a zásady v domácnosti,
- príprava indikátorov,
- meranie pH rôznych látok,
- farebné zmeny v závislosti od kyslosti a zásaditosti roztokov,
- určenie pH látky indikátorovým papierikom,
- neutralizácia a jej praktické využitie,
- chemická dúha.

13. a 14. hodina: **Čo jeme?**

**Dôkaz prítomnosti sacharidov a bielkovín v organických zlúčeninách**

- získanie bielkoviny z mlieka (mlieko, ½ lyžičky octu, zamiešať a nechať stáť niekoľko minút. Precedením vzniká biela zrazenina)
- výroba škrobu zo zemiakov, farbenie škrobu jódom,
- karamelová lízanka,

- dôkaz prítomnosti niektorých prvkov v organických zlúčeninách

#### 15. a 16. hodina: **Čo pijeme?**

- voda ako produkt horenia,
- výroba oxidu uhličitého,
- tvrdosť vody (prechodná a trvalá tvrdosť vody)
- odstránenie vodného kameňa

#### 17. a 18 hodina: **Čistota - pol zdravia a života**

- slonia zubná pasta,
- môže ihla plávať, povrchové napätie vody, tenzidy
- vznik emulzie,
- zloženie moderných pracích prostriedkov,
- rozpustí sa olej vo vode s jarou?

#### 19. a 20. hodina:

**Žiacka chemická show** – môže ísť o vlastný žiacky výber najpútavejších chemických pokusov, ktoré žiaci zrealizovali počas školského roka. Zvyčajne si žiaci vyberajú:

- kremičitanovú chemickú záhradu,
- sloniu zubnú pastu,
- neškodné morske hady,
- karamelovú lízanku a šumienku,
- horenie kovov
- tajné písmená

#### 21. a 22. hodina: **Pokusy s výluhom červenej kapusty**

- výluh ako acidobázický indikátor,
- červená kapusta a pH,
- závislosť pH od koncentrácie roztoku octu a sódy bikarbóny

#### 23. a 24. hodina: **Výroba vlastného ekoplagátu**

##### **Práca s plagátmi s ekoproblematikou**

- návrh a realizácia vlastného ekoplagátu
- určenie poradia najvydarenejšieho návrhu
- priestor na rozvoj tvorivých schopností a pôsobenie žiakov v zmysle environmentálnej výchovy.





Obrázok 8 Ekoplagát

Prameň: vlastný návrh žiaka P. Reissa

## 25. hodina: Redoxné reakcie

- pasivácia hliníka
- chemické reakcie s medeným drôtom nielen reakciou so vzdušným kyslíkom, ale aj v roztoku dusičnanu strieborného
- rozklad peroxidu vodíka
- modrá čaša.

## 26. hodina: Chémia vôní prírody

- vôňa prírody, potravín,
- bohatá história kozmetiky
- príprava esencií,
- chémia farbenia vlasov

27. hodina: **Rozprávanie o kovoch**

- alkalické kovy,
- kovy alkalických zemín
- drahé kovy.

28. a 29. hodina: **Fotografovanie chemicko-biologických objektov**

- zážitková forma atraktívnej práce chemika - fotografa v teréne,
- výstava žiackych fotografií a určenie poradia podľa najzaujímavejšieho chemicko-biologického námetu či objektu.



Obrázok 9 Víťazná fotografia

Prameň: archív autorky

30. hodina: **Výlet alebo vychádzka**

- vlastný výber podľa možností v danom okolí mesta.

## ZÁVER

V práci som sa snažila poukázať na dôležitosť chemického experimentu, ktorý je nenahraditeľným motivačným prvkom v predmete chémia, záujmovom krúžku a inýchforiem vyučovania chémie v škole. Na základe mojich praktických skúseností so zavedením inovačných a efektívnejších postupov a aktivít sa vyučovanie chémie môže stať pre väčšinu žiakov skutočne chemickým dobrodružstvom.

Myslím si, že každý tvorivý učiteľ chémie, ktorému záleží na tom, aby žiak praktickou činnosťou sám dospel k novým a trvalým poznatkom, si túto skutočnosť veľmi dobre uvedomuje. Cieľavedomé vypúšťanie experimentovania z vyučovacích hodín chémie je možno i jednou z obranných reakcií u niektorých učiteľov, keďže sú pod tlakom plnenia časovotematických plánov, obsahových štandardov či kľúčových kompetencií. Takýmto „obránnym“ gestom si však učiteľ chémie narobí viac škody ako osohu. Napriek tomu, že príprava učiteľa na chemický školský experiment je časovo náročná, je nielen vhodné, ale i žiaduce ho zaraďovať do vyučovania. Experimentálnou činnosťou s využitím demonštračných a žiackych pokusov vo vyučovacom predmete chémia je potom možné vzbudiť u žiakov väčší záujem o chémiu.

Cieľom tejto práce bolo poskytnúť učiteľom materiál, ktorý by uľahčil a zefektívnil časovo náročnú prácu na hodinách chémie a v záujmovom chemickom krúžku. Pomocou rôznych aktivít, predloženého návrhu plánu na chemický krúžok a jednoduchých pútavých experimentálnych prác sa tak môže z neoblúbenej chémie stať obľúbený predmet. Veď v súčasnosti viaceré výsledky výskumov jednoznačne poukazujú, že žiakov na hodinách chémie priťahujú predovšetkým školské chemické experimenty a samostatná bádateľská práca. Aj mne sa jednoznačne potvrdilo, že školské pokusy dokážu motivovať nielen vynikajúcich žiakov, ale aj tých slabších a priemerných.

### Čestné prehlásenie k vytvorenej OPS

Prehlasujem, že vo vytvorenej OPS sú uvedené pôvodné, doteraz nepublikované skúsenosti, že prácu som vytvorila samostatne s použitím uvedenej literatúry a pomôcok podľa metodických pokynov MPC k projektu PKR č. 4/2011 Odborný radca vo vzdelávaní (8.1.5).

Andrea Šimkovičová

.....  
podpis

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. Bartal, M., Remetová, M. 2011. Bezpečnostné predpisy pri práci v chemickom laboratóriu. 1. vydanie. Bratislava: Metodicko – pedagogické centrum v Bratislave. 2011. ISBN: 978 – 80 – 8052 – 402 - 9
2. Novák, M. 2011. O kvalite učiteľa v Holandsku očami účastníka konferencie. Pedagogické rozhľady. 4/ 2011. ročník 20. str. 5
3. Ondrejkošičová, I. 1997. Riziká pri práci s chemickými látkami. Chemické listy 91. str. 194-199. 1997.
4. Podlužiansky, Ľ. 2012. Niekoľko poznámok k našim návratom ku Komenskému. Učiteľské noviny. 2/2012. ročník LIX. str. 12
5. Prokša, M. a kol. 1997. Chémia a my. Prvé vydanie. Bratislava : SPN. 1997. ISBN: 80-08-02455-0
6. Prokša, M. a kol. 1998. Technika a didaktika školských pokusov z chémie. 1. vydanie. Bratislava : Univerzita Komenského. 1998. ISBN: 80-223-1258-4
7. Vicenová, H. 2011. Chémia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Prvé vydanie. Bratislava: Expol. 2011. ISBN: 9780-80-8091-223-9
8. [www.chemiehrou.cz](http://www.chemiehrou.cz)
9. [www.vsemba.worldpress.com](http://www.vsemba.worldpress.com)

## **ZOZNAM PRÍLOH**

Príloha 1 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 1

Príloha 2 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 2

Príloha 3 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 3

Príloha 4 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 4

Príloha 5 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 5

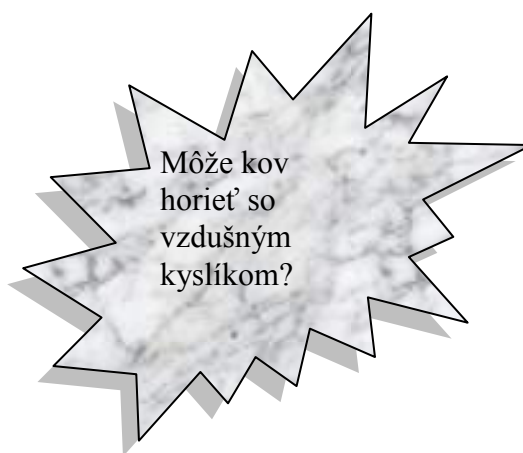
## Príloha 1 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 1

Premýšľame



Okolo nás neustále dochádza k premenám látok na iné látky. Sami už poznáte mnohé deje z každodenného života, ktoré prebiehajú v prírode, v domácnosti a v organizmoch. Niektoré zmeny sú dočasné, iné zase trvalé. Z pôvodných látok vznikajú teda nové látky s inými vlastnosťami. My budeme skúmať, čo sa deje s kovmi počas zahrievania v plameni kahanu.

**Riešime problém**



**Čo budeme potrebovať?**

liehový kahan, chemické kliešte alebo pinzeta, porcelánová kachlička, medený drôtik, hliníkový drôt alebo alobal, železný klinec (železné piliny alebo prášok) horčík- prášok, páska alebo stružliny ( s horčíkom pracuje učiteľ).



Pri práci v chemickom laboratóriu dodržiavame bezpečnostné pravidlá, aby sme predišli poškodeniu zdravia. Musíme mať oblečený ochranný plášť, okuliare, rukavice a rešpektujeme všetky pokyny vyučujúceho.

**Postup práce**

1. Do pracovného listu na vyznačené miesto nakresíme alebo napíšeme odpovede na otázky:

Čo je horenie a čo si predstavíte pri slove horenie?

Nákres chemickej reakcie horenie:

2. Do tabuľky 1 zapíšeme predpoklad, či daný kov horí alebo nehorí, farbu kovu a produktu, názov produktu a nezabudneme zapísať výsledky z pozorovania, ktoré získame na základe chemického pokusu.

Tabuľka 1 Reakcia kovu so vzdušným kyslíkom

Názov kovu	Predpoklad	Farba kovu pred reakciou	Farba produktu	Názov produktu	Skutočný výsledok
Meď- Drôtik					
Železo Klinec Prášok /piliny/					

Prameň: vlastný návrh, 2012

3. Opatrne budeme zahrievať v plameni kahana postupne všetky kovy pomocou chemických klieští alebo pinzety až sa rozžeravia. Horúce kovy položíme bezpečne na porcelánovú kachličku.

#### **Pozorovanie:**

1. Porovnáme svoje predpoklady so skutočnými výsledkami na základe zrealizovaných pokusov.
2. Zopakujeme si, čo je horenie a čo treba robiť v prípade požiaru.
3. Na povrchu medeného drôtika sa vytvorila.....  
     Na povrchu hliníkového drôtu sa vytvorila.....  
     Na povrchu železného klinca sa vytvorila.....

#### **Vysvetlenie**

Látka, ktorá tvorí povlak na povrchu kovov, vznikla reakciou kovu s jednou zo zložiek vzduchu. Je to príslušný oxid kovového prvku.

## Príloha 2 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 2

### Premýšľame



V 7. ročníku sme sa už naučili, že látky, ktoré vstupujú do chemickej reakcie a navzájom reagujú, sa nazývajú reaktanty, a látky, ktoré vznikajú chemickou reakciou, sú produkty. Ako je to však s látkami, ktoré vstupujú do chemickej reakcie horenia kovov?

### Riešime problém



### Čo budeme potrebovať?

liehový kahan, 2 skúmavky, držiaky na skúmavku, chemické kliešte alobal, 2 medené drôtky,

### Postup práce

1. Medený drôtik zabalíme do alobalu a pomocou chemických klieští drôtik v alobale opatrne zahrievame v plameni kahana minimálne jednu minútu. Pozorovanie si nezabudneme zaznačiť do tabuľky 2.
2. Do prázdnej skúmavky vložíme medený drôtik a zahrievame ho opatrne v plameni kahana aspoň jednu minútu. Svoj výsledok z pozorovania opäť zaznačíme do tabuľky 2.

Tabuľka 2 Význam kyslíka pri horení

Skúmaná Látka	stav látky pred zahriatím	Predpoklad, čo sa stane s látkou počas zahrievania?	Opis skutočného stavu látky	Opis vzorky po zahriatí
1. Medený drôtik v alobale				
2. Medený drôtik v skúmavke				

Prameň: vlastný návrh, 2012

### Pozorovanie

1. Porovnajme svoje predpoklady so skutočným stavom látky po zahrievaní medeného drôtika v alobale a v prázdnej skúmavke.



2. Vysvetli, ktorý reaktant ovplyvňuje stav skúmanej látky, keď je medený drôtik obalený v alobale a druhý v prázdnej skúmavke. Ak vieme, že vzduch je zmes plynov, z ktorých jeden sa zúčastňuje pri horení kovov.

3. Podľa tejto jednej zložky vzduchu nevyhnutnej na priebeh horenia chemici nazvali dej (chemickú reakciu kovu s kyslíkom) ako O\_\_\_\_\_A.

Aby ste správne vytvorili názov nového chemického pojmu, môže vám napomôcť latinský názov príslušného plynu.

**Nákres skúmanej látky 1. a 2. po zohriatí**

**1.**

**2.**

### **Vysvetlenie**

Reakciou príslušného kovu so vzdušným kyslíkom vznikol nový produkt - oxid meďnatý.

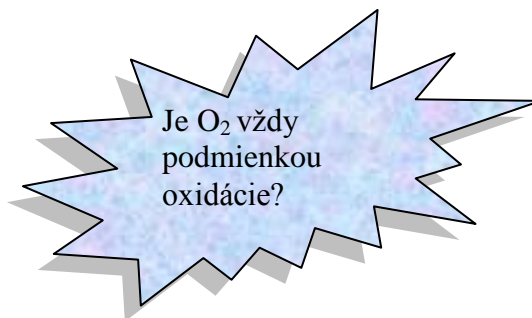
## Príloha 3 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 3

### Premýšľame



Doteraz všetky zrealizované chemické reakcie mali jeden spoločný znak, a to, že jedným z reaktantov bol kyslík. V nasledujúcej úlohe budeme skúmať, či je prítomnosť kyslíka vždy podmienkou oxidácie.

Riešime problém



### Čo budeme potrebovať?

odmerný valec, chemické kliešte, horčíkové stružliny, prípadne páska, CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý si môžeme pripraviť chemickou reakciou sódy bikarbóny s kyselinou chlorovodíkovou alebo octom), potrebné pomôcky na filtráciu – laboratórny stojan, kruh, filtračný lievik a papier, sklenená tyčinka a kadička – stačí jedna aparátúra demonštračne pre všetkých žiakov.

### Postup práce

1. Do tabuľky 3 napíšeme predpoklad, či prebehne chemická reakcia horčíka s oxidom uhličitým a či je atóm kyslíka podmienkou oxidácie.

Tabuľka 3 Je kyslík vždy podmienkou oxidácie?

Reaktanty	Predpoklad, či chemická reakcia prebehne alebo neprebehne	Aká je skutočnosť priebehu reakcie
Oxid uhličitý Horčík		

Prameň: vlastný návrh, 2012

2. Odmerný valec naplníme oxidom uhličitým- najbezpečnejší spôsob, ako získať CO<sub>2</sub>, je balónik vyplnený CO<sub>2</sub> počas chemickej reakcie sódy s octom.

3. Pomocou chemických kliešti vloží učiteľ opatrne horčíkové stružliny či horiacu horčíkovú pásku do odmerného valca.

### Pozorovanie:

Pozorujeme, čo sa deje s horčíkom a aký produkt zostane na povrchu odmerného valca

Po vychladnutí odmerného valca obmyjeme steny valca vodou a prefiltrujeme vzniknutú zmes pomocou filtračnej apartúry.

**Vysvetlenie:**

Látka, ktorá vznikla v priebehu chemickej reakcie horčíka s oxidom, zostala na filtračnom papieri. Išlo o uhlík, ktorý podobne ako kyslík spôsobil redukciu, ale sám sa oxidoval.

## Príloha 4 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 4

### Premýšľame



Väčšina všetkých známych chemických prvkov sú kovy. Vieme, že tých nekovových prvkov (dusík, chlór, kyslík, fosfor, síra, uhlík) je oveľa menej ako kovových prvkov. Sú však aj prvky, ktoré majú niektoré vlastnosti kovov a niektoré vlastnosti nekovov a nazývame ich polokovy (kremík). V nasledujúcom experimente budeme sledovať, ako sa ku kyslíku správajú nekovy.

### Riešime problém



### Čo budeme potrebovať?

liehový kahan, spaľovacia lyžička alebo pinzeta, varná banka, kúsok dreveného uhlia, hydroxid vápenatý, indikátory – univerzálny indikátorový papierik, prípadne 0, 1 % roztok fenolftaleínu.

### Postup práce

1. Do tabuľky 4 zapíšeme potrebné údaje. Pozorne si prezrieme uhlík vo forme dreveného uhlia.
2. Na spaľovacej lyžičke alebo v pinzete zapálime kúsok dreveného uhlia.
3. Zapáleným drevom mávame na vzduchu, po chvíli ho spustíme do odmerného valca, v ktorom je malé množstvo roztoku hydroxidu vápenatého.
4. Zatrasieme odmerným valcom a pozorujeme. Indikátorom určíme, aké je v odmernom valci prostredie: a) kyslé b) neutrálne c) zásadité

Tabuľka 4 Ako reagujú nekovy s kyslíkom?

Nekovový prvok	Predpoklad priebehu reakcie	Aký bol skutočný priebeh reakcie
Uhlík		

Prameň: vlastný návrh, 2012

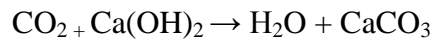
### **Pozorovanie**

1. Porovnáme a zapíšeme predpoklad a aká bola skutočnosť.
2. Zistili ste pokusom rovnaké alebo rozdielne znaky počas chemických reakcií kovov s kyslíkom a nekovov s kyslíkom?

### **Vysvetlenie**

Uhlík ako nekovový prvok reagoval so vzdušným kyslíkom, uhlík spôsobil jeho redukciu, ale sám sa pritom oxidoval a vznikol nový produkt oxid uhličitý.

Číry roztok hydroxidu vápenatého sa reakciou s oxidom uhličitým zakalil:



## Príloha 5 Pracovný list - Objavujeme redoxné reakcie 5

### Premýšľame



Zo skúsenosti každodenného života vieme, že niektoré kovy podliehajú korózií, hrdzavejú - ako napríklad železo, iné časom môžu sčernieť (striebro), alebo na starých strechách z medeného plechu môžeme vidieť zelenú vrstvu - medenku, ktorá vznikla reakciou medi s látkami vo vzduchu.

### Riešime problém



### Čo budeme potrebovať?

stojan na skúmavky, 7 skúmaviek, 7 kúskov vaty, 2 medené drôtičky, 3 železné klince, 2 pásiky alobalu, ocot, soľ, pitná voda.

### Postup práce

1. Do tabuľky 5 zapíšeme údaje a budeme pracovať podľa nasledujúcich pokynov.

Tabuľka 5 Korózia kovov

Skúmané kovy	Predpoklad, ako budú reagovať kovy v daných podmienkach	Skutočný stav povrchu kovov po troch dňoch
Železný klinec v prázdnej skúmavke		
Železný klinec v octe		
Železný klinec v slanej vode		
Medený drôt v octe		

Medený drôt v slanej vode		
Alobal v pitnej vode		
Alobal v slanej vode		

Prameň: vlastný návrh, 2012

2. Pred pokusom doporučujeme vzorky kovov dôkladne očistiť brúsnym papierom a opláchnuť mydlovou vodou.
3. Jednotlivé kovy ponoríme do dvoch tretín do pripravených roztokov a zľahka uzavrieme vatou.
4. Skúmavky necháme stáť minimálne tri dni na jednom mieste.

### **Pozorovanie**

1. Správne ste predpokladali, ktorý z kovov sa zmení najviac?
2. Aké zmeny ste pozorovali na ponorenej a neponorenej časti povrchu jednotlivých kovov:  
železo-  
meď-  
hliník-
3. Uveďte kovy, ktoré sa na povrchu pokrývajú vrstvičkou oxidu, ktorá ich chráni pred ďalším rozrušovaním.
4. Aké poznáte účinné opatrenia proti korózii.  
-  
-  
-

### **Vysvetlenie**

Odolnosť kovov závisí od mnohých vlastností. Korózia látok patrí medzi pomalé redoxné reakcie a zvyčajne sa prejaví zmenou farby. Na povrchu kovov vzniká nová látka, ktorá má iné vlastosti ako pôvodná látka.