

Európska únia
Európsky sociálny fond

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

Tomáš Lavický

Projektovanie vyučovacích hodín chémie pre činnostné vyučovanie

2013

Publikácia bola vydaná a financovaná z prostriedkov ESF
v rámci národného projektu Profesijný a kariérový rast
pedagogických zamestnancov.
ITMS kód projektu 26120130002
ITMS kód projektu 26140230002

Projektovanie vyučovacích hodín chémie pre činnostné vyučovanie

Tomáš LAVICKÝ

Bratislava 2013

OBSAH

Úvod	5
1 Chémia okolo nás	6
1.1 Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele	6
1.2 Námety na projektovanie vyučovacích hodín	8
1.2.1 Čím sa zaoberá chémia?	8
1.2.2 Chemické laboratórium – miesto, kde sa robia zaujímavé pokusy	9
1.2.3 Väčšina látok okolo nás sú zmesi	9
1.2.4 Ako sa dajú zložky zmesi od seba oddeliť?	11
1.2.5 Čím sa látky navzájom odlišujú?	13
1.2.6 Látky, bez ktorých nemôžeme žiť – vzduch, voda	16
1.2.7 Ako si pripravíme roztoky?	16
1.2.8 Ako vyjadrujeme zloženie roztokov?	17
1.3 Overenie vedomostí žiakov pomocou didaktického testu	17
2 Zloženie látok	23
2.1 Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele	23
2.2 Námety na projektovanie vyučovacích hodín	24
2.2.1 Mal Demokritos pravdu?	24
2.2.2 Dajú sa atómy rozdeliť? Čo sú chemické prvky?	26
2.2.3 Jeden zo základných zákonov prírody je periodický zákon	29
2.2.4 Atómy sa môžu spájať do molekúl	30
2.2.5 Čo spája atómy v molekulách?	30
2.3 Overenie vedomostí žiakov pomocou didaktického testu	32
3 Chemické prvky v učive ZŠ	39
3.1 Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele	39
3.2 Námety na projektovanie vyučovacích hodín	40
3.2.1 Ktorými vlastnosťami sa líšia chemické prvky?	40
3.2.2 Najjednoduchší chemický prvok	41
3.2.3 Plyn nevyhnutný pre život	43
3.2.4 Významné nekovy a polokovy	45
3.2.5 Väčšina prvkov sú kovy	47
4 Chemické reakcie prvkov a zlúčenín	49
4.1 Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele	49
4.2 Námety na projektovanie vyučovacích hodín	50
4.2.1 Čo je chemická reakcia a ako ju zapíšeme?	50
4.2.2 Ako vznikajú halogenidy, oxidy, sulfidy?	51
4.3 Overenie vedomostí žiakov pomocou didaktického testu	55
Zoznam bibliografických odkazov	63

Úvod

Učebný zdroj *Projektovanie vyučovacích hodín chémie pre činnostné vyučovanie* obsahuje námety zo všeobecnej a anorganickej chémie na prípravu vyučovacích hodín so samostatnou činnosťou žiakov.

Jednotlivé témy učiva obsahujú model štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele. Na projektovanie vyučovacích hodín so samostatnou činnosťou žiakov je možné využiť uvedené príklady tém, ktoré sú vhodné na takýto prístup k výučbe, jednoduché žiacke a demonštračné pokusy, ako aj rôzne typy úloh. Splnenie uvedených vzdelávacích cieľov sa na záver každej témy overuje školským testom, ktorého klasifikačná stupnica sa odvíja od modelu štruktúry učebnej látky.

Pomocou tohto učebného zdroja si účastníci kontinuálneho vzdelávania *Činnostné prístupy vo výučbe chémie* budú tvoriť projekty vyučovacích hodín so samostatnou činnosťou žiakov, vychádzajúc z požiadaviek svojich školských vzdelávacích programov. Uvedené chemické experimenty (PU = učiteľský pokus, PŽ = žiacky pokus) sú obsahom vzdelávania s názvom *Demonštračné a žiacke pokusy vo výučbe chémie*, kde sa účastníci vzdelávania podrobnejšie oboznámia s ich bezpečnou realizáciou.

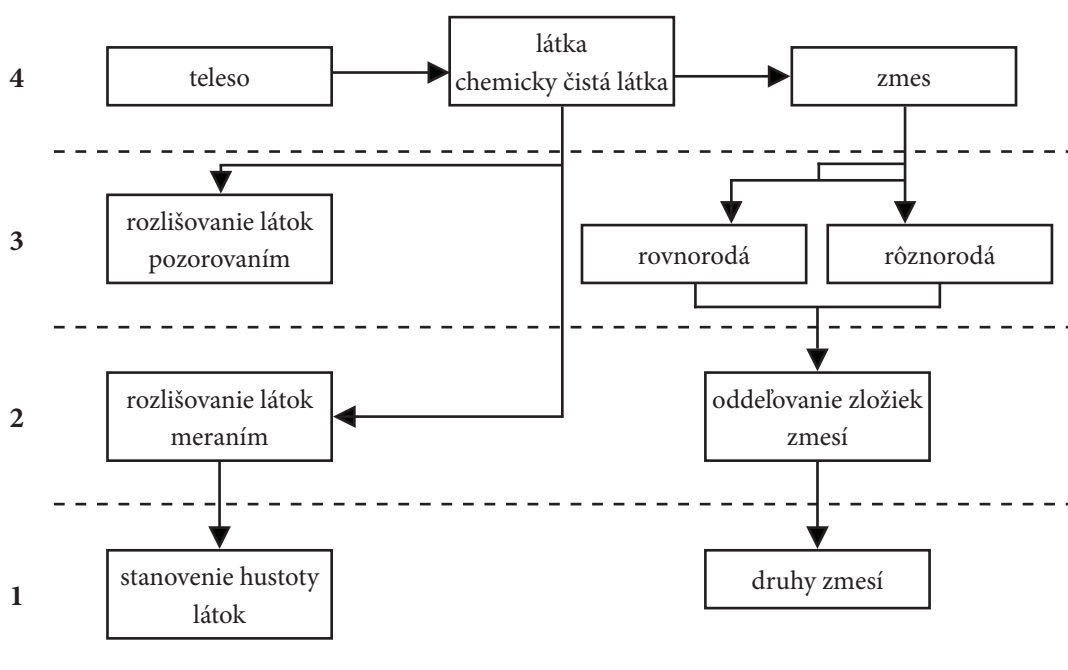
1| Chémia okolo nás

Zmesi a chemicky čisté látky

1.1| Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele

Na projektovanie vyučovacích hodín podľa jednotlivých tém učiva je vhodné zostaviť si **model štruktúry učebnej látky**. Tento model obsahuje horizontálne a vertikálne zoradené **pojmy a činnosti** súvisiace s učebnou látkou. Pojmy a činnosti zoradené horizontálne sú navzájom rovnocenné. Tie, ktoré sú od nich odvodené, sa nachádzajú vždy o úroveň nižšie a tvoria vertikálu modelu (Lapitka, 1996). Od najvšeobecnejších pojmov (v prvom modeli je to úroveň 4) sa postupne dostávame k pojmom a činnostiam najšpecifickejším (úroveň 1). Z modelu štruktúry je možné určiť **základné** učivo, ktoré súvisí s najvšeobecnejšími pojmami a činnosťami, a **rozširujúce** súvisiace so špecifickými pojmami učiva. **Vzdelávacie ciele** sú formulované vzhľadom na danú štruktúru učebnej látky. **Didaktické testy**, ktorých obsahová validita bude súvisieť so štruktúrou učebnej látky, budú overovať skutočnosť, do akej miery žiaci zvládli danú štruktúru učebnej látky.

Pre tému **Látky a chémia a zmesi**, v ktorej by sme chceli využiť prvky činnostného vyučovania, možno navrhnuť takýto model štruktúry učebnej látky.

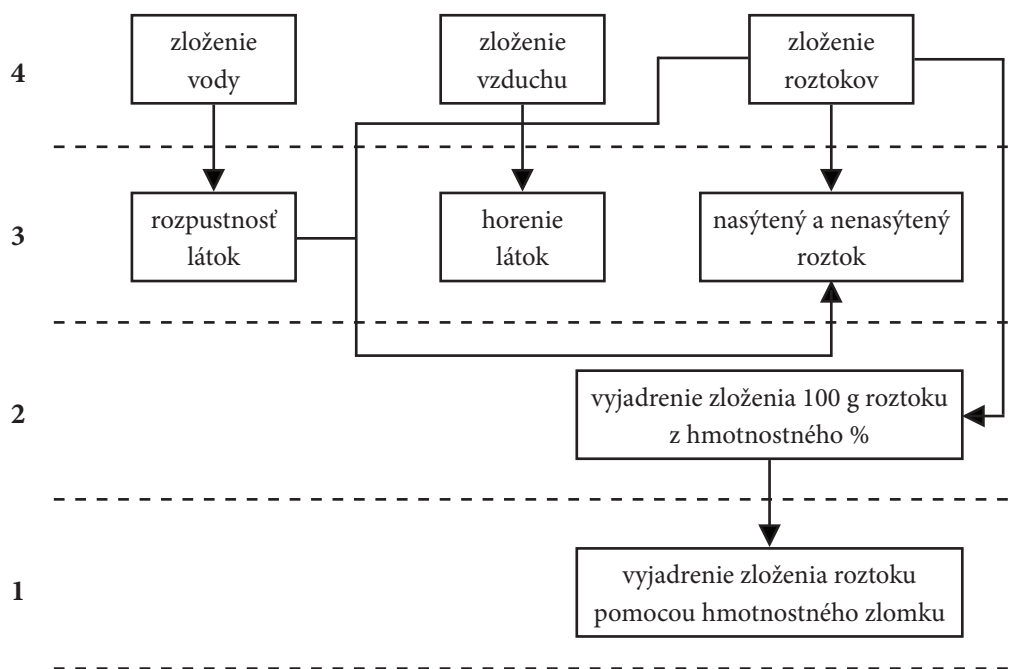


Obr. 1 Model štruktúry učebnej látky I

Vzdelávacie ciele pre uvedenú štruktúru učebnej látky (tučne vyznačené vzdelávacie ciele súvisia so základným učivom):

- **rozlíšiť telesá od látok,**
- **charakterizovať pojem čistej látky a zmesi,**
- **rozoznať označenie horľavín, žieravín, jedov,**
- pomenovať najdôležitejšie vybavenie laboratória,
- experimentálne zistiť teplotu topenia, varu a hustotu čistej látky,
- **vyhľadať tieto údaje v tabuľkách pre chemicky čistú látku,**
- **rozlíšiť zmesi od chemicky čistých látok,**
- **určiť, ktoré zmesi sú rôznorodé a ktoré rovnorodé,**
- pomenovať rôzne druhy zmesí,
- určiť vhodnú metódu na oddelenie zložiek zmesí (filtrácia, destilácia, kryštalizácia, oddeľovací lievik).

Ďalší obsah učiva tematického celku možno znázorniť pomocou tejto štruktúry učebnej látky:



Obr. 2 Model štruktúry učebnej látky II

Návrh zodpovedajúcich vzdelávacích cieľov:

- **pomenovať zložky vzduchu,**
- pomocou experimentu určiť percentuálne zastúpenie kyslíka vo vzduchu,
- dokázať hmotnosť vzduchu,
- určiť závislosť hustoty vzduchu od teploty a od výšky nad povrchom Zeme,
- posúdiť možnosti znečistenia vzduchu,
- vysvetliť obeh vody v prírode,

- rozlíšiť druhy vôd podľa obsahu nečistôt a podľa obsahu minerálnych látok,
- charakterizovať vlastnosti pitnej vody a jej prípravu,
- **charakterizovať pojem roztoku nasýteného a nenasýteného,**
- **určiť zloženie roztoku hmotnosti 100 g z danej hodnoty hmotnostného zlomku,**
- definovať pojem hmotnostného zlomku,
- vypočítať zloženie roztoku použitím vzťahu pre hmotnostný zlomok,
- pripraviť roztok daného hmotnostného zlomku.

1.2| Námety na projektovanie vyučovacích hodín

Uvedené vzdelávacie ciele je možné splniť výučbou nasledovných tém učiva, ktoré si musia vyučujúci naprojektovať do vyučovacích hodín, ktoré majú k dispozícii.

1.2.1| Čím sa zaoberá chémia?

Na prvých vyučovacích hodinách je potrebné vzbudiť záujem žiakov o učebný predmet uvedením významu chemických poznatkov v minulosti a v súčasnosti, uvedením používania chemických látok v každodennom živote. Na konkrétnych príkladoch by si žiaci mali uvedomiť rozdielnosť pojmov teleso a látka.

Ú.1.2.1.1

Auto, ktorého karoséria je vyrobená z oceleového plechu, otvorí otec mosadzným kľúčom. Sadne si dovnútra, uvedie motor do chodu a uchopí volant vyrobený z plastu. Predtým sa presvedčil, či má v nádrži benzín a v chladiči vodu, v pneumatikách dostatočný tlak vzduchu. Ak jazdí v zime, obáva sa, aby na ceste nebola vrstva ľadu, a nie je rád, keď je cesta posypaná soľou. Neteší ho, že vydychovaná para sa usadzuje na skle a zhoršuje viditeľnosť. Pomenujte telesá a látky uvedené v texte.

predmet $\longrightarrow$ teleso materiál $\longrightarrow$ látka

Ú.1.2.1.2

Uvedené látky rozdeľte na látky vyskytujúce sa v prírode a na látky, ktoré musí pripraviť človek: kameň, sklo, olovo, uhlie, ropa, koks, decht, porcelán, cesto, ovocná šťava, víno, drevo, papier, vápno, cement, med', cukor, hlina, piesok, vzduch, zemný plyn.

A. látky vyskytujúce sa v prírode	B. látky pripravené človekom

Ú.1.2.1.3

Niektoré látky pripravené človekom sa získajú z látok vyskytujúcich sa v prírode. Vyhľadajte dvojice týchto látok a spojte ich čiarou.

Ú.1.2.1.4

Nasledujúce vety doplňte o názvy príslušných látok: benzín, asfalt, síra, plasty, kuchynská soľ, kovy, rajský plyn.

- Z sa robia elektrické vodiče.
 sa dáva na povrch ciest.
 nepříjemne zapácha a ničí mole.
 dávame do polievky.
 sa používa na pohon áut a na čistenie škvŕn.
 po zapálení zhorí na plyn, ktorý ničí baktérie.
 sa používa na uspanie pacienta pred operáciou.
 sa vyrábajú trubice používané na inštalácie.

Ú.1.2.1.5

Doplňte tabuľku:

Teleso	klinec				tanier	
Látka		drevo	bavlna	voda		hliník

1.2.2| Chemické laboratórium – miesto, kde sa robia zaujímavé pokusy

Vyučovanie chémie je vhodné začať v chemickom laboratóriu, aby sa žiaci zoznámili s prostredím, ktoré je pre prácu chemika najdôležitejšie, pretože tu môže uskutočňovať pokusy. Na úvodnej vyučovacej hodine je adekvátne zoznámiť žiakov so zásadami bezpečnej práce v chemickom laboratóriu, so základným vybavením laboratória, s označením horľavín, žieravín a jedov.

1.2.3| Väčšina látok okolo nás sú zmesi

V rámci výučby tejto témy je možné primerane využiť prvky bádateľskej činnosti žiakov, ktorí by pozorovaním rôznych vzoriek chemicky čistých látok a zmesí samostatne dospeli k ich odlíšeniu a pomenovaniu rovnorodej a rôznorodej zmesi.

Ú.1.2.3.1

Vhodný a ľahko realizovateľný pokus na pomenovanie čistej látky a zmesi je pozorovanie zahrievania

vody z vodovodu, prípadne minerálky, keď žiaci pozorujú postupné uvoľňovanie kyslíka alebo oxidu uhličitého a po odparení vody látky, ktoré v nej boli rozpustené.

Pozorovaním ďalších vzoriek zmesí a čistých látok voľným okom a lupou môžu žiaci charakterizovať čisté látky, zmesi rovnorodé a nerovnorodé. Upevnenie a rozšírenie vedomostí nadobudnutých pozorovaním je možné dosiahnuť aj realizovaním týchto úloh:

Ú.1.2.3.2

Ukážky vzoriek:

- a) rovnorodých zmesí – roztokov, zliatín,
- b) rôznorodých zmesí – suspenzia, emulzia, pena, hmla, dym, aerosol.

Ú.1.2.3.3

Rozdeľte uvedené látky na chemicky čisté a zmesi: bronz, cín, pájka, olovo, kamenná soľ, ropa, síra, pivo, mlieko, sóda, vata.

Ú.1.2.3.4

V tabuľkách A a B sú názvy zmesí a chemicky čistých látok. V tabuľke A spojte čiarou vodorovne, zvisle alebo šikmo tie tri polia, v ktorých sú uvedené len názvy zmesí látok (Čtrnáctová, 1994).

A.

žula	zlato	kyslík
síra	destilovaná voda	kuchynská soľ
vzduch	morská voda	ropa

V tabuľke B spojte päť polí vodorovne, zvisle alebo šikmo, v ktorých sú len názvy chemicky čistých látok.

B.

cukor	striebro	mlieko	zemný plyn	železo
naftalén	dusík	amoniak	drevo	uhlík
horčík	etanol	olovo	krv	kremeň
káva	modrá skalica	acetón	benzín	hliník
oxid uhličitý	meď	vodík	coca cola	hlina

Ako sa volá zmes, ktorá vzniká pri:

- rozptyľovaní pár alkoholu vo vzduchu,
- prášení kobercov,
- úniku ropy do mora,
- rozptýlení čiatočiek zeminy vo vode,
- tvorbe oblakov,
- horení pevných a kvapalných palív,
- príprave šľahačky zo smotany v tlakovej fľaši,
- umývaní riadu vo vode so saponátom. (Beneš a kol., 1993)

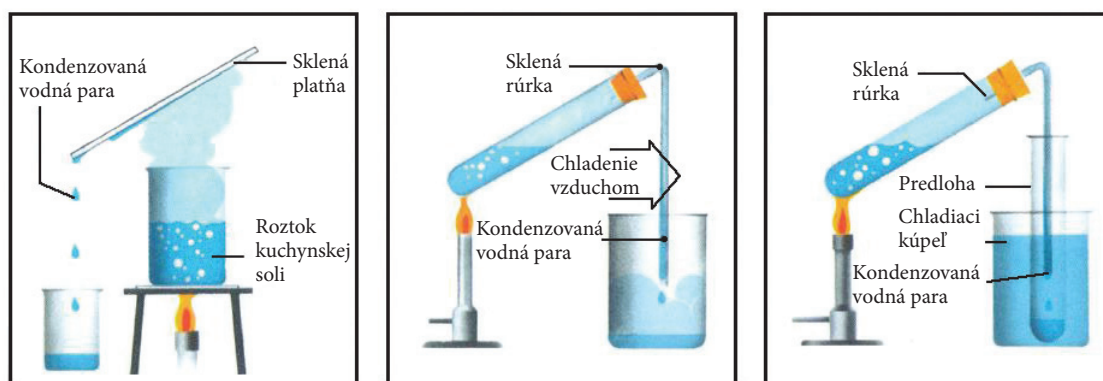
Výraz emulzia pochádza z gréckeho slova emulgeo, t. j. dojím, pretože mlieko bolo jedným z prvých preskúmaných emulzií. Vysvetlite, prečo je mlieko emulzia.

1.2.4| Ako sa dajú zložky zmesí od seba oddeliť?

Výučbu tejto témy možno realizovať rozdelením žiakov na skupiny, pričom každá skupina rieši iný problém oddeľovania zložiek zmesí:

- navzájom nerozpustných, napr. suspenziu práškoveho aktívneho uhlia vo vode filtráciou, alebo ak ide o navzájom nerozpustné kvapaliny deliacim lievikom,
- navzájom rozpustných, napr. pevnej látky v kvapaline odparovaním, kryštalizáciou alebo dvoch kvapalín destiláciou.

Na uskutočnenie destilácie sa dajú využiť jednoduché aparátúry zostavené z dostupného skla.



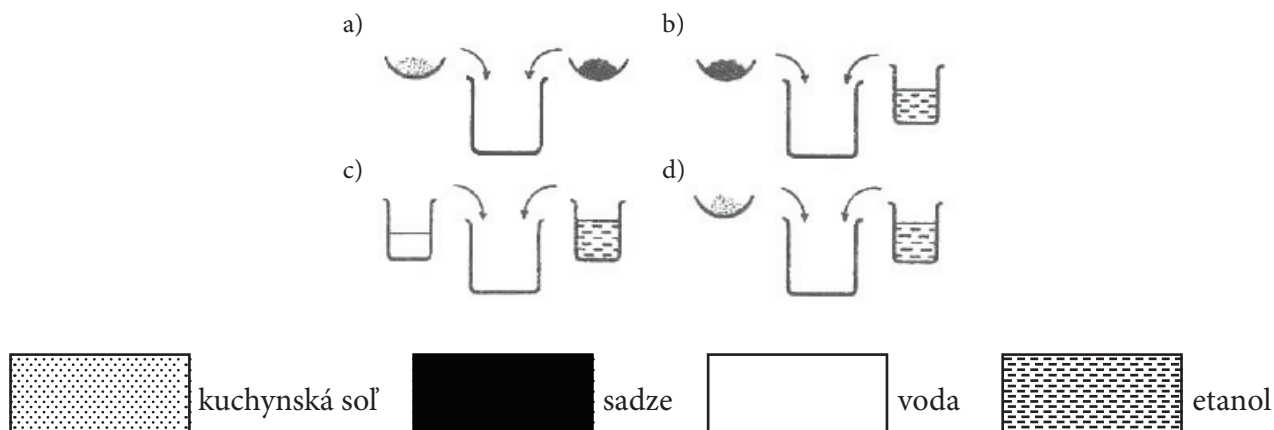
Obr. 3 Obrázky jednoduchých aparátúr na destiláciu (Greb a kol., 1995)

Pri pozorovaní priebehu destilácie je potrebné sformulovať pojem **teploty varu**, zistiť **teploty varu dvoch zmesí rôzneho zloženia** a porovnať ich hodnoty.

Na precvičenie vedomostí je možné využiť aj tieto úlohy:

Ú.1.2.4.1

Zmesi látok môžu byť rovnorodé a rôznorodé. Aké zmesi vzniknú pri zmiešaní látok podľa obr. a) až d)? Ako by ste oddelili zložky zmesi? (Čtrnáctová, 1994)



Obr. 4 Príprava zmesí látok

Ú.1.2.4.2

Ako oddelíte zložky zmesi:

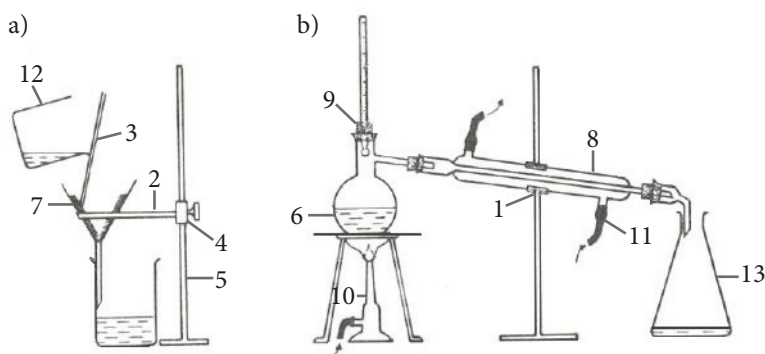
a) modrej skalice a síry, b) uhoľného prachu a železných pilín, c) vody a octu?

Ú.1.2.4.3

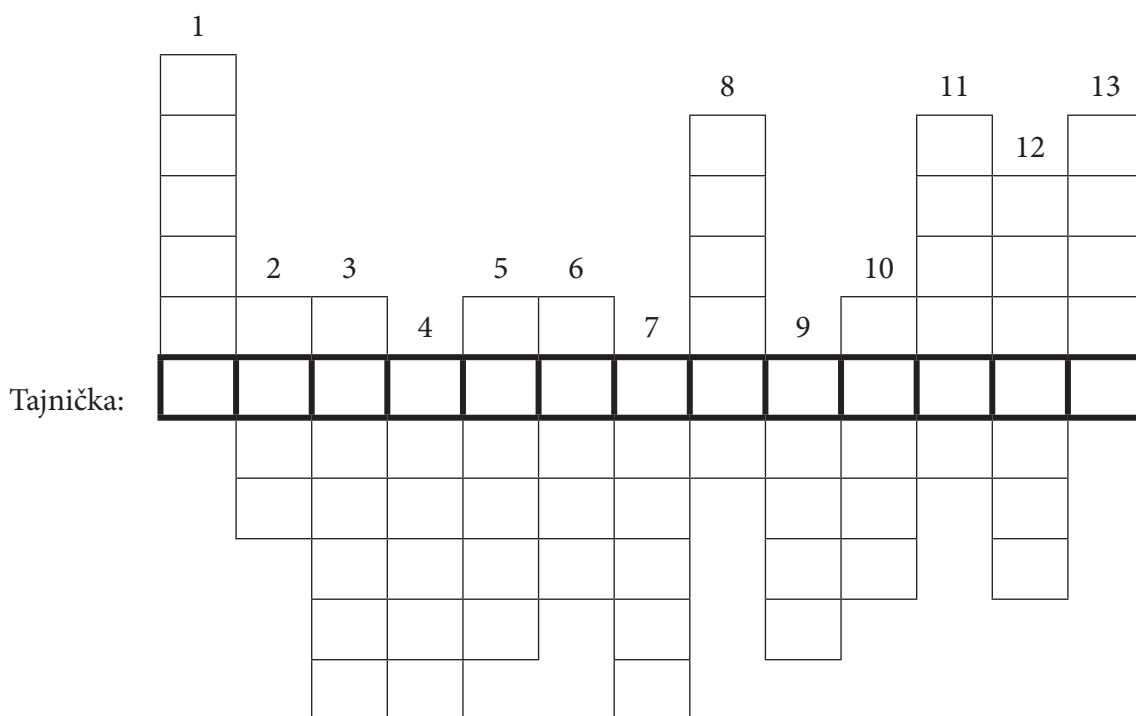
Kamenná soľ je zmes kuchynskej soli a horniny. Ako by ste z kamennej soli pripravili kuchynskú soľ?

Ú.1.2.4.4

V tajničke doplňte názvy laboratórneho skla, z ktorého sú zostavené aparatury na obr. 5. Potom zistíte názov laboratórnej metódy, ktorou sa oddelujú zložky niektorých zmesí. Uveďte dva príklady takýchto zmesí. (Čtrnáctová, 1994)



Obr. 5 Zobrazenia aparátúr



1.2.5| Čím sa látky navzájom odlišujú?

Učebná látka týchto vyučovacích hodín ponúka možnosť nadobudnutia vedomostí na základe tzv. bádateľskej činnosti žiakov realizáciou a pozorovaním experimentov. V priebehu vyučovacej hodiny sa žiakom neposkytujú výsledné poznatky, žiaci k nim musia dospieť samostatnou činnosťou. Tento spôsob výučby vyžaduje od vyučujúceho iný spôsob komunikácie a usmerňovania práce žiakov, ako je to bežné, pretože musí usmerňovať samostatnú činnosť žiakov. Ako príklad uvádzame vyučovacie hodiny, na ktorých by si žiaci mali osvojiť pojmy teplota topenia a teplota varu, hustota.

Pripravíme žiakom pomôcky na stanovenie uvedených fyzikálnych veličín a pracovné listy, do ktorých si budú zaznamenávať priebeh pokusov.

Vzdelávací cieľ: Rozlíšiť látky na základe ich rozdielnej teploty varu

Úlohou žiakov je pomenovať dve chemicky čisté kvapaliny zistením ich teplôt varu. Porovnať teplotu varu chemicky čistých kvapalín a ich zmesí.

Priebeh činnosti:

- Učiteľ zadá pokyny na uskutočnenie meraní v skupinách.
- Žiaci majú k dispozícii pomôcky na zistenie teploty varu látok. Učiteľ ich vedie k meraniu závislosti teploty látky od času zahrievania, k zápisu veličín do tabuľky. Tieto merania sa uskutočnia pre čisté kvapaliny, ako aj pre ich zmes.

- C. Graficky znázornia závislosť teploty kvapalín od času zahrievania, vysvetlia ich priebeh.
- D. Charakterizujú teplotu varu, z tabuliek určia, ktoré čisté kvapaliny sa nachádzajú v skúmavkách a porovnajú teploty varu čistých kvapalín s teplotou varu ich zmesí.

Ciele vzdelávania sa splnia, ak žiaci na základe vlastných pozorovaní a skúmaní pomenujú základné skutočnosti o teplote varu látok a z tabuliek im priradia príslušnú látku a ak si uvedomia, že týmto spôsobom môžeme určiť druh chemicky čistej látky.

Metodické poznámky:

Na merania zvolíme kvapaliny, ktoré sa podstatne líšia teplotou varu, napr. vodu a lieh. Ako kúpeľ použijeme kvapalinu s vyššou teplotou varu ako 100 °C (napr. glycerol), aby žiaci mohli bez problémov sledovať priebeh zahrievania a dosiahnutie teploty varu.

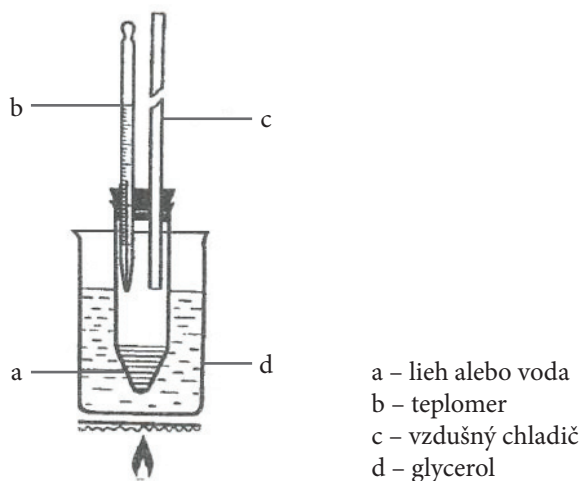
Keďže žiaci nemajú skúsenosti so zostavovaním aparátúr, nakreslíme im schému aparatúry do pracovného listu alebo ju premietneme dataprojektorom. Táto činnosť môže nasledovať aj po predchádzajúcom samostatnom pokuse žiakov o zostavenie aparatúry. Ak sú k dispozícii len liehové kahaný, môžeme skúmavky zahrievať priamo.

PRACOVNÝ LIST

Úloha:

V skúmavke č. 1 a 2 sú dve rôzne chemicky čisté látky – kvapaliny, v tretej sme ich zmiešali. Pokúste sa určiť, o aké chemicky čisté látky ide. Porovnajte teplotu varu zmesi s teplotou varu čistých látok. Použite na to pomôcky, ktoré máte na pracovnom stole.

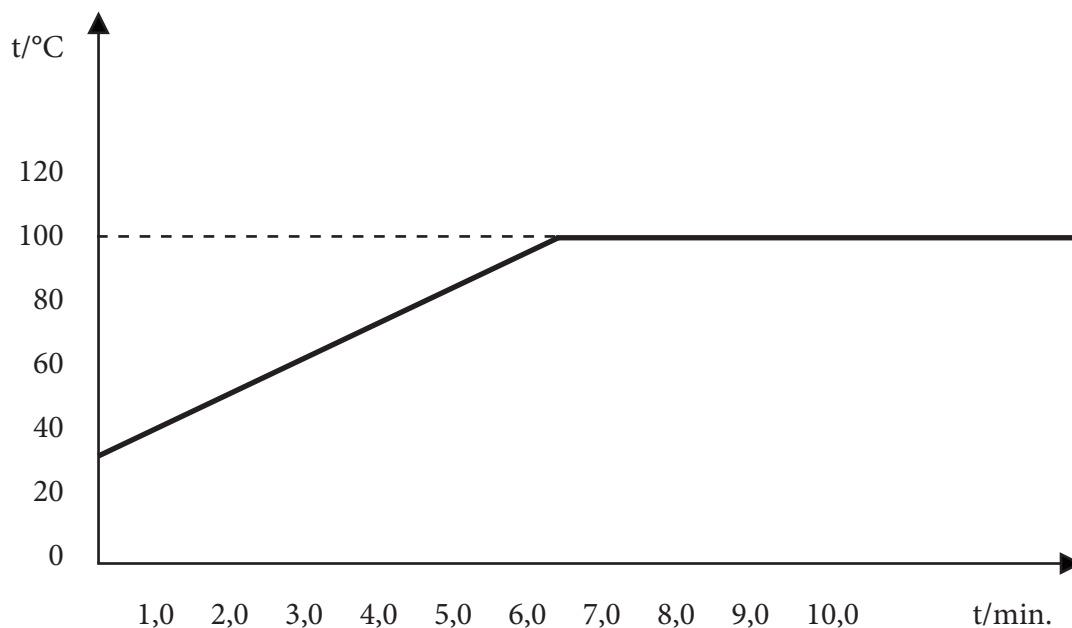
Pomôcky a chemikálie: stojan, držiak, lapák, kruh, kadička, široká skúmavka, zátka, teplomer, sklenená trubička, azbestová sieťka, kahan, hodinky, glycerol, vzorky kvapalín.



Obr. 6 Schéma aparatúry na meranie teploty varu kvapaliny

Tabuľka meraných veličín

t/min.	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
t/°C											



Obr. 7 Graf závislosti teploty od času pre meranú kvapalinu – vodu

Pozorovania: napíšte, čo ste pozorovali pri zahrievaní kvapaliny a ako sa menila teplota.

Zhodnotenie merania: zapíšte teplotu varu látok v jednotlivých skúmavkách a zistite, o ktoré látky ide.

Vzdelávací cieľ: Rozlíšiť látky na základe ich rozdielnej teploty topenia

Úlohou žiakov je pomenovať dve chemicky čisté tuhé látky v skúmavkách na základe zistenia ich teploty topenia.

Metodické poznámky:

Na meranie volíme tuhé látky, ktoré majú relatívne nízku teplotu topenia. Ako kúpeľ môžeme použiť glycerol a čas merania nepresiahne dobu 10 minút. Takýmito látkami sú napr. pentahydrát síranu meďnatého, hexahydrát chloridu železitého, heptahydrát síranu železnatého, síra, hexahydrát dusičnanu zinočnatého, tiosíran sodný. Skúmavku nemusíme uzavrieť zátkou a teplomer môžeme použiť ako miešadlo. Ak roztavenú látku nalejeme do kryštalizačnej misky, pomocou didaktickej techniky môžeme ukázať premenu taveniny na kryštalickú látku.

Pracovný list bude podobný ako v predchádzajúcom prípade.

Vzdelávací cieľ: Rozlíšiť látky pomocou ich rozdielnej hustoty

Úlohou žiakov je pomenovať látku, z ktorej je zhotovené tuhé teleso.

Priebeh činnosti:

- Žiaci majú k dispozícii dve rôzne veľké telesá zhotovené z tej istej látky. Učiteľ ich vedie k určeniu veličín, ktoré sa s veľkosťou telesa menia a ktoré od veľkosti telesa nezávisia.
- Činnosť žiakov je zameraná na meranie hmotnosti a objemu telies. Na urýchlenie merania hmotnosti je vhodné využiť predváhy, na meranie objemu odmerný valec.
- Po vypočítaní hustoty telesa ju žiaci porovnávajú s tabelovanými hodnotami.

Ciele vzdelávania sa splnia, ak žiaci na základe vlastných pozorovaní a skúmaní pomenujú veličinu, ktorá je pre telesá z tej istej látky rovnaká, určia ju experimentálne a porovnajú jej vypočítanú hodnotu s tabelovanou.

Metodické poznámky:

Na dané merania je potrebné vybrať dve tuhé telesá rôznych veľkostí, ktoré sú zhotovené z tej istej látky. Vhodné by boli telesá zhotovené napr. z čistých kovov.

Na rýchle stanovenie hmotnosti je vhodné použiť predváhy. Ak nie sú k dispozícii, môžeme použiť aj silomery, pričom zopakujeme výpočet hmotnosti telesa zo známej hodnoty tiažovej sily. Žiaci určia objem telies ich ponorením do vody v odmernom valci.

PRACOVNÝ LIST

Úloha:

Pred sebou máte dve rôzne veľké telesá zhotovené z tej istej látky. Porozmýšľajte, ktoré veličiny sa s veľkosťou telies menia a ktorá veličina zostáva rovnaká.

Meraním zistíte hodnotu veličiny, ktorá sa s veľkosťou telesa nemení.

Pomôcky a chemikálie: predváhy, silomery, nite, odmerné valce, voda, vzorky látok.

Namerané veličiny:

Výpočet veličiny, ktorá je pre obidve telesá rovnaká:

Zhodnotenie meraní:

1.2.6| Látky, bez ktorých nemôžeme žiť – vzduch, voda

Splnenie vzdelávacích cieľov vyučovacích hodín možno realizovať využitím informácií z internetu. K téme *Vzduch* nájdeme množstvo dobrých nápadov na webovej stránke www.infovek.sk. Na realizáciu vyučovacej hodiny sa dá použiť CD – ROM „Vzdušný oceán“ so zaujímavými videosekvenciami na integrované vyučovanie témy. Využitie internetu aj výučbového softvéru dáva ďalšie možnosti na samostatné učenie sa žiakov. Téma je vhodná aj na projektové vyučovanie.

1.2.7| Ako si pripravíme roztoky?

Aj táto téma umožňuje získať vedomosti o roztokoch samostanou experimentálnou činnosťou žiakov. Vybavenie na realizáciu pokusov je veľmi jednoduché: voda, rozpúšťaná látka, kadička, teplomer. Pomocou jednoduchých pokusov sa môžu žiaci naučiť základné pojmy:

1. zloženie roztokov,
2. nasýtený a nenasýtený roztok pri danej teplote,
3. závislosť rozpustnosti látok od teploty.

1.2.8| Ako vyjadrujeme zloženie roztokov?

Ďalšie pokusy možno zamerať na pochopenie pojmu hmotnostného zlomku zloženia roztoku a jeho prípravy.

Význam číselnej hodnoty hmotnostného zlomku si môžu žiaci osvojiť rozpúšťaním jednej, dvoch, troch kociek cukru (hmotnosť jednej kocky je 4 g) v 96 g (ml), 92 g (ml) a v 88 g (ml) vody. Žiaci si majú uvedomiť celkovú hmotnosť roztoku, hmotnosti jednotlivých zložiek a navrhnúť hodnoty hmotnostného zlomku jednotlivých roztokov. Keď si uvedomia skutočnosť, že hmotnosť rozpúšťanej zložky v 100 g roztoku je číselná hodnota hmotnostného zlomku vyjadrená v %, potom môžu úvahou vyriešiť jednoduché úlohy prípravy roztokov pre výsledné hodnoty napr. 200 g, 50 g, 120 g roztoku.

Ďalším krokom v algoritme nadobudnutia vedomostí a zručností je definovanie vzťahu pre hmotnostný zlomok, vypočítanie zloženia roztokov pomocou hmotnostného zlomku a ich konkrétna príprava.

1.3| Overenie vedomostí žiakov pomocou didaktického testu

Skupina A

1. Pomenujte teleso a látku na obrázku:

A. Teleso je

B. Látka je

Dopíšte vhodné slovo.



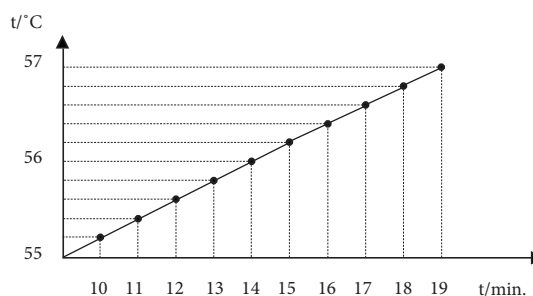
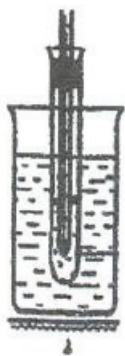
2. Keď na fľaši s chemikáliou vidíte označenie,



potom táto chemikália je

Dopíšte vhodné slovo.

3. Peter mal určiť druh kvapaliny v skúmavke. Pani učiteľka mu povedala, že ide o čistú látku. Zostavil aparatúru znázornenú na obrázku a namerané veličiny zaznamenal do grafu.



A. Peter zmeral danej kvapaliny.

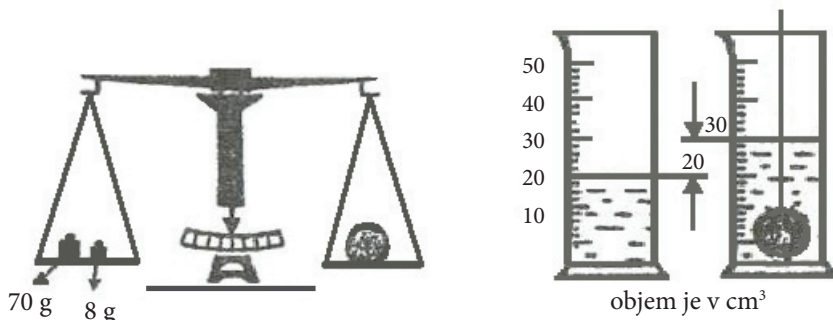
Dopíšte nameranú veličinu.

B. V skúmavke je

Dopíšte názov látky.

C. Peter to zistil tak, že

4. Jožo urobil merania znázornené na obrázku a pomocou nich vypočítal hustotu látky, z ktorej bola guľôčka zhotovená. Zistil, že na vyváženie guľôčky potreboval závažia 50 g, 20 g, 5 g, 2 g a 1 g. Keď guľôčku ponoril do odmerného valca s vodou, výška hladiny sa zmenila z hodnoty 20 cm³ na 30 cm³. Akú hustotu vypočítal? Zistite aj to, z akého materiálu bola guľôčka zhotovená.



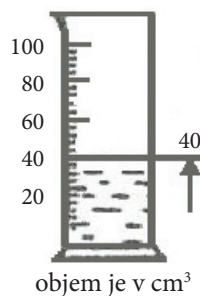
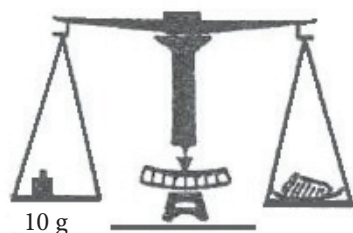
Výpočet hustoty:

A. Hustota guľôčky je: $\rho =$

B. Guľôčka bola zhotovená z

5. Z uvedených možností vyberte chemicky čistú látku. Správnu odpoveď zakrúžkujte.
- A. zemina B. kamenná soľ
C. síra D. roztok modrej skalice vo vode
6. Ktorá zmes je rovnorodá? Zakrúžkujte správnu odpoveď.
- A. žula B. vzduch
C. sadze vo vzduchu D. olej a voda
7. Z rozdrvenej kamennej soli chceme pripraviť čistú kuchynskú soľ. Ako by ste postupovali pri jej príprave?
Kuchynskú soľ by som pripravil/-la
.....
8. Roztok je zmes zložená z rozpúšťadla a rozpustenej látky.
Dopíšte vhodné slovo.
9. Pri teplote 40 °C sme do čaju pridali 2 kocky cukru, dobre sme ho zamiešali a zistili sme, že cukor sa úplne rozpustil. Aj ďalšia kocka cukru sa v čaji úplne rozpustila. Roztok dvoch kociek cukru v čaji sa preto nazýva
Dopíšte vhodné slovo.
10. Príjemne osladený kakaový nápoj je 5-percentný roztok kryštálového cukru v nápoji. Koľko g cukru a koľko g nápoja obsahuje 100 g takto osladeného kakaového nápoja?
Nápoj obsahuje: A. g cukru a
B. g kakaového nápoja.

11. Anka zmiešala 40 cm^3 vody a 10 g kuchynskej soli v kadičke. Vypočítajte, koľko percentný roztok pripravila?



Výpočet:

Anka pripravila %-ný roztok kuchynskej soli vo vode.

Dopíšte vypočítané číslo.

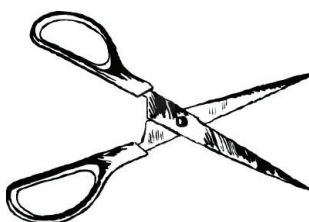
Skupina B

1. Pomenujte teleso a látku na obrázku:

A. Teleso je

B. Látka je

Dopíšte vhodné slovo.



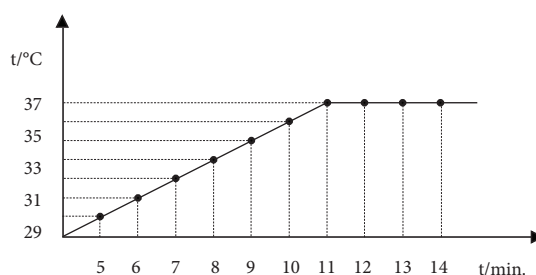
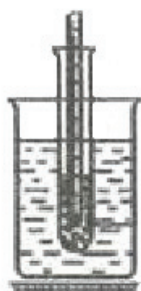
2. Keď na fľaši s chemikáliou vidíte označenie,



potom táto chemikália je

Dopíšte vhodné slovo.

3. Peter mal určiť druh tuhej látky v skúmavke. Pani učiteľka mu povedala, že ide o čistú látku. Zostavil aparatúru znázornenú na obrázku a namerané veličiny zaznamenal do grafu.



A. Peter zmeral danej pevnej látky.

Dopíšte nameranú veličinu.

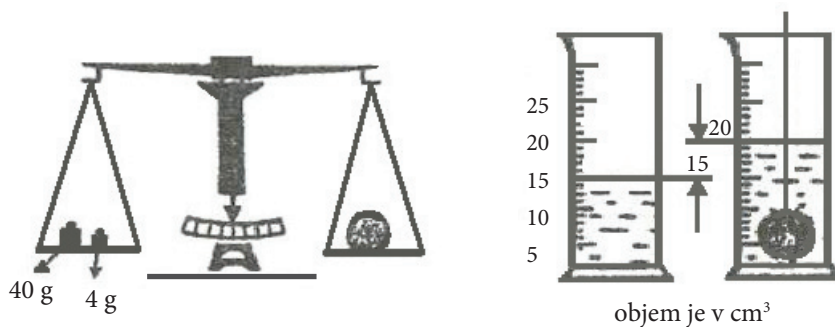
B. V skúmavke je

Dopíšte názov látky.

C. Peter to zistil tak, že

4. Jožo urobil merania znázornené na obrázku a pomocou nich vypočítal hustotu látky, z ktorej bola guľôčka zhotovená. Zistil, že na vyváženie guľôčky potreboval dve 20 g závažia a dve 2 g závažia. Keď guľôčku ponoril do odmerného valca s vodou, výška hladiny sa zmenila z hodnoty 15 cm³ na 20 cm³.

Akú hustotu vypočítal? Z akej látky bola guľôčka zhotovená?



Výpočet hustoty:

A. Hustota guľôčky je: $\rho =$

B. Guľôčka bola zhotovená z

Dopíšte vhodnú látku.

5. Z uvedených možností vyberte chemicky čistú látku? Správnu odpoveď zakrúžkujte.

A. etanol B. vzduch
C. bronz D. voda z mora

6. Ktorá zmes je rovnorodá? Zakrúžkujte správnu odpoveď.

A. pieskovec B. zakalená voda
C. voda a etanol D. kvapky voňavky vo vzduchu

7. Zo znečisteného cukru si chceme pripraviť čistý cukor. Ako by ste postupovali?

Čistý cukor si pripravíme

8. Roztok je rovnorodá zmes zložená z

Doplňte chýbajúcu časť vety.

9. Pri teplote 40 °C sme do čaju pridali toľko kociek cukru, že ani po dôkladnom premiešaní sa nerozpustil a usadil sa na dne šálky.

Tento roztok cukru v čaji nazývame

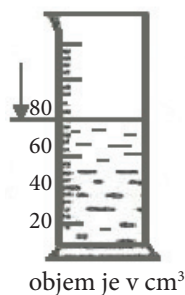
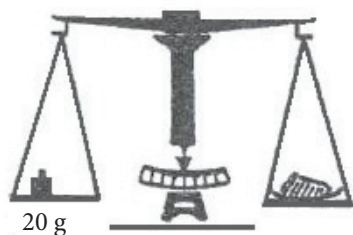
Doplňte vhodné slovo.

10. Vhodne osolený číry hovädzí vývar je 3-percentný roztok kuchynskej soli v polievke. Koľko g soli a koľko g hovädzieho vývaru obsahuje 100 g takto osolenej polievky?

Polievka obsahuje: A. g soli a

B. g vývaru.

11. Anka zmiešala 80 cm³ vody a 20 g cukru v kadičke. Koľko percentný roztok pripravila?



Výpočet:

Anka pripravila %-ný roztok cukru vo vode.

Dopíšte vypočítané číslo.

Správne odpovede a skórovanie úloh

Skupina A		Skupina B	
1. A. fľaša	1b	1. A. nožnice	1b
B. sklo (plast)	1b	B. železo (ocel)	1b
2. horľavina	1b	2. jed	1b
3. A. teplotu varu	1b	3. A. teplotu topenia	1b
B. acetón	1b	B. hexahydrát chloridu železitého	1b
C. zistil teplotu varu 56,2 °C, v tabuľkách vyhľadal k nej príslušnú látku	2b	C. zistil teplotu topenia 37 °C, v tabuľkách vyhľadal k nej príslušnú látku	2b
4. Výpočet: A. $\rho = m/V$	1b	4. Výpočet: A. $\rho = m/V$	1b
$\rho = 78 \text{ g}/10 \text{ cm}^3$, $\rho = 7,8 \text{ g}/\text{cm}^3$	2b	$\rho = 44 \text{ g}/5 \text{ cm}^3$, $\rho = 8,8 \text{ g}/\text{cm}^3$	2b
B. zo železa	1b	B. z medi	1b
5. C. síra	1b	5. A. etanol	1b
6. B. vzduch	1b	6. C. voda a etanol	1b
7. kamennú soľ rozpustíme vo vode, nečistoty odfiltrujeme, vodu odparíme	3b	7. cukor rozpustíme vo vode, nečistoty odfiltrujeme, vodu odparíme	3b
8. rovnírodá	1b	8. rozpúšťadla a rozpustenej látky	1b
9. nenasýtený	1b	9. nasýtený	1b
10. A. 5 g cukru		10. A. 3 g soli	
B. 95 g kakaového nápoja	2b	B. 97 g vývaru	2b
11. Výpočet: $w_{(A)} = m_{(A)}/m$	1b	11. Výpočet: $w_{(A)} = m_{(A)}/m$	1b
$w = 10 \text{ g}/50 \text{ g} = 0,2$, $w (\%) = 20 \%$	2b	$w = 20 \text{ g}/100 \text{ g} = 0,2$, $w (\%) = 20 \%$	2b

Návrh klasifikácie testu

Intervaly pre jednotlivé klasifikačné stupne sú dané súčtom bodov jednotlivých úloh podľa ich zaradenia do jednotlivých úrovní štruktúry učebnej látky.

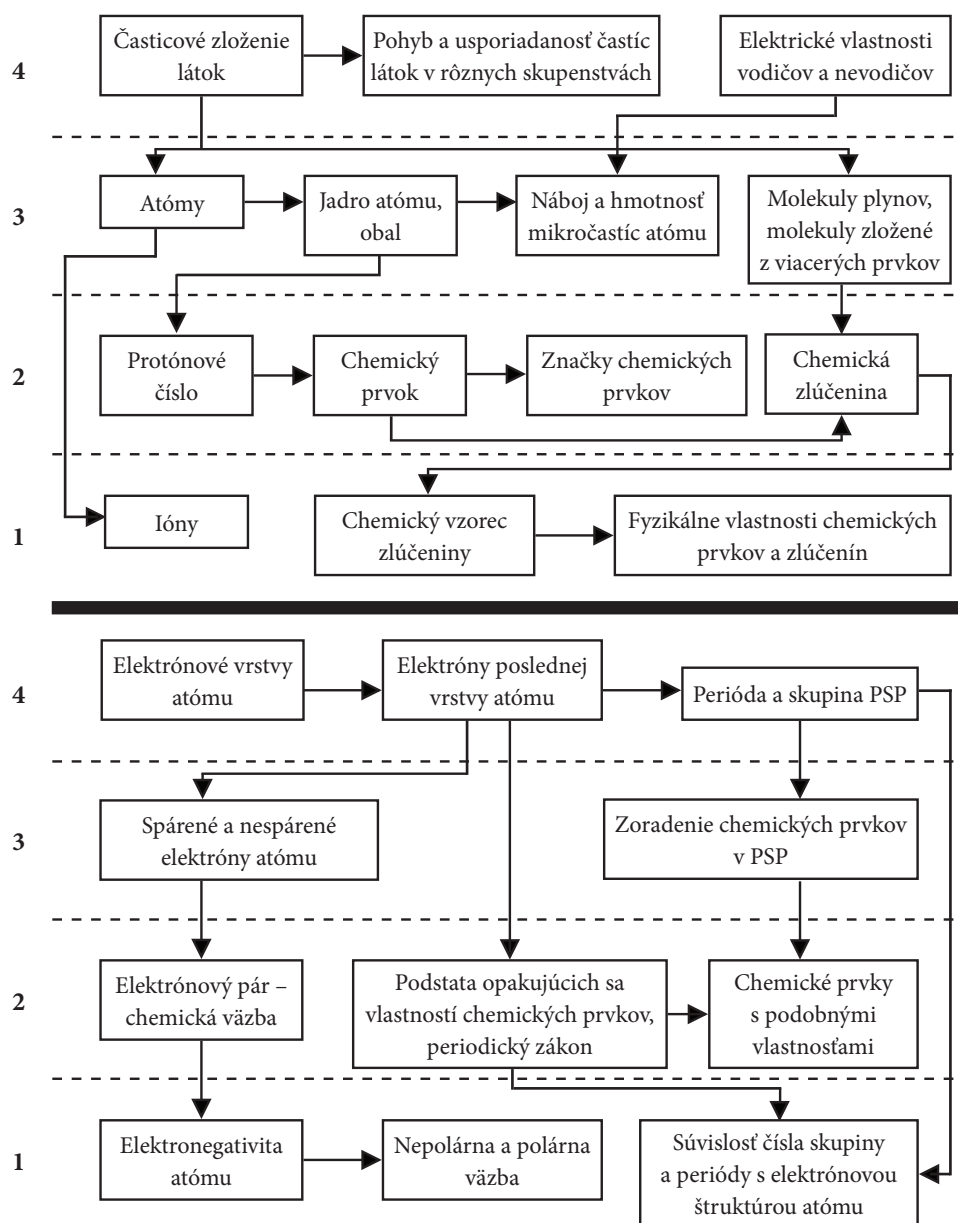
Vyriešením úloh č. 1, 5, 8 získava žiak 5 bodov a tento počet ho zaraďuje do skupiny s klasifikačným stupňom 5; úloh č. 2, 6, 9 s počtom bodov 3 ho zaraďuje do klasifikačného stupňa 4; úloh č. 7, 10 s počtom bodov 5 ho zaraďuje do klasifikačného stupňa 3; úlohy č. 3 s počtom bodov 4 ho zaradí do klasifikačného stupňa 2 a vyriešenie úloh č. 4, 11 s počtom bodov 7 do klasifikačného stupňa 1.

Interval bodového hodnotenia	Klasifikácia
23 – 17 b	1 (+ za úlohu č. 4, 11)
16 – 13 b	2 (+ za úlohy č. 3)
12 – 8 b	3 (+ za úlohy č. 7, 10)
7 – 5 b	4 (+ za úlohy č. 2, 6, 9)
4 – 0 b	5 (bodové hodnotenie za úlohy č. 1, 5, 8)

2| Zloženie látok

Častice a chemické látky. Periodická sústava chemických prvkov

2.1| Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele



Obr. 8 Model štruktúry učebnej látky III

Vzdelávacie ciele zodpovedajúce danej štruktúre učebnej látky

Žiak má:

- **pomenovať častice látok (atómy, molekuly),**
- charakterizovať usporiadanosť a pohyb častíc látok v plynnom, kvapalnom a pevnom skupenstve,
- vysvetliť javy pozorované pri trení nevodivých látok, vodivosť pevných látok a roztokov,
- **opísať zloženie atómu,**
- **vysvetliť význam pojmu protónové číslo,**
- **rozlíšiť prvky a zlúčeniny,**
- **pomenovať náboj mikročastíc a poznať ich označenie, porovnať ich hmotnosti,**
- **určiť počet elektrónov atómu daného protónového čísla,**
- **zapísať značky chemických prvkov 1. – 3. peródy a K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Au, Sn, Hg, Pb,**
- **charakterizovať molekulu, chemickú zlúčeninu,**
- **vysvetliť, čo vyjadruje sumárny vzorec zlúčeniny,**
- zapísať chemické vzorce molekúl na základe slovného vyjadrenia ich zloženia,
- rozlíšiť chemické látky na základe ich fyzikálnych veličín,
- **pomenovať, aká častica je kation a anión,**
- zapísať a vysvetliť vznik iónov z atómov,
- **pomenovať štruktúru PSP,**
- **vyhľadať v PSP chemický prvok daného protónového čísla,**
- **vyhľadať v PSP chemické prvky s podobnými vlastnosťami a pomenovať skupinovými názvami,**
- určiť príčinu podobných vlastností chemických prvkov v skupinách,
- z polohy prvku v PSP určiť počet el. vrstiev a valenčných elektrónov,
- definovať periodický zákon,
- určiť spárené a nespárené elektróny vonkajšej vrstvy atómov,
- **opísať vznik chemickej väzby,**
- definovať pojem elektronegativity,
- vysvetliť existenciu polárnej a nepolárnej väzby.

2.2| Námety na projektovanie vyučovacích hodín

2.2.1| Mal Demokritos pravdu?

O zložení látok z častíc rôznych veľkostí, ktoré sú neustále v pohybe, sa môžu žiaci presvedčiť realizáciou uvedených pokusov. Môžu sa realizovať ako demoštračné, ale aj ako žiacke.

Ú.2.2.1.1

Na laboratórny valec, ktorý je úplne naplnený vodou, položíme filtračný papier, na ktorý nasypeme niekoľko kryštálikov manganistanu draselného. Pozorujeme difúziu častíc manganistanu medzi

molekuly vody. Pokus je dobre viditeľný, ak ho uskutočníme v Petriho miske a premietneme ho pomocou didaktickej techniky.

Ú.2.2.1.2

Do skúmaviek nalejeme 4-percentný roztok želatíny, ktorý sme zahriali na 90 °C a necháme ho vychladnúť. Na studenú želatínu dáme farebné kryštáliky dusičnanu meďnatého, chloridu železitého, síranu nikelnatého. Po 24 hodinách zmeriame, do akej hĺbky prenikli molekuly farebných zlúčenín do želatíny.

Ú.2.2.1.3

Na hladinu vody v Petriho miske položia žiaci zrníčko gáfru alebo hliníkového bronzu používaného do náterov. Pozorujú nepravidelný pohyb častíc na hladine vody.

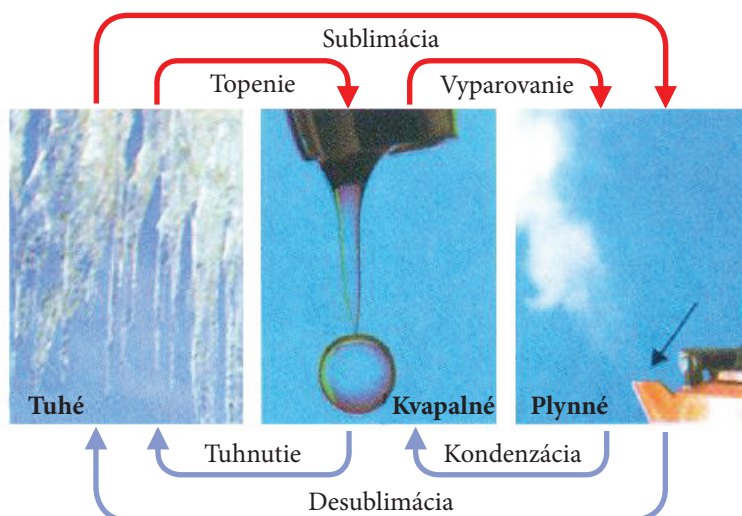
Ú.2.2.1.4

V odmernom valci zmiešame 50 cm³ etanolu a 50 cm³ vody. Zistíme, že výsledný objem je menší ako 100 cm³. Podobný výsledok možno pozorovať zmiešaním rovnakých objemov zrníkov hrachu a maku po ich premiešaní.

Ú.2.2.1.5

Pokúsme sa filtráciou oddeliť zložky zmesi zloženej z vodného roztoku manganistanu draselného, vodného roztoku farbiva (napr. atrament) a práškového hliníka. Zmes prefiltrujeme cez filtračný papier (veľkosť pórov asi 0,001 mm), na ktorom sa zachytia častice hliníka, potom cez celofán (veľkosť pórov asi 0,000 001 mm), na ktorom sa zachytia molekuly farbiva, ale molekuly manganistanu sú menšie, a preto ostanú v roztoku. Pokus je vhodný na získanie poznatku o rozdielnej veľkosti molekúl.

Na záver vyučovania tejto témy sa navrhnu modely častíc látok v pevnom, kvapalnom a plynnom skupenstve a pomenujú sa premeny skupenstva.



Obr. 9 Časticový model látok v rôznych skupenstvách (Beneš a kol., 1993)

2.2.2| Dajú sa atómy rozdeliť? Čo sú chemické prvky?

Na vyučovacích hodinách majú žiaci porozumieť existencii elektrického náboja mikročastíc, modelu atómu zloženého z jadra a elektrónového obalu. Majú vedieť vysvetliť, prečo je atóm navonok elektroneutrálny, pojem protónového čísla a chemického prvku. Postupne si osvoja značky chemických prvkov 1. – 3. periódy PSP.

Ú.2.2.2.1

Zopakovanie jednoduchých pokusov z fyziky: trenie nevodičov a prejav príťažlivých síl na malé telesá, odchylenie prúdu vody od elektricky nabitého telesa vedú k poznatku o existencii elektrických nábojov častíc látok.

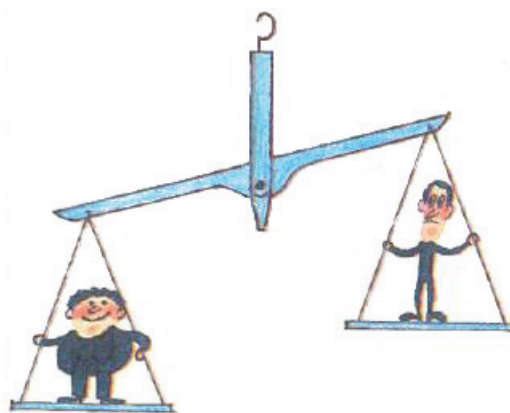
Ú.2.2.2.2

Aj sledovanie prechodu jednosmerného prúdu cez roztoky niektorých látok (napr. kuchynská soľ) potvrdzujú skutočnosť o elektrickom náboji častíc látok.

Ďalšie pojmy súvisiace so zložením atómov a s vlastnosťami chemických prvkov je možné názorne vysvetľovať aj pomocou nasledujúcich obrázov, schém, tabuliek a úloh na samostanú činnosť žiakov. Napríklad na obr. 10, ak by sa zväčšil atóm na veľkosť tenisovej loptičky, tenisová loptička by sa musela zväčšiť na veľkosť Zeme (zdroj: Beneš a kol., 1993).



Obr. 10



Obr. 11 Porovnanie hmotnosti protónu a elektrónu
(zdroj: Beneš a kol., 1993)

			Pb
			Fe
			Au
			Cu
			Hg
			S
			Ag



Obr. 12 Vývoj značiek chemických prvkov

Medzinárodné označenie chemických prvkov navrhol švédsky vedec J. J. Berzelius.

Ú.2.2.2.3

Uvedte počet protónov a elektrónov v atóme prvku pomenovaného podľa A. Nobela, švédskeho vynálezcu a priemyselníka, ktorý r. 1901 založil fond na udeľovanie Nobelovej ceny (Beneš a kol., 1993).

Ú.2.2.2.4

Mnohé chemické prvky sú kovy. Ľudia ich používali už pred našim letopočtom. V tabuľke doplňte chýbajúce údaje (Beneš a kol., 1993).

Názov prvku		zlato	olovo			cín	
Približný rok objavu pred n. l.	5000	5000	2500	2500	2500	1500	400
Protónové číslo							
Značka	Cu			Ag	Fe		Hg

Ú.2.2.2.5

V tabuľkách a) až f) sú značky chemických prvkov. Najdite v každom riadku správnu značku a zakrúžkujte ju. Písmená značiek vytvoria názov ďalšieho chemického prvku (Čtrnáctová, 1994).

a)

Argón	As	Ar	Ag
Selén	S	Si	Se
Dusík	N	Ne	Na

b)

Uhlík	Co	C	Ca
Jód	I	In	Ir
Dusík	Nd	Np	N

c)

Fosfor	F	P	Fr	Po
Lantán	Li	Th	La	Ta
Titán	I	Ti	In	Te
Sodík	S	Ni	Se	Na

d)

Urán	Ra	Au	Rn	U
Vodík	V	H	Ho	W
Lítium	La	In	Li	I
Draslík	Dy	K	Kr	Ra

e)

Dusík	B	I	O	N
Jód	B	I	O	N
Kyslík	B	I	O	N
Bór	B	I	O	N

f)

Vodík	V	H	O	I	K
Lítium	Li	Lu	Th	La	Lw
Dusík	U	S	N	C	B
Jód	F	I	Y	P	O
Draslík	Ra	As	Li	K	Dy

Ú.2.2.2.6

Hustota je dôležitá vlastnosť chemických prvkov. Niektoré majú malú hustotu, hovoríme, že sú ľahké (napr. 10 l vodíka váži len 1 g), iné majú veľkú hustotu (ak by sme z platiny zhotovili videokazetu, vážila by viac ako 11 kg). V tabuľke sú hustoty 10 významných prvkov – kovov (Čtrnáctová, 1994).

Chemický prvok	$\rho/\text{g.cm}^{-3}$	Chemický prvok	$\rho/\text{g.cm}^{-3}$
Ag	10,5	Fe	7,9
Al	2,7	Hg	13,6
Au	19,3	Mg	1,7
Ca	1,6	Pb	11,4
Cu	9,0	Sn	7,3

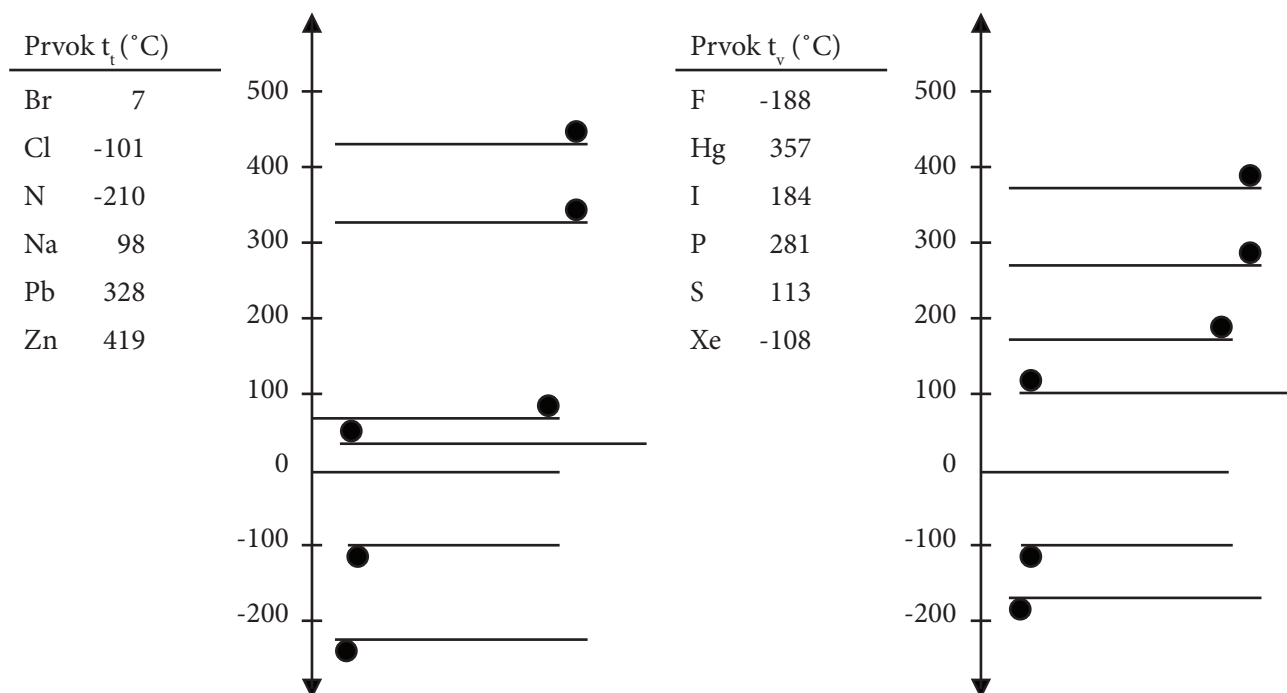
Kocky, ktoré vidíme na obrázku, znázorňujú 10 g niektorého z kovov uvedených v tabuľke. Dopíšte pod kocky názvy kovov podľa ich hustoty.



Obr. 13 Rozlíšenie kovov podľa ich hustoty

Ú.2.2.2.7

Dôležitou vlastnosťou chemických prvkov je aj ich teplota topenia t_t a teplota varu t_v . Najnižšiu teplotu varu má hélium (okolo $-270\text{ }^\circ\text{C}$) a najvyššiu má kov wolfrám ($t_t = 3\,500\text{ }^\circ\text{C}$, $t_v = 5\,500\text{ }^\circ\text{C}$). V tabuľke sú uvedené t_t a t_v niektorých prvkov. Zapište ich názvy do grafu (Čtrnáctová, 1994).

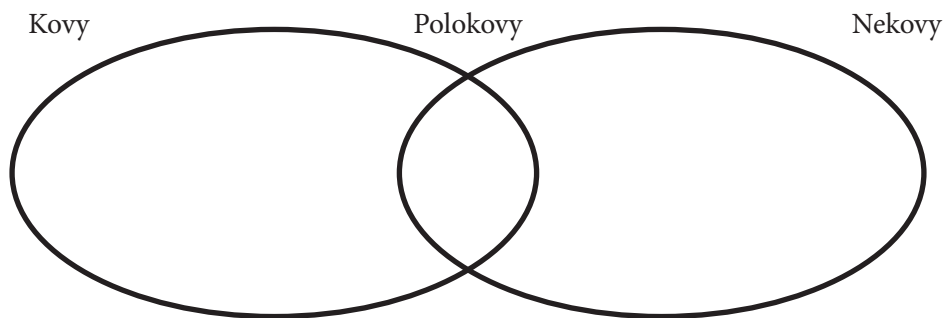


Obr. 14 Teploty topenia a teploty varu niektorých chemických prvkov

V prírode sa najčastejšie vyskytujú chemické prvky uvedené v tabuľke.

Chemický prvok	O	Si	Al	Fe	Ca	Na	K	Mg	Iné
Hmotnostný zlomok prvku na Zemi	50	26	7,5	4,7	3,4	2,6	2,4	1,9	2,3

Zapíšte ich značky do diagramu (Čtrnáctová, 1994).



Obr. 15 Rozdelenie chemických prvkov na kovy, polokovy a nekovy

2.2.3| Jeden zo základných zákonov prírody je periodický zákon

Na zvýšenie názornosti obsahu učiva je vhodné využiť modely štruktúry atómov jednotlivých chemických prvkov, kde sú znázornené elektróny v elektrónových vrstvách. Po zoznámení žiakov so štruktúrou periodickej tabuľky im možno premietnuť periodickú tabuľku, v ktorej sú znázornené aj štruktúry atómov chemických prvkov (obr. 16). Z nej si môžu žiaci vyvodíť, ako sa obsadzujú elektrónové vrstvy elektrónmi, súvislosť medzi počtom valenčných elektrónov a elektrónových vrstiev s číslom skupiny a periódy PSP. Na základe zhodnotenia týchto súvislostí môžu žiaci samostatne dospieť aj k formulácii periodického zákona.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
 ₁ H							 ₂ He
 ₃ Li	 ₄ Be	 ₅ B	 ₆ C	 ₇ N	 ₈ O	 ₉ F	 ₁₀ Ne
 ₁₁ K	 ₁₂ Mg	 ₁₃ Al	 ₁₄ Si	 ₁₅ P	 ₁₆ S	 ₁₇ Cl	 ₁₈ Ar

Obr.16 Schéma ôsmich skupín periodickej tabuľky (Los a kol., 1994)

2.2.4| Atómy sa môžu spájať do molekúl

Na základe modelovania jednoduchých molekúl z atómov môžeme zistiť počet atómov jednotlivých chemických prvkov v molekule a zapísať tieto skutočnosti chemickým vzorcom, podobne môžeme za pomoci modelov molekúl zapísať existenciu viacerých molekúl rovnakého druhu. Ako pomôcka môže slúžiť skladanie guľôčkových modelov alebo modelovanie molekúl pomocou počítača. Týmto sa utvoria predpoklady na pochopenie zloženia molekúl a jeho zápisu chemickým vzorcom.

Ú.2.2.4.1

Atómy vodíka sa spájajú do molekúl, ktoré obsahujú vždy dva atómy.

- A. Schématicky nakreslite jeden atóm vodíka (jeho jadro a elektrónový obal) a potom päť atómov vodíka vedľa seba. Zapište obidve tieto skutočnosti.
- B. Schématicky nakreslite jednu molekulu vodíka a štyri molekuly vodíka. Zapište tieto skutočnosti.
- C. Koľko atómov vodíka obsahuje jedna molekula vodíka a koľko štyri molekuly vodíka? Podobne znázornite a zapište jeden atóm a jednu molekulu dusíka, kyslíka, fluóru, chlóru.

Ú.2.2.4.2

Ako by ste zapísali, že ozón tvorí trojatómové molekuly?

Ú.2.2.4.3

Pri horení síry vzniká oxid siričitý, ktorého molekuly sú zložené z jedného atómu síry a dvoch atómov kyslíka. Existuje aj oxid sírový, ktorého molekula obsahuje jeden atóm síry a tri atómy kyslíka. Vyjadrite chemickým vzorcom zloženie týchto molekúl.

Ú.2.2.4.4

Vysvetlite, čo znamenajú zápisy: S_8 , 2HCl , $3\text{H}_2\text{O}$.

Ú.2.2.4.5

Možno napísať chemický vzorec vzduchu? Zdôvodnite svoju odpoveď.

2.2.5| Čo spája atómy v molekulách?

V rámci tejto témy má žiak nadobudnúť základné vedomosti o chemickej väzbe. Vychádzajúc z polohy prvku v PSP vie určiť počet elektrónových vrstiev atómu a počet elektrónov na vonkajšej vrstve. Vznik chemickej väzby sa dá na tejto úrovni vysvetliť len na príklade väzby chemických prvkov I.A a VII.A skupiny po určení počtu spárených a nespárených elektrónov atómu. Na základe pochopenia pojmu elektronegativity atómu pomenuje v molekulách polárnu, nepolárnu a iónovú väzbu. Vysvetlí a zapiše vznik iónov z elektroneutrálnych atómov.

Ú.2.2.5.1

Nakreslite elektrónové vrstvy atómov I.A a VII.A skupiny a určte počet spárených a nespárených elektrónov.

Ú.2.2.5.2

Znázornite vznik chemickej väzby medzi atómami z predchádzajúcej úlohy.

Ú.2.2.5.3

Odštiepením elektrónov z poslednej vrstvy atómu vzniká častica s nábojom, ktorú nazývame (vhodne doplňte)

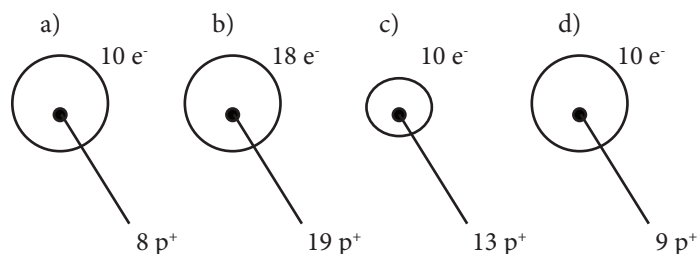


Prijatím elektrónu do vonkajšej vrstvy atómu vznikne častica s nábojom, ktorú nazývame (doplňte)



Ú.2.2.5.4

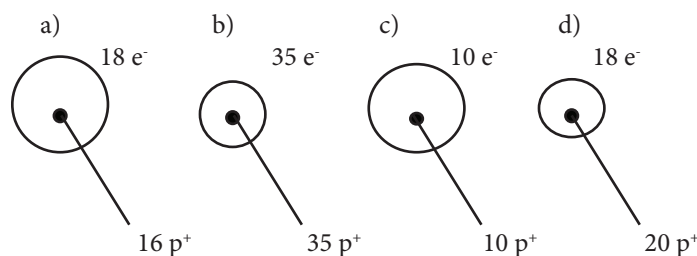
Na obrázkoch a) až d) sú znázornené štyri ióny. Zapište ich značky prvkov tvoriacich ióny a ich náboj. Prečo majú niektoré ióny kladný a iné záporný náboj? (Čtrnáctová, 1994)



Obr. 17 Schémy iónov

Ú.2.2.5.5

Na obr. a) až d) sú znázornené štyri častice. Uvedte, ktoré častice sú elektroneutrálne a ktoré sú ióny? Napíšte značky aj názvy častíc (Čtrnáctová, 1994).



Obr. 18 Schémy častíc látok

Ú.2.2.5.6

Vznik chemickej väzby medzi atómami umožňujú elektróny vonkajšej vrstvy. Počet týchto elektrónov sa rovná číslu skupiny PSP. Pomocou PSP doplňte počet vonkajších elektrónov uvedených prvkov.

H	P	Na	K
Al	Cl	Mg	Ca

Ú.2.2.5.7

Znázornite pomocou nespárených elektrónov vznik chemickej väzby v molekule chlóru, chlorovodíka, chloridu sodného. Určte typ väzby v týchto zlúčeninách.

Ú.2.2.5.8

Za bežných podmienok je len 6 látok tvorených nezlúčenými atómami. Sú to vzácne plyny. Napíšte ich značky a protónové čísla.

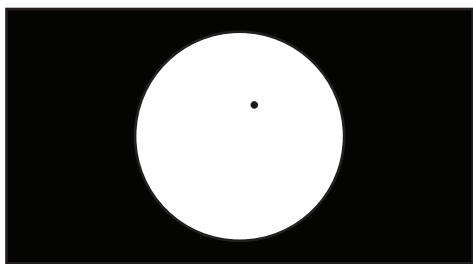
Ú.2.2.5.9

V molekule brómu Br_2 sú atómy viazané jednoduchou väzbou, v molekule kyslíka O_2 dvojitou väzbou, v molekule dusíka N_2 trojitou väzbou. Znázornite tieto molekuly s väzbami medzi atómami. O aký druh väzby ide?

2.3| Overenie vedomostí žiakov pomocou didaktického testu

Skupina A

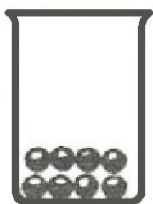
- Miro zmiešal 20 ml alkoholu a 20 ml vody.
 - Aký objem bude mať roztok po zmiešaní?
 - Vysvetlite svoju odpoveď.
 - Objem roztoku po zmiešaní kvapalín bol
 - Tento jav sa dá vysvetliť
- Jana položila na vodnú hladinu Petriho misky zrnko hliníkového bronzu.
 - Nakreslite do obrázka, čo pozorovala.



- Zdôvodnite príčinu pozorovaného javu:

3. Na obrázku sú znázornené častice vody v kadičke.

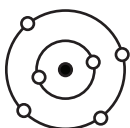
V akom skupenstve je voda?



Dopíšte vhodné slová v nasledujúcej vete:

Voda je v skupenstve, pretože jej častice sú

4. Na obrázku je znázornený model atómu chemického prvku.



Doplňte nasledujúce vety:

A. V strede modelu atómu sa nachádza atómu, ktoré je zložené z mikročastíc:

.....

B. Kružnice predstavujú, v ktorých sa pohybujú mikročastice:

.....

C. Mikročastice majú tieto elektrické náboje:

.....

D. Aký je počet elektricky nabitých mikročastíc v znázornenom atóme?

E. Na obrázku je model chemického prvku: (dopíšte názov chemického prvku).

Svoje odpovede zdôvodnite.

5. A. Pomocou periodickej tabuľky prvkov zistite, do ktorej periódy a skupiny patrí chlór.

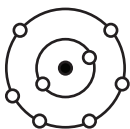
Chlór $_{17}\text{Cl}$ patrí do periódy a skupiny PSP.

B. Na **chlór** sa svojimi chemickými vlastnosťami viac podobá **síra** alebo **fluór**? Zdôvodnite svoje tvrdenie.

Na chlór sa chemickými vlastnosťami viac podobá, pretože

.....

6. Na obrázku je zobrazený model atómu chemického prvku.



Doplňte vety vhodnými číslami:

A. Zobrazený atóm obsahuje elektrónové vrstvy a na vonkajšej elektrónovej vrstve je elektrónov.

B. Preto ho zaraďujeme do skupiny a periódy periodickej sústavy prvkov.

7. Peter nalial do kadičky s elektródami roztok kuchynskej soli vo vode a uzavrel obvod znázornený na obrázku.



A. Napíšte, čo spozoroval po spojení elektrického obvodu?

Peter zistil, že

B. Zdôvodnite pozorovaný jav:

.....

8. A. Ak atóm sodíka odovzdá jeden elektrón, vzniká z neho častica s nábojom, ktorá sa volá (vo vete doplňte chýbajúce slová).

B. Zapište schému tohto deja: $\text{Na} \rightarrow \text{Na} + 1e^-$

9. Na obrázku sú znázornené dva samostatné atómy chlóru s elektrónmi poslednej vrstvy.



V nasledujúcich vetách dopíšte vhodné slová:

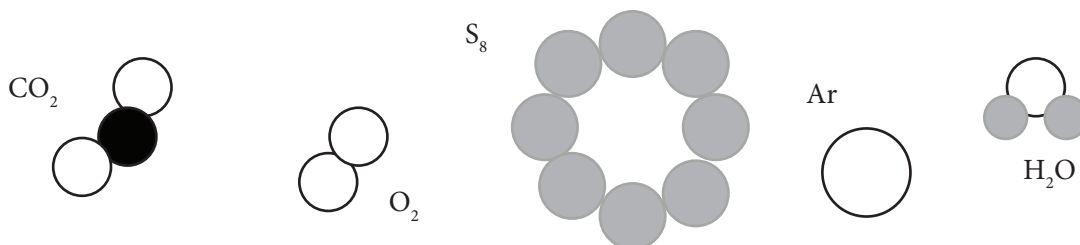
A. Čiary pri značkách atómov znázorňujú

B. Bodky pri značkách atómov predstavujú

C. Molekula chlóru sa znázorňuje takto (nakresli ju):

D. Atómy chlóru sú v molekule pútané

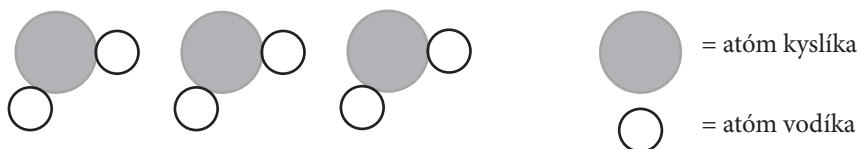
10. Na obrázku sú znázornené atómy a molekuly chemických prvkov a zlúčenín.



A. Ktoré z nich sú chemické prvky? Napíšte ich značky:

B. Napíšte chemické vzorce zobrazených zlúčenín:

11. Na obrázku sú znázornené častice vody.



Doplňte chýbajúce výrazy vo vetách:

A. Tieto častice sa nazývajú a ich počet je

B. Vyjadrite túto skutočnosť chemickým zápisom

C. Všetky častice obsahujú spolu atómy kyslíka a atómov vodíka (vo vete dopíšte čísla).

Skupina B

1. Tomáš zmiešal 30 ml octu a 30 ml vody.

A. Aký objem bude mať roztok po zmiešaní?

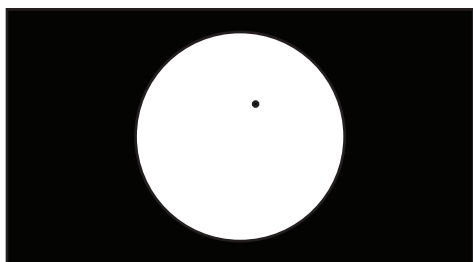
B. Vysvetlite svoju odpoveď.

A. Objem roztoku po zmiešaní bol

B. Tento jav sa dá vysvetliť

2. Katka položila na vodnú hladinu Petriho misky zrnko peľu.

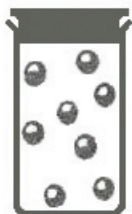
A. Nakreslite do obrázka, čo spozorovala.



B. Zdôvodnite príčinu pozorovaného javu:

.....

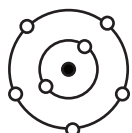
3. Na obrázku sú znázornené častice vody v uzavretej kadičke.



Dopíšte vhodné slová v nasledujúcej vete:

Voda je v skupenstve, pretože jej častice sú

4. Na obrázku je znázornený model atómu chemického prvku.



Doplňte nasledujúce vety:

A. V strede modelu atómu sa nachádza atómu, ktoré je zložené z mikročastíc:

.....

B. Kružnice predstavujú, v ktorých sa pohybujú mikročastice:

.....

C. Zobrazené mikročastice majú tieto elektrické náboje:

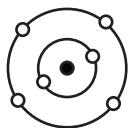
.....

D. Aký je počet elektricky nabitých mikročastíc v znázornenom atóme?

E. Na obrázku je model chemického prvku: (dopíšte názov chemického prvku).

Svoje odpovede zdôvodnite.

5. A. Pomocou periodickej tabuľky zistíte, do ktorej periódy a skupiny patrí sodík.
Sodík $_{11}\text{Na}$ patrí do periódy a skupiny PSP.
- B. Na **sodík** sa svojimi chemickými vlastnosťami viac podobá **lítium** alebo **horčík**?
Na sodík sa chemickými vlastnosťami viac podobá, pretože
6. Na obrázku je zobrazený model atómu chemického prvku



Doplňte vety vhodnými číslami.

- A. Atóm obsahuje elektrónové vrstvy a elektróny vonkajšej vrstvy.
- B. Preto ho zaraďujeme do skupiny a periódy periodickej sústavy prvkov.
7. Do kadičky s elektródami nalial Mišo roztok sódy vo vode a uzavrel obvod znázornený na obrázku.

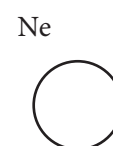
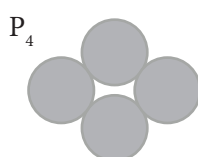
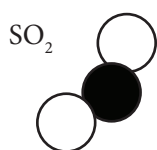


- A. Napíšte, čo spozoroval po spojení elektrického obvodu?
Mišo zistil, že
- B. Zdôvodnite pozorovaný jav:
8. A. Ak atóm chlóru prijme jeden elektrón, vzniká z neho častica so nábojom, ktorá sa volá (doplňte vo vete chýbajúce slová).
- B. Zapište schému tohto deja: $\text{Cl} \dots 1e^- \longrightarrow \text{Cl} \dots$
9. Na obrázku sú znázornené dva samostatné atómy fluóru s elektrónmi poslednej vrstvy:



V nasledujúcich vetách dopíšte vhodné slová:

- A. Čiary pri značkách atómov znázorňujú
- B. Bodky pri značkách atómov predstavujú
- C. Molekula fluóru sa znázorňuje takto (nakresli ju):
- D. Atómy fluóru sú v molekule pútané
10. Na obrázku sú znázornené atómy a molekuly chemických prvkov a zlúčenín.



- A. Ktoré z nich sú chemické prvky? Napíšte ich značky:
- B. Napíšte chemické vzorce znázornených zlúčenín:
-

11. Na obrázku sú znázornené častice vody:



Doplňte chýbajúce výrazy vo vetách:

- A. Tieto častice sa nazývajú a ich počet je
- B. Vyjadrite túto skutočnosť chemickým zápisom
- C. Všetky častice obsahujú spolu atómy kyslíka a atómy vodíka (dopíšte vhodné čísla).

Správne odpovede a skórovanie úloh

Skupina A		Skupina B	
1. A. menší ako 40 ml	1b	1. A. menší ako 60 ml	1b
B. látky sú zložené z molekúl	1b	B. látky sú zložené z molekúl	1b
rôznej veľkosti	1b	rôznej veľkosti	1b
2. A. nepravidelný pohyb častice	1b	2. A. nepravidelný pohyb častice	1b
B. molekuly vody sa pohybujú neusporiadane	1b	B. molekuly vody sa pohybujú neusporiadane	1b
3. A. tuhom	1b	3. A. plynnom	1b
B. pravidelne usporiadané	1b	B. neusporiadané a vzdialené	1b
4. A. jadro	1b	4. A. jadro	1b
protónov a neutrónov	1b	protónov a neutrónov	1b
B. elektrónové vrstvy	1b	B. elektrónové vrstvy	1b
elektróny	1b	elektróny	1b
C. elektrón – záporný, protón – kladný,		C. elektrón – záporný, protón – kladný,	
neutrón – nulový	1b	neutrón – nulový	1b
D. počet elektrónov je 6, počet protónov je 6	1b	D. počet elektrónov je 7, počet protónov je 7	1b
E. uhlík	1b	E. dusík	1b
v PSP som vyhľadal prvok s protónovým		v PSP som vyhľadal prvok s protónovým	
číslom 6	1b	číslom 7	1b
5. A. 3, VII.A	1b	5. A. 3, I.A	1b
B. fluór	1b	B. lítium	1b
C. patrí do rovnakej skupiny ako chlór	1b	C. patrí do rovnakej skupiny ako sodík	1b
6. A. 2, 6	2b	6. A. 2, 4	2b
B. VI.A, 2	2b	B. IV.A, 2	2b
7. A. rozsvietila sa žiarovka	1b	7. A. rozsvietila sa žiarovka	1b
B. v roztoku sú prítomné elektricky nabité		B. v roztoku sú prítomné elektricky nabité	
častice	1b	častice	1b
8. A. kladným, kation	2b	8. A. záporným, anión	2b
B. $\text{Na} - 1e^- \longrightarrow \text{Na}^+$	1b	B. $\text{Cl} + 1e^- \longrightarrow \text{Cl}^-$	1b

9. A. elektrónové páry (dvojice)	1b	9. A. elektrónové páry (dvojice)	1b
B. nespárený elektrón	1b	B. nespárený elektrón	1b
C. Cl – Cl	1b	C. F – F	1b
D. chemickou väzbou	1b	D. chemickou väzbou	1b
10. A. Ar, O ₂ , S ₈	1b	10. A. He, N ₂ , P ₄	1b
B. CO ₂ , H ₂ O	1b	B. SO ₂ , HCl	1b
11. A. molekuly, 3	1b	11. A. molekuly, 2	1b
B. 3 H ₂ O	1b	B. 2 H ₂ O	1b
C. 3, 6	1b	C. 2, 4	1b

Návrh klasifikácie testu

Pri návrhu klasifikácie vychádzame zo zaradenia úloh do jednotlivých úrovní štruktúry učebnej látky a z ich bodového hodnotenia. Interval pre klasifikačný stupeň 5 tvorí súčet bodov 12 za úlohy č. 1, 2, 3, 5. A, 6. A, 7. A, B; pre klasifikačný stupeň 4 súčet bodov 10 za úlohy č. 4. A, B, 4. E, 11. A, B, C; pre klasifikačný stupeň 3 súčet bodov 6 za úlohy č. 5. B, 6. B, 10. A, B; pre klasifikačný stupeň 2 súčet bodov 5 za úlohy č. 4. D, 9. A, B, C, D; pre klasifikačný stupeň 1 počet bodov za úlohu č. 8. A, B.

Interval bodového hodnotenia

Klasifikácia

36 – 34 b

1 (bodové hodnotenie za úlohu č. 8. A, B)

33 – 29 b

2 (úlohy č. 4. D, 9. A, B, C, D)

28 – 23 b

3 (úlohy č. 4. A, B, E, 11. A, B, C)

22 – 13 b

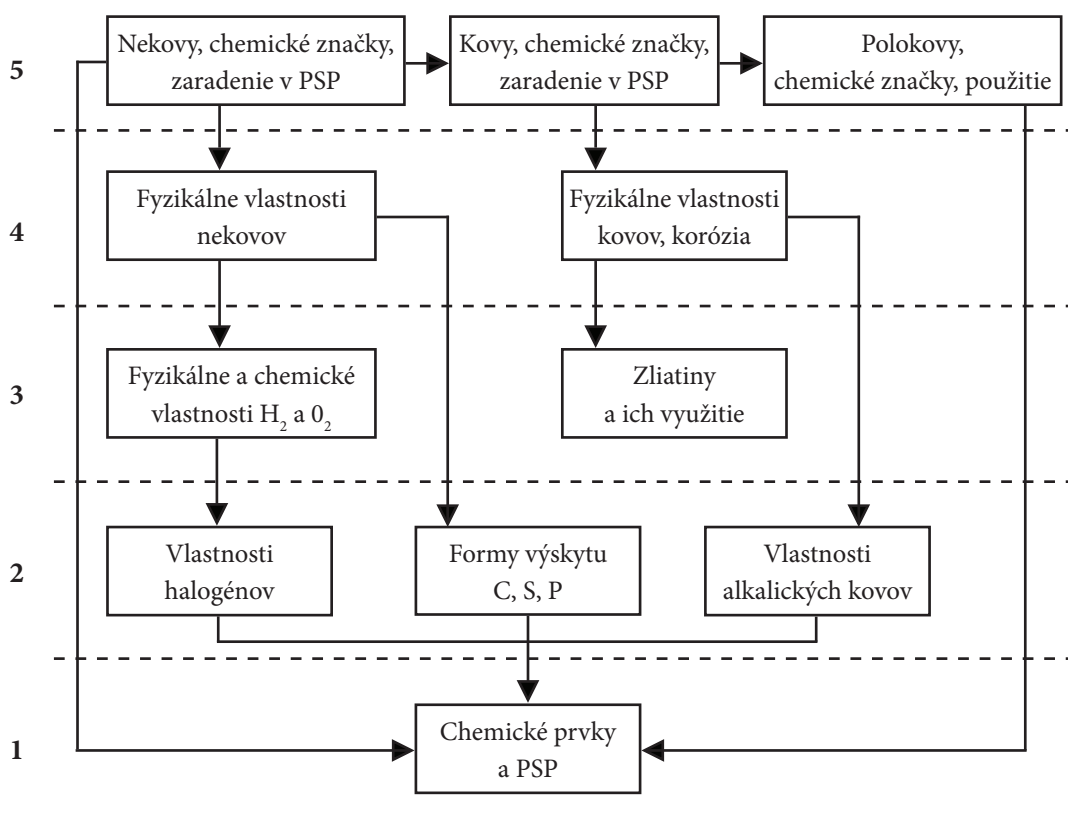
4 (úlohy č. 4. A, B, C, 5. A, 8. A, 9. A, B, 11. A)

12 – 0 b

5 (úlohy č. 1., 2., 3., 5. A, 6. A, 7. A, B)

3| Chemické prvky v učive ZŠ

3.1| Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele



Obr. 19 Model štruktúry učebnej látky IV

Žiak má:

- **pomenovať významné nekovy a ich značky (vodík, kyslík, dusík, halogény, uhlík, síra, fosfor),**
- **charakterizovať spoločné vlastnosti nekovov,**
- určiť pre uvedené nekovy ich významné vlastnosti a ich použitie v praxi,
- pre vodík: určiť rozšírenie vo vesmíre, hustotu v porovnaní so vzduchom, opísať reakciu vodíka s kyslíkom, charakterizovať zmes vodíka so vzduchom,
- pre kyslík: poznať nevyhnutnosť kyslíka pre život, charakterizovať chemický dej – horenie,
- dokázať prítomnosť kyslíka vo vzduchu a zistiť jeho percentuálny podiel,
- charakterizovať vlastnosti halogénov a vysvetliť ich spoločné vlastnosti,

- pomenovať formy výskytu C, S, P,
- vyhľadať nekovové prvky v PSP, určiť ich protónové číslo,
- pomenovať významné kovy a ich značky (sodík, draslík, vápnik, horčík, železo, hliník, meď, zinok, striebro, zlato, olovo, cín, platina, ortuť),
- charakterizovať spoločné vlastnosti kovov,
- pre uvedené kovy určiť ich významné vlastnosti a použitie v praxi,
- charakterizovať vlastnosti alkalických kovov, vysvetliť ich podobné vlastnosti,
- vysvetliť pojem zliatina a uviesť príklady ich použitia,
- vyhľadať v PSP kovy, určiť ich protónové číslo,
- pomenovať polokovy a ich použitie v praxi.

3.2| Námety na projektovanie vyučovacích hodín

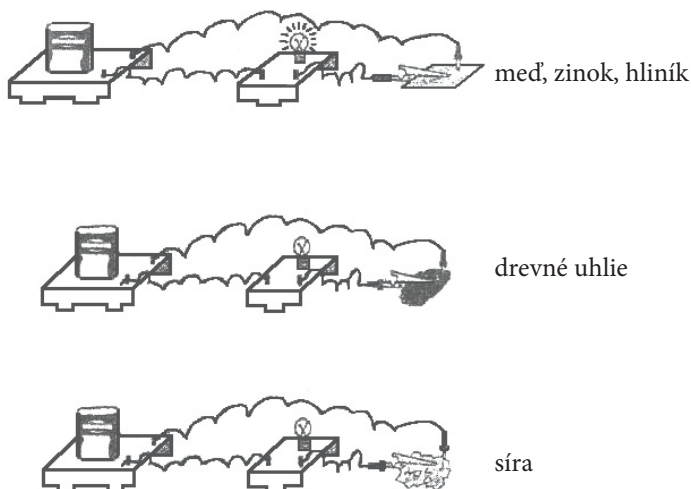
3.2.1| Ktorými vlastnosťami sa líšia chemické prvky?

Charakteristické vlastnosti kovov a nekovov si môžu žiaci overiť jednoduchými pokusmi, ktoré sú vhodné na ich bádateľskú činnosť.

PŽ.3.2.1.1

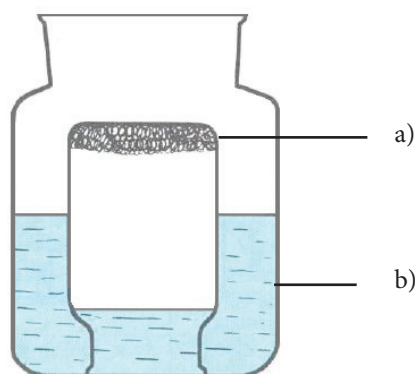
Žiaci dostanú prúžky plechu z medi, zinku, hliníka a kúsky uhlíka (drevné uhlie) a síru. Overujú:

- kovový lesk po očistení povrchu kovov brúsny papierom,
- tvarovateľnosť a ohybnosť kovových prúžkov a krehkosť nekovov pri poklepaní kladivkom,
- vodivosť kovov a nevodivosť nekovov pri ich zapojení do jednoduchého elektrického obvodu podľa obr. 20 (Beneš a kol., 1993),
- tepelnú vodivosť kovov a nekovov pri ich zahrievaní.



Obr. 20 Zisťovanie vodivosti kovov a nekovov

Na demonštráciu korózie kovov sa dá využiť pokus zostavený podľa obr. 21 (Beneš a kol., 1993). Saponátom odmastenú železnú drôtenku (a) vtláčime na dno menšej sklenenej nádoby a vložíme ju hore dnom do väčšej sklenenej nádoby s vodou (b). Po týždni žiaci zisťujú zmenu objemu vody v menšej nádobe a zmeny na povrchu drôtenky.



Obr. 21 Demonštrácia korózie kovu

Žiaci môžu samostatne zisťovať a porovnávať niektoré fyzikálne veličiny kovov a nekovov.

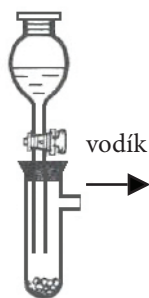
Zistite z chemických tabuliek požadované údaje. Porovnajte ich a vyslovte záver, ktorý z tohto porovnania vyplýva (Beneš a kol., 1993).

Veličina	Kovy			Nekovy		
	Cu	Al	Zn	N ₂	O ₂	S
hustota [g/cm ³]						
teplota topenia [°C]						
teplota varu [°C]						

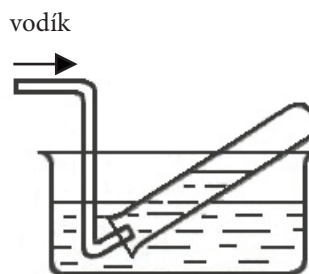
3.2.2| Najjednoduchší chemický prvok

Základné fyzikálne a chemické vlastnosti vodíka je potrebné žiakom demonštrovať pomocou týchto jednoduchých pokusov, pričom žiaci diskutujú a zapisujú pozorované javy.

Zostavíme aparáturu podľa obr. 22. Z deliaceho lievika prikvapkávame kyselinu chlovodíkovú na zinok v skúmavke. Vznikajúci vodík zachytávame do skúmavky naplnenej vodou pod vodnou hladinou (obr. 23).



Obr. 22 **Príprava vodíka**



Obr. 23 **Zachytávanie vodíka pod vodou**

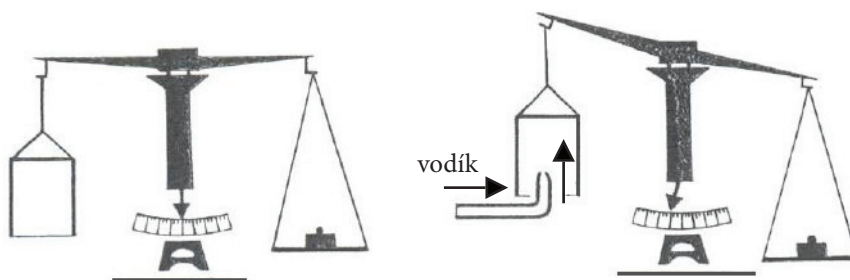
PŽ.3.2.2.2

Uskutočníme skúšku na traskavosť zmesi vodíka s kyslíkom zo vzduchu priblížením ústia skúmavky k plameňu kahana. Túto skúšku môžu uskutočniť aj žiaci, pričom si zaznamenávajú pozorovania priebehu pokusu (výbuch, zarosenie a zahriatie stien skúmavky).

Pozorovania prebiehajúceho deja žiaci vyjadria textom, ktorý sa ďalej využije na vyučovacej hodine o chemických reakciách (chemické zlučovanie).

PU.3.2.2.3

Vodík privádzame do banky vyváženej na váhach a zavesenej hore dnom – obr. 24 (Beneš a kol., 1993). Žiaci pozorujú porušenie rovnováhy a vysvetlia pozorovaný jav.



Obr. 24 **Zistenie hustoty vodíka**

PU.3.2.2.4

Plameň horiaceho vodíka priblížime k povrchu medeného plieška, ktorý je pokrytý vrstvou oxidu meďnatého – čierny povrch. Na mieste dotyku s plameňom sa mení sfarbenie plieška na jasnočervené. Pôsobením vodíka na oxid meďnatý sa vylúči červená meď.

PŽ.3.2.2.5

Vodík sa dá pripraviť aj rozkladom vody jednosmerným elektrickým prúdom – elektrolýzou, ktorú uskutoční vyučujúci. Prítomnosť vodíka dokážu žiaci traskavosťou jeho zmesi so vzduchom.

Získané vedomosti a zručnosti si môžu žiaci precvičiť na týchto úlohách:

Zapíšte chemickými symbolmi:

- a) molekulu vodíka
- b) 2 atómy vodíka
- c) kation vodíka
- d) 3 molekuly vodíka

Prečítajte tieto zápisy: 4 H_2 , 3 H^+ , 5 H , 2 H_2 .

Vyhľadajte vlastnosti vodíka a dajte ich do rámčeka.

NEROZPUSTNÝ VO VODE, MÁ VAČŠIU HUSTOTU AKO VZDUCH, PEVNÁ LÁTKA, TEPLOTA VARU JE VYŠŠIA AKO $+20^\circ \text{C}$, MÁ MENŠIU HUSTOTU AKO VZDUCH, HNEDÝ, NEHORÍ, ROZPUSTNÝ VO VODE, ZELENÝ, BEZFAREBNÝ, KVAPALINA, V ZMESI SO VZDUCHOM VYBUCHUJE, PLYN, TEPLOTA VARU JE NIŽŠIA AKO -250°C (Čtrnáctová, 1992).

Družice a kozmické lode vynášajú na obežnú dráhu rakety. Základom ich pohybu je únik horúcich plynov, ktoré vznikajú horením jednotlivých stupňov rakety. V druhom a treťom stupni rakety sú nádrže obsahujúce 100 t kvapalného vodíka a 800 t kvapalného kyslíka. Určte:

- a) ktorá reakcia prebieha v stupňoch rakety,
- b) ktorý horúci plyn uniká tryskami a poháňa raketu,
- c) aké množstvo tepla sa uvoľní, ak sa pri vzniku 2 mólov plynu uvoľní 484 kJ tepla (Čtrnáctová, 1994).

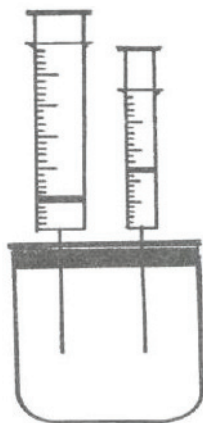
3.2.3| Plyn nevyhnutný pre život

Kyslík sa dá pripraviť rozkladom peroxidu vodíka za použitia jednoduchých aparátúr, preto je možné, aby žiaci sami uskutočnili nasledujúce pokusy a učili sa z vlastných pozorovaní. V priebehu vyučovacej hodiny si pripraví kyslík a overia jeho vplyv na horenie.

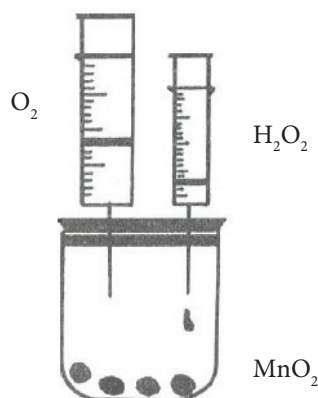
Kyslík si môžu žiaci pripraviť pomocou jednoduchej aparatúry zostavenej z injekčnej striekačky objemu 20 cm^3 s ihlou rozmeru $1,2 \times 40 \text{ mm}$ a zo striekačky objemu 10 cm^3 s ihlou $0,9 \times 40 \text{ mm}$, z gumovej zátky a širšej skúmavky (obr. 25). Do skúmavky aparatúry sa vloží asi 5 granúl oxidu manganičitého,

ktoré sa pripravujú zo zmesi oxidu a cementu v pomere 1 : 1. Po zmiešaní s vodou sa nechajú stvrdnúť vo vhodných formách na granuly. Menšia striekačka sa naplní peroxidom vodíka, ktorý sa v malých dávkach pridáva do skúmavky s oxidom manganičitým.

Reakciou vzniknutý kyslík vytláča piest väčšej striekačky (obr. 26). Striekačka sa po naplnení odpojí od aparatury a nasunie sa na ňu iná ihla. (Bagoni, 1999)



Obr. 25 Vyvíjač plynu



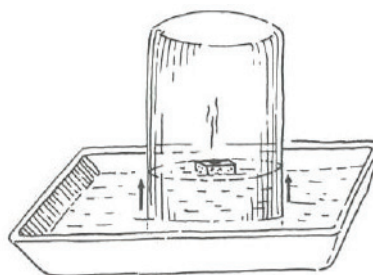
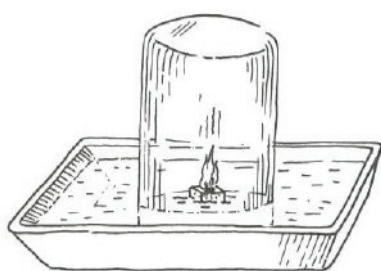
Obr. 26 Príprava kyslíka

PŽ.3.2.3.2

Do skúmavky vložíme tlejúcu drevenú špajľu a zo striekačky vytlačíme objem kyslíka. Žiaci pozorujú vznietenie špajle.

PŽ.3.2.3.3

Prítomnosť kyslíka vo vzduchu môžu žiaci samostatne dokázať tak, že do sklenenej nádoby s vodou vložia zapálenú plávajúcu sviečku a prikryjú ju kadičkou podľa obr. 27. Po čase pozorujú zhasnutie plameňa a vystúpenie hladiny vody v kadičke o 1/5 pôvodného objemu vzduchu v kadičke. Žiaci v diskusii s vyučujúcim vysvetľujú príčinu zhasnutia plameňa a vystúpenia hladiny vody v kadičke.



Obr. 27 Zistenie obj. % kyslíka vo vzduchu (Los a kol., 1994)

Na precvičenie základných pojmov možno použiť podobné úlohy ako na predchádzajúcej hodine.

Ú.3.2.3.4

Zapíšte chemickými symbolmi:

- a) 4 molekuly kyslíka
- b) trojatómovú molekulu kyslíka
- c) anión kyslíka
- d) 2 atómy kyslíka

Ú.3.2.3.5

Prečítajte tieto zápisy: 2O^{2-} , 5O , 3O_3 , 2O_2 .

Ú.3.2.3.6

Vyhľadajte vlastnosti kyslíka a dajte ich do rámčeka.

PEVNÁ LÁTKA, PODPORUJE HORENIE, ROZPUSTNÝ VO VODE, ČERVENÝ, NEHORÍ, TEPLOTA VARU JE NIŽŠIA AKO $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$, KVAPALINA, HUSTOTU MÁ MENŠIU AKO VZDUCH, BEZFAREBNÝ, NEROZPUSTNÝ VO VODE, ŽLTÝ, HUSTOTU MÁ VAČŠIU AKO VZDUCH, V ZMESI SO VZDUCHOM VYBUCHUJE, PLYN, TEPLotu VARU MÁ VAČŠIU AKO $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Čtrnáctová, 1992).

Ú.3.2.3.7

Vymenujte najmenej päť horľavých látok.

Ú.3.2.3.8

Za horúcich letných dní pozorujeme, že ryby v rybníkoch vyplávajú na povrch a „lapajú po vzduchu“. Ako sa dá vysvetliť ich správanie?

Ú.3.2.3.9

Zdôvodnite, prečo musia piloti vojenských lietadiel vo výškach nad 10 km používať kyslíkové prístroje.

Ú.3.2.3.10

Na základe novinových, rozhlasových alebo televíznych správ pripravte informáciu o škodách spôsobených požiarmi (Beneš a kol., 1993).

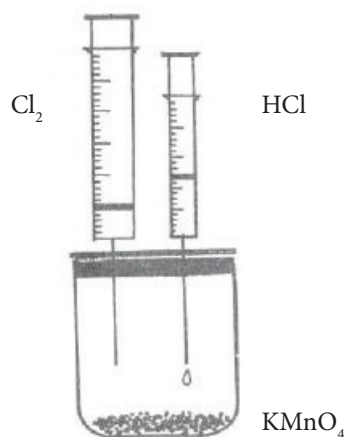
3.2.4| Významné nekovy a polokovy

Na vyučovacích hodinách je potrebné demonštrovať niektoré vlastnosti chlóru, brómu, jódu, ich sfarbenie a skupenstvo za normálnych podmienok, vysvetliť ich použitie v praxi a príčinu ich podobných vlastností. Na príklade ďalších nekovov – uhlík, síra, fosfor – sa demonštrujú vzorky foriem ich výskytu.

PU.3.2.4.1

Do skúmavky vyvíjača plynu sa dá malá lyžička manganistanu draselného. Menšiu striekačku naplníme koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou a po kvapkách ju pridávame k manganistanu (obr. 28). Reakciou vzniknutý chlór postupne vytláča piest väčšej striekačky, až kým ju nenaplní.

Striekačku odpojíme od ihly v gumovej zátke a na ihlu pripojíme adsorpčnú trubicu. Adsorpčná trubica sa zhotoví naplnením striekačky aktívnym uhlím. Pri dobrých zručnostiach vyučujúceho a pri dodržaní bezpečnostných predpisov (ochranné pomôcky, digestorium) je práca s vyvíjačom plynu bezpečná, pretože sústava je uzavretá. (Nezreagovaný chlór sa zo striekačky vytlačí do roztoku hydroxidu sodného a podobne sa prídavkom hydroxidu sodného ukončí reakcia v skúmavke. Podrobnejší postup na prípravu plynov pomocou injekčných striekačiek, ako aj o bezpečnosti pri práci s nimi sa dočítate v literatúre Obendrauf, 1996.) Realizáciu všetkých pokusov s halogénmi je vhodné nahradiť premietnutím videoklipov.



Obr. 28 Príprava chlóru

PU.3.2.4.2

Bróm sa dá pripraviť v kužeľových bankách (obr. 29) tak, že k zmesi 2 g bromidu draselného a 1 g oxidu manganičitého pridáme asi 3 ml koncentrovanej kyseliny sírovej a hrdlo banky uzavrieme chumáčom vaty navlhčenej roztokom sódy. Hnedé pary brómu odfarbia filtračný papier napustený atramentom podobne ako chlór. Reakciu ukončíme prídavkom roztoku hydroxidu sodného. (Pri demonštračnom pokuse použiť ochranné pomôcky a pracovať v digestorii!)



Obr. 29 Príprava halogénov

Do banky s parami brómu nasypeme lyžičku aktívneho uhlia a po zazátkovaní ju mierne pretrepeme. Proti bielemu pozadiu pozorujú žiaci adsorpčné vlastnosti aktívneho uhlia.

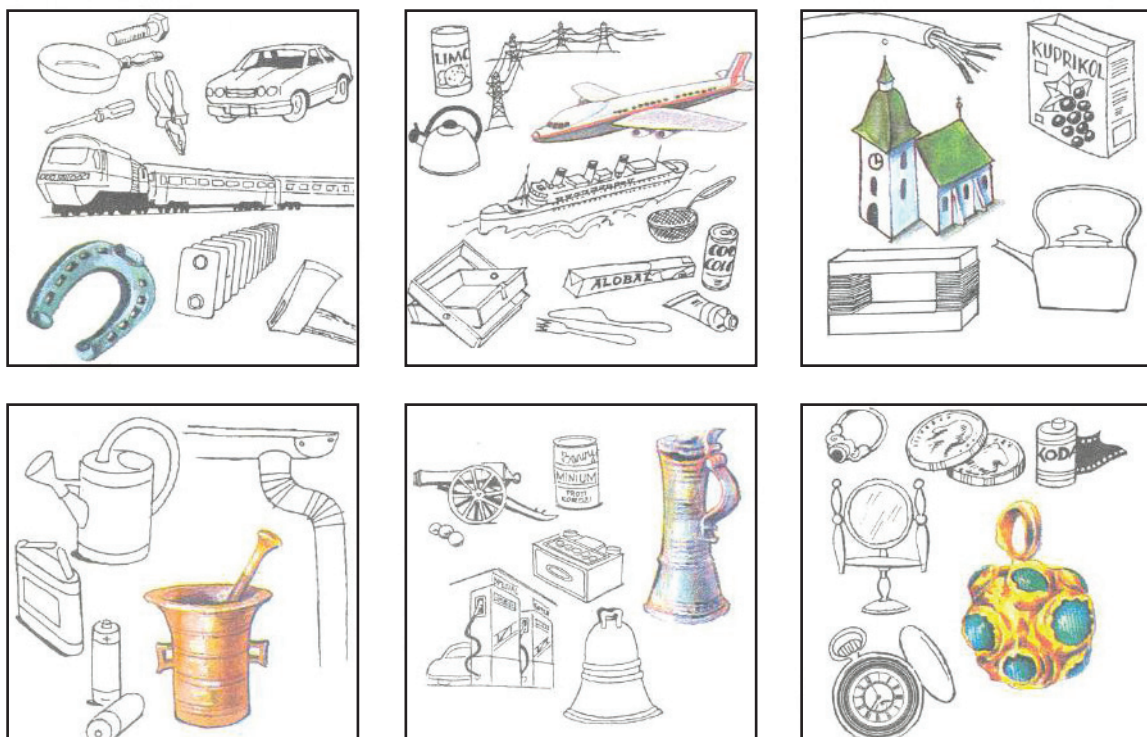
Aj jód sa dá pripraviť podobnou reakciou ako bróm, ale na reakciu sa použijú 2 g jodidu draselného. Do fialových pár jódu vložíme filtračný papier navlhčený v roztoku škrobu. Reakciu ukončíme pridaním roztoku hydroxidu sodného.

Uvedené pokusy neumožnia ukázať skupenstvo brómu a jódu za normálnych podmienok, preto je potrebné doniesť na vyučovaciu hodinu ich vzorky. (Beneš a kol., 1993)

V skúmavke pozvoľna zohrievame síru. Žiaci pozorujú jej skvapalnenie a postupné tmavnutie kvapaliny, pri ústí skúmavky vznik jemných kryštálikov sírneho kvetu vzniknutých kondenzáciou pár síry, vyliatím taveniny síry do studenej vody vznik plastickej síry.

3.2.5| Väčšina prvkov sú kovy

Na vysvetlenie najdôležitejších vlastností železa, hliníka, medi, zinku, olova, cínu, striebra a zlata je možné použiť obr. 30 (Beneš a kol., 1993).



Obr. 30

PU.3.2.5.1

Žiakom ukážeme vzorky lítia, sodíka, draslíka, ich podobné fyzikálne vlastnosti (mäkkoť, strieborný lesk, hustotu, nízku teplotu topenia), sfarbenie plameňa ich zlúčeninami.

PU.3.2.5.2

Nutnosť uchovávaní alkalických kovov pod petrolejom ukážeme žiakom na reakcii dobre očisteného kúska napr. sodíka s vodou tak, ako je to uvedené aj v učebnici chémie (Adamkovič et al., 2000).

Ú.3.2.5.3

Ako by ste rozlíšili dvojice kovov:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| a) železo a hliník | b) hliník a striebro |
| c) meď a olovo | d) platínu a horčík |

Ú.3.2.5.4

Zoradte kovy Pt, Mg, Cu, Fe od najstálejšieho na vzduchu po najmenej stály.

Ú.3.2.5.5

Už v Starom zákone je zmienka o látke neter, ktorá sa používala na pranie. Poznali ju už starí Egypťania. Arabi ju pomenovali názvom natron, z ktorého bol odvodený medzinárodný názov prvku natrium. Aj názov kálium je odvodený z arabského slova kali, čo značí popol. (Arabi pestovali niektoré rastliny a ich popol predávali do Európy na výrobu skla a mydla.) Uvedte slovenské názvy chemických prvkov, ktoré takto získali svoje medzinárodné názvy, ich značky a protónové čísla. (Beneš a kol., 1993)

Ú.3.2.5.6

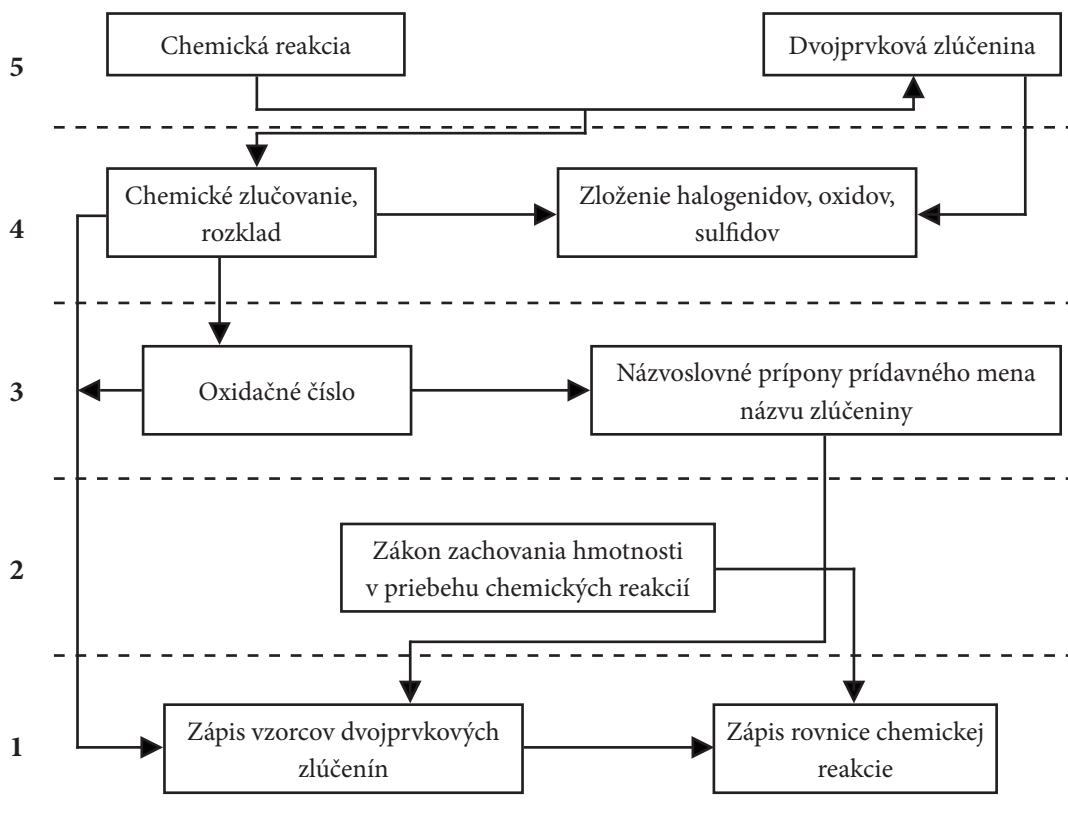
V básnickej, ale aj bežnej reči sa často používajú prirovnania: zlaté srdce, zlaté ústa, železné srdce, v tele ortuť, nohy z olova, strieborné vlasy, bronzová pleť. Vysvetlite ich význam (Beneš a kol., 1993).

Ú.3.2.5.7

Vyhľadajte v literatúre meny, ktoré sa v minulosti používali na území Slovenska. Vypočítajte hmotnosť striebra v toliari, ktorý mal hmotnosť 29 g, ak obsahoval 85 % striebra.

4| Chemické reakcie prvkov a zlúčenín

4.1| Návrh modelu štruktúry učebnej látky a vzdelávacie ciele



Obr. 31 Model štruktúry učebnej látky V

Žiak má:

- vysvetliť pojem chemickej reakcie, reaktantu, produktu,
- pomenovať typy chemických reakcií (zlučovanie, rozklad),
- určiť zmenu hmotnosti sústavy v priebehu chemickej reakcie,
- pomenovať zloženie dvojprvkových zlúčenín – halogenidov, oxidov, sulfidov,
- definovať pojem oxidačné číslo,
- priradiť príponám prídavného mena názvu zlúčeniny príslušné oxidačné číslo,
- určiť oxidačné číslo nezlúčených atómov (H, O, S, N, C, Na, K, Ca, Al, F, Cl) a atómov v dvojprvkových zlúčeninách,
- zapísať vzorce halogenidov, oxidov, sulfidov,

- zapísať rovnice uskutočnených chemických reakcií,
- charakterizovať význam niektorých oxidov (SO_2 , NO , NO_2 , CO , CO_2 , CaO) a halogenidov (NaCl , AgBr , NH_4Cl) pre praktický život.

4.2| Námety na projektovanie vyučovacích hodín

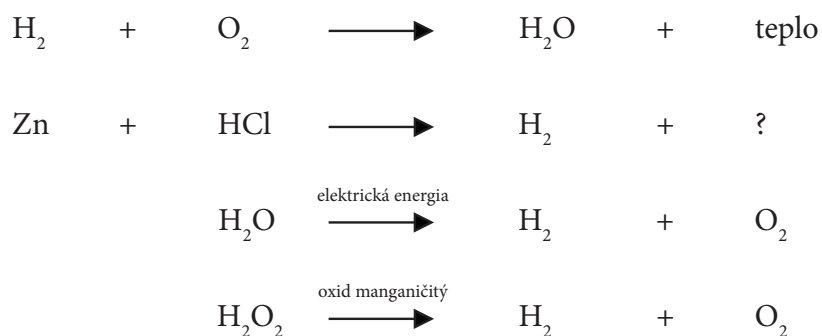
4.2.1| Čo je chemická reakcia a ako ju zapíšeme?

Žiaci už spoznali niektoré chemické prvky, ich názvy a značky. Preto je možné na vyučovacej hodine zapísať chemickými vzorcami reaktantov a produktov tie chemické deje, priebeh ktorých bol pozorovaný na predchádzajúcich vyučovacích hodinách.

PU.4.2.1.1

Pripomenieme si deje: *traskavosť zmesi vodíka so vzduchom, príprava vodíka, rozklad vody elektrickým prúdom, rozklad peroxidu vodíka oxidom manganičitým, príprava chlóru, brómu, jódu.*

Ich slovným opisom sa dospeje k pojmu *chemická reakcia, reaktant, produkt, chemické zlučovanie, chemický rozklad*. Ďalším krokom je opis chemického deja chemickými vzorcami tých reaktantov a produktov, ktoré žiaci poznajú:



Po čiastočnom zápise priebehu chemickej reakcie je potrebné demonštrovať žiakom zákon zachovania hmotnosti, aby sa odôvodnila nutnosť vyčíslenia chemickej reakcie a dospelo sa k pojmu rovnice chemickej reakcie.

PŽ.4.2.1.2

Na laboratórnych váhach vyvážíme sviečku pripevnenú na hodinovom sklíčku. Potom ju zapálime a zisťujeme, či sa rovnováha poruší. Pokus zopakujeme tak, že nad zapálenú sviečku umiestnime nádobku s kúskami páleného vápna a váhy vyvážíme. Zisťujeme, či sa rovnováha po zapálení sviečky poruší. (Beneš a kol., 1993)

Žiaci si osvojujú pojem otvorenej a uzatvorenej sústavy a porovnávajú hmotnosti oboch reakčných sústav.

Na predváhach sa zváži hmotnosť žiarovky fotografického blesku pred a po spálení vlákna žiarovky.

Zo zákona zachovania hmotnosti pre reakčnú sústavu vyplýva aj fakt o stálom počte atómov v uzavretej sústave. Preto rovnice chemických reakcií zapíšeme až po osvojení týchto skutočností.



4.2.2| Ako vznikajú halogenidy, oxidy, sulfidy?

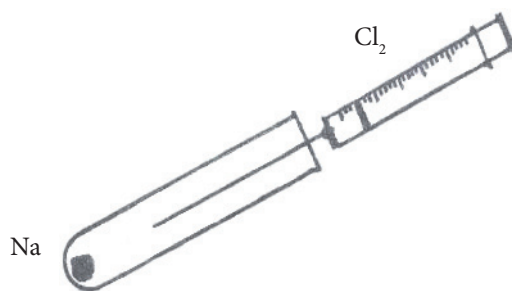
Na vyučovacích hodinách demonštrujeme žiakom chemické reakcie, v priebehu ktorých sa udejú dobre pozorovateľné, výrazné zmeny. Ich pozorovaním si potvrdia doteraz získané poznatky o chemických reakciách a získajú nové vedomosti o uvedených zlúčeninách.

Aby žiaci mohli samostatne zapisovať priebeh pozorovaných chemických reakcií, musia nadobudnúť vedomosti o oxidačnom čísle chemických prvkov. Preto je potrebné vysvetliť pojem oxidačného čísla, hodnoty kladných, nulových a záporných oxidačných čísel v zlúčeninách a súvislosť hodnoty kladného oxidačného čísla s príponou prídavného mena názvu zlúčeniny.

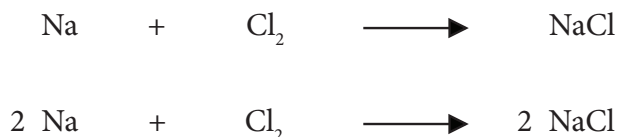
Po zvládnutí týchto poznatkov a za použitia PSP môžu žiaci samostane zvládnuť tvorbu názvu dvojprvkových zlúčenín, ktoré v priebehu reakcií vznikajú.

Nasledujúce pokusy PU1 až PU6 je vhodné pre technickú náročnosť realizácie a dodržanie bezpečnosti práce demonštrovať pomocou videoklipov.

Z hľadiska opisu priebehu chemickej reakcie je pre žiakov didakticky významný pokus reakcie sodíka a chlóru. Kúsok očisteného sodíka veľkosti hrášku vložíme do skúmavky a opatrne ju zahrievame nad kahanom až do roztavenia sodíka. Vtedy kov prestaneme zohrievať a pridáme k nemu do skúmavky chlór pomocou injekčnej striekačky. Prebieha prudká reakcia sprevádzaná horením a na stenách sa vylúči biely chlorid sodný (obr. 32).



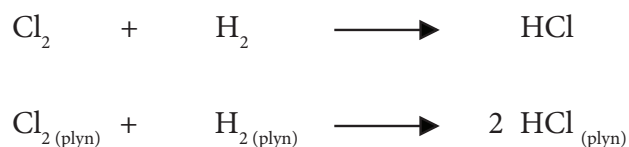
Obr. 32 Reakcia sodíka s chlóróm



Ide o silne exotermickú reakciu, preto je vhodné použiť skúmavku z ťažkotaviteľného skla a pokus uskutočňovať nad porcelánovou miskou so suchým pieskom.

PU.4.2.2.2

Do skúmavky s chlóróm vsunieme injekčnú striekačku naplnenú vodíkom, ktorý na konci ihly zapálime (obr. 33). Pozorujeme postupné miznutie žltého sfarbenia, pretože vzniká bezfarebný chlorovodík. (Reakciu uskutočniť v digestóriu.) Po pridaní vody a indikátora do skúmavky dokážeme žiakom rozpustnosť plynného chlorovodíka vo vode a vznik kyseliny chlorovodíkovej.

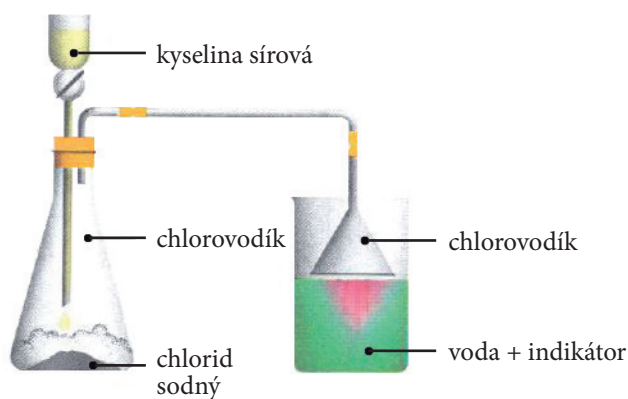


Plynný chlorovodík sa rozpúšťa vo vode na kyselinu chlorovodíkovú.

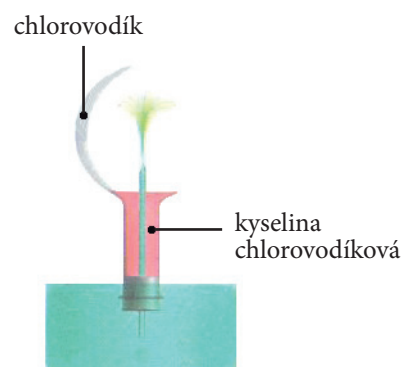


PU.4.2.2.3

Efektnejší dôkaz dobrej rozpustnosti plynného chlorovodíka vo vode sa dá žiakom ukázať pomocou fontány. Vo vyvíjači plynu sa prikvapkávaním koncentrovanej kyseliny sírovej na chlorid sodný pripraví chlorovodík (obr. 34). Naplní sa ním suchá guľatá banka uzavretá gumovou zátkou. Cez zátku sa nasunie sklená trubička, ktorá je smerom dovnútra banky na konci zúžená. Koniec sklenej trubičky ponoríme do vody s indikátorom. Vznik farebnej fontány (obr. 35) je dôkazom dobrej rozpustnosti chlorovodíka vo vode a vzniku kyseliny chlorovodíkovej (Eisner et al., 1996).



Obr. 33 **Príprava chlorovodíka**



Obr. 34 **Rozpustnosť chlorovodíka vo vode**

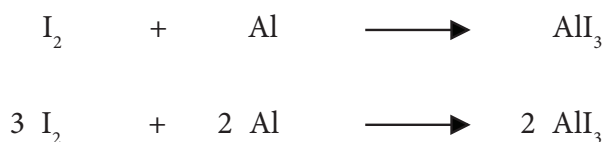
PU.4.2.2.4

Do sklenej banky naplnenej chlórrom vložíme špirálu z rozžeraveného medeného drôtu. Pozorujeme vznik hnedých dymov chloridu meďnatého.



PU.4.2.2.5

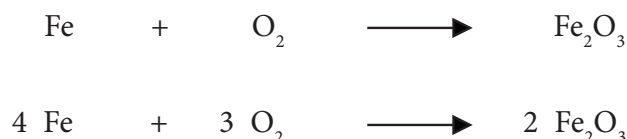
K zmesi práškoveho hliníka a jódu na nehorľavej podložke prikvapáme vodu, ktorá pôsobí ako katalyzátor reakcie. Pozorujeme prudký priebeh reakcie. Zmes sa zapáli a vzniká jodid hlinitý.



PU.4.2.2.6

Na dno dvoch sklených baniek nasypeme piesok a naplníme ich kyslíkom.

- a) Na hliníkový drôt zavesíme žiletku na holenie, na konci ktorej je kúsok korkovej zátky. Žiletku so zátkou vložíme do plameňa kahana. Keď sa korok zapáli, zasunieme žiletku do nádoby s kyslíkom. Žiaci pozorujú vznik hrdzavo-červeného oxidu železitého.



- b) Ku dnu druhej nádoby naplnenej kyslíkom zasunieme spaľovaciu lyžičku so zapálenou sírou. Hrdlo nádoby uzavrieme navlhčenou vatou. Síra zhorí v kyslíku modrým plameňom za vzniku oxidu siričitého.



PŽ.4.2.2.7

Pokus možno zopakovať s drevným uhlím za vzniku oxidu uhličitého. Jeho prítomnosť dokážeme pretrepaním reakčnej zmesi s vápennou vodou, ktorú sme naliali do banky s kyslíkom ešte pred reakciou. Žiaci si samostatne môžu odskúšať jednoduchý pokus, keď cez sklenú trubičku vydychujú vzduch do kadičky s roztokom vápennej vody.



PU.4.2.2.8

Demonštráciu vzniku sulfidov môžeme uskutočniť reakciou práškoveho železa so sírou v pomere 7 : 4. Navážime 14 g práškoveho železa a 8 g práškovej síry a zmes vložíme do skúmavky, ktorú uzavrieme sklenou vatou. Reakčná zmes sa zahreje silným plameňom (použiť ochranné okuliare). Zahrievanie prerušíme v okamihu, keď reakcia začne prebiehať a pozorujeme jej priebeh.

Žiaci si samostatne môžu overiť oddeliteľnosť železa a síry zo zmesi pomocou magnetu a vlastností produktu – sulfidu železnateho, jeho krehkosť, ako aj to, že sa zložky produktu nedajú magnetom oddeliť.



PU.4.2.2.9

Tento pokus sa dá uskutočniť aj ako reakcia síry (6 kúskov veľkosti hrášku) s meďou (medený plech rozmeru 1 x 4 cm). V skúmavke zahrievame síru, kým sa neroztaví. Potom vložíme do pár síry rozžeravený medený pliešok. Žiaci pozorujú zmenu sfarbenia medeného plieška v dôsledku vzniku sulfidu meďnatého, ktorý je na rozdiel od medi krehký. Podobnú reakciu môžeme uskutočniť reakciou 2 g olova a 0,5 g síry.



4.3| Overenie vedomostí žiakov pomocou didaktického testu

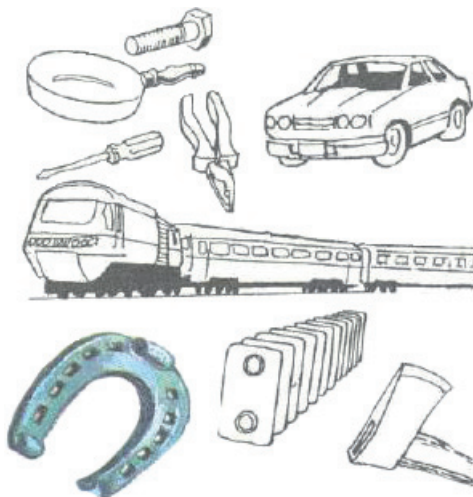
Skupina A

1. Vápnik, uhlík, chlór, meď, kyslík, olovo sú chemické prvky. Zapište značky uvedených chemických prvkov do skupiny kovov a nekovov.
A. Značky nekovov sú:
B. Značky kovov sú:
2. Vyhľadajte v 2. perióde periodickej tabuľky jeden chemický prvok kovový a jeden nekovový. Zapište ich značky.
A. Nekov 2. periódy je:
B. Kov 2. periódy je:
3. Napíšte, čo zistil Peter, keď do jednoduchého elektrického obvodu znázorneného na obrázku zapojil teleso zhotovené z kovu.



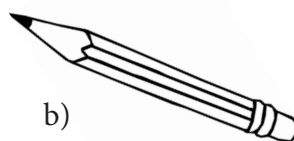
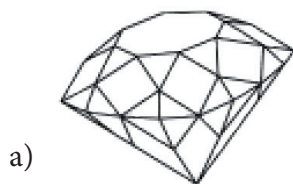
Po zapojení kovu do elektrického obvodu

4. Na obrázku sú znázornené telesá zhotovené z určitého kovu alebo z jeho zliatiny. Pomenujte daný kov a uveďte tri príklady jeho použitia v praxi.

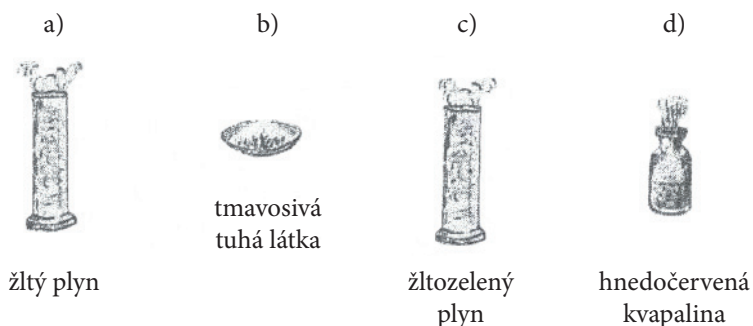


- A. Predmety na obrázku sú zhotovené z
 - B. Tento kov sa používa na výrobu
5. Marienkini rodičia garážujú auto pred domom. Po niekoľkých rokoch spozorovala na karosérii auta určité zmeny. Pomenujte dej, ktorým sa mení po čase povrch kovov a vysvetlite príčinu týchto zmien.
A. Povrch kovov sa po čase mení v dôsledku
 - B. Príčinou pozorovaných zmien je pôsobenie

6. Pani učiteľka dala Marte dve telesá zobrazené na obrázkoch. Marta mala pomenovať chemický prvok, ktorý je ich základnou stavebnou zložkou. Zistila, že teleso na obr. a) je veľmi tvrdé a výrazne láme svetlo. Látka vo vnútri telesa na obr. b) je krehká, otierateľná a má čiernu farbu.

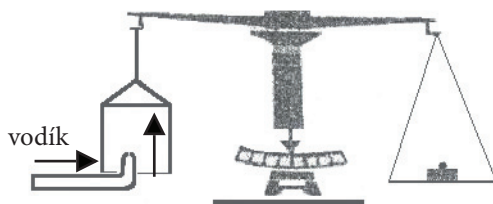


- A. Na obr. a) je znázornený
- B. Na obr. b) je vo vnútri telesa
- C. Sú to dve formy výskytu chemického prvku, ktorý sa volá
7. Michal nasypal do skúmavky síru a zahrieval ju. Dopíšte do vety jeho pozorovania:
Po čase sa žltá kryštalická látka a jej farba sa zmenila na
8. Juraj mal za úlohu určiť, aké chemické prvky sú znázornené na obr. a) – d). Pani učiteľka mu povedala, že sú to chemické prvky tej istej skupiny periodickej tabuľky.



Doplňte nasledujúce vety:

- A. Juraj si myslí, že vo valci na obr. a) je,
na hodinovom sklíčku na obr. b) je,
vo valci na obr. c) je,
v zábrusovej fľaši na obr. d) je
- B. Tieto chemické prvky sa spoločným názvom volajú
- C. Majú vlastnosti, pretože na poslednej elektrónovej vrstve majú
9. Lítium, sodík, draslík sú prvky. Ich spoločný názov je
10. Pani učiteľka pripravila vodík a privádzala ho do kadičky zavesenej ako jedno rameno vyvážených váh (pozri obrázok).



- A. Čo pozorovali žiaci po privádzaní vodíka do kadičky?
- B. Vysvetlite príčinu tohto javu.

11. Hanka zapálila špajľu, zhasla jej plameň a tlejúcu ju vložila do valca s kyslíkom. Opíšte, čo pozorovala, ako aj príčinu pozorovaného javu.



Hanka pozorovala, že:

- A. špajľa,
B. pretože

12. Jano vyvážil na laboratórnych váhach sviečku pripevnenú na hodinovom sklíčku a zistil, že jej hmotnosť je 10 g. Túto hmotnosť označil ako m_1 . Potom ju zapálil a po troch minútach horenia zistil, že hmotnosť horiacej sviečky je m_2 .

Akú hmotnosť zistil? Zakrúžkujte správnu odpoveď.

- A. Hmotnosť sústavy ostala rovnaká, teda $m_2 = 10$ g.
B. Hmotnosť sústavy sa zväčšila, teda $m_2 > 10$ g.
C. Hmotnosť sústavy sa zmenšila, teda $m_2 < 10$ g.

Vysvetlite svoj výber odpovede.

.....
.....

13. Zapište vzorce molekúl a doplňte oxidačné čísla ich atómov tvoriacich molekulu.

- A. molekula chlóru
B. oxid železitý
C. bromid vápenatý

14. Na vyučovacej hodine ste pozorovali priebeh chemickej reakcie vodíka s kyslíkom za vzniku vody.

- A. Zapište jej priebeh chemickou rovnicou.
B. Vodík a kyslík vstupujú do chemickej reakcie a nazývajú sa chemickej reakcie.

Skupina B

1. Horčík, síra, bróm, hliník, dusík, ortuť sú chemické prvky. Zapište značky uvedených chemických prvkov do skupiny kovov a nekovov.
A. Značky nekovov sú:
B. Značky kovov sú:
2. Vyhľadajte v 3. perióde periodickej tabuľky jeden chemický prvok kovový a jeden nekovový. Zapište ich značky.
A. Nekov 3. periódy je:
B. Kov 3. periódy je:
3. Napíšte, čo zistil Peter, keď do jednoduchého elektrického obvodu znázorneného na obrázku zapojil teleso z nekovu.

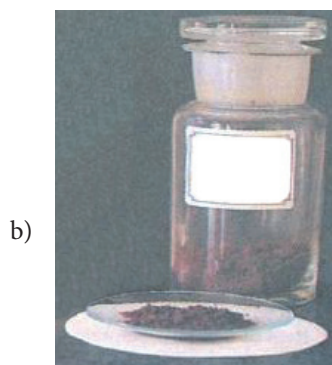
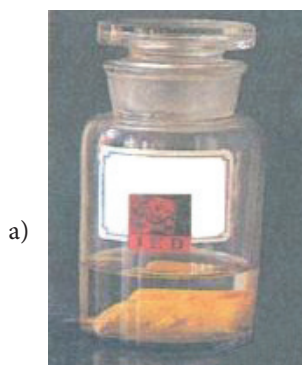


Po zapojení nekovu do elektrického obvodu

4. Na obrázku sú znázornené telesá zhotovené z určitého kovu alebo z jeho zliatiny. Pomenujte daný kov a uveďte tri príklady jeho použitia v praxi.



- A. Predmety na obrázku sú zhotovené z
- B. Tento kov sa používa na výrobu
5. Anka chodí do školy okolo múzea, ktorého nová strecha je pokrytá červeným lesklým plechom z medi. Po roku spozorovala na medenej streche určité zmeny. Pomenujte dej, ktorým sa mení po čase povrch kovov vplyvom poveternostných podmienok a vysvetlite príčinu týchto zmien.
- A. Povrch kovov sa po čase mení v dôsledku
- B. Príčinou zmien je pôsobenie
6. Mirka mala pomenovať chemické látky uložené v sklenených prachovniciach zobrazených na obr. a) a b). Pani učiteľka jej povedala, že sú to dve rôzne formy výskytu toho istého chemického prvku.



Mirka zistila, že látka na obr. a) je uložená vo vode, a keď sa z nej vyberie, samovoľne sa vznieti. Látka na obr. b) je červený prášok, ktorý je na vzduchu stály.

Doplňte nasledujúce vety:

- A. V prachovnici na obr. a) je
- B. V prachovnici na obr. b) je
- C. Sú to dve formy výskytu v prírode.
7. Michal nasypal do skúmavky síru a zahrieval ju. Dopíšte jeho pozorovania.
Keď kvapalná síra začala vriieť a vyliala sa do studenej vody, vznikla
8. Juraj dostal vzorky chemických prvkov. Sú znázornené na obr. a) – d). Pani učiteľka mu povedala, že sú to chemické prvky tej istej skupiny periodickej tabuľky.

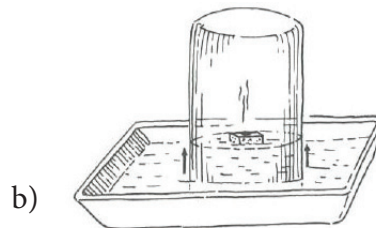
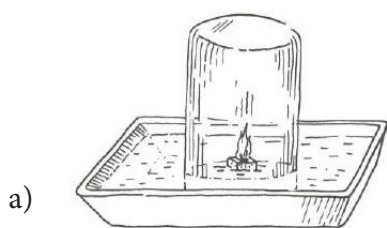


Doplňte nasledujúce neúplné vety:

- A. Juraj si myslí, že vo valci na obr. a) je,
v zábrusovej fľaši na obr. b) je,
vo valci na obr. c) je,
na hodinovom sklíčku na obr. d) je
- B. Tieto chemické prvky sa spoločným názvom volajú
- C. Majú vlastnosti, pretože na poslednej elektrónovej vrstve majú
9. Ako sa uchovávali alkalické kovy? Vysvetlite prečo.
Alkalické kovy sa uchovávali, pretože
10. Ondrej priblížil zmes vodíka so vzduchom k plameňu kahana. Opíšte dve skutočnosti, ktoré v priebehu pokusu pozoroval.



- A.
- B.
11. Ak zapálime sviečku plávajúcu na vode a prikryjeme ju kadičkou (obr. a) zistíme, že po čase plameň sviečky zhasne a voda v kadičke vystúpi asi o 1/5 pôvodného objemu vzduchu v nej (obr. b). Vysvetlite, prečo plameň sviečky zhasne a z akých dôvodov stúpila voda v kadičke o uvedený objem.



A. Plameň sviečky zhasne, pretože

B. Voda v kadičke vystúpila o $\frac{1}{5}$ pôvodného objemu vzduchu v nej preto, že

12. Jano položil na predváhy žiarovku fotografického blesku a zistil jej hmotnosť 15 g, ktorú označil ako m_1 . Potom odvážil rovnakú žiarovku, ktorá však mala spálené vlákno. Túto hmotnosť označil m_2 . Aká bola hmotnosť spálenej žiarovky? Zakrúžkujte správnu odpoveď.

A. Hmotnosť žiarovky sa zmenšila, teda $m_2 < 15$ g.

B. Hmotnosť žiarovky ostala rovnaká, teda $m_2 = 15$ g.

C. Hmotnosť žiarovky sa zväčšila, teda $m_2 > 15$ g.

Vysvetlite svoj výber odpovede.

13. Zapište vzorce molekúl a dopíšte oxidačné čísla atómov tvoriacich molekulu.

A. molekula fluóru

B. oxid hlinitý

C. chlorid železnatý

14. Na vyučovacej hodine ste pozorovali priebeh chemickej reakcie sodíka s chlórrom za vzniku chloridu sodného.

A. Zapište jej priebeh chemickou rovnicou

B. Chlorid sodný sa nazýva chemickej reakcie.

Správne odpovede a skórovanie úloh

Skupina A		Skupina B	
1. A. C, Cl, O B. Ca, Cu, Pb	1b 1b	1. A. S, Br, N B. Mg, Al, Hg	1b 1b
2. A. jeden z prvkov C, N, O, F, Ne B. jeden z prvkov Li, Be	1b 1b	2. A. jeden z prvkov P, S, Cl, Ar B. jeden z prvkov Na, Mg, Al	1b 1b
3. sa rozsvietila žiarovka	1b	3. sa žiarovka nerozsvietila	1b
4. A. zo železa B. napr. karoséria áut, radiátory, klince atď.	1b 1b	4. A. z hliníka B. lietadiel, elektrických vodičov, obalov atď.	1b 1b
5. A. korózie B. vzduchu	1b 1b	5. A. korózie B. vzduchu	1b 1b
6. A. diamant B. tuha C. uhlíka	1b 1b 1b	6. A. biely fosfor B. červený fosfor C. fosforu	1b 1b 1b
7. A. roztopila, hnedú	1b	7. A. plastická síra	1b
8. A. fluór, jód, chlór, bróm B. halogény C. podobné rovnaký počet elektrónov	1b 1b 1b 1b	8. A. chlór, bróm, fluór, jód B. halogény C. podobné rovnaký počet elektrónov	1b 1b 1b 1b
9. kovové alkalické kovy	1b 1b	9. pod petrolejom sú veľmi reaktívne	1b 1b
10. A. jazýček váh sa vychýli B. vodík má menšiu hustotu ako vzduch	1b 1b	10. A. počuť výbuch B. steny skúmavky sa orosia vzniknutou vodou	1b 1b
11. A. tlejúca špajľa sa rozhorí B. kyslík podporuje horenie	1b 1b	11. A. kyslík sa spotreboval B. vzduch obsahuje asi 20 % kyslíka	1b 1b
12. C Sústava je otvorená (plyny unikajú do okolia)	1b 1b	12. B Sústava je uzavretá (plyny neunikajú do okolia)	1b 1b
13. A. Cl_2^0 B. $\text{Fe}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{-\text{II}}$ C. $\text{Ca}^{\text{II}}\text{Br}_2^{-\text{I}}$	2b 2b 2b	13. A. F_2^0 B. $\text{Al}_2^{\text{III}}\text{O}_3^{-\text{II}}$ C. $\text{Fe}^{\text{II}}\text{Cl}_2^{-\text{I}}$	2b 2b 2b
14. A. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ B. reaktanty	2b 1b	14. A. $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl}$ B. produkt	2b 1b

Návrh klasifikácie testu

Pri stanovení intervalu skóre pre jednotlivé klasifikačné stupne sa vychádza zo štruktúry učebnej látky. Úrovni 5 sú priradené úlohy č. 1 a 4, súčet ich skóre sú 4 body. Úrovni 4 sú priradené úlohy č. 3, 5 so súčtom skóre 3 bodov; tretej úrovni zodpovedajú úlohy č. 8, 9, 10, 11 s počtom 10 bodov; druhej úrovni úlohy č. 2, 6, 7, 12 s počtom bodov 8 a prvej úrovni zodpovedajú úlohy č. 13 a 14, ktorým zodpovedá 9 bodov. Maximálne skóre, ktoré žiak môže v teste získať, je 34 bodov.

Interval bodového hodnotenia

Klasifikačný stupeň

34 – 26 b

1 (súčet bodov za úlohy č. 13, 14)

25 – 18 b

2 (súčet bodov za úlohy č. 2, 6, 7, 12)

17 – 8 b

3 (súčet bodov za úlohy č. 8, 9, 10, 11)

7 – 5 b

4 (súčet bodov za úlohy č. 3, 5)

4 – 0 b

5 (súčet bodov za úlohy č. 1, 4)

Zoznam bibliografických odkazov

- ADAMKOVIČ, E., RUŽIČKOVÁ, M., ŠRAMKO, T. 2000. *Základy chémie pre gymnáziá s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava : SPN, 2000. ISBN 80-08-02846-7.
- BAGONI, M. 1999. *Príprava plynov. Námety k environmentálnemu programu na hodinách chémie ZŠ*. Metodický list. Prešov : Metodicko- pedagogické centrum, 1999.
- BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. 1993. *Základy chemie*. 1.vyd. Praha : Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-043-5.
- ČTRNÁCTOVÁ, H., VAŇKOVÁ, V. 1992. *Co víme o chemických prvcích a anorganických sloučeninách*. 1. vyd. Praha : Iris, 1992. ISBN 219-016-92.
- ČTRNÁCTOVÁ, H., VAŇKOVÁ, V. 1994. *Procvičujeme a doplňujeme si chemii*. 2. vyd. Praha : SPN, 1994. ISBN 80-04-26580-4.
- EISNER, W. et al. 1996. *Chemie pro střední školy 1a*. 1. čes.vyd. Praha : Scientia, 1996. ISBN 80-7183-043-7.
- GREB, E. et al. 1995. *Chémia pre základné školy*. 1. vyd. Bratislava : SPN, 1995. ISBN 80-08-02291-4.
- LAPITKA, M. 1996. *Tvorba a použitie didaktických testov*. 2. vyd. Bratislava : ŠPÚ, 1996. ISBN 80-85756-28-5.
- LAVICKÝ, T. 2001. *Kovové a nekovové prvky I*. Metodický list. Prešov : MPC, 2001.
- LAVICKÝ, T. 2001. *Kovové a nekovové prvky II*. Metodický list. Prešov : MPC, 2001.
- LAVICKÝ, T. 2001. *Chemické reakcie a zlučovacie pomery*. Metodický list. Prešov : MPC, 2001.
- LOS, P., HEJSKOVÁ, J., KLEČKOVÁ, M. 1994. *Nebojte se chemie. 1. díl chemie pro základní a občanskou školu*. 1. vyd. Praha : Scientia, 1994. ISBN 80-85827-69-0.
- OBENDRAUF, V. 1996. *Jednoduché experimenty každodenného života. Environmentálny program*. 1. vyd. Prešov : Metodicko-pedagogické centrum, 1996. ISBN 80-8045-035-8.
- SILNÝ, P., BRESTENSKÁ, B. 1996. *Prehľad chémie*. 1. vyd. Bratislava : SPN, 1996. ISBN 80-08-00376-6.
- VACÍK, J. et al. 1990. *Přehled stredoškolské chemie*. 2. vyd. Praha : SPN, 1990. ISBN 80-04-26388-7.
- VICENOVÁ, H. 2011. *Chémia pre 8. ročník ZŠ a 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava : Expol pedagogika, 2011. ISBN 978-80-8091-223-9.
- VICENOVÁ, H., GANAJOVÁ, M. 2012. *Chémia pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava : Expol pedagogika, 2012. ISBN 978-80-8091-267-3.
- VOHLÍDAL, J. et al. 1984. *Chémia 1*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1984. ISBN 80-05-00760-4.

Názov:	Projektovanie vyučovacích hodín chémie pre činnostné vyučovanie
Autor:	RNDr. Tomáš Lavický, PhD.
Recenzenti:	RNDr. Renáta Semková Ing. Daniela Kopinská
Vydavateľ:	Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave
Odborná redaktorka:	Mgr. Terézia Peciarová
Grafická úprava:	Ing. Monika Chovancová
Vydanie:	1.
Rok vydania:	2013
Počet strán:	64
ISBN	978-80-8052-483-8