

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
INSTITUT CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ**

**ZÁVĚREČNÁ PRÁCE**

**BRNO 2016**

**Marie Havelková**

Mendelova univerzita v Brně  
Institut celoživotního vzdělávání

Návrh přípravy učitele na výuku v předmětech  
Obecná a anorganická chemie SOŠ  
Závěrečná práce

Vedoucí práce:  
Ing. Lenka Danielová, Ph.D.

Vypracovala:  
Ing. Marie Havelková

**Brno 2016**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Návrh přípravy učitele na výuku v předmětech Obecná a anorganická chemie SOŠ** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury.

Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: 23. 5. 2016

.....  
podpis

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Ing. Lence Danielové, Ph.D. za trpělivost a cenné rady při vedení mé práce. Dále chci poděkovat své rodině za ohleduplnost při studiu a psaní závěrečné práce.

## **ABSTRAKT**

Závěrečná práce *Návrh přípravy učitele na výuku v předmětech Obecná a anorganická chemie SOŠ* je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je pojednáno o jednotlivých typech moderních vyučovacích metod, mezi nimiž jsou i pro srovnání zmíněny metody klasické. Při výčtu těchto metod je zařazena i zmínka o jejich výhodách a nevýhodách při jejich použití. Nezbytnou částí jsou potom didaktické zásady přípravy na výuku.

Praktická část zahrnuje návrhy na přípravu vyučovacích hodin chemie na střední škole. Jako podklad slouží analýza učebních osnov dané střední školy. Přípravy jsou zpracovány pro kombinovaný typ vyučovací hodiny téhož tematického celku za využití klasických i moderních metod výuky. V přílohách jsou pak zařazeny učební osnovy Střední průmyslové školy chemické Vranovská 65, Brno, prezentace a další učební pomůcky určené pro opakování nebo k didaktický hrám.

Klíčová slova: výukové metody, klasické metody, aktivizační metody, příprava na výuku, chemie

## **ABSTRACT**

This final work *Proposal preparation for teaching in subjects General and inorganic chemistry secondary vocational school* is divided at theoretical and practical part. In the theoretical part is discussed about types of modern teaching methods, and there are shown classical methods for comparison. There is mention about positives and negatives of these methods. The essential part of this work are didactic principles of preparation for teaching.

In the practical part are proposals of preparations for teaching of chemistry at high schools. Analysis of curriculum of the Chemistry high school Vranovská 65, Brno is used as foundation. Preparations are processed for combined type lesson of the same thematic unit using of classical and modern methods.

Curriculum, presentations and other teaching aids for repetition or didactic games are classified in annexes.

Keywords: teaching methods, classical methods, activation methods, preparation for teaching, chemistry.

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA ZPRACOVÁNÍ</b> .....	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY</b> .....	<b>11</b>
4.1	VÝUKOVÉ METODY .....	11
4.1.1	Vymezení pojmů vyučování, výuka a vyučovací hodina.....	11
4.1.2	Vyučovací metody .....	11
4.2	KLASICKÉ METODY .....	12
4.2.1	Metody slovní.....	13
4.2.1.1	Výklad.....	13
4.2.1.2	Práce s textem .....	14
4.2.1.3	Rozhovor.....	14
4.2.2	Metody názorně demonstrační .....	15
4.2.2.1	Předvádění a pozorování.....	15
4.2.2.2	Práce s obrazem .....	15
4.2.2.3	Instruktaž .....	16
4.2.3	Metody dovednostně praktické .....	16
4.3	AKTIVIZUJÍCÍ METODY .....	16
4.4	ORGANIZAČNÍ FORMY VÝUKY .....	18
4.4.1	Skupinová výuka .....	18
4.4.2	Laboratorní cvičení .....	19
4.4.3	Projekty .....	20
4.4.4	Exkurze .....	20
4.5	VYUŽITÍ TECHNIKY VE VÝUCE.....	20
4.5.1	SMART Notebook .....	20
4.5.2	Smart Response .....	21
4.5.3	Toglic .....	21
4.5.4	Quizizz .....	21
<b>5.</b>	<b>PŘÍPRAVA NA VÝUKU</b> .....	<b>23</b>
5.1	VÝBĚR VÝUKOVÉ METODY .....	23
5.2	DIDAKTICKÉ ZÁSADY VE VÝUCE .....	25
5.2.1	Výklad .....	26
5.2.2	Demonstrace pomůcek, pokusů, nákresy na tabuli .....	27
<b>6.</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>29</b>
6.1	CHARAKTERISTIKA ŠKOLY .....	29
6.2	UČEBNÍ OSNOVA PŘEDMĚTU CHEMIE – STUDIJNÍ OBOR ANALÝZA POTRAVIN.....	29
6.2.1	Informace dle ŠVP (Školního vzdělávacího plánu) .....	29
6.2.2	Metody a formy výuky .....	30
6.2.3	Organizace výuky.....	30
6.2.4	Odborná praxe .....	30
6.2.5	Učební plán oboru Analýzy potravin .....	31
6.2.6	Uplatnění absolventa .....	31
<b>7.</b>	<b>VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSE</b> .....	<b>34</b>

7.1	PŘÍPRAVY NA VYUČOVACÍ HODINY 1. ROČNÍKU OBORU ANALÝZA POTRAVIN .....	34
7.1.1	Látková koncentrace (viz Příloha 2) .....	34
7.2	LÁTKOVÁ KONCENTRACE (VIZ PŘÍLOHA 3) .....	39
7.3	ODVOZOVÁNÍ ANORGANICKÝCH SLOUČENIN – FIXAČNÍ ČÁST (VIZ PŘÍLOHA 4) 43	
7.4	ODVOZOVÁNÍ ANORGANICKÝCH SLOUČENIN – FIXAČNÍ ČÁST (VIZ PŘÍLOHA 5) 47	
7.5	PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ (VIZ PŘÍLOHA 6).....	54
7.6	PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ .....	58
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>67</b>

## 1. ÚVOD

„*Nuda je smrtelný hřích učitele.*“ - *Johann Friedrich Herbart*. Autor tohoto citátu byl německý pedagog, který dosáhl svého velkého významu v 19. století. V současnosti se setkáváme s tím, jak se jeho slova naplňují. Být učitelem je jednoduché, ale být dobrým, ba přímo skvělým učitelem je věcí daleko složitější a nelze se také dobrým učitelem stát hned. K tomu je velice důležitá praxe, ke které patří jak zdařilé vyučovací hodiny, tak i nezdařilé.

V dnešní době se někomu může zdát, že se žáci velice změnili od dob, kdy naši rodiče obsazovali školní lavice. Otázkou je, zda-li více či méně touží po vzdělávání, když kolem nich stále putuje nespočet informací na internetu a sociálních sítích. Je to ovšem věc názoru. I přesto to má učitel v dnešní době daleko těžší. Musí umět zaujmout žáky, dostatečně je namotivovat k výuce, klást důraz na jejich sebehodnocení atd. A tento výčet činností obohacuje nejen výuku, ale rovněž ukládá učiteli daleko větší úkol při přípravě na vyučování. Hodiny by měly být natolik zajímavé, aby se žáci do školy těšili a ne, aby hodiny strávené ve vyučování přetrpěli.

Pro některé žáky je chemie nezáživným předmětem plným vzorců, rovnic, popisů výroby jednotlivých sloučenin atd. Přitom v každém předmětu, i v chemii se dá využít spousta možností, které zpestří výuku, obohatí žáky o nové zkušenosti a donutí je přemýšlet o daném problému hravou formou.



## 2. CÍL PRÁCE

Cílem práce *Návrh přípravy učitele na výuku v předmětech Obecná a anorganická chemie SOŠ* je prostudovat příslušnou literaturu, která se touto problematikou zabývá a to nejen zdroje zabývající se moderními výukovými metodami, ale i klasickými. Tyto metody budou dále náležitě popsány a charakterizovány. Hlavním cílem je pak zaměřit se na využití těchto metod při výuce určitého tématu vyučovací hodiny, kdy budou zpracovány přípravy pro danou vyučovací jednotku.

Cílem teoretické části je definovat a charakterizovat jednotlivé pojmy, které úzce souvisí s metodami výuky, klasifikovat jednotlivé metody a popsat jejich vhodné zařazení do vyučovací jednotky a formy výuky. Cílem je rovněž vymežit, v čem skýtají moderní a klasické metody svá pozitiva a negativa, a které faktory ovlivňují volbu metody pro výuku.

Praktická část si klade za cíl zpracovat písemné přípravy učitele na výuku daného tematického celku podle osnov střední školy a tematického plánu s využitím jak aktivizujících tak klasických metod výuky, a zhodnotit je z hlediska pozitivních a negativních stránek dané metody. Tyto přípravy budou určeny do předmětu *Obecná a anorganická chemie* ve studijním oboru *Analýza potravin* na *Střední průmyslové škole chemické* v Brně.

### 3. MATERIÁL A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Závěrečná práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část pojednává o metodách výuky obecně. Výběr vhodné literatury je zaměřen právě na popis jednotlivých metod, ať už klasických, či moderních. Dále je zařazeno uplatnění těchto metod ve výuce, kdy je poukázáno na příklady z praxe, což napomáhá snazšímu výběru pro vyučovací jednotku. Jsou zde rozebrány i didaktické zásady při plánování výuky. Při tvorbě teoretické části závěrečné práce jsou využívány různé metody, jako je např. syntéza, analýza, či komparace, kdy dochází k porovnání jednotlivých metod.

V praktické části je soustředěna pozornost na tvorbu příprav s využitím klasických i moderních metod výuky při stejném tématu v dané vyučovací jednotce. Přípravy jsou vyhotoveny pro předmět *Obecná a anorganická chemie* na *Střední průmyslové škole chemické* na ulici *Vranovská v Brně*, obor *Analýza potravin*. Jako podklad slouží *Učební osnovy předmětu chemie pro obor Analýzy potravin*. Jsou zde popsány metody pro práci se žáky prvního a druhého ročníku, kteří v tomto období absolvují anorganickou i organickou část chemie. Je zde kladen důraz na motivaci žáků, obzvláště 1. ročníku. Přípravy jsou zpracovány pro kombinovaný typ vyučovací jednotky. Přípravy by mohly být použity i pro začínající učitele, kteří chtějí např. aktivizujícími metodami zpříjemnit žákům výuku.

## 4. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

### 4.1 Výukové metody

Při řešení problematiky výukových metod je zapotřebí si nejdříve uvědomit základní pojmy a jejich význam, se kterými se v této oblasti setkáváme.

#### 4.1.1 Vymezení pojmů vyučování, výuka a vyučovací hodina

**Vyučování** lze podle Čechové (2008, str. 16) chápat jako proces, který se v průběhu vyučovací hodiny odehrává každý den ve školních lavicích. Linhartová (2008, str. 131) ji ještě doplňuje v tom smyslu, že při vyučování dochází k záměrnému a systematickému působení učitele na žáka, kdy si učitel klade za cíl hlavně vštípení vědomostí, dovedností a návyků. Rovněž se snaží žákům vysvětlit obsah učebního předmětu, s ním související pojmy, poučky, řídí a kontroluje jejich samostatnou práci, hodnocením dosažených vědomostí je může motivovat k další učební aktivitě.

**Výuka** je oproti vyučování chápána jako širší proces, který si klade za cíl očekávaný výsledek. K tomuto cíli pak učitel spolu se žáky směřuje a je k tomu nezbytná jejich vzájemná spolupráce (Čechová, 2008, str. 16).

**Vyučovací hodina** je označována jako nejčastější organizační forma teoretické výuky. Organizační formy popisují uspořádání obsahu výuky a jejich postup při výuce. Při plánování vyučovací hodiny nejčastěji využívá kombinovaného typu, který zahrnuje motivaci, fixaci učiva, aplikaci vědomostí a hodnocení znalostí žáků (Ouroda, 2009, str. 89).

#### 4.1.2 Vyučovací metody

**Vyučovací metoda** je označována jako uspořádaný systém jednotlivých vyučovacích činností nejen učitele ale i žáka a jeho aktivit při vyučování, který směřuje k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů (Zormannová, 2012, str. 13).

Ouroda (2009, str. 37) popisuje vyučovací metodu jako postup učitele a žáků při plnění cílů výuky.

Šimoník (2005, str. 78) rozděluje vyučovací metody podle těchto kritérií:

- podle zdroje poznání
  - metody slovní (zdroj poznání – slovo)
  - metody názorné (zdroj poznání – názor)
  - metody praktických prací (zdroj poznání – praktická činnost žáka)
- podle fáze vyučovací hodiny
  - motivační
  - expoziční (nové učivo)
  - fixační (opakování)
  - diagnostické (zjišťování výsledků)
  - hodnotící

## 4.2 Klasické metody

Klasické vyučovací metody se řadí mezi metody tradičního vyučování. Tyto metody jsou po metodické stránce jednoduché, nejsou časově nijak náročné z hlediska organizace. Jednou z motivací je u žáků klasifikace. Za negativní stránku těchto metod je označována malá propojenost získaných vědomostí. Uváděné metody velice minimalizují individuální přístup k žákům (Zormannová, 2012, str. 40). Žáci pouze pasivně poslouchají výklad, při kterém si píší poznámky.

Zormannová (2012, str. 40) rozděluje klasické metody na:

- slovní – monologické, dialogické, metody písemných prací, metody práce s učebnicí;
- názorně demonstrační – pozorování, předvádění, práce s obrazem, projekce, instruktáž;
- dovednostně praktické – laboratorní práce, nácvik pohybových a pracovních dovedností.

I přesto se dají klasické metody oživit nějakou didaktickou hrou, nebo i zapojením žáků do výuky, např. při laboratorních pracích nebo při práci s textem.

Klasické, nebo také tradiční, metody výuky v současnosti nezabírají tak významné místo v oblíbenosti výukových metod mezi žáky. Přesto patří k nejčastěji používaným vyučovacími metodám alespoň ze strany učitelů.

#### **4.2.1 Metody slovní**

Do metod slovních lze zařadit metody monologické (kdy základním pilířem je učitelův slovní projev), dále metody dialogické, při kterých se aktivizuje činnost žáků formou otázek a odpovědí a jako poslední metody práce s textem, jak popisuje Šimoník (2005, str. 79).

##### **4.2.1.1 Výklad**

*„Výklad je monologická vyučovací metoda, založená na působení učitelova živého slova. Podstatou výkladu je učitelův slovní projev, zaměřený zpravidla na prezentaci a vysvětlení nového učiva žákům“* (Šimoník, 2005, str. 79).

Pokud se žáci dostávají k novému učivu, učitel metodu výkladu volí nejčastěji. Je nejjednodušší k vysvětlení definic, pouček, popř. pravidel např. při tvorbě názvosloví při studiu chemie. Ouroda (2009, str. 39) uvažuje, zda-li není výklad pro žáky střední školy příliš abstraktní a zda nevede k jejich pasivitě. Naproti tomu argumentuje tím, že pokud je při výkladu využito problémového vyučování, pak je možné nabudit žáky k aktivitě a rovněž zapojení do výkladu. Pokud se při výkladu rovněž používají pro žáky známé výrazy a logicky se navazuje na předešlé učivo, není důvod mluvit o abstrakci. Pro přehlednost je uváděn výčet výhod a nevýhod při použití této metody podle Pettyho (2013, str. 65):

Výhody:

- vhodný způsob vysvětlování;
- přizpůsobitelný znalostem třídy a jejím potřebám;
- pro učitele nenáročnost z hlediska přípravy a pomůcek;
- rychlé seznámení s látkou;

Nevýhody:

- chybí zpětná vazba žák a učitel

- náročné na rychlé zapamatování;
- stejné tempo bez ohledu na individuální schopnosti žáků;
- výklad nudí;
- chybí většinou aktivní zapojení žáků;
- předpoklad ukázněnosti žáků;

Výklad, stejně jako jiné metody výuky, by měl mít podle Ourody (2009, str. 39) určitou strukturu. Proto nelze s jistotou tvrdit, že výklad vyžaduje nenáročnou přípravu. Je důležité si uvědomit následující kroky při plánování výkladu:

Je nutné vědět:

- co chceme sdělit;
- jak dlouho bude výklad trvat;
- jaké využijeme materiály či pomůcky;
- jak shrneme celý výklad a provedeme kontrolu porozumění ze strany žáků (Ouroda, 2009, str. 39).

Výklad může mít několik forem, např. vyprávění, vysvětlování, popis či přednáška. Tyto formy se vzájemně během výkladu prolínají a jsou propojeny. Je vhodné bodově na tabuli vyznačit strukturu výkladu, která by pak mohla zpětně posloužit žákům k závěrečnému opakování učiva (Šimoník, 2005, str. 83).

#### **4.2.1.2 Práce s textem**

Jedná se o výukovou metodu, která vyžaduje samostatnou práci žáka. Informacemi v textu si žák osvojí nové poznatky, popř. si prohloubí poznatky dosavadní. Jedním z cílů této metody je, jak uvádí Zormanová (2012, str. 46), aby si žák vytvořil pozitivní vztah ke knize. Při této metodě může mít text různou povahu, nejčastěji se jedná o pracovní sešity nebo listy. Ty většinou navazují na učebnici a žák si tím rozvíjí schopnosti pracovat s učebním textem a vyhledávat si důležité informace (Vališová, Kasíková, 2007, str. 200).

#### **4.2.1.3 Rozhovor**

Rozhovor patří spolu s diskuzí a besedou do tzv. dialogických metod. Podle Šimoníka (2005, str. 84) je rozhovor charakteristický tím, že se střídají učitelovy otázky s odpověďmi žáků. Tuto metodu lze využít téměř v každé fázi vyučovací hodiny, kdy

na začátku stojí otázka, kterou většinou aktivizujeme činnost žáků a neustále je tímto můžeme udržovat v pozornosti. Proto se rovněž uvádí, že výhodou této metody je zpětná vazba mezi učitelem a žákem. Rozhovor může být výukový nebo problémový (heuristický). Ve výukovém rozhovoru navazujeme většinou na výklad, popř. jej můžeme využít při opakování nebo shrnutí učiva. Problémový (heuristický) rozhovor podle Vališové a Kasíkové (2007, str. 202) má za cíl naučit žáky řešit problémy a chce je tím přimět k rozvoji jejich myšlení a tvořivosti. Proto se při tomto rozhovoru uvádí i následující schéma:

- *V čem je problém?*
- *Čeho chceme dosáhnout?*
- *Co na to potřebujeme?*
- *Tvoření alternativ řešení*
- *Výběr řešení*
- *Realizace*
- *Zhodnocení* (Vališová, Kasíková, 2007, str. 202)

#### **4.2.2 Metody názorně demonstrační**

Tyto metody se soustředí především na pozorovací činnost žáků. Rozvíjí se jejich paměť, dochází ke spojení poznaných skutečností s realitou a praxí a rovněž se zvyšuje jejich aktivní myšlení (Vališová, Kasíková, 2007, str. 203).

##### **4.2.2.1 Předvádění a pozorování**

Při pozorování žáci pod vedením učitele poznávají různé předměty a jevy, obrazy či modely předmětů. Žáci se musí plně soustředit na daný jev a věnovat mu maximální pozornost. Při předvádění se žáci pomocí smyslových receptorů seznamují s různými pomůckami a pokusy, které se vyskytují například při výuce přírodovědných předmětů (Zormanová, 2012, str. 49).

##### **4.2.2.2 Práce s obrazem**

Při této metodě pracujeme s obrázky, kresbami, projekcemi, které jsou zobrazeny buď přímo na tabuli, prostřednictvím nástěnných obrazů, popř. pomocí dataprojektoru.

Je důležité, aby na všechny tyto ilustrace všichni žáci dobře viděli a rovněž rozuměli instrukcím k danému obrazu, kterou provádí učitel. Při této metodě by se nemělo využívat

tzv. kolování pomůcky mezi žáky, neboť to nejen ruší učitele, ale také se pomůcka nemusí dostat ke všem žákům (Ouroda, 2009, str. 46).

#### **4.2.2.3 Instruktaž**

Jedná se o specifický druh ukázky, kdy je učitelem předveden určitý úkon, nebo několik na sebe navazujících úkonů, které jsou doplněny popisem a vysvětlením činnosti (Šimoník, 2005, str. 93).

Při instruktaži by měl učitel dodržovat následující postup:

- popsat a vysvětlit činnost, která bude prováděna;
- předvést demonstrační pokus;
- při opakovaném pokusu zapojit některé žáky;
- žáky vést k samostatnému výkonu daného pokusu (výcvik žáků) (Ouroda, 2009, str. 47).

#### **4.2.3 Metody dovednostně praktické**

Tyto metody se zaměřují na aktivitu a praktickou činnost žáků, kdy rovněž dochází k aktivizaci všech jejich smyslů. Rozvíjí se také psychomotorické dovednosti při nácvičce pohybových a praktických činností, při studentských pokusech a laboratorních úlohách, při práci v dílnách popř. na školní praxi a také při grafické a výtvarné činnosti, jakou je např. sestrojování grafů, rýsování plánů a různých schémat (Zormanová, 2012, str. 53).

### **4.3 Aktivizující metody**

*„Aktivizující metody jsou postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učební práce žáků, přičemž důraz se klade na myšlení a řešení problému“* (Kotrba, Lacina, 2007, str. 39).

Aktivizujících nebo rovněž aktivizačních metod se využívá hlavně tehdy, pokud chceme zlepšit proces výuky a učinit jej efektivnějším a zábavnějším jak pro učitele, tak i pro žáky. Učitel sice zastává dominantní roli ve výuce, ale dává i větší prostor žákům pro jejich aktivitu (Kotrba, Lacina, 2007, str. 39).



Při aktivizujících metodách je kladen důraz na samostatnou práci žáků (Ouroda, 2009, str. 38). Aktivizační metody nenahrazují klasický výklad, spíše jej doplňují. Při využití těchto metod by se měli podle Kotrby a Laciny (2011, str. 97) žáci naučit kritickému myšlení. Co to ovšem znamená kriticky myslet? Žák by měl být zvědavý, měl by umět klást otázky a hledat odpovědi, mít i pochybnosti, dospět k určitému názoru a svůj názor si obhájit, vážít i argumenty jiných a zkoumat jejich logiku. Měl by umět také spolupracovat s kolektivem při řešení problému.

Při zavádění aktivizačních metod má učitel možnost poznat žáky z hlubšího psychologického hlediska. Může poznat více jejich osobnost (temperament, charakter, typ osobnosti), zjišťuje, jak žák dokáže využívat logické myšlení. Taky lze z těchto metod poznat, jaké jsou neformální vztahy mezi studenty, kdo je tzv. vůdcem třídy, kdo se drží spíše v ústraní, jaké jsou mezi žáky vzájemné sympatie a antipatie atd. (Kotrba, Lacina 2007, str. 47).

Aktivizační metody můžeme rozdělovat na základě různých hledisek. Např. Ouroda (2009, str. 38) dělí tyto metody na:

- hry;
- diskusní metody;
- inscenační metody;
- situační metody;
- programové vyučování.

Kotrba a Lacina (2011, str. 98) ještě rozděluje tyto metody pro potřeby učitele takto:

- podle náročnosti přípravy – času, materiálového vybavení atd.;
- podle časové náročnosti samotného průběhu při výuce;
- podle zařazení do kategorií (didaktické hry, diskusní a inscenační metody atd.);
- podle účelu a cílů použití ve výuce (k opakování, diagnostice, motivaci, odraňování, nová forma výkladu).

Do aktivizujících metod lze zařadit i kooperativní metody výuky. Tyto metody se řadí mezi moderní, kdy žáci aktivně spolupracují v různě velkých pracovních týmech pod vedením učitele. Dochází i k rozvoji mnoha klíčových kompetencí.

**Klíčové kompetence** představují široký soubor schopností, vědomostí a dovedností a také postojů a hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince. Dále se rozvíjí aktivní za-

pojení do společnosti, smysl pro uplatnění v pracovním a mimopracovním životě. Mezi klíčové kompetence řadíme kompetence k učení, k řešení problémů, personální, sociální, občanské a komunikativní (Sitná, 2013, str. 50).

## **4.4 Organizační formy výuky**

### **4.4.1 Skupinová výuka**

Součástí skupinové výuky může být i diskuse, kterou řídí většinou učitel. Jak uvádí Ouroda (2009, str. 56), hlavním cílem těchto metod nejsou jen vyučovací cíle, ale rovněž se žáci učí argumentovat a obhájit svoje názory před oponenty.

Diskusi můžeme využít v různých částech vyučovací jednotky, jako je např. na začátku jako motivace, v průběhu vyučovací jednotky jako hlavní výuková metoda, a nebo při výskytu různorodosti názorů a při řešení problémů. Podle Sitné (2013, str. 96) není příprava na tuto metodu nikterak složitá, stačí stanovit téma diskuse a vhodně ji pak nadále korigovat. Z hlediska žáků je třeba odhadnout vhodnost zvoleného tématu podle sociální a odborné vyspělosti.

Mezi diskusní metody můžeme mimo jiné podle Ourody (2009) zařadit:

- Brainstorming – tzv. bouře mozků, kdy na dané téma se snaží žáci sdělit ostatním co nejvíce nápadů a termínů souvisejících s daným pojmem. Kvantita je důležitější než kvalita a rovněž je zakázáno kritizovat.
- Gordonova metoda – na rozdíl od brainstormingu není sděleno přesné téma, učitel začíná zeširoka diskutovat a postupně daný problém zužuje na cílový problém
- Metoda cílených otázek – učitel si stanoví přesné pořadí dříve již zvolených otázek, na které žáci odpovídají pouze kladně anebo záporně. Otázky by měly být jasné a stručné a měly by na sebe navazovat, aby postupně gradovaly.
- Brainwriting – jedná se o podobnou metodu k brainstormingu, ovšem v písemné podobě, kdy žáci píší svoje myšlenky na připravené formuláře, které si následně posílají mezi sebou a hodnotí (Ouroda, 2009, str. 58).

- Snowballing (sněhová koule) – začíná se od jednotlivce, kdy na zadaném úkolu pracuje každý sám a později se vytvoří dvojice, čtveřice atd., až probíhá diskuse ve velké skupině žáků (Sitná, 2013, str. 96).

Při výuce chemie na středních školách se nejčastěji využívá didaktických her, diskusních metod, různé formy skupinových prací. Z těch klasických metod pak laboratorní práce, instruktáž a práce s textem.

Ve vyučovacím procesu lze využít celou řadu vyučovacích metod. Je doporučeno je kombinovat a nevyužívat pouze jednu či dvě metody stále dokola.

Při hodinách chemie se můžeme setkat i s těmito organizačními formami výuky: laboratorní cvičení, projekty a exkurze.

#### **4.4.2 Laboratorní cvičení**

V dnešní době mají laboratorní cvičení velice malou časovou dotaci. Na odborných středních školách je to zcela běžné, na chemických středních školách by měly pokrýt většinu výuky chemie, aby zde byla právě dosažena zásada názornosti a aktivity. Žáci mohou přijít přímo do styku s chemickými látkami, mohou si sami ověřit jejich vlastnosti, příp. reaktivitu. Je důležité rovněž poukázat na důležitost laboratorních cvičení v praktickém životě, např. nebezpečné vlastnosti kyseliny sírové ve srovnání s autobaterií, která je poškozena.

V současnosti se dnes ani tolik nepoužívají laboratorní protokoly, ale spíše laboratorní deníky, které provází žáky celým studiem a kam si mohou přehledně své poznatky zapisovat. Laboratorní cvičení můžeme žákům zadat ve formě dokládajícího experimentu, výzkumného experimentu či problémové úlohy. Při dokládajícím experimentu se žáci řídí návodem, který již poskytuje očekávaný výsledek. Naproti tomu výzkumný experiment nutí žáky si zvolit svůj vlastní pracovní postup a vyvodit ze cvičení svůj závěr. Tento typ experimentu se spíše hodí do chemických kroužků. Při problémové úloze je znám výsledek a žáci se podílí na optimálním postupu řešení dané úlohy (Müller, Daniš, 2009, str. 57).

### 4.4.3 Projekty

*„Didaktický projekt by měl být podnícen vlastním zájmem žáků, kteří by měli převzít odpovědnost za jeho vyřešení, měl by se týkat reálného problému a měl by mít konkrétní výstup do reálné praxe“ (Müller, Daniš, 2009, str. 59).*

Správný projekt by měl tedy obsahovat

- téma projektu – popř. žáci mohou přijít s vlastním návrhem tématu;
- autentičnost tématu – projekt by měl alespoň z teoretické stránky zasahovat do reálného života;
- vlastní zájem – u žáků by měl být vzbuzen zájem o tento projekt vhodnou motivací, např. zveřejnění výsledků projektů příslušnou firmou se touto problematikou může zajímat;
- hmatatelný výsledek – jedná se o správnou prezentaci výsledků, např. powerpointová prezentace, písemná zpráva, nástěnka, výsledky na webu atd.

### 4.4.4 Exkurze

Exkurze je jednou z možností, jak poskytnout žákům učivo i s ukázkou praktického využití. Exkurze se může například konat ve vodárně, v chemickém podniku, v čistírně odpadních vod atd. Kvůli zájmu u žáků bychom měli z pozice učitelů zanedbat ztrátu času, který bychom mohli využít standardní výukou ve škole. Přímý názor je pro žáky nejlepší. Výsledky exkurze poté můžeme doplnit pracovním listem, kdy žáci odpovídají na předem dané otázky, popř. si mohou pracovní list vyplňovat v průběhu exkurze (Müller, Daniš, 2009, str. 61).

## 4.5 Využití techniky ve výuce

Výuku lze zpestřit za použití různých moderních aplikací, které mohou být součástí počítačů ve škole. Dále lze využít pro práci se žáky i tablety. Nyní si můžeme jednotlivé aplikace představit. Bohužel, k prvním třem aplikacím je nutno si zaplatit licenci pro danou školu.

### 4.5.1 SMART Notebook

Jedná se o celosvětově nejrozšířenější výukový software pro interaktivní výuku, kdy za použití interaktivní tabule Smart Board můžeme aktivně zapojit žáky do výuky. Tato

aplikace obsahuje nástroje pro tvorbu a vypracování interaktivních cvičení, můžeme vkládat i multimediální soubory, popř. můžeme jednotlivé prezentace a cvičení propojit s internetovým prohlížečem. Pro tvorbu interaktivních cvičení se nám předkládá nabídka velké spousty obrázků a animací. Různé příklady cvičení lze stáhnout i na portálu [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz) nebo [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz). Jednotlivá cvičení lze upravit dle vlastních potřeb, samozřejmě za předpokladu, že nebudou porušena autorská práva. Nevýhodou tohoto programu je nutnost zakoupení licence, dále pak je potřeba kvalitní počítač, který umožní bezproblémové ovládní programu.

#### **4.5.2 Smart Response**

Pokud chceme rychle zjistit znalosti žáků, lze použít aplikace Smart Response. Tato aplikace umožňuje téměř okamžitě zajistit zpětnou vazbu mezi žákem a učitelem. Pro svou rychlost je velice oblíbený, ovšem mohou se zde najít některé nedostatky, jako např. žáci si mohou při opakování radit, je nutné připojení k PC a k internetu a musí být aktuální licence daného softwaru. Mezi pozitiva patří to, že umožňuje učiteli získat rychlou představu o znalostech žáků nebo ověřit pochopení výkladu nebo prezentace. Hlasování lze uskutečnit pomocí bezdrátových stanic, mobilních zařízení (chytré telefony), tabletů či přenosných počítačů (notebooky).

#### **4.5.3 Toglic**

Toglic je nový program, který vznikl na základě praktických zkušeností učitelů z reálných vyučovacích hodin. Opět lze využít moderní komunikační prostředky (tablety, notebooky, chytré telefony atd.). Učitel si může různé aktivity připravit dopředu, lze i rychle přidávat další úkoly a rovněž dává učiteli okamžitou zpětnou vazbu. V chemii umožňuje procvičení individuálního počtu vzorců. Toglic také umožňuje rozvoj klíčových kompetencí žáků. Tento program je opět licencovaný a lze jej najít na adrese: [www.toglic.cz](http://www.toglic.cz).

#### **4.5.4 Quizizz**

Poslední z představovaných programů je aplikace, která umožňuje volně na internetu vkládat různé kvízy a procvičovací cvičení, která si mohou žáci libovolně procvičovat doma, dle svých možností. Lze i žáky zapojit samostatně do tvorby kvízů pro ostatní. Ovšem zde je potřeba kontrola správnosti, protože kvízy mohou být i přístupné při širokou veřejnost.

Stačí si udělat registraci na adrese: [www.quizizz.com](http://www.quizizz.com) a poté vkládat jednotlivé kvízy. Žák se může přihlásit jako student a pracovat na tomto programu stejně jako učitel.

## 5. PŘÍPRAVA NA VÝUKU

### 5.1 Výběr výukové metody

Při volbě výukových metod je třeba brát na zřetel důležité faktory. Je třeba znát silné a slabé stránky těchto metod, dále pak účel a využití v praxi. Podle Pettyho (2013, s. 144) je nejdůležitější ujasnit si účel hodiny, náplň a následně si pak zvolit vhodnou činnost. Také je dobré brát ohled na pořadí vyučovací hodiny v daném rozvrhu. Jiné metody můžeme zvolit na první vyučovací hodinu a jiné na poslední vyučovací hodinu.

Učitelé často opakují metody, které jsou u žáků oblíbené. Petty ve své knize (2013, s. 145) předkládá tabulku činností a preferencí žáků (Tabulka 1).

Tabulka 1: Tabulka činností podle preferencí žáků

Pořadí	Označení metody
1.	Skupinová diskuze
2.	Hry/simulační hry
3.	Divadlo
4.	Výtvarné práce
5.	Design
6.	Pokusy
7.	Alternativy
8.	Počítače
9.	Zkoumání pocitů
10.	Čtení anglické literatury

Zdroj: Petty, 2013, str. 145

Protože se tato práce zabývá výukovými metodami v hodinách chemie, je pro učitele jistě potěšující informace o tom, že pokusy stále zabírají přední příčky v oblíbených činnostech u žáků.

Jak již bylo řečeno, je důležité si metody promyslet a v první řadě rozvrhnout čas pro jejich splnění. Složitou metodu nelze aplikovat ke konci vyučovací metody.

Maňák (2003, s. 50) shrnuje kritéria výběru metod do následujících bodů:

- 1. Zákonitosti výukového procesu – obecné i speciální.*
- 2. Cíle a úkoly výuky.*
- 3. Obsah a metody daného oboru zprostředkovaného konkrétním vyučovacím předmětem.*

4. *Úroveň psychického a fyzického rozvoje žáků, jejich připravenost zvládat požadavky učení.*

5. *Zvláštnosti třídy, skupiny žáků.*

6. *Vnější podmínky výchovně vzdělávací práce.*

7. *Osobnost učitele – odborná a metodická vybavenost, zkušenosti, pedagogické mistrovství.*

Díky použití širokého spektra metod se bude vyučování podle Petty (2013, str. 149) vyznačovat tím, že bude pestré a zajímavé nejen pro žáky, ale i pro učitele. Prospěje všem žákům, aniž by bralo ohled na preferovaný styl a také si žáci pomocí těchto nových stylů osvojí různé dovednosti.

Učitel by se neměl bát vyzkoušet něco nového. Naopak by měl každou metodu vyzkoušet minimálně dvakrát nejen v jedné třídě. Nenechat se odradit, když se něco nezdaří. Pokud učitel stále aplikuje pouze jednu metodu, nudí nejen sebe, ale i žáky (Petty 2013, str. 163).

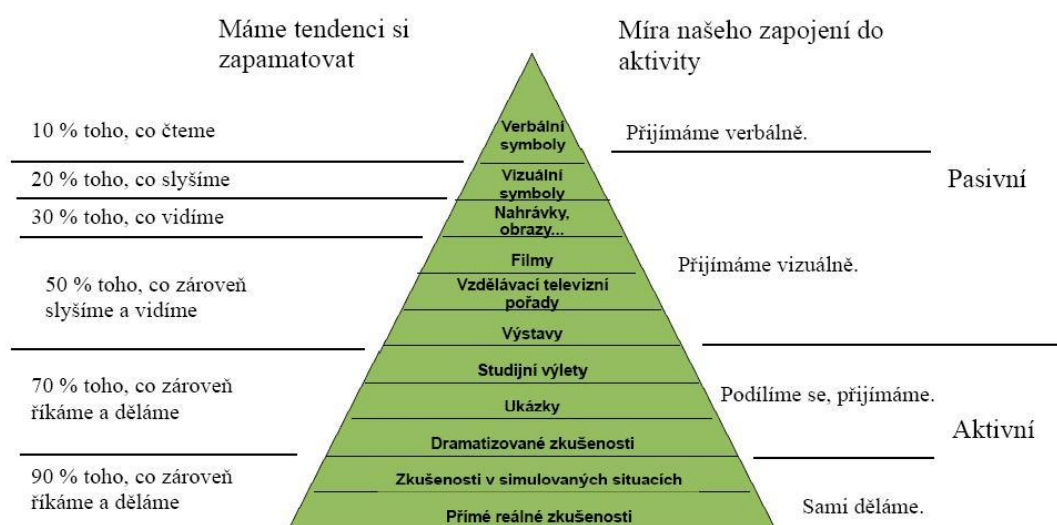
Právě výsledkem a cílem aktivizačních metod ve výuce by měl být přesun z dominantní pozice učitele do pozice partnerské. To znamená, že by se měl hlavně změnit vztah učitel – žák, jak uvádí Kotrba a Lacina (2007, str. 36) ve své knize. Rovněž poukazují i na to, že tímto přístupem se učitel stane přístupnější k žákům a oni pak nebudou mít obavy s kladením dotazů či případnou žádostí o pomoc při studiu. Ovšem všeho s mírou. Učitel by si měl i v těchto případech zachovat svoji důstojnost.

Jak uvádí Kyriacou (2012, str. 38), při výběru vyučovacích činností musí učitel dbát i na to, jak tyto činnosti napomohou žákům k osvojení jejich dovedností a získání vědomostí. Může např. danou metodu použít znovu, protože byla mezi žáky úspěšná a nebo naopak ji zvolí, protože žáci si ji dosud dostatečně neosvojili. Dále je vyučující při volbě dané metody omezen např. v hodině chemie materiálním vybavením a časovou náročností. K laboratorním cvičením je důležité mít dostatek času, ale i laboratorního skla a samozřejmě chemikálií. Kyriacou ovšem nezapomíná na osvědčené pravidlo, že méně je někdy více (2012, str. 39). Výklad je třeba zařadit do vyučovací hodiny, neboť žáci si musí osvojovat teoretické poznatky. Ovšem zde je vhodné dát i prostor žákům pro jejich vyjadřování, neboť se rozvíjí jejich ústní projev, kterým sdělují svoje myšlenky. Učitelé by se neměli bát zapojit



žáky do diskuze. Naopak by jim měli dát možnost se projevit i ve výuce aktivně a ne pouze pasivně poslouchat a dělat si zápisky.

Diagram, který slouží k vyjádření vztahu užití vyučovací metody a efektivity vyučování se nazývá „kužel zkušenosti“ (Obrázek 1), jehož autorem je Edgar Dale. Z tohoto schéma jasně vyplývá, že žáci se budou učit snáze a efektivněji, pokud zapojí v reálných situacích více smyslů, jak uvádí Slejšková ve svém příspěvku (Slejšková, 2009). Jedná se o tzv. klíč k efektivnímu vyučování.



Obrázek 1: Kužel zkušenosti

Zdroj: Slejšková, 2009

Pro výuku chemie vyplývá z tohoto diagramu, že nejvíce se žáci naučí přímou zkušeností, např. při praktických ukázkách, praktických cvičeních a laboratorních cvičeních.

## 5.2 Didaktické zásady ve výuce

Při přípravě je nutno dodržovat hlavní didaktické zásady. Jak uvádí Linhartová (2008, str. 132), patří mezi ně zásady:

- názornosti – žákům se lépe pamatuje látka, která prochází více smysly, žáci si látku mohou tzv. osahat
- aktivity – mezi opravdové znalosti řadíme ty, které se získávají aktivní poznávací činností

- uvědomělosti – je důležité, aby se žáci na výuku plně soustředili
- spojování teorie s praxí – pokud učitel propojí teoretické znalosti s praktickými ukázkami ze života, může si být jist, že se tyto poznatky žákům lépe vštěpí do paměti
- individuálního přístupu – je třeba pohlížet na individuální zvláštnosti žáků a vnímat mezi nimi rozdíly
- přiměřenosti – je třeba k úrovni psychiky přiměřeně přizpůsobit učivo
- soustavnosti a postupnosti – učivo by mělo na sebe logicky navazovat
- trvalosti – učitel by se měl snažit, aby se žákům vrylo naučené do paměti natrvalo

Pro učitele chemie na střední škole je dobré, když si uvědomí tzv. nepsaná pravidla, která mu mohou usnadnit samotnou přípravu na vyučování.

### 5.2.1 Výklad

Pokud se učitel zaměří v hodině na výkladovou část, měl by se držet těchto poznatků z praxe:

- podle Pettyho (2013, str. 184) by učitel neměl sedět za katedrou, ale měl by se pohybovat po třídě a navazovat se žáky kontakt, např. očima, nebo položením otázky. Měl by i vhodně gestikulovat a používat u některých slov dynamiku hlasu, např. u důležitých pouček.
- rovněž by neměl výklad číst jen z papíru, ale měl by na žáky působit, že mluví spatra.
- Müller a Daniš (2009, str. 66) ještě uvádí, že by se měl učitel vyvarovat tzv. vypávkovým slovům, jako jsou: takže, vlastně, tedy... Nejen že odvádí pozornost, ale také působí komicky a nejistým dojmem. Dále doplňují, že by měl učitel užívat krátké a srozumitelné věty a mluvit pomalu a zřetelně
- také by mohl výklad oživit nějakým zážitkem ze života, což bývá u některých žáků oblíbené a nebát se i žáky zapojit do diskuze a nechat jim volný prostor ke sdělení jejich zkušeností. Měl by ovšem dodržet určité hranice a diskusi ve vhodný čas ukončit.

- samozřejmě je vhodné k výkladu použít i dataprojektor s prezentací, popř. napojený na interaktivní tabuli (Müller, Daniš, 2009, str. 66).

### 5.2.2 Demonstrace pomůcek, pokusů, nákresy na tabuli

Nákresy na tabuli a demonstrace se rovněž musí držet určitých pravidel, aby jejich použití bylo dostatečně efektivní.

Petty (2013, str. 185) se konkrétně zabývá demonstrací pokusu v hodinách chemie, kdy upozorňuje na následující:

- demonstrační pokus by si měl učitel vždy vyzkoušet dopředu a žáky by měl na něj teoreticky připravit.
- měl by umět odhadnout, jak velkou část vyučovací hodiny demonstrace pokryje, aby z ní byl vyvozen i závěr. Není vhodné závěr a komentář k demonstraci provádět následující hodinu, která je např. další týden.
- učitel by si měl žáky vhodně rozmístit, aby na demonstrační pokud viděli všichni (Obrázek 2).



Obrázek 2: Rozmístění žáků při demonstraci v laboratoři chemie

Zdroj: Petty, 2013, str. 185

- dále by měl učitel dbát na bezpečnost, tzn. používat bezpečnostní štít a nebo žákům i sobě rozdat ochranné brýle
- demonstraci můžeme doplňovat i otázkami, abychom aktivně zapojili žáky do předváděného pokusu (Petty, 2013, str. 185)
- pokud chceme žákům ukázat příkladnou chemikálii, stačí použít jednu či dvě skleničky
- je zde nutné pamatovat na pravidlo, které popisuje Ouroda (2009, str. 46): pomůcky ve výuce by neměly kolovat mezi žáky, neboť tato činnost může odvádět od pozornosti a rušit při výuce. Na prezentaci pomůcky je tedy vhodné vymezit časový prostor v hodině a žákům ukázat pomůcku hromadně, např. u laboratorního stolu.
- demonstrováný objekt by měl být také náležitě okomentovaný
- pomůcky prezentujeme postupně a s patřičným odstupem
- žáci by měli mít možnost se vyjádřit k daným objektům, mohli bychom je vyzvat, aby daný objekt popsali vlastními slovy, např. barvu, zápach, skupenství atd.
- v případě kreseb na tabuli volíme barevné křídly nebo fixy, obrázky malujeme dostatečně velké, nezapomínáme na popisky a v případě prezentace na Power-Pointu bychom každý obrázek, schéma či tabulku měli opatřit titulkem a zdrojem, ze kterého jsme čerpali (Müller, Daniš, 2009, str. 65)

Není nikde napsáno, že by se těmito zásadami musel učitel chemie držet. I přesto jsou však dobrým vodítkem při jeho práci a přípravě na výuku.

V následující praktické části je popsána charakteristika školy, profil a uplatnění absolventů a dále je zakomponováno zpracování příprav na vyučovací hodiny za použití klasických a aktivizujících metod, kde není opomenuto použití moderních aplikací, jako jsou Smart, Response, Toglic a Quizizz, což je doplněno přílohami v závěru této práce.

## 6. PRAKTICKÁ ČÁST

### 6.1 Charakteristika školy

Střední průmyslová škola chemická v Brně byla založena v roce 1951, tehdy jako Vyšší odborná škola chemická. V současnosti nabízí denní čtyřleté studium ukončené maturitní zkouškou. Nabízí celkem 3 studijní obory (Tabulka 2) s různými možnostmi zaměření.

Tabulka 2: Obory a zaměření střední školy

<b>Obor</b>	<b>Zaměření</b>
Aplikovaná chemie	Analytická chemie
Aplikovaná chemie	Farmaceutické substance
Aplikovaná chemie	Ochrana životního prostředí
Analýza potravin	
Přírodovědné lyceum	

Zdroj: Informace o škole – online

Absolventi Aplikované chemie jsou připraveni vykonávat tyto činnosti: chemický technik, kontrolor jakosti, manažer provozu, technolog atd.

Při studiu oboru Analýza potravin se žáci připravují na pracovní činnosti převážně v oblasti potravinářství, jako např. potravinářský technik pro kontrolu jakosti a hygieny, laborant, potravinářský mistr, technolog, normovač atd.

Absolventi přírodovědného lycea se pak mohou zaměřit na činnosti provozního i laboratorního charakteru popř. na administrativní a správní činnosti. (Informace o škole – online).

### 6.2 Učební osnova předmětu Chemie – studijní obor Analýza potravin

#### 6.2.1 Informace dle ŠVP (Školního vzdělávacího plánu)

Obor Analýza potravin je 4 – letý a je ukončen maturitní zkouškou. Povinným předmětem v profilové maturitní zkoušce je obhajoba maturitní práce a předmět Analýza a mikrobio-

logie potravin. Třetí předmět mají žáci volitelný a vybírají z předložených předmětů navržených ředitelem školy. Pro přijetí ke studiu je nutné splnit přijímací zkoušky, svoje znalosti musí žák doložit příslušným hodnocením z předchozího vzdělávání, dále se přihlíží na účast na chemických, fyzikálních nebo biologických olympiádách a hlavně musí mít uchazeč zájem o obor. Pro přijetí ke studiu je rovněž nutné mít potvrzení od lékaře o zdravotní způsobilosti ke studiu.

Záměrem oboru Analýza potravin je připravit žáky na úspěšný, smysluplný, plnohodnotný a odpovědný osobní, občanský i pracovní život v podmínkách světa (Koutník, Pavlíčková – online).

### **6.2.2 Metody a formy výuky**

Při výuce oboru Analýza potravin je zahrnuto frontální, individuální, skupinové, týmové a projektové vyučování. K domácí přípravě žáci využívají e-learningový portál. Dále jsou ve výuce zahrnuty metody slovní, názorné, praktické, motivační, expoziční, fixační a diagnostické (Koutník, Pavlíčková – online).

### **6.2.3 Organizace výuky**

Výuka probíhá jak v kmenových učebnách, tak i v učebnách odborných. Pro výuku jazyku, IT, tělesné výchovy a praktických cvičení se žáci dělí do skupin. Klasická výuka je pak doplněna projektovou výukou, odbornou praxí a dalšími vzdělávacími aktivitami (Koutník, Pavlíčková – online).

### **6.2.4 Odborná praxe**

Žáci ve třetím ročníku oboru Analýza potravin mají povinnou praxi v délce 4 týdnů. Praxe je situována do odborných pracovišť, aby žáci poznali organizaci výroby, řízení výrobního procesu a seznámili se s konkrétními chemickými, fyzikálně-chemickými a analytickými metodami používanými v laboratořích na pracovišti. Spektrum pracovišť poskytující praxi je velice široké od potravinářských provozů až po čistírny odpadních vod nebo kontrolní a inspekční laboratoře. Žáci si z praxe vedou záznamy, které zahrnují do závěrečné zprávy, kterou odevzdají v tištěné podobě do sedmi dnů od ukončení praxe (Koutník, Pavlíčková – online).

### 6.2.5 Učební plán oboru Analýzy potravin

V příslušném učebním plánu (Tabulka 3) čísla v závorkách znamenají počet hodin praktických cvičení z celkového počtu hodin daného předmětu. Předmět Science pak představuje výuku odborné angličtiny pro přírodovědné a technické předměty. Nepovinné předměty si žáci mohou vybírat od druhého ročníku.

Tabulka 3: Učební plán obor Analýza potravin

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů	Počet týdenních vyučovacích hodin				
	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	celkem
<b>Základní vyučovací předměty</b>					
Český jazyk a literatura	3	3	3	3	12
Anglický jazyk	3	3	3	3	12
Německý jazyk	3	2	2	2	9
Dějepis	2				2
Občanský základ	1	1	1	1	4
Biologie	3 (1)	3 (1)			6 (2)
Ochrana životního prostředí		1			1
Fyzika	3 (1)	2			5 (1)
Matematika	4	3	2	3	12
Tělesná výchova	2	2	2	2	8
Informační a komunikační technologie	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (4)
Ekonomika			2	2	4
<b>Odborné předměty</b>					
Chemie	5 (2)	4 (1)	3 (1)		12 (4)
Analytická chemie		4 (2)	2 (1)	4 (3)	10 (6)
Hygiena a technologie potravin	2	2	1		5
Analýza a mikrobiologie potravin			4	2	6
Metody analýzy potravin			4 (4)	6 (6)	10 (10)
Biochemie a výživa			2	2 (1)	4 (1)
Science			1	1	2
<b>Týdenní počet hodin</b>	<b>32 (5)</b>	<b>31 (5)</b>	<b>33 (7)</b>	<b>33 (11)</b>	<b>128 (28)</b>
<b>Nepovinné předměty</b>					
Seminář z občanského základu			2	2	4
Seminář z anglického jazyka			2	2	4
Seminář z německého jazyka			2	2	4

Zdroj: Informace o škole - online

### 6.2.6 Uplatnění absolventa

Absolvent oboru Analýza potravin se může uplatnit v potravinářském průmyslu v těchto pracovních pozicích:

- Potravinářský technik pro kontrolu jakosti a hygieny
- Laborant v oblasti kontroly jakosti potravin
- Laborant v provozních laboratořích
- Potravinářský technolog
- Dispečer, normovač

Po absolvování studia jsou žáci připraveni ke studiu na vysokých školách nebo na vyšších odborných školách potravinářského a chemického zaměření.

Absolventi disponují znalostmi přírodních věd, vysokou odborností v oblasti mikrobiologie, technologie a hygieny potravin a analytické chemie. Jsou schopni pracovat s odbornými texty a kultivovaně komunikují v českém i cizím jazyku (Aj, Nj). (Informace o škole – online)

Učivo předmětu Obecná a anorganická chemie je rozděleno do 3 ročníků (Tabulka 4).

Tabulka 4: Hodinová dotace 1. – 3. ročníku

Ročník	Učivo	Hodinová dotace/týden	Celkem počet hodin
1.	Obecná a anorganická chemie	3 hodiny	102
	Laboratorní cvičení	2 hodiny	68
2.	Organická chemie	3 hodiny	102
	Laboratorní cvičení	1 hodina	34
3.	Fyzikální chemie	2 hodiny	68
	Praktická cvičení	1 hodina	34

Zdroj: Informace o škole – online

Učivo 1. ročníku je podle tematického plánu (Tabulka 5) zaměřeno na anorganickou chemii.

Tabulka 5: Tematický plán - 1. ročník - chemie

<i>Výsledky vzdělávání</i>	<i>Učivo</i>	<i>Počet hodin</i>
<b>Žák</b>	<b>1. Úvod do chemie, obsah předmětu</b>	<b>1</b>
vysvětlí význam chemických poznatků pro společnost		
	<b>2. Látky, dělení látek</b>	<b>2</b>
vymezí pojem prvek a sloučenina rozliší typ soustavy vysvětlí rozdíl mezi směsí a chemicky čistou látkou	třídění látek soustava otevřená, uzavřená, izolovaná soustava homogenní, heterogenní, koloidní	
	<b>3. Základní charakteristiky látek</b>	<b>2</b>
vysvětlí význam protonového a nukleonového čísla objasní rozdíly mezi pojmy prvek, nuklid, izotop	protonové číslo nukleonové číslo nuklid, izotop	

Zdroj: Informace o škole – online



Následující přípravy jsou určeny pro žáky 1. ročníku předmětu Obecná a anorganická chemie studijního oboru Analýza potravin a zaměřují se na tato témata: Látková koncentrace, Odvozování anorganických sloučenin a Periodická soustava prvků.

## 7. VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSE

### 7.1 Přípravy na vyučovací hodiny 1. ročníku oboru Analýza potravin

Každá příprava na vyučovací hodinu je ve dvou provedeních ke stejnému tématu. První provedení zahrnuje využití klasických metod výuky a druhé aktivizujících metod výuky.

#### 7.1.1 Látková koncentrace (viz Příloha 2)

**Škola:** Střední průmyslová škola chemická, Brno

**Obor vzdělání:** Analýza potravin

**Vyučovací předmět:** Obecná a anorganická chemie

**Cílová skupina:** 1. ročník

**Školní rok:** 2016/2017

**Pořadové číslo hodiny:** 20

**Téma:** Látková koncentrace

**Výukové cíle:**

Kognitivní cíle: Žák

- vymezí definici hmotnostního zlomku, látkového množství a molární hmotnosti
- aplikuje vzorce pro výpočet látkové koncentrace na dané příklady
- využívá oba typy vzorců pro výpočet, vybere správný vzorec pro výpočet látkové koncentrace
- na základě dosažených výsledků určí, který roztok je zředěný a který je koncentrovaný

Afektivní cíle: Žák

- rozliší v příkladu, který vzorec pro výpočet látkové koncentrace je vhodné použít

**Rozvíjené kompetence:**

- k řešení problému – žák logicky uvažuje nad příklady a rozhoduje se o správném postupu výpočtu

- komunikativní – žák vlastními slovy popíše postup výpočtu, převádí na správné jednotky
- sociální a personální – žák spolupracuje s pedagogem a ostatními spolužáky při řešení zadaných úkolů, pracují ve skupinách

**Klíčová slova:** hmotnostní zlomek, látkové množství, molární hmotnost, mol, látková koncentrace, zředěný roztok, koncentrovaný roztok

**Pomůcky:** sešity, pracovní listy, dataprojektor, PC, kalkulačka, chemické tabulky,

**Výukové metody a organizační formy:** rozhovor, práce s textem, samostatná práce, instruktáž

**Časový harmonogram výuky:**

**8:40 – 8:42** – Zahájení vyučovací hodiny

**8:42 – 8:57** – Opakování z minulé hodiny

**8:57 – 9:02** – Motivace

**9:02 – 9:12** – Expoziční část hodiny – výklad

**9:12 – 9:22** – Fixační část – vzorové výpočty

**9:22 – 9:25** – Zadání DÚ, závěr hodiny

**2 min: Zahájení vyučovací hodiny**

Pozdrav se žáky, zápis do třídní knihy, kontrola absence, kontrola pomůcek

**15 min: Cvičný test - opakování z minulé hodiny**

Žáci se posadí v lavici po jednom a odpovídají písemně na otázky, které jim zadává učitel. Nejdříve napíší na začátek testu, jak by ohodnotili přípravu na dnešní hodinu a jakou si myslí, že dostanou známku:

*1. Uveďte definici 1 molu látky.*

*2. Určete molární hmotnost vápníku pomocí tabulek.*

*3. Vypočtěte, kolik molů je 50 g vápníku.*

*4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 g vody?*

Na vypracování testu mají žáci max. 10 minut. Na závěr testu napíší nyní svoje hodnocení (předběžnou známku po zodpovězení otázek). Zpětná kontrola trvá 5 minut, kdy si žáci opět prohodí testy mezi sebou a vzájemně se ohodnotí. Poté svoje dosažené hodnocení porovnají s hodnocením předchozím a zjistí, zda svoje síly přeceňují, či podceňují.

### **5 min: Motivace k novému učivu**

Učitel informuje žáky o tom, že v chemii se častěji využívá k vyjadřování složení roztoků jiná veličina, než hmotnostní zlomek a tou je látková koncentrace. Je daleko přesnější a používá se např. v medicíně nebo ekologii. S koncentrací se mohli žáci setkat při vyjadřování škodlivin v ovzduší nebo při stanovení množství emisí ve výfukových plynech automobilů.

Aby mohli žáci navázat na téma látková koncentrace, je důležité si uvědomit, k čemu se využívá molární hmotnost, co udává 1 mol látky a jak lze vypočítat hmotnostní zlomek. O tom nás přesvědčí krátký kontrolní test s následnou kontrolou.

### **10 min: Expoziční část hodiny - výklad**

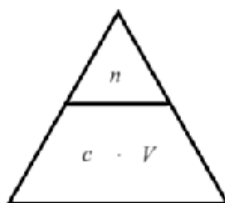
*Látková koncentrace vyjadřuje přesný obsah složek ve směsích, je přesnější než hmotnostní zlomek. Vyjadřuje látkové množství jedné látky v 1 dm<sup>3</sup> roztoku (Benešová, Satrapová, 2002, str. 39).*

*Značí se:  $c$*

*Lze ji vypočítat pomocí dvou vzorců:*

*1. vzorec: při zadaném látkovém množství a objemu:*

$$c = \frac{n}{V} \text{ (Obrázek 3)}$$



Obrázek 3: Výpočet látkové koncentrace – se znalostí  $n$  a  $V$

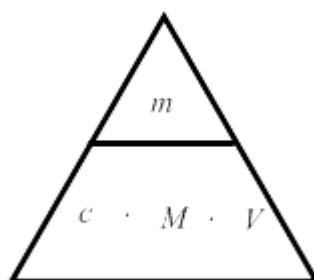
Otázka: Pokuste se odvodit jednotku látkové koncentrace z uvedeného vzorce:

$[\text{mol}/\text{dm}^3]$ .

Objem vždy převádíme na jednotku  $\text{dm}^3$ .

2. vzorec: při zadané hmotnosti látky a její molární hmotnosti:

$$c = \frac{m}{M \cdot V} \text{ (Obrázek 4)}$$



Obrázek 4: Výpočet látkové koncentrace - se znalostí  $m$  a  $M$

Jednotka opět  $\text{mol}/\text{dm}^3$ , protože podíl  $m/M$  je výpočet látkového množství, které má jednotku  $[\text{mol}]$ .

Žáci si novou látku zapisují do sešitu.

### 10 min: Fixační část hodiny - Vzorové výpočty

Žáci si pod vedením učitele vyzkouší spočítat 2 příklady na oba typy vzorců, poté dostanou 1 příklad na výpočet za domácí úkol.

- **0,015 molu** hydroxidu draselného (KOH) jsme nejprve rozpustili v malém množství destilované vody, pak roztok přelili do odměrné baňky a doplnili destilovanou vodou na objem **250 ml**. Jaká je **látková koncentrace** hydroxidu draselného v tomto roztoku?

$$n = 0,015 \text{ molu}; V = 250 \text{ ml} = 250 \text{ cm}^3 = 0,250 \text{ dm}^3; c = ?$$

$$c = \frac{n}{V}$$

$$c = \frac{0,015}{0,250} [\text{mol}/\text{dm}^3]$$

$$c = 0,06 \text{ mol}/\text{dm}^3$$

Látková koncentrace hydroxidu draselného je  $0,06 \text{ mol}/\text{dm}^3$ .

- **Vypočtete látkovou koncentraci** fyziologického roztoku. Roztok jsme připravili rozpuštěním **0,9 g chloridu sodného** v malém množství vody. Pak jsme ho přelili do **100 ml** odměrné baňky a doplnili vodou po rysku.

$$m_{\text{NaCl}} = 0,9 \text{ g}; V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ dm}^3; c = ?$$

$$c = \frac{m}{M \cdot V}$$

$$M = M_{\text{Na}} + M_{\text{Cl}} = 23,00 + 35,45 \text{ g}/\text{mol}$$

$$M = 58,45 \text{ g}/\text{mol}$$

$$c = \frac{0,9}{58,45 \cdot 0,1} \text{ mol}/\text{dm}^3$$

$$c = 0,15 \text{ mol}/\text{dm}^3$$

Látková koncentrace chloridu sodného je  $0,15 \text{ mol}/\text{dm}^3$ .

Porovnejte oba výsledky – který roztok je zředěný a který je koncentrovanější?

### 3 min: Zadání domácího úkolu a závěrečné zhodnocení hodiny:

- Roztok glukózy pro infuze má molární koncentraci  $0,260 \text{ mol}/\text{dm}^3$ . Kolik glukózy musíme odvážit pro přípravu 500 ml tohoto roztoku?

### Hodnocení přípravy:

Tato klasická hodina se věnuje tématu látkové koncentrace. Jedná se o jednu ze složitějších metod pro výpočet ředění roztoků. Je zde nutné počítat s tím, že ve třídě může být část žáků, kteří učivu porozumí hned a část, která jej pochopí později. Proto se může stát, že při opakovaném výkladu se mohou někteří žáci nudit, popř. narušovat hodinu svoji nesoustředěností. Bylo by dobré zde počítat i s touto možností a bystřejším žákům připravit některá cvičení (např. na úpravu vzorečků pro výpočet jednotlivých veličin) k procvičování. Bylo by rovněž vhodné ukázat žákům praktickou ukázkou míchání roztoků podle této výpočtové metody a nebo na ni odkázat v praktických cvičeních.

Hodina se zdá být obsáhlá. Je dobré, že obsahuje i domácí úkol, který naváže na procvičování další hodinu. Použití trojúhelníku může být pomůckou pro ty žáky, kterým dělá potíže klasické odvození vzorečků pomocí roznásobení jednotlivých členů ve zlomcích.

## **7.2 Látková koncentrace (viz Příloha 3)**

**Škola:** Střední průmyslová škola chemická, Brno

**Obor vzdělání:** Analýza potravin

**Vyučovací předmět:** Obecná a anorganická chemie

**Cílová skupina:** 1. ročník

**Školní rok:** 2016/2017

**Pořadové číslo hodiny:** 20

**Téma:** Látková koncentrace

**Výukové cíle:**

Kognitivní cíle: Žák

- vymezí z minulé hodiny definici hmotnostního zlomku, látkového množství a molární hmotnosti
- aplikuje vzorce pro výpočet látkové koncentrace na dané příklady
- využívá oba typy vzorců pro výpočet, vybere správný vzorec pro výpočet látkové koncentrace
- na základě dosažených výsledků určí, který roztok je zředěný a který je koncentrovaný

Psychomotorické cíle: Žák

- namíchá roztok podle předepsaného návodu

Afektivní cíle: Žák

- rozliší v příkladu, který vzorec pro výpočet látkové koncentrace je vhodné použít

**Rozvíjené kompetence:**

- k řešení problému – žák logicky uvažuje nad příklady a rozhoduje se o správném postupu výpočtu
- komunikativní – žák vlastními slovy popíše postup výpočtu, převádí na správné jednotky
- sociální a personální – žák spolupracuje s pedagogem a ostatními spolužáky při řešení zadaných úkolů, pracují ve skupinách

**Klíčová slova:** hmotnostní zlomek, látkové množství, molární hmotnost, mol, látková koncentrace, zředěný roztok, koncentrovaný roztok

**Pomůcky:** sešity, pracovní listy, dataprojektor, PC, interaktivní tabule Smart Board, kalkulačka, chemické tabulky, laboratorní sklo, váhy, laboratorní lžička, hydroxid draselný, hydroxid sodný, Smart Response, iPady

**Výukové metody a organizační formy:** rozhovor, práce s textem, samostatná práce, instruktáž, brainstorming, snowballing

**Časový harmonogram výuky:**

**8:40 – 8:42** – Zahájení vyučovací hodiny

**8:42 – 8:50** – Opakovací cvičný test – Smart Response

**8:50 – 8:57** – Úvodní motivace – Brainstorming

**8:57 – 9:07** – Práce s textem

**9:07 – 9:17** – Skupinová práce – příprava roztoků

**9:17 – 9:22** – Vyhodnocení nejlepší skupinky žáků

**9:22 – 9:25** – Zadaní DÚ, závěrečné zhodnocení hodiny

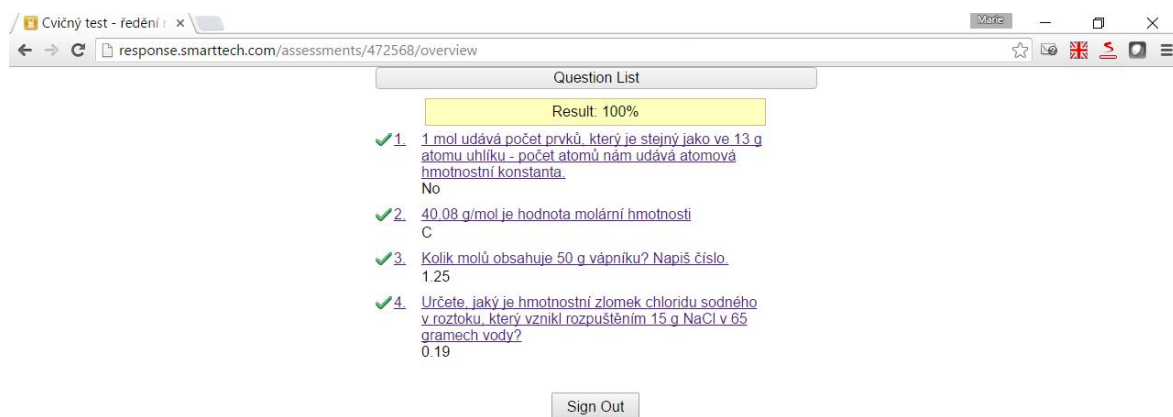
**2 min: Zahájení vyučovací hodiny**

Pozdrav se žáky, zápis do třídní knihy, kontrola absence, kontrola pomůcek, rozdání iPadů, připojení k síti,



## 8 min: Opakovací cvičný test – Smart Response

Žáci jsou vyzváni, aby se přihlásili na iPadech na adresu [response.smarttech.com/login](https://response.smarttech.com/login), poté zadali vygenerované ID, které jim sdělí učitel a svoje jméno. Po přihlášení mohou vypracovávat odpovědi cvičného testu. Test je velice rychle vyhodnocen (Obrázek 5) a žák tak dostane zpětnou vazbu okamžitě. (viz Příloha 3)



Obrázek 5: Vyhodnocení testu na Smart Response

## 7 min: Brainstorming – úvodní motivace

Žáci jsou vyzváni učitelem, aby sdělili pojmy související s ředěním roztoků. Při této metodě učitel zapisuje jednotlivá hesla na tabuli a pomalu je třídí podle využití. Každý žák by měl říct alespoň jedno heslo, které s danou problematikou souvisí. Učitel dané výsledky spolu se žáky zhodnotí a tím i zopakuje látku z minulých hodin.

Poté učitel naváže na tuto metodu sdělením o důležitosti výpočtu látkové koncentrace.

## 10 min: Práce s textem – vyhledávání informací o látkové koncentraci, řešení příkladu - Snowballing

Žáci v době, kdy čekají na ostatní s vypracováním testu, mají za úkol vyřešit příklad. Příklady jsou celkem 4 typů pro příslušné 4 skupin. Za pomoci internetového prohlížeče si zjistí potřebné informace pro výpočet látkové koncentrace a zadaný příklad se snaží vyřešit

do sešitu. Každý ze žáků, který dokončí test, si rovněž začne zpracovávat příklad. Po určité době (cca 2 min) si k sobě sednou 2 žáci, kteří mají stejný příklad hotový a společně zkontrolují svoje výsledky a vyhodnotí tak správné řešení. Po dalších 2 minutách si k sobě sednou tentokrát 4 žáci a provedou závěr z výpočtu příkladu, který odprezentují před třídou. Úspěšná skupinka může vyřešit i další z předložených příkladů.

*Příklady na látkovou koncentraci:*

1. *Vypočítejte hmotnost hydroxidu draselného, který potřebujeme k přípravě 400 ml jeho vodného roztoku o koncentraci  $c = 0,2 \text{ mol/l}$ .*
2. *Vypočítejte hmotnost hydroxidu vápenatého, který potřebujeme k přípravě  $0,2 \text{ dm}^3$  jeho vodného roztoku o koncentraci  $0,01 \text{ mol/l}$ .*
3. *Vypočítejte koncentraci roztoku hydroxidu sodného připraveného rozpuštěním  $0,1 \text{ molu}$  látky v odměrné baňce o objemu  $500 \text{ ml}$ .*
4. *Vypočítejte koncentraci roztoku jodidu draselného, který obsahuje  $0,2 \text{ g KI}$  v  $0,25 \text{ dm}^3$  jeho vodného roztoku.*

### **10 min: Příprava roztoku – skupinová práce**

Skupinky s vypočítanými příklady chodí jednotlivě k učiteli, aby si mohli zkontrolovat správnost výpočtu, a za úkol musí pod dohledem učitele namíchat předepsaný roztok. Při práci dodržují bezpečnost a s hydroxidy pracují opatrně. Po vypracování úkolu rozhodnou, který roztok je více zředěný, a který je více koncentrovaný.

### **5 min: Vyhodnocení nejlepší skupinky žáků**

Učitel spolu se žáky zhodnotí vyučovací hodinu, ohodnotí nejlepší skupinku žáků známkou.

### **3 min Zadání domácího úkolu a závěrečné zhodnocení hodiny**

- Roztok glukózy pro infuze má molární koncentraci  $0,260 \text{ mol/dm}^3$ . Kolik glukózy musíme odvážit pro přípravu  $500 \text{ ml}$  tohoto roztoku?

### **Hodnocení přípravy:**

Hodina se věnuje rovněž látkové koncentraci, tentokrát s použitím těchto moderních metod: brainstorming, Smart Response, Snowballing a skupinová práce.

Brainstorming je velice vhodná metoda na začátek hodiny pro úvodní motivaci. Ovšem je na místě si pohlídat žáky tak, aby byli všichni zapojeni do této činnosti. Není dobré, když s učitelem pracuje pouze malé procento žáků. To pak tato aktivita postrádá smysl.

Použití funkce Smart Response je spíše vhodné pro výše zmíněné procvičování se zpětnou kontrolou. Doporučuje se i tuto metodu použít namísto klasických didaktických testů, ovšem zde narážíme na to, že žáci mohou opisovat, popř. si radit a je velice těžké dohlédnout nad žáky, když ovládáme PC. Tento problém se týká hlavně při použití hlasovacích zařízení, která má Response ve své nabídce. Práce na počítači při vypracování kvízu je proto daleko vhodnější. Ovšem zde se vyskytuje potíž v tom, že bystřejší žáci mohou být s testem hotovi dříve a mohou rozptylovat okolní žáky. Proto je dobré se dopředu se žáky domluvit na určitých pravidlech a ta dodržovat. Je zde rovněž nutné zajistit stále a kvalitní připojení na internet.

Metoda Snowballing je vhodnou metodou při práci s textem v rámci skupinových prací. Žáci, pokud jsou zvyklí spolupracovat, mohou utvořit skvělý tým a mohou se tak stát i dobrými pomocníky ve výuce. Zde se však můžeme setkat s problémem (který je velice častý u skupinových prací), že jeden ze skupinky pracuje a ostatní se tzv. „vezou“. Tomuto problému je nutné zabránit a složení skupinek obměňovat.

Naproti tomu použití skupinové práce při laboratorních cvičeních může urychlit průběh plnění úkolů, ovšem za předpokladu, že žáci jsou schopni si mezi sebou rozdělit úkoly a zajistit tak bezpečný průběh v našem případě přípravy roztoků.

### **7.3 Odvozování anorganických sloučenin – fixační část (viz Příloha 4)**

**Škola:** Střední průmyslová škola chemická, Brno

**Obor vzdělání:** Analýza potravin

**Vyučovací předmět:** Obecná a anorganická chemie

**Cílová skupina:** 1. ročník

**Školní rok:** 2016/2017

**Pořadové číslo hodiny:** 38

**Téma:** Odvozování anorganických sloučenin

**Výukové cíle:**

Kognitivní cíle: Žák

- rozdělí všechny sloučeniny do správných kategorií
- určí správně koncovky přídatného jména u každé sloučeniny
- chápe postupy při tvorbě vzorců u dvouprvkových a tříprvkových sloučenin
- zapíše písemně vzorec, popř. název dané sloučeniny dle zadání
- odvodí ze vzorce název a z názvu vzorec zpaměti

Afektivní cíle: Žák

- upořádá správně vzorce dle počtu prvků
- rozliší rychle dvouprvkové a tříprvkové sloučeniny

**Rozvíjené kompetence:**

- k řešení problému – žák v dané problematice užívá logické myšlení, zvláště při odvození vzorců a názvů sloučenin
- komunikativní – žák nahlas popíše správný postup při tvorbě vzorců a názvů sloučenin
- sociální a personální – žák spolupracuje s pedagogem a ostatními spolužáky při řešení zadaných úkolů, uvažuje i samostatně

**Klíčová slova:** značky prvků, sloučeniny, halogenidy, oxidy, sulfidy, kyseliny, hydroxidy, oxidační číslo, koncovky – ný, natý, itý, ičitý, ečný, ičný, ový, istý, ičelý

**Pomůcky:** sešity, pracovní listy, dataprojektor, PC, nástěnné tabule koncovek, tabule Smart Board, software Notebook SMART 15.2

**Výukové metody a organizační formy:** rozhovor, práce s textem, samostatná práce

**Časový harmonogram výuky:**

**8:40 – 8:42** – Zahájení vyučovací hodiny

**8:42 – 8:51** – Opakování názvů a značek prvků, základních sloučenin

**8:51 – 8:55** – Úvodní motivace

**8:55 – 9:00** – Základní rozdělení sloučenin

**9:00 – 9:10** – Procvičování vzorců za tabulí

**9:10 – 9:20** – Pětiminutový test s následnou opravou

**9:20 – 9:25** – Zhodnocení výkonu při cvičném testu, rozloučení

**2 min: Zahájení vyučovací hodiny**

Pozdrav se žáky, zápis do třídní knihy, kontrola absence, kontrola pomůcek

**9 min: Opakování názvů a značek prvků, základních sloučenin**

Žáci na pokyn učitele utvoří dvě skupiny a střídavě jmenují správné značky a názvy prvků, které učitel promítá na tabuli, zapisují si na tabuli skóre zodpovězených odpovědí a poté se vyhodnocuje nejlepší skupina. Po každém prvku se žáci střídají. (viz Příloha 4)

Žáci se připravují na tematický test ze základních sloučenin. Je nutné zopakovat si dostatečně učivo, pochopit tvorbu základních vzorců, aby pak snáze pochopili vzorce složitější.

Během opakovací hodiny se žáci prostrídají u tabule Smart a na závěr si vyzkouší test na nečisto, aby si prozkoušeli svoje znalosti a popř. se doučili některé nedostatky.

Žáci mají prostor na případné dotazy směrem k učiteli.

**4 min: Úvodní motivace**

Žáci si pod vedením učitele prohlíží ukázky minerálních vod a mají určit názvy jednotlivých anorganických sloučenin, které jsou uvedeny na etiketě. Učitel jim sdělí důležitost znalostí těchto vzorců, neboť jsou to vzorce univerzální a pro všechny jazyky stejné.

**5 min: Základní rozdělení sloučenin**

Učitel má vypracované aktivity na tabuli Smart, žáci se střídají u tabule a zodpovídají na předkládané otázky. Ostatní žáci dávají pozor, popř. pokud žák odpoví špatně, jsou vyzváni k opravě odpovědi. (viz Příloha 4)

*pr. Rozděl sloučeniny na dvouprvkové a tříprvkové:*

$H_2CO_3$ ,  $NaCl$ ,  $NaOH$ ,  $K_2O$ ,  $SCl_4$ ,  $PbS$ ,  $AlCl_3$ ,  $H_2O$ ,  $HNO_3$ ,  $CaF_2$ ,  $I_2O_5$ ,  $H_3PO_4$ ,  $PCl_3$

*Dvouprvkové:*

*Tříprvkové:*

*Zakroužkuj modře halogenidy, zeleně sulfidy, oranžově oxidy, červeně kyseliny a černě hydroxidy*

*př:  $H_2CO_3$ ,  $NaCl$ ,  $NaOH$ ,  $K_2O$ ,  $SrCl_2$ ,  $PbS$ ,  $AlCl_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $HNO_3$ ,  $CaF_2$ ,  $I_2O_5$ ,  $H_3PO_4$ ,  $PCl_3$*

(viz Příloha 4)

### **10 min: Procvičování vzorců za tabulí**

Učitel vyzývá žáky k procvičení vzorců. Po dvojicích chodí za tabulí vypracovávat názvy, popř. vzorce jednotlivých sloučenin, které jim učitel diktuje, ostatní žáci píšou sloučeniny do sešitu a po odkrytí si dané vzorce kontrolují. Dané sloučeniny nemusí existovat, důležité je procvičování principu tvorby vzorců.

*př: bromid draselný,  $SF_6$ , oxid dusičný,  $Mn_2O_7$ , sulfid hořečnatý,  $Cu_2S$ , kyselina chlorná,  $H_3PO_4$ , hydroxid sodný,  $Ca(OH)_2$*

### **10 min: Orientační pětiminutový test s následnou opravou**

Učitel žáky posadí samostatně, rozdává papíry a promítne na tabuli cvičný test, který je rozdělen na 2 skupiny. Žáci mají 5 minut na vypracování testu, poté si testy mezi sebou vymění a po promítnutí správných odpovědí si zkontrolují a ohodnotí svoje znalosti. (viz Příloha 4)

*Zadání testu:*

Sk. A

Fluorid sírový

$P_2O_5$

Sulfid hořečnatý

Sk. B

oxid chloristý

$Li_2S$

jodid olovnatý



Kyselina uhličitá



hydroxid sodný

Hodnocení testu: za každý vzorec 2 body (1 bod za správnost prvků, 1 bod za správné koncovky, popř. oxidační čísla).

10 bodů = **1**; 9 – 8 = **2**; 7 – 5 = **3**; 4 – 3 = **4**; 2 – 0 = **5**

### **5 min: Zhodnocení výkonu při cvičném testu, rozloučení**

**Hodnocení přípravy:** Tato vyučovací hodina si klade za jeden z hlavních cílů procvičení základních anorganických sloučenin. Na první pohled se zdá, že žáci budou mít při této hodině dostatek pohybu. Již první aktivita vyzývá žáky, aby utvořili dvě skupinky a postupně zodpovídali učiteli otázky týkající se problematiky prvků. U této metody můžeme stěží dosáhnout plné soustředěnosti všech žáků. Žák si zodpoví svůj prvek, přesune se na konec řady a čeká na další zadání. Přitom má mnoho času vyrušovat, popř. radit ostatním.

Rovněž procvičování u tabule Smart zajistí soustředěnost jednoho žáka a u ostatních musí učitel počítat s tím, že žáci zachovají klid a budou pozorně poslouchat a dávat pozor při řešení zadaného úkolu.

Při opakování za tabulí sice zvedneme frekvenci střídání žáků z jednoho na dva, ale musíme dohlédnout na to, že ostatní žáci budou dané úkoly vypracovávat do sešitu a poctivě si kontrolovat a opravovat správné odpovědi.

Nejvyššího stupně soustředění snad dosáhneme u cvičného testu, kdy se všichni žáci zářez soustředí na danou problematiku a nemají čas zabývat se zbytečnostmi.

## **7.4 Odvozování anorganických sloučenin – fixační část (viz Příloha 5)**

**Škola:** Střední průmyslová škola chemická, Brno

**Obor vzdělání:** Analýza potravin

**Vyučovací předmět:** Obecná a anorganická chemie

**Cílová skupina:** 1. ročník

**Školní rok:** 2016/2017

**Pořadové číslo hodiny:** 38

**Téma:** Základní dvouprvkové a tříprvkové sloučeniny – opakování na test

**Výukové cíle:**

Kognitivní cíle: Žák

- rozdělí všechny sloučeniny do správných kategorií
- určí správně koncovky přídatného jména u každé sloučeniny
- chápe postupy při tvorbě vzorců u dvouprvkových a tříprvkových sloučenin
- zapíše písemně vzorec, popř. název dané sloučeniny dle zadání
- uvažuje rychle v časovém limitu
- odvodí ze vzorce název a z názvu vzorec zpaměti

Afektivní cíle: Žák

- je schopný rychle reagovat na zadání daného vzorce a správně jej odvozuje a vysvětlí

**Rozvíjené kompetence:**

- k řešení problému – žák v dané problematice užívá logické myšlení, zvláště při odvození vzorců a názvů sloučenin
- komunikativní – žák nahlas popíše správný postup při tvorbě vzorců a názvů sloučenin
- sociální a personální – žák spolupracuje s pedagogem a ostatními spolužáky při řešení zadaných úkolů, uvažuje i samostatně

**Klíčová slova:** značky prvků, sloučeniny, halogenidy, oxidy, sulfidy, kyseliny, hydroxidy, oxidační číslo, koncovky – ný, natý, itý, ičitý, ečný, ičný, ový, istý, ičelý

**Pomůcky:** sešity, pracovní listy, dataprojektor, PC, nástěnné tabule koncovek, tabule Smart Board, software Notebook SMART 15.2, iPady, aplikace Toglic, Quizizz, brainwriting

**Výukové metody a organizační formy:** rozhovor, práce s textem, samostatná práce

**Časový harmonogram výuky:**

**8:40 – 8:44** – Zahájení vyučovací hodiny



**8:44 – 8:48** – Opakování pomoc iPadů a Toglic

**8:48 – 8:52** – Úvodní motivace

**8:52 – 9:00** – Brainwriting, skupinová práce

**9:00 – 9:10** – Bingo na sloučeniny – fixační část

**9:10 – 9:20** – Quizizz – testování nanečisto

**9:20 – 9:25** – Odevzdání iPadů, zhodnocení hodiny, rozloučení

#### **4 min: Zahájení vyučovací hodiny**

Privítání žáků, kontrola absence, pomůcek, zápis do třídní knihy, rozdání iPadů, připojení na internet

#### **4 min: Opakování pomocí iPadů a funkce Toglic (viz Příloha 5)**

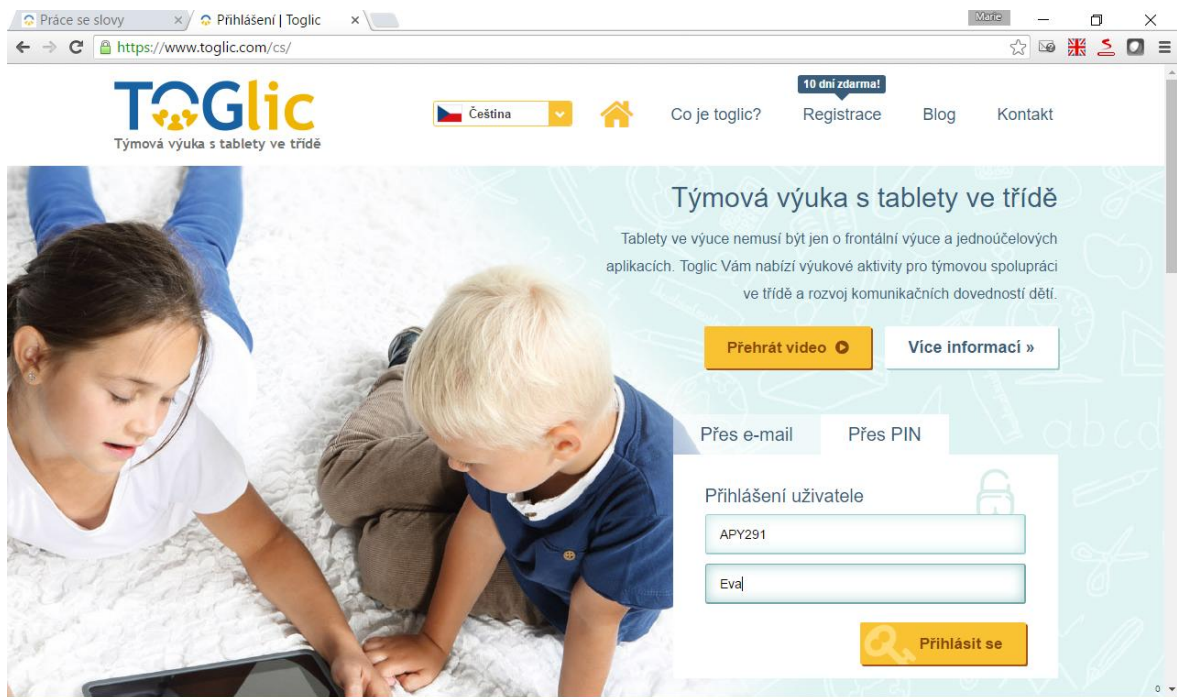
Učitel se připojí k aplikaci Toglic, žáci se pod zadaným PIN kódem (Obrázek 6) přihlásí a vreaagují na otázky učitele a svoje odpovědi píší na iPady, které se poté zobrazují na tabuli.

Otázka č. 1. *Uved' 3 vzorce dvouprvkových sloučeniny*

Otázka č. 2: *Uved' 3 názvy tříprvkových sloučenin*

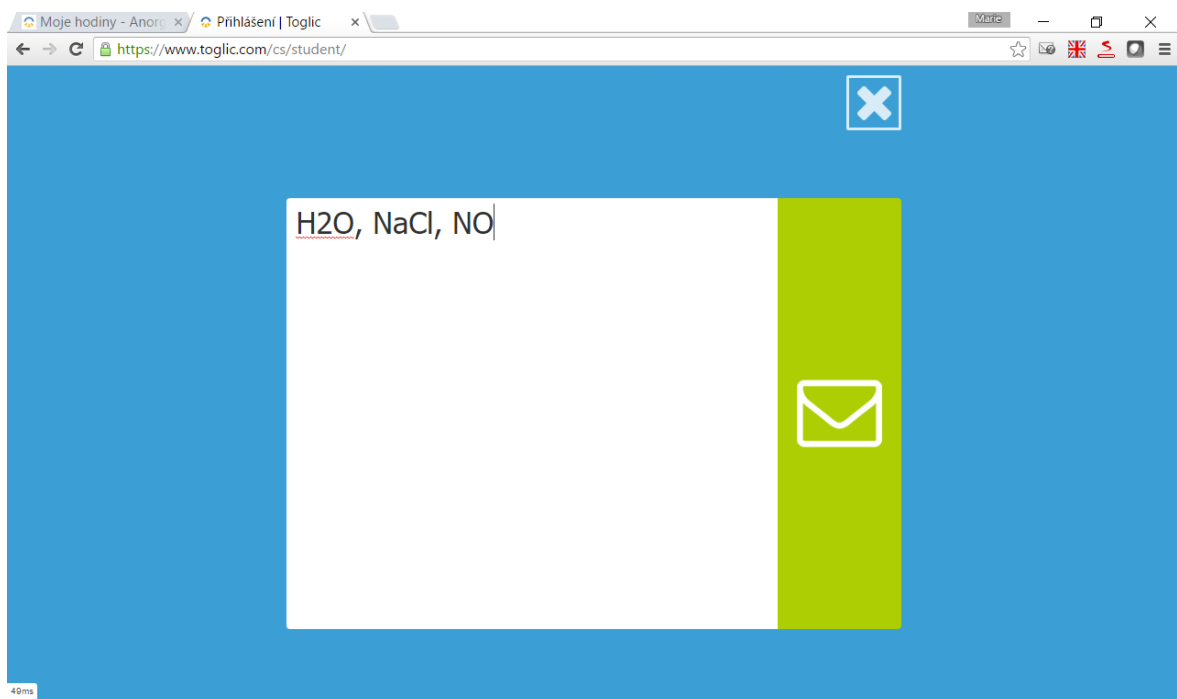
Otázka č. 3: *Uved' 3 názvy dvouprvkových sloučenin*

Otázka č. 4: *Uved' 3 vzorce tříprvkových sloučenin*

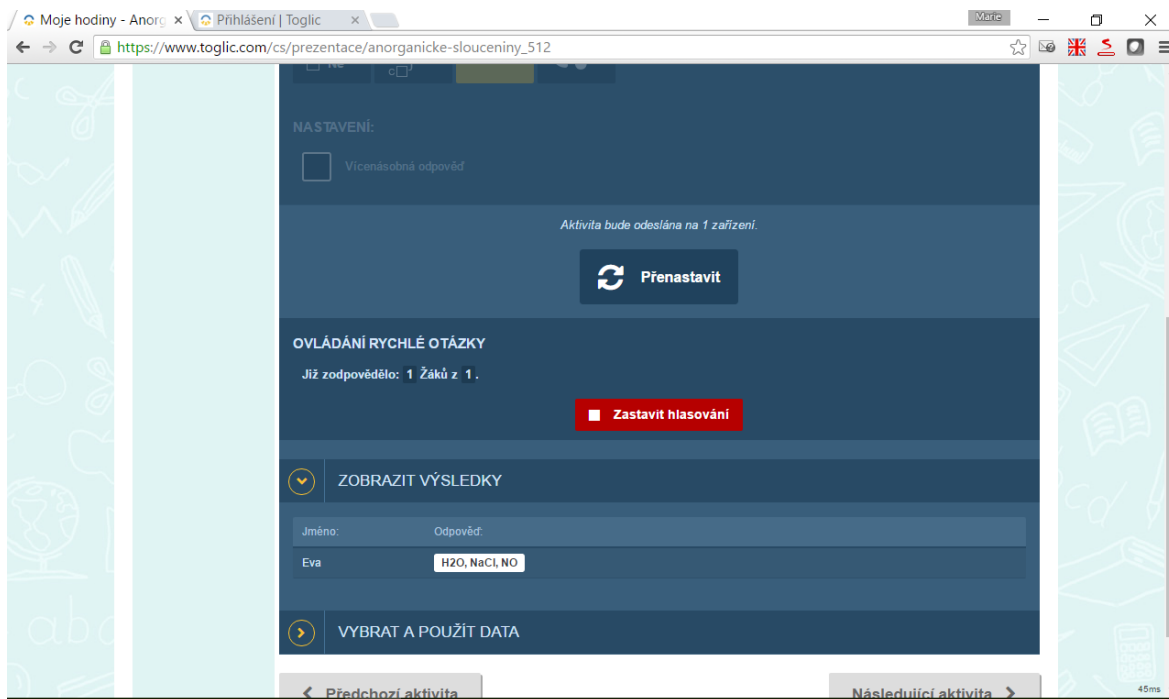


Obrázek 6: Přihlášení na Toglic přes PIN

Na konci aktivity učitel společně se žáky vyhodnotí dané odpovědi. (Obrázky 7 a 8)



Obrázek 7: Odpovědi žáků



Obrázek 8: Ovládání aplikace Toglic učitelem, vyhodnocení

#### **4 min: Úvodní motivace**

Žáci si pod vedením učitele prohlíží ukázky minerálních vod a mají určit názvy jednotlivých anorganických sloučenin, které jsou uvedeny na etiketě. Učitel jim sdělí důležitost znalostí těchto vzorců, neboť jsou to vzorce univerzální a pro všechny jazyky stejné.

#### **8 min: Brainwriting – skupinová práce**

Žáci jsou rozděleni na skupiny po 5 a každý ze žáků obdrží papír. Na každý papír se píše vzorec buď oxidů, halogenidů, sulfidů, kyselin a nebo hydroxidů. Mezi sebou si papírky předávají a každý žák připisuje správné vzorečky, ale nesmí se opakovat. Nesmí u této práce hovořit, pracují v tichosti. Poté učitel vysbírá papírky a připraví žáky na další aktivitu.

#### **10 min: Bingo na sloučeniny – názvy a vzorce**

Opět pomocí funkce Toglic se žáci připojí na iPady podle pokynů učitele a hrají společně hru Bingo. (viz Příloha 5)

Učitel posílá žákům na iPady jednotlivé názvy vzorečků a žáci zaškrťávají podle zadané matice správné odpovědi (Obrázek 9).

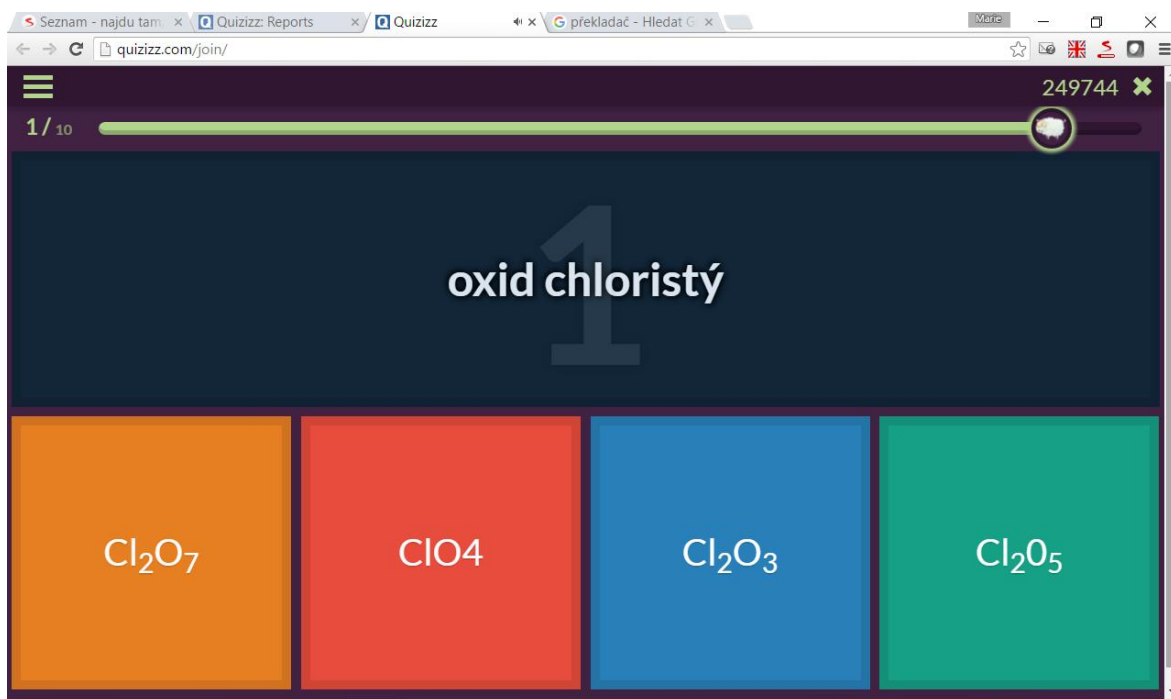
V okamžiku kdy mají spojenou buď řadu, sloupec a nebo uhlopříčku, žák zavolá BINGO a učitel může buď ukončit hru, a nebo pokračovat dál. Průběh maticového vyplnění může učitel kontrolovat i na tabuli. Rovněž si může ohlídat i správnost odpovědí jednotlivých žáků.



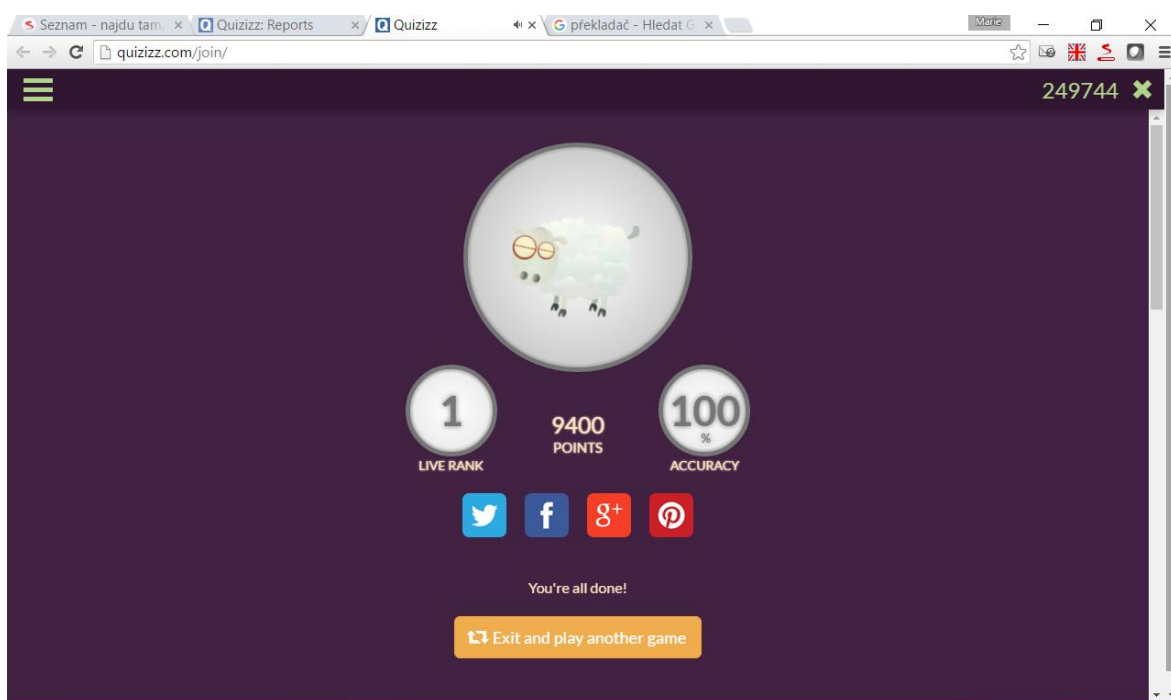
Obrázek 9: Hra Bingo – anorganické sloučeniny

### 10 min: Quizizz – testování nanečisto

Žáci dostanou od učitele kód, pod kterým se připojí ke kvízu (viz Příloha 5). Zadájí svoje jméno a nezávisle na ostatních mohou zkusit test na základní anorganické sloučeniny (Obrázek 10). Test si mohou zkusit vícekrát, např. učitel může zadat žákům, že jim jejich nejlepší test ohodnotí (Obrázek 11). Výsledky žáků se zobrazují učiteli na jeho účtu.



Obrázek 10: Test Quizizz



Obrázek 11: Vyhodnocení testu Quizizz

**5 min: Odevzdání iPadů učitelů, zhodnocení hodiny, rozloučení.**

**Hodnocení přípravy:** Na první pohled se zdá, že žáci budou po celou hodinu pracovat na iPadech. Zde se nabízí ten hlavní problém – zajistit, aby se všichni žáci opravdu věnovali dané činnosti a neprohlíželi si v mezičase jiné internetové stránky, popř. nenavštěvovali sociální sítě. Je také nutné zajistit připojení k síti a také mít dostatečně nabitý iPad. Jinak použití metod se zdá být velice pestré, a pokud žáci již tyto aktivity absolvovali, pak může být průběh hodiny ucelený a může být i zábavný.

## **7.5 Periodická soustava prvků (viz Příloha 6)**

**Škola:** Střední průmyslová škola chemická, Brno

**Obor vzdělání:** Analýza potravin

**Vyučovací předmět:** Obecná a anorganická chemie

**Cílová skupina:** 1. ročník

**Školní rok:** 2016/2017

**Pořadové číslo hodiny:** 39

**Téma:** Periodická soustava prvků – rozdělení na periody, skupiny, rozdělení prvků na kovy, nekovy a polokovy

**Výukové cíle:**

Kognitivní cíle: Žák

- vysvětlí, co je periodická soustava prvků, který znak prvků určuje jejich seřazení do tabulky;
- uvede znění periodického zákona a jeho platnost demonstruje na konkrétních příkladech periodické tabulky prvků;
- vymezí v tabulce skupiny a periody a určí polohu prvku v PSP, počet vrstev v obalu a počet elektronů ve valenční vrstvě;

Afektivní cíle: Žák

- rozlišuje vlastnosti jednotlivých prvků v závislosti na zařazení ve skupinách (instruktáž učitele);
- samostatně uspořádá prvky do PSP dle počtu elektronů ve valenční vrstvě, vrstev v obalu a protonového čísla

### **Rozvíjené kompetence:**

- k řešení problému – žák v dané problematice užívá logické myšlení, zvláště při orientaci v tabulce prvků
- komunikativní – žák formuluje své myšlenky a názory při popisu polohy daného prvku
- sociální a personální – žák spolupracuje s pedagogem a ostatními spolužáky při řešení zadaných úkolů

**Klíčová slova:** periodická tabulka prvků, periodický zákon, skupina, perioda, valenční vrstva, obalové vrstvy, kovy, nekovy, polokovy

**Pomůcky:** učebnice, sešity, psací potřeby, dataprojektor, PC, nástěnná tabulka prvků, tabulky prvků pro žáky, software Notebook SMART

**Výukové metody a organizační formy:** rozhovor, práce s textem, samostatná práce, skupinová práce, demonstrace

### **Časový harmonogram výuky**

**8:40 – 8:42** – Zahájení vyučovací hodiny

**8:42 – 8:47** – Úvodní motivace

**8:47 – 8:57** – Expoziční část – výklad nového učiva

**8:57 – 9:05** – Fixační část – skupinová práce

**9:05 – 9:08** – Společná kontrola skupinové práce

**9:08 – 9:13** – Expoziční část – výklad

**9:13 – 9:23** – Pozorování vlastností prvků, zápis

**9:23 – 9:25** – Závěrečné zhodnocení hodiny, rozloučení

**2 min**            **Zahájení vyučovací hodiny**

Pozdrav se žáky, zápis do třídní knihy, kontrola absence, kontrola pomůcek

**5 min**            **Úvodní motivace**

Obrázek D. I. Mendělejeva – opakování jeho jména

Rozhovor: *Všichni jistě víte, jakou má spojitost Mendělejev s periodickou tabulkou prvků. Proč si myslíte, že bylo nutné uspořádat prvky do tabulky?*

Žáci odpovídají na učitelovy otázky, učitel odpovědi doplňuje svým komentářem.

### **10 min**      **Výklad nového učiva – expoziční část**

Rozhovor: *Jaký znak je určující pro uspořádání prvků v PSP?*

Výklad periodického zákona a zápis do sešitu: *Vlastnosti prvků se periodicky mění v závislosti na vzrůstajícím protonovém čísle.*

Rozdělení periodické tabulky na skupiny a periody: *Svislé sloupce v tabulce označujeme skupiny. V každé skupině jsou pod sebou seřazeny prvky, které mají stejné počty elektronů v poslední (valenční) vrstvě elektronového obalu a tudíž mají i podobné vlastnosti. Skupiny jsou označeny arabskými nebo římskými číslicemi.*

Zápis do sešitu.

Rozhovor: *Která z daných číslic určuje počet elektronů ve valenční vrstvě?*

*Vodorovné řádky označujeme periody. Jsou popsány číslicemi 1 – 7, popř. K - Q. Značí počet vrstev elektronového obalu (Mareček, Honza, 1998).*

Rozhovor: *Uveďte polohu olova v periodické tabulce. Uveďte polohu kyslíku v periodické tabulce. Následně uveďte počet elektronů ve valenční vrstvě a počet vrstev v elektronovém obalu u těchto zadaných prvků.*

### **8 min**      **Skupinová práce – fixační část**

Žákům je rozdána pracovní periodická tabulka a jsou rozděleni do skupin po žácích. Dostanou zadání, kde mají vyhledat polohy 3 prvků a zapsat je i s počtem vrstev v obalu a počtem elektronů ve valenční vrstvě a rovněž z uvedených poloh nalézt příslušný prvek v tabulce.

Urči polohu prvku, u kterého znáš jen protonové číslo (Z), urči i název a značku

25

20

18

Najdi prvek, napiš značku, protonové číslo a český název



- a) 1. Skupina, 3. Perioda –
- b) 4. Perioda, VI. A skupina –
- c) 8. Skupina, 6. Perioda –

**3 min**            **Společná kontrola skupinové práce**

**5 min**            **Výklad – expoziční část**

Učitel představí žákům, že prvky jsou v tabulce rozděleny na kovy, nekovy a polokovy.

- *Kovy – elektrická a tepelná vodivost, kovový lesk, kujné a tažné. Příklad: Cu, Fe, Au, Al, Zn...*
- *Nekovy – nemají kovový vzhled, nevedou teplo a elektrický proud. Příklad: O, N, H, Cl, C, S, P*
- *Polokovy – jsou křehké, nejsou kujné, malá elektrická vodivost, výroba polovodičů. Příklad: Si, Ge...*

**10 min**            **Demonstrace a pozorování vlastností sodíku, draslíku a uhlíku**

Žáci pozorují pod dohledem učitele výše zmíněné prvky a hodnotí jejich vlastnosti. Sodík a draslík rozkrojí, aby byla vidět lesklá plocha, v případě uhlíku lze použít dřevěné uhlí. Žáci pozorují, že sodík a draslík jsou prvky s kovovým leskem, uhlík je pevná černá látka, nekov.

Následně jsou prvky vhozeny do zkumavek. Sodík a draslík při zahřátí tají, s uhlíkem se neděje nic.

Následně do 3 misek s vodou, které jsou překryty sítkou a krycím sklem vhodíme sodík, draslík a uhlík a pozorujeme reakci. Sodík a draslík s vodou reagují bouřlivě, uhlík nereaguje.

Na závěr si žáci zapíší poznámky do sešitu.

**2 min**            **Závěrečné zhodnocení hodiny, rozloučení**

**Hodnocení přípravy:** Na tomto místě se setkáváme s opravdu klasickou vyučovací hodinou na téma Základní anorganické sloučeniny, kdy po výkladu ihned následuje procvičení a je doplněné i praktickou ukázkou. Nápad procvičit novou látku hned po výkladu je velice přínosné. Žáci mají možnost si danou problematiku vštípit o paměti a její použití zautomatizovat. Při výkladu musíme opět zajistit plné soustředění všech žáků a zajistit také bez-

pečný průběh instruktážního cvičení, neboť pracujeme s nebezpečnými chemikáliemi. V případě skupinové práce si musíme opět ohlídat poctivou práci všech členů skupinky, aby výsledek byl co nejrychlejší a také nejefektivnější.

## **7.6 Periodická soustava prvků**

**Škola:** Střední průmyslová škola chemická, Brno

**Obor vzdělání:** Analýza potravin

**Vyučovací předmět:** Obecná a anorganická chemie

**Cílová skupina:** 1. ročník

**Školní rok:** 2016/2017

**Pořadové číslo hodiny:** 39

**Téma:** Periodická soustava prvků – rozdělení na periody, skupiny, rozdělení prvků na kovy, nekovy a polokovy

**Výukové cíle:**

Kognitivní cíle: Žák

- vysvětlí, co je periodická soustava prvků, který znak prvků určuje jejich seřazení do tabulky;
- uvede znění periodického zákona a jeho platnost demonstruje na konkrétních příkladech periodické tabulky prvků
- vymezí v tabulce skupiny a periody a určí polohu prvku v PSP, počet vrstev v obalu a počet elektronů ve valenční vrstvě;
- samostatně popíše všechny vlastnosti, které lze o prvku říct díky PSP
- porovnává vlastnosti jednotlivých prvků v závislosti na zařazení ve skupinách (instruktáž učitele);

Afektivní cíle: Žák

- pomáhá spolužákům uspořádat ve skupině prvky do daných skupin a period
- diskutuje se spolužáky o správné poloze prvků

### **Rozvíjené kompetence:**

- k řešení problému – žák v dané problematice užívá logické myšlení, zvláště při orientaci v tabulce prvků
- komunikativní – žák formuluje své myšlenky a názory při popisu polohy daného prvku
- sociální a personální – žák spolupracuje s pedagogem a ostatními spolužáky při řešení zadaných úkolů

**Klíčová slova:** periodická tabulka prvků, periodický zákon, skupina, perioda, valenční vrstva, obalové vrstvy, kovy, nekovy, polokovy

**Pomůcky:** učebnice, sešity, psací potřeby, dataprojektor, PC, nástěnná tabulka prvků, tabulky prvků pro žáky, software Notebook SMART

**Výukové metody a organizační formy:** rozhovor, práce s textem, samostatná práce, problémová metoda, pozorování, demonstrace

### **Časový harmonogram výuky:**

**8:40 – 8:42** – Zahájení, pozdrav se žáky

**8:42 – 8:55** – Úvodní motivace – problémová metoda

**8:55 – 9:13** – Aplikační část – procvičování orientace v PSP

**9:13 – 9:23** – Pozorování vlastností prvků

**9:23 – 9:25** – Závěrečné zhodnocení hodiny, rozloučení

**2 min:** Zahájení, pozdrav se žáky

Příchod učitele, zápis do třídní knihy, kontrola absence, pomůcek

**13 min:** Úvodní motivace – Problémová metoda

Učitel sdělí žákům: *Při pohledu na sodík v periodické tabulce prvků mohu říct toto: má stejné vlastnosti jako např. draslík, jeho obal se skládá ze tří vrstev, z nichž ta poslední obsahuje 1 elektron. Je lehčí než hořčík a je to kov. Jak jsem to zjistil?*

Žáci začínají diskutovat – ptají se učitele a on odpovídá pouze Ano – Ne.

Po chvíli se dostávají k jádru věci. Důležité charakteristiky shrne učitel a poté žáky vyzve, aby si sami učinili zápisky. Poté si žáci sesednou do skupin a společně vytvoří závěr dané problematiky o skupinách, periodách, o periodickém zákoně a rozdělení prvků na kovy, polokovy a nekovy.

**18 min: Aplikační část - Procvičování orientace v PSP - skupiny, periody (viz Příloha 7)**

Žáci utvoří čtyři skupinek, dostávají pracovní list, kde jsou označena čísla stanovišť. Na každém stanovišti (1-4) jsou umístěny kartičky s prvky. Pracovní list dostávají žáci všichni stejný. Na splnění úkolu na stanovišti má skupina 3 min, proto by si měli dané prvky rozdělit tak, aby každý pracoval, a tím aby efektivně využili čas. Na každém stanovišti leží periodická soustava prvků. Po uplynulých 3 minutách se žáci přemístí na další stanoviště a plní další úkol. Číslo úkolu na pracovním listu odpovídá číslo stanoviště. Na konci aktivity žáci s učitelem pracovní list společně vyhodnotí.

**10 min            Demonstrace a pozorování vlastností sodíku, draslíku a uhlíku**

Žáci pozorují pod dohledem učitele výše zmíněné prvky a hodnotí jejich vlastnosti. Sodík a draslík rozkrojí, aby byla vidět lesklá plocha, v případě uhlíku lze použít dřevěné uhlí. Žáci pozorují, že sodík a draslík jsou prvky s kovovým leskem, uhlík je pevná černá látka, nekov.

Následně jsou prvky vhozeny do zkumavek. Sodík a draslík při zahřátí tají, s uhlíkem se neděje nic.

Následně do 3 misek s vodou, které jsou překryty sítkou a krycím sklem vhodíme sodík, draslík a uhlík a pozorujeme reakci. Sodík a draslík s vodou reagují bouřlivě, uhlík nereaguje.

V průběhu ukázek si žáci píší poznámky do sešitu.

**2 min            Závěrečné zhodnocení hodiny, rozloučení**

**Hodnocení přípravy:** Nápad naučit žáky orientaci v PSP pomocí problémové metody je přinejmenším zajímavý. Učitel musí mít velice široký rozhled v dané problematice, neboť musí čelit širokému přílivu otázek a musí být schopen na ně rychle reagovat. Otázkou je, jestli při tomto tématu není přece jen vhodnější použít klasickou metodu výkladu a tu poté doplnit skupinovou prací z důvodu procvičení.

Předložená skupinová práce může zajistit opravdu práci všech členů skupiny, neboť každá skupinka má na vypracování úkolu pouze 3 min. Pozitivem při této metodě je možnost procvičení širokého spektra možností jak si procvičit dané téma. Ovšem stále je tu problém v zajištění plné soustředěnosti a pracovního nasazení všech členů skupiny.

## ZÁVĚR

Závěrečná práce je zaměřena na problematiku výukových metod v hodinách chemie na střední škole. V teoretické části popisuje jednotlivé metody, které je vhodné použít při výuce daného předmětu. Jsou zde zahrnuty jak klasické, tak i aktivizující metody výuky. Teoretická část je zakončena výčtem nových aplikací moderních informačních technologií, jakými jsou Smart Notebook, Smart Response, Togleic a Quizizz, vhodných pro fixační části hodiny při výuce chemie na střední škole. Z těchto moderních aplikací je asi nejpřijatelnější Quizizz, neboť pro její použití není nutné kupovat licenci. Je volně k použití na síti a vyžaduje pouze bezplatnou registraci.

Přípravy na vyučovací hodinu jsou zpracovány vždy po dvou z celkem tří tematických celků. Každá z příprav se snaží použít jiné výukové metody a za každou je napsáno hodnocení.

Přípravy na vyučovací hodiny obsahují jak pozitivní, tak i negativní stránky. Mezi pozitivní u klasických metod můžeme např. zařadit např. splnění velkého množství učiva, nutnost opakování, možnost diskuze nad danou problematikou a procvičení velkého množství příkladů, které učitel ihned vyhodnocuje a může daný problém ještě dovysvětlit. U moderních metod se do pozitivního hodnocení řadí rychlá zpětná vazba, kdy žáci takřka okamžitě mohou zjistit, kde udělali chybu, popř. si daný kvíz procvičit ještě jednou. Tato cvičení za použití moderních aplikací se dají rychle obměňovat a učitel se nemusí zdržovat se složitým tiskem a kopírováním pracovních listů.

Klasické metody se z pohledu negativního hodnocení mohou setkat s názorem, že jsou pro žáky náročné na pozornost a na zápis většího množství učiva. Dále může vyučovací hodina za použití těchto metod probíhat zdánlivě pomaleji. U moderních metod můžeme označit za negativní stránku náročnost příprav, např. u kvízů, testu Response nebo při použití aplikace Togleic. Dále může učitele zdržovat práce s iPady, pokud se naskytne např. potíž s připojením, dobitím baterie apod. Na rozdíl od použití klasických metod je zde nutné zajistit nepřetržitý přísun elektrické energie (práce s PC) a připojení k internetu. I příprava skupinové práce a dohled nad jejím plněním může učitele velice časově zaměstnat a musí si o to více hlídat čas při vyučovací hodině.

Otázkou je, zda-li žáci dostatečně doplní vědomosti o větší množství učiva za použití klasických metod, které jsou pro učitele sice z hlediska metodických příprav jednodušší, ale pro žáky nudnější, anebo zda si více vstřípí učivo použitím moderních metod. Zastávám názor, že pro expozici je na místě použít nejen klasický výklad, který je doplněný rozhovorem a diskuzí nad daným problémem a z něhož si žáci zapisují poznámky, ale také lze použít metodu práce s textem nebo laboratorní práci. Na příslušných ukázkách mohou žáci pod vedením učitele rovněž pochopit problematiku probírané látky, např. u ředění roztoků, výpočtu látkové koncentrace atd. Naproti tomu pro fixaci učiva je vhodné použít moderní metody, neboť takto hravě pojatá hodina žáky baví a je pro ně mnohem zajímavější. Navíc si mohou některé programy, např. Quizizz procvičovat doma dle jejich individuálního tempa.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BENEŠOVÁ, Marika, SATRAPOVÁ, Hana(eds.). *Odmaturuj! z chemie*. Brno: Didaktis, 2002. Odmaturuj!. ISBN 80-86285-56-1.

Informace o škole. Střední průmyslová škola chemická Brno [online]. Brno, 2005 [cit 2016-01-29]. Dostupné z: [www.spschbr.cz](http://www.spschbr.cz)

KOTRBA, Tomáš, LACINA, Lubor. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Ilustrace Hana Šefrová. Brno: Barrister & Principal, 2011. ISBN 978-80-87474-34-1.

KOTRBA, Tomáš, LACINA, Lubor. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Vyd. 1. Brno: Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal, 2007, 186 s. ISBN 978-80-87029-12-1.

KOUTNÍK, Vilém, PAVLÍČKOVÁ, Irena. *Školní vzdělávací plán: Analýza potravin* [online]. Brno, 2014 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: [http://www.spschbr.cz/user/data/data/svp/SVP\\_ANP\\_3.pdf](http://www.spschbr.cz/user/data/data/svp/SVP_ANP_3.pdf)

KYRIACOU, Chris. *Klíčové dovednosti učitele: cesty k lepšímu vyučování*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2012, 164 s. ISBN 978-80-262-0052-9.

LINHARTOVÁ, Dana. *Psychologie pro učitele*. Vyd. 2., nezměn. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-80-7375-222-4.

MAŇÁK, Josef, ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-7315-039-5-3.

MAREČEK, Aleš, HONZA, Jaroslav. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3., opr. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 1998. ISBN 80-7182-055-5.



MÜLLER, Lukáš, DANIŠ, Pavel. *Příručka pro začínající učitele chemie*. Vyd. 1. Šumperk: Trifox, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-904309-6-9.

OURODA, Stanislav. *Oborová didaktika*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009. ISBN 978-80-7375-332-0.

PAVLÍČKOVÁ, Irena, BURIÁNEK, Tomáš. Školní vzdělávací program. In: *Střední průmyslová škola chemická Brno* [online]. Brno, 2014 [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: [http://www.spschbr.cz/user/data/data/svp/SVP\\_ANP\\_3.pdf](http://www.spschbr.cz/user/data/data/svp/SVP_ANP_3.pdf)

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 6., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Portál, 2013, 562 s. ISBN 978-80-262-0367-4.

SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0404-6.

SLEJŠKOVÁ, Lucie. Kužel zkušenosti. In: *Metodický portál: Inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Praha, 2009 [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: [http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky\\_lexikon/K/Ku%C5%BEel\\_zku%C5%A1enosti](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/K/Ku%C5%BEel_zku%C5%A1enosti)

ŠIMONÍK, Oldřich. *Úvod do didaktiky základní školy*. Brno: MSD, 2005, 140 s. ISBN 80-86633-33-0.

VALIŠOVÁ, Alena, KASÍKOVÁ, Hana. *Pedagogika pro učitele*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1734-0.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Kužel zkušenosti .....	25
Obrázek 2: Rozmístění žáků při demonstraci v laboratoři chemie .....	27
Obrázek 3: Výpočet látkové koncentrace – se znalostí $n$ a $V$ .....	36
Obrázek 4: Výpočet látkové koncentrace - se znalostí $m$ a $M$ .....	37
Obrázek 5: Vyhodnocení testu na Smart Response .....	41
Obrázek 6: Přihlášení na Toglic přes PIN .....	50
Obrázek 7: Odpovědi žáků .....	50
Obrázek 8: Ovládání aplikace Toglic učitelem, vyhodnocení .....	51
Obrázek 9: Hra Bingo – anorganické sloučeniny .....	52
Obrázek 10: Test Quizizz .....	53
Obrázek 11: Vyhodnocení testu Quizizz .....	53

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Tabulka činností podle preferencí žáků.....	23
Tabulka 2: Obory a zaměření střední školy .....	29
Tabulka 3: Učební plán obor Analýza potravin.....	31
Tabulka 4: Hodinová dotace 1. – 3. ročníku.....	32
Tabulka 5: Tematický plán - 1. ročník - chemie.....	32

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Tematický plán .....	69
Příloha 2: Látková koncentrace .....	72
Příloha 3: Látková koncentrace .....	74
Příloha 4: Odvozování anorganických sloučenin .....	81
Příloha 5: Odvozování anorganických sloučenin .....	83
Příloha 6: Periodická soustava prvků.....	97
Příloha 7: Periodická soustava prvků .....	99

# PŘÍLOHA 1: TEMATICKÝ PLÁN

Tematický plán - 1. ročník - chemie

<i>Výsledky vzdělávání</i>	<i>Učivo</i>	<i>Počet hodin</i>
<b>Žák</b>	<b>1. Úvod do chemie, obsah předmětu</b>	<b>1</b>
vysvětlí význam chemických poznatků pro společnost		
	<b>2. Látky, dělení látek</b>	<b>2</b>
vymezí pojem prvek a sloučenina	třídění látek	
rozliší typ soustavy	soustava otevřená, uzavřená, izolovaná	
vysvětlí rozdíl mezi směsí a chemicky čistou látkou	soustava homogenní, heterogenní, koloidní	
	<b>3. Základní charakteristiky látek</b>	<b>2</b>
vysvětlí význam protonového a nukleonového čísla	protonové číslo	
objasní rozdíly mezi pojmy prvek, nuklid, izotop	nukleonové číslo nuklid, izotop	
	<b>4. Složení a struktura atomu</b>	<b>6</b>
popíše vývojové představy o složení atomu	vývoj představ o atomu - Dalton, Rutherford, Bohr	
vysvětlí význam kvantových čísel	kvantově mechanický model atomu	
odvodí elektronové konfigurace prvků	ionizace	
vyřeší a objasní rovnice radioaktivních rozpadů	radioaktivita, příklady rovnic interakce záření s jádry atomů	
	<b>5. Základní chemické zákony</b>	<b>4</b>
vysvětlí základní chemické zákony na konkrétních příkladech	zákon zachování hmotnosti	
využívá Avogadrův zákon pro výpočty	zákon zachování energie zákon stálých poměrů slučovacích zákon násobných poměrů slučovacích	
	zákon stálých poměrů objemových Avogadrův zákon	
	<b>6. Hmotnost, látkové množství</b>	<b>7</b>
napíše a vysvětlí vztahy pro výpočet základních chemických veličin	atomová hmotnostní jednotka	
odvodí jednotky	relativní atomová hmotnost	
objasní rozdíl mezi relativní molekulovou (atomovou) hmotností a molární (atomovou) hmotností	molární hmotnost	

řeší příklady pro výpočet koncentrace roztoku	látkové množství hmotnostní zlomek výpočtové příklady	
	<b>7. Názvosloví anorganických sloučenin</b>	16
používá názvy a značky prvků určí oxidační číslo prvku pojmenuje a napíše vzorec anorganických sloučenin	oxidy, peroxidy, hyperoxidy, ozonidy, halogenidy, sulfidy, kyanidy, thiokyanatany hydridy, hydroxidy bezokyslíkaté a oxokyseliny, vícetné kyseliny, polykyseliny thiokyseliny, peroxokyseliny, halogenkyseliny, soli a hydrogensoli, hydráty podvojně soli, zásadité soli, komplexní sloučeniny	
	<b>8. Periodická soustava prvků</b>	2
vysvětlí pojmy perioda, skupina zařadí a klasifikuje prvky periodické soustavy určí počet valenčních elektronů prvků	periodický zákon, periody, skupiny rozdělení tabulky, prvky nepřechodné, přechodné a vnitřně přechodné umístění prvků a valenční vrstva	
	<b>9. Chemická vazba</b>	8
objasní principy jednotlivých typů chemické vazby popíše charakter vazby v jednodušších chemických sloučeninách vysvětlí strukturu molekuly pomocí teorie hybridizace	dělení vazeb z hlediska vazebné energie kovalentní vazba, typy překryvů, násobné vazby  hybridizace koordinčně-kovalentní vazba polární a nepolární vazby, iontová vazba kovová vazba vodíková vazba van der Waalsova vazba	
	<b>10. Chemické reakce</b>	4
určí ze zápisu reakce její typ a stechiometrické koeficienty definuje oxidaci, redukci	klasifikace chemických reakcí vyčíslování chemických reakcí stechiometrické výpočty	
	<b>11. Nepřechodné prvky, výskyt, vlastnosti, sloučeniny, přípravy, použití</b>	23
popíše fyzikální a chemické vlastnosti nepřechodných prvků	p6-prvky, vzácné plyny	


<p><i>uvede přípravu, použití a sloučeniny nepřechodných prvků</i></p>	<p><i>p5-prvky, halogeny p4-prvky, chalkogeny p3-prvky p2-prvky p1-prvky s1-prvky, alkalické kovy s2-prvky, kovy alkalických zemin</i></p>	
	<p><b>12. Přechodné kovy, výskyt, vlastnosti, sloučeniny, přípravy, použití</b></p>	23
<p><i>popíše fyzikální a chemické vlastnosti přechodných prvků uvede přípravu, použití a sloučeniny přechodných prvků</i></p>	<p><i>koordinální sloučeniny prvky skupiny železa prvky skupiny manganu prvky skupiny chromu prvky skupiny vanadu a titanu prvky skupiny zinku prvky skupiny mědi</i></p>	
	<p><b>13. Vodík, výskyt, vlastnosti, sloučeniny, příprava, použití</b></p>	2
<p><i>vysvětlí vlastnosti, přípravu, výrobu, použití vodíku uvede přehled sloučenin vodíku popíše fyzikální a chemické vlastnosti vody objasní význam čistoty vody a možnosti kontaminace</i></p>		
	<p><b>14. F-prvky, lanthanoidy, aktinoidy, transurany</b></p>	2
<p><i>charakterizuje f-prvky a jejich základní vlastnosti</i></p>		

## PŘÍLOHA 2: LÁTKOVÁ KONCENTRACE

**Téma: Látková koncentrace**

Vyučovací předmět: Obecná a anorganická chemie  
 Cílová skupina: 1. ročník  
 Školní rok: 2016/20177  
 Pořadové číslo hodiny: 20

**Klíčová slova:** hmotnostní zlomek, látkové množství, molární hmotnost, mol, látková koncentrace, zředěný roztok, koncentrovaný roztok



**Cvičný test - opakování z minulé hodiny**

1. Uveďte definici 1 molu látky.
2. Určete molární hmotnost vápníku pomocí tabulek.
3. Vypočítejte, kolik molů je 50 g vápníku.
4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 grazech vody?

**Cvičný test - opakování z minulé hodiny KONTROLA**

1. Uveďte definici 1 molu látky. *Množina o stejném počtu prvků, jako je atomů ve 12 g uhlíku -  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$*
2. Určete molární hmotnost vápníku pomocí tabulek.  *$M_{Ca} = 40,078 \text{ g/mol}$*
3. Vypočítejte, kolik molů je 50 g vápníku.  *$n = m/M = 50 / 40,078 = 1,23 \text{ mol}$*
4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 grazech vody?  
 $w_{NaCl} = \frac{m_{NaCl}}{m_{NaCl} + m_{vody}} = \frac{15}{15 + 65} = 0,19$

**Látková koncentrace**


- přesný obsah složek ve směsích
- přesnější než hmotnostní zlomek
- značka:  $c$

$$c = \frac{n}{V} \quad \frac{n}{c \cdot V} \quad c = \frac{m}{M \cdot V} \quad \frac{m}{c \cdot M \cdot V}$$

? Jednotka:

**Příklad č. 1**

0,015 molu hydroxidu draselného (KOH) jsme nejprve rozpustili v malém množství destilované vody, pak roztok přelili do odměrné baňky a doplnili destilovanou vodou na objem 250 ml. Jaká je látková koncentrace hydroxidu draselného v tomto roztoku?





Příklad č. 2

Vypočítejte látkovou koncentraci fyziologického roztoku. Roztok jsme připravili rozpuštěním 0,9 g chloridu sodného v malém množství vody. Pak jsme ho přelili do 100 ml odměrné banky a doplnili vodou po rysku.



Příklad za DÚ


Roztok glukózy pro infuze má molární koncentraci  $0,260 \text{ mol/dm}^3$ . Kolik glukózy musíme odvážit pro přípravu 500 ml tohoto roztoku?



## PŘÍLOHA 3: LÁTKOVÁ KONCENTRACE

**Téma: Látková koncentrace**

Vyučovací předmět: Obecná a anorganická chemie  
Cílová skupina: 1. ročník  
Školní rok: 2016/20177  
Pořadové číslo hodiny: 20

Klíčová slova: hmotnostní zlomek, látkové množství, molární hmotnost, mol, látková koncentrace, zředěný roztok, koncentrovaný roztok 

**Cvičný test - ředění roztoků**

Předmět: **Obecná a anorganická chemie**  
Ročník(y): 1.  
Datum: 10. 10. 2016

1 1 mol udává počet prvků, který je stejný jako ve 13 g atomu uhlíku - počet atomů nám udává atomová hmotnostní konstanta.

Ano  
Ne

2 40,08 g/mol je hodnota molární hmotnosti

A draslíku  
B sodíku  
C vápníku

3 Kolik molů obsahuje 50 g vápníku? Napiš číslo.

4 Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 gramech vody?

**Cvičný test - opakování z minulé hodiny  
KONTROLA**

1. Uveďte definici 1 molu látky. *Množina o stejném počtu prvků, jako je atomů ve 12 g uhlíku -  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$*
2. Určete molární hmotnost vápnu pomocí tabulek.  $M_{Ca} = 40,078 \text{ g/mol}$
3. Vypočítejte, kolik molů je 50 g vápnu  $n = m/M = 50 / 40,078 = 1,25 \text{ molů}$
4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 gramech vody?

$w_{NaCl} = \frac{m_{NaCl}}{m_{NaCl} + m_{vody}} = \frac{15}{15 + 65} = 0,19$

**Látková koncentrace**

- přesný obsah složek ve směsích
- přesnější než hmotnostní zlomek
- značka:  $c$

$c = \frac{n}{V}$

$c = \frac{m}{M \cdot V}$

*Jednotka:* ?

**Příklad č. 1**

0,015 molů hydroxidu draselného (KOH) jsme nejprve rozpustili v malém množství destilované vody, pak roztok přelili do odměrné banky a doplnili destilovanou vodou na objem 250 ml. Jaká je látková koncentrace hydroxidu draselného v tomto roztoku?

?

**Příklad č. 2**

Vypočítejte látkovou koncentraci fyziologického roztoku. Roztok jsme připravili rozpuštěním 0,9 g chloridu sodného v malém množství vody. Pak jsme ho přelili do 100 ml odměrné banky a doplnili vodou po rysku.

?

Hodnocení v programu Response:

1. Žákům je vygenerován tento ID kód, pod kterým se přihlásí na adrese [response.smarttech.com](https://response.smarttech.com).

KL\_ZP\_2\_Látková koncentrace\_Response - SMART Notebook

Soubor Upravit Zobrazit Vložit Formát Nástroje Response Doplnky Nápověda

Hodnocení se začalo

Studenti potřebují následující informace k připojení

Webový server:  
[response.smarttech.com](http://response.smarttech.com)

Identifikační číslo hodnocení:  
**633149**

Kód QR OK

anorganická chemie

Ročník(y): 1.

Datum: 10. 10. 2016

**633149**

Vlastnosti Průběh Další kroky

Popis

Název: Cvičný test - ředění ro

Typ: Kviz

Předmět: Obecná a anorganická

Téma: Ředění roztoků

Shrnutí

	Značky
1× Více možností	1
1× Ano/Ne	1
2× Numerický	2
<b>Celkem:</b>	<b>4</b>

Zastavit «Cvičný test - ředění roztoků»

Režim doručení hodnocení

Povolit odpovědět všem studentům:  
 Všechny otázky vlastním te

Zpětná vazba


Automaticky skryt

2. Ke svému kódu žáci napíší i svoje jméno.

SMART Response VE x

response.smarttech.com/login


Read the [Terms of Use](#)

 Response VE

Assessment ID:

Student ID:

Sign In



SMART Response VE Software © 2011 - 2013  
 SMART Technologies ULC. All rights reserved.

This site uses cookies to improve the experience of our visitors. By continuing to browse this site, you are agreeing to our use of cookies. [Find out more.](#)

3. Nyní mohou žáci dle svého tempa odpovídat na předložené otázky.

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/questions/1

1 of 4 [Sign Out](#)

1. 1 mol udává počet prvků, který je stejný jako ve 13 g atomu uhlíku - počet atomů nám udává atomová hmotnostní konstanta.

Yes

No

← [Question List](#) →

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/questions/1

1 of 4 [Sign Out](#)

1. 1 mol udává počet prvků, který je stejný jako ve 13 g atomu uhlíku - počet atomů nám udává atomová hmotnostní konstanta.

Yes

No

← [Question List](#) →

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/questions/2

2 of 4 [Sign Out](#)

2. 40,08 g/mol je hodnota molární hmotnosti

A. draslíku

B. sodíku

C. vápníku

← [Question List](#) →

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/questions/3

3 of 4 [Sign Out](#)

3. Kolik molů obsahuje 50 g vápníku? Napiš číslo.

1.25

← [Question List](#) →

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/questions/4

4 of 4 [Sign Out](#)

4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 gramech vody?

0.19

[←](#) [Question List](#) [→](#)

4. Po závěrečném zkontrolování všech otázek pošle žák svoje výsledky učiteli a čeká na vyhodnocení.

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/overview

Question List

1. [1 mol udává počet prvků, který je stejný jako ve 13 g atomu uhlíku - počet atomů nám udává atomová hmotnostní konstanta.](#)  
No
2. [40.08 g/mol je hodnota molární hmotnosti](#)  
C
3. [Kolik molů obsahuje 50 g vápníku? Napiš číslo.](#)  
1.25
4. [Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 gramech vody?](#)  
0.19

[Submit](#)

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/overview

Question List

Answers submitted.  
Please wait for your results.

1. 1 mol udává počet prvků, který je stejný jako ve 13 g atomu uhlíku - počet atomů nám udává atomová hmotnostní konstanta.  
No
2. 40.08 g/mol je hodnota molární hmotnosti  
C
3. Kolik molů obsahuje 50 g vápníku? Napiš číslo.  
1.25
4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 gramech vody?  
0.19

Sign Out

---

5. Nyní žák obdržel svoje hodnocení: 100 %. Může se odhlásit.

Cvičný test - fedění x  
response.smarttech.com/assessments/472568/overview

Question List

Result: 100%

- ✓ 1. 1 mol udává počet prvků, který je stejný jako ve 13 g atomu uhlíku - počet atomů nám udává atomová hmotnostní konstanta.  
No
- ✓ 2. 40.08 g/mol je hodnota molární hmotnosti  
C
- ✓ 3. Kolik molů obsahuje 50 g vápníku? Napiš číslo.  
1.25
- ✓ 4. Určete, jaký je hmotnostní zlomek chloridu sodného v roztoku, který vznikl rozpuštěním 15 g NaCl v 65 gramech vody?  
0.19


Sign Out




# PŘÍLOHA 4: ODVOZOVÁNÍ ANORGANICKÝCH SLOUČENIN

**Téma: Základní dvouprvkové a tříprvkové sloučeniny - opakování na test**

Vyučovací předmět: Obecná a anorganická chemie  
 Cílová skupina: 1. ročník  
 Školní rok: 2016/2017  
 Pořadové číslo hodiny: 38



**Uhodni název prvku**




**Uhodni název prvku**




**Rozděli sloučeniny na dvouprvkové a tříprvkové**

Dvouprvkové	Tříprvkové
NaCl	H <sub>2</sub> O
NaOH	CaF <sub>2</sub>
	Ca(OH) <sub>2</sub>




**Zakroužkuj:** halogenidy, sulfidy, oxidy, kyseliny, hydroxidy

H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> NaCl NaOH K<sub>2</sub>O SCl<sub>4</sub> PbS AlCl<sub>3</sub> Ca(OH)<sub>2</sub>  
 HNO<sub>3</sub> CaF<sub>2</sub> I<sub>2</sub>O<sub>5</sub> H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> PCl<sub>3</sub>




**Zakroužkuj:** halogenidy, sulfidy, oxidy, kyseliny, hydroxidy

H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> NaCl NaOH K<sub>2</sub>O SCl<sub>4</sub> PbS AlCl<sub>3</sub> Ca(OH)<sub>2</sub>  
 HNO<sub>3</sub> CaF<sub>2</sub> I<sub>2</sub>O<sub>5</sub> H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> PCl<sub>3</sub>



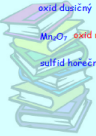
**Procvičování za tabulí**

bromid draselný	Cu <sub>2</sub> S
SF <sub>6</sub>	kyselina chlorová
oxid diazičný	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	hydroxid sodný
sulfid hořečnatý	Ca(OH) <sub>2</sub>



**Procvičování za tabulí - kontrola**

bromid draselný	KBr	Cu <sub>2</sub> S	sulfid měďnatý
SF <sub>6</sub>	fluorid sířový		kyselina chlorová HClO
oxid diazičný	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> kyselina fosforečná
Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	oxid manganistý		hydroxid sodný NaOH
sulfid hořečnatý	MgS		Ca(OH) <sub>2</sub> hydroxid vápenatý



### Cvičný test

10 bodů = 1

9 - 8 = 2

7 - 5 = 3

4 - 3 = 4

2 - 0 = 5



## PŘÍLOHA 5: ODVOZOVÁNÍ ANORGANICKÝCH SLOUČENIN

### Přihlášení žáků k aplikaci Toglic přes PIN:

Práce se slovy x / Přihlášení | Toglic x

https://www.toglic.com/cs/

**Toglic**  
Týmová výuka s tablety ve třídě

Čeština

Co je toglic? Registrace Blog Kontakt

10 dní zdarma!

### Týmová výuka s tablety ve třídě

Tablety ve výuce nemusí být jen o frontální výuce a jednoúčelových aplikacích. Toglic Vám nabízí výukové aktivity pro týmovou spolupráci ve třídě a rozvoj komunikačních dovedností dětí.

Přehrát video Více informací »

Přes e-mail Přes PIN

Přihlášení uživatele

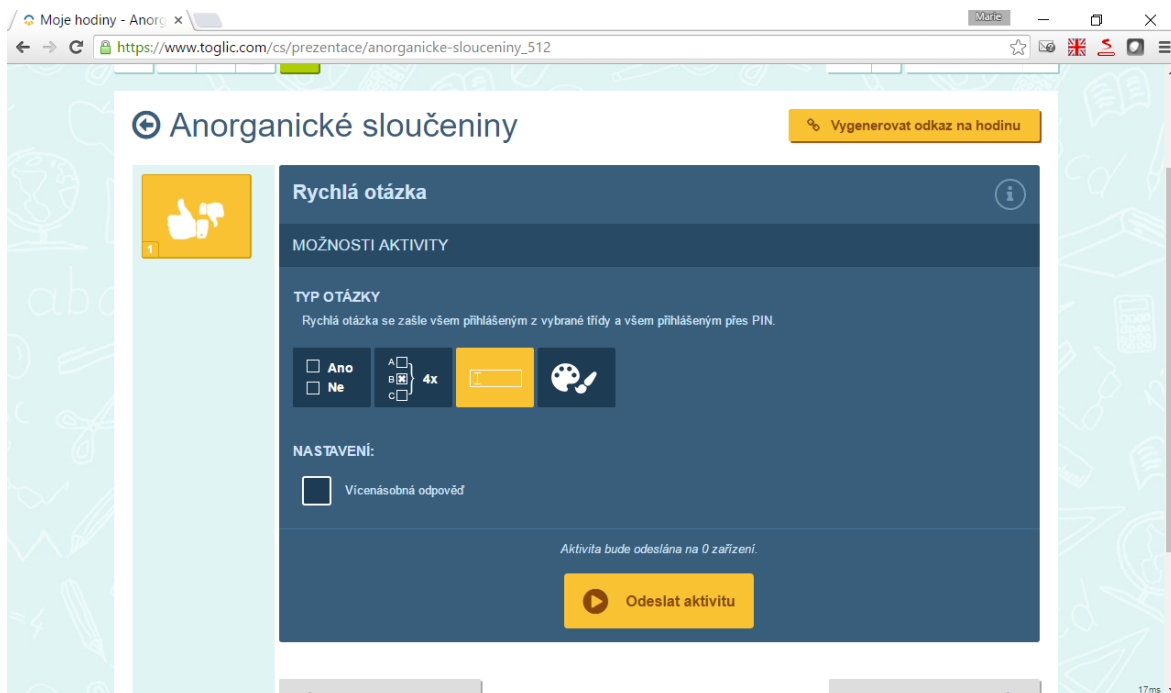
APY291

Eva

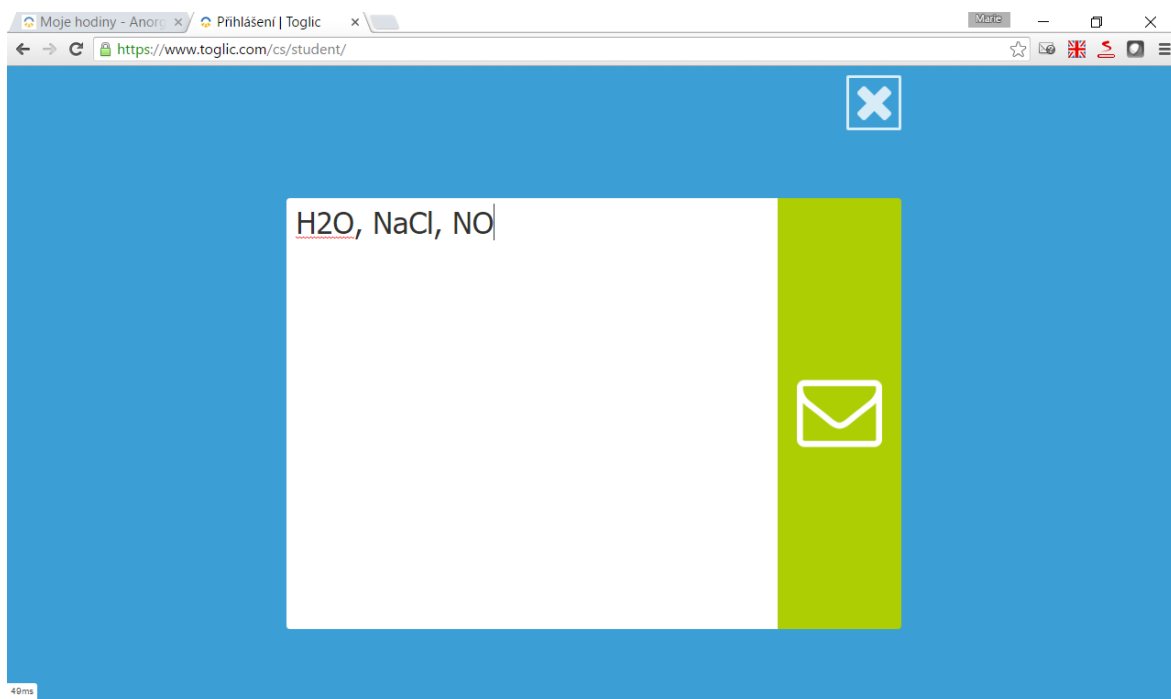
Přihlásit se

### Zadání úkolu – Toglic – opakování dvouprvkových a tříprvkových sloučenin

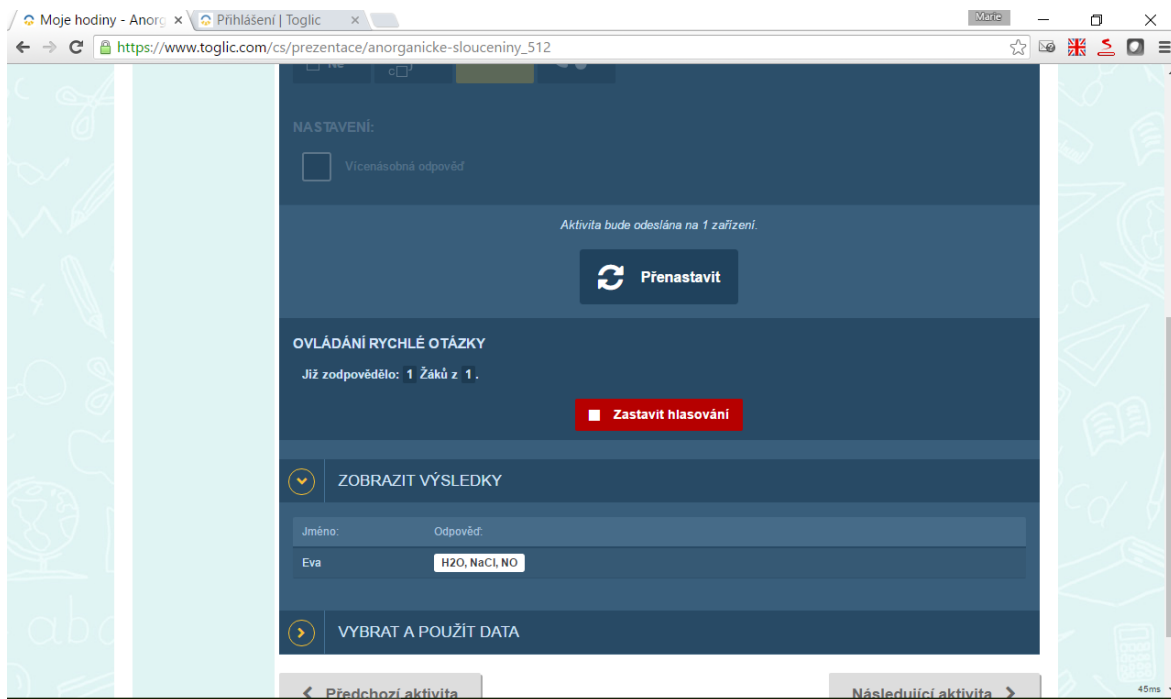
Učitel spustí aktivitu Rychlá otázka a odešle aktivitu na přihlášená zařízení:



Žákům se zobrazí okno, do kterého mohou zadávat odpovědi. Učitel zadává otázku ústně.



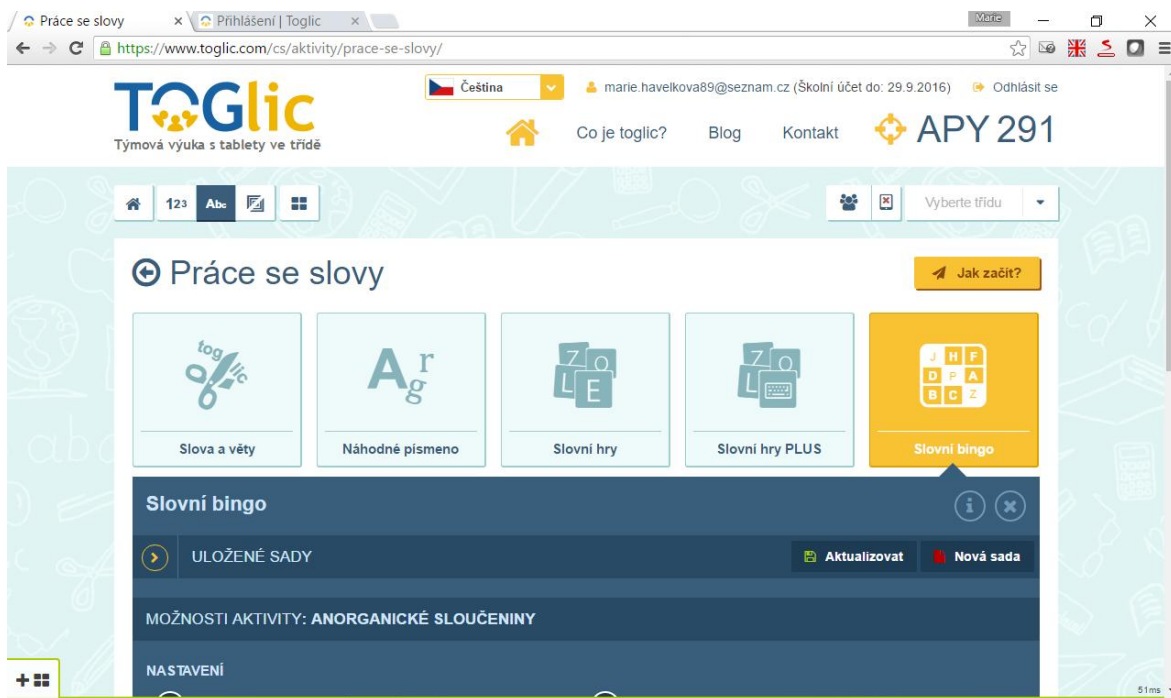
Učitel může kontrolovat průběh zasílání odpovědí na svém PC:



Poté učitel může ukončit hlasování a přejít na další aktivitu.

### **Bingo – opakování vzorců sloučenin - TOGLIC:**

Tzv. slovní bingo si učitel musí připravit dopředu a poté využívat v hodinách. Zadá si např. matici 3x3



Práce se slovy x Mare

← → ↻ <https://www.toglic.com/cs/aktivity/prace-se-slovy/> ☆ 🇬🇧 🇸🇰 🇨🇪 ☰

## Slovní bingo

ULOŽENÉ SADY Uložit sadu

MOŽNOSTI AKTIVITY

NASTAVENÍ

Matice 3x3  Matice 4x4

MATICE

Zadání otázky:	Odpověď:	Zadání otázky:	Odpověď:	Zadání otázky:	Odpověď:

Aktivita bude odeslána na O zařizení.

18ms

Práce se slovy x Mare

← → ↻ <https://www.toglic.com/cs/aktivity/prace-se-slovy/> ☆ 🇬🇧 🇸🇰 🇨🇪 ☰

## Slovní bingo

ULOŽENÉ SADY Aktualizovat Nová sada

MOŽNOSTI AKTIVITY: ANORGANICKÉ SLOUČENINY

NASTAVENÍ

Matice 3x3  Matice 4x4

MATICE

Zadání otázky:	Odpověď:	Zadání otázky:	Odpověď:	Zadání otázky:	Odpověď:
chlorid sodný	NaCl	chlorid draselný	KCl	fluorid sírový	SF <sub>6</sub>
kyselina dusičná	HNO <sub>3</sub>	kyselina chlorovodíková	HCl	kyselina sírová	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	oxid vápenatý	CaO	oxid sírový	SO <sub>3</sub>
hydroxid sodný	NaOH	hydroxid draselný	KOH	hydroxid vápenatý	Ca(OH) <sub>2</sub>
sulfid měďnatý	CuS	sulfid olovnatý	PbS	sulfid draselný	K <sub>2</sub> S
kyselina uhličitá	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	kyselina chlorná	HClO	kyselina jodistá	HI <sub>4</sub>

Aktivita bude odeslána na O zařizení.

16ms

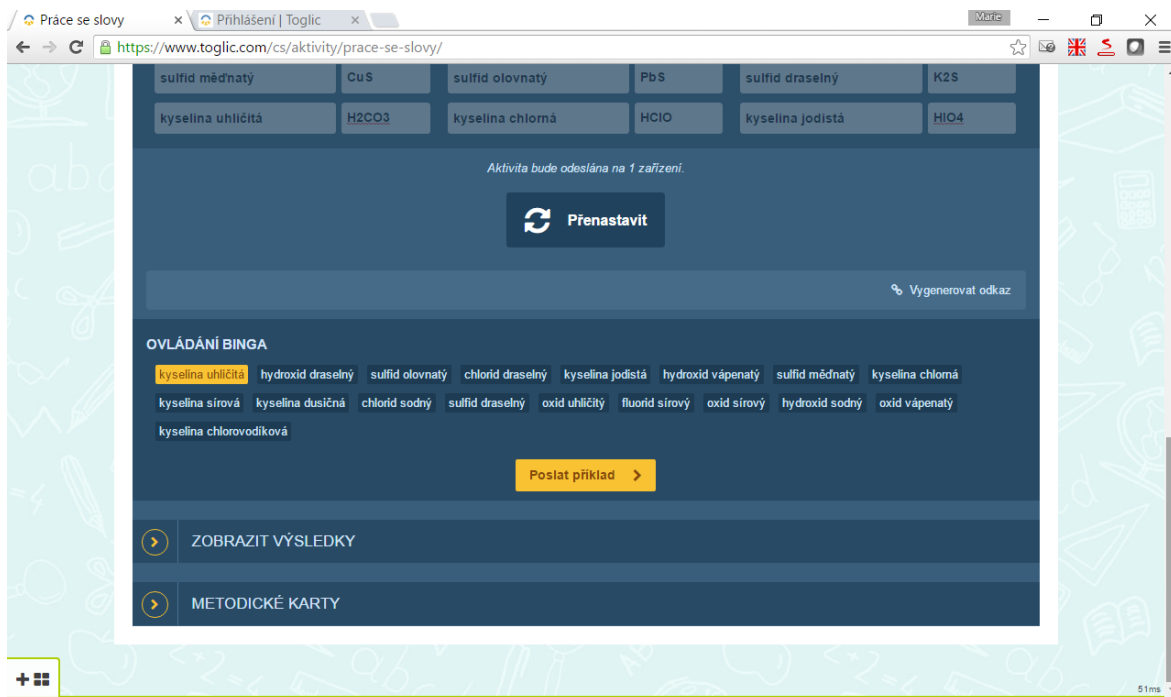
Pokud je bingo připravené, může je učitel poslat žákům na iPady. Žáci se opět přihlašují pomocí PIN kódu.

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.toglic.com/cs/aktivity/prace-se-slovy/>. The page features a grid of chemical formulas in a dark blue theme. At the top, there are buttons for 'sulfid měďnatý' (CuS), 'sulfid olovnatý' (PbS), 'sulfid draselný' (K<sub>2</sub>S), 'kyselina uhličitá' (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), 'kyselina chlorná' (HClO), and 'kyselina jodistá' (HIO<sub>4</sub>). Below the grid, a message states 'Aktivita bude odeslána na 1 zařízení.' with a 'Přenastavit' button. A 'Vygenerovat odkaz' button is also present. The section 'OVLÁDÁNÍ BINGA' contains a list of chemical formulas: kyselina uhličitá, hydroxid draselný, sulfid olovnatý, chlorid draselný, kyselina jodistá, hydroxid vápenatý, sulfid měďnatý, kyselina chlorná, kyselina sírová, kyselina dusičná, chlorid sodný, sulfid draselný, oxid uhličitý, fluorid sírový, oxid sírový, hydroxid sodný, oxid vápenatý, and kyselina chlorovodíková. A 'Poslat příklad' button is located below the list. At the bottom, there are buttons for 'ZOBRAZIT VÝSLEDKY' and 'METODICKÉ KARTY'.

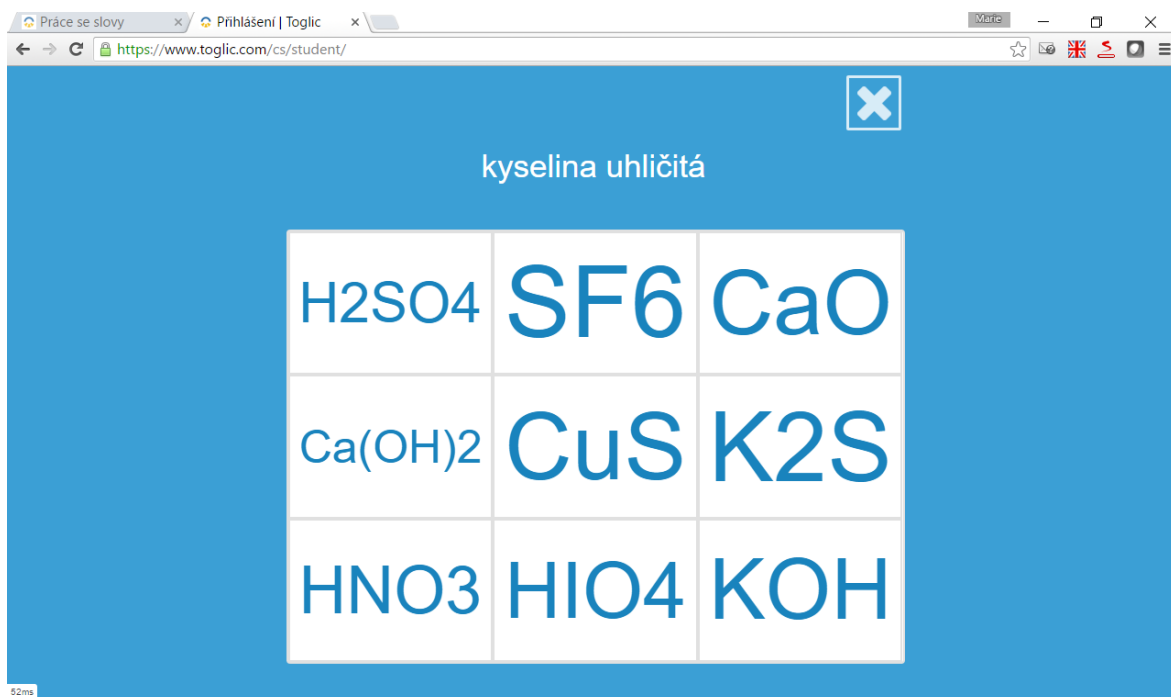
Žákům se na iPadech zobrazí matice a vyčkávají na zadání sloučeniny:

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.toglic.com/cs/student/>. The page displays a 3x3 grid of chemical formulas on a blue background. The formulas are: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub>, CaO; Ca(OH)<sub>2</sub>, CuS, K<sub>2</sub>S; and HNO<sub>3</sub>, HIO<sub>4</sub>, KOH. A close button (X) is visible in the top right corner of the grid area.

Učitel posílá první zadání:

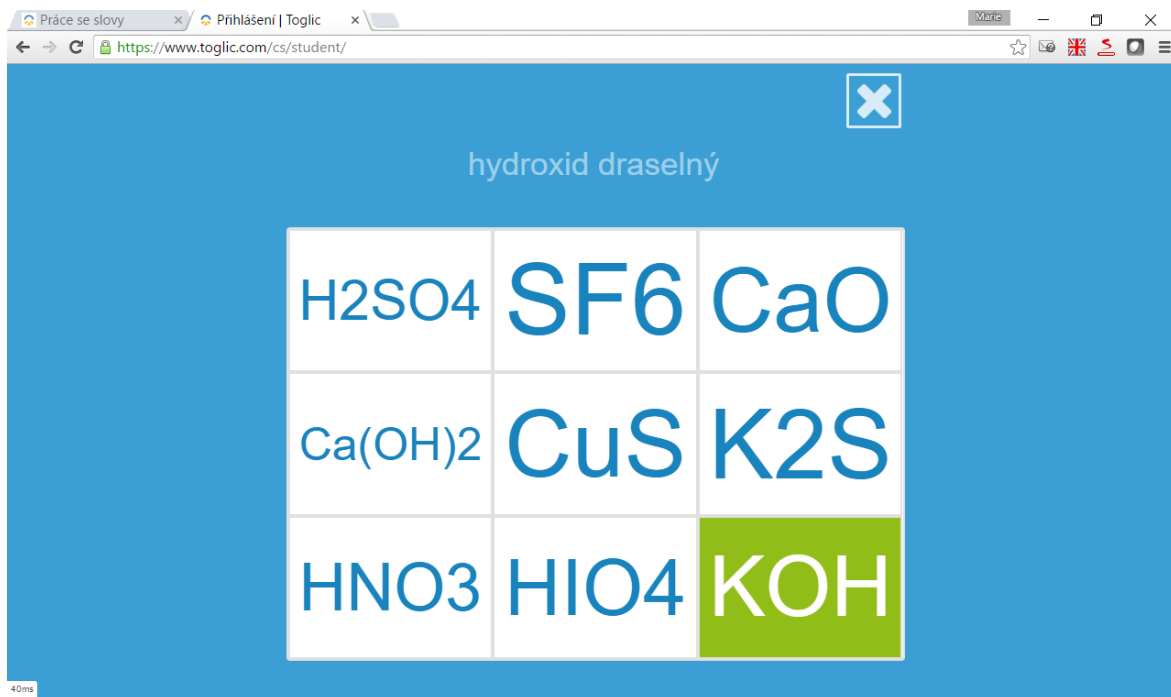


Pokud žák odpověď na zadání nenajde ve své matici, na nic neodpovídá čeká na další zadání.

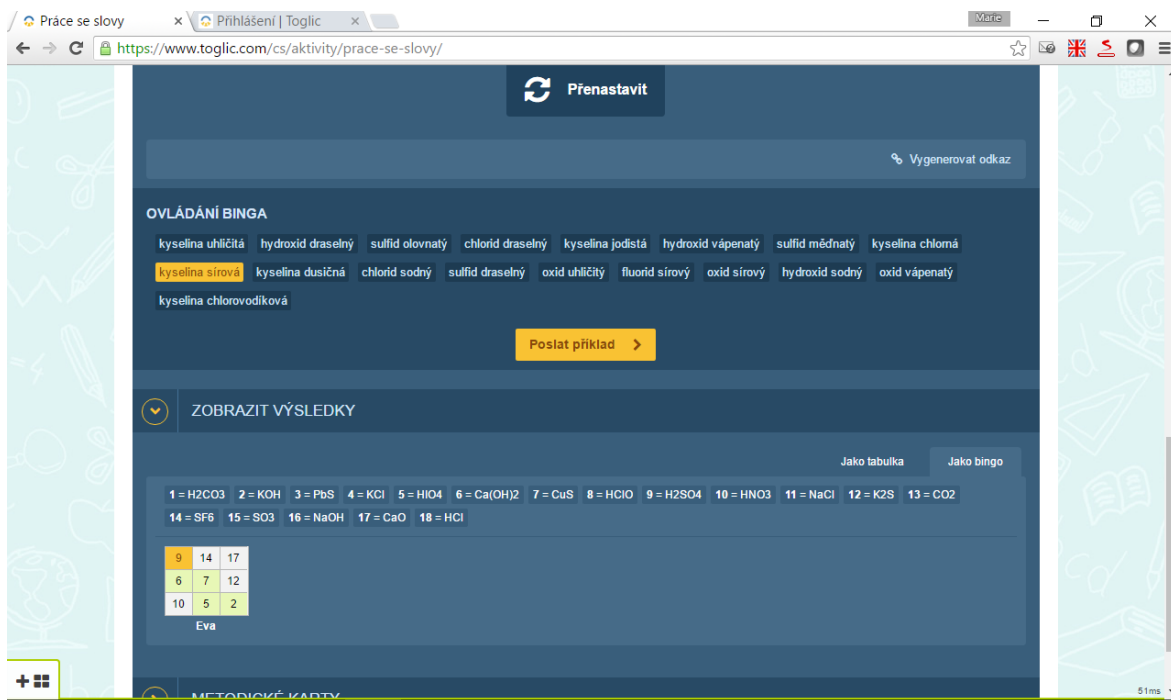


Pokud svoji odpověď nalezne, zaškrtně ji a tímto způsobem pokračuje dál.





Učitel může kontrolovat průběh vyplnění matice na svém PC.



Poté, co žák spojí řádek, sloupec nebo uhlopříčku, zavolá BINGO a může ukončit hru.

Práce se slovy x Přihlášení | Toglic x  
https://www.toglic.com/cs/student/

kyselina sírová

H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	SF <sub>6</sub>	CaO
Ca(OH) <sub>2</sub>	CuS	K <sub>2</sub> S
HNO <sub>3</sub>	HIO <sub>4</sub>	KOH

100ms

### Cvičný test – Quizizz

U této aktivity si opět musí učitel připravit dopředu kvíz. Pod záložkou LOGIN se přihlásí ke svému účtu a může vytvořit kvíz o libovolném počtu otázek.

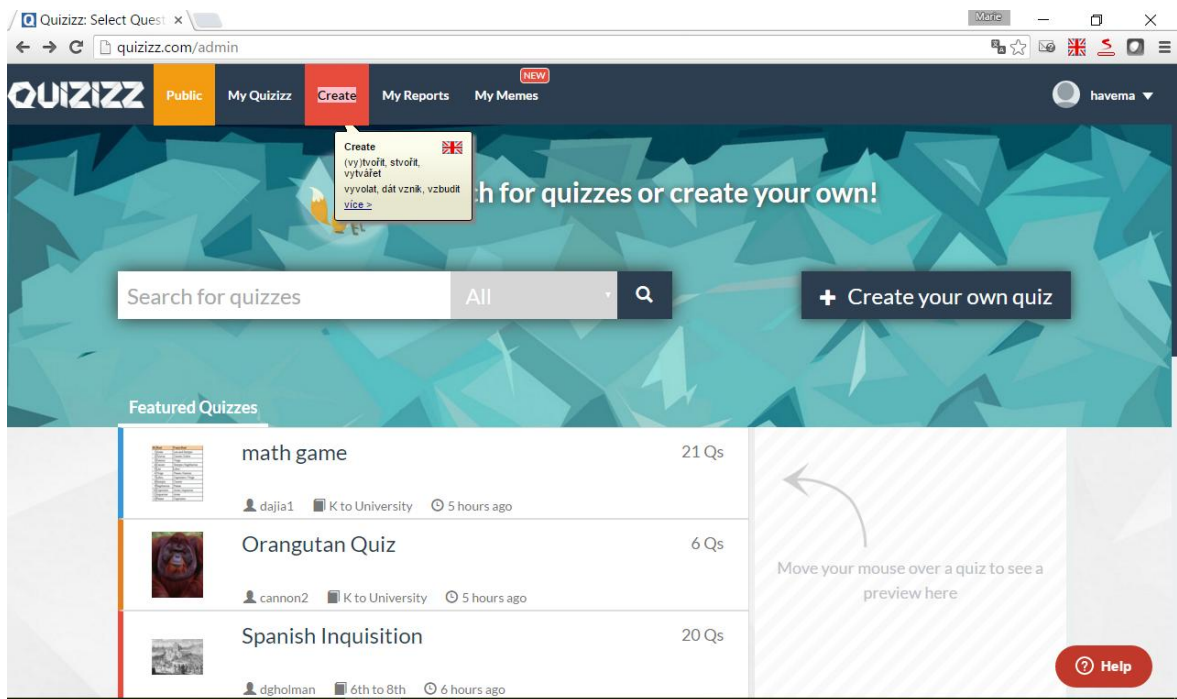
Moje hodiny - Anor x Přihlášení | Toglic x Quizizz: Fun Multipl x  
quizizz.com

Quizizz

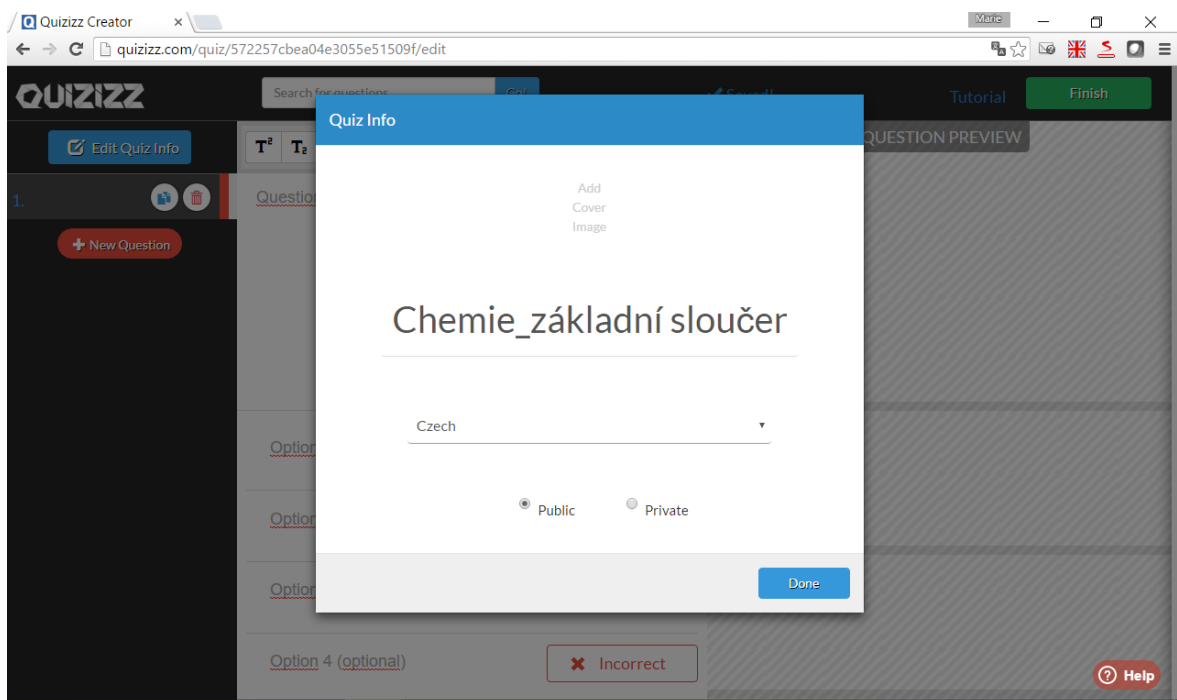
Join a game Login

Get your students excited about learning!

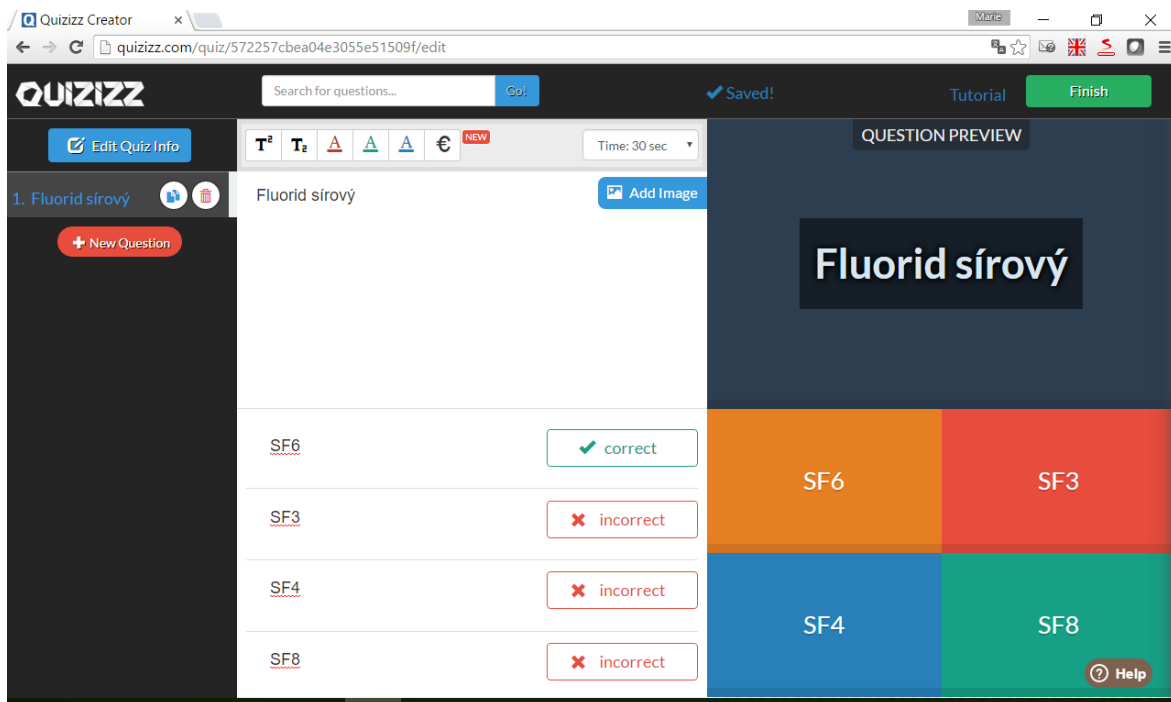
Čekání na log.pinterest.com...



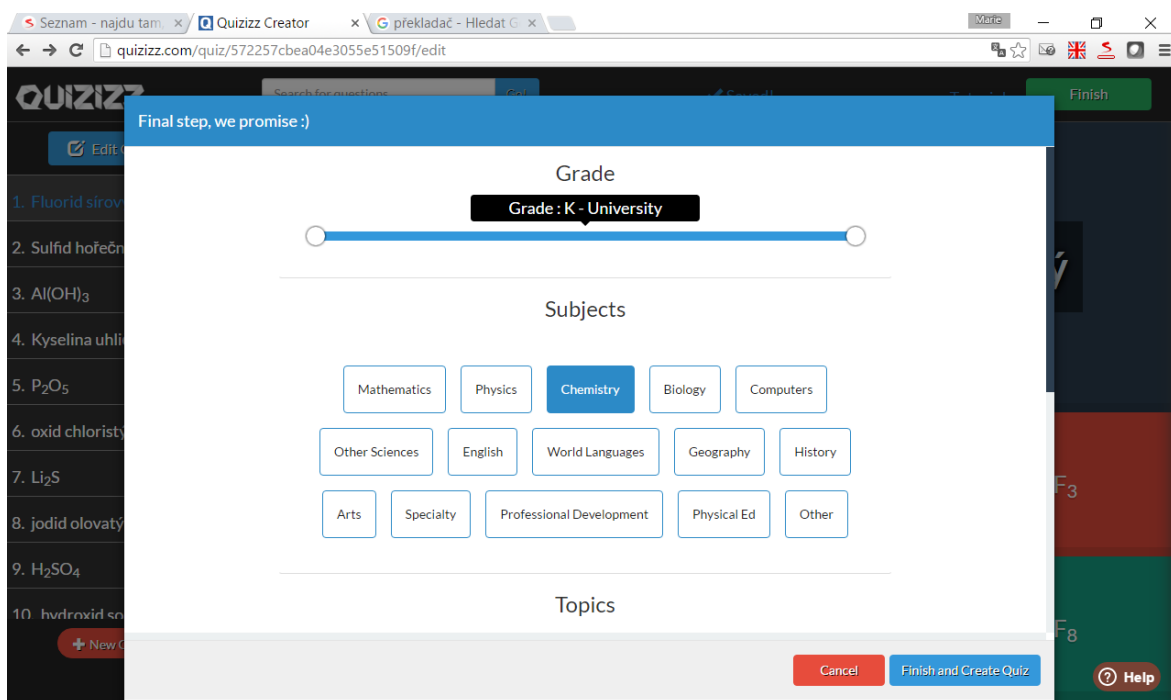
Kvíz musí učitel vhodně pojmenovat, zároveň se mu ukládá jako ostatní kvízy na jeho účtu.



Nyní může vytvářet jednotlivé otázky a příslušné možnosti a označit správnou odpověď.



Po poslední otázce pod tlačítkem FINISH dokončí poslední úpravy – tzn. zařazení testu do příslušné kategorie.



Učitel pošle kvíz ve formě domácího úkolu žákům a zadá, do kdy bude kvíz aktivní. Žáci si tak mohou procvičovat kvíz i v domácím prostředí. Učiteli se vygeneruje kód, pod kterým se mohou žáci na kvíz přihlásit.

Seznam - najdu tam x Quizizz: Question Se x překladač - Hledat C x Marie

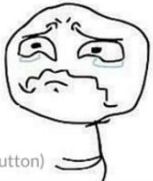
quizzizz.com/admin/quiz/572257cbea04e3055e51509f

**QUIZZIZZ** Public My Quizizz Create My Reports My Memes NEW havema


## Chemie\_základní sloučeniny

havema 5 minutes ago K to University


**Why don't you add a quiz image?**



(Just click the "edit" button)



Play Live!



Homework

Duplicate

Edit

Delete

Share: [Link](#) [Twitter](#) [Pinterest](#) [G+](#) [Facebook](#)

Chemistry > Other >

Help

Seznam - najdu tam x Quizizz: Question Se x překladač - Hledat C x Marie

quizzizz.com/admin/quiz/homework/572257cbea04e3055e51509f


**QUIZZIZZ** Public My Quizizz Create My Reports My Memes NEW havema

## Chemie\_základní sloučeniny

Students must complete this Quizizz by

May 6 , 09 : 15 AM

7 days and 6 minutes from now

 **Proceed**

You can customize your Quizizz session with these settings:

QUESTION SETTINGS

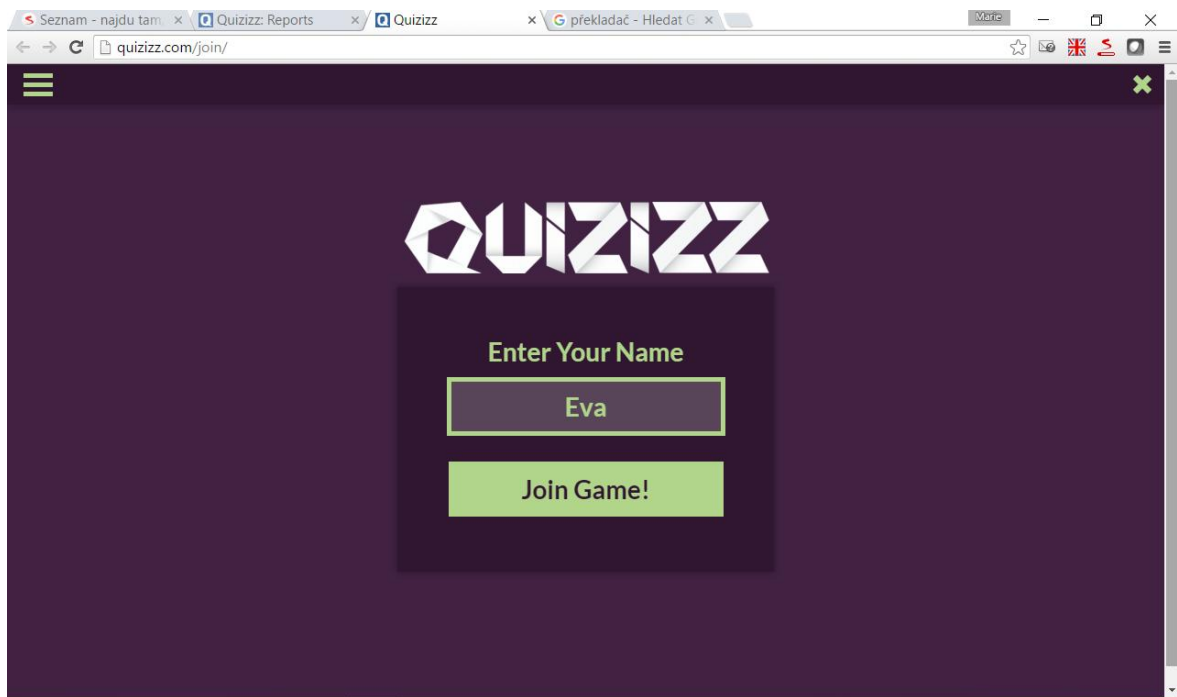
Jumble Questions

Help

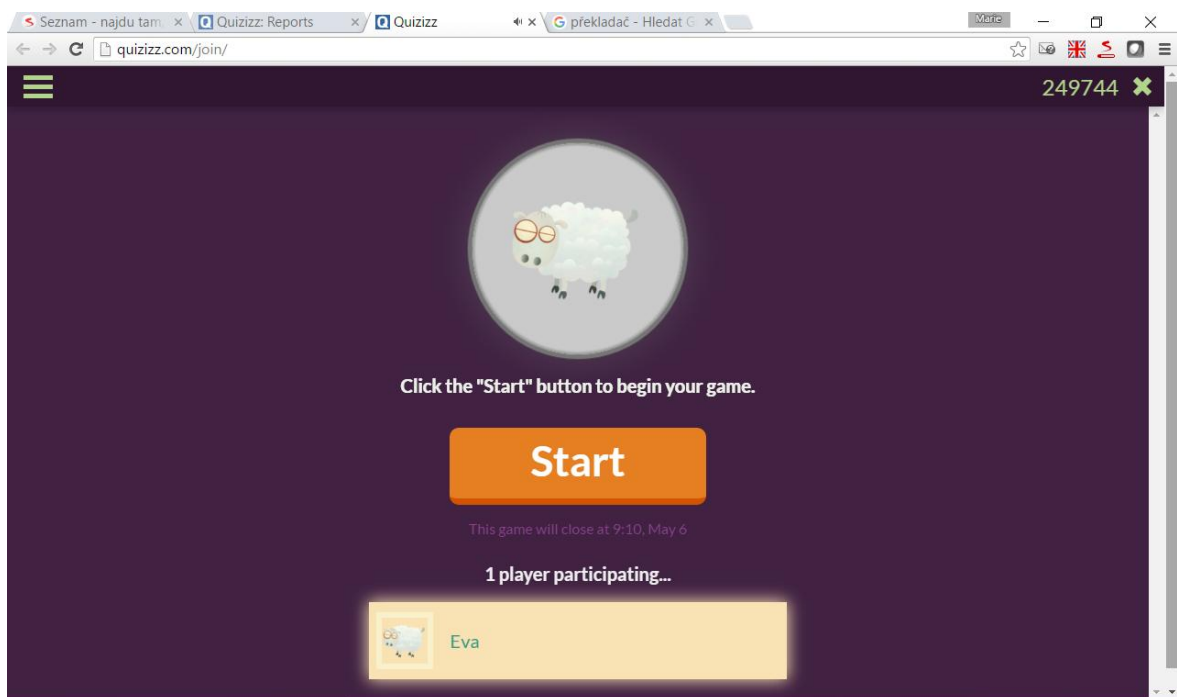
The screenshot shows the Quizizz admin interface for a live assignment. The page has a purple background. At the top, there is a navigation bar with 'Public', 'My Quizizz', 'Create', 'My Reports', and 'My Memes'. The 'My Reports' tab is active. The main content area displays 'Deadline: 9:10am, May 6' and 'Your assignment is live!' with a ghost icon. Below this, the assignment title 'Chemie základní sloučeniny' is shown. Two boxes provide the 'GAME CODE' (249744) and 'JOIN LINK' (join.quizizz.com). There is a 'Share on Google Classroom' button and a 'Hide Student Instructions' dropdown. A list of instructions is visible at the bottom: '1. Open http://join.quizizz.com in your browser' and '2. Enter the 5-digit game code 249744, and click'.

Ve škole se mohou žáci rovněž přihlásit i na iPadech pod stejným kódem a jménem.

The screenshot shows the Quizizz join interface for students. The page has a dark purple background. At the top, the Quizizz logo is displayed. Below the logo, there is a form with the title 'Enter Game Code'. The form contains a text input field with the value '249744' and a green 'Proceed' button.



Žáci mohou nyní odstartovat kvíz a odpovídat na otázky.



Seznam - najdu tam x Quizizz: Reports x Quizizz x G překladač - Hledat x Marie

quizizz.com/join/ 249744 x

1/10

# 1 oxid chloristý

$\text{Cl}_2\text{O}_7$   $\text{ClO}_4$   $\text{Cl}_2\text{O}_3$   $\text{Cl}_2\text{O}_5$

Kvíz se žákům po skončení otázek sám vyhodnotí.

Seznam - najdu tam x Quizizz: Reports x Quizizz x G překladač - Hledat x Marie

quizizz.com/join/ 249744 x

1  
LIVE RANK

9400  
POINTS

100  
%  
ACCURACY

[Twitter](#) [Facebook](#) [Google+](#) [Pinterest](#)

You're all done!

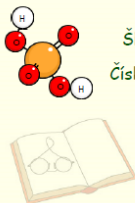
Exit and play another game



# PŘÍLOHA 6: PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

Téma: Periodická soustava prvků - rozdělení na periody, skupiny, rozdělení prvků na kovy, nekovy a polokovy


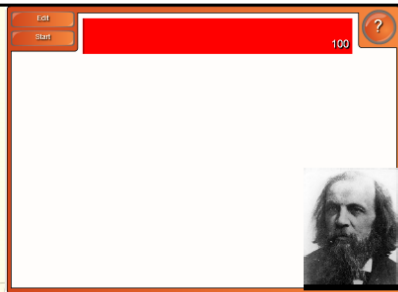
Vyučovací předmět: Obecná a anorganická chemie  
Ročník: 1.  
Školní rok: 2016/2017  
Číslo hodiny: 39





Klíčová slova: periodická tabulka prvků, periodický zákon, skupina, perioda, valenční vrstva, obalové vrstvy, kovy, nekovy, polokovy




Kdo uspořádal chemické prvky do tabulky?

Obt. 1 - Kvalita chemie  
Zdroj: www.wikimedia.org


Obt. 2 Periodická tabulka prvků  
Zdroj: www.utbchemie.cz



Skupinová práce

Urči polohu prvku, u kterého znáš jen protonové číslo (Z), urči i název a značku

25  
20  
18



### Skupinová práce

Najdi prvek, napiš značku, protonové číslo a český název

1. Skupina, 3. Perioda -
4. Perioda, VI. A skupina -
8. Skupina, 6. Perioda -



### Kontrola skupinové práce

Urči polohu prvku, u kterého znáš jen protonové číslo (Z), urči i název a značku

- 25 - Mangan, Mn, VII. B skupina, 4. perioda
- 20 - Vápník, Ca, II. A skupina, 4. perioda
- 18 - Argon, Ar, VIII. A skupina, 3. perioda



### Kontrola skupinové práce

Najdi prvek, napiš značku, protonové číslo a český název

1. Skupina, 3. Perioda - Sodík, Na, 11
4. Perioda, VI. A skupina - Selen, Se, 34
8. Skupina, 6. Perioda - Osmium, Os, 76



SKUPINY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
PERIODY	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB
1	H	He																	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne											
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar											
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt										

Kovy - zeleně, polokovy - fialové, nekovy - růžové



1. Kovy - elektrická a tepelná vodivost, kovový lesk, kujné a tažné. Př: Cu, Fe, Au, Al, Zn
2. Nekovy - nemají kovový vzhled, nevedou teplo a elektrický proud. Př: O, N, H, Cl, C, S, P
3. Polokovy - jsou křehké, nejsou kujné, malá elektrická vodivost, výroba polovodičů. Př: Si, Ge...



Zdroje: Periodická tabulka prvků. Webchemie: Podpora výuky chemie [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.webchemie.cz/periodicka\\_tabulka\\_prvku.html](http://www.webchemie.cz/periodicka_tabulka_prvku.html)  
Dmitrij Ivanovič Mendělejev. Wikipédia: Slobodná encyklopédia [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [https://sk.wikipedia.org/wiki/Dmitrij\\_Ivanovič%204%8D\\_Mendělejev](https://sk.wikipedia.org/wiki/Dmitrij_Ivanovič%204%8D_Mendělejev)



## PŘÍLOHA 7 – PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

Na 4 stanovištích jsou rozmístěny kartičky s těmito prvky:

1. Ca, Mg, Pb, Os
2. O, S, Mn, Ag
3. P, Pt, V, I
4. S, K, Be, Zn

Otázky k jednotlivým stanovištím:

1. Ve které skupině PSP se nachází tyto prvky? Kolik mají elektronů ve valenční vrstvě?
2. Ve kterých periodách se nachází tyto prvky? Kolik mají vrstev v obalu?
3. Který z předložených prvků má nejvíce vrstev v obalu?
4. Který z předložených prvků má nejméně elektronů ve valenční vrstvě?

Správné odpovědi:

1. Ca – II. A skupina, 2 elektrony ve valenční vrstvě  
Mg – II. A skupina, 2 elektrony ve valenční vrstvě  
Pb – IV. A skupina, 4 elektrony ve valenční vrstvě  
Os – VIII. B skupina, 8 elektronů ve valenční vrstvě
2. O – 2. perioda, 2 vrstvy v obalu  
S – 3. perioda, 3 vrstvy v obalu

Mn – 4. perioda, 4 vrstvy v obalu

Ag – 5. perioda, 5 vrstev v obalu

3. Pt – 6 vrstev v obalu, 6. perioda

4. K – 1 elektron ve valenční vrstvě, I. A skupina

