

Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

Využití aktivizačních metod na střední škole v hodinách chemie

Ing. Šárka Matajová

Závěrečná práce

2020

# Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

## ZADÁNÍ

tématu závěrečné písemné práce doplňujícího pedagogického studia

**Jméno a příjmení studenta:** Šárka Matajová

titul: Ing.

rok ukončení VŠ 2009

název absolvované VŠ: Univerzita Pardubice

rok zahájení DPS: 2017

Práce je svým obsahem zaměřena převážně do oblasti: **psychologie, pedagogika, obecná didaktika, oborová didaktika, metodologie, sociologie.**

**Téma práce: Využití aktivizačních metod na středních školách v hodinách chemie**

### Obsah práce:

Závěrečná práce bude rozdělena na dvě části, část teoretickou a část praktickou. V teoretické části budou zpracovány aktivizační metody se zaměřením na problémové vyučování a hry. V praktické části bude zpracována vhodně vybraná konkrétní látka pro studenty 1. ročníku na gymnáziu pro předmět chemie a jejich případné využití při pedagogické praxi. Cílem těchto metod je aktivní zapojení studentů do výuky.

Základní literatura dle ISO 690:

- 1) PRŮCHA, Jan. Moderní pedagogika. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-503-5.
- 2) DUŠEK, Bohuslav. Kapitoly z didaktiky chemie. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000. ISBN 80-7080-409-2
- 3) KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Brno: Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1

Termín odevzdání práce: 15. 6. 2020

**Vedoucí práce PhDr. Mgr. Ilona Ďatko, Ph.D.** Podpis vedoucího .....

**Prohlašuji, že jsem se seznámila se zásadami pro vypracování závěrečné písemné práce v rámci DPS.**

v Pardubicích dne: 15. 6. 2020 **Podpis studující:** .....

Prohlašuji:

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Hlinsku dne 15. 4. 2020

Ing. Šárka Matajová

## Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat své vedoucí závěrečné práce PhDr. Mgr. Iloně Ďatko, Ph.D., za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

## ANOTACE

Tato závěrečná práce se skládá z teoretické a praktické části a zaměřuje se na využití aktivizačních metod v hodinách chemie. V teoretické části je v krátkosti popsána didaktika chemie a pojetí výuky. Více zde jsou zpracovány aktivizační metody a jejich stručný přehled s tím, že nejvíce pozornosti je věnováno problémovému vyučování a hram. Praktická část obsahuje konkrétně zpracované aktivizační metody problémového vyučování a her, které je možné využít v hodinách chemie s žáky 1. ročníků na gymnáziu.

## KLÍČOVÁ SLOVA

aktivizační metody, problémové vyučování, heuristické metody, práce s textem, hry, chemie

## ANNOTATION

This thesis consists of theoretical and practical parts and focuses on the use of activation methods in Chemistry lessons. The theoretical part briefly describes the teaching methods in Chemistry and the concept of teaching, moreover, it covers the activation methods and their brief summary in detail. The specific attention in this part is paid to problematic teaching and games. Specifically processed activation methods of problematic teaching and games contained in the practical part are appropriate for Chemistry lessons with 1<sup>st</sup> grade pupils at Grammar schools.

## Key words

activation methods, problematic teaching, heuristic methods, work with the text, games, Chemistry

## **OBSAH**

ÚVOD .....	7
1. TEORETICKÁ ČÁST .....	8
1.1. DIDAKTIKA CHEMIE .....	8
1.1.2. UČITEL, ŽÁK A POJETÍ VÝUKY .....	10
1.2. AKTIVIZAČNÍ VÝUKA .....	13
1.2.1. ČLĚNĚNÍ AKTIVIZAČNÍCH METOD .....	14
1.2.2. PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ .....	15
1.2.3. HRY .....	21
1.2.4. DISKUSNÍ METODY .....	25
1.2.5. SITUAČNÍ METODY .....	26
1.2.6. INSCENAČNÍ METODY .....	26
1.2.7. SPECIÁLNÍ METODY .....	27
2. PRAKTICKÁ ČÁST .....	28
2.1 HRY .....	30
2.1.1. PEXESO .....	30
2.1.2. OSMISMĚRKY A TAJENKY .....	30
2.1.3. RISKUJ .....	34
2.2 PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ .....	36
3. ZÁVĚR .....	46
4. POUŽITÁ LITERATURA: .....	48
5. PŘÍLOHY .....	50

## ÚVOD

*„Účelem vzdělání není zaplnit mysl, ale otevřít ji. Čím více poznatků si osvojíme, tím víc si uvědomíme, co ještě neznáme.“*

Autor neznámý

Výuka je náročný proces, představující hlavní náplň učitelského povolání. Jedná se o profesi nelehkou, ale zároveň krásnou a ze společenského hlediska nedocenitelnou. Pedagog pracuje s mladými lidmi, které značným způsobem ovlivňuje. Kvalita výukového procesu se odráží v přípravě hodiny a konkrétním pojetím tématu. Učivo lze didaktického hlediska studentům zprostředkovat různou formou, a to klasickou výukou – frontální formou, aktivizační formou nebo kombinací obou přístupů. Všechna tři pojetí mají své výhody i nevýhody. (Lacina, Kotrba, 2015)

Chemie je předmět, který není žáky příliš oblíbený. V současné době učitelé opravdu nevystačí s frontální výukou a stále se můžeme setkat s názorem, že aktivní výuka je občasné použití videa nebo tvrzení, že skupinová výuka je práce celé třídy na úkolu, kdy si každý individuálně vypisuje poznámky. Žáci jsou nyní náročnější. (Sitná, 2013). Je nepochybně dokázáno, že člověk si nejvíce zapamatuje to, co sám vyvodil, prakticky vyzkoušel, o čem diskutoval, co jiným vysvětloval. (Lacina, Kotrba, 2015) A proto je cílem této práce navrhnout aktivizační metody pro hodiny chemie tak, aby vyučování bylo oboustranný interaktivní proces. Tento proces by měl být zajímavý, podnětný a smysluplný.

# 1. TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1. DIDAKTIKA CHEMIE

Krátce si řekneme, co je didaktika. Slovo didaktika je řeckého původu. *Didaskein* znamená učit, vyučovat, poučovat, jasně vykládat, dokazovat. V pedagogice a didaktice má pojem vzdělání dlouhou tradici. Obecně můžeme říci, že středem problematiky vzdělání se vztahuje k celé osobnosti člověka. V dnešní době se nepovažuje za vzdělaného ten, kdo si osvojil spousty poznatků z encyklopedie, ale ten, kdo chápe vztahy mezi poznatky, umí získané dovednosti použít při řešení nových problémů a použít je při dalším sebevzdělání. Do vzdělání zahrnujeme i osvojení hodnot estetických a morálních, vytváření určitého postoje ke světu, společnosti ale i k sobě samému. Tyto postoje pak využijeme ve schopnostech kritického myšlení, v praktických životních názorech a jednáních. I když je dnes brána jako samostatný vědní obor, nelze ji ostře oddělovat a izolovat od ostatních součástí pedagogiky, především od teorie výchovy. (Skalková, 2007)

Didaktika je věda o teorii vyučování a dělí se:

- **Obecnou** – zabývá se teorií vyučování a zkoumá podmínky a faktory, které proces vyučování ovlivňují zvnějšku i zevnitř. Zabývá se obecnými problémy výuky.
- **Předmětovou** – představuje didaktiku pro daný předmět.
- **Oborovou** – představuje didaktiku pro daný studijní obor (přírodovědné předměty).

Má úzký vztah k ostatním humanitně orientovaným vědním disciplínám, obzvláště k pedagogice a psychologii. (Zormanová, 2014)

Vedle obecné didaktiky vznikly oborové didaktiky jako samostatné vědní disciplíny. Tyto oborové didaktiky předpokládají dobré znalosti jak v oboru pedagogiky a psychologie, tak solidní znalosti příslušných vědních oborů, ke kterým se oborová didaktika vztahuje. (Skalková, 2007)

Pokud jde o didaktiku chemie, jedná se o hraniční obor. Předmětem jejího zájmu je zkoumání jevů a zákonitostí výchovy a vzdělávání realizujících se na věcném podkladě chemie. V hodinách by nemělo jít pouze o osvojení určité soustavy poznatků o chemických látkách a dějích a o jejich praktickém využívání, ale i o to, aby si žáci osvojovali základy



samotných metod a činností, jimiž se poznatky zjišťují. Aby se naučili nejen znát, ale i poznávat, nejen třídit problémy a poznatky, ale i nalézat problémy, přemýšlet o nich, vytvářet jejich řešení, ověřovat je a kriticky hodnotit. (Pachmann, Hofmann, 1981)

Při výuce chemie je dobré dodržet určité zásady, kterých je mnoho. Didaktici se však víceméně shodují na těchto zásadách (Dušek, 2009):

- **zásada vědeckosti** – jde o didaktickou přeměnu vědního oboru žákům,
- **zásada spojení teorie s praxí** – praxe je zdrojem i smyslem poznávací činnosti a měla by plnit úlohu zpětné vazby v poznávacím procesu
- **zásada soustavnosti** – nové poznatky by měly navazovat na ty starší a učivo by na sebe mělo navazovat i mezi předměty
- **zásada názornosti** – žák by měl získávat poznatky přímým stykem s jevy, látkami a procesy.
- **zásada přiměřenosti** – učitel by měl vycházet z věkových a individuálních schopností žáků
- **zásada aktivity** – jde o situace, které mají vyvolat aktivní spolupráci při osvojování poznatků, tak aby se žáci zapojovali do vyučování
- **zásada individuálního přístupu k žákům** – je v úzkém vztahu se zásadou přiměřenosti, jejím smyslem je maximální rozvoj osobnosti každého žáka
- **zásada trvalosti** – vztahuje se k výsledku poznávací činnosti, jde o uchování osvojených dovedností, jejich vybavování a používání.

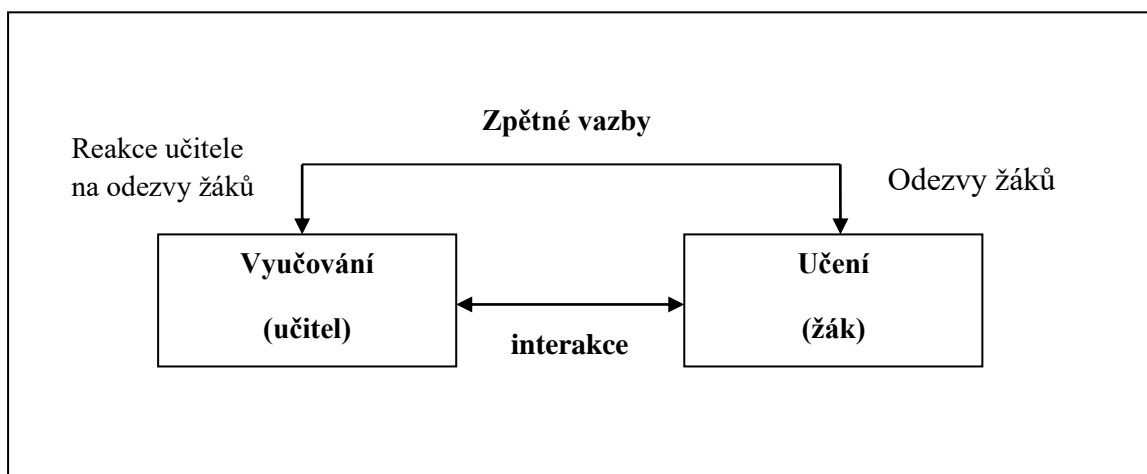
K zásadám je třeba také znát faktory, které mohou vyučování ovlivnit. Tyto faktory lze vymezit podle základních otázek Jana Amose Komenského, shrnutých v tabulce č. 2. Tyto faktory působí společně a navzájem se ovlivňují. (Dušek, 2009)

Tab. 2: Zdroj (Dušek, 2009)

<b>Proč</b> vyučujeme?	Cíl výuky
<b>Co</b> vyučujeme?	Učivo
<b>Koho</b> vyučujeme?	Žák (psychostruktura)
<b>Kde</b> vyučujeme?	Prostředí (sociostuktura)
<b>Kdo</b> vyučuje?	Učitel (sociostruktura)
<b>Čím</b> vyučuje?	Prostředky (médiá)
<b>Jak</b> vyučuje?	Vyučovací metody

### 1.1.2. UČITEL, ŽÁK A POJETÍ VÝUKY

Nyní se budeme věnovat průběhem výuky, která je tvořena **vyučováním** (činností učitele) a **učením** (činností žáka).



Obr. 1: Vztah vyučování a učení (Zdroj: Maňák, Švec, 2003)

Tyto dvě činnosti by měly tvořit jeden celek, který vede k dosažení vytyčených cílů. Učitel zde má významnou vůdčí roli, tento proces plánuje, vede a hodnotí. Student by se měl

na tomto vzdělávacím procesu aktivně, tvořivě, a pokud je potřeba i samostatně podílet. Vzdělávací proces je možné rozdělit do 4 částí:

- **cílevědomé plánování a řízení výuky chemie**
- **zvláštnosti osvojování a upevňování učiva při výuce chemie**
- **kontrola hodnocení výsledků výuky chemie**
- **odpovědnost učitele chemie za průběh a výsledky výuky chemie**

Vzhledem k tomu, že tato práce se zabývá aktivizačními metodami a jejich využití při vyučování chemie si blíže představíme pouze cílevědomé plánování a řízení výuky chemie a osvojování a upevňování učiva při výuce chemie.

Pod cílevědomým plánováním a řízením výuky si představíme **plnění vytyčených vzdělávacích cílů**, jenž musí být podchyceny principem odbornosti, stranickosti a spojení se životem. Co se týče cílů výuky, dělí se na 3 druhy. **Kognitivní cíle** zaměřené na intelektuální dovednosti a způsobilosti, hrají ve vyučování nejdůležitější úlohu. Dále to jsou **psychomotorické cíle**, které sledují manuální a fyzické dovednosti žáka. A poslední **afektivní cíle**, které jsou zaměřené na vytváření názorů a postojů.

K cílevědomému plánování právě patří plány vyučovacích hodin, ty by měly být podrobně a přesně vypracované v návaznosti na předchozí hodinu a s výhledem na hodinu následující. Musí se brát ohled na přiměřenost učiva. (Pachmann, Hofmann, 1981)

Osvojování a upevňování učiva jsou hlavní fáze každého výchovně vzdělávacího procesu. A velký význam pro efektivní průběh tohoto procesu má vhodná motivace žáků. Ve vyučování je dobré získat si zájem žáka, aby se učil ne proto, že musí, ale proto, že ho chemie zajímá. Motivací je třeba se ve vyučování zabývat a k tomu nám právě mohou posloužit i aktivizační metody. (Pachmann, Hofmann, 1981)

Pod zvláštnostmi vyučování je zejména myšlena práce žáků s programovaným učivem, práce žáků při využití slovních, názorných a praktických metod výuky, zvláště při provádění chemických pokusů a také metody výuky, která vede k aktivní, samostatné a tvořivé práci žáků. (Pachmann, Hofmann, 1981)

Výukový proces stále prochází změnami. Dříve byla výuka vedena především **monologickou frontální metodou**, kdy hodina měla svůj časový rozvrh. Učitel používal

především monologický výklad a popis, studenti pouze naslouchali, byl absolutním vládcem hodiny. Hlavním cílem bylo, aby si studenti osvojili maximální počet vědomostí. Nespornou výhodou klasického monologického výkladu je příprava studentů na vysokoškolskou přednášku.

Později se monologický výklad začal měnit ve frontální výuku se zapojením studentů, ale s dominantním postavením učitele, který řídí a usměřňuje veškeré aktivity studentů. I zde je hlavním cílem, aby si studenti osvojili maximum poznatků. Výhodou frontální výuky je efektivní zprostředkování logicky uspořádaného a uceleného učiva. Dále je zde časová úspora oproti hodinám, ve kterých jsou použity aktivizační metody.

Nyní se už většina učitelů snaží, aby studenti byli spíše aktéři hledající význam a smysl toho, co se učí a jsou studentům průvodci na cestě za poznáním. Snaží se, aby studenti změnil přístup k vyučování. K tomu mohou sloužit aktivizační metody a jejich využití v praxi. (Lacina, Kotrba, 2015)

## 1.2. AKTIVIZAČNÍ VÝUKA

**Aktivizační metody** zlepšují proces výuky z metodického hlediska. Hlavním cílem je vytvořit dynamickou metodu místo statické monologické metody, která vtáhne studenty nenásilným způsobem do problematiky a zvýší jejich zájem o probíranou tematiku. Přemění se tak pasivní posluchač v partnera vyučujícího, který se aktivním způsobem zapojuje do výuky (Lacina, Kotrba, 2015). Využitím aktivizačních metod se zvýší motivace studentů, a když víte jak žáky motivovat, jejich tempo učení se podstatně zvyšuje.

**Motivace** je soubor vnitřních faktorů, které žáka podněcují k učení. Motivace může mít různou intenzitu a délku.

**Krátkodobá motivace** je intenzivnější a silnější, vydrží ale kratší dobu a je typická pro žáky základní školy.

**Dlouhodobá motivace** je typičtější pro zralejší jedince. Vyžaduje už větší míru sebezapření a cílevědomosti. (Sitná, 2013)

Správně motivovat žáky a nadchnout je důležitou dovedností a velkou výzvou pro každého učitele. A proto je důležité, aby si učitel připravoval nejenom obsah hodiny a s tím související kroky, ale i způsob, jak bude žáky motivovat. Nejlepší způsob, jak žáky motivovat je ukázat jim abstraktní učivo v běžném životě. (Sitná, 2013)

Aktivním učením rozumíme postupy a procesy pomocí kterých student s aktivním přičiněním přijímá informace a na jejich základě si vytváří vlastní úsudky. Informace zpracovává a poté začleňuje do systému svých znalostí, dovedností a postojů. Aktivizační metody by také měly studenty naučit **kritickému myšlení**. (Lacina, Kotrba, 2015) V textu Heleny Grecmanové je kritické myšlení pojato dle Kloostera (2000, s 8-9) jako nezávislé a samostatné myšlení, východisko pro něho jsou informace a informovanost.

Myslet kriticky znamená:

- Být zvědavý, používat různé strategie zjišťování informací, klást otázky a systematicky hledat odpovědi,
- Řídit se zdravou skepsí, nalézat alternativy k ustáleným přístupům, mít pochybnosti,
- Dospět k určitému názoru, dokázat svůj názor racionálně obhájit,
- Pečlivě vážit argumenty jiných a umět zkoumat logiku těchto argumentů. (Lacina, Kotrba, 2015)

Ve výuce plní kritické myšlení 3 významy:

1. Kritické myšlení je cílem výuky
2. Kritické myšlení je cílevědomý, organizovaný, aktivní a tvořivý proces
3. Kritické myšlení je specifický výchovně vzdělávací prostředek.

Pro rozvoj a uplatňování kritického myšlení je třeba adekvátně připravit prostředí, což v první řadě znamená zajistit bezrizikové prostředí, ve kterém se nikdo nemusí obávat sdělit vlastní názor a navrhnout rozmanitá řešení. (Helena Grecmanová, Kritické myšlení v současné škole)

### 1.2.1. ČLĚNĚNÍ AKTIVIZAČNÍCH METOD

Aktivizační metody se dělí podle různých hledisek. Jedním takovým dělením je podle:

- *náročnosti přípravy* (čas, materiálové vybavení, aj.),
- *časové náročnosti* ve vyučovací hodině,
- *dle kategorií* (situační, hry, aj.),
- *účelu a cíle použití ve výuce* (diagnostika, opakování, motivace, aj.).

Kategorie aktivizačních metod:

- **problémové vyučování,**
- **hry,**
- **diskusní metody,**
- **situační metody,**
- **inscenační metody,**
- **speciální metody.**

V dalších kapitolách si podrobněji představíme problémové vyučování a hry. Metody diskusní, situační, inscenační a speciální si představíme jen stručně.

### 1.2.2. PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ

Prostřednictvím své činnosti člověk udržuje rovnováhu mezi sebou a okolím tak, aby si zabezpečil optimální rozvoj. Zajišťuje si nejen uspokojení krátkodobých potřeb, ale přizpůsobuje svým představám a potřebám své okolí i způsob existence. Ve svém životě se neustále dostává do situací, kdy mu některé potřeby chybějí, nebo nemá jistotu, že si je zabezpečí v budoucnosti. Takové situace pociťuje jako *problémové*. Člověk se v průběhu dospívání socializuje a získává schopnost zařadit se do života společnosti a spolupracovat s ostatními lidmi. V rámci společnosti řeší své problémové situace. Schopnosti, které k tomu potřebuje, získává učením. A pokud člověk musí řešit každý den problémové situace, je tedy možné využít *řešení problémů jako vyučovací metody*, která osvojení vědomostí a dovedností může usnadnit. (Kličková, 1989)

Učitelé uplatňují velice často metodu rozhovoru. Kladou žákům otázky, kterými se ptají na jednoduchý fakt nebo pojem. Učitel získává pocit, že je žák aktivní, přitom ale žák pouze plní příkazy učitele. Nemá čas a prostor pro to, aby si mohl klást vlastní otázky a hledat cestu k jejich řešení. Tyto prosté otázky nejsou skutečnými problémy. Otázka se stane problémem, pokud *neobsahuje veškerá data* potřebná k získání odpovědi. Má-li žák problém řešit, musí zjistit, co mu chybí za fakta a umět je najít. Problém postupně doplňuje novými fakty a tím se přibližuje k řešení problému. (Kličková, 1989) Je potřeba, zejména na začátku, žákům radit, navádět je při jejich objevování a usměrňovat. (Maňák, Švec, 2003)

Řešení problémů je v podstatě objevování světa, v němž žijeme. Tajemné a neznámé jevy bývají často spojené s otázkou **proč**, ale otázka je ve školní praxi postupně vytěšňována pohotovou odpovědí učitele a na další už nezbývá čas. Při problémovém vyučování se žáci učí rozlišovat problémy od pseudoprotblémů a uložených mechanicky proveditelných úloh. Pochopí podstatu problémové situace, pronikne do struktury problému, a nakonec se je naučí řešit. (Maňák, Švec, 2003)

Průběh řešení problémů se děje v šesti fázích. (Maňák, Švec, 2003; Lacina, Kotrba, 2015)

1. **Vytvoření problémové situace** – Vyvolávají potřebu problém řešit. Podnět jde ze strany učitele, ale mohou ho dát i sami žáci.

2. **Analýza problému** – pomáhá problém pochopit. Většinou probíhá ve výuce studiem a čtením zadání.
3. **Formulace problému** – problém se formuluje nejčastěji pomocí otázky.
4. **Řešení problému** – hledá se řešení problému, odpověď na otázku. A to buď metodou pokus-omyl nebo intuicí. Na základě minulé zkušenosti nebo rozumové analýzy.
5. **Verifikace řešení** – v této fázi se objevuje správnost. Návrh řešení se porovnává s model, měřenými hodnotami, zadáním a omezujícími podmínkami. Při verifikaci je potřeba pracovat pečlivě, objektivně. Je dobrá na procvičení logického a kritického myšlení. Pro výuku je významné, že chyba proces neukončí, ale je výzvou k novým pokusům.
6. **Zobecnění postupu řešení** – to je prováděno učitelem společně se studenty. Řešení se zobecňuje kvůli použití pro jiné případy. Po zobecnění následuje procvičování a upevňování poznatků.

Problémové úlohy se dají řešit **individuálně** nebo ve **skupině**. Ve *skupinovém řešení* problému zástupci skupiny prezentují svá řešení, neexistuje zde přesný postup práce. Na závěr probíhá shrnutí všech řešení, to provádí učitel. Podstatou *individuálního řešení* je zadání problému, které musí žák vyřešit samostatně, buď během vyučování, pokud jde o méně náročnou otázku nebo doma při těžších úkolech. (Lacina, Kotrba, 2015)



Obr. 2: Skupinové řešení problému Ottima. Vzdělávací a poradenská společnost / Ottima [online]. Copyright © 2014 [cit. 14.05.2020].



Mezi problémové vyučování patří tyto metody:

- 1. Analýza případové studie**
- 2. Metody heuristické**
- 3. Metoda černé skříňky**
- 4. Metoda konfrontace**
- 5. Metoda paradoxů**
- 6. Úloha samostatně sestavovaná, kam patří volné psaní, práce s textem, tvorba myšlenkových map a písemné práce.**
- 7. Úloha předvídání.**

### **1. Analýza případové studie**

Často se vychází z reálné skutečnosti, jde o didakticky zjednodušený popis této situace. Studenti musí situaci zhodnotit, navrhnout a obhájit svá řešení. Případ by měl být typický a dostatečně obtížný tak, aby vzbudil zájem žáků. Rozvíjí tvůrčí myšlení a dovednosti, učí se diskutovat a argumentovat a obhajovat své názory vůči oponentům. (Lacina, Kotrba, 2015, Nováková 2014)

### **2. Metody heuristické**

Metody, při nichž žáci řeší úkoly samostatně jen s minimální pomocí pedagoga, která je řízena otázkami „Proč?“, „Jak vyřešíte?“, „Co se stane když?“, „Jaký je vztah?“. Začneme teoretickým seznámením žáka s problémem, který pak hledá znaky určující vztahy a postupy. Poté následuje praktická ukázka či pokus v laboratořích. Tato metoda je časově poměrně náročná. (Lacina, Kotrba, 2015)

### **3. Metoda černé skříňky**

Při zadávání problémové úlohy žáci znají pouze vstupní a výstupní část. Zná pouze co je na začátku a na konci, ne co změnu způsobilo. Jejich úkolem je zjistit mechanismus, který tuto změnu způsobil. Např. co ovlivnilo určitý chemický proces nebo děj. (Lacina, Kotrba, 2015)

#### **4. Metoda konfrontace**

Žákům jsou představeny alespoň dvě teorie a jejich cílem je dokázat správnost obou teorií, které jsou správné, ale protichůdné. Žáci musí dokázat, za kterých podmínek jsou tyto teorie platné. (Lacina, Kotrba, 2015)

#### **5. Metoda Paradoxů**

Studenti v teoretické výuce vyjadřují názory, které obsahují rozpor mezi teoretickým tvrzením (zákon, teorie) a běžným jevem v praxi. Nejde o to, aby studenti popřeli již podložené teorie a zákony, ale zamysleli se nad těmito jevy, popřípadě výjimkami. (Lacina, Kotrba, 2015)

#### **6. Úlohy samostatně sestavované**

Učitel zadá úkol, jeho podmínky a žáci jej musí vyřešit, Jednou z podmínek je samostatná práce. Do této podkategorie problémového vyučování můžeme zahrnout domácí úkoly, vyhotovení protokolů, psaní seminárních prací. Písemné práce je možné (dle Sitné, 2013) rozdělit do několika typů:

- **Písemné úlohy** trvají několik minut až hodiny a jsou běžné na základních školách.
- **Dlouhodobé úlohy** trvají 1-8 hodin, používají se jak na základních školách, tak i na středních školách. Jde například o doplňování učiva nebo přípravu na náročnější písemnou práci.
- **Projekty** trvají 8-50 hodin. Používají se na všech vzdělávacích stupních. Studenti je řeší buď individuálně, nebo ve skupinách a pracují pod odborným vedením pedagoga.
- **Bakalářské a diplomové práce**, na zpracování je třeba více jak 50 hodin a zadávají se na vysokých školách. Jde o vysoce náročnou a tvůrčí činnost studentů.

Další metodou je práce s textem. Cílem práce s textem je porozumění psanému slovu a přemýšlení nad ním. Text studenta buď učí informacím, nebo ho nutí k tvořivé činnosti, např. cvičebnice. Nejčastějším příkladem práce s textem je *řízené čtení, zaznamenávání hlavních myšlenek textu, nedokončené věty nebo tematicky zaměřený poslech*. (Lacina, Kotrba, 2015)

### - **Řízené čtení**

Učitel řekne studentům název textu a ti tipují, čeho se text bude týkat. Své nápady sdělí učiteli, potom spolu nahlas nebo každý sám přečtou zadanou část textu. Po přečtení následuje rekapitulace kladením otázek. Učitel se snaží do názoru žáků nezasahovat. Dalším krokem je odhad a diskuze nad tím, jak daný text bude pokračovat dále. Pokračuje čtecí fáze. (Lacina, Kotrba, 2015)

### - **Zaznamenávání hlavních myšlenek textu**

Varianta zaznamenávání myšlenek je několik. Například po přečtení textu si student vybere jednu myšlenku, která jej zaujala a zapíše si ji i s krátkým komentářem, který by měl obsahovat, proč si tuto myšlenku vybral. Pak následuje diskuze se všemi studenty a takto je vlastně možné rozebrat celý text.

Další variantou je, že si student zapíše hlavní myšlenku z každého odstavce textu a k nim připojí své názory a postoje, souhlas nebo nesouhlas.

Další obměnou je střídavé čtení, kdy studenti čtou ve dvojicích, vzájemně si kladou otázky, jak informace z textu chápou a jak mu porozuměli.

Pokud víme, že studenti nezvládnou názory a myšlenky zapsat, je možné jim před čtením textu rozdat formuláře, které obsahují stručné odpovědi. (Lacina, Kotrba, 2015)

### - **Rozsypaný text a nedokončené věty**

Studenti dostanou obálky s nastříhaným textem a jejich úkolem je poskládat ho, aby dával smysl. Touto aktivitou se rozvíjí schopnost systematického a logického uspořádávání informací.

Změnou mohou být nedokončené věty, které studenti doplňují. Tato doplnění je doporučeno odevzdat anonymně a učitel, který je čte, je rozebírá a reaguje na ně. (Lacina, Kotrba, 2015)

### - **Volné psaní a myšlenkové mapy**

Studenti v daném časovém rozpětí na dané téma musí napsat celými větami, co je k tomuto tématu napadne. Smyslem je tvorba myšlenek, které souvisejí s daným tématem a

hodnocena je kreativita a zajímavost. Tato metoda je vhodná jak pro opakování probraného učiva, tak před probráním učiva nového. (Lacina, Kotrba, 2015)

Myšlenkové mapy se považují za *brainstorming*. (Lacina, Kotrba, 2015) Učitel napíše téma na tabuli, to musí být vidět a být srozumitelné. Poté vybere buď zapisovače, nebo bude zapisovat sám. Pak vyzve žáky, aby říkali své myšlenky, názory, otázky a ty se zapisují okolo. Učitel nezasahuje, pouze může pomoci s vhodnější formulací, ale musí zachovat jazyk studentů. Pokud se ze začátku žáci ostýchají, může je motivovat a začít navrhnout myšlenky sám. Po ukončení učitel roztřídí jednotlivé pojmy a myšlenky podle daných kritérií, které pak použije pro výuku daného tématu. Dále zhodnotí i práci jako práci celé skupiny. Tyto myšlenkové mapy lze tvořit i ve skupinách 4-6 žáků, kdy místo na tabuli své myšlenky zapisují a propojují na papíře. (Sitná, 2013)

## **7. Úlohy na předvídání**

Učitel popíše určitý problém, situaci nebo probere celé téma. Pro oživení výuky je možné položit otázku, na níž nemusí být jednoznačná odpověď. Student spíše na základě známých informací předvídá, k čemu by mohlo dojít. (Lacina, Kotrba, 2015)

### 1.2.3. HRY

Je důležitou pravdou, že zvýšený zájem o probírané téma a kladná motivace vede ve vyučování k pozitivnímu vztahu k učení jako celku, ke škole a učitelům, a velmi tak ulehčuje proces učení. Proto je třeba myslet na to, že učení a zábava mohou jít ruku v ruce. (Sitná, 2013) Ve výuce je tedy možné použít celou řadu her. Hry musí mít daná a předem domluvená pravidla, jejichž cílem může být rozptýlení a pobavení, nebo výukové účely.

K efektivnímu využití her ve výuce, tak aby splnila hra svůj účel, je důležitá dobrá metodická příprava, kterou lze shrnout v následující tabulce.

Tab. 1: Metodická příprava k začlenění didaktických her do výuky (Zdroj: Maňák, Švec 2003)

<b>Metodická příprava k začlenění didaktických her do výuky</b>
a) <b>Vytyčení cílů hry</b> (kognitivních, sociálních, emocionálních, ujasnění důvodů pro volbu konkrétní hry),
b) <b>Diagnóza připravenosti žáků</b> (potřebné vědomosti, dovednosti, zkušenosti, přiměřená náročnost hry),
c) <b>Ujasnění pravidel hry</b> (jejich znalost žáky, jejich upevnění, event. jejich obměna),
d) <b>Vymezení úlohy vedoucího hry</b> (řízení, hodnocení, svěřením této funkce žákům je možné, až získají zkušenosti),
e) <b>Stanovení způsobu hodnocení</b> (diskuze, otázky subjektivity),
f) <b>Zajištění vhodného místa</b> (uspořádání místnosti, úprava terénu),
g) <b>Příprava pomůcek, rekvizit, materiálu</b> (možnost improvizace, vlastní výroba),
h) <b>Určení časového limitu hry</b> (rozvrh průběhu hry, časové možnosti účastníků)
i) <b>Promyšlení případných variant</b> (možné modifikace, iniciativa žáků, rušivé zásahy).

Ve hře se velice často hodnotí výkon hráčů v podobě rychlých reakcí, hbitosti, přesnosti odpovědí. (Lacina, Kotrba, 2015)

Ve vyučování jsou nejčastěji využívány didaktické hry a soutěže, které jsou založeny na řešení problémových úloh a situací. Vhodné bývají na zvýšení motivace, procvičení a zopakování učiva. (Lacina, Kotrba, 2015)

Hry můžeme **dělit** z několika hledisek, a to dle času na krátkodobé a dlouhodobé. Dále z hlediska místa, kde se hry odehrávají. A naposledy podle zaměření a účelu. Obecně však hry dělíme na interakční, kdy je principem interakce mezi hráči, případně herními týmy, kdy na sebe vzájemně působí a neinterakční, kdy každý hráč hraje sám za sebe a výsledek není závislý na spolupráci. (Lacina, Kotrba, 2015)

Nyní uvedu několik příkladů her z knihy Metody aktivního vyučování Dagmar Sitné, které mohou proces učení významně podpořit, díky nimž se žáci aktivně zapojí do výuky.

### **1. Rozhodni se**

Hra zaměřená na vyjmenování, popis, systém a souvislosti. Základem jsou předem vytvořené kartičky s různým obsahem (slova, věty, obrázky, grafy či krátké popisky). Žáci pracují ve skupinách a každá skupina má k dispozici buď stejnou sadu kartiček, nebo kartičky různé. Žáci kartičky seřazují, vytváří příbuzné skupiny, vytváří myšlenkovou mapu apod.

### **2. Co se hodí**

Hra se zaměřením na znalosti, řešení problémů a pochopení souvislostí opět s využitím připravených kartiček. Žáci pracují ve skupinách, jsou jim rozdány dvě sady kartiček. První sada obsahuje otázky a úkoly k řešení, druhá sada odpovědi a řešení. Žáci na zadaném úkolu spolupracují a poté své výsledky prezentují.

### **3. To si myslím**

Tato hra posiluje schopnost třídění, klasifikace. Opět využívá kartičky a cílem je hledat společné znaky a třídit zadané pojmy a fakta do společných skupin. Žáci pracují ve dvojicích, všichni dostanou stejnou sadu kartiček a pracují na úkolu určitou dobu, potom se porovnávají výsledky práce. Závěrečná prezentace výsledků je důležitou součástí výuky, a tak je třeba mít na ni dostatek času.

#### **4. Výukový kvíz**

Kvíz je soutěž družstev, nejčastěji probíhá tváří v tvář a je důležité, aby byl připravený zajímavou formou, aby studenty bavil.

Kvíz je možné využít jak pro opakování nového učiva, tak i pro shrnutí nové látky na konci vyučování. Nemusí být ani dlouhý, stačí zábavný minikvíz na pár minut. Před začátkem kvízu se musí stanovit jasná pravidla.

- Způsob zadávání otázek – zda bude zadávat otázky jednotlivým skupinám na přeskáčku nebo postupně, zda bude povolena porada skupiny, jak dlouho se budou radit, zda nabídne nezodpovězenou otázku další skupině.
- Způsoby získávání odpovědí – zda skupina zvolí člena, který bude odpovídat (odpovídá všechny otázky) nebo se při odpovědích členové mění.
- Bodové hodnocení odpovědí – kolik bodů bude přiznáno za správnou odpověď, jaký je časový limit (pokud je stanoven, zda se mohou členové družstva poradit, jak se bude nakládat s nezodpovězenými otázkami, jestli bude nabídnuta další skupině).
- Záznam výsledků – kdo a jak bude provádět zápis a hodnocení odpovědí, jestli se bude psát na tabuli.

#### **5. Pexeso**

Oproti klasickému pexesu se může lišit. Studenti si zábavnou formou přiřazování pojmů a informací k sobě zapamatují mnohem víc než při klasickém výkladu učitele. Během hry může učitel studenty obcházet a upozorňovat je na špatně spojené dvojice. Důležité je závěrečné shrnutí a zopakování správného řešení. (Lacina, Kotrba, 2015)

#### **6. Modifikace televizních a rozhlasových soutěží**

Studenti mívají v oblíbě modifikace televizních soutěží, jako například Riskuj!, Máš padáka, Chcete se stát milionářem, AZ kvíz.

## 7. Simulační hry

V dnešní digitalizované době je už i možnost využití počítačových simulačních her, které by mohly dnešní žáky zaujmout. Hry jsou založené na simulaci prostředí reálného světa. Stránka věnovaná chemickým simulačním hrám se nachází na odkazu: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/category/chemistry>



#### 1.2.4. DISKUSNÍ METODY

Většinu našeho života trávíme v kolektivu lidí, např. v pracovním, v kolektivu přátel, v rodině. Pro dobré fungování těchto kolektivů je velmi důležitá **dobrá komunikace**, to je hlavním cílem diskusních metod, naučit studenty komunikovat mezi sebou, vyjadřovat své myšlenky, pocity, umět vnímat ostatní a umět jim naslouchat.

Diskuse je založena na existenci problému, rozporu, který vyvolává výměnu názorů účastníků diskuse. Studenti by měli diskutovat dobrovolně a spontánně. Během diskuse nesmí být nikdo zesměšňován a parodován. Díky diskusním metodám se učitel může dozvědět, jak studenti danou látku pochopili a jaký mají na danou věc názor. (Lacina, Kotrba, 2015)

Je dobré se na diskusi připravit písemně, přesně zformulovat problém, promyslet zadání, zahájení, hlavní diskusní body a postup řešení. Učitel může diskusi řídit, studenty, kteří nejsou tolik zvyklí a tuto metodu, je dobré podněcovat. Nejlepší diskuse je taková, kterou si studenti řídí sami. Avšak pouze učitel ví, kam má diskuse směřovat a drží studenty u daného tématu. Na konci učitel diskusi zhodnotí a uzavře. (Lacina, Kotrba, 2015)

Diskusních metod existuje celá řada a je možné je různě dělit. Nejznámější diskusní metody jsou (Lacina, Kotrba, 2015):

- **Brainstorming**
- **Brainwriting, metoda 653, rounds (kolečka)**
- **Kolotoč**
- **Snowballing (sněhová koule)**
- **Goldfish bowl (akvárium)**
- **Řetězová diskuse**
- **Panelová diskuse**
- **Diskuse v malých skupinách**
- **Gordonova metoda**
- **Philips 66**
- **Hobo metoda**
- **Metoda konsezu**
- **Debata**

### 1.2.5. SITUAČNÍ METODY

Jsou založené na přehledné, řešitelné a vhodné problémové situaci, která je inspirovaná reálnou událostí. Studenti k ní nemají dostatek informací, zkouší si své chování v simulované situaci. Zpravidla má úloha více řešení, často vyžaduje komplexní přístup a vědomosti z různých předmětů. Cílem je rozbor situace. Nejčastěji jsou studentům předloženy v textové podobě a zachycují problém v daném okamžiku. Studenti by měli během řešení nashromáždit co nejvíce dat, informací a podkladů. Na základě těchto podkladů určí příčiny vzniku problému a navrhnou řešení problému. Cílem je vypracování alternativních řešení, stanovení preventivních opatření, aby se situace v budoucnu neopakovala. Na závěr by mělo být vybráno optimální řešení. (Kotrba, Lacina, 2015)

Situační metody mohou být rozděleny: (Kotrba, Lacina, 2015)

- **Rozborové metody**
- **Metody konfliktních situací**
- **Metody incidentu**
- **Metody postupného seznamování s případem**
- **Bibliografické metody**

### 1.2.6. INSCENAČNÍ METODY

Podstatou je sociální učení v modelových situacích, v nichž účastníci edukačního procesu jsou sami aktéry předváděných situací. Mají blízko k vystupování v divadle, akorát představení nehrají profesionální herci, ale studenti sami. Kombinuje se hraní rolí a řešení problému předváděním nebo zobrazováním reálných situací. Pro studenty je to možnost, jak získat nové prožitky, osvojit si různé způsoby chování a jednání. (Maňák, Švec, 2003)

### 1.2.7. SPECIÁLNÍ METODY

Patří sem všechny metody, které nelze zařadit do žádné z předchozích metod. Velkou skupinu tvoří **kombinace** předešlých metod, specifické případové. Mezi tyto metody patří: (Lacina, Kotrba, 2015)

#### 1. Balík došlé pošty

Hra je založena na rozdělení pošty ve velmi krátkém časovém úseku, čímž se simuluje rozhodování o prioritách člověka v řídicí pozici. Na hracím stole jsou položeny papíry s různými zprávami (povinnosti, úkoly, příkazy ředitele, schémata, normy, vzkazy z telefonátů, dopisy, naléhavé zprávy) a úkolem je roztřídit je podle důležitosti a priorit. Jde o simulaci rozhodování v extrémních podmínkách.

#### 2. Cvičení ve vnímavosti

Cílem je připravit vedoucí pracovníky, aby uměli pracovat ve skupině a dokázali ji efektivně vést. Na tuto metodu je nutné, aby pedagog měl dobré psychologické znalosti.

#### 3. Projektová výuka

Projektem se rozumí praktický problém ze životní reality, je to plán konkrétní akce, činnosti, do které se zapojují všichni žáci jedné či více tříd podle jejich zájmů. Může mít podobu jako výrobek, model, kresba, fotografie či literární práce.

#### 4. Icebreakers

Jde o metody vhodné k aktivnímu nastartování učebního procesu. Hlavním úkolem je odstranit psychické zábrany, uvolnit napětí a vytvořit přátelskou atmosféru. Icebreakers by nemělo být náročné na přemýšlení. Trvat má jen 5-10 minut a mělo by jít o krátké nenáročné hry.

## 2. PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část bude obsahovat vhodné, konkrétně vybrané učivo pro výuku obecné a anorganické chemie. Toto konkrétní učivo bude vycházet z ročního plánu pro 1. ročník čtyřletého gymnázia, který vychází ze školního vzdělávacího programu pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia a čtyřleté studium na gymnázium. Žáci by se během tohoto roku měli krátce seznámit s historií chemie, hlavně o dřívějším pojetí o atomu a následně o pojetí nynějším. Dále by se měli naučit používat odbornou terminologii při popisu látek a chemických dějů. Předvídat vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků, vysvětlit vznik chemické vazby a rozlišit různé typy chemických reakcí. Na základě předchozích znalostí by poté měli umět předvídat chemické vlastnosti látek a jejich chování v chemických reakcích. V oblasti anorganické chemie by výstupem měly být znalosti anorganického názvosloví a jeho využití při popisu sloučenin. Žáci se naučí charakterizovat významné zástupce prvků a jejich sloučenin, zhodnotit jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí a praktické zajímavosti – např. výskyt, výrobu, vlastnosti a použití vodíku a nejen jeho běžné využití, ale i jeho využití "alternativní", nebo uvést složení vzduchu, jeho vlastnosti, znečištění, popsat vlastnosti vody a její význam. V neposlední řadě předvídat průběh typických reakcí anorganických sloučenin.

### Tematický plán pro školní rok 2019/2020:

1. Bezpečnost práce v chemii, vliv životních podmínek a pracovních podmínek na zdraví ve škole
2. Soustavy látek a jejich složení
3. Klasifikace a struktura látek (atom, molekula, ion, prvek, izotop, nuklid, sloučenina)
4. Názvosloví anorganických sloučenin
5. Hmotnost atomů a molekul, látkové množství
6. Stavba atomu (jádro, obal, kvantová čísla, zaplňování orbitalů, radioaktivita)
7. Periodická soustava prvků
8. Chemická vazba a vlastnosti látek (kovalentní, iontová, koordinačně-kovalentní, slabé interakce)
9. Chemické reakce a jejich klasifikace

10. Termochemie (tepelné změny při chemických reakcích)
11. Rychlost chemických a reakcí a chemická rovnováha
12. Teorie kyselin a zásad
13. Veličiny a výpočty v chemii
14. Vodík a jeho sloučeniny
15. Kyslík a jeho sloučeniny
16. Voda a peroxid vodíku
17. P-prvky a jejich sloučeniny
18. Halogeny
19. Chalkogeny
20. Prvky V. A skupiny
21. Prvky IV. A skupiny
22. Prvky III. A skupiny

Součástí hodin chemie je jednou za měsíc dvouhodinový blok laboratorního cvičení s následujícími tématy, které opět vycházejí ze ŠVP a měly by být provázané s teorií probíranou v hodinách chemie.

1. Bezpečnost práce v laboratoři
2. Oddělování složek směsí
3. Acidobazické indikátory
4. Neutralizační titrace
5. Rychlost chemické reakce
6. Redoxní rovnice
7. Vodík, kyslík
8. Sloučeniny p-prvků
9. Analytická chemie

Na základě těchto témat se žáci naučí pravidlům bezpečného chování v laboratoři a seznámí se s laboratorním sklem. Dále laboratoře slouží k objasnění nebo ověření teoretických znalostí z hodin chemie. Jedinou teoretickou hodinou je hodina věnovaná redoxním rovnicím, kde se žáci učí tyto rovnice vyčíslovat.

## 2.1 HRY

Hry v hodinách patří mezi oblíbenou činnost žáků. Kratší hry jako pexeso, tajenky či osmisměrky lze použít na začátku hodiny nebo na konci hodiny pro opakování buď dříve probíraného učiva, nebo upevnění nové látky. Dají se použít jak pro menší celky učiva, tak i pro rozsáhlejší oblast. Hry typu Riskuj!, AZ-kvíz atd. jsou o něco časově náročnější a jsou vhodnější pro větší celky učiva.

### 2.1.1. PEXESO

Pexeso je karetní hra nejméně pro 2 hráče, je zaměřená na paměť a soustředění. Studenti mohou hrát po dvojicích v lavici, tak i v menších skupinách. Karty se míchají a skládají lícem dolů tak, aby žádný z hráčů nevěděl, jak jsou karty rozloženy. Hráči karty otáčejí po dvou, tak aby je viděli i ostatní. Pokud hráč nenajde dvojici karet, které k sobě patří, pokračuje další hráč. Najde-li hráč shodnou dvojici, může hrát ještě jednou. Hraje se tak dlouho, dokud nejsou všechny karty rozebrány a vítězem je ten hráč, který najde největší počet karet. Je dobrá studentům rozdat jako nápovědu papír s řešením, pro případ, kdyby si nevěděli rady. Pro tuto hru se dobře hodí pexeso na procvičení názvosloví, to můžeme zaměřit buď na jednu danou kapitolu z názvosloví (kyseliny, soli, komplexní sloučeniny), nebo vše namíchat. Dále se pro tuto hru hodí pexeso chemického nádobí, kdy v jedné sadě karet jsou obrázky chemického nádobí a v druhé sadě jejich názvy.

V příloze č. 1 je ukázka pexesa na procvičení názvosloví napříč kapitolami.

### 2.1.2. OSMISMĚRKY A TAJENKY

Osmisměrku řeší každý žák samostatně nebo ve dvojici. Je potřeba určit časový limit, optimální je 15-20 minut. V první řadě musí žáci určit pojmy obsažené, které jsou obsažené v osmisměrce a poté tyto pojmy v osmisměrce najít a vyloučit tak tajenku. V příloze č. 2 je příklad osmisměrky.

Tajenku může opět řešit každý sám nebo je možná variace, kdy třída je rozdělena na dvě skupiny, v početnějších třídách je možné mít skupin více – vždy sudý počet. Každá skupina dostane jednu variantu tajenky s již vyplněnými pojmy a prázdnou tajenkou. Žáci v první

části nadefinují pojmy pod prázdnou tajenku, které do tajenky patří. Jakmile budou obě skupiny mít hotovo, tajenky si vymění a vyluští tajenku připravenou druhou skupinou. Na vytvoření tajenky je časový limit 10 minut, na vyluštění tajenky je časový limit také 10 minut.

Osmisměrka na procvičení pojmů:

Tajenka: *Bohuslav ..... - zapomenutý chemik světové úrovně. Významný představitel české a evropské anorganické chemie, badatel a pedagog. Věnoval se studiu prvků vzácných zemin, jejich atomových hmotností, sloučenin a postavení v periodické tabulce prvků. Již v roce 1902 předpověděl existenci dosud neznámého prvku s atomovým číslem 61.*

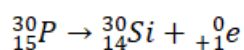
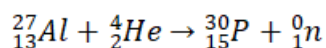
**B O R N E O N K**  
**P R V E K A O O**  
**K B S K M V V L**  
**Í I U O Y O M O**  
**L T T V D E N I**  
**H A E Í J Í L D**  
**U L K B R O K N**  
**T H O M S O N Í**

1. Kdo předpokládal, že atom je tvořen rovnoměrně rozloženou kladně nabitou hmotou, ve které jsou (jako rozinky v pudinku) rozptýleny záporně nabitě elektrony?
2. Nejmenší částice běžné hmoty, částice, kterou už chemickými prostředky dále nelze dělit
3. Místo, kde se s 95% pravděpodobností nachází elektron
4. Směs, jejíž vlastnosti jsou mezi homogenní a heterogenní směsí nazýváme ..... roztok
5. Látka, skládající se z atomů jednoho druhu nazýváme chemický .....

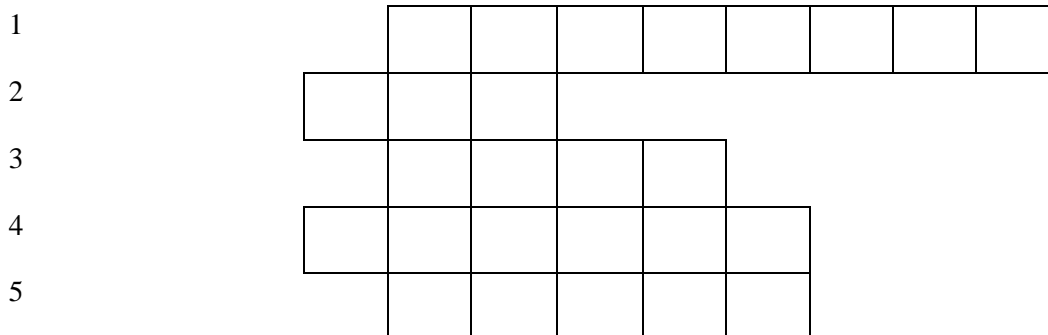
6. Většina prvků v periodické soustavě prvků tvoří .....
7. Menší skupina prvků, nacházející se v pravé části periodické soustavě prvků se nazývá .....
8. Neutralizací vznikají .....
9. Veličina, která vyjadřuje velikost prostoru, kterou zabírá těleso a má jednotku m<sup>3</sup>. .....
10. Vzácný plyn, který má značku Ne. ....
11. Prvek s protonovým číslem 1. ....
12. Prvek, ze skupiny alkalických kovů, který je součástí kuchyňské soli. ....
13. Prvek, ze skupiny IV. A, který je základem všech organických sloučenin. ....

Tajenka pro jednotlivce na rozšíření učiva o radioaktivitě

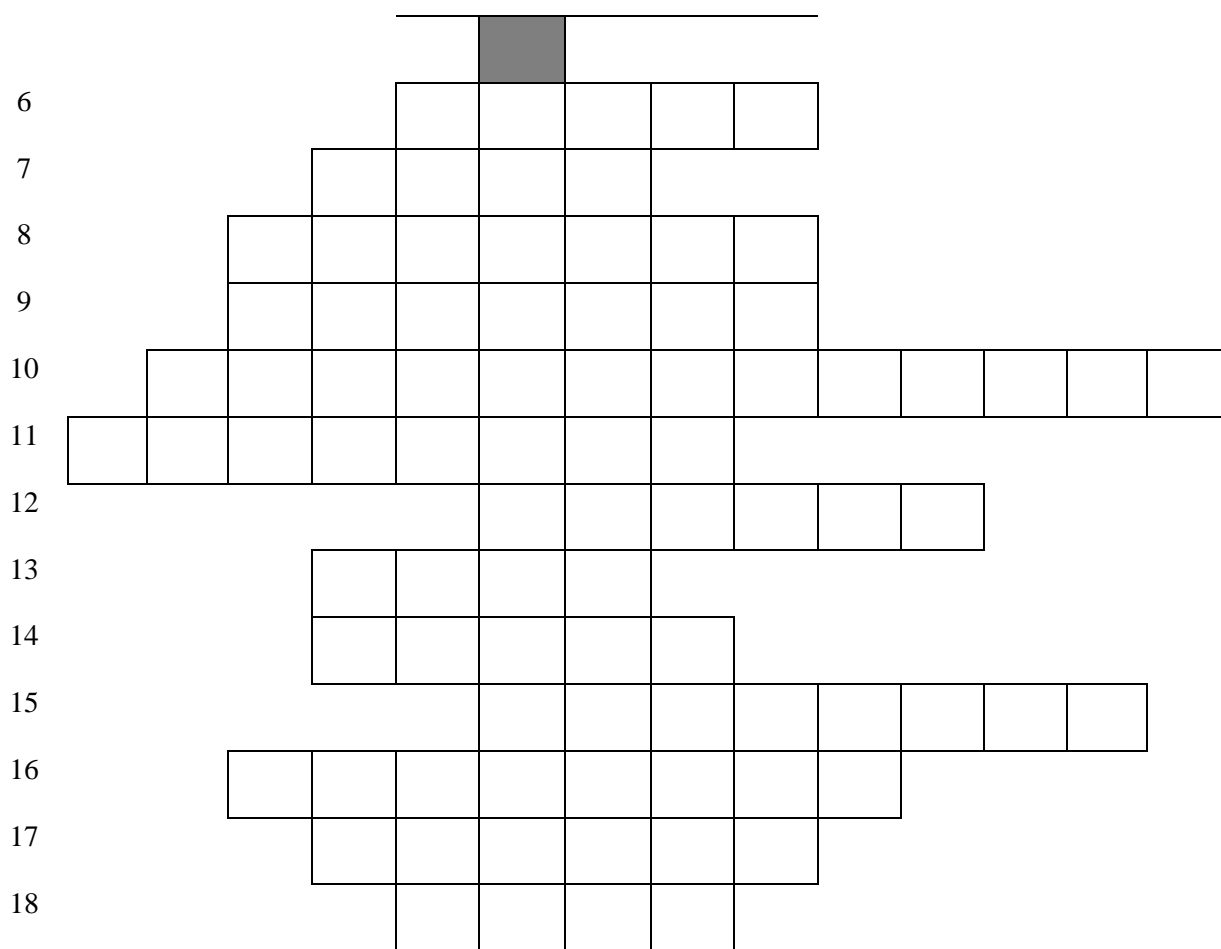
Manželé Irene a Frederic Joliot-Curiové se dále zabývali zkoumáním radioaktivního záření. Výzkum spočíval v tom, že na hliníkovou nádobu působili  $\alpha$  částicemi, které přeměnil hliník na fosfor, který je nestabilní a prostřednictvím  $\beta^+$  přechází na stabilní křemík.



Zjistili, že prvky začaly vyzařovat neviditelné radioaktivní záření až na základě jejich ostřelování částicemi  $\alpha$ , tento jev byl nazván .....







1. Pevná látka v kapalině.
2. Pevná látka v plynu.
3. Částice plynu v kapalině.
4. Vědeckou formu atomové teorii dal John .....
5. Která část atomu obsahuje protony a neutrony?
6. Látky, tvořené výhradně atomy se stejným protonovým číslem.
7. část atomu, která obsahuje elektrony.
8. Které pravidlo nám říká, že orbitaly na stejné energetické hladině se zaplňují vždy jedním elektronem a pak teprve se začínají párovat?
9. Místo, kde se s 95% pravděpodobností nachází elektron.
10. Děj, při němž dochází k vnitřní přeměně složení jader a je při něm emitováno vysokoenergetické záření.
11. děj, při němž dochází k vybuzení elektronu do vyššího energetického stavu.

12. Jaký tvar mají orbitaly, když vedlejší kvantové číslo má hodnotu  $l=0$ ?
13. Záření, při němž dochází buď k přeměně protonu na neutron, nebo naopak.
14. Ion, který vzniká přijetím elektronu.
15. Jak se nazývá poslední obsazená elektronová vrstva, která je nejdále od jádra?
16. Jak se jmenuje částice, která se uvolňuje při  $\beta$  záření, kdy se mění neutron na proton?
17. Ion, který vzniká odtržením elektronu.
18. Záření, při kterém se nemění ani počet protonů ani neutronů v jádře, je u něj uvolněna velká spousta energie.

### 2.1.3. RISKUJ

Jde o podobu známé televizní hry. Učitel rozdělí děti na skupiny, ideálně zhruba po 5 žácích. Dále napíše na tabuli okruhy témat pro zopakování a pod každý okruh bodovou hodnotu otázky (10, 20, 30, 40, 50). Pod bodovou hodnotou 10 se skrývá otázka nejlehčí, pod hodnotou 50 otázka nejtěžší.

Losem se určí, která skupina bude začínat. Vybere si okruh a bodovou hodnotu otázky. Pak mají možnost se na odpovědi dohodnout. Podle toho, jestli je odpověď správná, připíše se jim plusový či minusový počet bodů. Poté vybírá otázku další skupina. A takto se pokračuje, dokud nejsou všechny otázky vyčerpány. Pro zpestření hry je možné vložit prémiovou otázku, kdy se hned přičítají body. Na konci se sečtou body a vyhodnotí se vítězná skupina.

Tato hra je náročnější jak na přípravu, tak na samotnou realizaci.

Například hra Riskuj! Pro zopakování probrané látky za 1. pololetí:

#### 1. Atom

10b. : Co nám udává nukleonové číslo

20b. : Co je to orbital?

30b. : Jaký je rozdíl mezi prvkem a nuklidem?

40b. : Co udává hlavní kvantové číslo?

50b. : Jaká jsou pravidla pro zaplňování orbitalů elektrony?

2. Názvosloví

10b. : Jaký vzorec má kyselina sírová?

20b. : Jaké oxidační číslo má sodík ve sloučenině  $\text{Na}_2\text{O}_2$ .

30b. : Jaký vzorec má modrá skalice?

40b. : Pojmenuj tuto kyselinu  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .

50b. : Pojmenuj sloučeninu  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .

3. Termodynamika

10b. : Čím se zabývá termodynamika?

20b. : Co znamená, že je soustava otevřená? Uveďte i příklad.

30b. : Jak zní I. a II. termochemický zákon?

40b. : Co je aktivovaný komplex?

50b. :  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})_{\text{m}} = -183 \text{ kJ/mol}$

Jak můžeme posunout rovnováhu ve prospěch produktů?

4. Chemické reakce

10b. : Co je chemická reakce?

20b. : Objasněte pojem skladná reakce?

30b. : Objasněte pojmy: exotermická a endotermická reakce.

40b. : Vysvětlete princip oxidačně-redukčních dějů.

50b. : Co jsou acidobazické reakce a jak je dělíme?

## 2.2 PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ

Jak už bylo zmíněno v teoretické části, problémové vyučování je rozděleno do několika skupin:

1. **Analýza případové studie**
2. **Metody heuristické**
3. **Metoda černé skříňky**
4. **Metoda konfrontace**
5. **Metoda paradoxů**
6. **Úloha samostatně sestavovaná, kam patří volné psaní, práce s textem, tvorba myšlenkových map a písemné práce.**
7. **Úloha předvídání.**

V praktické části se ale budu zabývat pouze metodami heuristickými a prací s textem. Je to z toho důvodu, že žáci prvních ročníků opravdovou chemii teprve poznávají a tyto metody se mi pro tuto situaci zdají být nejvhodnější.

### **Heuristická metoda**

Pokud je tato metoda dobře provedená, účinně zapojí naprostou většinu žáků-motivuje je, vede k hlubšímu porozumění a snadnějšímu zapamatování učiva. Většinou zůstávají stranou jen nečetní jednotlivci, kteří nespolupracují a nejsou aktivní ani při tradiční výuce. Žáci, kteří jsou zvyklí na tradiční výuku, si musí na metodu objevování postupně zvykat, od malých kroků k postupně větším.

Učitel žáky sleduje při práci a pomáhá jim, pokud si neví rady. Je potřeba žákům nechat dostatek času na zpracování úkolu. Na konci takto vedené vyučovací hodiny je potřeba získané poznatky, kterým se žáci měli naučit, shrnout. (12)

Studenti prvních ročníků na gymnáziu mají jednou za měsíc 2 hodiny laboratorního cvičení, kde je možné prakticky provést problémové vyučování.

V prvním dvouhodinovém bloku se žáci seznámí s bezpečnostními zásadami práce v chemické laboratoři, první pomocí při úrazu. Dále jsou formou hry pexeso seznámeni se základním chemickým nádobím.

Příkladem takového problémového vyučování je úloha Acidobazické indikátory-žáci mají opět přehled z teoretické výuky o tom, co jsou kyseliny, zásady a pH. Úkolem je pak uvařit si vlastní acidobazický indikátor z červeného zelí, nachystat si kalibrační řadu roztoků, pomocí které budou určovat pH látek běžně využívaných v domácnosti, jako je prací gel, WC čistič, minerálka, mléko, kypřicí prášek apod. Své výsledky si zaznamenávají a vyhodnocují do protokolu. Návod na tuto laboratorní práci je v příloze č. 6. Žáci opět pracují ve dvojích.

Návod na laboratorní cvičení se zadáním úkolu:

### Acidobazické indikátory

#### Úkol:

1. Připrav indikátor z červeného zelí dle návodu (bod 1).
2. Sestav kalibrační řadu roztoků (bod 2) a poté pomocí pH papírků a indikátoru z červeného zelí zjisti pH vzorků potravin a čisticích prostředků.
3. Do závěru napište, jaké látky z červeného zelí způsobují změnu zbarvení v závislosti na pH roztoku? Vyhodnoťte pH vzorků v domácnosti.

#### 1. příprava indikátoru z červeného zelí

3 listy z hlávky červeného zelí nařezejte, natrhejte nebo nastříhejte na malé kousky, které zalijte vodou a chvíli povařte. Slijte výluh a nechte jej vychladnout.

#### 2. příprava roztoků a zjištění pH pomocí pH papírků

7 kádinek s 50 ml destilované vody

1. 50 ml H<sub>2</sub>O + 2 ml koncentrované HCl
2. 50 ml H<sub>2</sub>O + 1 tbl. acylpyrinu
3. 50 ml H<sub>2</sub>O
4. 50 ml H<sub>2</sub>O + 1 lžička NaHCO<sub>3</sub>
5. 50 ml H<sub>2</sub>O + 2ml NH<sub>3</sub>

6. 50 ml H<sub>2</sub>O + 1 lžička Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

7. 50 ml H<sub>2</sub>O + 2 pecky NaOH

Skleněnou tyčinkou nanese se na pH papírek kapku z připravených roztoků a dle stupnice určíme pH a zapíšeme do tabulky

Nakonec do všech kádinek přidáme 1ml indikátoru z červeného zelí a pozorujeme zbarvení, které zaznamenáme do tabulky

### 3. určete pH potravin a čisticích prostředků

Vzorky: prášek na praní, prášek do pečiva, ocet, voda z kohoutku, mléko, minerálka

Přinesené vzorky rozpustíme ve zkumavce v 5 ml vody a pomocí pH papírku a indikátoru z červené řepy určíme pH roztoku.

Na téma Vlastnosti p-prvků byla využita sada Chemie a světlo - pomocí této sady se žáci seznámili s faktem, že p-prvky tvoří řadu sloučenin, které mají schopnost fluorescence, fosforescence a chemiluminiscence. V rámci tohoto bloku jim byly tyto pojmy vysvětleny a poté žáci pomocí pokusů ověřovali, že i běžně používané látky (opticky rozjasňují prostředky, disodná sůl fluoresceinu) nebo přírodní látky (barvivo eskulin v kaštanové kůře, barvivo chlorofyl A ve špenátu nebo barvivo protoporphyrin IX v hnědé vaječné skořápce) mají schopnost fluorescence či fosforescence. Žáci při těchto pokusech pracovali ve dvojicích a své výsledky vyhodnotili do protokolu.



Obr. 3: Sada chemie a světlo (9 - Souprava Student — Chemie a světlo. Školní didaktické soupravy — Chemie a světlo [online])

Návod na laboratorní cvičení se zadáním úkolů:

## EXPERIMENTY S FLUORESCENCÍ

### Úkol:

1. Proved'te experimenty dle návodu. V závěru napište, jaký je společný jmenovatel chemické struktury, který způsobuje schopnost pohlcovat elektromagnetické záření a následně jej vyzářit ve formě studeného světla?
2. Napište, která látka způsobuje fluorescenci ve špenátu, kurkumě, toniku a vaječné skořápky?
3. Kde se v praktickém životě využívají opticky zjasňující prostředky a disodná sůl fluoresceinu?

### Chemikálie:

Fluorescein disodná sůl, akátové dřevo, opticky zjasňující prostředek (OZP), triethylcitrát, kurkuma, tonik, špenát, ethanol (95%) denaturovaný, HCl 5%

### Pomůcky:

UV lampa, zkumavky, kádinky, filtrační papír, varná konvice, kovová špachtle

### Postup:

1. Opticky zjasňující prostředek (OZP) rozpust'te v malém množství denaturovaného ethanolu (špička špachtle v 1ml). Takto připravený roztok nakapejte do zkumavky s vodou (15 ml, 25°C). Pozorujte fluorescenci ve světle UV lampy.
2. Do vody ve zkumavce (15 ml, 25°C) nakapejte přefiltrovaný výluh drceného špenátu v ethanolu (1 ml). Pozorujte fluorescenci ve světle UV lampy.
3. Mletou kurkumu (špička špachtle) protřepejte ve zkumavce se 3 ml denaturovaného ethanolu. Pozorujte fluorescenci ve světle UV lampy.
4. Vaječnou skořápku hnědého vejce naleptejte pokapáním 5% kyselinou chlorovodíkovou. Na poleptané místo nakapejte triethylcitrát a následně přiložte UV lampu - pozorujte fluorescenci.
5. Do zkumavky nalijte tonik a pozorujte fluorescenci ve světle UV lampy.
6. Do kádinky s teplou vodou (400 ml, 50°C) vhod'te pár krystalků disodné soli fluoresceinu a pozorujte ve světle UV lampy fluorescenční stopy, které za sebou fluorescein zanechává.

Veškerá pozorování provádějte v zatemněné laboratoři.

Žáci k návodu dostali doprovodný text, viz příloha č. 5. (Chemie a světlo. Školní didaktické soupravy — Chemie a světlo [online]. Copyright © 2018 [cit. 14.05.2020]. Dostupné z: <https://www.chemieasvetlo.cz/soupravy/souprava-student/>)

Ukázka přípravy na jeden blok těchto laboratoří na téma Chemická reakce, rychlost chemické reakce a její ovlivnění.

Žáci jsou v úvodu hodiny seznámeni s pojmy, co je chemická reakce, rychlost chemické reakce a že ji lze ovlivnit několika faktory. Poté je žákům zadán úkol: mají zjistit, jak lze ovlivnit rychlost chemické reakce teplotou a koncentrací. K této práci dostanou laboratorní návod s postupem práce. Své výsledky pak vyhodnotí v protokolech, na jejichž základě vyvodí závěr. Žáci pracují ve dvojicích.

Dále je na toto téma možné využít opět sadu Chemie a světlo. Kdy se v experimentu prozkoumává vliv teploty, pH a katalyzátoru na rychlost reakce. Kdy žáci v závislosti na těchto faktorech pozorují zeslabení nebo zesílení záření reakční směsi.

Návod na laboratorní cvičení se zadáním úkolů:

### **REAKCE MANGANISTANU DRASELNÉHO S KYSELINOU ŠŤAVELOVOU – VLIV TEPLoty A KONCENTRACE NA TEPLotu**

Manganistan draselný reaguje s kyselinou šťavelovou v kyselém prostředí za vzniku síranu manganatého a oxidu uhličitého. Během reakce dochází k odbarvení fialového roztoku manganistanu draselného – vzniká bezbarvý (či slabě růžový) síran manganatý.

#### **Úkol 1**

Zjistit, jak teplota ovlivňuje rychlost reakce.

#### **Pomůcky:**

3 velké kádinky (400 nebo 500ml), odměrné válce, stojan, azbestová síťka, kahan



### **Chemikálie:**

20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

0,5 mol·dm<sup>-3</sup> (COOH)<sub>2</sub> (~5% (COOH)<sub>2</sub>)

0,04 mol·dm<sup>-3</sup> KMnO<sub>4</sub> (~0,6% KMnO<sub>4</sub>)

destilovaná voda

### **Postup:**

1. Připravte si 3 větší kádinky (500 ml) – do každé nalijte 125 ml destilované vody, 12,5 ml zředěné kyseliny sírové a 6 ml zředěné kyseliny šťavelové.
2. Roztok v první kádince zahřejte na teplotu 40 °C, druhý roztok zahřejte na 60°C a třetí ponechejte při laboratorní teplotě.
3. Po dosažení teplot v první a druhé kádince nalijte do každé kádinky 5 ml roztoku manganistanu draselného.
4. Změřte dobu, za kterou dojde k dokončení reakce – tedy k odbarvení roztoku.
5. Výsledky zaznamenejte do tabulky a výsledky zhodnoťte v závěru.

pokus	teplota (°C)	čas (s)
1	20	
2	40	
3	60	

### **Úkol 2**

Zjistit, jak koncentrace ovlivňuje rychlost reakce.

### **Pomůcky:**

3 kádinky (75 ml - 250 ml), odměrné válce (50 ml, 10 ml)

### **Chemikálie:**

20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

0,5 mol·dm<sup>-3</sup> (COOH)<sub>2</sub> (~5% (COOH)<sub>2</sub>)

$0,04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ KMnO}_4$  (~0,6%  $\text{KMnO}_4$ )

destilovaná voda

**Postup:**

1. Připravte si 3 kádinky
2. Do všech kádinek nalijte 12,5 ml zředěné kyseliny sírové a 6 ml zředěné kyseliny šťavelové.
3. Do druhé kádinky poté ještě přilijte 30 ml destilované vody.
4. Do třetí kádinky poté nalijte 60 ml destilované vody.
5. Následně do kádinek přilijte 5 ml roztoku manganistanu draselného.
6. Změřte dobu, za kterou dochází k dokončení reakce – tedy k odbarvení roztoku v obou dvou kádinkách. Výsledky zaznamenejte do tabulky a zhodnoťte v závěru.

pokus	přidaná voda (ml)	čas (s)
1	0	
2	30	
3	60	

## Práce s textem

Ukázkou může být téma týkající se vodíku. Žáci jsou seznámeni s prvkem jako takovým - kde se vyskytuje, jaké má vlastnosti a jeho běžné použití, poté obdrží text se zadanými úkoly:

"Vodíkové hospodářství by se dalo definovat jako soubor technologických řešení pro uspokojování energetických potřeb, jejichž společným jmenovatelem je vodík. Hned v úvodu je třeba zdůraznit, že vodík není klasické palivo, ale energetický vektor neboli nosič energie. V praxi to znamená, že jej nelze levně a energeticky efektivně těžit (už proto, že se vodík v elementární formě na zemi prakticky nevyskytuje) a využívat k produkci primární energie, ale naopak jej musíme pracně a s nemalými ztrátami energie vyrábět. Vodíkové technologie jsou tedy pouze maximálně tak ekologicky čisté, jak čisté jsou primární zdroje energie a suroviny, které jsou při výrobě vodíku využity. Z těchto aspektů plyne možné využití vodíkových technologií.

Nejperspektivnější oblastí jejich využití je pravděpodobně doprava. Nalezení alternativního konceptu ke spalování fosilních paliv je v současné době motivováno více paralelními požadavky. Tím prvním je potřeba snížit dopady spalování uhlovodíkových paliv, především tedy snížit produkci látek poškozující zdraví člověka i životního prostředí a současně snížit produkci skleníkových plynů. Dalším aktuální potřebou je snížit závislost na dodávkách ropy z převážně politicky nestabilních oblastí, jejíž zásoby jsou dle mnoha zdrojů dostačující na maximálně 50 let při současné úrovni těžby." (10 - [www.hytep.cz/cs/vodik/informace-o-vodiku/vodikove-hospodarstvi](http://www.hytep.cz/cs/vodik/informace-o-vodiku/vodikove-hospodarstvi))

1. *Jaká je myšlenka textu?*
2. *Kde a v jaké formě se vyskytuje vodík na Zemi?*
3. *Jaký je princip vodíkového článku?*
4. *Jaké látky se uvolní při spalování fosilních paliv a jaké z vodíkového článku?*
5. *Jaké jsou nevýhody vodíkových článků?*
6. *Vyhledej pojmy fosilní paliva, skleníkové plyny?*

Další ukázkou mohou být nedokončené texty, kdy studenti doplňují vhodná slova do textu k probrané kapitole. Tato metoda lze použít jak pro opakování starší látky, tak i pro upevnění nově probrané kapitoly.

### Chemická reakce

Žáci jsou během několika vyučovacích hodin seznámeni s chemickou reakcí, rychlostí chemické.

*Při chemických reakcích ..... původní látky a ..... nové, s ..... vlastnostmi. Čím je vyšší teplota reagujících látek, tím je ..... rychlost chemické reakce. Čím je větší ..... reagujících látek, tím je ..... rychlost chemické reakce. Katalyzátory jsou látky, které ..... chemické reakce, ale samy se přitom .....*

**Označ podmínky, které urychlují chemickou reakci.**

- *Zvýšení teploty*
- *Zvětšení koncentrace reaktantů*
- *Snížení teploty*
- *Snížení koncentrace reaktantů*
- *Přítomnost katalyzátoru*
- *Snížení atmosférického tlaku*
- *Zvýšení atmosférického tlaku*
- *Spotřeba tepla při reakci*

Tento text mohou žáci obdržet na začátku vyučovací hodiny pro zopakování, než se začne probírat nová navazující látka chemická rovnováha.

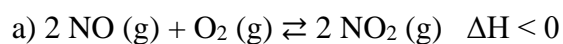
### *Chemická rovnováha:*

Například v hodině je probrána chemická rovnováha a její možné ovlivnění. Žáci na konci hodiny obdrží krátký text na doplnění a k němu příklad reakce, jak by ovlivnili rovnováhu chemické reakce.

Probíhá-li chemická reakce za úplného zreagování výchozích látek na produkty (např. hoření zemního plynu), jde o reakce ..... a její chemická rovnováha je zcela posunuta ve prospěch ..... Vyskytují-li se v soustavě jak výchozí látky, tak produkty (např. při syntéze vodíku a dusíku se molekuly obou plynů vyskytují společně ve směsi s molekulami amoniaku) jde o reakci ..... a ustanovuje se ....., kterou je možné ovlivňovat .....

Chemickou rovnováhu vyjadřujeme ....., která je odvozena z ..... zákona.

Jak ovlivníte chemickou rovnováhu ve směru na produkty?



### 3. ZÁVĚR

V této práci je stručný výčet aktivizačních metod se zaměřením na dvě z nich - problémové vyučování a hry. Obě aktivizační metody jsou dobře využitelné v hodinách chemie, konkrétně pro žáky 1. ročníků na gymnáziu.

Problémové vyučování se dá dobře využívat v hodinách vyhrazených laboratornímu cvičení. Co se týče úlohy o acidobazických indikátorech, je to úloha žáky oblíbená a na konci bývají často některými výsledky překvapeni. Dle očekávání, žáky velmi zaujala sada Chemie a světlo, využití fluorescence v běžném životě ať už šlo o tisk bezpečnostních prvků na bankovkách či dokladech, opticky zjasňující prostředky v pracích prostředcích. Nejvíce je však zaujaly přírodní látky s touto schopností - hnědá vajíčková skořápka, barvivo ve špenátu či akátové dřevo. Sada Chemie a světlo je výborným prostředkem pro motivaci žáků učit se novým věcem, nejen že podstatou učení je experiment, ale je to experiment, který dnešní děti zaujme svým provedením.

Žáky laboratorní cvičení baví, a pokud jim to učitel "zpestří problémem", než jen posloucháním pokynů vyučujícího, co mají dělat, jsou prací mnohem více zaujati a sami ověřují nově nabyté vědomosti v praxi nebo je objevují na základě experimentu. Zároveň se snažím, aby u většiny experimentů bylo vidět propojení chemie s běžným životem.

Problémové vyučování v hodinách jsem zatím osobně nestihla vyzkoušet, přijdou mi celkově časově náročné, plány ŠVP jsou velmi napěchované a zatím mi přijde, že se klade větší důraz na jejich plnění.

Výše zmíněnou problémovou úlohu o vodíkovém hospodářství jsem ale zadala distanční formou výuky. Žáci s výbornými výsledky s tímto úkolem problém neměli a úkol vypracovali výborně. Ale našlo se dost žáků, kteří s textem a zadáním otázek vůbec nepracovali dobře, neporozuměli textu a neodpovídali ani na zadání otázek k věci, pokud se nejednalo čistě o vysvětlení pojmů, jako např. vysvětlit co je fosilní palivo. Ve velké většině případů jen zadali hledané heslo do vyhledávače a zkopírovali do úkolu první věc, aniž by dávala smysl. Na základě této úlohy a několika drobných zkušeností z výuky soudím, že mnozí žáci neumí najít v textu informaci, kterou "potřebují".

Velmi ráda využívám k opakování učiva a zpestření výuky hry. Vyzkoušela jsem pexeso s chemickým nádobím, kdy se žáci u hry učili poznávat jednotlivé chemické nádoby. Dále je velmi baví jak tajenky, tak osmisměrky. Jsou to velmi krátké hry, kdy si na začátku hodiny zopakují dříve probírané učivo. Další hru, kterou mají rádi, kterou jsem využila, je

Riskuj!, tato hra je ale náročnější z časového hlediska. Někteří žáci u těchto her mají problém s disciplínou a mohou tím hru narušovat.

Při využívání těchto aktivizačních metod si občas žáci myslí, že se neučí, ale "hrají si". Opak je pravdou, co se týče problémového vyučování, hlavně v laboratořích, naučí se mnohem víc.

Během své krátké praxe jsem aktivizační metody vyzkoušela, a ač jsou mnohem více časově náročné na domácí přípravu než příprava na frontální výuku, kterou mimochodem úplně neztracuji, ráda je budu zapojovat do výuky chemie.

#### 4. POUŽITÁ LITERATURA:

4. KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1
5. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
6. SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0404-6.
7. ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4590-9.
8. PACHMANN, Eduard a Eduard HOFMANN. *Obecná didaktika chemie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).
9. DUŠEK, Bohuslav. *Kapitoly z didaktiky chemie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000. ISBN 80-7080-409-2
10. NOVÁKOVÁ, Jiřina, *Aktivizující metody výuky*, 2014, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
11. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
12. Obrázek 2: Ottima. Vzdělávací a poradenská společnost / Ottima [online]. Copyright © 2014 [cit. 14.05.2020]. Dostupné z: <https://www.ottima.cz//treninkovy-program/resitelske-schuzky-facilitace>
13. Obrázek 3: Souprava Student — Chemie a světlo. Školní didaktické soupravy — Chemie a světlo [online]. Copyright © 2018 [cit. 14.05.2020]. Dostupné z: <https://www.chemieasvetlo.cz/soupravy/souprava-student/>
14. Vodíkové hospodářství - Česká vodíková technologická platforma. [online]. Dostupné z: <https://www.hytep.cz/cs/vodik/informace-o-vodiku/vodikove-hospodarstvi/654-vodikove-hospodarstvi>
15. [online]. Dostupné z: [https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/pedagogika/dopl\\_texty/Heuristicka%20metoda%20vyuky.pdf](https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/pedagogika/dopl_texty/Heuristicka%20metoda%20vyuky.pdf)



16. Chemie - PhET Simulace. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations [online]. Copyright © [cit. 20.05.2020]. Dostupné z: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/category/chemistry>

## 5. PŘÍLOHY

1. Pexeso na procvičení názvosloví
2. Řešení osmisměrky
3. Tajenky
  - Tajenka pro jednotlivce na rozšíření učiva o radioaktivitě - řešení
  - Tajenky pro skupiny žáků - návrh
4. Riskuj! - řešení
5. Doplnující text k návodu na laboratorní práci Experimenty s fluorescencí
6. Práce s textem - chemická reakce, chemická rovnováha - řešení

Pexeso na procvičení názvosloví

$\text{SF}_6$	$\text{Cu}_2\text{Cl}_2$	$\text{CuCl}_2$	Fluorid sírový	Chlorid mědný	Chlorid mědnatý
$\text{H}_2\text{SeO}_3$	$\text{HIO}$	$\text{H}_2\text{CrO}_4$	Kyselina seleničitá	Kyselina jodná	Kyselina chromová
$\text{HNO}_3$	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{S}$	Kyselina dusičná	Amoniak	Sulfan
$\text{HCNO}$	$\text{NaOH}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Kyselina kyanantá	Hydroxid sodný	Hydroxid železitý
$\text{K}_2\text{CrO}_4$	$\text{Na HSO}_4$	$\text{K}(\text{H}_2\text{PO}_4)$	Chroman draselný	Hydrogen- síran sodný	Dihydrogen- síran draselný
$\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{H}_7\text{IO}_7$	Peroxid vodíku	Kyselina thiosírová	Kyselina heptahydroge- n jodistá
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	$\text{KNO}_2$	Dusičnan vápenatý	Tetraboritan sodný	Dusitan draselný
$\text{MgO}_2$	$\text{SiS}_2$	$\text{TaCl}_2$	Peroxid hořečnatý	Sulfid křemičitý	Chlorid tantalnatý

Osmisměrka na procvičení pojmů

Tajenka: Bohuslav **BRAUNER** - zapomenutý chemik světové úrovně. Významný představitel české a evropské anorganické chemie, badatel a pedagog. Věnoval se studiu prvků vzácných zemin, jejich atomových hmotností, sloučenin a postavení v periodické tabulce prvků. Již v roce 1902 předpověděl existenci dosud neznámého prvku s atomovým číslem 61.

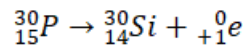
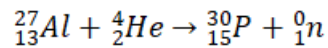
<b>B</b>	<b>O</b>	<b>R</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>K</b>
<b>P</b>	<b>R</b>	<b>V</b>	<b>E</b>	<b>K</b>	<b>A</b>	<b>O</b>	<b>O</b>
<b>K</b>	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>K</b>	<b>M</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>L</b>
<b>Í</b>	<b>I</b>	<b>U</b>	<b>O</b>	<b>Y</b>	<b>O</b>	<b>M</b>	<b>O</b>
<b>L</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>V</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>N</b>	<b>I</b>
<b>H</b>	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>Í</b>	<b>J</b>	<b>Í</b>	<b>L</b>	<b>D</b>
<b>U</b>	<b>L</b>	<b>K</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>O</b>	<b>K</b>	<b>N</b>
<b>T</b>	<b>H</b>	<b>O</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>Í</b>

1. Kdo předpokládal, že atom je tvořen rovnoměrně rozloženou kladně nabitou hmotou, ve které jsou (jako rozinky v pudinku) rozptýleny záporně nabitě elektrony?  
**THOMSON**
2. Nejmenší částice běžné hmoty, částice, kterou už chemickými prostředky dále nelze dělit **ATOM**
3. Místo, kde se s 95% pravděpodobností nachází elektron **ORBITAL**
4. Směs, jejíž vlastnosti jsou mezi homogenní a heterogenní směsí nazýváme **KOLOIDNÍ** roztok
5. Látka, skládající se z atomů jednoho druhu nazýváme chemický **PRVEK**
6. Většina prvků v periodické soustavě prvků tvoří **KOVY**
7. Menší skupina prvků, nacházející se v pravé části periodické soustavě prvků se nazývá **NEKOV**

8. Neutralizací vznikají **SOLI**
9. Veličina, která vyjadřuje velikost prostoru, kterou zabírá těleso a má jednotku  $\text{m}^3$ .  
**OBJEM**
10. Vzácný plyn, který má značku Ne. **NEON**
11. Prvek s protonovým číslem 1. **VODÍK**
12. Prvek, ze skupiny alkalických kovů, který je součástí kuchyňské soli. **SODÍK**
13. Prvek, ze skupiny IV. A, který je základem všech organických sloučenin. **UHLÍK**

Tajenka pro jednotlivce na rozšíření učiva o radioaktivitě.

Manželé Irene a Frederic Joliot-Curiové se dále zabývali zkoumáním radioaktivního záření. Výzkum spočíval v tom, že na hliníkovou nádobu působili  $\alpha$  částicemi, které přemění hliník na fosfor, který je nestabilní a prostřednictvím  $\beta^+$  přechází na stabilní křemík.



Zjistili, že prvky začaly vyzařovat neviditelné radioaktivní záření až na základě jejich ostřelování částicemi  $\alpha$ , tento jev byl nazván .....

1		S	U	S	P	E	N	Z	E										
2		D	Ý	M															
3			P	Ě	N	A													
4		D	A	L	T	O	N												
5			J	Á	D	R	O												
6			P	R	V	E	K												
7			O	B	A	L													
8		H	U	N	D	O	V	O											
9			O	R	B	I	T	A	L										
10		R	A	D	I	O	A	K	T	I	V	I	T	A					
11	E	X	C	I	T	A	C	E											
12					K	U	L	O	V	Ý									
13			B	E	T	A													
14			A	N	I	O	N												
15					V	A	L	E	N	Č	N	Í							
16		P	O	Z	I	T	R	O	N										

17

K	A	T	I	O	N
	G	A	M	A	

18

1. Pevná látka v kapalině.
2. Pevná látka v plynu.
3. Částice plynu v kapalině.
4. Vědeckou formu atomové teorii dal John .....
5. Která část atomu obsahuje protony a neutrony?
6. Látky, tvořené výhradně atomy se stejným protonovým číslem.
7. část atomu, která obsahuje elektrony.
8. Které pravidlo nám říká, že orbitaly na stejné energetické hladině se zaplňují vždy jedním elektronem a pak teprve se začínají párovat?
9. Místo, kde se s 95% pravděpodobností nachází elektron.
10. Děj, při němž dochází k vnitřní přeměně složení jader a je při něm emitováno vysokoenergetické záření.
11. děj, při němž dochází k vybuzení elektronu do vyššího energetického stavu.
12. Jaký tvar mají orbitaly, když vedlejší kvantové číslo má hodnotu  $l=0$ ?
13. Záření, při němž dochází buď k přeměně protonu na neutron, nebo naopak.
14. Ion, který vzniká přijetím elektronu.
15. Jak se nazývá poslední obsazená elektronová vrstva, která je nejdále od jádra?
16. Jak se jmenuje částice, která se uvolňuje při  $\beta$  záření, kdy se mění neutron na proton?
17. Ion, který vzniká odtržením elektronu.
18. Záření, při kterém se nemění ani počet protonů ani neutronů v jádře, je u něj uvolněna velká spousta energie.

## Tajenka pro dvě skupiny žáků

Tajenka pro první skupinu:

První vyplněná jako vzor pro tvorbu pojmů a prázdná, kterou dostanou na zvláštním papíře na odevzdání druhé skupině s vytvořenými pojmy na vyluštění.

			O	R	B	I	T	A	L				
			X	E	N	O	N						
R	A	D	I	O	A	K	T	I	V	I	T	A	
	H	Y	D	R	O	X	I	D	Y				
		K	A	T	I	O	N						
			C	E	S	I	U	M					
			E	X	O	T	E	R	M	I	C	K	Á






Riskuj! Pro zopakování probrané látky za 1. pololetí:

1. Atom

10b. : Co nám udává nukleonové číslo. **Počet protonů a neutronů v jádře atomu.**

20b. : Co je to orbital? **Místo, kde se s 95% pravděpodobností nachází elektrony.**

30b. : Co je to izotop? **Látky se stejným protonovým číslem, ale různým nukleovým číslem.**

40b. : Co udává hlavní kvantové číslo? **Udává energii elektronu a tedy i slupku, kde se nachází.**

50b. : Jaká jsou pravidla pro zaplňování orbitalů elektrony?

- **první zaplňujeme orbitály s nižší energií, poté až ty s vyšší energií**

- **Pauliho princip**

- **Hundovo pravidlo-degenerované orbitály zaplňujeme nejprve jedním elektronem, teprve poté se párují.**

2. Názvosloví

10b. : Jaký vzorec má kyselina sírová? **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

20b. : Jaké oxidační číslo má sodík ve sloučenině Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. **+I**

30b. : Jaký vzorec má modrá skalice? **CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O**

40b. : Pojmenuj tuto kyselinu H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. **kyselina tetrahydrogenpentafosforečná**

50b. : Pojmenuj sloučeninu NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. **dihydrogenfosforečnan amonný**

3. Termodynamika

10b. : Čím se zabývá termodynamika? **Obor zabývající se studiem fyzikálních a chemických dějů spojených s energetickými změnami**

20b. : Co znamená, že je soustava otevřená? **Uveďte i příklad. Soustava není od okolí izolována stěnami může dojít k výměně energie a hmoty. Př. Hrnek s horkým čajem.**

30b. : Jak zní I. a II. termochemický zákon? **I.TZ: Reakční telo přímé a protisměrné reakce je až na znaménko stejné. II:TZ: Výsledné reakční teplo chem. reakce nezávisí na způsobu jejího průběhu, ale na počátečním a konečném stavu.**

40b. : Co je aktivovaný komplex? **V reaktantech zanikají staré vazby a současně vznikají vazby nové**

50b. :  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl} \quad Q_m = -183 \text{ kJ/mol}$

Jak můžeme posunout rovnováhu ve prospěch produktů?

- zvýšení koncentrace reaktantů, odebrání produktů

- reakce je exotermická - chlazením reakční směsi

#### 4. Chemické reakce

10b. : Co je chemická reakce? Děj, při němž v molekulách reaktantů zanikají staré vazby a vznikají vazby nové.

20b. : Objasněte pojem skladná reakce? **Z několika reaktantů vzniká jeden produkt.**

30b. : Objasněte pojmy: exotermická a endotermická reakce. **Exotermická reakce - reakce, při níž se teplo uvolňuje. Endotermická reakce - teplo se při reakci spotřebovává, pro průběh reakce je nutné do systému teplo dodávat.**

40b. : Vysvětlete princip oxidačně-redukčních dějů. **Dochází při nich k přenosu elektronů. Tento děj je provázen změnou oxidačních čísel některých atomů.**

50b. : Co jsou acidobazické reakce a jak je dělíme? **Reakce probíhající mezi kyselinami a zásadami. Můžeme je rozdělit na neutralizaci, autoprotolýzu a disociaci.**

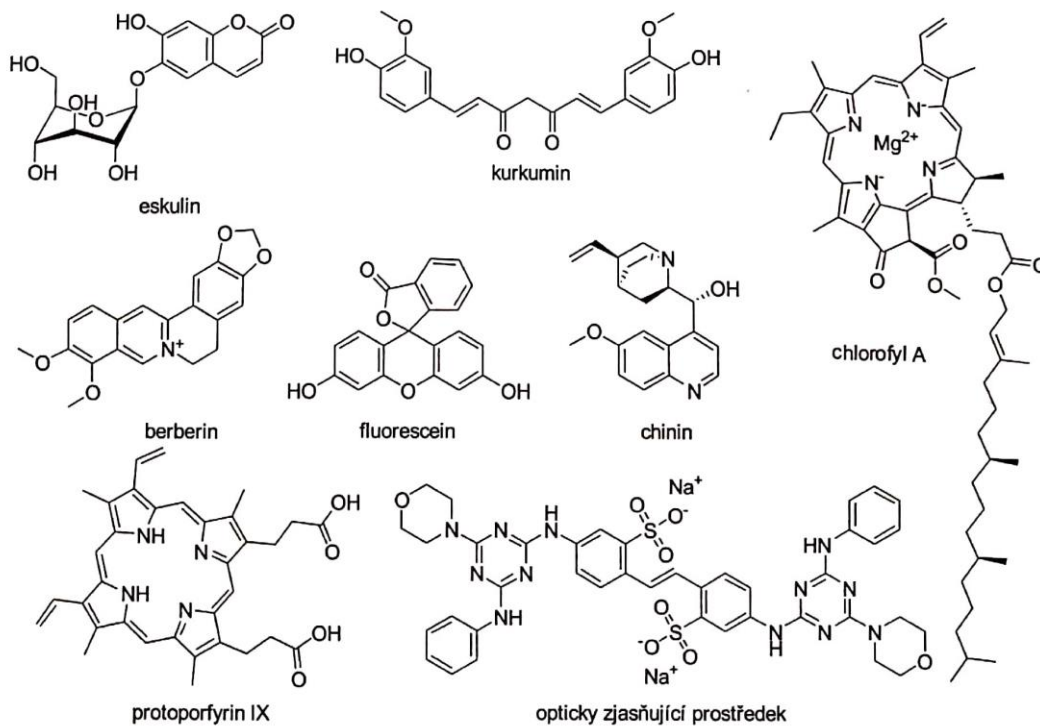
### Vysvětlení:

Fluorescence je fyzikální jev, kdy dochází k vyzařování studeného světla látkou, která předtím pohltila elektromagnetické záření. Mechanismus vzniku fluorescence je dán schopností látky pohlcovat elektromagnetické záření vyšší energie a schopností nashromážděnou energii následně vyzařit v podobě charakteristického emisního záření nižší energie. Látka pohlcením elektromagnetického záření vstoupí do energeticky bohatšího stavu, z něhož se následně navrácí do základního stavu pomocí přechodů spjatých s uvolněním světla. Nastává-li tento jev bezprostředně po ozáření (méně než  $10^{-8}$  s), hovoříme o podkategorii luminiscence – **fluorescenci**, má-li jev delší prodlevu ( $10^{-3}$  s až hodiny), mluvíme o **fosforescenci** (**Obrázek 1**). Prakticky vždy platí, že excitační elektromagnetické záření má kratší vlnovou délku, a tudíž má vyšší energii než záření emitované.



**Obrázek 1:** Schématické porovnání fluorescence a fosforescence

Struktury použitých fluorescenčních barviv jsou vyobrazeny na **Obrázku 2**. Společným jmenovatelem chemické struktury těchto látek je přítomnost aromatických jader a střídání jednoduchých a dvojných vazeb (tzv. konjugované vazby).



**Obrázek 2:** Struktury použitých fluorescenčních barviv

Obr. 4 : Chemie a světlo. Školní didaktické soupravy — Chemie a světlo [online]. Copyright © 2018 [cit. 14.05.2020]. Dostupné z: <https://www.chemieasvetlo.cz/soupravy/souprava-student/>

### Chemická reakce

Při chemických reakcích **zanikají** původní látky a **vznikají** nové, s **novými** vlastnostmi. Čím je vyšší teplota reagujících látek, tím je **vyšší** rychlost chemické reakce. Čím je větší **koncentrace** reagujících látek, tím je **vyšší** rychlost chemické reakce. Katalyzátory jsou látky, které **urychlují** chemické reakce, ale samy se přitom **nespotřebovávají**.

**Označ podmínky, které urychlují chemickou reakci.**

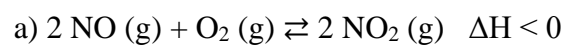
- **Zvýšení teploty**
- **Zvětšení koncentrace reaktantů**
- **Snížení teploty**
- **Snížení koncentrace reaktantů**
- **Přítomnost katalyzátoru**
- **Snížení atmosférického tlaku**
- **Zvýšení atmosférického tlaku** (platí pro reakce v plynné fázi)
- **Spotřeba tepla při reakci**

### Chemická rovnováha:

Probíhá-li chemická reakce za úplného zreagování výchozích látek na produkty (např. hoření zemního plynu), jde o reakce **nevratné** a její chemická rovnováha je zcela posunuta ve prospěch **produktů**. Vyskytují-li se v soustavě jak výchozí látky, tak produkty (např. při syntéze vodíku a dusíku se molekuly obou plynů vyskytují společně ve směsi s molekulami amoniaku) jde o reakci **vratnou** a ustanovuje se **chemická rovnováha**, kterou je možné ovlivňovat **koncentrací, tlakem a teplotou**.

Chemickou rovnováhu vyjadřujeme **rovnovážnou konstantou**, která je odvozena z **Guldberg-Waagova zákona**.

*Jak ovlivníte chemickou rovnováhu ve směru na produkty?*



- zvýšení koncentrace reaktantů nebo odebráním produktů

- zvýšením tlaku

- snížením teploty