

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra chemie Přírodovědecké fakulty

## **Práce s textem ve výuce chemie na základní škole**

Diplomová práce

Autor: Tereza Volšíková  
Studijní program: M 7503 Učitelství pro základní školy  
Studijní obor: Učitelství pro 2. stupeň ZŠ – biologie  
Učitelství pro 2. stupeň ZŠ – chemie  
Vedoucí práce: RNDr. Veronika Machková, Ph.D.  
Oponent práce: Ing. Jana Svobodová, Ph.D.

# Zadání diplomové práce



Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta

## Zadání diplomové práce

**Autor:** Tereza Volšíková

**Studium:** P19P0510

**Studijní program:** M7503 Učitelství pro základní školy

**Studijní obor:** Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - biologie, Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - chemie

**Název diplomové práce:** **Práce s textem ve výuce chemie na základní škole**

Název diplomové práce Text-Based Activities in lower secondary school Chemistry teaching  
AJ:

**Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Diplomová práce tematicky cílí na práci s textem ve výuce chemie na základní škole. V teoretické části budou vymezeny základní pojmy a představena chemie prvků jako učivo základních škol. Cílem praktické části je navrhnout a vytvořit soubor pracovních listů na podporu práce s textem. Texty budou tematicky zaměřené na učivo o chemických prvcích na úrovni základní školy. Vybrané pracovní listy budou ověřeny ve školní praxi.

LEOPOLD, Claudia a LEUTNER, Detlev. Science text comprehension: Drawing, main idea selection, and summarizing as learning strategies. *Learning and Instruction*. 2012, roč. 22, č. 1, s. 16-26. ISSN 09594752.

ZACHOVÁ, Alena. *Čtenářství a čtenářská gramotnost*. 1. vydání. Vlkov: Helena Rezková, 2013. ISBN 978-80-904449-7-3.

a další na základě rešerše

**Zadávací pracoviště:** Katedra chemie,  
Přírodovědecká fakulta

**Vedoucí práce:** RNDr. Veronika Machková, Ph.D.

**Oponent:** Ing. Jana Svobodová, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 20.7.2023

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Práce s textem ve výuce chemie na základní škole vypracovala pod vedením RNDr. Veroniky Machkové, Ph.D. samostatně a že veškeré použité prameny a literatura jsou řádně citovány a uvedeny v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že tato diplomová práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2017 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, disertačními a habilitačními pracemi na UHK).

V Hradci Králové dne 16. 7. 2024



.....  
Tereza Volšíková

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala RNDr. Veronice Machkové, Ph.D. za odborné vedení, cenné a podnětné rady, které mi pomohly při tvorbě diplomové práce. Dále děkuji vyučujícím chemie ze základních škol v Hradci Králové za možnost realizace praktické části, také děkuji žákům z těchto škol, kteří vypracovali pracovní listy a vyplnili dotazníky. Dále děkuji své rodině a kolegům z Univerzity Hradec Králové za podporu při studiu.

Diplomová práce vznikla díky institucionální podpoře Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové.



## Anotace

VOLŠÍKOVÁ, T. *Práce s textem ve výuce chemie na základní škole*, Hradec Králové, 2024. Diplomová práce, Katedra chemie Přírodovědecké fakulty. Vedoucí práce RNDr. Veronika Machková, Ph.D. 168 s. s přílohami.

Diplomová práce tematicky cílí na práci s textem ve výuce chemie v 8. ročníku na základních školách. V teoretické části je popsána práce s textem, jsou představeny metody a formy práce s textem, různé typy úloh na práci s textem, porozumění textu a čtenářská gramotnost. Dále je tato část zaměřena na chemické prvky jako součást učiva chemie 8. ročníku základních škol. Praktická část obsahuje soubor metodických materiálů na podporu práce s textem ve výuce chemie tematicky zaměřených na učivo o chemických prvcích. Metodický materiál se skládá z 15 pracovních listů pro žáky, jejich autorského řešení a metodických listů pro učitele ke každému pracovnímu listu. Jsou zde popsány jednotlivé kroky realizace výzkumu praktické části. V prvním kroku realizace byla provedena analýza prezentace učiva o chemických prvcích ve vybraných učebnicích pro 8. ročník základních škol, v dalších krocích je popsána tvorba metodického materiálu pro 15 chemických prvků, které byly vybrány na základně analýzy učebnic, a také tvorba nástroje pro sběr dat. Dále je popsán výběr a navázání spolupráce se dvěma základními školami, na kterých proběhlo ověření 5 vybraných pracovních listů v praxi, průběh ověřování a sběru dat. V posledním kroku realizace výzkumu praktické části jsou formulovány závěry ověření metodického materiálu v praxi, kde byla prostřednictvím zadaného dotazníku zjištěna funkčnost a kvalita vybraných 5 pracovních listů.

## Klíčová slova

čtenářská gramotnost, práce s textem, chemické prvky, výuka chemie, 2. stupeň základní školy

# Annotation

VOLŠÍKOVÁ, T. *Text-Based Activities in lower secondary school Chemistry teaching*, Hradec Králové, 2024. Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor RNDr. Veronika Machková, Ph.D. 168 p. with attachments.

The diploma thesis thematically focuses on working with text in teaching chemistry in the 8th grade of lower secondary schools. In the theoretical part, I described work with text, I introduced methods and forms of work with text, different types of tasks for work with text, text comprehension and literacy. Furthermore, in this section, I focused on chemical elements as part of the chemistry curriculum for the 8th grade of primary schools. The practical part includes a set of methodological materials to support working with text on the topic of chemical elements. The methodological material consists of 15 worksheets for pupils, their original solutions, and methodological sheets for teachers for each worksheet. I described the individual steps in implementing the research in the practical part. In the first step of implementation, I conducted an analysis of the presentation of teaching about chemical elements in selected textbooks for the 8th grade of primary schools. I also described the creation of methodological material for 15 chemical elements, selected based on the worksheet analysis, and the development of a data collection tool. I described the selection and establishment of cooperation with two primary schools, where the verification of 5 selected worksheets took place in practice. I characterized the course of verification and data collection, formulated conclusions regarding the verification of the methodological material in practice, where through a questionnaire, I assessed the functionality and quality of the selected 5 worksheets.

## Keywords

Reading literacy, text-based activities, chemical elements, chemistry education, lower secondary school,

# Obsah

<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>9</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>Teoretická část</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Práce s textem ve výuce chemie</b> .....	<b>11</b>
1.1 Čtenářská gramotnost .....	11
1.1.1 Testování čtenářské gramotnosti .....	13
1.1.2 Faktory a podmínky ovlivňující čtenářskou gramotnost.....	16
1.1.3 Rozvoj čtenářské gramotnosti .....	17
1.2 Metody práce s textem .....	18
1.3 Učební úlohy .....	20
1.4 Formy práce s textem v pracovních listech .....	26
<b>2 Chemické prvky jako učivo chemie na ZŠ</b> .....	<b>27</b>
<b>Praktická část</b> .....	<b>29</b>
<b>3 Cíle a plán realizace praktické části</b> .....	<b>29</b>
<b>4 Tvorba a obsah metodického materiálu</b> .....	<b>30</b>
4.1 Analýza učebnic chemie pro základní školy .....	30
4.2 Přehled a obsah pracovních listů .....	38
<b>5 Ověření metodického materiálu v praxi</b> .....	<b>46</b>
5.1 Výběr a navázání spolupráce se základními školami .....	46
5.2 Chemické prvky v ŠVP vybraných škol.....	47
5.3 Výzkumný nástroj pro sběr dat .....	50
5.4 Průběh ověření metodického materiálu v praxi.....	51
5.5 Výzkumný vzorek .....	55
<b>6 Vyhodnocení ověření metodického materiálu v praxi</b> .....	<b>55</b>
6.1 Vyhodnocení dotazníků k pracovním listům.....	55
6.1.1 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Vodík .....	56
6.1.2 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Kyslík.....	58

6.1.3	Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Železo .....	61
6.1.4	Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Uhlík .....	64
6.1.5	Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Alkalické kovy .....	67
6.2	Vyhodnocení odpovědí žáků v pracovních listech .....	70
6.3	Porovnání výsledků jednotlivých pracovních listů .....	73
6.4	Návrhy na změny v pracovních listech .....	77
6.5	Vztah výsledků ke stanoveným výzkumným otázkám .....	78
<b>Závěr .....</b>		<b>80</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>		<b>82</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>		<b>84</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>		<b>85</b>
<b>Přílohy .....</b>		<b>89</b>

## Seznam zkratek

ČŠI – Česká školní inspekce

INSERT – Interaktivní poznámkový systém pro efektivní čtení a myšlení

IUPAC – Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

PIRLS – Program pro mezinárodní testování čtenářské gramotnosti

PISA – Program pro mezinárodní šetření žáků

PTP – Periodická tabulka prvků

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání

ŠVP – Školní vzdělávací program

ZŠ – Základní škola

# Úvod

V oblasti rozvoje jsou dílčím úkolem klíčové kompetence k učení, díky kterým se rozvíjí schopnost žáků uplatňovat různé způsoby práce s textem, efektivně vyhledávat a zpracovávat informace, být čtenářsky gramotný. Čtenářská gramotnost je nejčastěji spojována se školstvím, i když ve skutečnosti se týká všech oblastí života ve všech věkových kategoriích, ovlivňuje úspěšnost žáků nejen v jednotlivých předmětech, ale i v jejich celkovém vzdělávacím a osobním rozvoji. V současné době je důležité, aby žáci uměli nejen číst a rozumět textům, ale také kriticky hodnotit a interpretovat informace, které získávají z různých zdrojů. Výzkumy čtenářské gramotnosti probíhají většinou v rámci základního vzdělávání. Školství vytváří pro člověka základní postoje, návyky, dovednosti a klesající trend čtenářské gramotnosti ovlivní budoucí generace. Proto předpokládám, že je nutné ve škole klást důraz na práci s textem a prohlubovat a zlepšovat čtenářskou gramotnost. Práce s textem v učebnicích, v odborných časopisech a v encyklopediích, by měla být součástí procesu vzdělávání a měla by se pravidelně využívat ve všech předmětech na základní škole (Zachová, 2013). Z těchto důvodů jsem si vybrala téma diplomové práce – Práce s textem ve výuce chemie na základní škole.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí: teoretické a praktické. Teoretická část je věnována čtenářské gramotnosti, jejímu testování, faktorům a podmínkám, které rozvoj čtenářské gramotnosti ovlivňují. Dále jsou v této části popsány různé metody a formy práce s textem, které mohou učitelé využít ve výuce chemie. Druhá kapitola obsahuje chemické prvky jako učivo chemie na základní škole. První část praktické části je zaměřena na analýzu současných učebnic chemie pro 8. ročník základních škol, jejich prezentaci učiva chemických prvků a přístup učebnic k práci s textem s cílem zjistit, jak jsou v těchto učebnicích integrovány prvky čtenářské gramotnosti a jakým způsobem mohou učitelé tyto učebnice využít k podpoře práce s textem. Hlavním cílem praktické části je vytvoření metodického materiálu, který směřuje k práci s textem na téma chemické prvky a následné testování vybraných pracovních listů na základních školách v Hradci Králové.

# Teoretická část

## 1 Práce s textem ve výuce chemie

Tato kapitola popisuje význam čtenářské gramotnosti, metody a formy práce s textem a typy úkolů na práci s textem, které lze využít k rozvoji čtenářské gramotnosti.

### 1.1 Čtenářská gramotnost

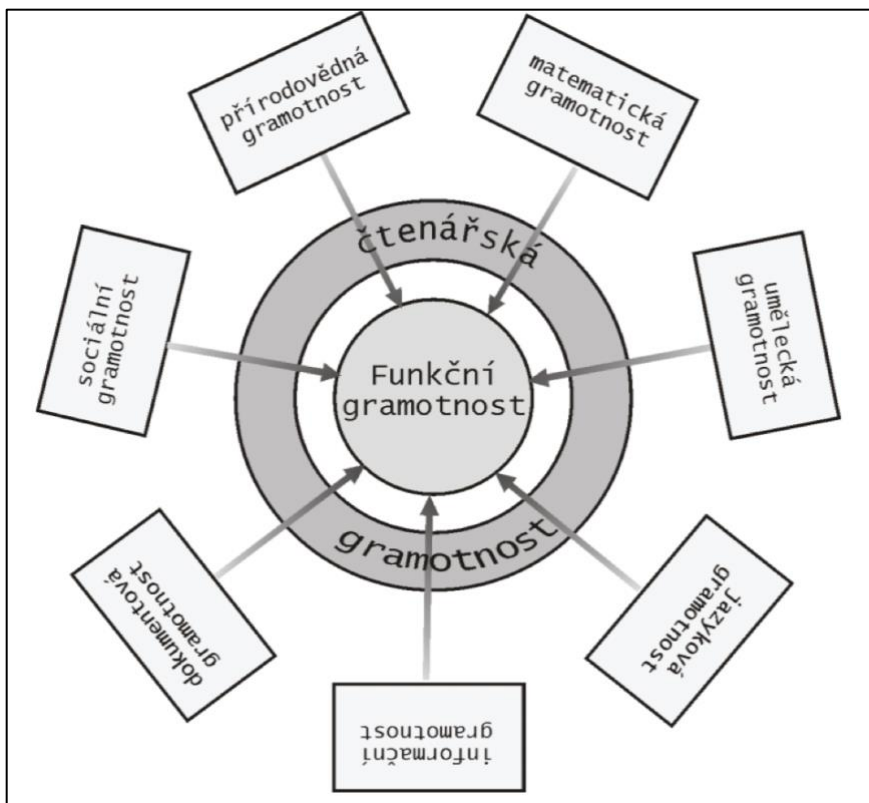
V této kapitole shrnuji čtenářskou gramotnost žáků na základních školách, faktory a podmínky, které čtenářskou gramotnost ovlivňují.

#### Gramotnost, funkční gramotnost

Dle doktorky Košek Bartošové (2014) výklad pojmu gramotnost není zcela jednoznačný. Neexistuje totiž žádná univerzální definice, která by pojem gramotnost vysvětlovala, její používání je komplikované z více příčin – společensko-ekonomické, kulturní a politické podmínky jednotlivých států. „*K objasnění pojmu gramotnost, popřípadě jeho opačné formy negramotnost, jsou využívány charakteristiky osob, které mají nebo naopak nemají určité schopnosti. Sledujeme proměnlivost obsahu gramotnosti v závislosti na místní příslušnosti. V rozvojových zemích je negramotný ten, kdo není schopný číst a psát. Ve vyspělých zemích jsou kladeny vyšší nároky, a proto je za negramotného člověka považován ten, kdo není schopný během svého života pracovat s informací uvedenými v textu* (Skutil, Zikl, a kol., 2011).“

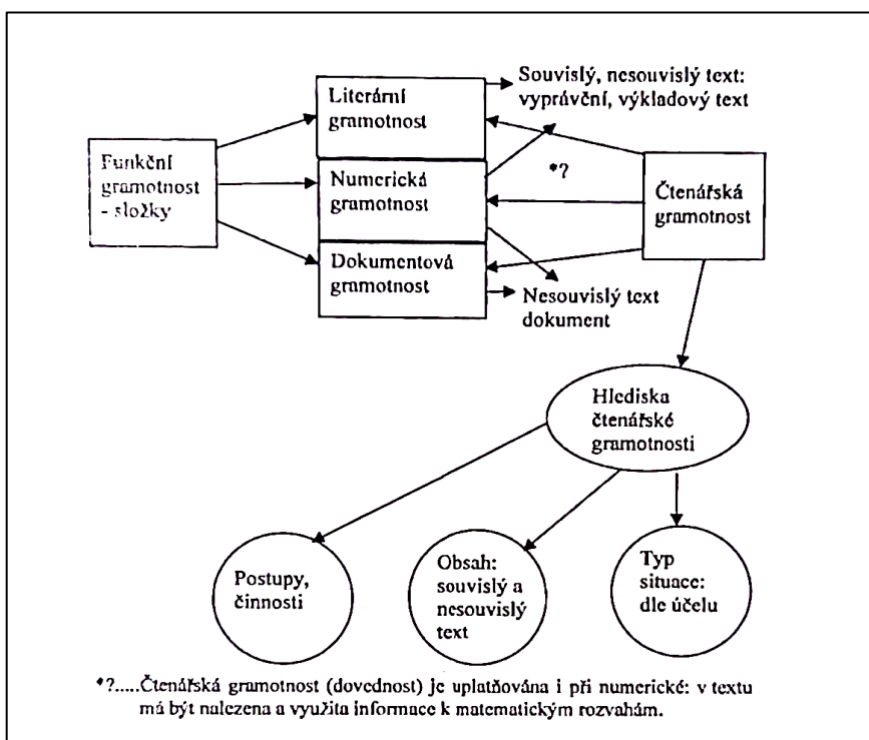
V průběhu 80. let minulého století se objevil koncept funkční gramotnosti. Tento termín popisuje schopnost jedince efektivně využívat své čtenářské, písemné a matematické dovednosti. Funkčně gramotný člověk dokáže plnohodnotně využívat tyto schopnosti, zároveň je schopný tyto dovednosti dále rozvíjet a využívat je nejen pro svůj osobní růst, ale i pro rozvoj celé společnosti (Košek Bartošová, 2014).

Čtenářskou gramotnost a její postavení s ohledem na ostatní složky funkční gramotnosti znázorňuje obrázek 1, autorkou obrázku je Najvarová (2008).



Obrázek 1: Postavení čtenářské gramotnosti s ohledem na ostatní složky funkční gramotnosti (Najvarová, 2008)

Postavení čtenářské gramotnosti ve vztahu k ostatním složkám gramotnosti je zobrazeno na obrázku 2 (Doležalová, 2005).



Obrázek 2: Složky funkční gramotnosti (Doležalová, 2005)



Dle české školní inspekce (ČŠI) je čtenářská gramotnost považována za klíčovou dovednost pro spokojenost a úspěch ve vzdělávání v osobním i profesním životě. Vyšší úroveň čtenářské gramotnosti vede k lepšímu kritickému myšlení, rozhodování, vnímání informací, kreativitě a dalším. ČŠI ve školním roce 2022/2023 provedla průzkum zaměřený na aspekty čtenářské gramotnosti na základních a středních školách. Cílem průzkumu bylo zhodnotit podmínky, proces a výsledky vzdělávání v této oblasti a následně navrhnout doporučení pro zlepšení na úrovni školy a systému (ČŠI, 2024a).

V šetření PIRLS je čtenářská gramotnost definována jako kreativní a interaktivní proces s důrazem na praktické využití čtení. Očekává se, že čtenáři jsou schopni používat různé strategie, využívat své znalosti a zkušenosti, kriticky přemýšlet o textu, vytvářet si vlastní představy a určovat podstatné informace a myšlenky (ČŠI, 2024b).

Čtenářskou gramotnost doktorka Košek Bartošová (2014) vysvětluje jako schopnost nejen pochopit psaný text, ale také o něm kriticky přemýšlet, umět jej používat k dosažení svých cílů, rozvoji vědomostí a potenciálu. Čtenářská gramotnost podle autorky umožňuje aktivní začlenění a účast ve společnosti.

Dle Zachové (2013) čtenářská gramotnost znamená základní orientaci v přečteném textu. Tato schopnost je jeden z primárních požadavků na vzdělávání. *„Schopnost porozumět textu umožňuje jedinci značnou míru nezávislosti myšlení, menší ochotu nechat se manipulovat a zvyšuje jeho schopnost sociálnímu přizpůsobení. Z tohoto důvodu dle autorky představují zhoršující se výsledky vážný problém.*

Čtenářská gramotnost bývá spojována hlavně s vyučováním českého jazyka a literatury, ve skutečnosti se však týká všech předmětů na ZŠ (základní škole). Rozvíjí se celý život. *„Jedná se o vybavenost vědomostmi, dovednostmi, postoji a hodnotami potřebných pro orientaci ve všech druzích textu v nejrůznějších individuálních a sociálních kontextech (Zachová, 2013).“*

### **1.1.1 Testování čtenářské gramotnosti**

Výsledky mezinárodních testování čtenářské gramotnosti, které sledují znalosti a dovednosti žáků v oblasti vzdělávání jsou pravidelně zveřejňovány. Čeští žáci dosahovali v 90. letech 20. století v mezinárodních výzkumech PISA (Programme for International Student Assessment) a PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) od počátku nadprůměrných výsledků v přírodovědných předmětech, průměrných výsledků v matematice

a ve čtenářské gramotnosti čeští žáci dosahovali průměrných až podprůměrných výsledků. V následujících letech se čtenářská gramotnost žáků v mezinárodním srovnávání nadále zhoršovala (Zachová, 2013).

## ŠETŘENÍ PISA

Cílem tohoto mezinárodního šetření (PISA = Programme for International Student Assessment – Program pro mezinárodní hodnocení žáků) je rozsáhlý výzkum, který pravidelně zkoumá úroveň různých zemí v oblasti čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti. V České republice za přípravu, realizaci a vyhodnocení šetření PISA odpovídá Česká školní inspekce (ČŠI, 2024b).

Hlavním cílem šetření PISA je poskytnout zemím, ve kterých probíhá šetření, informace o úspěšnosti a efektivitě jejich vzdělávacího systému. Šetření PISA je považováno za největší vzdělávací studii, od svého zahájení v roce 2000 neustále rozšiřuje počet zapojených států, ale také rozsah zkoumaných znalostí a dovedností. To je možné díky přechodu na elektronické testování, které umožňuje zavedení inovativních typů úloh, interaktivních úloh, simulací, dynamických textů a dalších (ČŠI, 2024d).

Šetření PISA se odlišuje od jiných mezinárodních šetření (například šetření PIRLS) tím, že se nezaměřuje na zjišťování vědomostí, ale klade důraz na praktické dovednosti a funkční gramotnost. Funkční gramotnost má klíčový význam pro budoucí uplatnění lidí nejen v následujícím studiu, ale i po celý život.

Od svého vzniku probíhá šetření PISA ve tříletých cyklech. V každém cyklu se zkoumá jedna hlavní oblast. Tento systém umožňuje každých 9 let testovat danou gramotnost. Čtenářská gramotnost byla testována v roce 2000, 2009, 2018 a další testování proběhne v roce 2027 (ČŠI, 2024d). Cyklus PISA je znázorněn na obrázku 3.

Cyklus PISA	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2022*	2025
Počet zemí	32 (+ 11 v roce 2002)	41	57	65 (+ 10 v roce 2010)	65	72	79	81	90+
Zaměření	Čtení	Matematika	Přírodověda	Čtení	Matematika	Přírodověda	Čtení	Matematika	Přírodověda
Inovativní doména	Nadpředmětové kompetence	Řešení problémů	Postoje vůči přírodovědě	Digitální čtení**	Tvůrčí řešení problémů	Týmové řešení problémů	Globální kompetence**	Tvůrčí myšlení	Učení v digitálním světě
* Cyklus PISA 2021 se z důvodu pandemie covidu-19 konal o rok později, v roce 2022. ** Bez účasti ČR.									

Obrázek 3: Cyklus šetření PISA (ČŠI, 2024d)

## ŠETŘENÍ PIRLS

Cílem mezinárodního šetření PIRLS (Program pro mezinárodní testování čtenářské gramotnosti) je výzkum pokroku ve čtenářské gramotnosti. Zaměřuje se na hodnocení čtenářských schopností žáků 4. ročníku základních škol, zároveň zkoumá vliv rodinného, školního a širšího prostředí pro rozvoj těchto dovedností. Šetření PIRLS probíhá každých 5 let, za jeho realizaci je v České republice zodpovědná ČŠI. Při testu PIRLS je pravidelně kontrolováno, jak žáci umí vyhledávat informace, porozumět textu a posuzovat informace. Stejně tak jako v testování PISA se postupně přechází na elektronické testování (ČŠI, 2024c).

V souvislosti s vývojem digitálních technologií rozšířilo šetření PIRLS v roce 2021 hodnocení čtenářské gramotnosti o novou kategorii, kterou je testování čtenářských dovedností v prostředí internetu ePIRLS. Jsou zařazeny nové typy úloh, které napodobují texty z internetu a zkoumají, jak s nimi žáci dokážou pracovat. Internet je dnes jedním z nejdůležitějších zdrojů informací, proto PIRLS zavedl tuto novou kategorii (ČŠI, 2024c).

### Testování čtenářské gramotnosti ve školním roce 2022/2023

Testování proběhlo díky ČŠI ve školním roce 2022/2023. Byli testováni žáci 5. ročníku ZŠ, 9. ročníku ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Dále byli testováni žáci 2. ročníku středních škol, učitelé, vedení škol a testována byla také výuka na těchto školách. V diplomové práci se zaměřím pouze na testování žáků druhého stupně ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Ve školním roce 2022/2023 bylo testováno celkem 21 785 žáků 9. ročníku ZŠ a odpovídajících ročníků gymnázií z 637 škol. U žáků byla ověřována dosažená úroveň čtenářské gramotnosti. Do kategorie nedostačující úrovně čtenářské gramotnosti bylo zařazeno 17 % žáků 9. ročníku ZŠ (ČŠI, 2024a). Dle ČŠI je důležité rozvíjet čtenářskou gramotnost napříč všemi předměty – tedy i ve výuce chemie. Většinová část učitelů nicméně čtenářské činnosti do výuky zařazuje ojedinele či vůbec tento typ práce nezařazuje. Významně lepších výsledků v testování čtenářské gramotnosti dosáhli žáci, kteří se ve výuce častěji setkávají s texty a prací s textem. Lepší výsledky také měli žáci, kteří považovali texty čtené ve výuce za zajímavé. Při rozboru výsledků tohoto šetření plyne, že do kategorie nedostačující úrovně čtenářské gramotnosti byli častěji zařazeni chlapci než dívky – tento rozdíl je charakteristický právě pro žáky ZŠ. Lepších výsledků dosáhli žáci základních škol, kteří si o tom, co přečtou, s někým po četbě povídají. S rostoucím věkem se zvyšuje počet žáků, kteří svoji četbu s nikým nerozebírají.

Dle ČŠI na 72 % testovaných ZŠ působí koordinátor nebo metodik rozvoje čtenářské gramotnosti, realizace spolupráce s ním ale uvedlo pouze 25 % učitelů 2. stupně ZŠ (ČŠI, 2024a).

### **1.1.2 Faktory a podmínky ovlivňující čtenářskou gramotnost**

Faktory a podmínky ovlivňující rozvoj gramotnosti autorka Košek Bartošová (2014) rozdělila do dvou skupin.

#### **Vnitřní faktory**

Do této skupiny autorka zařazuje činitele, které souvisejí s ontogenetickým vývojem a s typem osobnosti. Zařazuje sem věk, intelektuální úroveň, pohlaví, volní vlastnosti, vnitřní motivaci, zdraví, vyspělost smyslových orgánů, duševní rozpoložení, kvalitu a rozsah slovní zásoby, zkušenosti, zralost centrální nervové soustavy. Provedené studie ukazují, že vrchol funkční gramotnosti se obvykle objevuje u lidí mezi 16 a 24 lety. Po tomto období hraje klíčovou roli v udržení a rozvoji této dovednosti především pracovní zaměření. Lidé, jejichž povolání vyžaduje pravidelnou práci s textem, si přirozeně udržují a dále rozvíjejí svou čtenářskou gramotnost. Naopak u starších osob má čtenářská gramotnost tendenci klesat, zejména pokud ji využívají méně často (Košek Bartošová, 2014). Inteligence zásadně ovlivňuje schopnost číst a chápat text. Pro porozumění je však kromě samotného intelektu důležitá i předchozí znalost tématu. Bez znalostí, o které se čtenář nemůže opřít, je pro čtenáře obtížnější text správně interpretovat (Košek Bartošová, 2014).

Studia PISA a PIRLS ukazují, že dívky převyšují chlapce v testech čtenářské gramotnosti. Dívky také vykazují větší zálibu čtení a věnují mu více času než chlapci (ČŠI, 2024a; Košek Bartošová, 2014).

Mezi další vlastnosti, které Košek Bartošová (2014) zařazuje do vnitřních faktorů ovlivňující čtenářskou gramotnost patří volní vlastnosti jako důslednost, pečlivost a soustředěnost, které ovlivňují nejen práci s textem, ale i celkové výsledky. Dále je důležitá vnitřní motivace, která podporuje rozvoj pozitivních volních vlastností potřebných k dosažení cíle. Významnou roli hraje i zdraví, tedy celkový tělesný, duševní a sociální stav jedince. Negativní vliv mohou mít specifické poruchy učení, úrazy mozku či smyslové vady.

## Vnější faktory

Do vnějších faktorů Košek Bartošová (2014) zařazuje prostředí, ve kterém se jedinec pohybuje, které na něj působí a ovlivňuje jeho volní vlastnosti, motivaci a psychický stav. Dalším vnějším faktorem je vzdělávací systém, který ovlivňuje vzdělanost celého státu. Jedná se například o bezplatnou povinnou školní docházku i její délku. Čtenářskou gramotnost ovlivňuje také systém vzdělávání od preprimárního až po terciální, možnost zpřístupnění vzdělávání všem, vzdělávací programy a oblasti, formy a metody práce. Také požadavky na vzdělávání učitelů, vybavenost a dostupnost knihoven (Košek Bartošová, 2014).

Vzdělávací program školy a typ školy také ovlivňuje čtenářskou gramotnost žáků. Košek Bartošová (2014) považuje za podstatné pro rozvoj a kvalitu čtenářské gramotnosti, zda se jedná o základní, speciální nebo praktickou školu. Dalším faktorem je prostředí a klima školy a celé třídy, osobnost učitele, využívané výukové metody a materiály, spolužáci a přátelé a také rodina. Tyto faktory shrnuje na obrázku 4.

Vnitřní faktory	Vnější faktory
Genetické predispozice	Rodina
Věk	Škola
Vnitřní motivace	Spolužáci a přátelé
Čtenářská strategie	Mimoškolní a mimorodinné aktivity
Zájem	
Intelektové schopnosti	
Charakter	
Zdraví	

Obrázek 4: Souhrn vnitřních a vnějších faktorů ovlivňující gramotnost

### 1.1.3 Rozvoj čtenářské gramotnosti

Košek Bartošová (2014) tvrdí, že v současnosti je čtenářská gramotnost, čtenářství a podpora zájmu o literaturu v centru pozornosti. Žáci jsou však stále více ovlivňováni multimédií a ve snaze ušetřit čas často nahrazují tradiční knihy a texty audioknihami. Tento trend odráží měnící se způsoby, jakými mladí lidé konzumují informace a literaturu. Vzniká otázka, jak tyto změny ovlivňují rozvoj čtenářských dovedností a vztah k psanému slovu. Učitelé využívají různé metody a postupy k rozvoji čtenářských dovedností svých žáků. ČŠI (2024a) zdůrazňuje, že každou metodu je třeba žákům nejprve důkladně vysvětlit a procvičit, aby ji pochopili a zvládli. Teprve pak může metoda přinést výsledky jak žákům, tak učitelům (Košek Bartošová, 2014). Jednou z metod rozvoje čtenářské gramotnosti je práce s textem.

## 1.2 Metody práce s textem

Podle Čapka (2015) má práce s textem více cílů, mezi ty nejdůležitější zařazuje schopnost čtení s porozuměním, zvýšení komunikativních dovedností a schopnost kritického zhodnocení textu.

Sitná (2009) rozdělila práci s textem na dva rozdílné přístupy ve vyučování. Jedná se o **pasivní** neboli **povrchní přístup**, při kterém žáci k textu nepřistupují aktivně a namotivováni. Mezi takové úkoly se řadí například vypisování poznámek z učebnice. Druhým přístupem je **intenzivní čtení**. V tomto případě jsou žáci aktivní, řeší zajímavé úkoly, mohou pracovat ve skupinách. V těchto úkolech žáci například hledají vzájemné souvislosti nebo celkový význam textu. Intenzivní čtení je nezbytné pro hluboké porozumění složitým nebo důležitým textům, ale vzhledem k jeho náročnosti by mělo být používáno selektivně a strategicky.

Dle Sitné (2009) nesmí být učení pouze pasivní a mechanická aktivita. Naším cílem je aktivní proces, kdy žák vědomě a soustředěně prostuduje text a jeho obsahu porozumí. Aktivní čtení vyžaduje absolutní koncentraci na přečtený text. Práce s textem ve vyučování má spoustu výhod, Sitná (2009) zdůraznila následující:

- Žáci si mohou zvolit vlastní cestu, jak se dostat k požadovaným výsledkům práce.
- Žáci mohou uplatnit individuální schopnosti, pracovat vlastním tempem.
- Žáci se učí dovednosti samostudia.

Leopold a kol. (2012) předpokládá, že někteří žáci se při čtení soustředí hlavně na reprodukci textu než na hlubší porozumění obsahu. Jiní žáci se zaměřují pouze na porozumění obsahu textu. V důsledku zvolených přístupů se jejich interpretace a porozumění textu výrazně liší.

Vraštilová a Pištora (2014) uvádějí, že existuje více způsobů, jak žáci přistupují k textu. Přístup se odvíjí od záměru a také na účelu, pro který byl text vybrán. Jednou ze složek čtenářské gramotnosti je dle autorů zvolit správný přístup ke konkrétnímu druhu textu. Rozlišují tyto základní přístupy k textu:

### **Skimming**

Technika rychlého čtení, jejímž cílem je získat celkový přehled o obsahu textu nebo zachytit jeho hlavní myšlenku. Tato metoda se používá, když čtenář potřebuje rychle pochopit podstatu textu, aniž by se zabýval všemi detaily. Příkladem využití skimmingu může být čtení recenze, kdy čtenáře zajímá především, zda je celkové hodnocení pozitivní nebo negativní. Při této technice čtení nejde o detailní porozumění všem informacím, ale spíše o vytvoření obecného

dojmu z textu. Skimming je užitečný, když potřebujeme rychle posoudit relevanci nebo hlavní sdělení textu, aniž bychom investovali čas do jeho podrobného studia. Je to efektivní způsob, jak se orientovat ve velkém množství informací a rozhodnout, které části textu si zaslouží podrobnější pozornost (Vraštilová, Pištora, 2014).

### **Scanning**

Technika rychlého čtení, při níž čtenář vyhledává v textu konkrétní informaci nebo údaj. Během tohoto procesu čtenář ignoruje nebo potlačuje všechny ostatní informace, které nejsou relevantní pro jeho aktuální cíl. Typickým příkladem využití scanningu je čtení jízdního řádu, kdy hledáme konkrétní spoj nebo čas odjezdu. Při této metodě dochází k efektivnímu filtrování velkého množství dat, přičemž se čtenář soustředí pouze na informace, které odpovídají jeho momentálnímu záměru. Scanning je užitečný v situacích, kdy potřebujeme rychle najít specifický údaj v rozsáhlejší textu nebo databázi. Tato technika umožňuje ušetřit čas tím, že se vyhneme podrobnému čtení celého obsahu a zaměříme se pouze na hledanou informaci (Vraštilová, Pištora, 2014).

### **Detailní čtení**

Při této technice čtení se žák snaží získat z textu co nejvíce informací, typickým příkladem je čtení kapitoly v učebnici. Charakteristikou detailního čtení je časová náročnost, vysoká koncentrace a detailní porozumění. Je vhodné kombinovat důkladné čtení s jinými technikami, zejména s metodou skimming, při které žák hledá klíčové pasáže textu, na které se poté může zaměřit při intenzivním čtení. Tato kombinace umožňuje efektivnější využití času a energie při studiu (Vraštilová, Pištora, 2014).

### **Čtení s pozdější reprodukcí**

Čtení s pozdější reprodukcí je technika, při které žák zpracovává text s vědomím, že bude muset jeho obsah později reprodukovat. Tato metoda má dvě hlavní varianty: příprava na psanou reprodukci a příprava na mluvenou reprodukci. Při psané reprodukci žák po přečtení textu písemně shrne jeho obsah. Při mluvené reprodukci žák ústně prezentuje obsah přečteného textu (Vraštilová, Pištora, 2014).

### 1.3 Učební úlohy

Čapek (2015) popisuje, jak autorka D. Tollingerová, rozdělila učební úlohy do pěti kategorií. Úlohy, které vyžadují:

- Pamětní reprodukce poznatků
- Jednoduché operace s poznatky
- Složité operace s poznatky
- Sdělení poznatků
- Produktivní myšlení

V následujících odstavcích představuji výběr učebních úloh na práci s textem, které lze využít ve výuce chemie.

#### ANO/NE

Čapek (2015) popisuje práci s tímto typem úkolu následovně: učitel nejdříve rozdá žákům tabulku s několika tvrzeními a třemi sloupečky. Tabulka je zobrazena na obrázku 5. Žáci si přečtou tvrzení a zapíšou do sloupečku „před čtením“, zda se jedná o pravdu či nikoliv. Poté žáci přečtou text a opět do sloupečku „po čtení“ uvedou, zda je tvrzení správné nebo nesprávné. Následně učitel s žáky prochází jednotlivá tvrzení a žáci s pomocí textu hledají pro své odpovědi důkazy. Mezi žáky může dojít k diskusi, někteří se utvrdí ve správnosti své odpovědi, někteří žáci se pomocí důkazů z textu rozhodnou pro změnu své minulé odpovědi.

	Před čtením	Po čtení	Doloženo z textu
<b>Tvrzení 1</b>	ano / ne	ano / ne	ano / ne
<b>Tvrzení 2</b>	ano / ne	ano / ne	ano / ne

Obrázek 5: Ukázka tabulky pro úkol určování pravdivosti či nepravdivosti tvrzení

#### Čtenářské dopisy

Čtenářské dopisy jsou dle Čapka (2015) vhodnou metodou nejen k práci s textem, ale i k práci s dokumentárním filmem či obrazem. Jedná se o metodu, která probíhá mezi dvěma žáky. Po přečtení textu žák napíše dopis, který zachytí přímou reakci na text po jeho přečtení. Žák svým dopisem seznámí spolužáky nebo učitele s přečteným textem.



## **Čtení s otázkami**

Tato metoda je dle Čapka (2015) vhodná pro žáky, kteří potřebují při četbě textu získat nějaké informace. Čtení s otázkami probíhá tak, že dva spolužáci samostatně přečtou shodný text a po každém odstavci si vzájemně pokládají otázky vycházející z toho, co přečetli. Žák nejen přemýšlí nad odpovědí na otázku, kterou dostal od spolužáka, ale také se musí v průběhu čtení zamyslet nad textem, vybrat důležité informace a dobře formulovat otázku, na kterou se zeptá.

## **Doplňování**

Čapek (2015) tvrdí, že doplňování do textu rozvíjí čtení s porozuměním a další čtenářské dovednosti. Tato metoda probíhá tak, že žák dostane neúplný text a z nabídky vybírá vhodné pojmy, které zařazuje na správné místo do textu.

## **Dvojitý deník**

Dvojitý deník je dle Čapka (2015) metoda práce s textem, která slouží k jeho porozumění a používá se ve většině případů na začátku práce s jakýmkoliv textem. Smyslem metody je podtržení věty, která žáka po přečtení zaujala. K takto podtržené větě žák napíše komentář, který může obsahovat vysvětlení, proč vybral tuto větu, co mu věta připomněla nebo jaké otázky věta v žákovi vyvolala. V další části této metody žáci postupně přečtou své podtržené věty a komentáře k nim. Takto žáci společně s učitelem projdou celý text. Výhodnou této metody je dle Čapka (2015) fakt, že *„při této metodě všichni žáci pracují, čtou text, dělají poznámky, komentují, slyší mluvené projevy svých spolužáků, rozšiřují si slovní zásobu, zaznamenávají nové informace od spolužáků zaměřené na probíranou problematiku.“*

## **INSERT značky**

Tento způsob práce s textem pomáhá k lepšímu porozumění a slouží k utřídění textu a poznámek. „Zkratka *I.N.S.E.R.T* znamená *Interactive Noting Systém for Effective Reading and Thinking* – interaktivní poznámkový systém pro efektivní čtení a myšlení (Čapek, 2015). Žáci pracují s textem tak, že vedle odstavců či vět připisují značky podle toho, jak textu rozuměli. Význam značek má v různé literatuře drobné odchylky, dle Čapka (2015) se obvykle užívají značky ve významu, který je zobrazen na obrázku 6.

**✓ rozumím tomu, to jsem věděl**  
**? nerozumím tomu, potřebuji se zeptat, potřebuji vysvětlit slovo**  
**! chci zdůraznit nebo to mě překvapilo**  
**+ souhlasím**  
**– nesouhlasím**

*Obrázek 6: Vysvětlení významu značek v INSERT metodě*

Další příklad vysvětlení značek zobrazuje obrázek 7.

**✓ informace, které žák již zná**  
**+ informace, která má pro žáka novou hodnotu**  
**? informace, která je pro žáka nejasná či neurčitá**  
**– informace, která není ve shodě s tím, o čem jsem si myslel, že je správné**

*Obrázek 7: Druhý typ vysvětlení značek v INSERT metodě*

Učitel se může rozhodnout pro jakýkoliv význam značek, je však důležité v tomto vysvětlení značek setrvat a nedělat žákům v hlavě zmatek.

Tato metoda je velmi efektivní, protože po přečtení a označení textu značkami probíhá společná kontrola. Žákům, kteří v textu něčemu nerozumí nebo se na něco potřebují doptat či vysvětlit, pomohou žáci, kteří se v tématu orientují a označili část textu první značkou. Při této metodě se využívá vzájemné učení žáků. Tímto způsobem žáci s učitelem projdou celý text, vysvětlují si navzájem nejasnosti a učitel je v této metodě pouze moderátorem, nejasnosti vysvětluje pouze v nutném případě (Čapek, 2015). Možnosti práce s touto metodou jsou rozmanité, často je využívána metoda vyplňování INSERT tabulky. Příklad tabulky je znázorněn na obrázku 8, autorem obrázku je Cemerková Golová (2019).

1) Přečti si úvodní článek a rozděl informace do tabulky.	
√ známá informace	
+	
+ nová informace	
-	
- informace v rozporu s tím, co jsem věděl/a	
?	
? informace, které nerozumím	

Obrázek 8: INSERT tabulka, Cemerková Golová, Petra. Zástupci savců metodou I.N.S.E.R.T. Metodický portál, materiály do výuky, (2019)

Do INSERT tabulky žáci zapisují informace, které jsou známé, nové, neznámé nebo informace, které žáci potřebují vysvětlit. Práce s tabulkou probíhá stejným způsobem jako metoda zapisování značek do textu.

### **Klíčová slova**

Metoda klíčových slov je dle Čapka (2015) důležitá nejen pro práci s textem, ale také užitečná pro naučení práce s rejstříky, štítky a dalším značením v textu. „*Dovednost dobře určit klíčová slova zároveň hovoří o žákově dovednosti rozumět textu a vyjmout z něj důležité prvky.*“

Existuje mnoho metod, jak s klíčovými slovy pracovat. Čapek (2015) v knize Moderní didaktika uvádí metodu filtru klíčových slov. Tato aktivita může být použita v individuální práci, práci ve dvojicích nebo také ve skupinové práci. Filtr klíčových slov probíhá tak, že žáci přečtou text a jejich úkolem je následně určit počet klíčových slov, který je určen učitelem. Učitel na tabuli nakreslí filtrační aparaturu – kádinku a filtrační nálevku s filtrem. Žáci chodí k tabuli a zapisují do kádinky „vyfiltrovaná“ klíčová slova. Další žáci do kádinky zapisují pouze klíčová slova, které v kádince chybí. Celá třída se poté podílí na výběru 3-5 slov, která jsou opravdu pro daný text klíčová. Probíhá diskuse a může proběhnout i hlasování.

### **Párové čtení**

Tato metoda je vhodná, když je text složitý. Žáci pracují ve dvojicích, mají role, které se navzájem podporují a spolupracují. Čapek (2015) popisuje párové čtení takto: „*Učitel rozdává*

*text do dvojic. Dvojice žáků si část textu rozdělí na poloviny a oba žáci si souběžně přečtou první polovinu. Jeden žák z dvojice má úlohu „zpravodaje“, jeho úkolem je reprodukovat vlastními slovy z paměti přečtený obsah. Druhý žák má úlohu „tazatele“, který sleduje text, navádí zpravodaje k informacím, které zapomněl, zadává doplňující otázky. Společně si žáci naslouchají, vyjasňují si informace a shrnují je vlastními slovy. Poté oba žáci přečtou druhou polovinu textu a role si vymění.“* Metoda párového čtení má opět více variant, může probíhat tak, že všichni žáci čtou stejný text nebo také mohou žáci ve třídě číst různé texty či různé části dlouhého textu a následně spolu utvořit celek (Čapek, 2015).

### **Skládání textu**

Metoda, při které žáci pracují ve skupinách. Čapek (2015) tvrdí, že metoda skládání textu pomáhá také k dovednosti kooperace a zlepšuje soudržnost třídy a tím přispívá k třídnímu klimatu. Skupina obdrží text, rozdělí si ho na takový počet částí podle toho, kolik je ve skupině žáků. Každý žák si přečte svoji část textu, snaží se ji porozumět a pochopit tak, aby byl schopný text reprodukovat spolužákům ve skupině. Po přečtení žáci ve skupině vysvětlí, o čem byla jejich část textu. V další části práce žáci seřazují jednotlivé části do správného pořadí. S touto metodou lze pracovat ve více variantách jako u předchozích metod.

### **Pyramida**

Žáci si překreslí pyramidu do sešitu, učitel určí počet pater. Smyslem této metody je, že žáci samostatně zhodnotí text a porovnají důležitost pojmů, které následně zapisují do pyramidy. Spodní řádek pyramidy zůstává prázdný a patří do něj „symbolicky“ zbytek textu (Čapek, 2015).

### **Řízené čtení**

V této metodě učitel předem k textu připraví otázky a úkoly. Žáci mají text rozdělený na části a po každé přečtené části textu odpovídají na otázky a vypracují úkoly. Žáci po přečtení celého textu mohou diskutovat o svých odpovědích (Čapek, 2015).

### **SQ4R**

Jedná se o strategii práce s textem. Zkratku SQ4R Čapek (2015) vysvětluje: „*S jako survey, tedy rychlá předběžná orientace v základní struktuře textu, orientace dle nadpisů, členění textu, zjištění smyslu textu. Q jako questions, tedy kladení otázek na známé informace i na informace, které jsou pro žáka neznámé. Poslední 4R znamená read – reflex – recite – review, což lze*

*vyložit jako přečíst text podrobněji, pořídít si stručné poznámky, zaznamenat otázky, které nás při čtení napadají a zároveň se na ně pokusit odpovědět a v poslední řadě si zapamatovat klíčové informace a zpětně si je vybavovat a tyto informace přehledně shrnout.*“ Pomocí tohoto postupu žáci dostanou při výuce potřebný nástroj i pro vlastní samostudium.

Berger (2009) ve své knize popisuje tuto metodu pouze jako SQ3R – survey (přehled), questions (otázky), read (čtení), recite (reprodukce) a review (pohled zpět), jinak má podle Bergera metoda stejný princip a vysvětlení jako popisuje Čapek. Berger (2009) doporučuje jako poslední krok zařadit ještě abstrakt – krátkou recenzi celého textu.

### **Studijní průvodci**

Studijní průvodce je dle Čapka (2015) metoda, při které žáci po přečtení textu dostanou od učitele otevřené otázky, na které odpovídají. Může se jednat i o nedokončené věty, které žáci mají za úkol doplnit.

### **Zpřeházené věty**

Tuto metodu Čapek (2015) představuje jako vhodnou pro rozvoj žákových schopností pro systematické a logické uspořádání informací. Využívá se při vstupní aktivitě do tématu, ale zároveň lze použít i pro zpětnou reflexi ověření. Žáci mohou pracovat ve dvojicích, skupinách i individuálně. Učitel rozdává žákům ústřížky textu a žáci mají za úkol daný text sestavit podle správného pořadí.

### **Skládkové učení**

Tuto metodu autoři pojmenovávají různě. Čapek (2015) pojmenoval tuto metodu skládkové učení nebo také Jigsaw či expertní skupiny. Šitná (2009) tuto metodu nazývá výzkumné týmy.

Jedná se o metodu, při které je text rozdělen na několik částí. Žáci v primárních skupinách si text rozdělí a každý přečte svoji část, každý žák ke své části dostane svůj dílčí úkol, který nejdříve zpracovává samostatně. V další fázi této metody žáci z primárních skupin vytvoří takzvané expertní skupiny, které jsou složeny z žáků, kteří mají stejnou část textu a stejný dílčí úkol. Cílem expertní skupiny je porovnání výsledků dílčího úkolu a zamyšlení se nad tím, jakým způsobem vysvětlí řešení svého úkolu v primárních skupinách. Po této fázi se žáci vrací zpět do svých primárních skupin a každý žák vysvětlí svůj úkol a jeho řešení ostatním.

## 1.4 Formy práce s textem v pracovních listech

Pracovní list může být využit nejen jako samostatná práce žáka, ale také jako práce ve dvojicích nebo ve skupinách.

### Samostatná práce

Samostatná práce je jednou z výukových metod, která klade důraz na činnost žáka bez vnější pomoci nebo vedení učitele. Při této metodě se žák učí nebo pracuje na zadaném úkolu výhradně vlastním úsilím. Jde o individualizovanou aktivitu, která vyžaduje důkladnou a dlouhodobou přípravu, aby přinesla požadované výsledky. Samostatná práce může sloužit k osvojování nových poznatků, procvičování probrané látky nebo řešení specifických úkolů. Pro efektivní samostatnou práci je nezbytné, aby si žák nejprve osvojil dovednosti v oblastech organizace práce a času a schopnosti soustředit se nezávisle na okolním dění. Úkoly pro samostatnou práci zadává vyučující, často v písemné formě. Příkladem může být týdenní plán v rámci konceptu otevřeného vyučování, kdy žáci pracují samostatně během takzvané volné práce. Zásadní podmínkou je, aby zadané úkoly byly pro žáky srozumitelné a snadno pochopitelné. Důležité je také mít připravené řešení pro situace, kdy žák potřebuje s něčím pomoci. Samostatná práce přispívá k rozvoji samostatnosti, odpovědnosti a iniciativy žáků. Podporuje také rozvoj schopnosti vynakládat vlastní úsilí. Systematické zařazování samostatné práce do výuky vytváří předpoklady pro budoucí sebevzdělávání žáků. Navíc využívání této metody umožňuje učitelům věnovat více pozornosti žákům, kteří potřebují individuální pomoc. Samostatná práce může být také efektivním nástrojem pro řešení některých specifických vzdělávacích potřeb žáků (Křováčková; Skutil, Zíkl, a kol., 2014).

### Skupinová práce

Spolupráce mezi žáky během výuky je často vnímána negativně, spojována s opisováním, napovídáním a narušováním klidu. Tradiční uspořádání učebny podporuje hlavně samostatnou práci. Nicméně mnoho lidských činností je založeno na vzájemné spolupráci – kooperaci. Proto je důležité podporovat žáky v týmové práci v malých skupinách, kde si mohou osvojit potřebné kooperativní dovednosti. MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (2024) zdůrazňuje rozvoj sociálních, personálních a komunikativních kompetencí. Tyto kompetence je třeba rozvíjet od raného věku. Skupiny ve třídě mohou být vytvářeny různými způsoby – náhodně, na základě vzájemných vztahů mezi žáky nebo podle rozhodnutí učitele. Obvyklý počet žáků ve skupině se pohybuje mezi 4 až 7. Práce ve dvojicích se označuje jako párové

učení. Při skupinové nebo týmové práci mohou být žákům přiděleny různé role v závislosti na povaze úkolu. Tato forma práce umožňuje žákům diskutovat o problémech, odhalovat chyby, vysvětlovat si nejasnosti a vzájemně se povzbuzovat. Týmová práce usnadňuje proces učení a zlepšuje jak jeho průběh, tak i výsledky. Tento přístup k výuce podporuje rozvoj důležitých sociálních dovedností a připravuje žáky na reálné situace v budoucím pracovním i osobním životě, kde je schopnost efektivní spolupráce často klíčová (Křováčková; Skutil, Zikl, a kol., 2014).

## 2 Chemické prvky jako učivo chemie na ZŠ

Dle stručného průvodce názvoslovím anorganické chemie IUPAC (Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii) Hartshorn, a kol. (2015) vysvětluje pojem chemický prvek vysvětluje dvěma způsoby. První definicí je, že *„chemický prvek je látka složená z atomů se stejným počtem protonů v jádře.“* Druhá definice říká: *„Chemický prvek je čistá chemická látka složená z atomů s daným počtem protonů v atomovém jádře. Někdy se tento pojem nazývá elementární látka na rozdíl od chemického prvku, který je popsán v první definici. Většinou se pro oba pojmy používá termín chemický prvek.“*

Každý chemický prvek má svou značku, která je složena z 1-2 písmen, vytvořená převážně z písmen latinského názvu. Chemické prvky jsou systematicky uspořádány do periodické tabulky prvků (PTP). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (RVP ZV) tvoří obecně závazný rámec pro tvorbu školního vzdělávacího programu v základním vzdělávání. *„Do vzdělání v České republice byly zavedeny zákonem č. 561/2004 Sb.“* Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Dle ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) je chemie společně s fyzikou, přírodopisem a zeměpisem zařazena do vzdělávací oblasti člověk a příroda (MŠMT, 2023).

*„V této vzdělávací oblasti dostávají žáci příležitost poznávat přírodu jako systém, jehož součásti jsou vzájemně propojeny, působí na sebe a ovlivňují se. Na takovém poznání je založeno i pochopení důležitosti udržování přírodní rovnováhy pro existenci živých soustav i člověka, včetně možných ohrožení plynoucích z přírodních procesů, z lidské činnosti a zásahů člověka do přírody. Vzdělávací oblast také významně podporuje vytváření otevřeného myšlení*

*(přístupného alternativním názorům), kritického myšlení a logického uvažování“ (MŠMT, 2023).*

Cíle vzdělávání k tématu chemické prvky jsou v RVP ZV (2024) stanoveny především v rámci tematického okruhu Částicové složení látek a chemické prvky. Očekávané výstupy v rámci tohoto tematického okruhu jsou následující:

***CH-9-3-01 žák používá pojmy atom a molekula, prvek a sloučenina ve správných souvislostech***

***CH-9-3-02 žák se orientuje v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti***

V RVP ZV je uvedena také minimální doporučená úroveň očekávaných výstupů, jedná se o upravené výstupy, které jsou méně náročné než standardní očekávané výstupy daného vzdělávacího oboru. Upravené výstupy slouží jako vodítko pro tvorbu individuálního vzdělávacího plánu žáka. Cílem těchto úprav je přizpůsobit vzdělávací cíle individuálním potřebám a možnostem žáka, přičemž se zachovává možnost dalšího rozvoje jeho schopností. Očekávané výstupy minimální úrovně v rámci tematického okruhu Částicové složení látek a chemické prvky jsou následující:

***CH-9-3-02p žák uvede nejobvyklejší chemické prvky a jednoduché chemické sloučeniny a jejich značky***

***CH-9-3-02p žák rozpozná vybrané kovy a nekovy a jejich možné vlastnosti***

V RVP ZV je také vymezeno doporučené učivo týkající se tématu Prvky. Jedná se o následující: *názvy a značky vybraných prvků, vlastnosti a použití vybraných prvků, skupiny a periody v periodické soustavě chemických prvků; protonové číslo (MŠMT, 2023).*



# Praktická část

## 3 Cíle a plán realizace praktické části

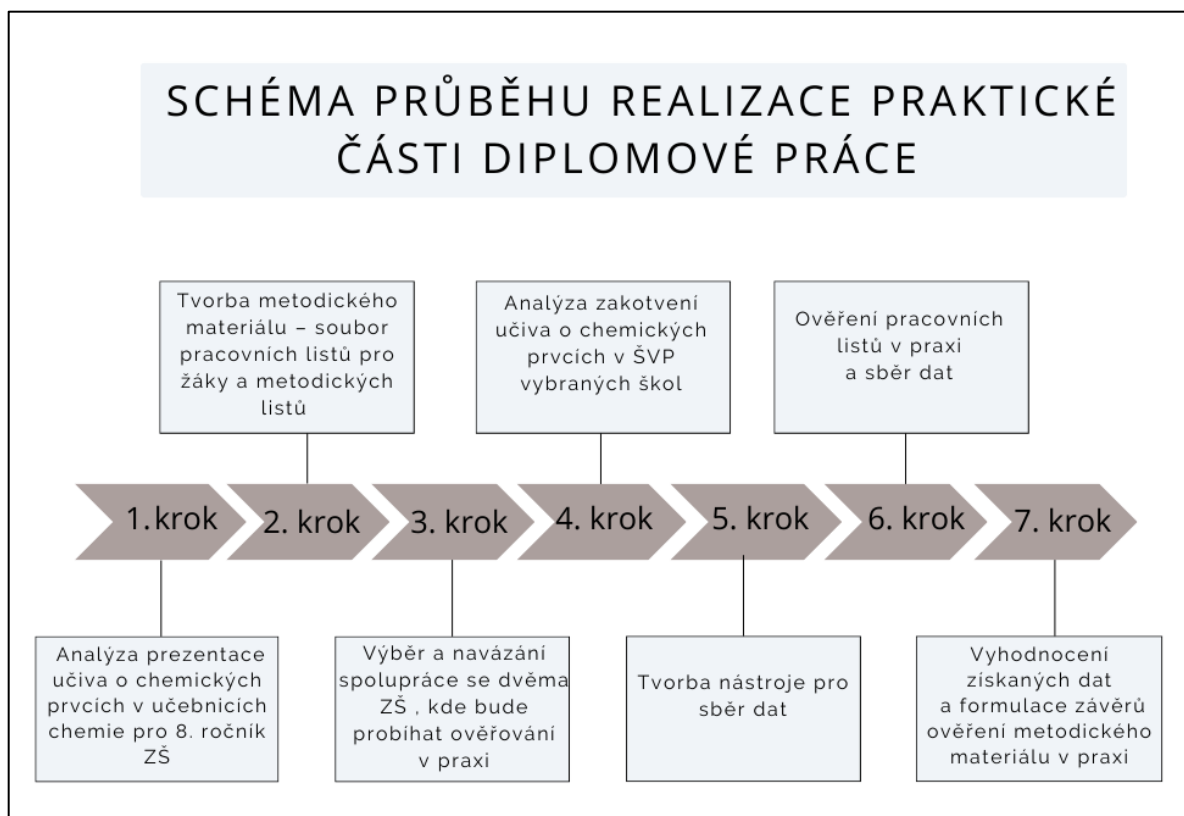
Cílem praktické části je vytvořit soubor pracovních listů, které se tematicky zaměřují na vybrané chemické prvky a skupiny prvků a metodicky je v nich ve větší míře uplatněna práce s textem. Tyto pracovní listy budou sloužit žákům k získání nových informací o chemických prvcích a jejich vlastnostech, praktickému použití a zajímavostech o nich. Texty pracovních listů poskytnou žákům možnost propojit různé předměty a rozvíjet klíčové kompetence díky mezipředmětovým vztahům a průřezovým tématům, které žákům pomohou získat nové informace nejen o chemických prvcích, ale také o jejich vztahu s přírodopisem, dějepisem, fyzikou, zeměpisem a environmentální výchovou. Záměrem je pracovní listy koncipovat tak, aby žákům poskytly informace a zároveň je motivovaly k aktivnímu zkoumání a samostatnému učení. Součástí pracovních listů bude metodický list pro učitele včetně autorského řešení. Vybrané pracovní listy budou ověřeny ve školní praxi, z toho důvodu jsem si stanovila tyto výzkumné otázky.

1. Jaké je subjektivní vnímání přehlednosti a srozumitelnosti zadání pracovních listů ze strany žáků?
2. Jaká je akceptace pracovních listů a zájem o práci s textem ze strany žáků?
3. Jaké je subjektivní vnímání užitečnosti pracovních listů ze strany žáků?

### **Realizace praktické části bude probíhat v sedmi dílčích krocích:**

1. Analýza prezentace učiva o chemických prvcích v učebnicích chemie pro 8. ročník základních škol
2. Tvorba metodického materiálu – souboru pracovních listů pro žáky a metodických listů pro učitele včetně autorského řešení pracovních listů
3. Výběr a navázání spolupráce se základními školami, kde bude probíhat ověřování v praxi
4. Analýza zakotvení učiva o chemických prvcích v ŠVP vybraných škol
5. Tvorba nástroje pro sběr dat
6. Ověření pracovních listů v praxi a sběr dat
7. Vyhodnocení získaných dat a formulace závěrů ověření metodického materiálu v praxi

Tyto kroky jsou znázorněny na obrázku 9.



Obrázek 9: Schéma průběhu realizace praktické části diplomové práce

## 4 Tvorba a obsah metodického materiálu

V této kapitole popisují první dva kroky průběhu realizace praktické části, tj. provedenou analýzu učebnic chemie pro 8. ročníky základních škol a proces tvorby metodického materiálu.

### 4.1 Analýza učebnic chemie pro základní školy

Východiskem pro tvorbu metodického materiálu byla analýza učebnic chemie pro 8. ročník základní školy. K analýze bylo vybráno 6 učebnic chemie, které jsou v České republice ve výuce chemie v 8. ročníku nejpoužívanější, jejich přehled je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Přehled analyzovaných učebnic chemie pro 8. ročník základní školy

Učebnice	Nakladatelství	Autor	Rok
Základy chemie 1	Fortuna	Beneš Pavel, Pumpr Václav, Banýr Jiří	1993
Chemie 8, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia	Fraus	Škoda Jiří, Doulík Pavel	2006
Chemie I	Prodos	Karger Ivo, Pečová Danuše, Peč Pavel	2007
Základy praktické chemie 1	Fortuna	Beneš Pavel, Pumpr Václav, Banýr Jiří	2010
Chemie, úvod do obecné a anorganické chemie učebnice	Nová škola, s.r.o.	Mach Josef, Plucková Irena, Šibor Jiří	2014
Hravá chemie 8	Taktik	Budinská Gabriela, Štikovcová Květoslava, Jelínková Lucie, Jandová Jana	2022

V následujících odstavcích blíže představuji jednotlivé učebnice. Shrnuji, jak jsou učebnice členěny a jak se s nimi pracuje. V analýze jsem se zaměřila na to, jaké prvky učebnice ve výkladové části prezentují a jak velký rozsah textu je jednotlivým prvkům věnován. V každé učebnici jsem spočítala chemické prvky, které jsou v textu učebnice zmíněny, a také jsem sečetla samostatné odstavce o jednotlivých prvcích. Vybírala jsem odstavce, které jsou delší než 3 řádky a mají samostatný nadpis daného chemického prvku. Dále jsem se zaměřila na analýzu úkolů k procvičování učiva chemických prvků, které jsem sečetla. Z těchto úkolů jsem spočítala úkoly směřující na práci s textem. Přehled takto získaných dat je uveden v tabulce 2 na straně 34.

### Základy chemie 1

Učebnice Základy chemie 1 vydána nakladatelstvím Fortuna Praha je navržena pro žáky 2. stupně základních škol a nižších ročníků víceletých gymnázií a středních škol. Na osmé straně je návod, jak s učebnicí pracovat, text učebnice je členěn na tři úrovně podle náročnosti, neoznačený text je určen pro všechny žáky, modře označený text znázorňuje středně obtížné učivo, se kterým by se měla seznámit většina žáků na základní škole. Text, který je vyznačen červeně označuje náročné učivo, které je určeno pouze pro žáky s hlubším zájmem o chemii.

Důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny, učebnice obsahuje také otázky a úkoly. Každá kapitola zahrnuje praktické a teoretické úlohy s náměty pro laboratorní cvičení. Chemické prvky se vyskytují v páté kapitole, celá první podkapitola je věnována vodíku, čtvrtá podkapitola kovům a v páté podkapitole se vyskytují nekovy a polokovy.

V učebnici je zmíněno 28 prvků, z toho 18 prvků má své vlastnosti nebo přípravu popsanou v samostatném odstavci. Tyto odstavce jsou obvykle o délce 5 řádků, některým prvkům je věnována větší pozornost, například vodíku jsou věnované dvě strany učebnice, chloru a uhlíku polovina strany učebnice.

### **Chemie 8, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia**

Učebnice Chemie 8 pro základní školy a víceletá gymnázia vydána nakladatelstvím Fraus obsahuje na deskách učebnice přehledný návod, jak s učebnicí pracovat. Na pravé liště je řada informací, námětů a upozornění. Na levé liště nahoře jsou úkoly k zamyšlení, dole se vykytují informace, které souvisí s jinými předměty. Ke každému tématu se v učebnici vyskytuje shrnutí informací, které by si žáci měli zapamatovat. Na páté straně učebnice jsou představeny symboly, které jsou v učebnici užívané (například chemická baňka značí pokus, pavučina značí hledání souvislostí, kladívko praktický úkoly, brýle úkol k zamyšlení). Učebnice je cílená k motivaci žáků do studia chemie svými obrázky, fotografiemi i kreslenými vtipy. Tato učebnice je nezvykle členěna, není zde chemie rozdělena na anorganickou a organickou část, ale učivo se prolíná. Po probrání kyslíku, vodíku a halogenů se v učebnici vyskytují kyseliny a zásady, poté uhlík a uhlovodíky, po této organické vsuvce následují v učebnici polokovy a opět se zde vyskytují i organické sloučeniny jednotlivých polokovů (například silikony u křemíku).

V této učebnici je zmíněno 30 prvků, u většiny z nich je napsáno využití nebo zajímavosti. Samostatný odstavec má 19 prvků. Jednotlivým prvkům a společně s nimi i jejich sloučeninám je věnována většinou přibližně třetina strany učebnice. Vybraným prvkům učebnice věnuje větší pozornost, vodík a kyslík mají každý dvě strany učebnice, křemík a jeho sloučeniny také dvě strany. Kovy v počítači jsou popsány na celé straně.

### **Chemie I**

Učebnice Chemie 1 od nakladatelství Prodos je určena pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Učebnici doprovází 3 kreslené symboly chemiků, postavička s rukama nahoru značí upozornění – postavička chemika s baňkou znázorňuje doporučený

pokus a symbol chemika s papírem a tužkou znázorňuje poznámku pro žáky. Text učebnice je členěn na základní text a na doplňující učivo, které je psáno menším písmem.

Vlastnosti a využití vždy minimálně na třech příkladech bylo v učebnici popsáno u 23 prvků, z toho 16 prvků mělo svůj vlastní odstavec (3 prvky – germanium, cín a olovo bylo napsáno malým písmem jako doplňující učivo). U těchto 16 prvků bylo na liště učebnice znázorněno jejich umístění v periodické tabulce prvků.

## **Základy praktické chemie 1**

Učebnice Základy praktické chemie je určena pro 8. ročník základní školy. Jedná se o méně obsáhlou a méně náročnou verzi učebnice Základy chemie 1, některé části textu se v obou učebnicích shodují. Na začátku učebnice Základy praktické chemie 1 je popsáno, jak s učebnicí pracovat, nevyskytuje se zde však barevně členěný text jako v učebnici Základy chemie 1. Hlavní text v této učebnici je psán větší velikostí písma, důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny, rozšiřující texty jsou psány menším písmem. Žlutou linkou je označen text, který slouží pro rozšíření poznatků. Na závěr každé podkapitoly je ve žlutém rámečku shrnutí nejdůležitějších informací. Tato učebnice, jak už název napovídá, se věnuje hlavně praktickému využití chemie, neobsahuje tolik nových pojmů a laboratorních cvičení.

V učebnici je zmíněno 24 prvků, což je stejný počet jako v obsáhlejší a náročnější učebnici Základy chemie 1. Avšak na rozdíl od složitější učebnice, je 6 prvků popsáno v textu označeným žlutou linkou – tedy v učivu, které slouží k rozšíření informací. 18 prvkům je věnován samostatný odstavec, ve kterém se pojednává o vlastnostech, a především využití v praktickém životě.

## **Chemie, úvod do obecné a anorganické chemie**

Učebnice chemie, úvod do obecné a anorganické chemie je doporučena pro 8. ročník základní školy a odpovídající ročníky víceletého gymnázia. Práci s učebnicí usnadňují symboly na okrajích stránek – sova je symbolem úkolu k opakování a uvádění probraného učiva do souvislostí, lupa značí návody na pozorování a dlouhodobé projekty, zkumavka označuje pokusy, další symboly značí demonstrační pokusy vyučujícího, průřezová témata, práci s internetem, skupinovou práci, výpočty a mezipředmětové vztahy. Učebnice klade důraz na provázanost učiva a praktickou využitelnost, obsahuje také praktické úkoly a pozorování. V učebnici je popsáno 28 chemických prvků, 20 z nich je věnován samostatný odstavec s přehledným velkým názvem prvku a jeho značkou.

## Hravá chemie 8

Hravá chemie 8 je učebnice pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia, práce s učebnicí je usnadněna díky piktogramům, které v učebnici označují úkoly, definice, pokusy a další. Chemické prvky jsou v této učebnici vysvětlovány po chemických skupinách (1-18), na rozdíl od všech ostatních učebnic, které prvky seskupily do tří skupiny – kovy, polokovy a nekovy.

V učebnici je zmíněno nejvíce prvků ze všech učebnic – 65 prvků. Samostatný odstavec je věnován 41 prvkům. Odstavce prvků jsou v průměru na 10 řádků. Prvky kyslík a vodík jsou na dvě strany. Některé prvky mají odstavce kratší (např. kadmium – 3 řádky).

Následující tabulka 2 shrnuje počty zmíněných prvků v učebnicích, počty samostatných odstavců pro jeden prvek. Dále celkový počet úloh na téma prvky a počet úloh směřujících k práci s textem.

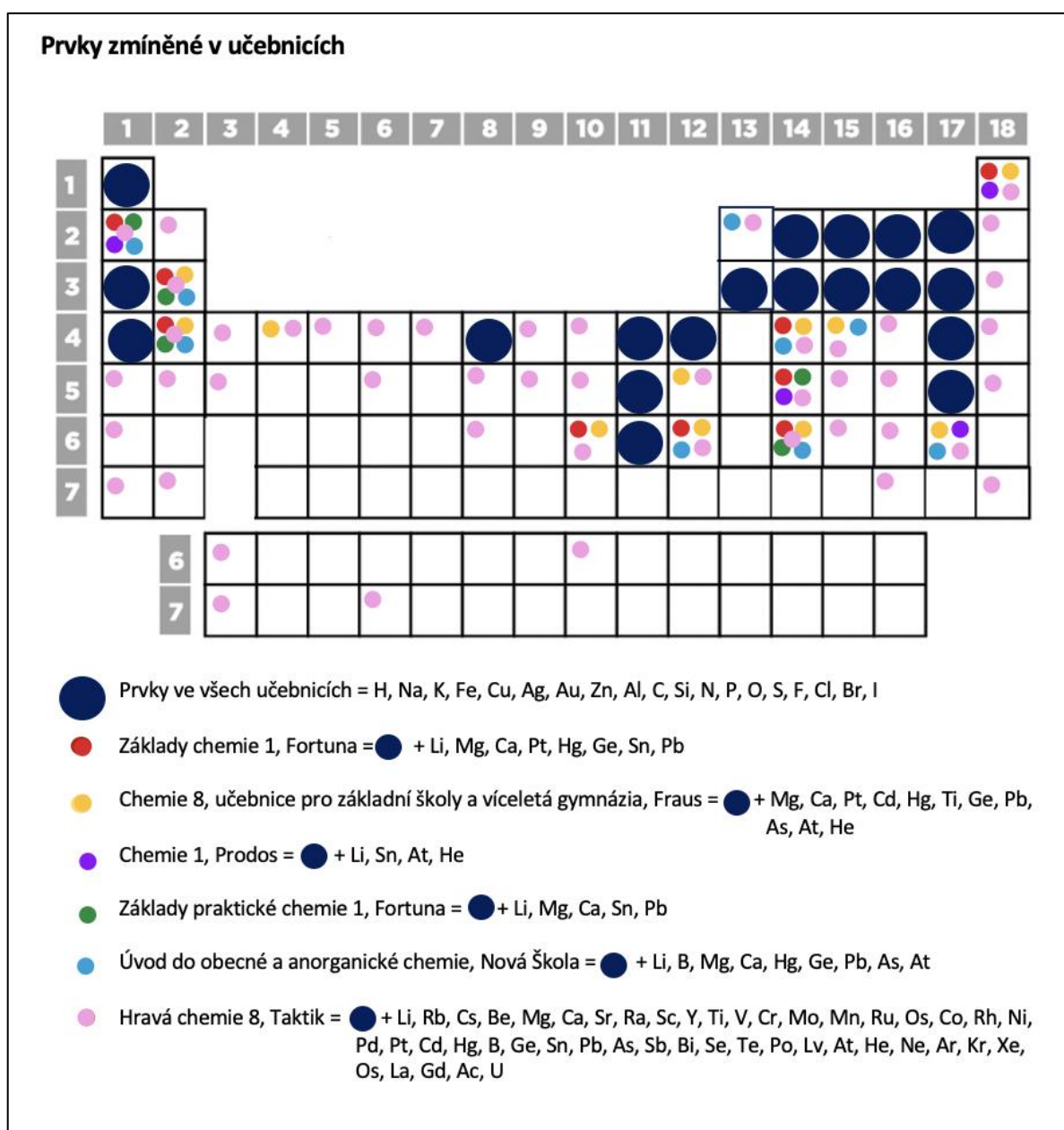
Tabulka 2: Zhodnocení učebnic chemie pro 8. ročník

Název učebnice	Počet zmíněných prvků	Počet samostatných odstavců pro jeden prvek	Počet úloh na téma prvky	Počet úloh směřujících k práci s textem
Základy chemie 1	28	18	65	7
Chemie 8, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia	30	19	59	1
Chemie I	23	16	43	0
Základy praktické chemie 1	24	18	20	0
Chemie, úvod do obecné a anorganické chemie učebnice	28	20	43	6
Hravá chemie 8	65	41	78	23

Z tabulky 2 vyplývá, že nejbohatší výběr prvků je v učebnici Hravá chemie 8, tato učebnice má také nejvíce samostatných odstavců pro jednotlivé prvky. Nejméně zmíněných prvků se nachází v učebnici Chemie I, v této učebnici je zároveň nejméně samostatných odstavců pro jednotlivé prvky. Výčet chemických prvků, které jsou v učebnicích zmíněny jsou znázorněny v periodické tabulce na obrázku 10. Jednotlivé prvky, které mají v učebnicích svůj vlastní odstavec jsou znázorněny v periodické tabulce na obrázku 11. Největší počet úkolů na procvičení chemických

prvků nabízí učebnice Hravá chemie 8, širokou nabídku procvičujících úkolů mají také učebnice Základy chemie 1 a Chemie 8 naopak nejméně vybavená učebnice procvičujícími úlohami je učebnice Základy praktické chemie. Vysoký počet úkolů na procvičení založených na práci s textem je v učebnici Hravá chemie 8, úkoly zaměřené na práci s textem se nevyskytují v učebnicích Chemie I a Základy praktické chemie 1.

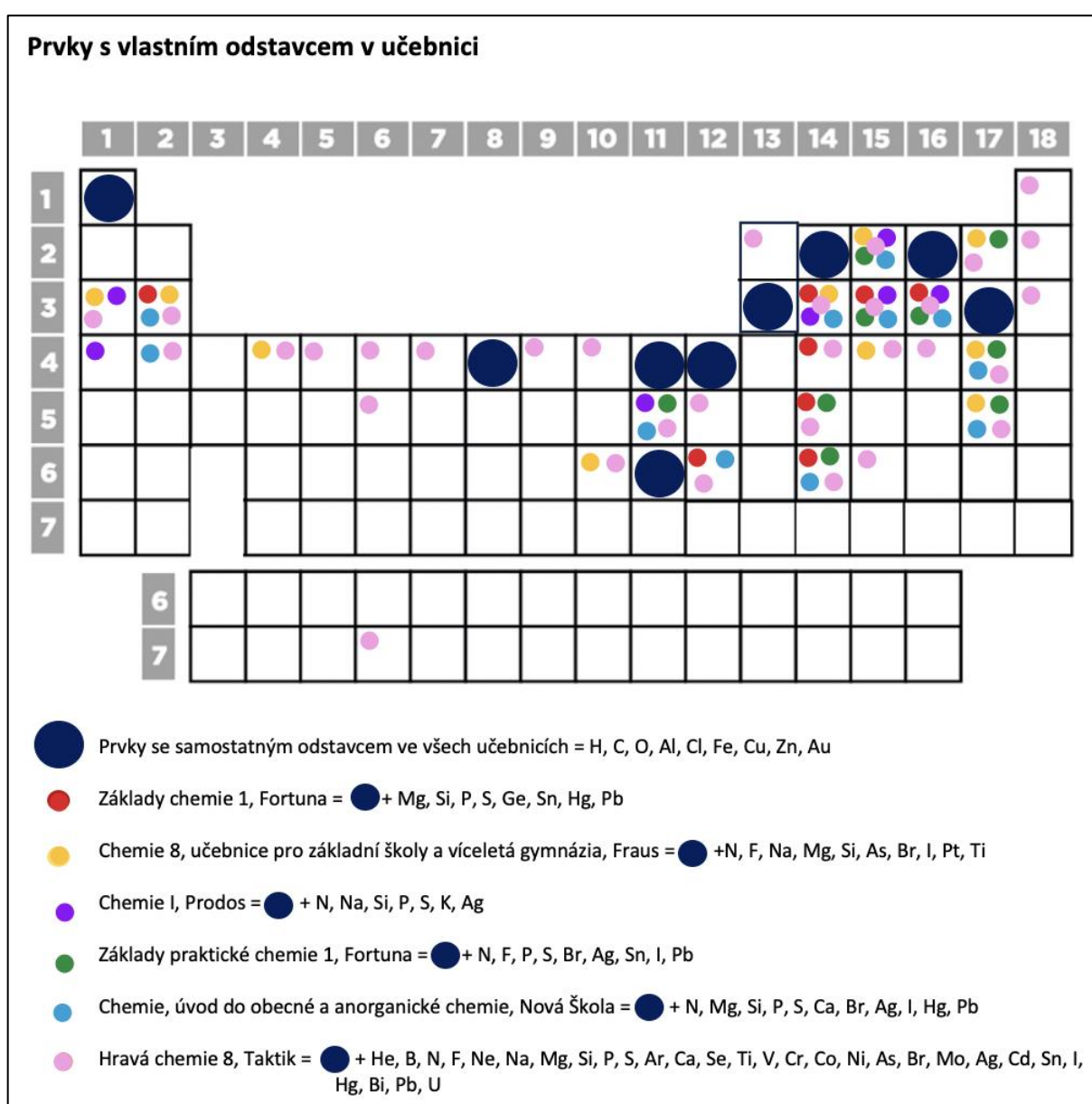
Na obrázku 10 je periodická tabulka, která znázorňuje výskyt jednotlivých chemických prvků v učebnicích chemie pro 8. ročník ZŠ.



Obrázek 10: Prvky, které se vyskytují v učebnicích pro 8. ročník ZŠ

Společné prvky jsou v periodické tabulce vyznačeny tmavě modrou značkou. Prvky v jednotlivých učebnicích jsou vyznačeny menšími barevnými značkami. Pod periodickou tabulkou je legenda, která přiřazuje barvy značek k jednotlivým učebnicím. Počty chemických prvků probíraných v učebnicích je v prvních pěti učebnicích podobný. Učebnice Hravá chemie 8 od nakladatelství Taktik zmiňuje mnohem více prvků než ostatní učebnice. Prvky, které se vyskytují ve všech učebnicích jsou vodík, sodík, draslík, železo, měď, stříbro, zlato, zinek, hliník, uhlík, křemík, dusík, fosfor, kyslík, síra, fluor, chlor, brom a jód.

Na obrázku 11 jsou znázorněny chemické prvky, kterým byl ve vybraných učebnicích chemie věnován samostatný odstavec.

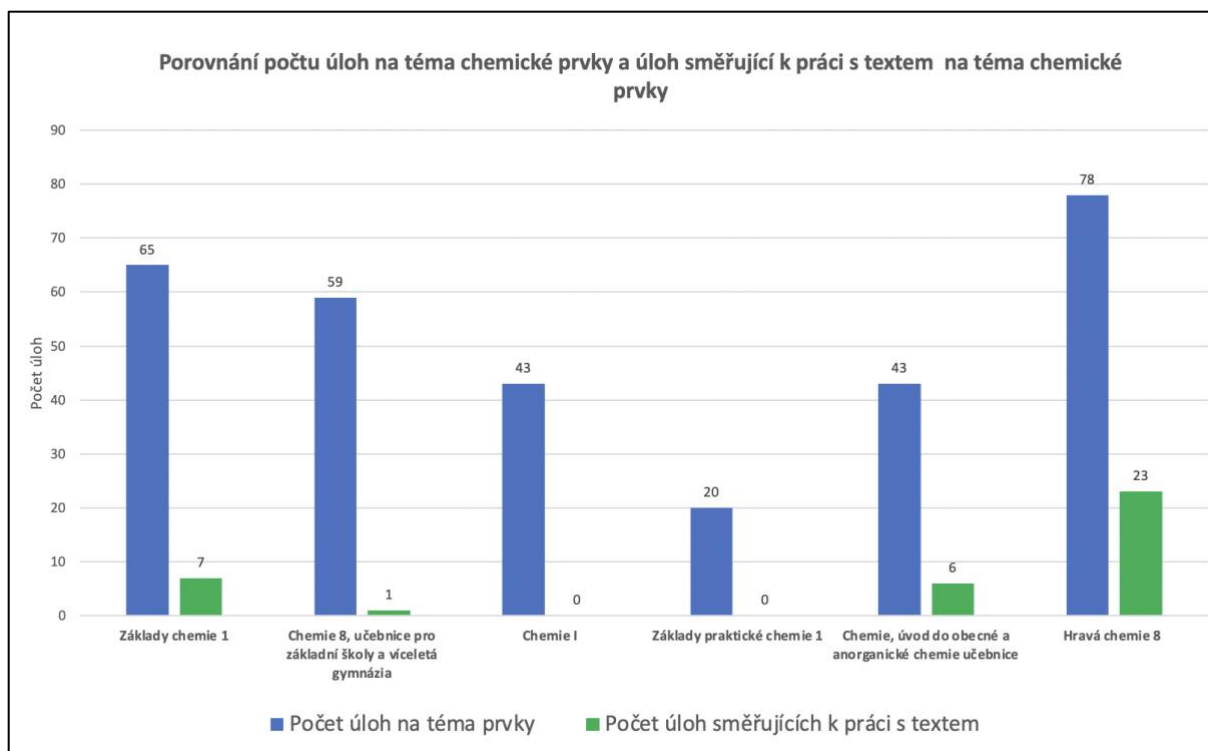


Obrázek 11: Prvky s vlastním odstavcem v učebnicích pro 8. ročník ZŠ



Prvky, které se shodují ve všech učebnicích jsou vyznačeny větší tmavě modrou značkou a prvky v jednotlivých učebnicích menšími barevnými značkami, jedná se o vodík, uhlík, kyslík, hliník, chlor, železo, měď, zinek a zlato. Každá učebnice má svoji v periodické tabulce je znázorněna jinou barvou značky, barvy jednotlivých učebnic jsou vysvětleny v legendě pod periodickou tabulkou prvků. Tyto prvky jsou tedy dle autorů významné pro žáky 8. třídy. Největší počet odstavců k jednotlivým prvkům má učebnice Hravá chemie 8 od nakladatelství Taktik.

Práci s textem v učebnicích pro 8. ročník ZŠ jsem porovnála v tabulce 2 na straně 34. Nejdříve jsem porovnála celkový počet úloh zaměřených na chemické prvky a poté jsem se zaměřila na úlohy na práci s textem. Učebnice Základy chemie 1 od nakladatelství Fortuna obsahuje celkem 65 úloh, na konci každé podkapitoly k chemickým prvkům jsou úkoly vyznačeny a očíslovány. Z těchto 65 úkolů je 7 z nich zaměřených na práci s textem. Učebnice chemie od nakladatelství Fraus obsahuje 59 úloh, jedná se z větší části pouze o jednoduché otázky, které jsou zařazeny na lištách učebnice i v textu. Pouze jedna úloha v této učebnici je zaměřena na práci s textem. Žáci mají v tomto úkolu zjistit, ve kterém městě v ČR se nachází Solární a ozonová laboratoř ČHMU a získat informace ze zdroje o stavu ozonové vrstvy. Učebnice chemie 1 od nakladatelství Prodos obsahuje celkem 43 úkolů k tématu chemické prvky. Úlohy jsou vyznačeny na konci každé podkapitoly. Na práci s textem na téma chemické prvky se v této učebnici nevyskytuje žádný úkol. Učebnice Základy praktické chemie 1 nakladatelství Fortuna obsahuje na chemické prvky celkem 20 úloh. Úlohy jsou zařazeny na konec celé kapitoly na samostatné straně, práce s textem na téma chemické prvky se v této učebnici nevyskytuje. Učebnice Úvod do obecné a anorganické chemie obsahuje 43 úloh a úkolů na téma prvky, z těchto úloh je 6 z nich práce s textem na téma chemické prvky. Poslední učebnicí je Hravá chemie od nakladatelství Taktik, v této učebnici je 78 úloh na téma chemické prvky. Z těchto úloh je 23 zaměřených na práci s textem na téma chemické prvky. Jedná se například o úlohy – Vyhledej informace o nebezpečí termonukleárních zbraní pro člověka a vypracuj na toto téma referát. Tyto počty shrnuji v diagramu na obrázku 12.



Obrázek 12: Porovnání počtu úloh na téma chemické prvky a počtu úloh směřujících k práci s textem na téma chemické prvky

## 4.2 Přehled a obsah pracovních listů

Druhým krokem realizace praktické části diplomové práce je tvorba metodického materiálu. Pro svou diplomovou práci zabývající se využitím textů ve výuce chemie na základní škole jsem vypracovala soubor 15 pracovních listů (viz příloha A), které se jsou zaměřené na rozšiřující informace a zajímavosti o vybraných chemických prvcích a skupinách prvků. Vybírala jsem chemické prvky, které jsou zmíněné ve všech analyzovaných učebnicích, ale také prvky, které se vyskytují v učebnicích výjimečně. Tyto prvky považuji za důležité z důvodu jejich využití či zajímavých vlastností. Každý pracovní list byl vytvořen s pomocí Microsoft Word s cílem poskytnout žákům strukturované materiály k posílení jejich znalostí a dovedností v oblasti chemie, ale i jiných vyučovacích předmětů v rámci mezipředmětových vztahů a průřezových témat.

Součástí práce je také soubor řešení všech pracovních listů (viz příloha B), který slouží jako materiál pro učitele. Kromě toho jsem vypracovala metodické listy (viz příloha C), které obsahují pokyny a doporučení pro učitele ohledně využití pracovních listů ve výuce.

Pracovní listy mají jednotnou strukturu, která zahrnuje několik úkolů podporujících rozvoj znalostí žáků. První část pracovního listu se zaměřuje na práci s periodickou tabulkou prvků.

Žáci v tabulce vyhledají informace o určitém prvku a následně prvek nebo skupinu prvků vyznačí v prázdné periodické tabulce prvků. Tento úkol nejenže posiluje schopnost žáků pracovat s periodickou tabulkou prvků, ale také jim umožňuje lépe porozumět vlastnostem prvků. Následuje část věnovaná práci s již osvojenými informacemi o základních vlastnostech prvků. Žáci přiřazují a doplňují informace k daným prvkům, kterými prohlubují své porozumění a zapamatování učiva. Poslední část pracovního listu obsahuje text, který žáci přečtou a na základě něj provádějí další úkoly a odpovídají na otázky. Do některých pracovních listů jsou zařazeny texty dva. V této části žáci rozvíjí schopnosti samostatného porozumění přečteným informacím, analytického myšlení a syntézy informací. Žáci jsou vyzváni k aktivní reflexi nad textem a k aplikaci svých znalostí na konkrétní situace. Pracovní listy směřují k naplnění následujících výukových cílů:

#### **Práce s periodickou tabulkou prvků:**

Žáci se naučí vyhledávat informace v periodické tabulce prvků. Budou schopni najít potřebné údaje o jednotlivých prvcích, jako je chemická značka, protonové číslo, relativní atomová hmotnost. Určí periodu a skupinu daného prvku a také skupenství, ve kterém se prvek vyskytuje za normálních podmínek.

#### **Práce s již známými informacemi:**

Žáci si ověří schopnost využít již známé informace o chemických prvcích nebo skupinách prvků. Vypracují úkoly jako například doplňování do textu, spojování, vybírání pravdivých výroků, kroužkování a další.

#### **Práce s textem:**

Žáci si přečtou texty o vybraných prvcích nebo skupinách prvků, po přečtení pracují s novými pojmy a informacemi. Na základě textu odpovídají na otázky a vypracovávají úkoly.

#### **Sebereflexe a kritické myšlení:**

V poslední části se žáci zaměří na otázky, které pobízí k zamyšlení. Jedná se o otázky například: Jaká informace v textu pro tebe byla nejzajímavější? Co nového ses dozvěděl/a? nebo otázka Co tě v textu nejvíce zaujalo? Tyto otázky podporují kritické myšlení a schopnost reflektovat nově získané informace z textu.

Přehled všech vytvořených pracovních listů je uveden v tabulce 3, kde je přehledně zobrazen název jednotlivých pracovních listů, téma textů v pracovních listech, ke kterému jsou následně vytvořeny úkoly. Ve třetím sloupci jsou shrnuty mezipředmětové vztahy a průřezová témata pro každý pracovní list.

Tabulka 3: Přehled pracovních listů

<b>Název pracovního listu:</b>	<b>Téma textů v pracovních listech</b>	<b>Mezipředmětové vztahy a průřezová témata</b>
Vodík	Historie využívání vodíku	Dějepis, fyzika, enviromentální výchova
Kyslík	Původ kyslíku na Zemi, ozón	Přírodopis, enviromentální výchova
Uhlík	Oxid uhličitý	Přírodopis, enviromentální výchova
Alkalické kovy	Lithium, baterie	Fyzika, enviromentální výchova
Železo	Výroba a následné zpracování železa	Přírodopis, enviromentální výchova
Dusík	Kapalný dusík	Fyzika
Hliník	Recyklace plechovek, alobal	Pracovní činnosti, enviromentální výchova
Fosfor	Významnost fosforu	Přírodopis
Síra	Vlastnosti síry, oxid siřičitý	Přírodopis, zeměpis, enviromentální výchova
Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin	Vápník jako stavební materiál u živočichů Marie Curie Sklodovská, objev radia	Přírodopis, fyzika, dějepis
Zlato, stříbro, měď	Vlastnosti a využití zlata Vlastnosti a využití mědi	Přírodopis, dějepis
Halogeny	Úprava pitné vody Jod a jeho vliv na lidský organismus	Přírodopis, enviromentální výchova
Rtuť	Vlastnosti a toxicita rtuti	Přírodopis, enviromentální výchova
Olovo	Vlastnosti a toxicita olova	Přírodopis, enviromentální výchova
Uran	Vlastnosti uranu, výskyt a těžba	Přírodopis, fyzika, dějepis, enviromentální výchova

V následujícím textu bude blíže představen obsah jednotlivých pracovních listů.

### **Pracovní list Vodík**

Pracovní list na téma vodík (viz příloha A – pracovní list č. 1) je rozdělen do tří částí. První část pracovního listu obsahuje dva úkoly, prvním úkolem je práce s periodickou tabulkou prvků, žáci vyplní pomocí PTP informace o vodíku a vyznačí jeho umístění. V druhém úkolu zakroužkují vlastnosti patřící vodíku. V druhé části pracovního listu je text, který je zaměřen na využití vodíku od historie po současnost, text jsem čerpala z české vodíkové technologické platformy (Hytep, 2024). Další část pracovního listu obsahuje otázky a úkoly na práci s textem. V prvním cvičení jsou čtyři otázky – Proč považujeme vodík za ekologické palivo? Jaká je budoucnost vodíkového paliva? Jakou oddělovací metodou se čistí odpadní látka, která vzniká při elektrochemické reakci vodíku a kyslíku? Díky které vlastnosti byl vodík využíván k plnění vzducholodí? Další cvičení je doplňování slov do textu, poté následuje vysvětlování pojmů pomocí internetu. Poslední dvě otázky vedou žáky k sebereflexi zodpovězením otázek, co nového se dozvěděli a co je v textu nejvíce zaujalo.

### **Pracovní list Kyslík**

Pracovní list na téma kyslík (viz příloha A – pracovní list č. 2) v první části obsahuje práci s periodickou tabulkou prvků, ve které je úkolem vyčíst informace a vyznačit umístění kyslíku v prázdné PTP. Dalším úkolem je doplnění chybějících slov do textu. Následuje krátký text zaměřený na původ kyslíku na Zemi, který jsem čerpala z časopisu 100+1 zahraniční zajímavost (Píšala, 2023), poté úkoly k tomuto textu, kde je úkolem rozhodnout o správnosti výroků. Dále se nachází úkol, kde mají žáci vymyslet příklad, jak by mohli dokázat, že kyslík podporuje hoření. Druhý text je zaměřen na ozón, text jsem čerpala z dostupných materiálů Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (Dobrovolný, 2001), poté následují otázky – Co nového ses o kyslíku dozvěděl? Čím je pro nás ozón důležitý? Jak ozon škodí a jak bychom tomu mohli zabránit? Dalším úkolem je vysvětlit pojmy pomocí internetu a zakroužkovat pojmy hodící se k ozónu.

### **Pracovní list Uhlík**

Pracovní list na téma uhlík (viz příloha A – pracovní list č. 3) se skládá ze 3 částí, v první části pracovního listu je práce s periodickou tabulkou prvků, kde je úkolem žáků vyhledat informace o uhlíku a vyznačit umístění uhlíku v PTP. Dalším úkolem je zakroužkovat pojmy, které souvisí s uhlíkem, napsat do tabulky dvě známé modifikace uhlíku a z nabídky vybrat vlastnosti dané

modifikace a přepsat je do tabulky. Druhá část pracovního listu obsahuje text, který je zaměřen na oxid uhličitý, který jsem čerpala z online časopisu Arnika (Kleger, a kol., 2022b). Ve třetí části pracovního listu jsou otázky, které žáky navedou k zamyšlení se nad přečteným textem, poté doplňování správných pojmů. Následuje osmisměrka, ve které je za úkol najít slova související s uhlíkem a doplnit je na vynechaná místa v textu, aby byl text srozumitelný.

### **Pracovní list Alkalické kovy**

První část pracovního listu zaměřeného na alkalické kovy (viz příloha A – pracovní list č. 4) obsahuje práci s periodickou tabulkou prvků, žáci vypíšou informace a vyznačí v PTP umístění alkalických kovů. V druhém úkolu je osmisměrka, ve které je úkolem vyhledat prvky, které patří do skupiny alkalických kovů a jejich vlastnosti, dále vysvětlí pojem, který vyjde v tajence ze zbylých písmen. V druhé části pracovního listu se vyskytuje text zaměřený na lithium, jeho vlastnosti a využití. Text pracovního listu jsem čerpala z přírodovědeckého časopisu Vesmír, z článku *Lithium, dar Země modernímu člověku* (Rohovec, a kol., 2020). Ve třetí části jsou otázky zaměřené na práci s textem i otázky, které žáky navedou k zamyšlení nad textem.

### **Pracovní list Železo**

Pracovní list na téma železo (viz příloha A – pracovní list č. 5) je složen ze tří částí. V první části se vyskytují tři úkoly, jako první je práce s periodickou tabulkou prvků, zde je úkolem vyhledat informace o železu a do prázdné PTP vyznačit umístění železa. Druhým úkolem je zakroužkovat vhodné slovo z nabídky, aby došlo k vytvoření srozumitelného textu. Následuje křížovka složená ze 4 pojmů. Druhá část pracovního listu obsahuje text, který je zaměřený na výrobu železa a jeho následné využití (Metal centrum, 2024). Třetí část textu obsahuje 6 otázek, které obsahují otázky zaměřené na práci s textem i otázky vedoucí k sebereflexi. Dalším úkolem je přiřadit k sobě správné dvojice a vyhledat na internetu, čím je železo důležité pro lidské tělo.

### **Pracovní list Dusík**

V první části pracovního listu na téma dusík (viz příloha A – pracovní list č. 6) je úkolem vyplnit informace o dusíku pomocí periodické tabulky prvků a následně zakreslit umístění dusíku do prázdné PTP. Dalším cvičením je zakroužkovat pojmy z výběru, které souvisí s dusíkem. V další části pracovního listu je text, který je zaměřený na kapalný dusík a jeho využití (Kotek, 2013). Žáci mají v textu podtrhnout pojmy, které jsou pro ně nové. Následuje křížovka, do které je úkolem doplnit pojmy, které se žáci dozvěděli v textu. Zakreslit trojnou vazbu v molekule

dusíku. Dalším úkolem je rozhodnout o správnosti výroků pomocí metody ANO/NE. Následují otázky, které navádí k sebereflexi, jako například otázka– Co ses díky pracovnímu listu naučil/a? nebo Co tě v textu nejvíce zaujalo?

### **Pracovní list Hliník**

V první části pracovního listu na téma hliník (viz příloha A – pracovní list č. 7) je práce s periodickou tabulkou prvků, úkolem žáků je vyhledat informace z PTP a vyznačit umístění hliníku. Dalším cvičením je kroužkování značek prvků, které patří do stejné skupiny jako hliník, poté vybírání pojmů, které souvisí s hliníkem. Text je zaměřen na recyklaci hliníkových plechovek (Mádr, 2024). Žáci v textu podtrhnou pojmy, které jsou pro ně nové a napíší, co je v textu nejvíce zaujalo, jaká informace pro ně byla nová, dále odpoví na otázku – Jaká je hlavní výhoda používání hliníkových plechovek? a Jaká je významnost důsledného třídění nápojových plechovek pro životní prostředí? Druhý text je zaměřen na alobal, jeho výrobu a použití (Šuterová, 2023). V úkolech k druhému textu žáci k sobě přiřadí správné dvojice a odpoví na otázky.

### **Pracovní list Fosfor**

Pracovní list na téma fosfor (viz příloha A – pracovní list č. 8) je rozdělen na tři části, v první části pracovního listu je prvním cvičením práce s periodickou tabulkou prvků, zde je úkolem vypsát informace o fosforu a vyznačit umístění fosforu do prázdné PTP. V druhém cvičení je kroužkování pojmu z výběru hodícího se do textu, dále rozhodování o správnosti výroků. V druhé části je text zaměřený na fosfor a informací o něm (Kovaříková, 2022). Ve třetí části jsou otázky zaměřené na práci s textem, také otázky, které žáky navedou k sebereflexi. Dále je za úkol napsat vzorec fosforečnanu vápenatého, rozhodnout o správnosti výroků a vysvětlit pojmy biogenní prvek a mykorhiza pomocí internetu, posledním úkolem je na internetu vyhledat, jak se projevuje nedostatek fosforu u rostlin.

### **Pracovní list Síra**

V první části pracovního listu na téma síra (viz příloha A – pracovní list č. 9) je cvičení zaměřené na práci s periodickou tabulkou prvků, úkolem je vypsát informace a vyznačit umístění síry. Dalším úkolem je zakroužkovat pojem ze závorky, který se hodí do textu, aby se vytvořila smysluplná věta. V druhé části pracovního listu je text zaměřený na vlastnosti síry (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, 2015) a negativnímu dopadu oxidu siřičitého (Čermáková, a kol., 2008). Ve třetí části pracovního listu je úkolem podtrhnout neznámé pojmy,

odpovědět na otázky k textu, spojit modifikace síry s jejich vlastnostmi a teplotami, ve kterých se vyskytují. Posledním úkolem je pomocí internetu přiřadit k rudám síry jejich chemické vzorce.

### **Pracovní list Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin**

V úvodu pracovního listu o beryliu, hořčíku a kovech alkalických zemin (viz příloha A – pracovní list č. 10) je úkolem práce s periodickou tabulkou prvků a umístění alkalických kovů v PTP. Následuje cvičení na základní charakteristiku a vlastnosti těchto prvků a přiřazování dvojic k sobě – na toto cvičení žáci mohou použít vyhledávání na internetu nebo v literatuře. První text pracovního listu je zaměřen na vápník jako stavební materiál u živočichů, který je převzatý z časopisu Živa (Říhová, a kol., 2010). Dále žáci odpovídají na otázky. Druhý text je o Marii Curie Sklodowské a objevu radia (Pigula, 2023). Žáci pracují s textem a poté vyloučí křížovku, která je vytvořena na základě informací z textu o objevení radia.

### **Pracovní list Zlato, stříbro, měď**

V první části pracovního listu o zlatu, stříbře a mědi (viz příloha A – pracovní list č. 11) jsou úkoly, které jsou zaměřené na práci s periodickou tabulkou prvků, kroužkování pojmů souvisejících se stříbrem a vyjmenování 3 využití zlata. V další části pracovního listu je text zaměřený na zlato, jeho vlastnosti a využití, text je čerpán ze článků *Těžba zlata v historii českých zemí* (Morávek, 2009) a také z článku *Kolik karátů má ryzí zlato a v jaké zemi jsou největší zásoby nevytěženého žlutého kovu?* (Sinkovičová, 2024). Následují otázky k textu. V druhém textu se žáci seznámí s mědí a jejími vlastnostmi, text je čerpán z databáze chemických látek Arnika (Kleger, a kol., 2022a). Po přečtení textu žáci odpoví na otázky zaměřené na společné vlastnosti zlata, stříbra a mědi a na otázky směřující k zamyšlení se nad texty. Posledním úkolem pracovního listu je seřadit a zakreslit historické události spojené s těžbou, použitím a obchodem se zlatem, stříbrem a mědí. Informace k tomuto cvičení jsem čerpala z článku *Těžba zlata v historii českých zemí*, asociace České zlato (Morávek, 2009) a z článku *Zlaté a stříbrné horečky Českého království: Jak se u nás dobývaly drahé kovy?* (Syrůvátka, 2023).

### **Pracovní list Halogeny**

Na začátku pracovního listu na téma halogeny (viz příloha A – pracovní list č. 12) jsou úkoly zaměřené na práci s periodickou tabulkou prvků, vyhledávání informací a vyznačení halogenů do prázdné PTP. Dalším úkolem je spojování prvku s odpovídajícím skupenstvím a barvou.



V další části pracovního listu je text zaměřený na úpravu pitné vody, text byl čerpán z internetové brožury *Jak je pitná voda ochráněna před viry a bakteriemi* ze stránek vodních strážců (Vodní strážci, 2021). Žáci mají za úkol v textu podtrhnout pojmy, které jsou pro ně nové. Dále je úkolem pomocí internetu vyhledat látky nebo předměty, ve kterých se vyskytují jednotlivé halogeny. Následujícím úkolem je křížovka k tématu halogeny. Druhý text popisuje jod a jeho vliv na lidský organismus, zdrojem textu je článek – *Čechům hrozí nedostatek jódu, může vést k nemocem štítné žlázy* (Šindlerová, 2021). Po přečtení textu žáci odpoví na otázky, které jsou zaměřené na práci s textem i na hlubší zamyšlení nad textem.

### **Pracovní list Rtuť**

Prvním úkolem pracovního listu na téma rtuť (viz příloha A – pracovní list č. 13) je vyplnění informací pomocí periodické tabulky prvků a zakreslit umístění rtuti do prázdné PTP. Dále je přiřazování správných dvojic k sobě. V další části pracovního listu je text obsahující informace o rtuti a její toxicitě, text byl čerpán z databáze toxických látek Arnika (Kuncová, a kol., 2011), brožury o kontaminaci rtutí (Evers, 2013) a také z přírodovědného časopisu Vesmír, z článku: *Kdo hledá rtuť, najde, kolik nebezpečného kovu hrozí v lesních plodech* (Roll, 2021). V úkolech k textu žáci zakroužkují správné tvrzení o rtuti, odpoví na otázky.

### **Pracovní list Olovo**

Pracovní list na téma olovo (viz příloha A – pracovní list č. 14) je složen ze 3 částí, v první části jsou úkoly, které žáci zvládnou bez přečtení textu, jedná se o práci s periodickou tabulkou a kroužkování pojmů souvisejících s olovem. Druhá část obsahuje text, který je zaměřený na olovo a jeho toxicitu, text byl čerpán z přírodovědného časopisu Vesmír z článku: *Olovo, těžká minulost jednoho z těžkých kovů* (Navrátil, a kol., 2006/9). Dále žáci v textu podtrhnou slova, která jsou pro ně neznámá, odpoví na otázky, které navádí k zamyšlení nad textem a také otázky, které se zaměřují na získané informace z textu. V dalším úkolu žáci rozhodují o správnosti výroků. Posledním úkolem je pomocí internetu zjistit, v jakém biotopu (prostředí) je od února 2023 zakázáno používat olověné broky při lovu zvěře.

### **Pracovní list Uran**

V úvodní části pracovního listu na téma uran (viz příloha A – pracovní list č. 15) jsou úkoly zaměřené na práci s periodickou tabulkou. Dále je úkolem žáků pomocí internetu vybrat z nabídky správné odpovědi na otázky. Následuje text zaměřený na uran, izotopy uranu a využití, zdrojem textu je online encyklopedie, eduportal Techmania Science Center (Králová,

2007). Dále žáci zakroužkují správné tvrzení o uranu, odpoví na otázky související s textem. Druhý text je zaměřen na těžbu uranu v Jáchymově, text je čerpán z minienyklopedie o jaderné energii, z článku *Smolnec neboli uraninit* (Kusala, 2004). Úkolem žáků je v textu podtrhnout klíčové události v historii těžby uranu, popsat jaký byl původní účel těžby v Jáchymově, jak se v průběhu času účel změnil a co žáky v textu nejvíce zaujalo. Dále si žáci vyzkouší kreativní psaní, jejich úkolem je představit si, že byli havířem v Jáchymově během komunistického režimu a napsat krátký deníkový záznam popisující práci a životní podmínky.

## 5 Ověření metodického materiálu v praxi

V této kapitole popisují výběr a navázání spolupráce se dvěma základními školami z Hradce Králové, na kterých probíhalo praktické ověřování metodického materiálu. Dále popisují tvorbu výzkumného nástroje a průběh ověření metodického materiálu v praxi.

### 5.1 Výběr a navázání spolupráce se základními školami

Ve třetím kroku realizace jsem si na základě dostupnosti a poskytnuté možnosti spolupracovat vybrala dvě základní školy v Hradci Králové, ve kterých bude probíhat ověření metodického materiálu ve výuce. Tyto školy jsem z důvodu etiky výzkumu a zachování anonymity označila škola A a škola B.

V listopadu 2023 jsem kontaktovala vedení škol A a B s žádostí o možnost provést ověření pracovních listů ve výuce v 8. ročnících. K dotazu jsem přiložila soubor pracovních listů na ukázkou. Obě školy mi vyhověly a umožnily mi provést výzkum. Pan ředitel ze školy A je současně učitelem chemie na této škole, nejdříve jsme se telefonicky domluvili, poté proběhla osobní konzultace, při které jsme probrali detaily. Domluvili jsme se na ověření tří pracovních listů ve dvou třídách 8. ročníku. Šetření na škole A proběhlo v prosinci 2023. Ve škole B mě pan ředitel odkázal na paní učitelku chemie. S paní učitelkou jsme se sešly osobně a rozvrhly jsme časový plán, které vyučovací hodiny budu vést. Na škole B bylo ověřeno pět pracovních listů.

## 5.2 Chemické prvky v ŠVP vybraných škol

Vzdělávání na jednotlivých základních školách se uskutečňuje dle školního vzdělávacího programu (ŠVP), které si vytváří každá škola podle zásad stanovených v RVP ZV. Provedla jsem analýzu ŠVP zaměřenou na chemické prvky na dvou vybraných základních školách A a B. Na obou vybraných školách budu v praktické části provádět ověřování pracovních listů (příloha A).

### Škola A

Školní vzdělávací program na této škole je strukturován do tabulky se třemi sloupci. První sloupec prezentuje RVP ZV výstupy k danému tématu, druhý sloupec obsahuje ŠVP výstupy a ve třetím sloupci je specifikováno dané učivo. Pro chemické prvky jsou vyčleněny dva řádky. V prvním řádku jsou zařazeny chemické prvky, molekuly prvků a molekuly sloučenin. K tomuto učivu je očekávaný výstup dle ŠVP: *žák používá pojem chemická látka, chemický prvek, chemická sloučenina a chemická vazba ve správných souvislostech*. První řádek obsahuje očekávaný výstup dle RVP ZV k tomuto tématu *CH-9-3-02 žák se orientuje v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*. V druhém řádku jsou zařazeny kovy – Fe, Al, Zn, Cu, Ag, Au, dále slitiny – mosaz, bronz, dural a nekovy – O, N, C, S. Tomuto učivu jsou přiřazeny následující výstupy dle ŠVP: *žák rozliší kovy a nekovy a uvede příklady vlastností a praktického využití vybraných kovů, slitin a nekovů. Žák rozliší periody a skupiny v periodické tabulce prvků*. V prvním řádku je k tomuto učivu napsán očekávaný výstup dle RVP ZV: *H-9-5-01 žák porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí*.

### Škola B

Školní vzdělávací program (ŠVP) na škole B je také systematicky organizován do tabulky, se strukturou obsahující 5 sloupců. V prvním sloupci jsou formulované výstupy, druhý sloupec je vyhrazen pro obsah učiva, ve třetím sloupci jsou vyznačeny mezipředmětové vztahy, ve čtvrtém jsou průřezová témata a poslední sloupec slouží k poznámkám či dalším informacím. První prvek, který se na škole B vyučuje je kyslík, který je zařazen do tématu vzduch. V tomto tématu žák zná složení vzduchu, umí vysvětlit pojem atmosféra, ozonoféra, zná pojem vzácný plyn. V tématu chemické prvky a chemické názvosloví je v očekávaných výstupech, že žák zná české názvy a značky chemických prvků: H, Li, Na, K, Mg, Ca, Cu, Ba, Ra, V, Cr, Mn, Fe, Os, Co,

Ni, Pt, Ag, Au, Zn, B, Cd, Al, P, Ti, C, Si, Sn, Pb, O, S, Se, F, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn. Dalším tématem je periodická soustava prvků, kde jsou zařazena podtémata: periodický zákon, princip uspořádání prvků v tabulce, hledání v tabulce a čtení údajů, rozdělení prvků (kovy, nekovy a polokovy), vlastnosti kovů – zástupci, význam, slitiny kovů, nekovy – zástupci, vlastnosti a význam. K tomuto tématu se v tabulce vyskytují následující očekávané výstupy: *Žák zná princip uspořádání prvků v PTP, zná pojmy skupina, perioda, zná znění a význam periodického zákona a umí zařadit prvek do PTP. Žák vysvětlí, co udává protonové číslo a s pomocí PTP umí přiřadit protonové číslo prvku, správně zapsat ke značce prvku a naopak. Žák zná pojmy kovy, nekovy a polokovy, uvede příklady vlastností a praktického využití vybraných nekovů, kovů a slitin (mosaz, bronz, dural)*

-Kovy: Fe, Al, Zn, Cu, Ag, Au, Hg, Na, Li, K

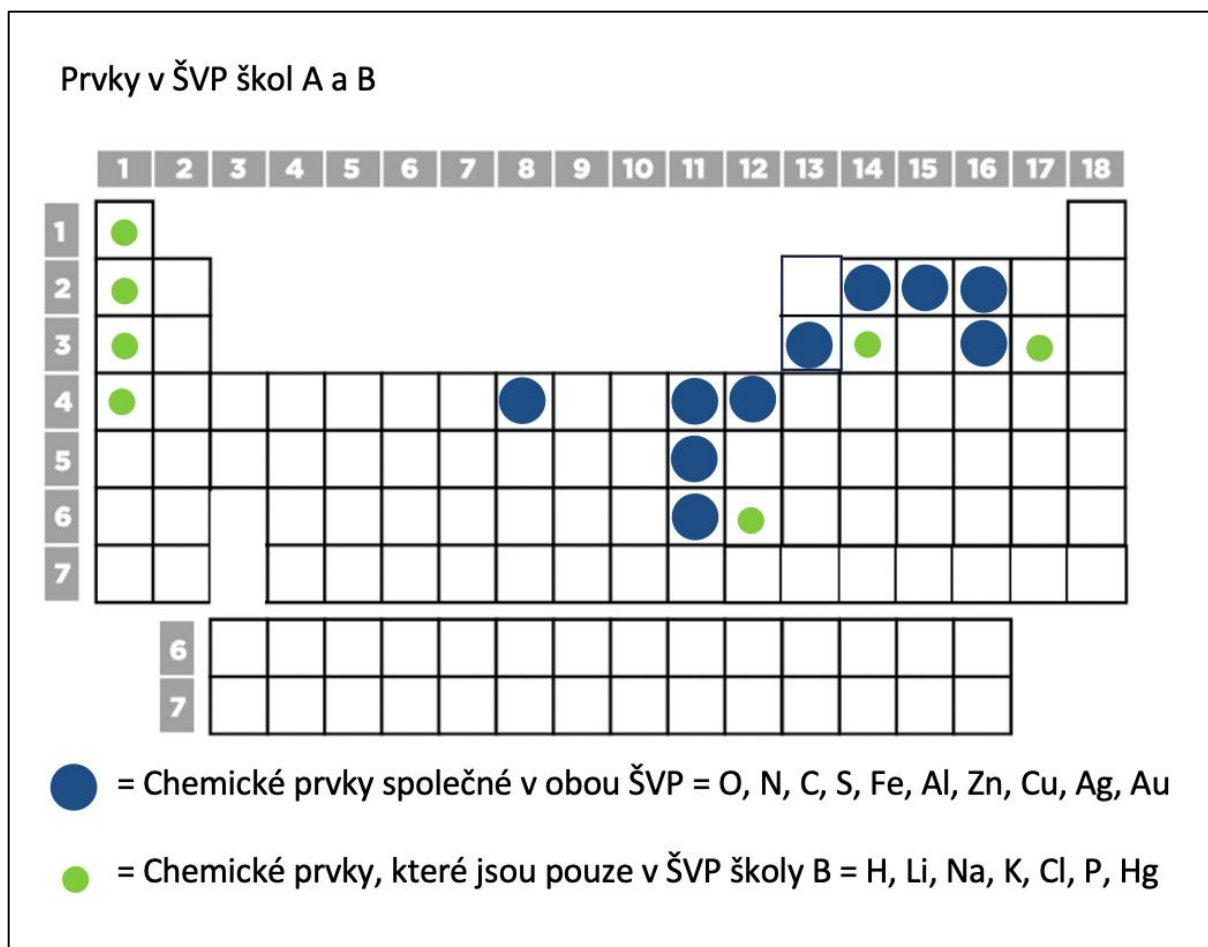
-Nekovy: H, O, N, Cl, S, C, P

Porovnání ŠVP škol A a B je uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 4: Porovnání obsahu ŠVP škol A a B

	Obsah učiva	Očekávané výstupy
<b>Škola A</b>	<p>Chemické prvky, molekuly prvku a molekuly sloučenin</p> <p>Kovy – Fe, Al, Zn, Cu, Ag, Au Slitiny – mosaz, bronz, dural Nekovy O, N, C, S</p> <p>Chemické prvky – vybrané názvy a značky chemických prvků, periodická soustava prvků, protonové číslo Vybrané kovy, nekovy, polokovy a slitiny</p>	<p>Žák používá pojmy chemická látka, chemický prvek, chemická sloučenina a chemická vazba ve správných souvislostech.</p> <p>Žák rozliší kovy a nekovy a uvede příklady vlastností a praktického využití vybraných kovů, slitin a nekovů.</p> <p>Žák rozliší periody a skupiny v periodické soustavě prvků.</p>
<b>Škola B</b>	<p>Chemické prvky, názvosloví</p> <p>Periodická soustava prvků</p> <p>Periodický zákon</p> <p>Princip uspořádání prvků v tabulce Hledání v tabulce a čtení údajů Rozdělení prvků (kovy, nekovy, polokovy)</p> <p>Vlastnosti kovů (zástupci, význam) Slitiny</p> <p>Nekovy (zástupci, vlastnosti, význam)</p>	<p>Zná české názvy a značky chemických prvků: H, Li, Na, K, Mg, Ca, Cu, Ba, Ra, V, Cr, Mn, Fe, Os, Co, Ni, Pt, Ag, Au, Zn, B, Cd, Al, P, Ti, C, Si, Sn, Pb, O, S, Se, F, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe, R</p> <p>Zná princip uspořádání prvků v PSP, zná pojmy skupina, perioda, zná znění a význam periodického zákona a umí zařadit prvek do PSP.</p> <p>Zná pojmy kovy, nekovy a polokovy, uvede příklady vlastností a praktického využití vybraných nekovů, kovů a slitin (mosaz, bronz, dural).</p> <p>Kovy: Fe, Al, Zn, Cu, Ag, Au, Hg, Na, Li, K Nekovy: H, O, N, Cl, S, C, P</p>

V tabulce 4, která porovnává obsah a cíle výuky tématu Chemické prvky dle ŠVP na školách A a B lze vyčíst, že na škole B jsou očekávané výstupy rozsáhlejší než na škole A. Hlavním rozdílem je výstup, že žáci ze školy B znají české názvy a značky vybraných prvků na rozdíl od školy A, kde žáci nemusí nazpaměť značky prvků umět a pracují s periodickou tabulkou prvků i při další tvorbě názvosloví. Značky a názvy prvků jsou na škole A uvedeny pouze v obsahu učiva, ne ve výstupech. Dalším rozdílem je obsah učiva o prvcích, na škole A jsou v obsahu učiva uvedeny kovy Fe, Al, Zn, Cu, Ag, Au. Ve škole B jsou k těmto prvkům v ŠVP přiřazeny ještě Hg, Na, Li, K. Mezi nekovy, které se vyučují na škole A, jsou zařazeny O, N, C, S. Ve škole B jsou k těmto nekovům přidány ještě prvky H, Cl, P. Tabulku 4 shrnuji v obrázku 13.



Obrázek 13: Porovnání výskytu chemických prvků v ŠVP školy A a školy B

Na obrázku 13 jsou chemické prvky, které jsou společné v obou ŠVP znázorněny větší tmavě modrou značkou a chemické prvky, které jsou ve škole B navíc, jsou znázorněny menší zelenou značkou.

### 5.3 Výzkumný nástroj pro sběr dat

V pátém kroku realizace praktické části jsem vytvořila dotazník jako výzkumný nástroj. Dotazník je rozdělen do třech částí podle položených výzkumných otázek. Data dotazníku budou sloužit k odpovědi na otázky zabývající se subjektivním vnímáním přehlednosti a srozumitelnosti zadání pracovních listů, dále akceptací pracovních listů a zájem o práci s textem ze strany žáků. A nakonec subjektivním vnímáním užitečnosti pracovních listů žáků. Dotazník je přiložen v příloze D (viz dotazník č. 1). Jeho struktura zahrnuje devět tvrzení, kde žáci vyjadřovali stupeň souhlasu na škále od 1 (naprosto nesouhlasím) do 5 (naprosto souhlasím), desátý bod dotazníku byla otevřená otázka a žáci vyplnili, z jakého důvodu pro ně byl pracovní list užitečný nebo naopak proč užitečný nebyl. Úkolem poslední otázky bylo zjistit

přínosnost pracovních listů z pohledu samotných žáků. Výsledky z tohoto dotazníku jsou důležitým zdrojem informací pro zhodnocení pracovních listů v rámci diplomové práce.

Záměrem bylo zadávat dotazník v online formě. Odkaz na něj v podobě QR kódu byl umístěn na konci každého pracovního listu.

V rámci mého působení na škole A jsem obdržela upozornění od pana ředitele ohledně problematické zkušenosti s online dotazníky. Zdůraznil, že tento formát není ideální z důvodu nepravidelného odevzdávání dotazníků ze strany některých žáků, což komplikuje sledování a identifikaci neodevzdaných prací. Kromě toho, v učebně chemie je problematické zajistit stabilní připojení k internetu, ačkoli žáci používají tablety, které jsem měla do výuky zarezervované. Při rozsáhlejších úkolech se pan ředitel, který na škole A vyučuje chemii, potýká s opakovanými přerušováními připojení, což narušuje průběh výuky. Z těchto důvodů jsem se rozhodla využít papírovou formu dotazníků (viz příloha D – dotazník č. 2). Tento krok by měl eliminovat technologické obtíže a zajistit spolehlivý sběr a vyhodnocování informací od žáků. Dotazník č. 2 má stejný obsah jako online dotazník.

## 5.4 Průběh ověření metodického materiálu v praxi

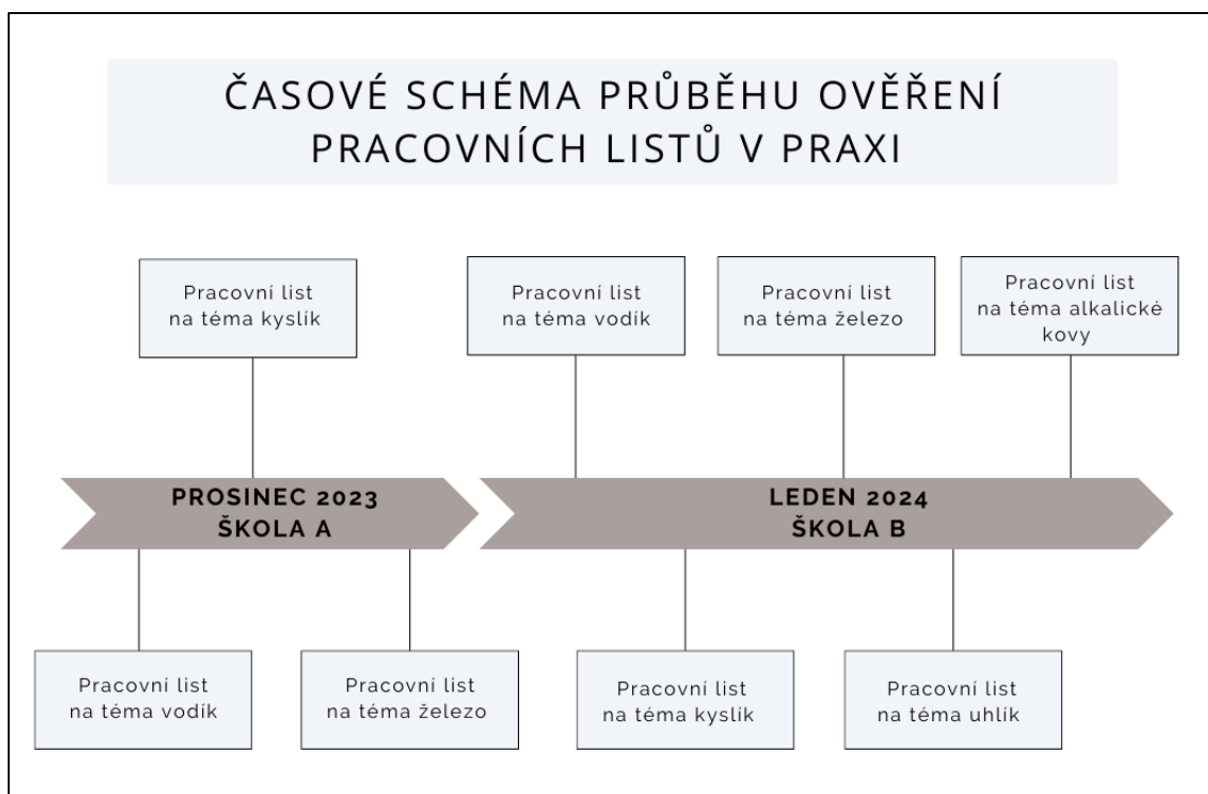
Ověření metodického materiálu probíhalo na dvou základních školách v Hradci Králové. V první z těchto škol, označená jako škola A, jsou dvě 8. třídy, kde je celkem 46 žáků. Na škole A ověření pracovních listů probíhalo v prosinci 2023, ověřeny byly tři pracovní listy. Druhou školou, nazvanou škola B, byla základní škola s celkovým počtem 67 žáků 8. ročníku ve třech třídách. Ověřování na škole B probíhalo v lednu 2024, ověřeno bylo celkem 5 pracovních listů. Termín ověřování na školách se liší, protože byl závislý na tom, kdy bylo učivo o chemických prvcích časově do výuky zařazeno. Tyto informace jsou pro lepší přehlednost uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5: Počty žáků v 8. ročnících a termíny ověřování na školách A a B

Škola	Celkový počet žáků	Termín ověřování
Škola A	46 žáků ve dvou třídách	Prosinec 2023
Škola B	67 žáků ve třech třídách	Leden 2024

Na škole A jsem na ověřování vybrala pracovní listy na téma vodík a na téma kyslík, pan ředitel si poté vybral třetí pracovní list na téma železo. Docházela jsem na školu A od 4. do 19. prosince 2023, kde jsem měla možnost převzít výuku těchto tří témat a ověřit metodický materiál ve výuce chemie v 8. ročnících. Vypracovat jeden pracovní list trvalo žákům přibližně 20 minut, poté žáci vyplnili dotazník pracovního listu (viz příloha D, dotazník č. 2.)

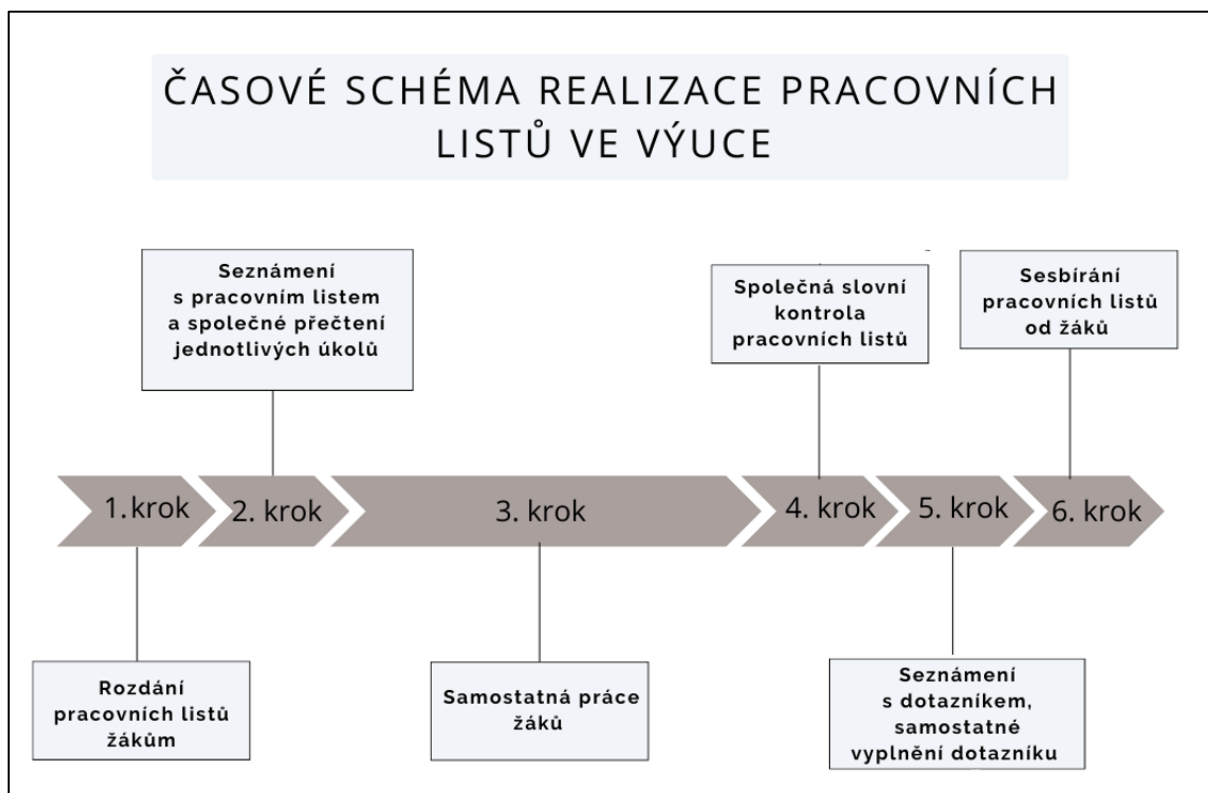
Na škole B jsem poprosila paní učitelku o možnost ověření pracovních listů na téma vodík, kyslík a železo, paní učitelka mi vyhověla a pracovní listy na tato témata jsem na škole B mohla ověřit v průběhu ledna 2024. Jelikož paní učitelka ze školy B byla s prací žáků při vypracovávání pracovních listů spokojená, domluvily jsme se na možnosti ověření dalších dvou pracovních listů dle jejího výběru. Paní učitelka vybrala pracovní listy na téma uhlík a alkalické kovy, které byly ověřovány už pouze v jedné třídě. Docházela jsem na školu B téměř celý leden, kde jsem měla stejně jako ve škole A možnost převzít výuku a ověřovat metodický materiál. Tyto informace jsou shrnuty v obrázku 14.



Obrázek 14: Časové schéma průběhu ověření pracovních listů v praxi

V následujícím obrázku 15 zobrazuji časové schéma průběhu práce s pracovními listy ve vyučovacích hodinách. Průběh všech vyučovacích hodin na školách A i B byl jednotný.





Obrázek 15: Časové schéma realizace pracovních listů ve výuce

Vypracovat jeden pracovní list trvalo žákům přibližně 20 minut, poté žáci vyplňovali online dotazník (viz příloha D – dotazník č. 1).

Pracovní listy na obou školách vyplňovali žáci anonymně. Všimla jsem si, že při vypracovávání prvního pracovního listu na téma vodík se žáci báli odpovídat na otázky, ve kterých si nebyli jistí, z důvodu hodnocení špatnou známkou. S oběma vyučujícími jsem byla domluvená, že vyplněné pracovní listy nebudou hodnotit a vždy jsem si pracovní listy na konci hodiny od žáků vybrala. Žákům jsem zdůraznila, že pracovní listy nebudou známkovány a jsou anonymní. Po této informaci se žáci již nebáli odpovídat na všechny otázky v pracovním listu.

### **Pracovní list Vodík**

Téma vodík již měli na škole A i na škole B probrané, proto tento materiál sloužil jako opakování učiva. Rozdala jsem pracovní listy na téma vodík (viz příloha A – pracovní list č. 1), společně s žáky jsme si prošli pracovní list a zadání jednotlivých úkolů. Žáci ze školy A ani ze školy B ještě neměli probranou periodickou tabulku prvků, proto jsem tabulku krátce představila, společně jsme si řekli skupinu a periodu, ve které se vodík nachází. Do dalších pracovních listů budou už žáci umět tyto pojmy používat. Po tomto úvodu se žáci samostatně věnovali vyplňování pracovního listu po dobu přibližně 20 minut. Následně jsme provedli

společnou kontrolu úkolů ústně. Po dokončení pracovního listu žáci vyplnili dotazník ohledně této aktivity (viz příloha D). Pracovní listy i dotazníky jsem od žáků vybrala a výsledky slouží pouze k této diplomové práci.

### **Pracovní list Kyslík**

Na škole A téma kyslík žáci ještě neměli probrané, proto tento pracovní list na téma kyslík (viz příloha A – pracovní list č. 2) sloužil jako úvod do tématu. Před rozdělením pracovního listu jsme s žáky prováděli brainstorming na téma kyslík, poté jsem rozdala kopie pracovních listů na toto téma a společně s žáky jsme si prošli jednotlivé cvičení a zadání pracovního listu. Poté žáci vyplňovali pracovní list, což jim zabralo opět asi 20 minut času. Po vypracování pracovního listu proběhla ústní kontrola, dále jsem rozdala dotazníky a následně vše vybrala. Na škole B již měli téma kyslík probrané, materiál sloužil k opakování a získání nových informací. Fáze ověřování pracovního listu proběhly stejně jako na škole A. Výsledky pracovních listů i dotazníků slouží pouze k této diplomové práci, žáci nebudou z této aktivity známkováni.

### **Pracovní list Železo**

Ve škole A i ve škole B téma železo žáci neměli probrané, ale základní informace žáci znali z běžného života. Výroba železa se vyučuje až v 9. třídě základní školy. Tento pracovní list (viz příloha A – pracovní list č. 5) na obou školách sloužil jako úvod do tématu a získání nových informací. Stejně jako u předešlých pracovních listů jsem s žáky postupně prošla zadání jednotlivých cvičení a poté je nechala samostatně pracovat, odpovídala jsem na dotazy a byla žákům k dispozici. Práce trvala přibližně 20 minut, měla jsem pocit, že žáky pracovní list bavil a udrželi pozornost, občas diskutovali se spolužáky o jednotlivých odpovědích k otázkám. Po vypracování pracovního listu proběhla kontrola, poté žáci vyplnili dotazník, který zabral maximálně 5 minut.

### **Pracovní listy Alkalické kovy a Uhlík**

Pracovní listy zabývající se alkalickými kovy (viz příloha A – pracovní list č. 4) a uhlíkem (viz příloha A – pracovní list č. 3) byly ověřovány pouze v jedné třídě 8. ročníku ve škole B. Sloužily jako úvod do tématu těchto prvků. Žákům jsem kopie pracovních listů rozdala, společně jsme si vysvětlili jednotlivé cvičení a poté samostatně vypracovávali zadání. Poté proběhla ústní kontrola, následoval dotazník k pracovním listům (příloha D – dotazník č. 1) a pracovní listy jsem si vybrala k dalšímu vyhodnocení.

## 5.5 Výzkumný vzorek

Na škole A bylo celkem 46 žáků v 8. třídě, počty jednotlivých vyplnění se liší z důvodu absence žáků. Pracovní list na téma vodík ve škole A vyplnilo 45 žáků, pracovní list na téma kyslík na škole A vyplnilo 45 žáků a pracovní list na téma železo zde vyplnilo 45 žáků.

Na škole B bylo celkem 67 žáků v 8. třídě, počty jednotlivých vyplnění pracovních listů se liší stejně tak jako na škole A z důvodu absence žáků. Pracovní list na téma vodík zde vyplnilo 63 žáků, pracovní list na téma kyslík zde vyplnilo 61 žáků, pracovní list na téma železo vyplnilo 66 žáků. Pracovní list na téma uhlík vyplnilo 23 žáků a pracovní list na téma alkalické kovy vyplnilo 25 žáků. Tyto informace jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6: Počty žáků, kteří vypracovali jednotlivé pracovní listy

Téma pracovního listu	Počet žáků Škola A	Počet žáků Škola B	Celkový počet žáků
Vodík	45	63	108
Kyslík	46	61	107
Železo	45	66	111
Uhlík	0	23	23
Alkalické kovy	0	25	25

## 6 Vyhodnocení ověření metodického materiálu v praxi

V této kapitole popisují vyhodnocení dotazníku k pracovním listům, které byly ve školách ověřované a vyhodnocení vybraných úkolů v pracovních listech. Míry souhlasu k jednotlivým tvrzením jsou zaznamenány v tabulkách 7 až 21. Následně porovnávám ověřené pracovní listy mezi sebou v tabulkách 22 až 24.

### 6.1 Vyhodnocení dotazníků k pracovním listům

Zpracování získaných dat z dotazníku ke každému ověřovanému pracovnímu listu jsem rozdělila do tří částí podle výzkumných otázek. V první části se zabývám hodnocením

přehlednosti a srozumitelnosti pracovního listu z pohledu žáků. Ve druhé části se zabývám akceptací pracovních listů a zájmu o práci s textem z pohledu žáků. A ve třetí části vyhodnocuji pohled žáků na užitečnost ověřovaných pracovních listů.

### 6.1.1 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Vodík

Ve škole A pracovní list na téma vodík vypracovalo 45 žáků a ve škole B pracovní list na toto téma vypracovalo 63 žáků. Celkem s pracovním listem na téma vodík pracovalo a dotazník vyplnilo 108 žáků. V následujícím textu budu postupně prezentovat výsledky k jednotlivým částem/výzkumným otázkám.

#### Přehlednost a srozumitelnost pracovního listu Vodík

V tabulce 7 jsou shrnuty počty četnosti míry souhlasu k výroky zabývající se přehledností a srozumitelností pracovního listu na téma vodík.

Tabulka 7: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu Vodík

	Naprosto nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprosto souhlasím
Pracovní list pro mě byl snadný	6	25	53	16	8
Text pracovního listu pro mě byl srozumitelný	4	6	52	35	11
Porozuměl/a jsem zadání pracovního listu	3	8	23	45	29

S výrokem, že pracovní list byl snadný naprosto souhlasí 8 žáků, souhlasí 16 žáků. 6 žáků naprosto nesouhlasí, 25 nesouhlasí a celkem 53 žáků se vyjádřilo neurčitě. Z toho vyplývá, že pro více žáků byl pracovní list náročný na vypracování a pro menší část žáků byl pracovní list snadný. S tvrzením, že text pracovního listu je srozumitelný naprosto souhlasí 11 žáků, souhlasí 35 žáků, neví 52 žáků. S tvrzením nesouhlasilo celkem 10 žáků. Další výrok v dotazníku bylo porozumění zadání pracovního listu, s tímto tvrzením souhlasila většina žáků, 29 žáků označilo výrok naprosto souhlasím a 45 žáků s výrokem souhlasilo. Zadání pracovního listu naprosto neporozuměli 3 žáci a neporozumělo 8 žáků. Nevím zvolilo 23 žáků.

## Akceptace pracovního listu Vodík a zájem o práci s textem

V tabulce 8 jsou shrnuty četnosti míry souhlasu k výroky zabývající se akceptací pracovního listu a zájemem o práci s textem na téma vodík.

Tabulka 8: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma vodík a zájem o práci s textem

	<b>Naprost nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprost souhlasím</b>
Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad	12	22	31	26	17
Práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou	11	15	32	33	16
Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost	1	22	24	33	28
Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu.	9	15	30	36	18

S výroky, že pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad naprosto souhlasilo 17 žáků, 26 žáků souhlasilo, 31 žáků se k výroku vyjádřilo neutrálně, 22 žáků nesouhlasilo a 12 žáků naprosto nesouhlasilo. S tvrzením, že práce s pracovním listem byla zajímavá naprosto souhlasilo 16 žáků, 33 žáků souhlasilo, 32 žáků nevědělo, jakou míru souhlasu zvolit, 15 žáků nesouhlasilo a 11 žáků naprosto nesouhlasilo. Dále mě zajímalo, zda žáci zvládli při vypracování listu udržet pozornost – 28 žáků s výroky naprosto souhlasilo, 33 žáků souhlasilo, 24 žáků se vyjádřilo neurčitě, 22 žáků nesouhlasilo a 1 žák naprosto nesouhlasil. S výroky – rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu naprosto souhlasí 18 žáků, 36 žáků souhlasí, 30 žáků neví, 15 žáků nesouhlasí a 9 žáků naprosto nesouhlasí.

## Užitečnost pracovního listu Vodík

V tabulce 9 jsou shrnuty četnosti míry souhlasu na výroky – v pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace. A na výroky – myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná.

Tabulka 9: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma vodík

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
V pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace	7	12	21	31	37
Myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná	7	12	39	32	18

S výrokem, že se žáci v pracovním listu dozvěděli nové informace naprosto souhlasilo 37 žáků, souhlasilo 31 žáků, s novými informacemi naprosto nesouhlasilo 7 žáků a 12 žáků nesouhlasilo, 21 žáků nevědělo, jakou míru souhlasu zvolit. Většina žáků se dozvěděla nové informace. Posledním výrokem jsem zkoumala, zda si žáci myslí, že pro ně byla práce s pracovním listem užitečná – 18 žáků naprosto souhlasilo, 32 žáků souhlasilo, 39 žáků mělo neutrální postoj, 12 žáků nesouhlasilo a 7 žáků naprosto nesouhlasilo. Desátá otevřená otázka dotazníku navazuje na poslední výrok dotazníku, zda si myslí, že pro ně byla práce s pracovním listem užitečná. Žáci zde zdůvodnili svoji odpověď. Odpovědi jsem si rozdělila dle předchozího výroku. Žáci, kteří naprosto souhlasili nebo souhlasili s výrokem, že pro ně byl pracovní list užitečný, nejčastěji odpovídali, že pro ně byl užitečný z důvodu získání nových informací – takto odpovědělo celkem 40 žáků. Ve třech případech žáci odpověděli, že si dobře procvičili učivo na test. Dále žáci odpovídali, že je pro ně vyplňování pracovního listu lepší než psát zápis do sešitu, že se naučili pracovat s periodickou tabulkou prvků a také, že to pro ně bylo zábavné. Žáci, kteří nevěděli, zda pro ně byl pracovní list užitečný nebo ne, nejčastěji odpovídali, že se dozvěděli nové informace, ale pracovní list byl náročný. Dalším důvodem bylo, že nedokázali odpovědět na všechny otázky v pracovním listu. Pro žáky, kteří pracovní list označili jako neužitečný byly nejčastější důvody náročnost textu, náročnost vypracování, žádné nové informace a někteří žáci se k důvodu označení pracovního listu jako neužitečného nevyjádřili.

### 6.1.2 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Kyslík

Dotazník k pracovnímu listu na téma kyslík ve škole A vypracovalo celkem 44 žáků, ve škole B pracovní list vypracovalo 63 žáků. Pracovní list na téma kyslík vypracovalo celkem 107 žáků z obou škol.

## Přehlednost a srozumitelnost pracovního listu Kyslík

V tabulce 10 jsou shrnuty počty míry souhlasu u tvrzení zabývajících se přehledností a srozumitelností pracovního listu na téma kyslík. Jedná se o tvrzení pracovní list pro mě byl snadný, text pracovního listu pro mě byl srozumitelný a porozuměl/a jsem zadání pracovního listu.

Tabulka 10: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu na téma kyslík

	Naprosto nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprosto souhlasím
Pracovní list pro mě byl snadný	10	26	41	23	7
Text pracovního listu pro mě byl srozumitelný	6	9	32	42	18
Porozuměl/a jsem zadání pracovního listu	1	11	32	39	24

S tvrzením, že pracovní list byl snadný naprosto souhlasilo 7 žáků, 23 žáků souhlasilo, 41 žáků se vyjádřilo neutrálně, 26 žáků nesouhlasilo a 10 žáků naprosto nesouhlasilo. Druhým tvrzením jsem zjišťovala, zda byl text pracovního listu pro žáky srozumitelný, 18 žáků naprosto souhlasilo, 42 žáků souhlasilo, 32 žáků vyjádřilo neutrální postoj, 9 žáků s tvrzením nesouhlasilo a 6 žáků naprosto nesouhlasilo. S výrokem, že jsem porozuměl/a zadání pracovního listu naprosto souhlasilo 24 žáků, souhlasilo 39 žáků, „nevím“ zvolilo 32 žáků, nesouhlasilo 11 žáků a 1 žák naprosto nesouhlasil.

## Akceptace pracovního listu Kyslík a zájem o práci s textem

V tabulce 11 je shrnuta četnost míry souhlasu na výroky zaměřující se na akceptaci pracovního listu na téma kyslík a na zájem o práci s textem na toto téma.

Tabulka 11: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma kyslík a zájem o práci s textem

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad	6	20	44	26	11
Práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou	7	12	43	33	12
Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost	8	9	39	38	13
Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu.	7	11	35	36	18

Ve výroku, zda je pracovní list pro žáky lepší formou výuky, než výklad naprosto souhlasilo 11 žáků, souhlasilo 26 žáků, neutrálně se vyjádřilo 44 žáků, 20 žáků nesouhlasilo a 6 žáků naprosto nesouhlasilo. S tvrzením – práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou, naprosto souhlasilo 12 žáků, 33 žáků souhlasilo, 43 žáků vyjádřilo neutrální odpověď, 12 žáků nesouhlasilo a 7 žáků naprosto souhlasilo. S dalším výrokiem, že žák při práci dokázal udržet pozornost naprosto souhlasilo 13 žáků, 38 žáků souhlasilo, 39 žáků zvolilo neutrální míru souhlasu, 9 žáků nesouhlasilo a 8 žáků naprosto nesouhlasilo. S tím, že by tuto aktivitu žák dělal znovu naprosto souhlasilo 18 žáků, 36 žáků souhlasilo, 35 žáků se vyjádřilo neutrálně, nesouhlasilo 11 žáků a naprosto nesouhlasilo 7 žáků.

### **Užitečnost pracovního listu Kyslík**

V tabulce 12 jsou shrnuty počty míry souhlasu na výroky zabývající se užitečností pracovního listu. Jedná se o otázky – pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad a myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná.



Tabulka 12: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma kyslík

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad	6	20	44	26	11
Myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná	5	14	28	45	15

V tvrzení dotazníku mě zajímalo, zda se žáci dozvěděli nové informace, s tímto tvrzením naprosto souhlasilo 17 žáků, 42 žáků souhlasilo, 40 žáků zvolilo neutrální míru souhlasu, 7 žáků nesouhlasilo, 1 žák naprosto nesouhlasil. V posledním výroku jsem se zajímala, jestli si žáci myslí, zda pro ně práce s pracovním listem byla užitečná. S tímto výrokem naprosto souhlasilo 15 žáků, 45 žáků souhlasilo, 28 žáků se vyjádřilo neutrálně, nesouhlasilo 14 žáků a 5 žáků naprosto nesouhlasilo. V dotazníku následovala otevřená otázka, která navazuje na poslední výrok, kde žáci napsali důvod, proč s výrokem souhlasili nebo nesouhlasili. Pracovní list byl užitečný celkem pro 60 žáků, v 51 případech napsali, že pro ně byl užitečný z důvodu získání nových a zajímavých informací, dále psali, že si zopakovali učivo, bylo to pro ně zábavné a zajímavé zpestření výuky, že se naučí získávat informace z textu, což můžou využít i v jiných předmětech, 1 žák napsal, že pracovní list byl užitečný, protože se dozvěděl o kyslíku více informací, než by zjistil v učebnici. Výrok hodnotilo neutrálně 28 žáků, nejčastěji nevěděli proč (celkem 27 žáků), 1 žák napsal, že text byl moc dlouhý. Pracovní list nebyl užitečný podle 19 žáků, z toho 12 žáků uvedlo, že takto hodnotili z důvodu náročnosti, 2 žáci nedokázali udržet pozornost a pro 5 žáků byl pracovní list nezábavný.

### 6.1.3 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu **Železo**

Dotazník k pracovnímu listu na téma železo ve škole A vypracovalo celkem 45 žáků, ve škole B pracovní list vypracovalo 66 žáků. Pracovní list na téma kyslík vypracovalo celkem 111 žáků z obou škol.

#### **Přehlednost a srozumitelnost pracovního listu **Železo****

V tabulce 13 shrnuji počty míry souhlasu k výroky zabývající se přehledností a srozumitelností pracovního listu na téma železo.

Tabulka 13: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu na téma železo

	<b>Naprost nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprost souhlasím</b>
Pracovní list pro mě byl snadný	10	19	6	51	25
Text pracovního listu pro mě byl srozumitelný	2	12	25	38	34
Porozuměl/a jsem zadání pracovního listu	0	5	27	38	41

S tvrzením, že pracovní list byl snadný naprost souhlasilo 25 žáků, souhlasilo 51 žáků, neutrálně tvrzení hodnotilo 6 žáků, nesouhlasilo 19 žáků a naprost nesouhlasilo 10 žáků. V dalším tvrzení mě zajímalo, zda pro žáky byl text pracovního listu srozumitelný, s tímto tvrzením naprost souhlasilo 34 žáků, souhlasilo 38 žáků, neutrální postoj mělo 25 žáků, nesouhlasilo 12 žáků a naprost nesouhlasili 2 žáci. S výrokem – porozuměl/a jsem zadání pracovního listu je v naprosté shodě 41 žáků, 38 žáků se s tvrzením shoduje, 27 žáků má k tvrzení neutrální postoj, 5 žáků s tvrzením nesouhlasí a žádný žák nevedl naprostý nesouhlas.

### **Akceptace pracovního listu Železo a zájem o práci s textem**

Pohled žáků na akceptaci pracovního listu na téma kyslík zobrazuje tabulka 14, kde je shrnuta četnost míry souhlasu v tvrzeních – pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad, práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou, při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost a rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu.

Tabulka 14: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma železo a zájem o práci s textem

	Naprostο nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprostο souhlasím
Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad	21	11	27	35	17
Práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou	5	13	52	23	18
Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost	0	17	22	56	16
Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu.	6	16	18	44	27

S dalším tvrzením dotazníků udávající, že pracovní listy jsou lepší formou výuky než výklad, naprostο souhlasilo 17 žáků, 35 žáků souhlasilo, 27 žáků mělo neutrální postoj, 11 žáků nesouhlasilo a 21 žáků naprostο nesouhlasilo. Práci s pracovním listem by popsal/a jako zajímavou 18 žáků, souhlasilo 23 žáků, míru souhlasu „nevím“ zvolilo 52 žáků, 13 žáků nesouhlasilo a 5 žáků naprostο nesouhlasilo. S výrokem, že žák udržel při vypracovávání pracovního listu pozornost se naprostο shoduje 16 žáků, shoduje se 56 žáků, 22 žáků se vyjádřilo neutrálně, neshoduje se 17 žáků a žádný žák neuvědlnaprostο neshodu. Výrok – rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu zvolilo naprostο souhlasím 27 žáků, souhlasím 44 žáků, 18 žáků zvolilo neutrální shodu, 16 žáků nesouhlasí s tímto výrokem a 6 žáků naprostο nesouhlasí.

### **Užitečnost pracovního listu Železo**

V tabulce 15 jsou shrnuty jednotlivé počty míry souhlasu k výrokům zaměřeným na užitečnost pracovního listu na téma železo.

Tabulka 15: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma železo

	<b>Naprost nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprost souhlasím</b>
V pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace	0	4	29	36	42
Myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná	1	14	20	39	37

S výrokem, zda se žáci v pracovním listu dozvěděli nové informace naprostou souhlasilo 42 žáků, 36 žáků souhlasilo, 29 žáků uvedlo prostřední možnost, 4 žáci nesouhlasili a žádný žák neuvedl, že naprostou nesouhlasí s tímto výrokem. V posledním výroku zkoumající, zda si žáci myslí, že pro ně práce s pracovním listem byla užitečná, vyjádřilo 37 žáků naprostý souhlas, 39 žáků souhlas, 20 žáků neutrální míru souhlasu, 14 žáků nesouhlas a jeden žák vyjádřil naprostý nesouhlas s tímto výrokem. V dotazníku po tomto výroku byl prostor, pro vyjádření, důvodu k souhlasu či nesouhlasu. Práce byla užitečná pro 76 žáků, v 61 případech žáci uvedli, že pro ně byl pracovní list užitečný, protože se dozvěděli nové informace, dalšími důvody souhlasením s devátým výrokem bylo pro žáky zábavnost pracovního listu u 11 žáků, 2 žáci uvedli, že rádi čtou a další 2 žáci uvedli, že si lépe zapamatují informace touto formou. Neutrální postoj k užitečnosti práce mělo 20 žáků, z toho 18 nevědělo, 2 žáci uvedli, že nebyli vyvoláváni. Práce nebyla užitečná pro 15 žáků, důvodem u jednoho žáka bylo, že informace, se kterými pracoval neznal, dva žáci uvedli, že je nebaví číst, dalšími důvody byla nezajímavost textu či že byl pro žáky text moc dlouhý, sedm žáků neuvedlo důvod.

#### 6.1.4 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Uhlík

Pracovní list na téma uhlík vyplňovalo celkem 23 žáků z jedné třídy ve škole B.

##### **Přehlednost a srozumitelnost pracovního listu Uhlík**

V tabulce 16 jsou shrnuty míry souhlasu k výrokům zabývajících se přehledností a srozumitelností pracovního listu na téma uhlík.

Tabulka 16: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu na téma uhlík

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
Pracovní list pro mě byl snadný	4	9	8	1	1
Text pracovního listu pro mě byl srozumitelný	2	3	10	5	3
Porozuměl/a jsem zadání pracovního listu	1	4	7	8	3

Výrok pracovní list pro mě byl snadný označil naprostým souhlasem jeden žák, souhlasil jeden žák, neurčitě se vyjádřilo 8 žáků, s výrokem nesouhlasilo 9 žáků a 4 žáci naprosto nesouhlasili. V druhém výroku jsem zjišťovala, zda byl text pracovního listu pro žáky srozumitelný, 3 žáci s tímto tvrzením naprosto souhlasili, 5 žáků souhlasilo, 10 žáků k výroku zaujalo neutrální postoj, 3 žáci nesouhlasili a 2 žáci naprosto nesouhlasili. Dále jsem zjišťovala, zda žáci porozuměli zadání pracovního listu, s tímto naprosto souhlasili 3 žáci, 8 žáků souhlasilo, 7 žáků zvolilo „nevím“, 4 žáci nesouhlasili a jeden žák naprosto nesouhlasil.

### **Akceptace pracovního listu Uhlík a zájem o práci s textem**

Akceptace pracovního listu na téma uhlík a zájem o práci s textem v tomto pracovním listu shrnují počty míry souhlasů v tabulce 17.

Tabulka 17: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma uhlík a zájem o práci s textem

	Naprosto nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprosto souhlasím
Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad	3	3	7	7	3
Práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou	3	5	9	5	1
Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost	2	3	7	7	4
Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu.	2	6	7	6	2

S výrokem, zda jsou pro žáky pracovní listy lepší formou výuky, než výklad naprosto souhlasili 3 žáci, 7 žáků souhlasilo, 7 žáků se vyjádřilo neutrálně, 3 žáci nesouhlasili a další 3 žáci naprosto nesouhlasili. Jeden žák naprosto souhlasil, že by práci s pracovním listem popsal jako zajímavou, 5 žáků s tímto prohlášením souhlasilo, 9 žáků mělo neutrální postoj, 5 žáků nesouhlasilo a 3 žáci naprosto nesouhlasili. Dále jsem zjišťovala, zda žáci při práci s pracovním listem dokázali udržet pozornost, s tímto naprosto souhlasili 4 žáci, souhlasilo 7 žáků, u 7 žáků byla míra souhlasu neutrální, 3 žáci nesouhlasili a 2 žáci naprosto nesouhlasili. V osmém výroku mě zajímalo, zda by žáci tuto aktivitu dělali rádi znovu. S tímto výrokem naprosto souhlasili 2 žáci, 6 žáků souhlasilo, 7 žáků vyjádřilo neutrální postoj, 6 žáků nesouhlasilo a 2 žáci naprosto nesouhlasili.

### **Užitečnost pracovního listu Uhlík**

Počty míry souhlasu na tvrzení směřující na užitečnost pracovního listu na téma uhlík shrnuji v tabulce 18.

Tabulka 18: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma uhlík

	Naprosto nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprosto souhlasím
V pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace	1	1	5	10	6
Myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná	2	4	8	7	2

S tvrzením, zda se žáci v pracovním listu dozvěděli nové informace naprosto souhlasilo 6 žáků, 10 žáků souhlasilo, 5 žáků odpovědělo neutrálně, jeden žák nesouhlasil a jeden žák naprosto nesouhlasil. Poslední tvrzení se zněním – myslím, že je pro mě práce s pracovním listem byla užitečná, označili 2 žáci naprostým souhlasem, 7 žáků souhlasilo, 8 žáků označilo tvrzení možností „nevím“, 4 žáci nesouhlasili a 2 žáci naprosto nesouhlasili. Po tomto posledním výroku následovala otevřená otázka, proč poslední výrok označili jako užitečný či neúžitečný. Z 9 žáků, kteří označili tvrzení souhlasem nebo naprostým souhlasem celkem 7 z nich uvedlo, že byl pracovní list užitečný, protože se dozvěděli nové informace. Jeden žák uvedl, že se naučil více učiva, než by zjistil z učebnice. Další žák napsal, že pro něj byla práce užitečná, protože se jednalo o novou metodu, tím pádem to bylo zajímavé a udržel pozornost. Neutrálně se k výroku užitečnosti pracovního listu vyjádřilo 8 žáků, z toho 7 z nich nevědělo důvod nebo se nevyjádřilo, jeden žák uvedl, že pro něj byl text dlouhý. Nesouhlas či naprostý nesouhlas vyjádřilo 6 žáků, jednou z odpovědí bylo, že je pro žáka lepší, když látku vysvětlí učitel. Nejčastější odpovědí bylo, že žáci zjistí časem, zda byl pracovní list užitečný, teď ještě nemůžou určit, zda si informace zapamatovali nebo ne, tak tvrzení označili nesouhlasem.

### 6.1.5 Vyhodnocení dotazníku k pracovnímu listu Alkalické kovy

Pracovní list na téma alkalické kovy vypracovalo 25 žáků z jedné třídy ve škole B.

#### Přehlednost a srozumitelnost pracovního listu Alkalické kovy

Tabulka 19 shrnuje počty míry souhlasu k tvrzením zabývajících se přehledností a srozumitelností pracovního listu na téma alkalické kovy.

Tabulka 19: Pohled žáků na kvalitu přehlednosti a srozumitelnosti pracovního listu na téma alkalické kovy

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
Pracovní list pro mě byl snadný	0	3	13	5	4
Text pracovního listu pro mě byl srozumitelný	0	4	8	9	4
Porozuměla/a jsem zadání pracovního listu	0	2	12	8	3

S prohlášením, že pracovní list byl snadný naprosto souhlasili 4 žáci, 5 žáků souhlasilo, 13 žáků se vyjádřilo neutrálně, 3 žáci nesouhlasili a žádný žák neuvedl naprostý nesouhlas. S druhým tvrzením, že text pracovního listu byl pro žáky srozumitelný naprosto souhlasili 4 žáci, souhlasilo 13 žáků, 8 žáků vyjádřilo neutrální postoj, 4 žáci nesouhlasili a žádný žák nevyjádřil naprostý nesouhlas. Dále mě zajímalo, zda žáci porozuměli zadání pracovního listu, s tímto tvrzením naprosto souhlasili 3 žáci, 8 žáků souhlasilo, 12 žáků zvolilo možnost „nevím“, nesouhlasili 2 žáci a žádný žák neprojevil naprostý nesouhlas.

### **Akceptace pracovního listu Alkalické kovy a zájem o práci s textem**

Počty míry souhlasu k tvrzením směřující na zjištění akceptace pracovního listu na téma alkalické kovy a zájem o práci s textem pohledem žáků jsou shrnuty v tabulce 20.



Tabulka 20: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma uhlík a zájem o práci s textem

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad	3	3	7	8	4
Práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou	5	6	8	3	3
Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost	4	1	8	8	4
Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu.	6	7	2	7	3

Prvním tvrzením jsem zjišťovala, zda je pro žáky pracovní list lepší formou výuky než výklad učitele, s tímto tvrzením naprosto souhlasili 4 žáci, souhlasilo 8 žáků, neutrálně se vyjádřilo 7 žáků, 3 žáci nesouhlasili a další 3 žáci s tímto tvrzením naprosto nesouhlasili. S dalším výrokem, zda by dotazovaný žák popsal práci s pracovním listem jako zajímavou naprosto souhlasili 3 žáci, 3 žáci souhlasili, 8 žáků zvolilo neutrální postoj, 6 žáků nesouhlasilo a 5 žáků naprosto nesouhlasilo. S tím, že při práci s pracovním listem dotazovaný žák dokázal udržet pozornost naprosto souhlasili 4 žáci, 8 žáků souhlasilo, 8 žáků zvolilo možnost „nevím“, 1 žák nesouhlasil a 4 žáci naprosto nesouhlasili. S prohlášením – rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu naprosto souhlasili 3 žáci, souhlasilo 7 žáků, 2 žáci zaujali neutrální postoj, 7 žáků nesouhlasilo a 6 žáků naprosto nesouhlasilo.

### **Užitečnost pracovního listu Alkalické kovy**

Užitečnost pracovního listu Alkalické kovy shrnuje tabulka 21, ve které jsou zobrazeny počty míry souhlasů s tvrzeními o nových informacích a užitečnosti práce.

Tabulka 21: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma alkalické kovy

	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
V pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace	1	4	6	7	7
Myslím, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná	2	2	12	5	4

S výrokem, že se žák v pracovním listu dozvěděl nové informace naprosto souhlasilo 7 žáků, souhlasilo 7 žáků, 6 žáků mělo neutrální postoj, 4 žáci nesouhlasili a 1 žák naprosto nesouhlasil. Posledním prohlášením jsem zjišťovala, zda si dotazovaní žáci myslí, že pro ně byla práce s pracovním listem užitečná. Naprostou míru souhlasu vyjádřili 4 žáci, 5 žáků souhlasilo, 12 žáků mělo neutrální postoj, 2 žáci nesouhlasili a další 2 žáci naprosto nesouhlasili. Po tomto prohlášení následovala otevřená otázka, kde žáci odůvodnili, proč souhlasili či nesouhlasili. Pracovní list byl užitečný pro 9 žáků, v 7 případech byla užitečnost pracovního listu z důvodu nových znalostí a informací, jeden žák uvedl, že byl pracovní list užitečný, protože všemu rozuměl a další žák uvedl, že užitečnost spočívala v tom, že se seznámil s periodickou tabulkou. Neutrální postoj k užitečnosti pracovního listu mělo 12 žáků, z toho 10 z nich nevědělo, proč tak odpovědělo. Jeden žák zjistil, co ví a co neví a urovnal si probíranou látku, další žák odpověděl, že dokázal s textem pracovat a odpovědět na otázky, ale nic si nezapamatoval, proto hodnotil neutrálně. Jako neužitečný hodnotili pracovní list celkem 4 žáci, z toho 3 žáci neuvedli důvod a 1 žák napsal, že pro něj pracovní list byl moc složitý.

## 6.2 Vyhodnocení odpovědí žáků v pracovních listech

V rámci této kapitoly provedu analýzu otevřených odpovědí jednotlivých pracovních listů (příloha A – pracovní listy č. 1–5). Můj záměr spočívá ve zkoumání odpovědí na otázky, ve kterých jsem se zajímala, jaké informace žáci označili jako nové, co je v textech nejvíce zaujalo a překvapilo, a jakým způsobem odpovídali na zhodnocující otázky obsažené v pracovních listech. Tyto odpovědi vedou k porozumění, jak žáci zpracovávají nové informace a jakým způsobem se tyto informace liší v závislosti na individuálních přístupech žáků.

## **Odpovědi u pracovního listu Vodík**

U zhodnocení pracovního listu zaměřený na vodík (příloha A – pracovní list č. 1) jsem se soustředila na odpovědi žáku na otázky týkající se jejich nových poznatků a nejzajímavějších informací v textu. Ve výsledcích byla zjištěna značná různorodost. V odpovědích na první otázku, která se zaměřovala na nově získané poznatky, bylo nejčastěji zmiňováno využití vodíku jako paliva, informace o demineralizované vodě, definice fosilních paliv a polymerů, potenciál vodíku jako paliva budoucnosti, historie objevu vodíku a také existence makromolekul. Druhá otázka se týkala nejzajímavějších informací v textu, nejčastěji zmíněným zajímavým tématem byla vzducholod' Hindenburg – tuto informaci označilo 42 žáků jako nejzajímavější. Na druhém místě bylo využití vodíku jako paliva pro rakety a kosmické lety. Žáky dále zaujalo téma nabíjení vodíkových automobilů, metody úložiště energie a další využití vodíku.

## **Odpovědi u pracovního listu Kyslík**

U pracovního listu na téma kyslík (příloha A – pracovní list č. 2) jsem se zaměřila na 3 otázky a úkoly. Prvním úkolem bylo navrhnout experiment, při kterém bychom dokázali podporu hoření kyslíkem. Většina žáků odpověděla správně, v nadpoloviční většině žáci popisovali zapálení svíčky nebo sirky a její umístění do uzavřené nádoby, což by vedlo k vyhasnutí plamene. Dále 12 žáků uvedlo, že podpora hoření lze ověřit rozfoukáváním ohně. Avšak 9 odpovědí ze 107 bylo nesprávných, například někteří žáci zmínili zapálení vzduchu sirkou nebo jiné chybné návrhy pro důkaz podpory hoření kyslíkem. Další otázka byla zaměřená na nové informace z textu. Většina žáků poprvé slyšela o existenci ozónu, do odpovědi napsali buď pouze pojem ozón nebo různé informace o něm. Někteří také zmínili protonové číslo kyslíku nebo jeho reaktivitu. V poslední otázce jsem se zajímala o možnosti, jak zabránit negativním dopadům ozónu, většina odpovědí byla správná, v 90 % odpovědí bylo navrženo více jezdit hromadnou dopravou, méně používat automobily, jezdit více na kole nebo chodit pěšky. Také zazněly odpovědi jako snížení spotřeby fosilních paliv a přechod na udržitelné zdroje energie. Zaujala mě odpověď žákyně ze školy A, která napsala na tuto otázku rozsáhlou odpověď: „*Mohou tomu zabránit elektromobily, jak říká poslední dobou každý, ale podle mě je to stejně k ničemu. Potenciálem jsou podle mě auta na vodík, která zatím nepoužíváme, proto se musíme spokojit s benzinem a naftou, samozřejmě pomůže chodit více pěšky nebo jezdit na kole, ale myslím, že je nutné se zaměřit na větší změny v dopravě.*“

### **Odpovědi u pracovního listu Železo**

U tohoto pracovního listu (příloha A – pracovní list č. 5) jsem se zaměřila na dvě odpovědi, které se týkaly nových informací a nejzajímavějších poznatků. Jako novou informace naprostá většina žáků uvedla výrobu železa nebo související pojmy, jako například vysoká pec. Další novou informací bylo legování, že ocel obsahuje i příměsi jiných kovů, někteří žáci vypsali suroviny na výrobu železa. Jako zajímavé informace žáci uváděli v nejvíce případech rozdíl mezi železem a ocelí, vliv výroby na životní prostředí, více druhů ocelí, také se vyskytovaly odpovědi typu – „*Vše bylo zajímavé.*“, nebo „*Nic mě nepřekvapilo, vše jsem již znal.*“.

### **Odpovědi u pracovního listu Uhlík**

V odpovědích u pracovního listu na téma uhlík (příloha A – pracovní list č. 3) jsem se zaměřila na nové poznatky a překvapující informace. Jako novou informaci žáci zmiňovali sycení nápojů, ochranu při svařování, skleníkový efekt a uvolňování do ovzduší. V otázce týkající se nejvíce překvapujícího poznatku byly odpovědi žáků často podobné těm, které uváděli jako nové informace, například sycení nápojů, emise během spalování. Nejvíce žáků překvapilo, že od průmyslové revoluce koncentrace oxidu uhličitého vzrostla přibližně o 30 %.

### **Odpovědi u pracovního listu Alkalické kovy**

U pracovního listu na téma alkalické kovy jsem se zaměřila jako u předešlých pracovních listů na odpovědi u otázek o nových poznacích a nejzajímavějších informacích. Jako novou informaci většina žáků popsala vlastnosti alkalických kovů, někteří vybírali jako nové jen některé vlastnosti – například měkké, neušlechtilé a další. V ostatních odpovědích žáci označili jako novou informaci, že alkalické kovy mají významné sloučeniny. Jako nejzajímavější informaci v nejvíce případech žáci uváděli, že lithium je nejlehčí kov na Zemi. Mezi další odpovědi patřila nenahraditelnost alkalických kovů, obnovitelné zdroje, že se alkalické kovy nevyskytují volně v přírodě, že je lze krájet nožem a jejich reaktivita. Několik žáků odpovědělo – „*Vše bylo zajímavé.*“. A jeden žák odpověděl – „*Nic pro mě nebylo zajímavé, vše jsem znal.*“.

### 6.3 Porovnání výsledků jednotlivých pracovních listů

V této kapitole porovnám výsledky míry souhlasu jednotlivých dotazníků k vybraným pracovním listům mezi sebou. Výsledná čísla budou uvedena v procentech a vypočítala jsem je pomocí následujícího vzorce:

$$x = \frac{\text{součet odpovědí dané míry souhlasu}}{\text{počet otázek} \times \text{počet žáků}} \times 100$$

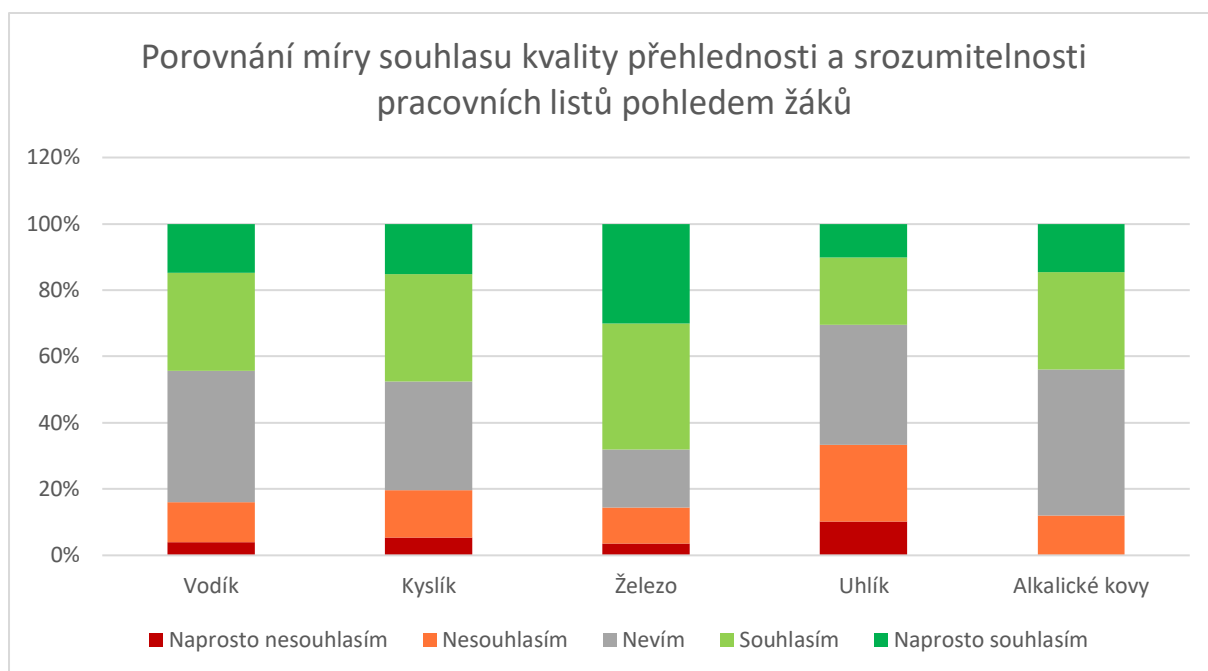
#### Porovnání míry souhlasu přehlednosti a srozumitelnosti pracovních listů pohledem žáků

Porovnání míry souhlasu kvality přehlednosti a srozumitelnosti pracovních listů pohledem žáků jsem vytvořila z tvrzení – pracovní list pro mě byl snadný, text pracovního listu pro mě byl srozumitelný a porozuměl/a jsem zadání pracovního listu. Jednotlivé počty míry souhlasu jsem vydělila počtem tvrzení a počtem žáků, kteří jednotlivé pracovní listy vypracovali. Výsledná procenta jsou zobrazena v tabulce 22 a v obrázku 16.

$$x = \frac{\text{součet všech odpovědí dané míry souhlasu}}{3 \times \text{počet žáků}} \times 100$$

Tabulka 22: Porovnání míry souhlasu kvality přehlednosti a srozumitelnosti pracovních listů pohledem žáků

Téma pracovního listu	Naprosto nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprosto souhlasím
Vodík	4,01 %	12,04 %	39,51 %	29,63 %	14,81 %
Kyslík	5,30 %	14,33 %	32,71 %	32,40 %	15,26 %
Železo	3,60 %	10,81 %	17,42 %	38,14 %	30,03 %
Uhlík	10,14 %	23,19 %	36,23 %	20,29 %	10,14 %
Alkalické kovy	0 %	12,00 %	44,00 %	29,33 %	14,66 %



Obrázek 16: Porovnání míry souhlasu kvality pracovních listů pohledem žáků

Z tabulky 22 a obrázku 16 vyplývá, že pro žáky byl v kritériu kvality nejlepší pracovní list na téma železo. Podle žáků byl nejvíce srozumitelný a přehledný. Nejméně kvalitní je pohledem žáků pracovní list na téma uhlík, který pro žáky byl nejobtížnější, nejméně srozumitelný a ve kterém nejméně porozuměli zadání.

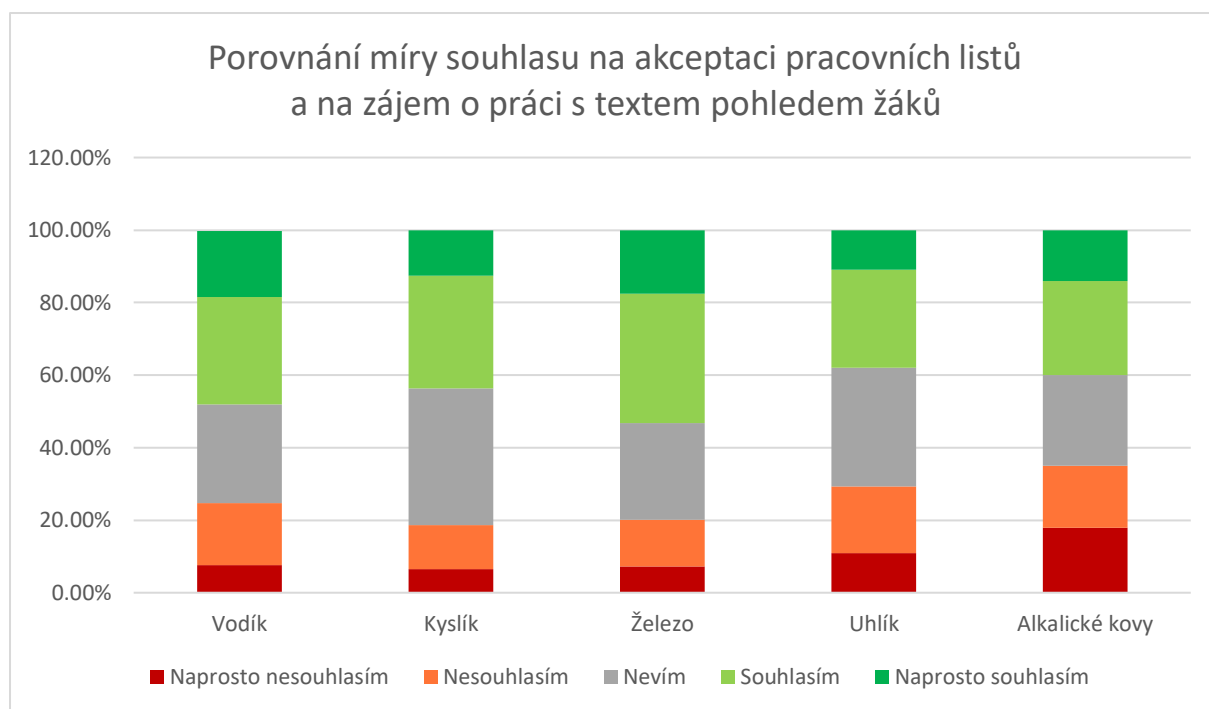
### **Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájmu o práci s textem pohledem žáků**

Toto porovnání jsem utvořila z tvrzení – pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad, práci s pracovním listem bych popsal/a jako zajímavou, při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost a rád/a bych tuto aktivitu dělala znovu. Jednotlivá procenta míry souhlasu jsem vypočítala průměrem souhlasu jednotlivých tvrzení vyděleného počtem žáků, kteří jednotlivé pracovní listy vypracovali. Tyto výpočty ke všem pracovním listům ověřených v praxi jsou shrnuty v tabulce 23 a v obrázku 17.

$$x = \frac{\text{součet všech odpovědí dané míry souhlasu}}{4 \times \text{počet žáků}} \times 100$$

Tabulka 23: Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájem o práci s textem pohledem žáků

Téma pracovního listu	Naprostο nesouhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprostο souhlasím
Vodík	7,64 %	17,13 %	27,08 %	29,63 %	18,29 %
Kyslík	6,54 %	12,15 %	37,62 %	31,07 %	12,62 %
Železo	7,21 %	12,84 %	26,80 %	35,59 %	17,57 %
Uhlík	10,87 %	18,48 %	32,61 %	27,17 %	10,87 %
Alkalické kovy	18,00 %	17,00 %	25,00 %	26,00 %	14,00 %



Obrázek 17: Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájem o práci s textem pohledem žáků

Z tabulky 23 a obrázku 17 vyplývá, že největší zájem a motivaci měli žáci u pracovního listu na téma železo. Pracovní list je jejich pohledem v největší míře v porovnání s ostatními listy zajímavý, udrželi při vypracovávání udržet pozornost a rádi by tuto aktivitu dělali znovu. Nejméně zajímavý v porovnání s ostatními pracovními listy je pohledem žáků pracovní list na

téma alkalické kovy, žáci by radši slyšeli výklad učitele, než vypracovávali pracovní list na toto téma, práce pro ně byla nejméně zajímavá a nejméně dokázali udržet pozornost.

### **Porovnání míry souhlasu zaměřených na užitečnost pracovních listů pohledem žáků**

Porovnání míry souhlasu v tvrzeních zaměřených na užitečnost pracovních listů jsem utvořila ze dvou tvrzení dotazníku. Prvním tvrzením je, že v pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace a druhým tvrzením je, že práce s pracovním listem byla užitečná. Procenta míry souhlasu jsem vypočítala průměrem míry souhlasu vyděleného počtem žáků, kteří pracovní list vypracovali.

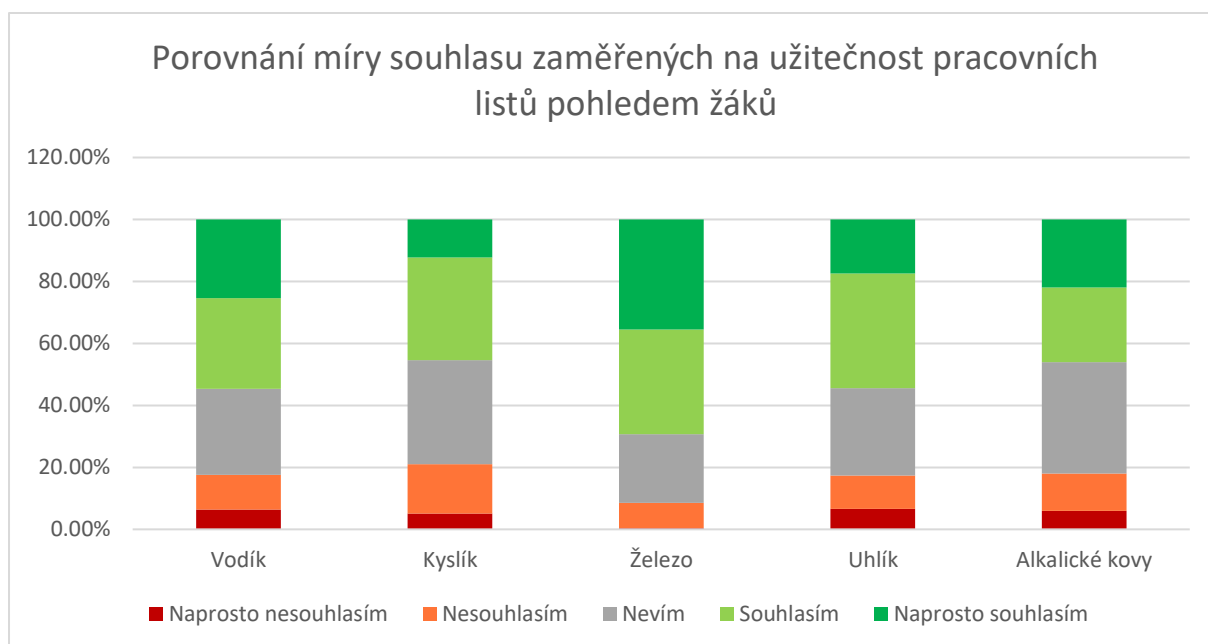
$$x = \frac{\text{součet všech odpovědí dané míry souhlasu}}{2 \times \text{počet žáků}} \times 100$$

Takto vypočtená procenta míry souhlasu ke všem pracovním listům jsou zobrazena v tabulce 24 a v obrázku 18.

*Tabulka 24: Porovnání míry souhlasu zaměřených na užitečnost pracovních listů pohledem žáků*

<b>Téma pracovního listu</b>	<b>Naprosto nesouhlasím</b>	<b>Nesouhlasím</b>	<b>Nevím</b>	<b>Souhlasím</b>	<b>Naprosto souhlasím</b>
Vodík	6,48 %	11,11 %	27,77 %	29,16 %	25,46 %
Kyslík	5,14 %	15,88 %	33,64 %	33,18 %	12,15 %
Železo	0,45 %	8,11 %	22,07 %	33,78 %	35,56 %
Uhlík	6,52 %	10,87 %	28,26 %	36,96 %	17,39 %
Alkalické kovy	6,00 %	12,00 %	36,00 %	24,00 %	22,00 %





Obrázek 18: Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájem o práci s textem pohledem žáků

Z tabulky 24 a obrázku 18 lze vyčíst, že největší míra naprostého souhlasu a souhlasu v kritériu užitečnosti a zisku nových informací je u pracovního listu na téma železo největší. Ostatní pracovní listy mají podobné výsledky a v průměru je hodnotím podobně užitečné k zisku nových informací.

## 6.4 Návrhy na změny v pracovních listech

Na škole A i B měli žáci problém s vyplňováním prvního úkolu pomocí periodické tabulky. Jelikož na obou školách se žáci učí pracovat s PTP až po probrání jednotlivých prvků, značnou část začátku vyučovací hodiny, při ověřování prvního pracovního listu na téma vodík, mi zabralo vysvětlení vyhledávání v periodické tabulce a vysvětlení pojmů jako perioda či skupina. Dle mého názoru však toto cvičení do pracovního listu patří, a i přes tuto okolnost bych cvičení nezměnila. V pracovních listech na téma uhlík a alkalické kovy se vyskytuje osmisměrka, ve které bylo úkolem najít pojmy a doplnit je do textu nebo vypsát na řádek. Tento úkol je obtížný pro žáky se specifickou poruchou čtení. Proto by bylo dobré mít pro žáky se specifickými poruchami čtení připravenou jinou variantu pracovního listu. V pracovním listu Železo je před přečtením textu úkol zaměřený na výrobu a zpracování železa. Pracovní listy byly ověřované v 8. ročníku základní školy, avšak zpracování a výroba železa je v učivu 9. ročníku ZŠ, proto by tento pracovní list mohl být zařazen spíše do 9. ročníku. I přes tuto skutečnost byl pracovní list na téma železo hodnocen pohledem žáků jako nejvíc užitečný v porovnání s ostatními

pracovními listy. Dále se v pracovních listech vyskytuje jednoduché názvosloví, které žáci v 8. ročníku základní školy ještě nemají probrané.

V teoretické části popisují možnosti metod práce s textem a možné formy práce s textem. I přesto, že v pracovních listech nejsou zahrnuty všechny metody práce s textem, které jsem popsala, považuji za důležité je zahrnout do teoretické části z několika důvodů. Prvním důvodem je možnost pro učitele, kteří budou vytvořené pracovní listy využívat, přizpůsobit výuku individuálním potřebám žáků. Druhým důvodem je poukázání na šíři pedagogických přístupů, jakými lze s pracovními listy pracovat při čtení textů i při následné kontrole. Jedná se převážně o slovní a diskusní metody. Například využití INSERT značek lze využít v každém pracovním listu. Popisem těchto metod poskytují pohled na možnosti práce s textem ve vytvořených pracovních listech.

Při ověřování pracovních listů jsem využívala pouze samostatnou práci, aby nedocházelo k ovlivnění odpovědí jak v pracovních listech, tak i v dotazníkovém šetření, a abych mohla přesněji zjistit, jak jednotliví žáci s textem pracují. V běžných hodinách mimo výzkum praktické části diplomové práce bych zařadila také práci ve dvojicích nebo skupinách, jak popisují v metodických listech pro učitele (viz příloha C).

## **6.5 Vztah výsledků ke stanoveným výzkumným otázkám**

V této části diplomové práce okomentuji zjištění ve vztahu ke stanoveným výzkumným otázkám. Je však důležité zmínit, že pracovní listy týkající se témat uhlík a alkalické kovy vyplňovali žáci pouze v jedné třídě, což vedlo k menšímu počtu odpovědí v dotazníkovém šetření oproti předchozím třem pracovním listům. Výsledky by byly přesnější, kdyby tyto pracovní listy vyplňoval podobný počet žáků jako v předchozích pracovních listech. Jednotlivé četnosti míry souhlasu ke všem tvrzením dotazníkového šetření jsou uvedeny v tabulkách 7 až 21.

Jaké je subjektivní vnímání přehlednosti a srozumitelnosti zadání pracovních listů ze strany žáků zodpovídá tabulka 22 a obrázek 16. Jednoznačně nejprehlednější a nejsrozumitelnější pro žáky byl pracovní list na téma železo. Myslím, že jedním z důvodů je ten, že žáci pracovní list na téma železo vyplňovali jako třetí v pořadí a už byli naučení, jak s pracovním listem pracovat a jak odpovídat. Pracovní list na téma uhlík je nejméně přehledný a srozumitelný. Pracovní list vyplňovali žáci pouze v jedné třídě na škole B, tento výsledek je tedy zkrácený nižším počtem

žáků. Zároveň jsem předpokládala, že výsledná míra souhlasu bude vyšší právě tím, že tento pracovní list byl čtvrtý v pořadí. Žáci mohli pracovní list vnímat jako nepřehledný a nesrozumitelný z několika příčin, jako jsou například cizí slova (modifikace) a náročnost doplňování slov do textu. Někteří žáci také nedoplnili vzorec oxidu uhličitého. Názvosloví oxidů se sice vysvětluje až po probrání chemických prvků, avšak v přírodopise se vzorec oxidu uhličitého probírá ve spojitosti s fotosyntézou, proto si myslím, že je tato otázka vhodná a vede k propojení vědomostí právě s přírodopisem. Pracovní listy Vodík, Kyslík a Alkalické kovy měly podobné výsledky.

Jaká je akceptace pracovních listů a zájem o práci s textem ze strany žáků zodpovídá tabulka 23 a obrázek 17. Četnosti souhlasu u tvrzení v této kategorii mě překvapily. Předpokládala jsem, že pro více žáků bude výklad lepší formou výuky než samostatná práce, při které je těžší udržet pozornost. Žáci popisovali práci s pracovním listem jako zajímavou, ve většině případů i jako lepší formu výuky než výklad. U prvních třech pracovních listů většina žáků chtěla opakovat tuto aktivitu znovu na jiný chemický prvek, se stoupající četností práce s textem a vyplňování dalších dvou pracovních listů tento trend souhlasu s tvrzením začal klesat. Z toho vyplývá, že je pracovní list zajímavý pro žáky v případě, že podobnou práci nedělají často. Bylo by dobré u čtvrtého a pátého pracovního listu změnit formu výuky a nechat žáky vypracovávat pracovní list ve dvojicích nebo ve skupinách, aby byla práce s pracovním listem v něčem nová a pro žáky zajímavější. Celkový výsledek u této výzkumné otázky klesá s počtem vyplněných pracovních listů. První tři pracovní listy mají největší míru souhlasu a nejlépe dopadl pracovní list na téma železo. Dle mého názoru je to ze stejného důvodu jako u předchozí otázky, žáci věděli, jak pracovní list vyplňovat, jelikož byl třetí v pořadí a stále měli zájem s textem pracovat, což u následujících pracovních listů bylo naopak.

Jaké je subjektivní vnímání užitečnosti pracovních listů ze strany žáků je zobrazeno v tabulce 24 a obrázku 18. U prvních dvou pracovních listů někteří žáci doplňovali, že po vypracování pracovních listů nemohou určit, zda pro ně byl užitečný, protože nevědí, zda si informace v budoucnu vybaví a zda se jim nové informace budou hodit. Pracovní list na téma železo, který byl třetí v pořadí, je dle žáků nejužitečnější. Myslím si, že je to právě z důvodu pořadí, ve kterém byl pracovní list vyplňován, protože žáci z předchozí zkušenosti věděli, že se samostatnou prací dokázali informace o chemických prvcích naučit.

Panu řediteli ze školy A i paní učitelce ze školy B se vytvořený metodický materiál líbil a poskytnuté materiály budou využívat i v dalších hodinách chemie.

## Závěr

Diplomová práce se zabývala prací s textem ve výuce chemie na základní škole, konkrétně s textem zaměřeným na chemické prvky v 8. ročníku základní školy. Cílem práce byla tvorba metodického materiálu v podobě 15 pracovních listů, včetně autorského řešení a metodických listů pro učitele. Vybrané pracovní listy byly ověřeny na dvou základních školách v Hradci Králové. Následně žáci práci s pracovními listy zhodnotili v dotazníkovém šetření, které bylo rozděleno do tří kategorií dle výzkumných otázek. První kategorií bylo subjektivní vnímání přehlednosti a srozumitelnosti zadání pracovních listů, druhou kategorií byla akceptace pracovních listů a zájem o práci s textem ze strany žáků a třetí kategorií bylo subjektivní vnímání užitečnosti pracovních listů pohledem žáků.

V prvních kapitolách diplomové práce jsou stručně popsány metody a formy práce s textem ve výuce chemie, čtenářská gramotnost, faktory a podmínky, které čtenářskou gramotnost ovlivňují, rozvoj čtenářské gramotnosti pomocí práce s textem a testování čtenářské gramotnosti na základních školách. Práce se také věnuje chemickým prvkům jako učivu na základní škole.

V praktické části jsem nejdříve analyzovala vybrané učebnice chemie pro 8. ročník základních škol, které se nejčastěji využívají ve výuce v České republice. Spočítala jsem chemické prvky, které v učebnicích byly zmíněny a chemické prvky, kterým byla v učebnici věnována větší pozornost. Také jsem se zaměřila na úkoly, které ověřují znalosti o chemických prvcích v učebnicích a na úlohy k tomuto tématu, které směřují na práci s textem. Učebnice jsem mezi sebou porovnávala v těchto čtyřech aspektech. V další části práce jsem popsala tvorbu pracovních listů. Pracovní listy jsou zaměřeny na specifický chemický prvek či skupinu prvků. Úvod pracovního listu je věnován cvičení s periodickou tabulkou prvků, následuje série cvičení, která slouží k ověření a upevnění znalostí žáků z daného tématu. V další části pracovního listu se vyskytuje text s rozšiřujícími informacemi na dané téma, za nímž následuje řada úkolů, ve kterých žáci využijí jak nově získané poznatky z textu, tak i informace, které již získaly v rámci výuky. Součástí pracovního listu jsou otázky, které žáky navádí k reflexi. Žáci se zamyslí, co se nového dozvěděli a co je v textu zaujalo nebo překvapilo.

Další kapitola se zabývá ověřením metodického materiálu v praxi, ve které na začátku popisují navázání spolupráce se dvěma základními školami v Hradci Králové, kde probíhalo ověření pěti pracovních listů. Dále jsem provedla analýzu ŠVP zaměřenou na chemické prvky z těchto

dvou škol, ŠVP jsem mezi sebou porovnála. Následně jsem popsala tvorbu výzkumného nástroje pro sběr dat a průběh ověřování pracovních listů ve výuce chemie. Poslední část diplomové práce se zabývá vyhodnocením ověření metodického materiálu na základních školách, kde jsou vyhodnoceny dotazníky k ověřeným pracovním listům. Tyto výsledky jednotlivých pracovních listů jsem porovnála mezi sebou v kategoriích subjektivního vnímání přehlednosti a srozumitelnosti zadání, akceptaci pracovních listů a zájmu o práci s textem ze strany žáků a subjektivní vnímání užitečnosti pracovních listů pohledem žáků. Výsledky ověřování ukázaly, že pracovní listy jsou pohledem žáků efektivním nástrojem a zároveň přispívají k lepšímu pochopení a upevnění znalostí na téma chemické prvky.

Závěrem lze zhodnotit, že integrace aktivit na rozvoj čtenářské gramotnosti do výuky chemie je nejen možná, ale i přínosná. Práce s textem může být efektivním prostředkem k prohloubení znalostí o chemických prvcích a zároveň k rozvoji klíčových kompetencí potřebných pro úspěch v dalších oblastech vzdělávání i v životě. Tato diplomová práce přináší konkrétní příklady, jak lze tohoto cíle dosáhnout prostřednictvím pracovních listů, které jsou navrženy tak, aby byly snadno použitelné ve výuce chemie v 8. ročníku na základní škole, ale také mohou sloužit jako opakování na začátek 9. ročníku.

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled analyzovaných učebnic chemie pro 8. ročník základní školy .....	31
Tabulka 2: Zhodnocení učebnic chemie pro 8. ročník .....	34
Tabulka 3: Přehled pracovních listů .....	40
Tabulka 4: Porovnání obsahu ŠVP škol A a B.....	49
Tabulka 5: Počty žáků v 8. ročnících a termíny ověřování na školách A a B.....	51
Tabulka 6: Počty žáků, kteří vypracovali jednotlivé pracovní listy .....	55
Tabulka 7: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu Vodík .....	56
Tabulka 8: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma vodík a zájem o práci s textem .....	57
Tabulka 9: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma vodík.....	58
Tabulka 10: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu na téma kyslík ...	59
Tabulka 11: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma kyslík a zájem o práci s textem .....	60
Tabulka 12: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma kyslík.....	61
Tabulka 13: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu na téma železo...	62
Tabulka 14: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma železo a zájem o práci s textem .....	63
Tabulka 15: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma železo .....	64
Tabulka 16: Pohled žáků na přehlednost a srozumitelnost pracovního listu na téma uhlík.....	65
Tabulka 17: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma uhlík a zájem o práci s textem .....	66
Tabulka 18: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma uhlík .....	67
Tabulka 19: Pohled žáků na kvalitu přehlednosti a srozumitelnosti pracovního listu na téma alkalické kovy.....	68
Tabulka 20: Pohled žáků na akceptaci pracovního listů na téma uhlík a zájem o práci s textem .....	69

Tabulka 21: Pohled žáků na užitečnost pracovního listu na téma alkalické kovy .....	70
Tabulka 22: Porovnání míry souhlasu kvality přehlednosti a srozumitelnosti pracovních listů pohledem žáků.....	73
Tabulka 23: Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájem o práci s textem pohledem žáků.....	75
Tabulka 24: Porovnání míry souhlasu zaměřených na užitečnost pracovních listů pohledem žáků .....	76

## Seznam obrázků

Obrázek 1:Postavení čtenářské gramotnosti s ohledem na ostatní složky funkční gramotnosti (Najvarová, 2008).....	12
Obrázek 2: Složky funkční gramotnosti (Doležalová, 2005).....	12
Obrázek 3:Cyklus šetření PISA (ČŠI, 2024d).....	14
Obrázek 4:Souhrn vnitřních a vnějších faktorů ovlivňující gramotnost .....	17
Obrázek 5:Ukázka tabulky pro úkol určování pravdivosti či nepravdivosti tvrzení .....	20
Obrázek 6:Vysvětlení významu značek v INSERT metodě .....	22
Obrázek 7:Druhý typ vysvětlení značek v INSERT metodě.....	22
Obrázek 8:INSERT tabulka, Cemerková Golová, Petra. Zástupci savců metodou I.N.S.E.R.T. Metodický portál, materiály do výuky, (2019).....	23
Obrázek 9:Schéma průběhu realizace praktické části diplomové práce .....	30
Obrázek 10:Prvky, které se vyskytují v učebnicích pro 8. ročník ZŠ .....	35
Obrázek 11:Prvky s vlastním odstavcem v učebnicích pro 8. ročník ZŠ.....	36
Obrázek 12:Porovnání počtu úloh na téma chemické prvky a počtu úloh směřující k práci s textem na téma chemické prvky .....	38
Obrázek 13:Porovnání výskytu chemických prvků v ŠVP školy A a školy B.....	50
Obrázek 14:Časové schéma průběhu ověření pracovních listů v praxi.....	52
Obrázek 15:Časové schéma realizace pracovních listů ve výuce .....	53
Obrázek 16:Porovnání míry souhlasu kvality pracovních listů pohledem žáků .....	74
Obrázek 17:Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájem o práci s textem pohledem žáků.....	75
Obrázek 18:Porovnání míry souhlasu na akceptaci pracovních listů a na zájem o práci s textem pohledem žáků.....	77



## Seznam použité literatury

BENEŠ, Pavel; PUMPR, Václav; BANÝR, Jiří. *Základy chemie 1: pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 978-80-7168-043-7.

BENEŠ, Pavel; PUMPR, Václav; BANÝR, Jiří. *Základy praktické chemie 1: pro 8. ročník základní školy*. 2. upravené vydání. Praha: Fortuna, 2010. ISBN 978-80-7373-165-6.

BERGER, Elisabeth; FUCHS, Hildegard. *Učíme děti učit se: praktické využití poznatků o školní komunikaci, učení a prezentaci*. Přeložila Lucie ŠNAJDROVÁ. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 978-80-7238-854-7.

BUDÍNSKÁ, Gabriela; ŠTIKOVCOVÁ, Květoslava; JELÍNKOVÁ, Lucie; JANDOVÁ, Jana. *Hravá chemie 8: učebnice pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Praha: Taktik, 2022. ISBN 978-80-7563-438-2.

CEMERKOVÁ GOLOVÁ, Petra. *Zástupci savců metodou I.N.S.E.R.T.*. Metodický portál: Materiály do výuky [online]. 24. 10. 2019 [cit. 25. 6. 2024]. Dostupné z: <https://dum.rvp.cz/materialy/zastupci-savcu-metodou-i-n-s-e-r-t.html>. ISSN 1802-4785.

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod*. Pedagogika. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-3450-7.

ČERMÁKOVÁ, Jana; ČERMÁK, Jaroslav; DANĚK, Tomáš; KROPÁČKOVÁ, Michaela; NÁVOJ, Milan. *Vítejte na Zemi, Oxid siřičitý*. Multimediální ročenka životního prostředí. CENIA, česká informační agentura životního prostředí [online]. 2008 [cit. 23. 3. 2024]. Dostupné z: <https://shorturl.at/gE4a0>.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE ČR. *Čtenářská gramotnost na základních a středních školách ve školním roce 2022/2023*, Tematická zpráva [online]. 22. 03. 2024a [cit. 25. 6. 2024]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava---Ctenarska-gramotnost-na-zakladn>.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE ČR. *Mezinárodní šetření* [online]. 2024b [cit. 25. 6. 2024]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Mezinarodni-setreni>.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE ČR. *O šetření PIRLS* [online]. 2024c [cit. 25. 6. 2024]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Mezinarodni-setreni/PIRLS/O-setreni-PIRLS>.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE ČR. *O šetření PISA* [online]. 2024d [cit. 25. 6. 2024]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Mezinarodni-setreni/PISA/O-setreni-PISA>.

DOBROVOLNÝ, Petr; HERBER, Vladimír; HYNEK, Alois, *Problematika ztenčování ozonové vrstvy*, Multimediální výuka předmětu Krajinná ekologie a Dálkový průzkum Země. Brno: Masarykova univerzita – Přírodovědecká fakulta [online]. 2001 [cit. 23. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/~dobro/intro.html>.

DOLEŽALOVÁ, Jana. *Funkční gramotnost – proměny a faktory gramotnosti ve vztazích a souvislostech*. Hradec Králové: Gaudeamus. 2005. ISBN 80-7041-115-5.

EVERS, D.C., DIGANGI, J., PETRLÍK, J., BUCK, D.G., ŠAMÁNEK, J., BEELER, B., TURNQUIST, M.A., HATCH, S. K., REGAN, K. *Global mercury hotspots: new evidence reveals mercury contamination regularly exceeds health advisory levels in humans and fish worldwide*. IPEN. Göteborg, Sweden. Biodiversity Research Institute. Gorham, Maine. IPEN-BRI Report [online]. 2013-01 [cit. 24. 3. 2024]. Dostupné z: <https://shorturl.at/PNIpa>.

HARTSHORN, R., HELLWICH, K., YERIN, A., DAMHUS, T., HUTTON, A. *Brief guide to the nomenclature of inorganic chemistry. Pure and Applied Chemistry*, 87(9-10), strana 1039-1049 [online]. 29. 7. 2015 [cit. 17. 3. 2024]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/pac-2014-0718>.

HYTEP, Česká vodíková technologická platforma z.s. *O vodíku, ve zkratce*. Hytep, Husinec – Řež [online]. 2024 [cit. 24. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.hytep.cz/o-vodiku/ve-zkratce>.

KARGER, Ivo; PEČOVÁ, Danuše; PEČ, Pavel. *Chemie I pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc: Prodos, 2007. ISBN 80-7230-027-X.

KLEGER, Ladislav; VÁLEK, Petr. *Databáze látek, chemické látky, Měď*. Arnika.cz, Praha [online]. 27. 4. 2022a [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/med>.

KLEGER, Ladislav; VÁLEK, Petr. *Databáze látek, chemické látky, Oxid uhličitý*. Arnika.cz, Praha [online]. 29. 4. 2022b [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/oxid-uhlicity>.

KOŠEK BARTOŠOVÁ, Iva. *Metody nácviku elementárního čtení*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. 93 s. ISBN 978-80-7435-495-3.

KOTEK, Jan. *Co je kapalný dusík a k čemu se používá? Je možné ho vyrobit doma?*. Katedra anorganické chemie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy. Přírodovědci.cz [online]. 14. 1. 2013 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu/228>.

KOVAŘÍKOVÁ, Zdeňka. *Fosfor je nenahraditelný zdroj. Jednou bude cennější než ropa, říká paleoekolog Petr Pokorný*, Asociace soukromého zemědělství ČR [online]. 19. 1. 2022 [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/8588/fosfor-je-nenahraditelný-zdroj-jednou-bude-cennejsi-nez-ropa-rika-paleoekolog-petr-pokorny/>.

KRÁLOVÁ, Magda. *Encyklopedie – Uran*. Eduportál, Techmania Science Center o.p.s. Plzeň [online]. 2007 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/atomy-castice/jaderna-elektrarna/uran>.

KŘOVÁČKOVÁ, Blanka; a kol.. *Pedagogický a psychologický slovník: terminologický slovník zaměřený na primární a preprimární vzdělávání*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. 153 s. ISBN 978-80-7435-513-4.

KUNCOVÁ, Hana; JEHLIČKA, Marek. *Rtuť*, Arnika.cz, Praha [online]. 2011 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://arnika.org/novinky/rtut>.

KUSALA, Jaroslav. *Miniencyklopedie: Jaderná energie – Smolinec neboli uraninit*. Součást vzdělávacího programu SVĚT ENERGIE, cez.cz – skupina ČEZ [online]. 2004 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/zaj2.htm>.

LEOPOLD, Claudia; LEUTNER, Detlev. Science text comprehension: Drawing, main idea selection, and summarizing as learning strategies. *Learning and Instruction*. 2012, roč. 22, č. 1, s. 16-26. ISSN 09594752.

MÁDR, Radek. *Nahlédněte do světa společnosti Ball. Co jste o plechovce možná nevěděli*. Ball Beverage Packaging Czech Republic s.r.o. Ballcorp.cz [online]. 2024 [cit. 23. 4. 2024] Dostupné z: <https://www.ballcorp.eu/data/folders/f9cdodotj8/propagacni-brozura.pdf>.

MACH, Josef; PLUCKOVÁ, Irena; ŠIBOR, Jiří. *Chemie: úvod do obecné a anorganické chemie*. 3. vyd. Duhová řada. Brno: Nová škola, 2014. ISBN 978-80-7289-543-4.

METAL CENTRUM, *Výroba oceli, O materiálech*. Metalcentrum.cz [online]. 2024 [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.metalcentrum.cz/kategorie/o-materialech/>.

MORÁVEK, Petr. *Těžba zlata v historii českých zemí*. Asociace České zlato, Czech Gold Association, Zájmové sdružení právnických osob. ascez.cz [online]. 2009 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <http://www.ascez.cz/publikace/2009/01/>.

MŠMT ČR. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. EDU.cz [online]. 2023 [cit. 20. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.

NAJVAROVÁ, Veronika. *Čtenářská gramotnost žáků 1. stupně základní školy*. Pedagogická orientace. Brno: Konvoj, 2008, roč. 18, č. 1, s. 7-21. ISSN 1211-4669.

NAVRÁTIL, Tomáš; ROHOVEC, Jan. *Olovo, Těžká minulost jednoho z těžkých kovů*, Přírodovědecký časopis Vesmír, Praha: Vesmír 85, 518, 2006/9. ISSN 0042-4544 [online]. 14. 9. 2006 [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-9/olovo.html>.

PIGULA, Topi. *Klíčový moment v léčbě rakoviny přepsal jednou provždy dějiny lidstva*. Prima ZOOM, Praha: FTV Prima spol. s r.o. [online]. 26. 12. 2023 [cit. 25. 3. 2024] Dostupné z: <https://zoom.iprima.cz/vyroci/nove-dejiny-lecby-rakoviny-101768>.

PÍŠALA, Jan. *Příběh kyslíku: O původu životodárného prvku ve vesmíru (1)*. 100+1 zahraniční zajímavost [online]. 16. 4. 2023 [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/pribeh-kysliku-o-puvodu-zivotodarneho-prvku-ve-vesmiru-1>.

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA, Univerzita Karlova v Praze. *Periodická video tabulka prvků, síra* [online]. 2015 [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.chemickeprvky.cz/prvek/s/>.

ROHOVEC, Jan; NAVRÁTIL, Tomáš. *Lithium, dar Země modernímu člověku* Proč se ze všech prvků právě lithium stalo strategickou surovinou dnešních dní?. Přírodovědecký časopis Vesmír, Praha: Vesmír 99, 628, 2020/11. ISSN 0042-4544 [online]. 2.11.2020. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2020/cislo-11/lithium-dar-zeme-modernimu-cloveku.html>.

ROLL, Michal; BOROVIČKA, Jan; NOVÁKOVÁ, Tereza. *Kdo hledá rtuť, najde*. Kolik nebezpečného kovu hrozí v lesních plodech. Přírodovědecký časopis Vesmír, Praha: Vesmír 100, 40, 2021/1, ISSN 0042-4544 [online]. 4. 1. 2021. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2021/cislo-1/kdo-hleda-rtut-najde.html>

ŘÍHOVÁ, Dagmar; JURAČKA, Petr Jan. *Příběhy z elektronového mikroskopu. 3. Jakou mají měkkýši strukturu své schránky*. Praha: Časopis ŽIVA. 2010/3. s.121 ISSN 0044-4812 [online]. 2010 [cit. 25. 3. 2024] Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pribehy-z-elektronoveho-mikroskopu-3-jakou-maji-me.pdf>.

SINKOVIČOVÁ, Eva. *Věda pro děti: Kolik karátů má ryzí zlato a v jaké zemi jsou největší zásoby nevytěženého žlutého kovu?* Praha: irozhlaz.cz [online]. 25. 2. 2024. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: [https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/veda-pro-deti-kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejvetsi-zasoby\\_2402251434\\_kac](https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/veda-pro-deti-kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejvetsi-zasoby_2402251434_kac).

SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.

SKUTIL, Martin, ZIKL, Pavel; a kol. *Pedagogický a speciálně pedagogický slovník*. Praha: Grada. 2011. ISBN 978-80-247-3855-0.

SYROVÁTKA, Tomáš. *Zlaté a stříbrné horečky Českého království: Jak se u nás dobývaly drahé kovy?*. 100+1 zahraniční zajímavost, 100+1 historie [online]. 20. 3. 2023 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/zlate-stibrne-horecky-ceskeho-kralovstvi-jak-se-u-nas-dobyvaly-drahe-kovy>.

ŠINDLEROVÁ, Denisa. *Čechům hrozí nedostatek jódu. Může vést k nemocem štítné žlázy*. Praha: ct24.ceskatelevize.cz [online]. 6. 3. 2021 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/cechum-hrozi-nedostatek-jodu-muze-vest-k-nemocem-stitne-zlazy-37114>.

ŠKODA, Jiří; DOULÍK, Pavel; PÁNEK, Jan. *Chemie 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006. ISBN 80-7238-442-2.

ŠUTEROVÁ, Vendy. *Alobal: Jaké má strany a jak ho správně používat?*. Frýdek-Místek: packandcare.cz [online]. 15. 8. 2023 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.packandcare.cz/navody/jak-pouzivat-alobal/>

VODNÍ STRÁŽCI. *Jak je pitná voda ochráněna před viry a bakteriemi?* Pražské vodovody a kanalizace. Praha: vodnistrazci.cz, voda z vodovodu [online]. 10. 8. 2021 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://vodnistrazci.cz/voda-z-vodovodu/jak-je-pitna-voda-ochranena-pred-viry-a-bakteriemi>.

VRAŠTILOVÁ, Olga; PIŠTORA, Michal. *Čítanka textů pro podporu čtenářské gramotnosti v angličtině*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. 109 s. ISBN 978-80-7435-488-5.

ZACHOVÁ, Alena. *Čtenářství a čtenářská gramotnost*. 1. vydání. Vlkov: Helena Rezková, 2013. ISBN 978-80-904449-7-3.

# **Přílohy**

**PŘÍLOHA A – Pracovní listy**

**PŘÍLOHA B – Autorské řešení pracovních listů**

**PŘÍLOHA C – Metodické listy**

**PŘÍLOHA D – Dotazník**

## PŘÍLOHA A – Pracovní listy

### Pracovní list č. 1 – Vodík

Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Vodík

### 1. Vypln pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
Protonové číslo \_\_\_\_\_  
Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
Perioda \_\_\_\_\_  
Skupina \_\_\_\_\_  
Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Vyznač umístění vodíku v periodické tabulce prvků

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj vlastnosti, které patří vodíku

bezbarvý / modrý	nerozpustný ve vodě / rozpustný ve vodě
štiplavý zápach/ bez zápachu	tvoří dvouatomové molekuly / tvoří tříatomové molekuly
lehčí než vzduch / těžší než vzduch	plyn / pevná látka
nehořlavý / hořlavý	nereaktivní / výbušný

### 2. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Vodík je světu dlouho známý plyn, objevil ho v roce 1776 britský vědec Henry Cavendish. Bohužel však vodík v době svého objevu nenašel v průmyslu širšího uplatnění, a to zejména kvůli nástupu levnějších fosilních paliv v 19. a 20. století. Při vyslovení slova „vodík“ si zákonitě každý vzpomene na katastrofu v ducholodě Hindenburg. Přestože je do dnes za viníka popisován právě „bouchající“ vodík, katastrofu způsobil elektrický výboj, který zažehl vysoce hořlavý materiál, ze kterého byl vyroben trup lodi. Hrůzostrašné video hořící v ducholodi dodnes vzbuzuje obavy a vytváří stigma v otázce různých aplikací vodíku. O rozmach využití vodíku se zasloužily v 60. letech 20. století vesmírné výzkumné mise, jakými byly například mise programu Apollo. Vodík byl v té době používán primárně jako palivo pro vesmírné rakety. Během kosmických letů mise Apolla bylo navíc využíváno na palubě technologie vodíkových palivových článků pro výrobu elektřiny, tepla a vody. Vodík je nosič (úschovna) energie. Má široké uplatnění v dopravě, energetice i průmyslu. V dopravě je vodík hlavním konkurentem bateriových elektromobilů. Vodíkové automobily mají delší dojezd (600 km a víc), krátkou dobu plnění (cca 5 minut). Oproti bateriím je upřednostněn vodík předpokládáno zejména u těžké nákladní dopravy, autobusové dopravy a dalších typů přepravy na delší vzdálenosti. Vodíková mobilita dnes funguje na principu palivových článků, které vyrábí elektřinu přímou elektrochemickou reakcí vodíku a kyslíku na vodu. Jako odpadní látka tak vzniká pouze demineralizovaná voda a vzduch, který je pročištěn filtry. Masovému rozvoji vodíkových dopravních prostředků brání pouze vysoká pořizovací cena a malá infrastruktura plnicích stanic. V energetice je možné vodík využít jako uložení energie. V průmyslu může vodík nahradit fosilní paliva. V ocelářství pomocí něj lze například redukovat železo. Vodík se dnes primárně využívá k výrobě amoniaku, který je následně využíván zejména při výrobě a zpracování hnojiv. Mezi další průmyslové využití vodíku patří výroba polymerů, výbušnin, ale i v potravinářství pro ztužování tuků při výrobě margarínů. Ve světě existují také pilotní projekty, které testují využití spalování vodíku místo uhlí.

<https://www.hytep.cz/o-vodik/ve-zkratce>

### Odpověz na otázky

Proč považujeme vodík za ekologické palivo?

---

Jaká je budoucnost vodíkového paliva?

---

Jakou oddělovací metodou se čistí odpadní látka, která vzniká při elektrochemické reakci vodíku a kyslíku?

---

Díky které vlastnosti, byl vodík využíván k plnění vzducholodí?

---

### Doplň slova do textu

Vodík byl dříve používán hlavně jako \_\_\_\_\_ pro vesmírné rakety, využití při kosmických letech měl vodík i k výrobě \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_. Dnes má vodík uplatnění v \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_. V průmyslu může nahradit \_\_\_\_\_ paliva.

### Pomocí internetu vysvětli pojmy

Fosilní palivo = \_\_\_\_\_

Demineralizovaná voda = \_\_\_\_\_

Polymery = \_\_\_\_\_

### Co ses dozvěděl/a nového?

---

### Co tě v textu nejvíce zaujalo?

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník





Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Kyslík

### 1. Vypiň pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Vyznač umístění kyslíku v periodické tabulce prvků

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Doplň do textu chybějící slova

Kyslík je velmi \_\_\_\_\_ prvek, přímo se slučuje téměř se všemi prvky. Ve sloučeninách má nejčastěji \_\_\_\_\_ -II. V \_\_\_\_\_ má oxidační číslo -I. V přírodě se kyslík vyskytuje ve vzduchu (\_\_\_\_ %) a v řadě sloučenin. Nejdůležitější sloučeninou je \_\_\_\_\_. Kyslík je nezbytný pro existenci \_\_\_\_\_ na naší planetě. Slučování kyslíku s ostatními prvky se nazývá \_\_\_\_\_, při této reakci vzniká teplo = exotermní reakce.

### 2. Přečti si texty a následně pomocí textu vypiň úkoly

Na mladé Zemi volný kyslík v podstatě neexistoval. Byl vázán do oxidů křemíku a železa v zemské kůře, do sopečných plynů v atmosféře a později i do vody v oceánech. Pak se na Zemi se objevil život a s ním i chemická reakce zvaná fotosyntéza. Přibližně před 2,4 miliardy let začaly zelené řasy v oceánech a posléze i rostliny na pevninách při fotosyntéze spotřebovávat oxid uhličitý z mořské vody i z atmosféry. Vedlejší produkt pak představoval dvouatomový molekulární kyslík. V naší atmosféře ovšem najdeme i tříatomové molekuly kyslíku.

<https://www.stopiusjednicka.cz/pribeh-kysliku-o-puvodu-zivotodameho-prvku-ve-vesmiru-1>

#### Rozhodni o správnosti výroků

- |   |     |    |
|---|-----|----|
| Kyslík se vyskytuje pouze ve sloučeninách | ANO | NE |
| Oxidy jsou sloučeniny kyslíku             | ANO | NE |
| Díky fotosyntéze se na Zemi objevil život | ANO | NE |
| Kyslík je hlavní produkt fotosyntézy      | ANO | NE |

#### Vymysli příklad, jak bychom mohli dokázat, že kyslík podporuje hoření

---



---



Ozón je relativně nestabilní molekula tvořená třemi atomy kyslíku. Přesto, že se v atmosféře vyskytuje ve velmi malém množství, má velký význam pro živé organismy. V závislosti na tom, ve kterých částech atmosféry se ozón nachází může hrát pozitivní či negativní roli. Ozón nacházející se ve stratosféře plní funkci „UV filtru“ - štítu, který brání pronikání škodlivého krátkovlnného UV záření k zemskému povrchu. Stratosférický ozón vzniká působením UV záření, paprsky naráží na molekuly kyslíku a rozbíjejí je na dva atomy kyslíku. Volné atomy kyslíku reagují s O<sub>2</sub> a vytvářejí molekuly ozónu O<sub>3</sub>. Velké množství kyslíku v atmosféře tedy při této reakci pohlcuje škodlivé UV záření. Stratosférický ozón má pozitivní roli pro život na Zemi. Jeho úbytek má za následek pronikání UV záření k zemskému povrchu, které zde může u živých organismů způsobovat vyšší výskyt rakoviny kůže, oční choroby nebo oslabení imunitního systému. Vedle toho se ozón vyskytuje v dolní části atmosféry – v troposféře. Sem se ozón dostává jako produkt spalování fosilních paliv, především z automobilového provozu. Troposférický ozón působí škodlivě na živé organismy, poškozují dýchací orgány živočichů i rostlin. V případě stratosférického i troposférického ozónu závisí jeho množství na rovnováze procesů, které ozón produkují s procesy, které ho v atmosféře ničí. V poslední čtvrtině 20. století, bylo zjištěno, že právě stratosférického ozónu ubývá, a naopak ozónu v troposféře přibývá. Přírozená rovnováha mezi procesy vzniku a zániku stratosférického ozónu byla narušena lidskou činností.

[https://www.sci.muni.cz/~dobro/ozon\\_1.htm](https://www.sci.muni.cz/~dobro/ozon_1.htm)

#### **Odpověz na otázky**

Co nového ses o kyslíku dozvěděl/a?

---

Čím je pro nás ozon důležitý?

---

Jak ozon škodí? Jak bychom tomu mohli zabránit?

---

#### **Pomocí internetu vysvětli následující pojmy**

*Ozonová díra* =

*Skleníková efekt* =

#### **Zakroužkuj pojmy hodící se k ozónu**

*stabilní molekula*      *tříatomová molekula*      *UV filtr*      *pozitivní účinky na zdraví*  
*troposféra*      *litosféra*      *negativní účinky na zdraví*      *stratosféra*

**Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník**





### Odpověz na otázky

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

Co tě v textu překvapilo?

---

### Doplň

Vzorec oxidu uhličitého = \_\_\_\_\_

Změna skupenství, při které se plynný oxid uhličitý mění na suchý led = \_\_\_\_\_

Efekt, při kterém plyny ohřívají spodní vrstvu Země = \_\_\_\_\_

### V osmisměrce najdi slova a doplň je do textu

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ obsahují čistý uhlík. Získávají se hlavně \_\_\_\_\_.

Umělé formy uhlíku jsou \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ uhlí – které se využívá v lékařství, zachycuje v těle škodlivé látky. Saze se využívají jako \_\_\_\_\_ a plnivo do pneumatik.

Diamanty se využívají ve \_\_\_\_\_ jako drahé kameny a v \_\_\_\_\_ jako brusivo. Grafit se spotřebovává k výrobě \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ a také jako náplň do \_\_\_\_\_.

		Y	D	O	R	T	K	E	L	E
Š	P	E	R	K	A	Ř	S	T	V	Í
P	R	Ů	M	Y	S	L	N	I	K	N
Y	O	V	I	V	R	A	B	F	O	V
K	C				M	B		A	K	I
Ž	E	E	Z	A	S	Ž		R	S	T
U	L		I			Ě		G		K
T		D				T				A

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Alkalické kovy

**1. Vypln pomocí periodické tabulky informace o sodíku**      **Vyznač v periodické tabulce umístění alkalických kovů**

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
	6																	
	7																	

**V osmisměřce najdi názvy alkalických kovů a jejich vlastnosti, nalezené pojmy napiš do řádků**

F	R	A	N	C	I	U	M
M	U	I	H	T	I	L	M
N	B	E	U	Š	L	U	E
L	I	C	H	T	I	I	L
E	D	R	A	S	L	Í	K
H	I	L	E	S	K	L	Ý
K	U	C	S	O	D	Í	K
Ý	M	M	Ě	K	K	Ý	Ý

**Prvky**                      **Vlastnosti**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ze zbylých písmen v osmisměřce vytvoř tajenku a následně zakroužkuj pojmy, které tajenku správně vysvětlují**

**Tajenka:** \_\_\_\_\_

**tyto kovy se:**                      *nevyskytují ve sloučeninách / vyskytují ve sloučeninách*

*reagují s vodou / nereagují s vodou*

*jsou stálé / jsou reaktivní*



**Přečti si text o lithiu a následně pomocí textu vyplň úkoly**

Chemický prvek lithium je lehký, velmi měkký, neušlechtilý, na řezu leskle stříbrobílý. S hustotou  $534 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  je lithium nejlehčí kov na Zemi. Jeho páry mají hnědou barvu. Lithium je mimořádně reaktivní chemický prvek, avšak je nejméně reaktivní v porovnání s ostatními alkalickými kovy. Reaktivita se u alkalických kovů totiž zvyšuje se stoupajícím protonovým číslem prvku. Na vzduchu je nestálé, s vodou reaguje bouřlivě za vzniku vodíku. V přírodě se elementární lithium jako prvek nevyskytuje, nachází se pouze ve sloučeninách.

Lithium a jeho sloučeniny jsou v dnešní době technologicky mimořádně důležité. Jejich spotřeba rychle roste, stejně jako přibývají nově připravené sloučeniny lithia či dosud netušené aplikační možnosti těch stávajících. V celé šíři všemožných použití jsou nyní prakticky nenahraditelné. Význam lithiových baterií pro uložení energie bude nepochybně vzrůstat s orientací energetiky na obnovitelné zdroje (solární články, větrné elektrárny) a elektromobily. Můžeme proto tvrdit, že lithium je pro moderní lidstvo skutečným darem Země.

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2020/cislo-11/lithium-dar-zeme-modernimu-dlovaku.html>

**Odpověz na otázky**

Napiš, co nového ses o lithiu dozvěděl/a

---

Kterou informaci považuješ za nejzajímavější a proč?

---

---

Jaký alkalický kov je nejvíce reaktivní a proč?

---

Pomocí internetu najdi výhody lithiových baterií

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Železo

### 1. Vypiš pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění železa

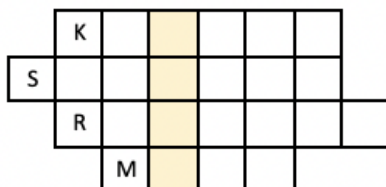
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj z nabídky vhodné slovo

Ryzí železo v přírodě nalezneme (*snadno/výjimečně*). Vyskytuje se ve formě (*čisté látky/sloučenin*) v mnoha rudách, které mohou být průmyslově využity k jeho výrobě. Železo se z nich získává redukcí ve (*vysoké peci/ nízké peci*). Mezi nejznámější rudy železa patří (*křemen/ hematit*), limonit, magnetit a pyrit. Surové železo je (*tvrdé/měkké*) a křehké, (*je/není*) kujné. Část surového železa se zpracuje na litinu, z většiny se však vyrábí (*ocel/ koks*).

### Doplň slova do křížovky

- Proces, při kterém se na povrchu železa tvoří červenohnědý povlak účinkem vlhka.
- Vedlejší produkt, který vzniká z vápence při výrobě železa.
- Název reakce, která se využívá k výrobě železa (snižování oxidačního čísla).
- Potravina, která je hlavním zdrojem železa.



Tajenka: \_\_\_\_\_

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Železo se vyrábí ve vysoké peci z železné rudy za pomoci koksu, vápence a dalších přísad. Čisté železo nemá větší praktický význam. Technické železo (slitina železa s uhlíkem, fosforem, křemíkem a dalšími prvky) je nejdůležitějším konstrukčním materiálem a technickým kovem vůbec. Obsah uhlíku v surovém železe je příliš vysoký, a proto je nutné ho snížit oxidačním procesem v ocelářských zařízeních. Toho se docílí oxidací uhlíku buď kyslíkem ze vzduchu nebo přisazováním železné rudy a ocelového odpadu do taveniny. Získaná nelegovaná neboli měkká ocel je poměrně měkká a snadno se mechanicky zpracovává (tažení, kování, ohýbání). Mechanické vlastnosti se dají dále upravovat tepelným zpracováním, například kalením (zahřátím do červeného žáru a prudkým chlazením vodou) nebo popouštěním (zahřátím na 200-300 °C a pomalým chlazením). Používá se k výrobě drátů, plechů, hřebíků a podobných produktů. K dalšímu zkvalitnění vyrobené oceli se používá legování, tedy přidávání jiných kovů za vzniku slitiny. Hlavními prvky pro legování oceli jsou nikl, chrom, vanad, mangan, wolfram, kobalt a mnoho dalších. Existuje více než 2 000 různých druhů ocelí s přesně daným složením a mechanickými vlastnostmi, jako je pevnost, tvrdost, chemická odolnost a řada dalších. Ocelové polotovary jsou dále zpracovány ve válcovnách na dráty, plech, nosníky, kolejnice a profily, které jsou široce používány v průmyslu a stavebnictví. Část těchto polotovarů slouží jako výchozí materiál pro výrobu výkovků v kovárnách.

<https://www.metalcentrum.cz/vyroba-ocel/>

**V textu podtrhni slova, která jsou pro tebe neznámá**

**Odpověz na otázky**

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

Jaká informace pro tebe byla zajímavá?

---

Uveď dva příklady využití železa v každodenním životě

---

Jaké jsou 3 hlavní suroviny pro výrobu železa?

---

Jak se liší ocel od čistého železa?

---

Jaký dopad má výroba železa a oceli na životní prostředí?

---

**Přiřaď k sobě správné dvojice**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Ochrana železa před oxidací                      | a) Popouštění               |
| 2. Přidávání jiných kovů za vzniku slitin           | b) Povrchová úprava (nátěr) |
| 3. Úprava oceli pomocí zahřátí a rychlého ochlazení | c) Legování                 |
| 4. Úprava oceli pomocí zahřátí a pomalého ochlazení | d) Kalení                   |

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

**Vyhledej pomocí internetu, čím je železo důležité pro lidské tělo**

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Dusík

### 1. Vypln pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění dusíku

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj pojmy, které souvisí s dusíkem

atmosféra    vzácný    bezbarvý    červený    plyn    hnojiva  
 podporuje hoření    oxid dusičitý    oxid siřičitý    amoniak

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Dusík vytváří dvouatomové molekuly, složené ze dvou atomů spojených trojnou vazbou. Díky stálosti této trojné vazby je dusík dosti nereaktivní plyn. Donutit jeho molekulu, aby se rozpojila na atomy a zreagovala s nějakým činidlem, je opravdu obtížné. Kapalný dusík je chemicky úplně stejný jako plynný dusík ze vzduchu. Jde o kapalinu s hustotou trochu menší, než má voda: 1 ml váží zhruba 0,81 g, zatímco 1 ml vody váží 1,00 g. Kapalný dusík je ale mnohem studenější. Za atmosférického tlaku se vaří už při teplotě  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Proto bychom ani neviděli, že „plave“ na vodě. Když jej nalijeme do vody, okamžitě se odpaří a strhne s sebou spoustu vodní páry, takže vytvoří pěknou mlhu. Toho s oblibou využívají tvůrci filmů i speciálních efektů třeba na koncertech. Kapalný dusík slouží jako chladící médium, například při skladování potravin nebo dlouhodobém uchovávání živých buněk a tkání v biologii či medicíně. Doma v kuchyni kapalný dusík nevyrobíte. Jeho příprava je totiž komplikovaná. Nejprve je nutné zkapalnit vzduch. Toho se docílí prudkým rozepnutím (expanzí) stlačeného vzduchu. Při běžném stlačování se vzduch ohřívá – proto je čerstvě po nafouknutí kola pneumatika dost horká, jak si asi všiml každý, kdo někdy pracoval s pumpičkou. Expanze je děj obrácený, během něj se tedy plyn ochlazuje.

doc. RNDr. Jan Kotek, Ph.D., Katedra anorganické chemie PFF UK  
<https://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu/228>

### V textu podtrhni pojmy, které jsou pro tebe nové

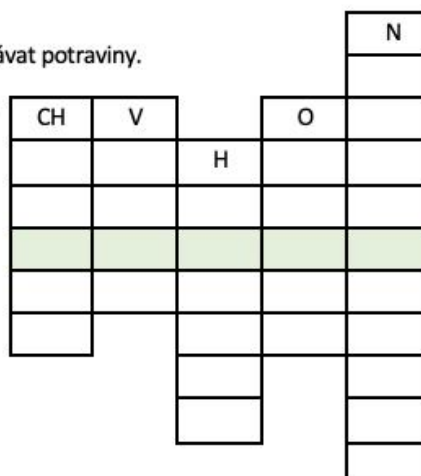
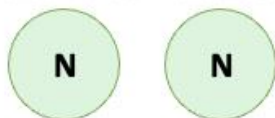


### Doplň slova do křížovky

1. Vlastnost kapalného dusíku, díky které je možné uchovávat potraviny.
2. Čeho je dusík součástí ze 78 %.
3. Jakou vlastnost má kapalný dusík menší, než má voda?
4. Co se děje s plynem při stlačování (teplota)?
5. Jaký je dusík, díky stálosti trojné vazby?

Tajenka: \_\_\_\_\_

### Zakresli vazbu v molekule dusíku



### Rozhodni o správnosti výroků – zakroužkuj ANO nebo NE

Dusík vytváří dvouatomové molekuly.

Kapalný dusík má stejnou hustotu jako voda.

Kapalný dusík se okamžitě odpaří, když se nalije do vody.

Doma v kuchyni je snadné kapalný dusík vytvořit.

Stlačením vzduchu lze dusík zkapalnit.

Kapalný dusík slouží jako chladivo.

Při expanzi stlačeného vzduchu se plyn ochlazuje.

ANO NE

ANO NE

ANO NE

ANO NE

ANO NE

ANO NE

ANO NE

### Odpověz na otázky

Co ses díky pracovnímu listu naučil/a?

\_\_\_\_\_

Co tě v textu nejvíce zaujalo?

\_\_\_\_\_

Myslíš, že mohou být nějaká rizika s používáním kapalného dusíku?

\_\_\_\_\_

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Hliník

### 1. Vypiš pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění hliníku

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
7																		

Zakroužkuj značky prvků, které patří do stejné skupiny jako hliník

**C   B   In   Si   P   Ga   As   Cl   Tl   Na**

Vyber pojmy, které souvisí s hliníkem

*kov/ nekov*  
*izolant / vodič*  
*bauxit / křemen*

*šedé zbarvení/ oranžové zbarvení*  
*ušlechtilý / neušlechtilý*  
*diamant / korund*

Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Hliníkové plechovky jsou praktickým a pohodlným balením populární po celém světě a zároveň i skvělou volbou z hlediska životního prostředí. Nápojové plechovky jsou 100% recyklovatelné, a proto i opakovaně použitelné. Jedná se o nejrecyklovanější a nejekologičtější nápojový obal na světě. Každý z nás může přispět k lepšímu životu na této planetě, i díky důslednému třídění nápojových plechovek. Plechovky, které se vytřídí se znovu roztaví a donekonečna se mohou používat na výrobu nových. Hliník je donekonečna recyklovatelný a jeho tříděním se přispívá k větší udržitelnosti. Před 20 lety se z 1 kg hliníku vyrobilo 40 kusů plechovek, dnes se ze stejného množství vyrobí 90 kusů plechovek. Úplně každá recyklovaná plechovka má svůj význam pro naše životní prostředí. Stejně jako v případě jiných materiálů i recyklace hliníku přispívá k významné úspoře emisí skleníkových plynů. Jedna tuna recyklovaných nápojových plechovek sníží množství vypouštěných emisí oxidu uhličitého o deset tun. Správnou recyklací jedné hliníkové plechovky ušetříme energii na čtyřhodinový provoz jedné televize. Až 75 % veškerého vytěženého hliníku je stále v oběhu, recyklace šetří energii i suroviny.

[https://www.balcorp.eu/data/holdeni/0ed0d018/propagační\\_brosura.pdf](https://www.balcorp.eu/data/holdeni/0ed0d018/propagační_brosura.pdf)

**V textu podtrhni pojmy, které jsou pro tebe nové**

**Jaká informace v textu tě nejvíce zaujala?**

---

**Jaká informace v textu pro tebe byla nová?**

---

**Jaká je hlavní výhoda používání hliníkových plechovek?**

---

**Jaká je významnost důsledného třídění nápojových plechovek pro životní prostředí?**

---

**Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly**

Alobal nemá dvě různé strany jen tak, mohou vám značně ušetřit čas i práci při pečení, grilování nebo balení hotových jídel. Už ze samotného názvu Al + obal vyplývá, že je hliníková fólie stvořená pro rychlé balení potravin i hotových jídel. Rozdílný vzhled stran vzniká při samotné výrobě alobalu, při které dochází k válcování hliníku. Právě ta strana, která se válce přímo dotýká, je vždy lesklejší. Lesklá a matná strana mají ale také rozdílné funkční vlastnosti, které můžete dobře využít. Zatímco lesklá strana teplo odráží, matná jej propouští dovnitř. Pokud tedy chcete uspíšit pečení nebo grilování pokrmu, zabalte ho do fólie matnou stranou ven, aby se teplo dostávalo dovnitř. Jestliže chcete pouze uchovat pokrm déle teplý, při zabalení by měla lesklá strana směřovat ven.

<https://www.packandcare.cz/navody/jak-pouzivat-alobal/>

**Přiřaď k sobě správné dvojice**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. Způsob, jakým se vyrábí alobal                     | a) propouštění tepla |
| 2. Vlastnost lesklé strany alobalu                    | b) válcování         |
| 3. Poloha lesklé strany při uchovávání teplého pokrmu | c) odrážení tepla    |
| 4. Vlastnost matné strany alobalu                     | d) vně               |
| 5. Poloha lesklé strany při pečení pokrmu             | e) uvnitř            |

1 = \_\_\_\_\_ 2 = \_\_\_\_\_ 3 = \_\_\_\_\_ 4 = \_\_\_\_\_ 5 = \_\_\_\_\_

**Jaká informace v textu o alobalu pro tebe byla nová?**

---

**Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník**



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Fosfor

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění fosforu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj z výběru pojem, který se hodí do textu

Fosfor se vyskytuje ve třech **formách/modelech** = modifikacích – bílý, červený a černý. Každá forma má **shodné/jiné** vlastnosti. **Červený/bílý** fosfor je na vzduchu stálý, není jedovatý a s většinou prvků se slučuje až při vyšších teplotách. Černý fosfor je **velmi stálý/ velmi nestálý** a svými fyzikálními vlastnostmi je podobný kovům. Bílý fosfor je tvořen čtyř atomovými molekulami, které jsou příčinou jeho **nízké/vysoké** reaktivity. Je to měkká forma fosforu, kterou lze krájet nožem, **je/není** jedovatý a na vzduchu samozápalný, proto se uchovává **ve vodě/na vzduchu**. Ve tmě jeho páry světélkují.

### Rozhodni o správnosti výroků

Fosfor se nachází v lidském těle       ANO       NE  
 Fosfor je součástí minerálu korundu       ANO       NE  
 Fosfor se používá na výrobu zápalek       ANO       NE  
 Fosfor se používá na výrobu grafitu       ANO       NE

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Fosfor patří mezi biogenní prvky, je jedním z nejrozšířenějších minerálů v těle, tvoří okolo 1 % hmotnosti těla, je přítomný v kostech a zubech. Nutně ho potřebujeme pro život, ale naše tělo si ho nedokáže vyrobit. Jeho dostupné zásoby na planetě ubývají. Fosfor je důležitý pro veškeré organismy, rostliny, živočichy i lidi, protože je to univerzální přenašeč energie v podobě ATP, což je základ našeho metabolismu. Pro výživu rostlin jsou nejdůležitější tři prvky: dusík, fosfor a draslík, proto se dnes hlavní hnojiva označují jako NPK. Fosforu je na Zemi relativně hodně, ale obvykle se vyskytuje v nedostupné formě, především ve formě apatitu, což je fosforečnan vápenatý s příměsí fluóru, chlóru a molekul vody. Ten je všude v zemské kůře poměrně běžný, avšak v apatitu je fosfor vázán pevně a je většině organismů nedostupný. Dostupný fosfor pro organismy je ve formě fosforitu, kterého je na Zemi málo. Člověk umí průmyslově vyrobit fosfor z apatitu reakcí s kyselinou sírovou, takto se vyrábí například superfosfát, který je základem všech umělých hnojiv. V přírodě se ionty obsahující fosfor uvolňují zvětráváním apatitu, což trvá staletí až tisíciletí. Fosfor z apatitu také umí dostat některé houby, to je jeden z důvodů, proč má naprostá většina rostlin symbiózu s houbami – protože houby jsou zdrojem iontů obsahující fosfor.

<https://www.asz.cz/clanek/8588/fosfor-je-nenahraditelny-zdroj-jednou-bude-cennejsi-nez-ropa-rika-paleoekolog-petr-pokorny/>



### Odpověz na otázky

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

Co v textu tě nejvíce překvapilo?

---

Proč se hnojiva s dusíkem, fosforem a draslíkem označují jako NPK hnojiva?

---

Vymysli, jakým způsobem do svého těla dostáváme fosfor?

---

**Napiš chemický vzorec fosforečnanu vápenatého**

---

### Rozhodni o správnosti výroků

Fosfor se v lidském těle vyskytuje pouze v zubech a kostech

ANO

NE

Fosfor se vyskytuje v každém živém organismu na Zemi

ANO

NE

Lidé v průmyslu umí z apatitu získat fosfor pomocí  $H_2SO_3$

ANO

NE

Fosfor je nezbytný pro biologické procesy, jako je například fotosyntéza

ANO

NE

### Vysvětli pomocí internetu následující pojmy

Biogenní prvek =

Mykorhiza =

**Pomocí internetu vyhledej, jakým způsobem se u rostlin projevuje nedostatek fosforu**

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Síra

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění síry

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

Zakroužkuj pojem ze závorky, který se hodí do textu.

Síra je (žlutá / fialová) pevná látka.

Hoří (žlutým / modrým) plamenem.

V přírodě se vyskytuje v oblastech s (vulkanickou / oceánskou) činností.

Používala se jako součást (grafitového / stělného) prachu.

Nyní se využívá k výrobě (zápalek / zapalovačů).

Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Síra je žlutá křehká látka pevného skupenství, má nízkou teplotou tání a varu. Je nerozpustná ve vodě, ale dobře rozpustná v nepolárních rozpouštědlech. Síra se vyskytuje v několika modifikacích, protože atomy síry mají schopnost se řetězit. Žlutá kosočtverečná S<sub>8</sub> je nejběžnější modifikace a je tvořena osmiatomovými cyklickými molekulami, v přírodě se nachází jako velké, žluté krystaly. Když se kosočtverečná síra S<sub>8</sub> zahřeje na teplotu 95,3 °C, dostaneme bezbarvou monoklinickou S<sub>8</sub>. Při zahřátí na 120 °C a prudkým ochlazením dostaneme žlutohnědou plastickou síru S<sub>∞</sub>. Síra je značně reaktivní chemický prvek, s většinou ostatních prvků se slučuje přímo. Kromě elementární síry, která se vyskytuje hlavně v místech intenzivní sopečné činnosti se síra nachází ve sloučeninách s jinými prvky, například v kovových rudách (sfalerit, pyrit, galenit), v minerálech (sádrovec), v sopečných plynech nebo jako biogenní prvek v bílkovinách. Těžba probíhá vháněním páry do ložiska, síra se roztaví a pak se roztavená čerpá. Síra je základní surovinou pro chemický průmysl, nejdůležitější využití síry je na výrobu kyseliny sírové.

Před rokem 1989 byl oxid siřičitý, hlavním problémem kvality ovzduší, především v důsledku masivního spalování uhlí s vysokým obsahem síry. Reakcí s vodní parou obsaženou v atmosféře vznikají kyseliny siřičitá a sírová, které se podílejí na vzniku kyselých dešťů, které se podílely na zničení smrkových lesů např. Jizerských a Krušných hor. Mezi lety 1990 až 2006 došlo v České republice k poklesu emisí SO<sub>2</sub> téměř o 90 % v důsledku instalace účinných odsiřovacích zařízení

<https://web.archive.org/web/20110718170218/http://vitepenazemi.cenia.cz/voduch/index.php?article=129>  
<https://www.chemickeprvky.cz/prvky/s/>

**V textu podtrhni pojmy, které pro tebe jsou neznámé**

**Odpověz na otázky**

Jaká informace o síře tě nejvíce překvapila?

---

Vysvětli svými slovy, jak v přírodě vznikají kyselé deště.

---

Jaký mají kyselé deště vliv na životní prostředí?

---

**Spoj modifikace síry s jejich vlastnostmi a teplotami ve kterých se vyskytují**

žlutohnědá	kosočtverečná síra $S_8$	95 °C
žlutá	monoklinická síra $S_8$	20 °C
bezbarvá	plastická síra $S_{\infty}$	120 °C a následně 0 °C

**Pomocí internetu přiřaď k rudám jejich chemické vzorce**

Sfalerit = \_\_\_\_\_

Pyrit = \_\_\_\_\_

Galenit = \_\_\_\_\_

Vyhledej další rudu obsahující síru a napiš její vzorec \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky informace o hořčíku

Do periodické tabulky vyznač umístění kovů alkalických zemin

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### 2. Zakroužkuj značky prvků, které patří do stejné skupiny jako hořčík

**Ca Hg Ra Rd Be Ba B Sr At**

#### Z nabídky vyber správné tvrzení

Kvůli vysoké reaktivitě se tyto prvky nevyskytují	( volně x vázané ve sloučeninách).
Vzhledově jsou všechny tyto prvky nejčastěji	(stříbrolesklé x duhově barevné).
Tyto kovy jsou	(ušlechtilé x neušlechtilé).
Kationty těchto kovů mají schopnost barvit	(plamen x vlasy).

#### Přiřaď k sobě správné dvojice (můžeš použít internet)

1. Vápník	A. chlorofyl	1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. ____
2. Hořčík	B. smaragd	
3. Beryllium	C. radioaktivita	
4. Radium	D. ulity	

#### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Ulity i lastury měkkýšů tvoří uhličitán vápenatý ( $\text{CaCO}_3$ ), všeobecně oblíbená stavební látka u bezobratlých živočichů. K vytváření kosterních prvků či aspoň inkrustaci pevných částí svého těla ho používají také některé houby, ramenonožci, koryši, mechovky, mořští mnohoštětinatci a koráli. Uhličitán vápenatý se vyskytuje v několika variantách, z nichž jsou v živočišné říši nejčastěji kalcit a aragonit. Měkkýši své schránky vytvářejí z obou variant, ale u suchozemských druhů je aragonit coby stavební materiál mnohem běžnější. Pod mikroskopem lze zjistit, že se schránka neskládá z jednolitého plátu uhličitánu vápenatého. Naopak, nachází se v ní množství drobných složitě uspořádaných krystalků. Které obaluje tenká blanka, tvořená složitou směsí proteinů. Tato vnitřní mikrostruktura, v níž je anorganická část schránky navzájem propojena proteiny, zajišťuje vynikající mechanické vlastnosti. Střídání organické části a proteinů také zajišťuje určitou míru pružnosti. Na povrchu schránky se navíc nachází pigmentovaná vrstva, dávající ulitám plžů charakteristický lesk a zbarvení. Znamou strukturou je perleť. Pro své zbarvení a lesk odedávna využívaná ve šperkařství. Tvoří ji drobné šupinky aragonitu, poskládané na sebe podobně jako cihly ve zdi.

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pribehy-z-elektronoveho-mikroskopu-3-jakou-maji-me.pdf>

**Navrhni, jak by se museli měkkýši přizpůsobit, kdyby jim nějakým způsobem došly jejich zásoby uhličitánu vápenatého.**

---



---



Co tě v textu nejvíce zaujalo?

---

Navrhni postup, jak bychom mohli v laboratoři zjistit, zda se v roztoku vyskytují kovy alkalických zemin.

---

**Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly**

Marie Curie Skłodowska zkoumala jáchymovský smolinec, na konci 19. století se jednalo o odpad vzniklý při těžbě galenitu. Dnes se to zdá neuvěřitelné, ale manželé Curieovi potřebovali k izolaci jediného gramu chloridu radnatého několik náročných let tvrdé vědecké práce a hlavně 10 tun smolince. Základní úsudek vycházel z předpokladu, že intenzita radioaktivního záření je přímo úměrná obsahu uranu v rudě. Marie Curie-Skłodowska došla k závěru, že existují nerosty, v nichž je záření mnohem vyšší než v uranu. Tento výsledek pozorování musel logicky vést k závěru, že uranové rudy musí obsahovat další složku, která vykazuje silnější záření než uran. Marii se tak v roce 1910 podařilo přes amalgám izolovat malé množství čistého polonia a zanedlouho i prvek radium. Jméno nového prvku bylo odvozeno z latinského slova „radius“ – paprsek. V čistém stavu je radium bílý, těžký a velmi reaktivní prvek, který za tmy vydává modré luminescenční světlo. Vykazuje tak vysokou radioaktivitu, že musí být uchováván pouze pod vrstvou nafty nebo petroleje, s nimiž nereaguje. Na vzduchu dostává černou barvu. Radium je opravdu velmi vzácný kov. V jedné tuně smolince se nachází přibližně 0,17 g radia. K největším vědeckým úspěchům Marie Curie Skłodowské patří formulování teorie radioaktivity, stanovení postupů techniky dělení radioaktivních izotopů a objev dvou nových prvků radia a polonia. Osobně také vedla první výzkumy léčby rakoviny.

<https://zoom.lerima.cz/vyroci/nove-deliny-lecby-rakoviny-101768>

Vyhledej, zda Marie Curie Skłodowska byla za své objevy oceněna, popřípadě jak.

---

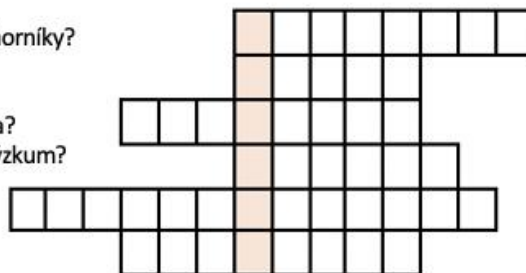
Jak myslíš, že by se v dnešní době lišil vědecký proces při objevování nových prvků ve srovnání s prací Marie Curie Skłodowské v 19. století?

---

Co pro tebe bylo v textu nového? \_\_\_\_\_

**Doplň slova do křížovky**

1. Jaký prvek Marie Curie Skłodowska objevila?
2. Jakým produktem byl smolinec po těžbě galenitu pro horníky?
3. Jak se jmenuje ruda uranu?
4. Co vydává prvek radium za tmy?
5. Jaká je společná vlastnost prvků uranu, radia a polonia?
6. Na léčbu jaké nemoci vedla Marie Curie Skłodowska výzkum?



Tajenka: \_\_\_\_\_

Jakou má tajenka souvislost s Marií Curie Skłodowskou?

---

**Po vypracování pracovního listu vyplň dotazník**



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Zlato, stříbro, měď

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky informace o mědi

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Vyznač v periodické tabulce umístění zlata, stříbra a mědi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj pojmy, které souvisí se stříbrem

plyn   šperkařství   fotosyntéza   ušlechtilý kov   grafit   platidlo   vodivost   slitiny

### Vyjmenuj 3 využití zlata

\_\_\_\_\_

### Přečti si text o zlatu následně pomocí textu odpověz na otázky

Žádný kov nevyvolával na území dnešní České republiky tolik rozporuplných údajů a zpráv, nadějí a pádů, jako zlato – od nejstarší historie až po nedávnou minulost. Ostatně tak tomu bylo nejen u nás, prokletí zlaté horečky provázelo celé dějiny lidstva. Dnes je cena zlata na světových trzích na trvalém vzestupu a zlato opětovně získává svoji hodnotu jako investiční jistota. Zlato nerezaví, je odolné, ale zároveň poměrně měkké. Tento dobře tepelně i elektricky vodivý drahý kov žluté barvy je také těžký, skoro třikrát více než železo. Zatím těžaři vytěžili více než 200 000 tun a dalších zhruba 53 000 prý zbývá pod zemí. Nejvíce nevytěženého zlata pak čeká na těžbu v Austrálii. Ryzost zlata se udává v karátech. Ty určují, jaký podíl ryzího (tedy čistého zlata) se ve slitině nachází. Ryzí zlato má 24 karátů. V této podobě je ale opravdu příliš měkké. A to je například pro výrobu šperků dost nepraktické. Proto se nejčastěji využívá čtrnáctikarátové zlato.

<http://www.ascez.cz/publikace/2009/01/>

[https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/veda-pro-deti-kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejvetisi-zasoby\\_2402251434\\_kac](https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/veda-pro-deti-kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejvetisi-zasoby_2402251434_kac)

Co je to zlatá horečka?

\_\_\_\_\_

Jaké vlastnosti zlata ho činí ceněným kovem pro výrobu šperků?

\_\_\_\_\_

Proč se nejčastěji využívá čtrnáctikarátové zlato pro výrobu šperků, i když má ryzí zlato vyšší hodnotu?

\_\_\_\_\_

**Přečti si text o mědi následně pomocí textu vyplň úkoly**

Měď je měkký a tažný kov s výbornou elektrickou a tepelnou vodivostí. Uplatňuje se především při výrobě elektrovodičů, v nejrůznějších slitinách jako je mosaz a bronz. V nadměrném množství je vysoce toxická pro vodní organismy. Měď je ve stopové koncentraci pro živé organismy nesmírně důležitá. Doporučená denní dávka je pro člověka přibližně 1-2 mg. Nicméně nepřiměřeně vysoký příjem mědi může vést ke vzniku závažných zdravotních problémů. Měď je přirozenou součástí životního prostředí, v zemské kůře je relativně vzácná, nejčastěji se vyskytuje ve formě sulfidů. Zvýšené množství mědi je do prostředí uvolňováno hornickým a metalurgickým průmyslem, spalováním fosilních paliv a jiných organických materiálů.

<https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/med>

**Jaké jsou společné vlastnosti zlata, stříbra a mědi?**

---

**Co tě v textech nejvíce zaujalo?**

---

**Jaká informace v textech o zlatu a mědi pro tebe byla nová?**

---

**Seřaď a zakresli (A-G) do časové osy historické události spojené s těžbou, použitím a obchodem se zlatem, stříbrem a mědí**

- A. Římská říše – intenzivní těžba a použití zlata a stříbra pro mince a říšské poklady
- B. Před 6000 lety začátek těžby mědi a zlata v Mezopotámii a Egyptě
- C. 1896-1899 – zlatá horečka v Kanadě, která přitahovala tisíce těžařů a obchodníků
- D. Kolem 3000 př.n.l. začátek používání zlata jako platidla v Egyptě a Mezopotámii
- E. 9-13 století – obchodování s východní a střední Asíí (hedvábí, koření) placeno zlatem a stříbrem
- F. Moderní těžba a obchodování – rozvoj technologií, globální úroveň obchodu. Využití zlata v průmyslu, elektronice, medicíně a šperkařství
- G. 15-17 století – zlatý a stříbrný věk Španělska – těžba zlata a stříbra v Jižní Americe, které bylo posíláno do Evropy

5000 př.n.l.

0

2020

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Halogeny

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky informace o chloru

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění halogenů

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Spoj prvek s odpovídajícím skupenstvím a barvou

FLUOR	KAPALNÉ	ČERVENOHNĚDÁ
CHLOR	PLYNNÉ	ŽLUTOZELENÁ
BROM	PEVNÉ	FIALOVÁ
JOD	PLYNNÉ	ZELENOŽLUTÁ

### 2. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň

Přidávání chloru do pitné vody je jednou z nejobvyklejších a velmi účinných metod, jak z pitné vody odstranit mikroorganismy. Chlor je chemická látka, která byla objevena roku 1774 a v přírodě se vyskytuje pouze ve formě sloučenin. Nejznámější sloučeninou je chlorid sodný neboli kuchyňská sůl. Chlorování je možné dvěma způsoby. Buď se chlor do vody přidává tak, že se z plynného chloru nejdříve vyrobí nasycená chlorová voda, která se poté přidává do vyrobené pitné vody, nebo se přimíchává jako roztok chlornanu sodného. V obou případech je výsledek stejný – zničení bakterií. Výhodou chlorování oproti ostatním metodám dezinfekce je, že se chlor z vody uvolňuje postupně a působí tedy delší dobu. Ani chlor však ve vodě nevydrží navždy. Je totiž těkavý, což znamená, že se z vody samovolně uvolňuje a je potřeba ho průběžně doplňovat. První chlorace se provádí hned ve vodárně po ukončení filtrace a další dávka se do vody přidává během skladování ve vodojemech. Mnoho lidí se chloru ve vodě bojí, proto je potřeba zmínit, že se ho do vody dává opravdu málo, pro vaši představu jsou to přibližně čtyři kapky chloru na 1 000 l vody, což je asi 1 kapka na plnou vanu vody. To stačí k tomu, aby byly zničeny bakterie, ale lidem to neublížilo.

<https://vodnistrzaci.cz/voda-z-vodovodu/jak-je-pitna-voda-ochranena-pred-viry-a-bakteriemi>

### V textu podtrhni pojmy, které jsou pro tebe nové

### Pomocí internetu vyhledej látky nebo předměty, ve kterých se vyskytují jednotlivé halogeny

Fluor \_\_\_\_\_ Brom \_\_\_\_\_

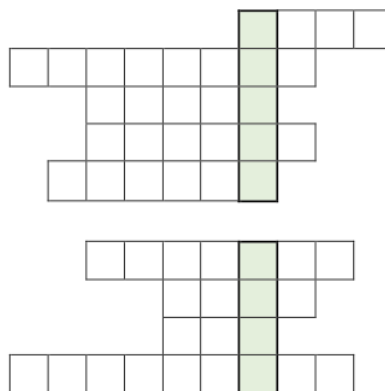
Chlor \_\_\_\_\_ Jod \_\_\_\_\_



### Doplň slova do křížovky

1. Skupenství chloru za normálních podmínek
2. Prokaryotické organismy, které chlor zničí ve vodě
3. Minerál s chemickým vzorcem NaCl
4. Jaká žláza v lidském těle je ovlivněná nedostatkem jódu
5. Barva chloru je žluto-
6. Minerál, který obsahuje fluor
7. Prvek, který byl objeven roku 1774
8. Halogen, který se používá k důkazu škrobu
9. Změna skupenství, při které se pevný jód mění na plyn

Tajenka: \_\_\_\_\_



### 3. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň

Únava, ospalost, ručička na váze ukazuje nahoru nebo často studené ruce – to znamená, že tělo nejspíš volá po zvýšených dávkách jódu. Tento prvek potřebuje člověk přijímat v malém množství, přesto je pro život naprosto nezbytný. Podílí se totiž na tvorbě hormonů štítné žlázy, které ovlivňují řadu funkcí v těle. A proto na šestý březen připadá Světový den jódu, jenž má upozornit, jak je tento prvek pro tělo důležitý. Češi coby obyvatelé vnitrozemského státu jsou přirozeně více ohroženi nedostatkem jódu, v jejich tradičním jídelníčku totiž nejsou běžné mořské ryby, plody a řasy. Od roku 1950 se proto povinně provádí jodace kuchyňské soli. V roce 2002 se Česká republika přidala k zemím, kterým se problém nedostatku jódu podařilo eliminovat.

<https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/cechum-hrozi-nedostatek-jodu-muze-vest-k-nemocem-stitne-zlazy-37114>

#### Odpověz na otázky

Proč se chlor používá k čištění vody?

---

Vyjmenuj společné vlastnosti halogenů

---

Co nového ses v textech dozvěděl/a?

---

Jaká informace tě nejvíce zaujala?

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Rtuť

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

Do periodické tabulky vyznač umístění rtuti

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
7																		

### Přiřaď k sobě správné dvojice

- |  |  |
|--|--|
| A. Za normálních podmínek má jako jediný kov<br>B. Rtuť patří mezi<br>C. Mezi vlastnosti rtuti se řadí | 1. vodivost elektrického proudu<br>2. kapané skupenství<br>3. kovy |
|--|--|

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_

### 2. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Amalgámy jsou slitiny rtuti s jedním nebo více kovy, například se sodíkem, stříbrem, zlatem, zinkem, mědí, cínem či olovem. Rtuť je jedovatá a některé sloučeniny rtuti se řadí mezi velice toxické látky. Rtuť může mít závažné dopady na nervový či imunitní systém, ledviny, plíce i další orgány. Proto se přestala používat v lékařských teploměrech. Postupně se upouští od amalgámových zubních výplní a je snaha nahradit je polymery, také se omezuje používání rtuti v některých elektronických zařízeních. Rtuť vypuštěná do životního prostředí představuje vážné riziko. Je schopna putovat na velké vzdálenosti a kontaminovat vodu a půdu i tisíce kilometrů daleko od zdroje znečištění. V Evropě se daří snižovat znečištění rtutí, ale její vypouštění množství stále zůstává příliš velké. Vážná ohrožení životního prostředí v současnosti představuje zejména používání kovové rtuti pro těžbu zlata, např. v Mongolsku, v Jižní Americe nebo v Africe. Převážně řekami se pak dostává do oceánů. Negativní důsledky zvýšené koncentrace rtuti byly zjištěny i u jiných organismů – u ptáků, savců, ryb, mikroorganismů, půdních organismů nebo vodní flóry.

<https://terinka.org/kozicko-lafky/nae-nemato/kozicko-lafky/nae>  
<https://www1.cz/cz/casopis/rtutiv-casopisu/2021/cislo-1/ndo-hleda-rtut-najda.html>

### Zakroužkuj správné tvrzení o rtuti

*v přírodě se hromadí na jednom místě a neputuje dále / je nebezpečná pro všechny oblasti živé přírody /  
 dnes se využívání rtuti omezuje / stále se používá v lékařských teploměrech / není jedovatá /  
 nebezpečná pouze pro vodní organismy*

**Odpověz na otázky**

Jakým způsobem vstupuje rtuť do životního prostředí?

---

Jak se může rtuť dostat do lidského těla?

---

U jakých orgánových soustav rtuť způsobuje zdravotní problémy?

---

**Jakou informaci považuješ za nejdůležitější a proč?**

---

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník



Jméno: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## Olovo

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka \_\_\_\_\_  
 Protonové číslo \_\_\_\_\_  
 Relativní atomová hmotnost \_\_\_\_\_  
 Perioda \_\_\_\_\_  
 Skupina \_\_\_\_\_  
 Skupenství (za normálních podmínek) \_\_\_\_\_

### Do periodické tabulky vyznač umístění olova

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj pojmy hodící se k olovu

*nekov*      *toxický*      *pohlcuje rentgenové záření*      *rozpustný ve vodě*  
*lze roztavit*      *kov*      *v přírodě se vyskytuje pouze jako prvek*      *magnetické*  
*součástí minerálů*      *ekologické riziko*      *prospěšný zdraví*      *plyn*

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Povrch planety Země je kontaminován těžkými kovy, z velké části v důsledku lidské činnosti. Mezi nejnebezpečnější z nich patří právě olovo. Olovo se využívalo a dosud využívá mnoha způsoby, i když se jedná o nebezpečný prvek. I ve stopových množstvích může poškozovat jak lidské zdraví, tak životní prostředí. Důsledky kontaminace životního prostředí předchozími generacemi jsou patrné dodnes. Ve starověkém Egyptě se využívaly slitiny olova a mědi. Snadná slévatelnost olova se zlatem byla v Egyptě spojena s podvodnými praktikami při padělání zlatých předmětů. Kromě řemeslníků v mnoha civilizacích s olovem pracovali také alchymisté. Ti brzy poznali, že je olovo jedovaté, neboť produkty svých reakcí často ochutnávali. Objev radioaktivity a nutnost ochrany před ionizujícím zářením vedly k dalšímu využití olova. S rozvojem automobilů se rozšířilo použití olova pro konstrukci elektrochemických zařízení, jako jsou olověné autobaterie. Ve dvacátých letech 20. století se sloučenina olova (tetraethylolovo) používala jako přídavek do nekvalitního lacinějšího benzínu, aby měl stejné vlastnosti jako kvalitní palivo. Tím, že automobilů poháněných olovnatým benzínem přibývalo, přibýlo také množství olova ve smogu. Až později se ukázalo, že tato příměs do benzínu spalováním poškozuje zdraví lidí a problém se začal řešit, přešlo se na ekologická paliva bez olova. Prodej motorových paliv s olovem byl v České republice zastaven zákonem v roce 2001. Od té doby se ovzduší postupně čistí a obsah olova v atmosféře klesá.

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-9/olovo.html>



**V textu podtrhni slova, která pro tebe jsou neznámá**

**Odpověz na otázky**

Jaká informace pro tebe v textu byla nová?

---

Kterou informaci v textu považuješ za důležitou?

---

Jaké je využití olova?

---

Znáš ještě nějaké využití olova, které nebylo zmíněno v textu? Jestli ano, napiš jaké.

---

Díky jaké vlastnosti je možné olovo snadno tavit? (například lití olova jako vánoční tradice)

---

**Rozhodni o správnosti výroků**

Olovo se využívá od starověku

ANO

NE

Alchymisté objevili toxicitu olova

ANO

NE

Olovo se stále využívá jako příměs do paliva

ANO

NE

Olovo se nevyskytuje ve smogu

ANO

NE

**Pomocí internetu zjisti, v jakém biotopu (prostředí) je od února 2023 zakázáno používat olověné broky při lovu zvěře?**

---

**Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník**





### Odpověz na otázky

Jaké využití má obohacený uran?

---

Jaké využití má ochuzený uran?

---

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Již v 16. století se v Jáchymově těžila stříbrná ruda. Když došli havíři na konec stříbrnosné žíly, narazili obvykle na černý kámen. Této hornině proto začali říkat "smolná ruda", protože jim přinášela smůlu – konec další těžby. Prvek uran objevil roku 1789 německý chemik Martin Klaproth, v radioaktivním smolinci je obsažen v oxidu uraničitým  $UO_2$ . Hlavní uplatnění měl uran v té době při výrobě barev pro barvení skla nebo porcelánu. Sklo barvené uranem si získalo velkou oblibu, v polovině 19. století už jáchymovské doly dodávaly barvy do mnoha evropských sklářských hutí. V roce 1898 objevila Marie Curie-Sklodovská v jáchymovském smolinci dva nové radioaktivní prvky – radium a polonium. Tím začala nová éra těžby v Jáchymově. Ze smolince se začalo pro laboratoře izolovat velmi vzácné a drahé radium. Např. v roce 1927 se zpracováním 35 tun jáchymovského smolince získaly asi 3 gramy čistého rádia. V roce 1953 už na jáchymovských šachtách pracovalo pod vedením sovětských odborníků a za dohledu sovětské tajné policie 46 000 dělníků. Z tohoto nesmírného přírodního bohatství však neměla naše země nic než utrpení tisíců politických vězňů, kteří byli v uranových dolech hlavní pracovní silou. Veškerý vytěžený uran putoval do Sovětského svazu.

<https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearn/zaj2.htm>

### V textu podtrhni klíčové události v historii těžby uranu v Jáchymově

### Odpověz na otázky

Jaký byl původní účel těžby v Jáchymově a jak se v průběhu času změnil?

---

Co tě v textu nejvíce zaujalo?

---

**Představ si, že jsi byl/a havířem v Jáchymově během komunistického režimu. Napiš krátký deníkový záznam popisující tvou práci a životní podmínky.**

---

---

---

Po vypracování pracovního listu prosím vyplň dotazník





## PŘÍLOHA B – Řešení pracovních listů

### Řešení pracovního listu č. 1 – Vodík

#### Vodík – řešení

##### 1. Vypíš pomocí periodické tabulky

Chemická značka	H
Protonové číslo	1
Relativní atomová hmotnost	1,0079
Perioda	1.
Skupina	I.A
Skupenství (za normálních podmínek)	plynné

##### Vyznač umístění vodíku v periodické tabulce prvků

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180

##### Zakroužkuj vlastnosti, které patří vodíku

bezbarvý	rozpustný ve vodě
bez zápachu	tvoří dvouatomové molekuly
lehčí než vzduch	plyn
hořlavý	výbušný

##### 2. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň

Vodík je světu dlouho známý plyn, objevil ho v roce 1776 britský vědec Henry Cavendish. Bohužel však vodík v době svého objevu nenašel v průmyslu širšího uplatnění, a to zejména kvůli nástupu levnějších fosilních paliv v 19. a 20. století. Při vyslovení slova „vodík“ si zákonitě každý vzpomene na katastrofu vzducholodě Hindenburg. Přestože je do dnes za viníka popisován právě „bouchající“ vodík, katastrofu způsobil elektrický výboj, který zažehl vysoce hořlavý materiál, ze kterého byl vyroben trup lodi. Hrůzostrašné video hořící vzducholodi dodnes vzbuzuje obavy a vytváří stigma v otázce různých aplikací vodíku. O rozmach využití vodíku se zasloužily v 60. letech 20. století vesmírné výzkumné mise, jakými byly například mise programu Apollo. Vodík byl v té době používán primárně jako palivo pro vesmírné rakety. Během kosmických letů mise Apolla bylo navíc využíváno na palubě technologie vodíkových palivových článků pro výrobu elektřiny, tepla a vody. Vodík je nosič (úschovna) energie. Má široké uplatnění v dopravě, energetice i průmyslu. V dopravě je vodík hlavním konkurentem bateriových elektromobilů. Vodíkové automobily mají delší dojezd (600 km a víc), krátkou dobu plnění (cca 5 minut). Oproti bateriím je upřednostnění vodíku předpokládáno zejména u těžké nákladní dopravy, autobusové dopravy a dalších typů přepravy na delší vzdálenosti. Vodíková mobilita dnes funguje na principu palivových článků, které vyrábí elektřinu přímou elektrochemickou reakcí vodíku a kyslíku na vodu. Jako odpadní látka tak vzniká pouze demineralizovaná voda a vzduch, který je pročištěn filtry. Masovému rozvoji vodíkových dopravních prostředků brání pouze vysoká pořizovací cena a malá infrastruktura plnicích stanic. V energetice je možné vodík využít jako uložitel energie. V průmyslu může vodík nahradit fosilní paliva. V ocelářství pomocí něj lze například redukovat železo. Vodík se dnes primárně využívá k výrobě amoniaku, který je následně využíván zejména při výrobě a zpracování hnojiv. Mezi další průmyslové využití vodíku patří výroba polymerů, výbušnin, ale i v potravinářství pro ztužování tuků při výrobě margarínů. Ve světě existují také pilotní projekty, které testují využití spalování vodíku místo uhlí.

### Odpověz na otázky

Proč považujeme vodík za ekologické palivo?

**Jeho spalováním nevznikají škodlivé látky (vzniká voda)**

---

Jaká je budoucnost vodíkového paliva?

**Větší rozšíření, palivem pro automobily a letadla**

Jakou oddělovací metodou se čistí odpadní látka, která vzniká při elektrochemické reakci vodíku a kyslíku?

**Filtrací**

Díky které vlastnosti, byl vodík využíván k plnění vzducholodí?

**Nízká hustota**

### Doplň slova do textu

Vodík byl dříve používán hlavně jako **palivo** pro vesmírné rakety, využití při kosmických letech měl vodík i k výrobě **elektřiny, tepla a vody**. Dnes má vodík uplatnění v **dopravě, energetice a průmyslu**.

V průmyslu může nahradit **fosilní** paliva.

### Pomocí internetu vysvětli pojmy

Fosilní palivo = **palivo, které vzniklo z odumřelých rostlin a živočichů, obsahuje uhlík, uhlí, ropa, zemní plyn.**

Demineralizovaná voda = **voda, která je zbavená všech iontově rozpustných látek**

Polymery = **látky řetězcově sestavené z mnoha molekul. např. polystyren**

**Co ses dozvěděl/a nového?**

---

**Co tě v textu nejvíce zaujalo?**

---

## Kyslík - řešení

### 1. Vypíš pomocí periodické tabulky

Chemická značka	O
Protonové číslo	8
Relativní atomová hmotnost	15,9994
Perioda	2.
Skupina	VI.A
Skupenství (za normálních podmínek)	plynné

### Vyznač umístění kyslíku v periodické tabulce prvků

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

### Doplň do textu chybějící slova

Kyslík je velmi **reaktivní** prvek, přímo se slučuje téměř se všemi prvky. Ve sloučeninách má nejčastěji **protonové číslo – II**. V **peroxidech** má oxidační číslo -I. V přírodě se kyslík vyskytuje ve vzduchu (**21 %**) a v řadě sloučenin. Nejdůležitější sloučeninou je **voda**.

Kyslík je nezbytný pro existenci **života** na naší planetě. Slučování kyslíku s ostatními prvky se nazývá **hoření**, při této reakci vzniká teplo = exotermní reakce.

### 2. Přečti si texty a následně pomocí textu vyplň úkoly

Na mladé Zemi volný kyslík v podstatě neexistoval. Byl vázán do oxidů křemíku a železa v zemské kůře, do sopečných plynů v atmosféře a později i do vody v oceánech. Pak se na Zemi se objevil život a s ním i chemická reakce zvaná fotosyntéza. Přibližně před 2,4 miliardy let začaly zelené řasy v oceánech a posléze i rostliny na pevninách při fotosyntéze spotřebovávat oxid uhličitý z mořské vody i z atmosféry. Vedlejší produkt pak představoval dvouatomový molekulární kyslík. V naší atmosféře ovšem najdeme i tříatomové molekuly kyslíku.

<https://www.stoplusjednicka.cz/pribeh-kysliku-o-puvodu-zivotodarneho-prvku-ve-vesmiru-1>

### Rozhodni o správnosti odpovědí

Kyslík se vyskytuje pouze ve sloučeninách

NE

Oxidy jsou sloučeniny kyslíku

ANO

Díky fotosyntéze se na Zemi objevil život

NE

Kyslík je hlavní produkt fotosyntézy

NE

### Vymysli příklad, jak bychom mohli dokázat, že kyslík podporuje hoření

Například zapálením svíčky a následným přiklopením svíčky kádinkou – svíčka nebude mít kyslík a přestane hořet.



Ozón je relativně nestabilní molekula tvořená třemi atomy kyslíku. Přesto, že se v atmosféře vyskytuje ve velmi malém množství, má velký význam pro živé organismy. V závislosti na tom, ve kterých částech atmosféry se ozón nachází může hrát pozitivní či negativní roli. Ozón nacházející se ve stratosféře plní funkci „UV filtru“ - štítu, který brání pronikání škodlivého krátkovlnného UV záření k zemskému povrchu. Stratosférický ozón vzniká působením UV záření, paprsky naráží na molekuly kyslíku a rozbíjejí je na dva atomy kyslíku. Volné atomy kyslíku reagují s  $O_2$  a vytvářejí molekuly ozónu  $O_3$ . Velké množství kyslíku v atmosféře tedy při této reakci pohlcuje škodlivé UV záření. Stratosférický ozón má pozitivní roli pro život na Zemi. Jeho úbytek má za následek pronikání UV záření k zemskému povrchu, které zde může u živých organismů způsobovat vyšší výskyt rakoviny kůže, oční choroby nebo oslabení imunitního systému. Vedle toho se ozón vyskytuje v dolní části atmosféry – v troposféře. Sem se ozón dostává jako produkt spalování fosilních paliv, především z automobilového provozu. Troposférický ozón působí škodlivě na živé organismy, poškozují dýchací orgány živočichů i rostlin. V případě stratosférického i troposférického ozónu závisí jeho množství na rovnováze procesů, které ozón produkují s procesy, které ho v atmosféře ničí. V poslední čtvrtině 20. století, bylo zjištěno, že právě stratosférického ozónu ubývá, a naopak ozónu v troposféře přibývá. Přirozená rovnováha mezi procesy vzniku a zániku stratosférického ozónu byla narušena lidskou činností.

[https://www.sci.muni.cz/~dobro/ozon\\_1.htm](https://www.sci.muni.cz/~dobro/ozon_1.htm)

### Odpověz na otázky

Co nového ses o kyslíku dozvěděl/a?

---

Čím je pro nás ozon důležitý? **Ozon ve stratosféře nás chrání před UV zářením**

Jak ozon škodí? Jak bychom tomu mohli zabránit?

**Ozon v troposféře má negativní vliv na dýchací orgány živočichů i rostlin, podporuje vznik skleníkového efektu a kyselých dešťů. Zabráníme tomu omezením spalování fosilních paliv, omezením automobilové dopravy...**

**Pomocí internetu vysvětlí následující pojmy**

**Ozonová díra = oblast stratosféry s oslabenou vrstvou ozonu**

**Skleníkový efekt = zářením atmosféry planety se ohřívá povrch planety na teplotu vyšší, než by měla bez atmosféry**

**Zakroužkuj pojmy hodící se k ozónu**

stabilní molekula

tříatomová molekula

UV filtr

pozitivní účinky na zdraví

troposféra

litosféra

negativní účinky na zdraví

stratosféra

## Uhlík – řešení

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka	C
Protonové číslo	6
Relativní atomová hmotnost	12,011
Perioda	2
Skupina	IV.A
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

Do periodické tabulky vyznač umístění uhlíku

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

Zakroužkuj pojmy, které souvisí s uhlíkem

tuha    fosfor    uhlí    briliant    křemen    saze    oxid dusičitý  
 koks    grafit    ametyst    aktivní uhlí    oxid uhličitý    sulfidy

Do tabulky napiš 2 známé modifikace uhlíku. Z nabídky vyber vlastnosti dané modifikace a přepiš je do tabulky.

(vodič elektrického proudu / nejtvrdší minerál / měkký / zanechává stopu na papíru / průhledný / bezbarvý / černý / nevede elektrický proud)

Modifikace uhlíku	Vlastnosti
<b>diamant</b>	Nejtvrdší minerál, průhledný, bezbarvý, nevede elektrický proud
<b>grafit</b>	Vodič elektrického proudu, měkký, zanechává stopu na papíru, černý

Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Oxid uhličitý je v podstatě jediným přirozeným zdrojem uhlíku pro veškerý život. V předprůmyslových dobách byl obsah tohoto plynu regulován především fotosyntetizujícími organismy. Oxid uhličitý se používá k nejrůznějším průmyslovým účelům – při sycení nápojů, jako chladicí médium, v chemickém průmyslu slouží jako základní surovina řady organických látek, uplatňuje se jako ochranný plyn při svařování, v hasicích přístrojích i v zemědělství jako podpora růstu rostlin. Při ochlazení pod  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  plynný oxid uhličitý mění své skupenství za vzniku pevné látky, která se nazývá suchý led. Oxid uhličitý, společně s dalšími látkami jako jsou metan, oxid dusný, freony a ozon, patří mezi takzvané skleníkové plyny, které mají schopnost absorbovat tepelné infračervené záření Země, díky čemuž je ohřívána spodní vrstva atmosféry a zemský povrch. Oxid uhličitý se uvolňuje do ovzduší při každém spalování. Právě spalování fosilních paliv jako je uhlí a ropa, vede k jeho značnému nárůstu v atmosféře. Od počátku průmyslové revoluce vzrostla koncentrace oxidu uhličitého přibližně o 30 %. Zdrojem oxidu uhličitého je také dýchání většiny živých organismů.

<https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/oxid-uhlicity>



### Odpověz na otázky

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

Co tě v textu překvapilo?

---

### Doplň

Vzorec oxidu uhličitého = CO<sub>2</sub>

Změna skupenství, při které se plynný oxid uhličitý mění na suchý led = **desublimace**

Efekt, při kterém plyny ohřívají spodní vrstvu Země = **skleníkový efekt**

### V osmisměrce najdi slova a doplň je do textu

\_diamant\_ a \_grafit\_ obsahují čistý uhlík. Získávají se hlavně \_těžbou\_.

Umělé formy uhlíku jsou \_saze\_, \_koks\_ a \_aktivní\_ uhlí – které se využívá v lékařství, zachycuje v těle škodlivé látky. Saze se využívají jako \_barvivo\_ a plnivo do pneumatik.

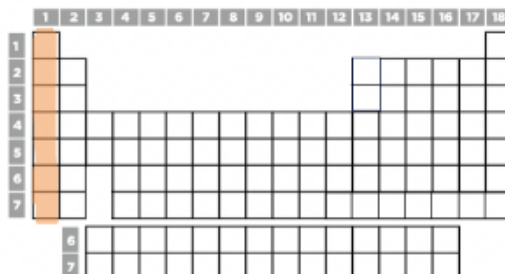
Diamanty se využívají ve \_šperkařství\_ jako drahé kameny a v \_průmyslu\_ jako brusivo. Grafit se spotřebovává k výrobě \_oceli\_, \_elektrod\_ a také jako náplň do \_tužek\_.

		Y	D	O	R	T	K	E	L	E
Š	P	E	R	K	A	Ř	S	T	V	Í
P	R	Ů	M	V	S	L	N		K	N
Y	G	V	I	V	R	A	B	F	O	V
K	C				M	B		A	K	I
Ž	E	E	Z	A	S	Ž		R	S	T
U	L		I			Ě		G		K
T		D								A

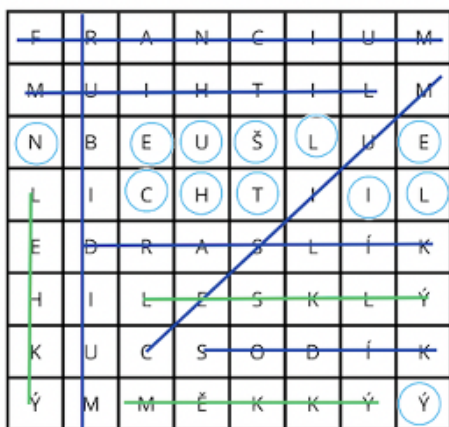
## Alkalické kovy – řešení

**1. Vypíš pomocí periodické tabulky informace o sodíku Vyznač v periodické tabulce umístění alkalických kovů**

Chemická značka Na  
 Protonové číslo 11  
 Relativní atomová hmotnost 22,989  
 Perioda 3  
 Skupina I.A  
 Skupenství (za normálních podmínek) pevné



**V osmisměrce najdi názvy alkalických kovů a jejich vlastnosti, nalezené pojmy napiš do řádků**



Prvky	Vlastnosti
Lithium	Lehký
Sodík	Lesklý
Draslík	Měkký
Rubidium	
Cesium	
Francium	

Ze zbylých písmen v osmisměrce vytvoř tajenku a následně zakroužkuj pojmy, které tajenku správně vysvětlují

Tajenka: **neušlechtilý**

tyto kovy se: *vyskytují ve sloučeninách*  
*reagují s vodou*  
*jsou reaktivní*

**Přečti si text o lithiu a následně pomocí textu vyplň úkoly**

Chemický prvek lithium je lehký, velmi měkký, neušlechtilý, na řezu leskle stříbrobílý. S hustotou  $534 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  je lithium nejlehčí kov na Zemi. Jeho páry mají hnědou barvu. Lithium je mimořádně reaktivní chemický prvek, avšak je nejméně reaktivní v porovnání s ostatními alkalickými kovy. Reaktivita se u alkalických kovů totiž zvyšuje se stoupajícím protonovým číslem prvku. Na vzduchu je nestálé, s vodou reaguje bouřlivě za vzniku vodíku. V přírodě se elementární lithium jako prvek nevyskytuje, nachází se pouze ve sloučeninách.

Lithium a jeho sloučeniny jsou v dnešní době technologicky mimořádně důležité. Jejich spotřeba rychle roste, stejně jako přibývají nově připravené sloučeniny lithia či dosud netušené aplikační možnosti těch stávajících. V celé šíři všemožných použití jsou nyní prakticky nenahraditelné. Význam lithiových baterií pro uložení energie bude nepochybně vzrůstat s orientací energetiky na obnovitelné zdroje (solární články, větrné elektrárny) a elektromobily. Můžeme proto tvrdit, že lithium je pro moderní lidstvo skutečným darem Země.

**Odpověz na otázky**

Napiš, co nového ses o lithiu dozvěděl/a

---

Kterou informaci považuješ za nejzajímavější a proč?

---

---

**Jaký alkalický kov je nejvíce reaktivní a proč?**

**Francium – protože se reaktivita alkalických kovů zvyšuje se stoupajícím protonovým číslem.**

**Pomocí internetu najdi výhody lithiových baterií**

**Zlepšení účinnosti vybíjení a nabíjení, delší životnost**

## Železo – řešení

### 1. Vyplni pomocí periodické tabulky

Chemická značka	Fe
Protonové číslo	26
Relativní atomová hmotnost	55,847
Perioda	4
Skupina	VIII.B
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

### Do periodické tabulky vyznač umístění železa

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj z nabídky vhodné slovo

Ryzí železo v přírodě nalezneme **výjimečně**. Vyskytuje se ve formě **sloučenin** v mnoha rudách, které mohou být průmyslově využity k jeho výrobě. Železo se z nich získává redukcí ve **vysoké peci**. Mezi neznámější rudy železa patří **hematit**, limonit, magnetit a pyrit. Surové železo je **měkké** a křehké, **není** kujné. Část surového železa se zpracuje na litinu, z většiny se však vyrábí **ocel**.

### Doplň slova do křížovky

1. Proces, při kterém se na povrchu železa tvoří červenohnědý povlak účinkem vlhka.
2. Vedlejší produkt, který vzniká z vápence při výrobě železa.
3. Název reakce, která se využívá k výrobě železa (snižování oxidačního čísla).
4. Potravina, která je hlavním zdrojem železa.

	K	O	R	O	Z	E	
S	T	R	U	S	K	A	
	R	E	D	U	K	C	E
		M	A	S	O		

Tajenka: RUDA

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Železo se vyrábí ve vysoké peci z železné rudy za pomoci koksu, vápence a dalších přísad. Čisté železo nemá větší praktický význam. Technické železo (slitina železa s uhlíkem, fosforem, křemíkem a dalšími prvky) je nejdůležitějším konstrukčním materiálem a technickým kovem vůbec. Obsah uhlíku v surovém železe je příliš vysoký, a proto je nutné ho snížit oxidačním procesem v ocelářských zařízeních. Toho se docílí oxidací uhlíku buď kyslíkem ze vzduchu nebo přisazováním železné rudy a ocelového odpadu do taveniny. Získaná nelegovaná neboli měkká ocel je poměrně měkká a snadno se mechanicky zpracovává (tažení, kování, ohýbání). Mechanické vlastnosti se dají dále upravovat tepelným zpracováním, například kalením (zahřátím do červeného žáru a prudkým chlazením vodou) nebo popouštěním (zahřátím na 200-300 °C a pomalým chlazením). Používá se k výrobě drátů, plechů, hřebíků a podobných produktů. K dalšímu zkvalitnění vyrobené oceli se používá legování, tedy přidávání jiných kovů za vzniku slitiny. Hlavními prvky pro legování ocelí jsou nikl, chrom, vanad, mangan, wolfram, kobalt a mnoho dalších. Existuje více než 2 000 různých druhů ocelí s přesně daným složením a mechanickými vlastnostmi, jako je pevnost, tvrdost, chemická odolnost a řada dalších. Ocelové polotovary jsou dále zpracovány ve válcovnách na dráty, plech, nosníky, kolejnice a profily, které jsou široce používány v průmyslu a stavebnictví. Část těchto polotovarů slouží jako výchozí materiál pro výrobu výrobků v kovárnách.

<https://www.metalcentrum.cz/vyroba-oceli/>



**V textu podtrhni slova, která jsou pro tebe neznámá**

**Odpověz na otázky**

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

Jaká informace pro tebe byla zajímavá?

---

Uveď dva příklady využití železa v každodenním životě

**Stavebnictví – nosníky, mosty..**

**Domácnost – spotřebiče, hřebíky, nádobí**

**Doprava – součástky automobilů, vlaků, letadel**

Jaké jsou 3 hlavní suroviny pro výrobu železa?

**Železná ruda, koks, vápenec**

Jak se liší ocel od čistého železa?

**Chemickým složením – malé množství uhlíku a příměsí (mangan, chrom, nikl)**

**Mechanické vlastnosti – pevnost, tvrdost, tažnost, ohybnost**

Jaký dopad má výroba železa a oceli na životní prostředí?

**Například emise skleníkových plynů (CO<sub>2</sub> z vysokých pecí), znečištění ovzduší procesem tavení a válcování železa a oceli, vysoká spotřeba vody, odpadní produkty.**

**Přiřaď k sobě správné dvojice**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Ochrana železa před oxidací                      | a) Popouštění               |
| 2. Přidávání jiných kovů za vzniku slitin           | b) Povrchová úprava (nátěr) |
| 3. Úprava oceli pomocí zahřátí a rychlého ochlazení | c) Legování                 |
| 4. Úprava oceli pomocí zahřátí a pomalého ochlazení | d) Kalení                   |

**1.B 2.C 3.D 4.A**

**Vyhledej pomocí internetu, čím je železo důležité pro lidské tělo**

Železo v hemoglobinu – transport kyslíku

Správná funkce buněk – tvorba enzymů a podpora energetického metabolismu

Správná funkce imunitního systému

Nedostatek železa může mít negativní dopad i na paměť.

## Dusík – řešení

### 1. Vypíš pomocí periodické tabulky

Chemická značka	N
Protonové číslo	7
Relativní atomová hmotnost	14,006
Perioda	2
Skupina	V.A
Skupenství (za normálních podmínek)	plynné

### Do periodické tabulky vyznač umístění dusíku

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I																		
II																		
III																		
IV																		
V																		
VI																		
VII																		
VIII																		
IX																		
X																		
XI																		
XII																		
XIII																		
XIV																		
XV																		
XVI																		
XVII																		
XVIII																		
XIX																		
XX																		
XXI																		
XXII																		
XXIII																		
XXIV																		
XXV																		
XXVI																		
XXVII																		
XXVIII																		
XXIX																		
XXX																		

### Zakroužkuj pojmy, které souvisí s dusíkem

atmosféra

vzácný

bezbarvý

červený

plyn

hnojiva

podporuje hoření

oxid dusičitý

oxid siřičitý

amoniak

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Dusík vytváří dvouatomové molekuly, složené ze dvou atomů spojených trojnou vazbou. Díky stálosti této trojné vazby je dusík dosti nereaktivní plyn. Donutit jeho molekulu, aby se rozpojila na atomy a zreagovala s nějakým činidlem, je opravdu obtížné. Kapalný dusík je chemicky úplně stejný jako plynný dusík ze vzduchu. Jde o kapalinu s hustotou trochu menší, než má voda: 1 ml váží zhruba 0,81 g, zatímco 1 ml vody váží 1,00 g. Kapalný dusík je ale mnohem studenější. Za atmosférického tlaku se vaří už při teplotě  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Proto bychom ani neviděli, že „plave“ na vodě. Když jej nalijeme do vody, okamžitě se odpaří a strhne s sebou spoustu vodní páry, takže vytvoří pěknou mlhu. Toho s oblibou využívají tvůrci filmů i speciálních efektů třeba na koncertech. Kapalný dusík slouží jako chladicí médium, například při skladování potravin nebo dlouhodobém uchovávání živých buněk a tkání v biologii či medicíně. Doma v kuchyni kapalný dusík nevyrobíte. Jeho příprava je totiž komplikovaná. Nejprve je nutné zkapalnit vzduch. Toho se docílí prudkým rozepnutím (expanzí) stlačeného vzduchu. Při běžném stlačování se vzduch ohřívá – proto je čerstvě po nafouknutí kola pneumatika dost horká, jak si asi všiml každý, kdo někdy pracoval s pumpičkou. Expanze je děj obrácený, během něj se tedy plyn ochlazuje.

doc. RNDr. Jan Kotek, Ph.D., Katedra anorganické chemie PFF UK  
<https://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu/228>

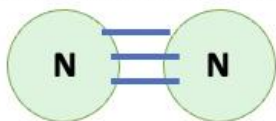
### V textu podtrhni pojmy, které jsou pro tebe nové

### Doplň slova do křížovky

1. Vlastnost kapalného dusíku, díky které je možné uchovávat potraviny.
2. Čeho je dusík součástí ze 78 %.
3. Jakou vlastnost má kapalný dusík menší, než má voda?
4. Co se děje s plynem při stlačování (teplota)?
5. Jaký je dusík, díky stálosti trojné vazby?

Tajenka: **dusík**

### Zakresli vazbu v molekule dusíku



### Rozhodni o správnosti výroků – zakroužkuj ANO nebo NE

Dusík vytváří dvouatomové molekuly.

Kapalný dusík má stejnou hustotu jako voda.

Kapalný dusík se okamžitě odpaří, když se nalije do vody.

Doma v kuchyni je snadné kapalný dusík vytvořit.

Stlačením vzduchu lze dusík zkapalnit.

Kapalný dusík slouží jako chladivo.

Při expanzi stlačeného vzduchu se plyn ochlazuje.

### Odpověz na otázky

Co ses díky pracovnímu listu naučil/a?

---

Co tě v textu nejvíce zaujalo?

---

Myslíš, že mohou být nějaká rizika s používáním kapalného dusíku?

**Například může způsobit omrzliny**

				N
				E
CH	V		O	R
L	Z	H	H	E
A	D	U	Ř	A
D	U	S	Í	K
N	CH	T	V	T
Ý		O	Á	I
		T		V
		A		N
				Í

ANO

NE

ANO

NE

ANO

ANO

ANO

## Hliník – řešení

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka	<b>Al</b>
Protonové číslo	<b>13</b>
Relativní atomová hmotnost	<b>26,981</b>
Perioda	<b>3</b>
Skupina	<b>III.A</b>
Skupenství (za normálních podmínek)	<b>pevné</b>

### Do periodické tabulky vyznač umístění hliníku

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

Zakroužkuj značky prvků, které patří do stejné skupiny jako hliník

C (B) (In) Si P (Ga) As Cl (Tl) Na

Vyber pojmy, které souvisí s hliníkem

<i>kov</i>	<i>šedé zbarvení</i>
<i>vodič</i>	<i>neušlechtilý</i>
<i>bauxit</i>	<i>korund</i>

Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Hliníkové plechovky jsou praktickým a pohodlným balením populární po celém světě a zároveň i skvělou volbou z hlediska životního prostředí. Nápojové plechovky jsou 100% recyklovatelné, a proto i opakovaně použitelné. Jedná se o nejrecyklovanější a nejekologičtější nápojový obal na světě. Každý z nás může přispět k lepšímu životu na této planetě, i díky důslednému třídění nápojových plechovek. Plechovky, které se vytrídí se znovu roztaví a donekonečna se mohou používat na výrobu nových. Hliník je donekonečna recyklovatelný a jeho tříděním se přispívá k větší udržitelnosti. Před 20 lety se z 1 kg hliníku vyrobilo 40 kusů plechovek, dnes se ze stejného množství vyrobí 90 kusů plechovek. Úplně každá recyklovaná plechovka má svůj význam pro naše životní prostředí. Stejně jako v případě jiných materiálů i recyklace hliníku přispívá k významné úspoře emisí skleníkových plynů. Jedna tuna recyklovaných nápojových plechovek sníží množství vypouštěných emisí oxidu uhličitého o deset tun. Správnou recyklací jedné hliníkové plechovky ušetříme energii na čtyřhodinový provoz jedné televize. Až 75 % veškerého vytěženého hliníku je stále v oběhu, recyklace šetří energii i suroviny.

<https://www.balcorp.eu/data/holders/90d0d0d0/propagacni-brosura.pdf>

**V textu podtrhni pojmy, které jsou pro tebe nové**

**Jaká informace v textu tě nejvíce zaujala?**

---



**Jaká informace v textu pro tebe byla nová?**

---

**Jaká je hlavní výhoda používání hliníkových plechovek?**

**Jsou 100% recyklovatelné a ekologické**

---

**Jaká je významnost důsledného třídění nápojových plechovek pro životní prostředí?**

**Snížení emisí skleníkových plynů, ušetření energie**

**Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly**

Alobal nemá dvě různé strany jen tak, mohou vám značně ušetřit čas i práci při pečení, grilování nebo balení hotových jídel. Už ze samotného názvu Al + obal vyplývá, že je hliníková fólie stvořená pro rychlé balení potravin i hotových jídel. Rozdílný vzhled stran vzniká při samotné výrobě alobalu, při které dochází k válcování hliníku. Právě ta strana, která se válce přímo dotýká, je vždy lesklejší. Lesklá a matná strana mají ale také rozdílné funkční vlastnosti, které můžete dobře využít. Zatímco lesklá strana teplo odráží, matná jej propouští dovnitř. Pokud tedy chcete uspíšit pečení nebo grilování pokrmu, zabalte ho do fólie matnou stranou ven, aby se teplo dostávalo dovnitř. Jestliže chcete pouze uchovat pokrm déle teplý, při zabalení by měla lesklá strana směřovat ven.

<https://www.packandcare.cz/navody/jak-pouzivat-alobal/>

**Přiřaď k sobě správné dvojice**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. Způsob, jakým se vyrábí alobal                     | a) propouštění tepla |
| 2. Vlastnost lesklé strany alobalu                    | b) válcování         |
| 3. Poloha lesklé strany při uchovávání teplého pokrmu | c) odrážení tepla    |
| 4. Vlastnost matné strany alobalu                     | d) vně               |
| 5. Poloha lesklé strany při pečení pokrmu             | e) uvnitř            |

**1 = b) 2 = c) 3 = d) 4 = a) 5 = e)**

**Jaká informace v textu o alobalu pro tebe byla nová?**

---

## Fosfor – řešení

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka	P
Protonové číslo	15
Relativní atomová hmotnost	30,974
Perioda	3
Skupina	V.A
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

### Do periodické tabulky vyznač umístění fosforu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj z výběru pojem, který se hodí do textu

Fosfor se vyskytuje ve třech **formách** = modifikacích – bílý, červený a černý. Každá forma má **jiné** vlastnosti. **Červený** fosfor je na vzduchu stálý, není jedovatý a s většinou prvků se slučuje až při vyšších teplotách. Černý fosfor je **velmi stálý** a svými fyzikálními vlastnostmi je podobný kovům. Bílý fosfor je tvořen čtyř atomovými molekulami, které jsou příčinou jeho **vysoké** reaktivity. Je to měkká forma fosforu, kterou lze krájet nožem, **je** jedovatý a na vzduchu samozápalný, proto se uchovává **ve vodě**. Ve tmě jeho páry světélkují.

### Rozhodni o správnosti výroků

- Fosfor se nachází v lidském těle  ANO  NE
- Fosfor je součástí minerálu korundu  ANO  NE
- Fosfor se používá na výrobu zápalek  ANO  NE
- Fosfor se používá na výrobu grafitu  ANO  NE

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Fosfor patří mezi biogenní prvky, je jedním z nejrozšířenějších minerálů v těle, tvoří okolo 1 % hmotnosti těla, je přítomný v kostech a zubech. Nutně ho potřebujeme pro život, ale naše tělo si ho nedokáže vyrobit. Jeho dostupné zásoby na planetě ubývají. Fosfor je důležitý pro veškeré organismy, rostliny, živočichy i lidi, protože je to univerzální přenašeč energie v podobě ATP, což je základ našeho metabolismu. Pro výživu rostlin jsou nejdůležitější tři prvky: dusík, fosfor a draslík, proto se dnes hlavní hnojiva označují jako NPK. Fosforu je na Zemi relativně hodně, ale obvykle se vyskytuje v nedostupné formě, především ve formě apatitu, což je fosforečnan vápenatý s příměsí fluóru, chlóru a molekul vody. Ten je všude v zemské kůře poměrně běžný, avšak v apatitu je fosfor vázán pevně a je většině organismů nedostupný. Dostupný fosfor pro organismy je ve formě fosforitu, kterého je na Zemi málo. Člověk umí průmyslově vyrobit fosfor z apatitu reakcí s kyselinou sírovou, takto se vyrábí například superfosfát, který je základem všech umělých hnojiv. V přírodě se ionty obsahující fosfor uvolňují zvětráváním apatitu, což trvá staletí až tisíciletí. Fosfor z apatitu také umí dostat některé houby, to je jeden z důvodů, proč má naprostá většina rostlin symbiózu s houbami – protože houby jsou zdrojem iontů obsahující fosfor.

<https://www.asz.cz/clanek/8588/fosfor-je-nenahraditelny-zdroj-jednou-bude-cennejsi-nez-ropa-rika-paleoekolog-petr-pokorny/>

### Odpověz na otázky

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

Co v textu tě nejvíce překvapilo?

---

Proč se hnojiva s dusíkem, fosforem a draslíkem označují jako NPK hnojiva?

**Název je odvozen od chemických značek prvků (dusík – N, fosfor – P, draslík – K)**

Vymysli, jakým způsobem do svého těla dostáváme fosfor?

**Fosfor do těla dostáváme potravou.**

**Napiš chemický vzorec fosforečnanu vápenatého**

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

### Rozhodni o správnosti výroků

Fosfor se v lidském těle vyskytuje pouze v zubech a kostech	NE
Fosfor se vyskytuje v každém živém organismu na Zemi	ANO
Lidé v průmyslu umí z apatitu získat fosfor pomocí $\text{H}_2\text{SO}_3$	NE
Fosfor je nezbytný pro biologické procesy, jako je například fotosyntéza	ANO

### Vysvětli pomocí internetu následující pojmy

Biogenní prvek = prvky, které se vyskytují v těle, jsou nezbytné pro život

Mykorhiza = symbiotické soužití hub s kořeny vyšších rostlin

**Pomocí internetu vyhledej, jakým způsobem se u rostlin projevuje nedostatek fosforu**

Zastavení růstu rostliny, spodní a starší listy tmavnou – mohou získat až tmavě fialový odstín. Zmenšuje se povrch listu a deformuje se, nakonec listy odumírají.

## Síra - řešení

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka	S
Protonové číslo	16
Relativní atomová hmotnost	32,066
Perioda	3
Skupina	VI.A
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

### Do periodické tabulky vyznač umístění síry

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

Zakroužkuj pojem ze závorky, který se hodí do textu.

Síra je **žlutá** pevná látka.

Hoří **modrým** plamenem.

V přírodě se vyskytuje v oblastech s **vulkanickou** činností.

Používala se jako součást **střelného** prachu.

Nyní se využívá k výrobě **zápalek**.

Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Síra je žlutá křehká látka pevného skupenství, má nízkou teplotou tání a varu. Je nerozpustná ve vodě, ale dobře rozpustná v nepolárních rozpouštědlech. Síra se vyskytuje v několika modifikacích, protože atomy síry mají schopnost se řetězit. Žlutá kosočtverečná  $S_8$  je nejběžnější modifikace a je tvořena osmiatomovými cyklickými molekulami, v přírodě se nachází jako velké, žluté krystaly. Když se kosočtverečná síra  $S_8$  zahřeje na teplotu  $95,3\text{ }^\circ\text{C}$ , dostaneme bezbarvou monoklinickou  $S_8$ . Při zahřátí na  $120\text{ }^\circ\text{C}$  a prudkým ochlazením dostaneme žlutohnědou plastickou síru  $S_\infty$ . Síra je značně reaktivní chemický prvek, s většinou ostatních prvků se slučuje přímo. Kromě elementární síry, která se vyskytuje hlavně v místech intenzivní sopečné činnosti se síra nachází ve sloučeninách s jinými prvky, například v kovových rudách (sfalerit, pyrit, galenit), v minerálech (sádrovec), v sopečných plynech nebo jako biogenní prvek v bílkovinách. Těžba probíhá vhněním páry do ložiska, síra se roztaví a pak se roztavená čerpá. Síra je základní surovinou pro chemický průmysl, nejdůležitější využití síry je na výrobu kyseliny sírové.

Před rokem 1989 byl oxid siřičitý, hlavním problémem kvality ovzduší, především v důsledku masivního spalování uhlí s vysokým obsahem síry. Reakcí s vodní parou obsaženou v atmosféře vznikají kyseliny siřičitá a sírová, které se podílejí na vzniku kyselých dešťů, které se podílely na zničení smrkových lesů např. Jizerských a Krušných hor. Mezi lety 1990 až 2006 došlo v České republice k poklesu emisí  $\text{SO}_2$  téměř o 90 % v důsledku instalace účinných odsiřovacích zařízení

<https://web.archive.org/web/20110718170218/http://vitepenazemi.cenia.cz/vzduch/index.php?article=129>  
<https://www.chemickeprvky.cz/prvek/s/>



**V textu podtrhni pojmy, které pro tebe jsou neznámé**

**Odpověz na otázky**

Jaká informace o síře tě nejvíce překvapila?

---

Vysvětli svými slovy, jak v přírodě vznikají kyselá deště.

---

Jaký mají kyselá deště vliv na životní prostředí?

**Poškozuje stromy a rostliny tím, že poleptají jejich listy a zbaví je živin, snižují pH jezer a řek a tím ovlivňují vodní živočichy a rostliny...**

**Spoj modifikace síry s jejich vlastnostmi a teplotami ve kterých se vyskytují**



**Pomocí internetu přiřaď k rudám jejich chemické vzorce**

Sfalerit = ZnS  
Pyrit = FeS<sub>2</sub>  
Galenit = PbS

Vyhledej další rudu obsahující síru a napiš její vzorec

Cinabarit (rumělka) = HgS

## Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin – řešení

### 1. Vypíš pomocí periodické tabulky informace o hořčíku

Chemická značka	Mg
Protonové číslo	12
Relativní atomová hmotnost	24,305
Perioda	3
Skupina	II.A
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

Do periodické tabulky vyznač umístění kovů alkalických zemin

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
6																			
7																			

### 2. Zakroužkuj značky prvků, které patří do stejné skupiny jako hořčík

Ca
Hg
Ra
Rd
Be
Ba
B
Sr
At

#### Z nabídky vyber správné tvrzení

Kvůli vysoké reaktivitě se tyto prvky nevyskytují	volně
Vzhledově jsou všechny tyto prvky nejčastěji	stříbrolesklé
Tyto kovy jsou	neušlechtilé
Kationty těchto kovů mají schopnost barvit	plamen

#### Přiřaď k sobě správné dvojice (můžeš použít internet)

1. Vápník	A. chlorofyl	
2. Hořčík	B. smaragd	
3. Beryllium	C. radioaktivita	1.D 2.A 3.B 4.C
4. Radium	D. ulity	

#### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Ulity i lastury měkkýšů tvoří uhličitán vápenatý ( $\text{CaCO}_3$ ), všeobecně oblíbená stavební látka u bezobratlých živočichů. K vytváření kosterních prvků či aspoň inkrustaci pevných částí svého těla ho používají také některé houby, ramenonožci, korýši, mechovky, mořští mnohoštětinatci a koráli. Uhličitán vápenatý se vyskytuje v několika variantách, z nichž jsou v živočišné říši nejčastěji kalcit a aragonit. Měkkýši své schránky vytvářejí z obou variant, ale u suchozemských druhů je aragonit coby stavební materiál mnohem běžnější. Pod mikroskopem lze zjistit, že se schránka neskládá z jednoditého plátu uhličitánu vápenatého. Naopak, nachází se v ní množství drobných složitě uspořádaných krystalků. Které obaluje tenká blanka, tvořená složitou směsí proteinů. Tato vnitřní mikrostruktura, v níž je anorganická část schránky navzájem propojena proteiny, zajišťuje vynikající mechanické vlastnosti. Střídání organické části a proteinů také zajišťuje určitou míru pružnosti. Na povrchu schránky se navíc nachází pigmentovaná vrstva, dávající ulitám plžů charakteristický lesk a zbarvení. Známou strukturou je perleť. Pro své zbarvení a lesk odedávna využívaná ve šperkařství. Tvoří ji drobné šupinky aragonitu, poskládané na sebe podobně jako cihly ve zdi.

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pribehy-z-elektronoveho-mikroskopu-3-jakou-maji-me.pdf>

**Navrhní, jak by se museli měkkýši přizpůsobit, kdyby jim nějakým způsobem došly jejich zásoby uhličitánu vápenatého.**

Například zmenšením velikosti těla, použití jiných materiálů, symbiotický vztah, změna struktury schránek a další...

Co tě v textu nejvíce zaujalo?

---

Navrhni postup, jak bychom mohli v laboratoři zjistit, zda se v roztoku vyskytují kovy alkalických zemin.

#### Plamenová zkouška

Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Marie Curie Skłodowska zkoumala jáchymovský smolinec, na konci 19. století se jednalo o odpad vzniklý při těžbě galenitu. Dnes se to zdá neuvěřitelné, ale manželé Curieovi potřebovali k izolaci jediného gramu chloridu radnatého několik náročných let tvrdé vědecké práce a hlavně 10 tun smolince. Základní úsudek vycházel z předpokladu, že intenzita radioaktivního záření je přímo úměrná obsahu uranu v rudě. Marie Curie-Skłodowska došla k závěru, že existují nerosty, v nichž je záření mnohem vyšší než v uranu. Tento výsledek pozorování musel logicky vést k závěru, že uranové rudy musí obsahovat další složku, která vykazuje silnější záření než uran. Marii se tak v roce 1910 podařilo přes amalgám izolovat malé množství čistého polonia a zanedlouho i prvek radium. Jméno nového prvku bylo odvozeno z latinského slova „radius“ – paprsek. V čistém stavu je radium bílý, těžký a velmi reaktivní prvek, který za tmy vydává modré luminiscenční světlo. Vykazuje tak vysokou radioaktivitu, že musí být uchováván pouze pod vrstvou nafty nebo petroleje, s nimiž nereaguje. Na vzduchu dostává černou barvu. Radium je opravdu velmi vzácný kov. V jedné tuně smolince se nachází přibližně 0,17 g radia. K největším vědeckým úspěchům Marie Curie Skłodowské patří formulování teorie radioaktivity, stanovení postupů techniky dělení radioaktivních izotopů a objev dvou nových prvků radia a polonia. Osobně také vedla první výzkumy léčby rakoviny.

<https://zoom.iprima.cz/vyroci/nove-deliny-lecby-rakoviny-101768>

Vyhledej, zda Marie Curie Skłodowska byla za své objevy oceněna, popřípadě jak.

**Nobelova cena za fyziku 1903, Nobelova cena za chemii 1911 a další ceny a medaile...**

Jak myslíš, že by se v dnešní době lišil vědecký proces při objevování nových prvků ve srovnání s prací Marie Curie Skłodowské v 19. století?

**Moderní technologie, bezpečnost, rychlost a další**

Co pro tebe bylo v textu nového? \_\_\_\_\_

**Doplň slova do křížovky**

1. Jaký prvek Marie Curie Skłodowska objevila?
2. Jakým produktem byl smolinec po těžbě galenitu pro horníky?
3. Jak se jmenuje ruda uranu?
4. Co vydává prvek radium za tmy?
5. Jaká je společná vlastnost prvků uranu, radia a polonia?
6. Na léčbu jaké nemoci vedla Marie Curie Skłodowska výzkum?



**Tajenka: POLSKO**

Jakou má tajenka souvislost s Marií Curie Skłodowskou?

**Marie Curie Skłodowska byla polské národnosti.**



## Zlato, stříbro, měď – řešení

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky informace o mědi

Chemická značka	Cu
Protonové číslo	29
Relativní atomová hmotnost	63,55
Perioda	4
Skupina	I.B
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

### Vyznač v periodické tabulce umístění zlata, stříbra a mědi

### Zakroužkuj pojmy, které souvisí se stříbrem

plyn šperkařství fotosyntéza ušlechtilý kov grafit platidlo vodivost slitiny

### Vyjmenuj 3 využití zlata

platidlo šperkařství investice technologie medicína potravinářství

### Přečti si text o zlatu následně pomocí textu odpověz na otázky

Žádný kov nevyvolával na území dnešní České republiky tolik rozporuplných údajů a zpráv, nadějí a pádů, jako zlato – od nejstarší historie až po nedávnou minulost. Ostatně tak tomu bylo nejen u nás, prokletí zlaté horečky provázelo celé dějiny lidstva. Dnes je cena zlata na světových trzích na trvalém vzestupu a zlato opětovně získává svoji hodnotu jako investiční jistota. Zlato nerezaví, je odolné, ale zároveň poměrně měkké. Tento dobře tepelně i elektricky vodivý drahý kov žluté barvy je také těžký, skoro třikrát více než železo. Zatím těžaři vytěžili více než 200 000 tun a dalších zhruba 53 000 prý zbývá pod zemí. Nejvíce nevytěženého zlata pak čeká na těžbu v Austrálii. Ryzost zlata se udává v karátech. Ty určují, jaký podíl ryzího (tedy čistého zlata) se ve slitině nachází. Ryzí zlato má 24 karátů. V této podobě je ale opravdu příliš měkké. A to je například pro výrobu šperků dost nepraktické. Proto se nejčastěji využívá čtrnáctikarátové zlato.

<http://www.ascez.cz/publikace/2009/01/>  
<https://junior.rozhlas.cz/kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejveti-zasoby-neytizeneho-zluteho-kovu>

Co je to zlatá horečka?

**Období intenzivního hledání a těžby zlata**

Jaké vlastnosti zlata ho činí ceněným kovem pro výrobu šperků?

**Odolnost a poměrná měkkost, lesk** (hypoalergenní vlastnosti a další)

Proč se nejčastěji využívá čtrnáctikarátové zlato pro výrobu šperků, i když má ryzí zlato vyšší hodnotu?

**Protože je ryzí zlato k výrobě šperků nepraktické, je příliš měkké.**



### Přečti si text o mědi následně pomocí textu vyplň úkoly

Měď je měkký a tažný kov s výbornou elektrickou a tepelnou vodivostí. Uplatňuje se především při výrobě elektrovodičů, v nejrůznějších slitinách jako je mosaz a bronz. V nadměrném množství je vysoce toxická pro vodní organismy. Měď je ve stopové koncentraci pro živé organismy nesmírně důležitá. Doporučená denní dávka je pro člověka přibližně 1-2 mg. Nicméně nepřiměřeně vysoký příjem mědi může vést ke vzniku závažných zdravotních problémů. Měď je přirozenou součástí životního prostředí, v zemské kůře je relativně vzácná, nejčastěji se vyskytuje ve formě sulfidů. Zvýšené množství mědi je do prostředí uvolňováno hornickým a metalurgickým průmyslem, spalováním fosilních paliv a jiných organických materiálů.

<https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/med>

#### Jaké jsou společné vlastnosti zlata, stříbra a mědi?

**kov, lesk, elektrická a tepelná vodivost**

Co tě v textech nejvíce zaujalo?

---

Jaká informace v textech o zlatu a mědi pro tebe byla nová?

---

**Seřaď a zakresli (A-G) do časové osy historické události spojené s těžbou, použitím a obchodem se zlatem, stříbrem a mědí**

- A. Římská říše – intenzivní těžba a použití zlata a stříbra pro mince a říšské poklady
- B. Před 6000 lety začátek těžby mědi a zlata v Mezopotámii a Egyptě
- C. 1896-1899 – zlatá horečka v Kanadě, která přitahovala tisíce těžařů a obchodníků
- D. Kolem 3000 př.n.l. začátek používání zlata jako platidla v Egyptě a Mezopotámii
- E. 9-13 století – obchodování s východní a střední Así (hedvábí, koření) placeno zlatem a stříbrem
- F. Moderní těžba a obchodování – rozvoj technologií, globální úroveň obchodu. Využití zlata v průmyslu, elektronice, medicíně a šperkařství
- G. 15-17 století – zlatý a stříbrný věk Španělska – těžba zlata a stříbra v Jižní Americe, které bylo posíláno do Evropy



## Halogeny – řešení

### 1. Vypiš pomocí periodické tabulky informace o chloru

Chemická značka	Cl
Protonové číslo	17
Relativní atomová hmotnost	35,45
Perioda	3.
Skupina	VII.A
Skupenství (za normálních podmínek)	plynné

### Do periodické tabulky vyznač umístění halogenů

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I																			
II																			
III																			
IV																			
V																			
VI																			
VII																			

### Spoj prvek s odpovídajícím skupenstvím a barvou

FLUOR	KAPALNÉ	ČERVENOHNĚDÁ
CHLOR	PLYNNÉ	ŽLUTOZELENÁ
BROM	PEVNÉ	FIALOVÁ
JOD	PLYNNÉ	ZELENOŽLUTÁ

### 2. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň

Přidávání chloru do pitné vody je jednou z nejobvyklejších a velmi účinných metod, jak z pitné vody odstranit mikroorganismy. Chlor je chemická látka, která byla objevena roku 1774 a v přírodě se vyskytuje pouze ve formě sloučenin. Nejznámější sloučeninou je chlorid sodný neboli kuchyňská sůl. Chlorování je možné dvěma způsoby. Buď se chlor do vody přidává tak, že se z plynného chloru nejdříve vyrobí nasycená chlorová voda, která se poté přidává do vyrobené pitné vody, nebo se přimíchává jako roztok chlornanu sodného. V obou případech je výsledek stejný – zničení bakterií. Výhodou chlorování oproti ostatním metodám dezinfekce je, že se chlor z vody uvolňuje postupně a působí tedy delší dobu. Ani chlor však ve vodě nevydrží navždy. Je totiž těkavý, což znamená, že se z vody samovolně uvolňuje a je potřeba ho průběžně doplňovat. První chlorace se provádí hned ve vodárně po ukončení filtrace a další dávka se do vody přidává během skladování ve vodojemech. Mnoho lidí se chloru ve vodě bojí, proto je potřeba zmínit, že se ho do vody dává opravdu málo, pro vaši představu jsou to přibližně čtyři kapky chloru na 1 000 l vody, což je asi 1 kapka na plnou vanu vody. To stačí k tomu, aby byly zničeny bakterie, ale lidem to neublížilo.

<https://vodnistraczi.cz/voda-z-vodovodu/jak-je-pitna-voda-ochranena-pred-viry-a-bakteriemi>

### V textu podtrhni pojmy, které jsou pro tebe nové

### Pomocí internetu vyhledej látky nebo předměty, ve kterých se vyskytují jednotlivé halogeny

Fluor **zubní pasta**

Brom **hasicí přístroje**

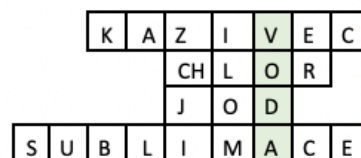
Chlor **PVC**

Jod **jodová tinktura**

### Doplň slova do křížovky

1. Skupenství chloru za normálních podmínek
2. Prokaryotické organismy, které chlor zničí ve vodě
3. Minerál s chemickým vzorcem NaCl
4. Jaká žláza v lidském těle je ovlivněná nedostatkem jodu
5. Barva chloru je žluto-
6. Minerál, který obsahuje fluor
7. Prvek, který byl objeven roku 1774
8. Halogen, který se používá k důkazu škrobu
9. Změna skupenství, při které se pevný jód mění na plyn

Tajenka: PITNÁ VODA



### 3. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň

Únava, ospalost, ručička na váze ukazuje nahoru nebo často studené ruce – to znamená, že tělo nejspíš volá po zvýšených dávkách jódu. Tento prvek potřebuje člověk přijímat v malém množství, přesto je pro život naprosto nezbytný. Podílí se totiž na tvorbě hormonů štítné žlázy, které ovlivňují řadu funkcí v těle. A proto na šestý březen připadá Světový den jódu, jenž má upozornit, jak je tento prvek pro tělo důležitý. Češi coby obyvatelé vnitrozemského státu jsou přirozeně více ohroženi nedostatkem jódu, v jejich tradičním jídelníčku totiž nejsou běžné mořské ryby, plody a řasy. Od roku 1950 se proto povinně provádí jodace kuchyňské soli. V roce 2002 se Česká republika přiradila k zemím, kterým se problém nedostatku jódu podařilo eliminovat.

<https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/cechum-hrozi-nedostatek-jodu-muze-vest-k-nemocem-stitne-zlazy-37114>

#### Odpověz na otázky

Proč se chlor používá k čištění vody?

**Díky dezinfekčním vlastnostem, ničí mikroorganismy a zabraňuje jim šíření.**

Vyjmenuj společné vlastnosti halogenů

**Reaktivita, oxidační schopnosti, vysoká elektronegativita**

Co nového ses v textech dozvěděl/a?

---

Jaká informace tě nejvíce zaujala?

---



## Rtuť – řešení

### 1. Vypíš pomocí periodické tabulky

Chemická značka	Hg
Protonové číslo	80
Relativní atomová hmotnost	200,59
Perioda	6
Skupina	II.B
Skupenství (za normálních podmínek)	kapalné

Do periodické tabulky vyznač umístění rtuti

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Přičad' k sobě správné dvojice

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| A. Za normálních podmínek má jako jediný kov | 1. vodivost elektrického proudu |
| B. Rtuť patří mezi                           | 2. kapané skupenství            |
| C. Mezi vlastnosti rtuti se řadí             | 3. kovy                         |

A-2      B-3      C-1

### 2. Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Amalgámy jsou slitiny rtuti s jedním nebo více kovy, například se sodíkem, stříbrem, zlatem, zinkem, mědí, cínem či olovem. Rtuť je jedovatá a některé sloučeniny rtuti se řadí mezi velice toxické látky. Rtuť může mít závažné dopady na nervový či imunitní systém, ledviny, plíce i další orgány. Proto se přestala používat v lékařských teploměrech. Postupně se upouští od amalgámových zubních výplní a je snaha nahradit je polymery, také se omezuje používání rtuti v některých elektronických zařízeních. Rtuť vypuštěná do životního prostředí představuje vážné riziko. Je schopna putovat na velké vzdálenosti a kontaminovat vodu a půdu i tisíce kilometrů daleko od zdroje znečištění. V Evropě se daří snižovat znečištění rtutí, ale její vypouštění množství stále zůstává příliš velké. Vážná ohrožení životního prostředí v současnosti představuje zejména používání kovové rtuti pro těžbu zlata, např. v Mongolsku, v Jižní Americe nebo v Africe. Převážně řekami se pak dostává do oceánů. Negativní důsledky zvýšené koncentrace rtuti byly zjištěny i u jiných organismů – u ptáků, savců, ryb, mikroorganismů, půdních organismů nebo vodní flóry.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-human-health>  
<https://www.epa.gov/mercury/faq>

### Zakroužkuj správné tvrzení o rtuti

*v přírodě se hromadí na jednom místě a neputuje dále / je nebezpečná pro všechny oblasti živé přírody /  
 dnes se využívání rtuti omezuje / stále se používá v lékařských teploměrech / není jedovatá /  
 nebezpečná pouze pro vodní organismy*

**Odpověz na otázky**

Jakým způsobem vstupuje rtuť do životního prostředí?

**například při těžbě zlata v Mongolsku**

Jak se může rtuť dostat do lidského těla?

**Konzumací kontaminovaných potravin (ryb) a vody, vdechováním rtuti z průmyslových procesů...**

U jakých orgánových soustav rtuť způsobuje zdravotní problémy?

**nervová soustava, vylučovací soustava, dýchací soustava a další**

**Jakou informaci považuješ za nejdůležitější a proč?**

---

---

## Olovo - řešení

### 1. Vyplň pomocí periodické tabulky

Chemická značka	Pb
Protonové číslo	82
Relativní atomová hmotnost	207,2
Perioda	6
Skupina	IV.A
Skupenství (za normálních podmínek)	pevné

### Do periodické tabulky vyznač umístění olova

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
6																		
7																		

### Zakroužkuj pojem hodící se k olovu

*nekov*      *toxický*      *pohlcuje rentgenové záření*      *rozpuštěný ve vodě*  
*lze roztavit*      *kov*      *v přírodě se vyskytuje pouze jako prvek*      *magnetické*  
*součástí minerálů*      *ekologické riziko*      *prospěšný zdraví*      *plyn*

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Povrch planety Země je kontaminován těžkými kovy, z velké části v důsledku lidské činnosti. Mezi nejnebezpečnější z nich patří právě olovo. Olovo se využívalo a dosud využívá mnoha způsoby, i když se jedná o nebezpečný prvek. I ve stopových množstvích může poškozovat jak lidské zdraví, tak životní prostředí. Důsledky kontaminace životního prostředí předchozími generacemi jsou patrné dodnes. Ve starověkém Egyptě se využívaly slitiny olova a mědi. Snadná slévatelnost olova se zlatem byla v Egyptě spojena s podvodnými praktikami při padělání zlatých předmětů. Kromě řemeslníků v mnoha civilizacích s olovem pracovali také alchymisté. Ti brzy poznali, že je olovo jedovaté, neboť produkty svých reakcí často ochutnávali. Objev radioaktivity a nutnost ochrany před ionizujícím zářením vedly k dalšímu využití olova. S rozvojem automobilů se rozšířilo použití olova pro konstrukci elektrochemických zařízení, jako jsou olověné autobaterie. Ve dvacátých letech 20. století se sloučenina olova (tetraethylolovo) používala jako přídavek do nekvalitního lacinějšího benzínu, aby měl stejné vlastnosti jako kvalitní palivo. Tím, že automobilů poháněných olovnatým benzínem přibývalo, přibývalo také množství olova ve smogu. Až později se ukázalo, že tato příměs do benzínu spalováním poškozuje zdraví lidí a problém se začal řešit, přešlo se na ekologická paliva bez olova. Prodej motorových paliv s olovem byl v České republice zastaven zákonem v roce 2001. Od té doby se ovzduší postupně čistí a obsah olova v atmosféře klesá.

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-9/olovo.html>

**V textu podtrhni slova, která pro tebe jsou neznámá**

**Odpověz na otázky**

Jaká informace pro tebe v textu byla nová?

---

Kterou informaci v textu považuješ za důležitou?

---

Jaké je využití olova?

**Například ochrana před radioaktivním zářením, olověné autobaterie**

Znáš ještě nějaké využití olova, které nebylo zmíněno v textu? Jestli ano, napiš jaké.

**Například olověné střelivo**

Díky jaké vlastnosti je možné olovo snadno tavit? (například lití olova jako vánoční tradice)

**Nízká teplota tání**

**Rozhodni o správnosti výroků**

Olovo se využívá od starověku

ANO

Alchymisté objevili toxicitu olova

ANO

Olovo se stále využívá jako příměs do paliva

NE

Olovo se nevyskytuje ve smogu

NE

**Pomocí internetu zjisti, v jakém biotopu (prostředí) je od února 2023 zakázáno používat olověné broky při lovu zvěře?**

**V mokřadech a v jejich okolí**







### Odpověz na otázky

Jaké využití má obohacený uran?

### Obohacený uran se využívá v jaderných technologiích

---

Jaké využití má ochuzený uran?

### K vyvážení v leteckém průmyslu a jako ochrana před rentgenovým zářením v nemocnicích

---

Jaká informace v textu pro tebe byla nová?

---

### Přečti si text a následně pomocí textu vyplň úkoly

Již v 16. století se v Jáchymově těžila stříbrná ruda. Když došli havíři na konec stříbronosné žíly, narazili obvykle na černý kámen. Této hornině proto začali říkat "smolná ruda", protože jim přinášela smůlu – konec další těžby. Prvek uran objevil roku 1789 německý chemik Martin Klaproth, v radioaktivním smolinci je obsažen v oxidu urančitým  $UO_2$ . Hlavní uplatnění měl uran v té době při výrobě barev pro barvení skla nebo porcelánu. Sklo barvené uranem si získalo velkou oblibu, v polovině 19. století už jáchymovské doly dodávaly barvy do mnoha evropských sklářských hutí. V roce 1898 objevila Marie Curie-Sklodovská v jáchymovském smolinci dva nové radioaktivní prvky – radium a polonium. Tím začala nová éra těžby v Jáchymově. Ze smolince se začalo pro laboratoře izolovat velmi vzácné a drahé radium. Např. v roce 1927 se zpracováním 35 tun jáchymovského smolince získaly asi 3 gramy čistého rádia. V roce 1953 už na jáchymovských šachtách pracovalo pod vedením sovětských odborníků a za dohledu sovětské tajné policie 46 000 dělníků. Z tohoto nesmírného přírodního bohatství však neměla naše země nic než utrpení tisíců politických vězňů, kteří byli v uranových dolech hlavní pracovní silou. Veškerý vytěžený uran putoval do Sovětského svazu.

<https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/za12.htm>

### V textu podtrhni klíčové události v historii těžby uranu v Jáchymově

### Odpověz na otázky

Jaký byl původní účel těžby v Jáchymově a jak se v průběhu času změnil?

### Dříve se v Jáchymově těžila stříbrná ruda, později uranová ruda

---

Co tě v textu nejvíce zaujalo?

---

**Představ si, že jsi byl/a havířem v Jáchymově během komunistického režimu. Napiš krátký deníkový záznam popisující tvou práci a životní podmínky.**

---

---

---

## PŘÍLOHA C – Metodika pracovních listů

### Metodika pracovního listu č. 1 – Vodík

#### Metodika pracovního listu – Vodík

**Téma:** vodík  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 15 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – vodík  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*  
*CH-9-6-02 zhodnotí užívání fosilních paliv a vyráběných paliv jako zdrojů energie a uvede příklady produktů průmyslového zpracování ropy*  
*CH-9-7-01 zhodnotí využívání prvotních a druhotných surovin z hlediska trvale udržitelného rozvoje na Zemi*  
*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** dějepis  
fyzika

**Průřezová témata:** enviromentální výchova

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma vodík. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o vodíku.

**Cíle aktivity:**

- Žák se orientuje v periodické tabulce prvků.
- Žák určí vlastnosti vodíku.
- Žák pracuje s textem, odpovídá na otázky.
- Žák navrhne budoucnost vodíkového paliva.
- Žák doplňuje nově získané informace do textu.
- Žák svými slovy vysvětluje pojmy fosilní palivo, polymery, demineralizovaná voda.

**Zdroj článku:**

HYTEP, Česká vodíková technologická platforma z.s. *O vodíku, ve zkratce*. Hytep, Husinec – Řež. [online] [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.hytep.cz/o-vodiku/ve-zkratce>

## Metodika pracovního listu – Kyslík

**Téma:** kyslík  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – kyslík  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*
- CH-9-5-01 porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí*
- CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma kyslík. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o kyslíku.

**Cíle aktivity:**

Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o kyslíku, vyznačí umístění kyslíku do prázdné periodické tabulky.

Žák doplní chybějící slova do textu o základních vlastnostech kyslíku.

Žák pracuje s textem, rozhoduje o správnosti výroků.

Žák navrhne pokus na důkaz podpory hoření.

Žák specifikuje nově získané informace.

Žák navrhuje možnosti, jak zabránit uvolňování ozonu do troposféry.

Žák vysvětlí pojmy ozonová díra a skleníkový efekt.

**Zdroje článků:**

DOBROVOLNÝ, Petr; HERBER, Vladimír; HYNEK, Alois, *Problematika ztenčování ozonové vrstvy*, Multimediální výuka předmětu Krajinná ekologie a Dálkový průzkum Země.

Brno: Masarykova univerzita – Přírodovědecká fakulta. [online]. 2001 [cit. 23. 3. 2024]

Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/~dobro/intro.html>

PÍŠALA, Jan, 2023. *Příběh kyslíku: O původu životodárného prvku ve vesmíru (1)*. [online]. 16.

4. 2023 [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/pribeh-kysliku-o-puvodu-zivotodameho-prvku-ve-vesmiru-1>

## Metodika pracovního listu – Uhlík

**Téma:** uhlík  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – uhlík  
periodická tabulka prvků  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*  
*CH-9-5-01 porovná vlastností a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí*  
*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis – geologie  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma uhlík. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o uhlíku.

### Cíle aktivity:

- Žák se orientuje v periodické tabulce, vyplňuje základní informace z tabulky, vyznačuje umístění uhlíku.  
Žák vybírá pojmy související s uhlíkem.  
Žák určuje modifikace uhlíku a doplňuje jejich vlastnosti.  
Žák pracuje s textem, odpovídá na otázky.  
Žák doplní text zaměřený na využití uhlíku.

### Zdroj článku:

KLEGER, Ladislav; VÁLEK, Petr, 2010 aktualizováno 2022. *Databáze látek, chemické látky, Oxid uhličitý*. Arnika, Praha. [online] 14. 12. 2010, aktualizováno 29. 4. 2022. [cit. 24. 3. 2024]  
Dostupné z: <https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/oxid-uhlicity>

## Metodika pracovního listu – Alkalické kovy

**Téma:** alkalické kovy  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 15 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – alkalické kovy  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti  
CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka

**Mezipředmětové vztahy:** fyzika  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma alkalické kovy. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoli části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o alkalických kovech.

**Cíle aktivity:**

- Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o sodíku, vyznačí umístění alkalických do prázdné periodické tabulky.  
Žák vyhledá v prvky a vlastnosti alkalických kovů.  
Žák vysvětlí pojem neušlechtilé kovy.  
Žák pracuje s textem, odpovídá na otázky.  
Analyzuje vlastnosti alkalických kovů dle postavení v periodické tabulce prvků.

**Zdroj článku:**

ROHOVEC, Jan; NAVRÁTIL, Tomáš, 2020. *Lithium, dar Země modernímu člověku Proč se ze všech prvků právě lithium stalo strategickou surovinou dnešních dní?*. Přírodovědecký časopis Vesmír, Praha: Vesmír 99, 628, 2020/11. ISSN 0042-4544. [online] 2.11.2020. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2020/cislo-11/lithium-dar-zeme-modernimu-cloveku.html>



## Metodika pracovního listu – Železo

**Téma:** železo  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 15 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – železo  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

*CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*

*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma železo. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení, vysvětlení nových pojmů. Pracovní list lze začlenit do jakékoli části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o železu.

**Cíle aktivity:**

Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o železu, vyznačí umístění železa do prázdné periodické tabulky.

Žák vybere z nabídky vhodné slovo do textu, ve kterém si shrne základní informace o železu.

Žák vyluští křížovku.

Žák přečte text, ve kterém se dozví informace o výrobě a zpracování železa.

Žák vybere slova, která jsou pro něj neznámá.

Žák odpovídá na otázky, zamýšlí se nad textem, vybírá nové informace a zajímavosti.

Žák analyzuje dopady výroby železa a oceli na životní prostředí.

Žák pomocí internetu zjišťuje, čím je železo důležité pro lidské tělo.

**Zdroj článku:**

METAL CENTRUM, *Výroba oceli*, O materiálech. [online] [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.metalcentrum.cz/kategorie/o-materialech/>

## Metodika pracovního listu – Dusík

<b>Téma:</b>	dusík
<b>Předmět:</b>	chemie
<b>Třída:</b>	8. třída základní školy
<b>Časová náročnost:</b>	20 minut
<b>Vzdělávací oblast:</b>	člověk a příroda, chemie RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky
<b>Pomůcky:</b>	pracovní list – dusík periodická tabulka prvků psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*
- CH-9-5-01 porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí*
- CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** fyzika

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma dusík. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoli části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí a zjištění zajímavostí a motivace do tématu dusík.

**Cíle aktivity:**

- Žák se orientuje v periodické tabulce prvků
- Žák určuje pojmy související s dusíkem.
- Žák pracuje s textem, vybírá nové pojmy.
- Žák pomocí textu zakresluje vazbu v molekule dusíku.
- Žák rozhoduje o správnosti výroků.
- Žák vydedukuje rizika, která jsou spojena s používáním kapalného dusíku.

**Zdroje článků:**

KOTEK, Jan, 2013. *Co je kapalný dusík a k čemu se používá? Je možné ho vyrobit doma?*. Katedra anorganické chemie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy. Přírodovědci.cz [online]. 14. 1. 2013. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu/228>

## Metodika pracovního listu – Hliník

**Téma:** hliník  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – hliník  
periodická tabulka prvků  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

*CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*

*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** pracovní činnosti  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma hliník. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí a motivace do tématu hliníku.

### Cíle aktivity:

Žák se orientuje v periodické tabulce prvků, určuje vlastnosti hliníku.

Žák pracuje s textem, vybírá pojmy, které jsou pro něj nové.

Žák určuje hlavní výhody používání hliníkových plechovek.

Žák svými slovy popíše významnost důsledného třídění nápojových plechovek.

### Zdroje článků:

MÁDR, Radek, Ball Beverage Packaging Czech Republic s.r.o.. Nahlédněte do světa společnosti Ball, Co jste o plechovce možná nevěděli. Ballcorp.cz. [online] [cit. 23. 4. 2024]  
Dostupné z: <https://www.ballcorp.eu/data/folders/f9cdodotj8/propagacni-brozura.pdf>

ŠUTEROVÁ, Vendy, 2023. *Alobal: Jaké má strany a jak ho správně používat?*. packandcare.cz, Frýdek-Místek. [online] 15. 8. 2023 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.packandcare.cz/navody/jak-pouzivat-alobal/>

## Metodika pracovního listu – Fosfor

**Téma:** fosfor  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 15 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
**RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky**

**Pomůcky:** pracovní list – fosfor  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*
- CH-9-5-01 porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí*
- CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma fosfor. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o fosforu.

### Cíle aktivity:

Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o fosforu, vyznačí umístění fosforu do prázdné periodické tabulky.

Žák vybere pojmy hodící se do textu, rozhoduje o správnosti výroků.

Žák pracuje s textem, odpovídá na otázky.

Žák vytvoří vzorec z názvu sloučeniny.

Žák specifikuje nově získané informace.

Žák pomocí internetu vysvětlí pojmy a popíše projevy nedostatku fosforu u rostlin.

### Zdroj článku:

KOVAŘÍKOVÁ, Zdeňka, 2022. *Fosfor je nenahraditelný zdroj. Jednou bude cennější než ropa, říká paleoekolog Petr Pokorný*, Asociace soukromého zemědělství ČR. [online] 19. 1. 2022. [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/8588/fosfor-je-nenahraditelny-zdroj-jednou-bude-cennejsi-nez-ropa-rika-paleoekolog-petr-pokorny/>

## Metodika pracovního listu – Síra

**Téma:** síra  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 15 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – kyslík  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

*CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis – geologie  
zeměpis

**Průřezová témata:** enviromentální výchova

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma síra. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o síře.

**Cíle aktivity:**

Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o síře, vyznačí umístění síry do prázdné periodické tabulky.

Žák určí vlastnosti síry.

Žák pracuje s textem, podtrhne pojmy, které pro něj jsou neznámé.

Žák vysvětluje svými slovy, jak v přírodě vznikají kyselá deště a jaký mají vliv na životní prostředí.

Žák spojuje modifikace síry s jejich vlastnostmi a teplotou.

Žák přiřazuje k rudám jejich chemické vzorce.

**Zdroje článků:**

ČERMÁKOVÁ, Jana; ČERMÁK, Jaroslav; DANĚK, Tomáš; KROPÁČKOVÁ, Michaela; NÁVOJ, Milan; 2008, *Vítejte na Zemi, Oxid siřičitý*, multimediální ročenka životního prostředí. CENIA, česká informační agentura životního prostředí. [online] [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20140314132344/http://vitejtenazemi.cenia.cz/vzduch/index.php?article=129>

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA, Univerzita Karlova v Praze, 2015, *Periodická video tabulka prvků*. [online] [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.chemickeprvky.cz>



## Metodika pracovního listu – Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin

**Téma:** beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 25 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti

CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
fyzika  
dějepis

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoli části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o beryliu, hořčíku a kovech alkalických zemin a také historii objevení radioaktivity.

### Cíle aktivity:

Žák se orientuje v periodické tabulce prvků.

Žák přiřadí výskyt a vlastnosti prvků II.A skupiny.

Žák pracuje s textem, odpovídá na otázky.

Žák navrhuje, řešení k přizpůsobení se měkkýšů při nedostatku uhlíčitanu vápenatého.

Žák navrhuje pokus důkazu prvků II.A skupiny.

Žák vyhledá na internetu ocenění Marie Curie Skłodowské a vypracuje související úkoly.

### Zdroje článků:

ŘÍHOVÁ, Dagmar; JURAČKA, Petr Jan, 2010. *Příběhy z elektronového mikroskopu. 3. Jakou mají měkkýši strukturu své schránky.* Časopis ŽIVA. 2010/3. s.121 ISSN 0044-4812. Praha. [online] 2010 [cit. 25. 3. 2024] Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/ndf/pribehy-z-elektronoveho-mikroskopu-3-jakou-maji-me.pdf>

PIGULA, Topi; 2023. *Klíčový moment v léčbě rakoviny přepsal jednou provždy dějiny lidstva.* Prima ZOOM, FTV Prima spol. s r.o., Praha. [online] 26. 12. 2023 [cit. 25. 3. 2024] Dostupné z: <https://zoom.inprima.cz/vyroci/nove-dejiny-lecbv-rakoviny-101768>



## Metodika pracovního listu – Zlato, stříbro, měď

**Téma:** zlato, stříbro, měď  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – halogeny  
periodická tabulka prvků  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
dějepis

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma zlato, stříbro, měď. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoli části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí, získání nových informací a motivace do tématu těchto prvků.

### Cíle aktivity:

Žák se orientuje v periodické tabulce prvků, vyhledává informace o daných prvcích.

Žák charakterizuje vlastnosti stříbra.

Žák pracuje s textem, odpovídá na otázky, vysvětluje historické události.

Žák navrhne pokus na důkaz podpory hoření.

Žák zakreslí do časové osy historické události spojené s těžbou, použitím a obchodem se zlatem, stříbrem a mědí.

### Zdroje článků:

KLEGER, Ladislav; VÁLEK, Petr, 2010 aktualizováno 2022. *Databáze látek, chemické látky, Měď*. Arnika, Praha. [online] 14. 12. 2010, aktualizováno 27. 4. 2022. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://arnika.org/toxicke-latky/databaze-latek/med>

MORÁVEK, Petr, 2009. *Těžba zlata v historii českých zemí*. Asociace České zlato, Czech Gold Association, Zájmové sdružení právnických osob. ascez.cz [online] [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <http://www.ascez.cz/publikace/2009/01/>

SINKOVIČOVÁ, Eva, 2024. Věda pro děti: Kolik karátů má ryzí zlato a v jaké zemi jsou největší zásoby nevytěženého žlutého kovu? irozhlaz.cz, Praha, 25. 2. 2024. [online] [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: [https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/veda-pro-deti-kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejvetsi-zasoby\\_2402251434\\_kac](https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/veda-pro-deti-kolik-karatu-ma-ryzi-zlato-a-v-jake-zemi-jsou-nejvetsi-zasoby_2402251434_kac)

SYROVÁTKA, Tomáš, 2023. *Zlaté a stříbrné horečky Českého království: Jak se u nás dobývaly drahé kovy? 100+1 zahraniční zajímavost, 100+1 historie*. [online]. 20. 3. 2023. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/zlate-stibrne-horecky-ceskeho-kralovstvi-jak-se-u-nas-dobylaly-drahe-kovy>

## Metodika pracovního listu – Halogeny

**Téma:** halogeny  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – halogeny  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*  
*CH-9-5-01 porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma halogeny. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí, motivace do tématu halogenů.

### Cíle aktivity:

Žák se orientuje v periodické tabulce prvků a vyhledává pomocí ní informace o halogenech.  
Žák určuje skupenství halogenů a jejich zbarvení.  
Žák pracuje s textem, podtrhává pojmy, které jsou pro žáka nové.  
Žák vyhledává látky nebo předměty, ve kterých se vyskytují jednotlivé halogeny, nově nabyté informace využívá k vypracování úkolů.

### Zdroje článků:

ŠINDLEROVÁ, Denisa, 2021. *Čechům hrozí nedostatek jódu. Může vést k nemocem štítné žlázy.* ct24.ceskatelevize.cz [online] 6. 3. 2021 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/cechum-hrozi-nedostatek-jodu-muze-vest-k-nemocem-stitne-zlazy-37114>

VODNÍ STRÁŽCI, 2021. *Jak je pitná voda ochráněna před viry a bakteriemi?* Pražské vodovody a kanalizace. vodnistrazci.cz, voda z vodovodu [online] 10. 8. 2021 [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://vodnistrazci.cz/voda-z-vodovodu/jak-je-pitna-voda-ochranena-pred-viry-a-bakteriemi>

## Metodika pracovního listu – Rtuť

<b>Téma:</b>	rtuť
<b>Předmět:</b>	chemie
<b>Třída:</b>	8. třída základní školy
<b>Časová náročnost:</b>	15 minut
<b>Vzdělávací oblast:</b>	člověk a příroda, chemie
<b>Pomůcky:</b>	RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky pracovní list – rtuť periodická tabulka prvků psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*  
*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
**Průřezová témata:** enviromentální výchova

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma rtuť. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o rtuti.

### Cíle aktivity:

Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o rtuti, vyznačí umístění rtuti do prázdné periodické tabulky.  
Žák k sobě přiřazuje pojmy, zopakuje si vlastnosti rtuti.  
Žák pracuje s textem, rozhoduje o správnosti tvrzení.  
Žák odpovídá na otázky, vymýšlí způsoby, jak vstupuje rtuť do životního prostředí.

### Zdroje článků:

EVERS, D.C., DIGANGI, J., PETRLÍK, J., BUCK, D.G., ŠAMÁNEK, J., BEELER, B., TURNQUIST, M.A., HATCH, S. K., REGAN, K. 2013. Global mercury hotspots: new evidence reveals mercury contamination regularly exceeds health advisory levels in humans and fish worldwide. IPEN. Göteborg, Sweden. Biodiversity Research Institute. Gorham, Maine. IPEN-BRI Report 2013-01. [online]. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://arnika.org/soubory/dokumenty/toxicke-latky/Rtut/IPEN-BRI%20GLOBAL%20MERCURY%20REPORT%20Jan%209.pdf>

KUNCOVÁ, Hana; JEHLIČKA, Marek, 2004 aktualizováno 2011. *Rtuť*, Arnika, Praha. [online]. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://arnika.org/novinky/rtut>

ROLL, Michal; BOROVIČKA, Jan; NOVÁKOVÁ, Tereza, 2021. *Kdo hledá rtuť, najde. Kolik nebezpečného kovu hrozí v lesních plodech*. Přírodovědecký časopis Vesmír, Praha: Vesmír 100, 40, 2021/1, ISSN 0042-4544. [online] 14.9.2006. [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2021/cislo-1/kdo-hleda-rtut-najde.html>

## Metodika pracovního listu – Olovo

**Téma:** olovo  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – olovo  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků

**Očekávané výstupy dle RVP ZV:**

*CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*

*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis

**Průřezová témata:** environmentální výchova

**Metodické pokyny:**

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma olovo. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoliv části hodiny a může sloužit jako úvodní či opakovací aktivita. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o olovu.

**Cíle aktivity:**

Žák pomocí periodické tabulky prvků vyplní informace o olovu, vyznačí umístění olova do prázdné periodické tabulky.

Žák vybere pojmy související s olovem, čímž si urovná dosavadní znalosti o olovu.

Žák doplní chybějící slova do textu o základních vlastnostech kyslíku.

Žák pracuje s textem, podtrhává neznámé pojmy.

Žák odpovídá na otázky spojené s využitím a vlastnostmi olova.

Žák zjišťuje informace o používání olovených broků.

**Zdroj článku:**

NAVRÁTIL, Tomáš; ROHOVEC, Jan, 2006. *Olovo, Těžká minulost jednoho z těžkých kovů*, Přírodovědecký časopis Vesmír, Praha: Vesmír 85, 518, 2006/9. ISSN 0042-4544. [online] 14.9.2006. [cit. 23. 3. 2024] Dostupné z <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-9/olovo.html>

## Metodika pracovního listu – Uran

**Téma:** uran  
**Předmět:** chemie  
**Třída:** 8. třída základní školy  
**Časová náročnost:** 20 minut  
**Vzdělávací oblast:** člověk a příroda, chemie  
RVP ZV – Částicové složení látek a chemické prvky

**Pomůcky:** pracovní list – uran  
periodická tabulka prvků  
zařízení s připojením k internetu  
psací potřeby

**Klíčové kompetence:** kompetence k učení  
kompetence k řešení problémů  
kompetence komunikativní  
kompetence digitální

**Metody:** práce s textem  
práce s periodickou tabulkou prvků  
práce s informacemi na internetu

### Očekávané výstupy dle RVP ZV:

- CH-9-3-02 orientuje se v periodické soustavě chemických prvků, rozpozná vybrané kovy a nekovy a usuzuje na jejich možné vlastnosti*  
*CH-9-6-02 zhodnotí užívání fosilních paliv a vyráběných paliv jako zdrojů energie a uvede příklady produktů průmyslového zpracování ropy*  
*CH-9-7-03 orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka*

**Mezipředmětové vztahy:** přírodopis  
fyzika  
dějepis

**Průřezová témata:** enviromentální výchova

### Metodické pokyny:

Žáci obdrží kopii pracovního listu zaměřeného na téma uran. Žáci pracují individuálně, je možné pracovat ve dvojicích či skupinách. Splní jednotlivé úkoly v pracovním listu, poté následuje společná kontrola a vyhodnocení. Pracovní list lze začlenit do jakékoli části hodiny. Jeho hlavním cílem je prohloubení znalostí o uranu, motivace do problematiky uranu.

### Cíle aktivity:

Žák se orientuje v periodické tabulce prvků, seznamuje se s pojmem radioaktivita.  
Žák pracuje s textem, díky znalostem z textu vypracuje úkoly.  
Žák se seznámí s těžbou uranu v Jáchymově z historického hlediska.  
Žák vytvoří kreativním psaním deníkový záznam popisující práci a životní podmínky horníků v Jáchymově.

### Zdroje článků:

KRÁLOVÁ, Magda, 2007. *Encyklopedie – Uran*. Eduportál, Techmania Science Center o.p.s. Plzeň, [online] [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/atomy-castice/jaderna-elekrarna/uran>

KUSALA, Jaroslav, 2004. *Miniencyklopedie: Jaderná energie – Smolinec neboli uraninit*. Součást vzdělávacího programu SVĚT ENERGIE, cez.cz – skupina ČEZ, [online] [cit. 24. 3. 2024] Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/zaj2.htm>

## PŘÍLOHA D – Dotazník

### Dotazník č.1 (online verze)

#### 1. Pracovní list pro mě byl snadný\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

#### 2. Text v pracovním listu pro mě byl srozumitelný\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

#### 3. Porozuměl/a jsem zadání pracovního listu\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

#### 4. V pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

#### 5. Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší forma výuky než výklad\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5



### 6. Práci s pracovním listem bych popsal/a jako velmi zajímavou\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

### 7. Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

### 8. Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

### 9. Myslím si, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná\*

1 = naprosto NESouhlasím 2= NESouhlasím 3 = nevím 4 = souhlasím 5 = naprosto souhlasím

★	★	★	★	★
1	2	3	4	5

### 10. Práce s pracovním listem pro mě byla/nebyla užitečná, protože\*

Napište jedno nebo více slov...

500

Dotazník č. 2 (tištěná verze)

DOTAZNÍK

Instrukce

U každého tvrzení vyjádřete svou míru souhlasu. Na škále od 1 do 5 zaškrtněte, jak s daným tvrzením souhlasíte.

Naprostou NEsouhlasím	NEsouhlasím	Nevím	Souhlasím	Naprostou souhlasím
1	2	3	4	5

1. Pracovní list pro mě byl snadný.

1 2 3 4 5

2. Text v pracovním listu pro mě byl srozumitelný.

1 2 3 4 5

3. Porozuměl/a jsem zadání pracovního listu

1 2 3 4 5

4. V pracovním listu jsem se dozvěděl/a nové informace

1 2 3 4 5

5. Pracovní listy s textem jsou pro mě lepší formou výuky než výklad.

1 2 3 4 5

6. Práci s pracovním listem bych popsal/a jako velmi zajímavou.

1 2 3 4 5

7. Při práci s pracovním listem jsem dokázal/a udržet pozornost.

1 2 3 4 5

8. Rád/a bych tuto aktivitu dělal/a znovu

1 2 3 4 5

9. A) Myslím si, že pro mě práce s pracovním listem byla užitečná

1 2 3 4 5

B) Protože \_\_\_\_\_