



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta

# VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

KATEŘINA TRČKOVÁ



ČÍSLO OPERAČNÍHO PROGRAMU: CZ.1.07  
NÁZEV OPERAČNÍHO PROGRAMU:  
OP VZDĚLÁVÁNÍ PRO KONKURENCESCHOPNOST  
ČÍSLO PRIORITY OSY: 7.1  
ČÍSLO OBLASTI PODPORY: 7.1.3

CHYTRÍ POMOCNÍCI VE VÝUCE ANEB VYUŽÍVÁME ICT JEDNODUŠE A KREATIVNĚ

REG. Č. CZ.1.07/1.3.00/51.0009

OSTRAVA 2015



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

**KATEŘINA TRČKOVÁ**

ČÍSLO OPERAČNÍHO PROGRAMU: CZ.1.07  
NÁZEV OPERAČNÍHO PROGRAMU:  
VZDĚLÁVÁNÍ PRO KONKURENCESCHOPNOST  
ČÍSLO PRIORITY OSY: 7.1  
ČÍSLO OBLASTI PODPORY: 7.1.3

**CHYTRÍ POMOCNÍCI VE VÝUCE ANEB VYUŽÍVÁME ICT JEDNODUŠE A KREATIVNĚ**

REGISTRAČNÍ ČÍSLO PROJEKTU: CZ.1.07/1.3.00/51.0009

**OSTRAVA 2015**

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

Recenzent: doc. RNDr. Marie Solárová, Ph.D.

## POUŽITÉ GRAFICKÉ SYMBOLY



Průvodce studiem



Cíl kapitoly



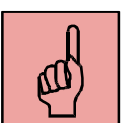
Klíčová slova



Čas na prostudování kapitoly



Kontrolní otázky



Pojmy k zapamatování



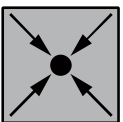
Shrnutí



Korespondenční úkol



Doporučená literatura



Řešený příklad



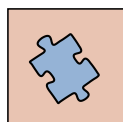
Otázky k zamyšlení



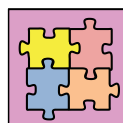
Část pro zájemce



Úlohy k textu



Testy a otázky



Řešení a odpovědi

## Obsah

Slovo úvodem .....	7
1 M-learning .....	8
1.1 M-learning ve škole a při přípravě na vyučování .....	9
1.2 Nové technologie a formování dovedností .....	12
1.3 Využití mobilních zařízení ve výuce .....	14
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	16
2 Mobilní aplikace v chemii .....	18
2.1 Aplikace na PSP .....	19
2.2 Aplikace na chemické reakce a chemické výpočty .....	24
2.3 Názvosloví anorganických a organických sloučenin .....	31
2.4 Modely molekul .....	33
2.5 Simulace pokusů v chemické laboratoři .....	35
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	37
3 Tablet ve výuce chemie .....	39
3.1 Příprava na výuku .....	39
3.2 Použití při výuce .....	40
<i>Shrnutí kapitoly</i> .....	42

## Slovo úvodem

Metodika s názvem Využití mobilních zařízení v chemickém vzdělávání je určena studentům pregraduálního vzdělávání učitelů chemie a učitelům z praxe, kteří by rádi zvýšili atraktivitu ve vzdělávání integrací těchto technologií do výuky. Tyto digitální technologie napomáhají k vizualizaci a konkretizaci abstraktního učiva chemie, usnadňují zefektivnění procesu výuky, podporují různé styly učení a zvyšují aktivizaci žáků ve výuce.

Cílem metodiky je seznámit učitele s m-learningem, jeho pozitivy a negativy, se způsobem formování dovedností zaváděním těchto technologií a jejich možným využitím ve výuce chemie.

Aplikace se neustále vyvíjí s časem. Součástí této metodiky jsou aplikace, které byly na Appstoru v období prosinec 2014 – duben 2015.

Vaše autorka

## 1 M-learning



### ***Cíl kapitoly***

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- charakterizovat výukovou metodu m-learning,
- vyjmenovat výhody a nevýhody m-learningu,
- definovat strategie učení, které tato metoda podporuje.



### ***Klíčová slova***

***m-learning, dovednosti ve výuce, typy učení, didaktická pomůcka, prostředek a technika.***



***Čas na prostudování kapitoly 2 hodiny***



### ***Průvodce studiem***

V rámci této kapitoly se budeme zabývat výukovou metodou m-learning založenou na využití výpočetní techniky a internetu. Seznámíme se s pozitivy a negativy, které tato nová metoda přináší. Zaváděním této metody žák získává nové dovednosti a osvojuje si nové strategie učení.

M-learning jedná se o anglickou zkratku mobile learning, neboli mobilní výuka. Je to výuková metoda založená na využití výpočetní techniky a internetu. Jedná se o elektronické materiály v přenosných zařízeních, jako jsou například mobilní telefony, tablety, MP3 přehrávače, čtečky elektronických knih, nebo případně různé přenosné herní konzole (1).



M-learning se zaměřuje na mobilitu žáka, komunikovat s přenosnými technologiemi. Používání mobilních nástrojů pro tvorbu učebních pomůcek a materiálů, se stává důležitou součástí neformálního vzdělávání (2).

Účelem mobilního vzdělávání není nahradit klasickou výuku ve třídách nebo u klasických počítačů, ale zvýšit její význam. Nabízí totiž další rozšířené způsoby výuky a zakotvuje vzdělávání do každodenního procesu a zvyšuje možnosti přístupu k informacím (3).

### 1.1 M-learning ve škole a při přípravě na vyučování

Cílem m-learningu je vytvořit vzdělávací proces více flexibilní, dostupnější a osobnější. Hlavní výhodou m-learningu je tak jeho snadná dostupnost nejen doma nebo v práci, ale především na cestách. M-learning umožňuje uživatelům rychle přijímat nové informace a naučit se novým dovednostem, aby obstáli v rychle se měnícím ekonomickém i společenském prostředí. Jedná o nový, účinný systém pro sdílení informací a znalostí, který nabízí způsob, jak zasáhnout vzděláváním žáky, které sezení ve formálním prostředí školy netěší. Autentičnost a informační kontext vzdělávaných aktivit dává vyučujícím do rukou nástroj, který pokud je vhodně použit, dokáže být odpovídajícím způsobem efektivní. Nicméně klasickou výuku určitě nenahradí (3).

#### 1.1.1 Výhody m-learningu

- **Dostupnost mobilních zařízení**

Počet prodejů chytrých telefonů a tabletů neustále stoupá a v posledních letech převyšuje prodeje osobních počítačů, proto zapojení mobilních technologií do výuky, ať už je to na jakékoli úrovni, je velmi vhodné.

- **Multimediální obsah a interaktivita**

Multimédia tedy obsahují nejméně tři navzájem nezávisle použitelné informační kanály, ze kterých nejméně dva zprostředkovávají informace v jednom směru a třetí ve směru opačném. Významným znakem, který odlišuje multimediální dílo od klasického audiovizuálního díla či dokumentu je interaktivita.

- **Časová a prostorová nezávislost**

Vzdělávací informace jsou k dispozici přesně v tu dobu, kdy jsou potřebné. Mobilní zařízení umožňují uživateli jejich používání doslova kdekoli a kdykoliv – doma, ve škole, v práci nebo na cestách. Přístup k aplikacím je velice rychlý, což umožňuje využívání i v krátkých volných chvílích (např. při čekání na zastávce, ve vlaku, o přestávce atd.). Výhodou je také zachování soukromí vzdělávaného, zbavení se studu za neznalost základních vědomostí a studium ve vlastním prostředí.

M-learning by také umožnil vzdělávat se lidem, kteří z různých důvodů nemohou navštěvovat vzdělávací instituce.

- **Vyšší efektivita učení ve srovnání s e-learningem**

Dokazují to výzkumy prováděné ve Spojených Státech Amerických v roce 2011. mobilní technologie využity ve výuce pro doručování zpráv a vzdělávacího obsahu, zcela podceněn zůstává jejich aktivizující a motivační potenciál. M-learningová forma vzdělávání je vhodná pro aktivní zapojení studujících do vzdělávání v situacích, které se svou autenticitou blíží skutečným životním situacím, v nichž je znalost využívána.

- **Atraktivita**

Mobilní zařízení představují pro mladé lidi část jejich života. Slouží jim nejen k sociálním interakcím, ale jsou i zdrojem zábavy. Je důležité, aby mobilní zařízení nesloužily pouze k přenosu vzdělávacího obsahu, ale aby nebyl podceněn jejich aktivizující a motivační potenciál.

- **Kooperace**

Podporuje kooperaci mezi studenty a vyučujícím, při níž dochází ke konstrukci znalostí místo jejich pasivního přijímání. Díky mobilním technologiím má student přístup do sociálních sítí a má tak informace na dlani.

- **Finanční úspora**

Mobilní zařízení většinou nejsou zcela levnou záležitostí, ale pokud jsou účelně využívány, dokážou ušetřit nemalé výdaje. Mohou zcela nahradit papírové učebnice, sešity, papíry na pracovní listy, písemné práce, testy atd.

- **Support learning**

Podpora, nejčastěji klasické výuky, pomocí mobilních technologií. Využívají se jako administrativní pomůcky (mapy, rozvrhy, rozmístění budov,...) nebo podpůrné aplikace (slovníky, překladače, převodníky,...)

### 1.1.2 Nevýhody m-learningu

- **Nejednotný standard**

Jelikož se jednotlivá mobilní zařízení od sebe velmi liší, je složité vytvořit jednotný standard, aby byl vzdělávací obsah zobrazitelný na všech zařízeních. Hlavním problémem jsou především rozdílné operační systémy. Jsou však způsoby, jak vytvořit univerzální obsah. Může to být například HTML, dokumenty ve formátu PDF atd.

- **Velikost displeje**

Mobilní zařízení mají obecně menší displeje než klasické stolní počítače. Některý druh obsahu proto pro ně není příliš vhodný. Špatně se na nich čtou a píšou dlouhé texty, prohlíží velké podrobné obrázky atd. Obsah tedy musí být pro mobilní zařízení přizpůsoben.

- **Omezené využití ve výuce**

M-learning je výhodný spíše jako doplněk k dlouhodobému vzdělávání, než k samostatnému a komplexnímu vzdělávání. Úloha učitele je stále nepostradatelná.

- **Dostupnost mobilních zařízení**

Někteří žáci mohou být znevýhodněni nebo diskriminováni, pokud nedisponují potřebnými technologiemi. Může docházet k tomu, že sociální a ekonomické rozdíly budou mít velký vliv na to, do jaké míry budou žáci vtaženi do výuky.

- **Ovlivňování chování dětí**

Čím dříve se naučí moderní technologie ovládat, tím méně budou později jimi ovládané. Nebudou je vnímat pouze jako prostředek zábavy a odpočinku, ale především jako nástroj pro objevování, vytváření a sdílení znalostí. Pokud se jim to podaří, získají konkurenční výhodu nejen ve škole nebo později na trhu práce, ale také v životě – v tom reálném (4).

- **Nedostatečná technologická znalost dostupných a použitelných zařízení ze strany učitelů**

Rozvoj nových technologií klade stále větší požadavky na učitele, kteří musejí zvyšovat svou informační gramotnost.

- **Nedostatečně vypracovaná didaktika pro implementaci m-learningu do výuky**

Technologie jsou nasazeny do výuky bez reflexe jejich dopadu na styl učení.

## 1.2 Nové technologie a formování dovedností

Rámcové vzdělávací programy pro jednotlivé stupně škol významným způsobem mění pohled na význam osvojovaných znalostí, dovedností a postojů žáků, které vedou k vytvoření určité kompetence, čili schopnosti vykonávat určitou činnost (6).

### 1.2.1 Dovednosti ve výuce chemie

Dovednosti v chemii jsou z hlediska současného pohledu chápány jako dominantní složka kompetencí, které by si žáci měli v průběhu chemického vzdělávání osvojit. Ke klasickým dovednostem (myšlenkové, senzomotorické a sociální) osvojovaným ve výuce chemie tak přibývají nové, nazývané „dovednosti pro 21. století“ („twentyfirst century skills“). Mezi tyto dovednosti patří především takové dovednosti, jako je kritické myšlení, řešení problémů, spolupráce, efektivní komunikace a sebevzdělávání (6).

### 1.2.2 Typy učení

Osvojení si efektivních strategií učení představuje jeden ze základních cílů základního vzdělávání. Tento cíl je stanoven v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (5) zejména v rámci kompetence k učení.

M-learning tak může využívat několik typů učení (2):

- učení orientované na řešení problémů (problem-based learning),
- kooperativní učení (collaborative learning),
- aktivní učení (action learning),
- autentické učení (authentic learning),
- situační učení (situated learning).

### ***1.2.2.1 Učení orientované na řešení problémů***

V anglickém originále „Inquiry Based Science Education“ (IBSE) se do češtiny nejčastěji překládá jako „badatelsky orientovaná výuka“. Představuje výukový postup založený na vlastním zkoumání žáků, při kterém se uplatňuje řada aktivizujících metod. Jedná se o proces stanovení problému, vyhledávání informací, stanovení a ověřování hypotéz, plánování výzkumu, vlastní experimentování, tvorby modelů, tvorby závěrů, diskuse a další (6).

### ***1.2.2.2 Kooperativní učení***

Kooperativní učení se soustřeďuje na procesy, ke kterým dochází při spolupráci uvnitř skupinky, především na sociální interakci. Důležitou podmínkou kooperace je společný úkol. Jinou formou spolupráce ve dvojici je nápomoc. Při ní jeden žák (tutor) pomáhá druhému, např. vysvětlí spolužákovi vlastními slovy nějaký úkol, se kterým má spolužák potíže. Prospěch z takové činnosti mohou mít obě strany. Tutor se tedy rovněž učí a bývá při vysvětlování úspěšnější než učitel, protože používá jazykových prostředků bližších spolužákovi. Při kooperativním vyučování je důležitá interakce tváří v tvář. Výzkumy ukázaly, že nejefektivnější je výuka ve čtyřčlenných skupinách (7).

### ***1.2.2.3 Aktivní učení***

Aktivní učení lze charakterizovat jako učení žáka na základě jeho vlastní aktivity, která vede k samostatnému, tvořivému myšlení. Aktivním učením rozumíme postupy a procesy, pomocí kterých žák (učící se jedinec) přijímá s aktivním přičiněním informace a na jejich základě si vytváří své vlastní úsudky. Tyto informace zpracovává a poté začleňuje do systému svých znalostí, dovedností a postojů. Formou aktivního přístupu k získávání nových informací si žáci současně velmi efektivně rozvíjejí schopnost tzv. kritického myšlení. Tento analytikosyntetický proces je charakterizován vlastním objevováním, posuzováním, porovnáváním a začleňováním informací do již existujícího znalostního systému, autonomním, individuálním rozhodováním o jejich využití nebo odmítnutí (8).

#### **1.2.2.4 Autentické učení**

Proces, ve kterém je výuka organizována s důrazem na smysluplné využití učiva. Nové poznatky by měly být uváděny do souvislosti s kontextem, který žáci už znají a chápou. Toto učení je důležité pro uspokojování poznávacích potřeb jedince. Zahrnuje shromažďování, interpretaci a syntézu znalostí. Jeho výsledkem jsou produkty, které mají estetickou, praktickou nebo osobní hodnotu (9). Při autentickém učení si mohou žáci sami vybírat téma, které je aktuálně zajímavé. Vybírají si sami také metodu a strategii, jakou chtějí problém řešit. Učitelova role je monitorovat, korigovat a koordinovat postup žáků, pomoci zhodnotit výsledek.

#### **1.2.2.5 Situační učení**

Situační metody rozšiřují řešení relativně vyhraněných a identifikovaných problémů o novou dimenzi, neboť se vztahují na širší zázemí problému, na reálné případy ze života, které představují specifické, obtížné jevy vyvolávající potřebu vypořádat se s nimi, vyžadující angažované úsilí a rozhodování. K hlavním přednostem této metody patří zaměřenost na praxi, důraz na konkrétnost řešení a výcvik v rozhodování. Dalšími pozitivními stránkami jsou: aktivní sociální učení, aplikace teoretických poznatků, emocionální působení, časová a materiálová náročnost, statický popis ve skutečnosti dynamických dějů, určité zjednodušení a zkrácení řešeného problému, přílišný důraz na analýzu situace na úkor hledání variantních řešení aj. (10)

### **1.3 Využití mobilních zařízení ve výuce**

#### **1.3.1 Didaktická učební pomůcka**

Mobilní zařízení mohou být využívána k elektronickým poznámkám, jako elektronická učebnice nebo jako kalkulačka se základními funkcemi. Pro nácvik a ověřování správnosti výpočtů lze získat jednoduché aplikace.

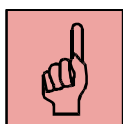
#### **1.3.2 Didaktická technika**

Mobilní zařízení slouží jako přehrávače knih, prezentací nebo přehrávače videoukázek. Při zpracování dlouhodobějších projektů může být využíváno funkce diktafonu, kamery či fotoaparátu. Fotoaparát je pomůcka pro zachycení složitějšího obrázku, nebo

schématu, které je obtížné pro kreslení. Snímky nebo krátká videa lze využít jako podpůrný materiál při opakování a testech. Z hlediska právní ochrany je zapotřebí, aby žáci byli informováni o tom, kdy a koho smějí nahrávat.

### 1.3.3 Materiální didaktický prostředek

V současné době jsou internet a mobilní zařízení vyhledávaným materiálním didaktickým prostředkem. Vyhledávání požadovaných informací činí výuku interaktivnější než je pouhé opisování faktů z tabule do sešitu. Žáci jsou zapojeni do samostatného procesu učení a předávání získaných informací spolužákům. Mají-li žáci k dispozici internet, je zapotřebí, aby byli dostatečně zaměstnáni a nezneužívali internet k hraní her nebo jako náповědu během testování a zkoušení.



#### **Pojmy k zapamatování**

**M-learning** – jedná se o výukovou metodu založenou na využití výpočetní techniky a internetu. Zaměřuje se na mobilitu žáka, komunikovat s přenosnými technologiemi. Používání mobilních nástrojů pro tvorbu učebních pomůcek a materiálů.

**Učení orientované na řešení problémů (IBSE)** – představuje výukový postup založený na vlastním zkoumání žáků. Tento postup je spojen se stanovením problému, vyhledáváním informací, stanovením a ověřováním hypotéz, plánováním výzkumu, vlastním experimentováním, tvorbou modelů, tvorbou závěrů, diskusí,...

**Kooperativní učení** – je založeno na spolupráci uvnitř skupiny. Nejvýhodnější jsou skupiny čtyřčlenné.

**Aktivní učení** – je učení žáka na základě jeho vlastní aktivity, která vede k samostatnému tvořivému myšlení. Žák si vytváří aktivním přičiněním vlastní úsudky, informace zpracovává a začleňuje do systému svých znalostí, dovedností a postojů, rozvíjí kritické myšlení.

**Autentické učení** – je proces, ve kterém jsou nové poznatky uváděny do souvislosti s kontextem, který žáci už znají a chápou. Zahrnuje shromažďování, interpretaci a syntézu znalostí. Jeho výsledkem jsou produkty, které mají estetickou, praktickou nebo osobní hodnotu.

**Situační učení** – tento proces využívá předchozích zkušeností žáka, důraz je kladen na zážitek, jehož prostřednictvím získává žák zkušenosti nové. K hlavním přednostem této metody patří zaměřenost na praxi, důraz na konkrétnost řešení a výcvik v rozhodování.



### **Shrnutí kapitoly**

- Mezi výhody m-learningu patří: dostupnost mobilních zařízení, multimediální obsah a interaktivita, časová a prostorová nezávislost, vyšší efektivita učení, atraktivita, kooperace, finanční úspora, support learning.
- K nevýhodám m-learningu patří nejednotný standard, velikost displeje, omezené využití ve výuce, dostupnost mobilních zařízení, ovlivňování chování dětí, nedostatečná technologická znalost dostupných a použitelných zařízení ze strany učitelů a nedostatečně vypracovaná didaktika pro implementaci m-learningu do výuky.
- M-learning využívá 5 typů učení: učení orientované na řešení problémů, kooperativní učení, aktivní učení, autentické učení a situační učení.
- Mobilní zařízení slouží jako didaktická pomůcka, didaktická technika i jako didaktický prostředek.



### **Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Vysvětlete pojem m-learning a vyjmenujte jeho výhody a nevýhody.
2. Charakterizujte typy učení, které m-learning využívá.
3. Vysvětlete použití m-learningu jako didaktické pomůcky, didaktické techniky a didaktického prostředku.



### **Citovaná a doporučená literatura<sup>1</sup>**

1. M-learning - Wikipedie. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/M-learning>.



2. LORENZ, Michal. Kde nechala škola díru: m-learning aneb Vzdělání pro záškoláky. *ProInflow*[online]. 10.02.2011 [cit. 29.12.2014]. Dostupný z WWW: <http://pro.inflow.cz/kde-nechala-skola-diru-m-learning-aneb-vzdelani-pro-zaskolaky>>. ISSN 1804–2406.
3. ŠVEHLA, Martin. *Využití mobilních zařízení v chemickém vzdělávání* [online]. Praha, 2013 [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/120142370>. Diplomová. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.
4. FILOVÁ, Jana. Děti a škola 21. století – výhody a rizika používání nových technologií. *Česko mluví o vzdělávání* [online]. 2013 [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://ceskomlivi.cz/deti-a-skola-21-stoleti-vyhody-a-rizika-pouzivani-novych-technologie/>.
5. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha : VUP, 2005.
6. ČTRNÁCTOVÁ, Hana, Hana CÍDLOVÁ, Eva TRNOVÁ, Anna BAYEROVÁ a Gabriela KUBĚNOVÁ. Úroveň vybraných chemických dovedností žáků základních škol a gymnázií. 2013, č. 107. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2013\\_11\\_897-905.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2013_11_897-905.pdf).
7. SÁRKÖZI, Radek. Moderní vyučovací metody - 4. díl - Kooperativní učení. *Čtenářská gramotnost a projektové vyučování* [online]. 2010 [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://www.ctenarska-gramotnost.cz/projektove-vyucovani/pv-metody/metody-4>.
8. SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009, 150 s. ISBN 978-807-3672-461.
9. PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Vyd. 1. Praha: Portál, 1998, 416 s. ISBN 80-717-8127-4.
10. VOHRADSKÝ, Jiří, Jan HODINÁŘ, Karel ONDREJČÍK, Petr SIMBARTL, Lukáš ŠTICH a Miroslav VILD. *Výukové metody* [online]. ZČU Plzeň, 2009 [cit. 2015-02-24].

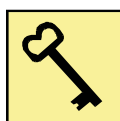
## 2 Mobilní aplikace v chemii



### ***Cíl kapitoly***

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- vyhledat vhodnou aplikaci na tabletu,
- vypracovat postup, jak aplikace funguje,
- správně zařadit aplikaci do ŠVP a do fáze výuky.



### ***Klíčová slova***

***Aplikace na periodickou soustavu prvků, chemické rovnice, chemické výpočty názvosloví anorganických a organických sloučenin, modely molekul a simulaci pokusů v chemické laboratoři.***



### ***Čas na prostudování kapitoly***

***4 hodiny***



### ***Průvodce studiem***

V rámci této kapitoly se budeme zabývat výběrem vhodných freewarových aplikací, jejich zařazením do ŠVP a správnou implementací do výuky chemie. Pro potřeby základní školy je vhodné zvolit aplikace jednodušší na ovládání i design, na střední škole si pak učitel může vybrat dle svého uvážení. Hlavním jazykem většiny aplikací je angličtina, jen některé podporují češtinu. Kromě výuky chemie tyto aplikace pomáhají i při studiu angličtiny. Některé aplikace jsou pro operační systém Android od Google, jiné pro operační systém IOS od Apple. Používání aplikací lze zařadit do všech fází výuky chemie (motivační, expoziční, fixační, diagnostické i aplikační). Mobilní vzdělávací aplikace pomáhají při vzdělávání, mají podpůrnou funkci (tabulky, plány, databáze) nebo jsou založeny na herním principu. Vzdělávací hry nabízejí možnost hloubkového osvojení znalostí, které si studenti dlouhodoběji zapamatují.

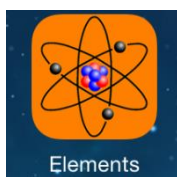
## 2.1 Aplikace na PSP

Tyto aplikace lze zařadit do výuky chemie při probírání tematických celků Periodická soustava prvků, Kovy a Někovy.

Žák:

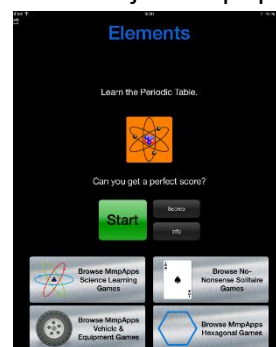
- Rozliší skupiny a periody.
- Dokáže používat značky a názvy neznámějších prvků.
- Rozliší kovy, nekovy a polokovy.
- Rozliší s-, p-, d- a f-prvky.
- Vybere příklady jejich vlastností a praktického využití.
- Objasní umístění kovů a nekovů v PSP.
- Propojuje znalosti z chemie a anglického jazyka.

### 2.1.1 Elements



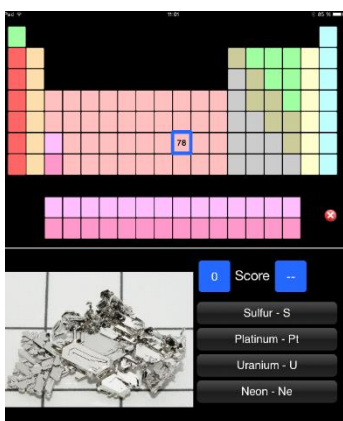
Obrázek 1: Ikona aplikace

Autorem aplikace Elements – Learn the Periodic Table je MmpApps Corp. Tato aplikace je freewarová pro operační systém IOS od Apple. Tento program (Obrázek 1) je v angličtině, slouží k výuce Periodické soustavy prvků. Žák se naučí nenásilnou formou umístění prvku v tabulce, název prvku

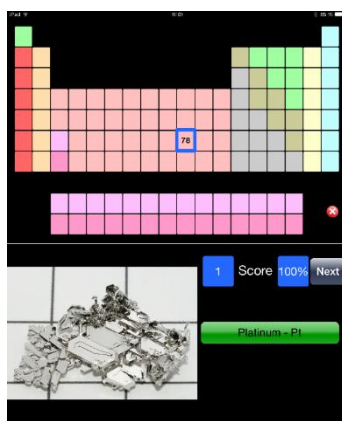


Obrázek 2: Start hry

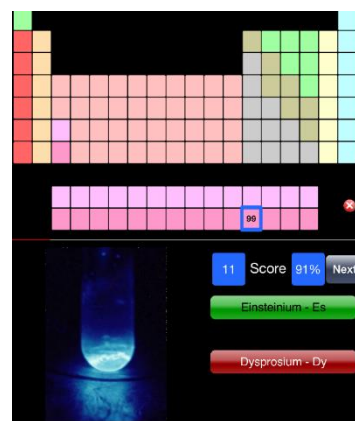
v angličtině, značky a fyzikální vlastnosti prvků. Po nainstalování aplikace a jejím spuštění se objeví nabídka (Obrázek 2), klikneme na „Start“. Obrazovka je rozdělena na 2 části. V horní části je slepá tabulka, ve které se objeví vyznačené protonové číslo hledaného prvku. V dolní části obrazovky je vlevo obrázek hledaného prvku, vpravo číslo položky, skóre, tlačítko „Next“ a nabídka 4 možností (Obrázek 3), ze kterých si vybíráme hledaný prvek. Správnou odpověď označíme kliknutím. Správná odpověď se označí zeleně (Obrázek 4), chyba červeně (Obrázek 5). Další položku testování vybíráme kliknutím na „Next“. Hra obsahuje 89 testových položek zahrnujících s, p, d a f prvky periodické tabulky. Na konci hry se objeví celkové skóre hry (Obrázek 6). Ve verzi 1.3.1 je chybná značka titanu.



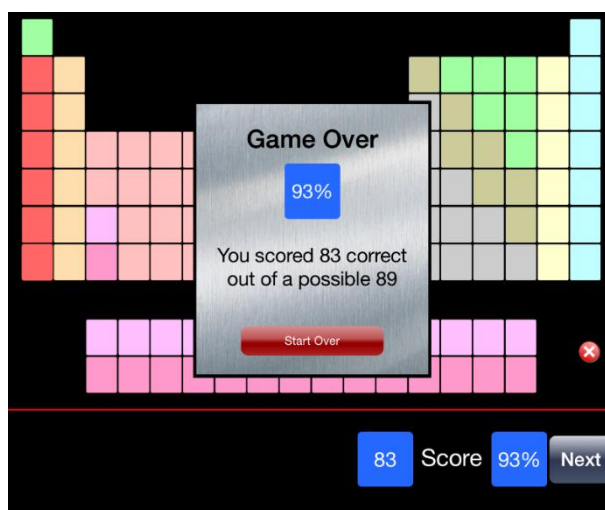
Obrázek 3: Nabídka 4 možností



Obrázek 4: Správná odpověď



Obrázek 5: Chybná odpověď



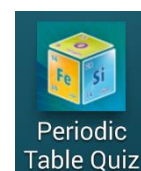
Obrázek 6: Konec hry

### 2.1.2 Periodic Table Of Chemical Elements Quiz



Obrázek 7: Ikona aplikace Apple

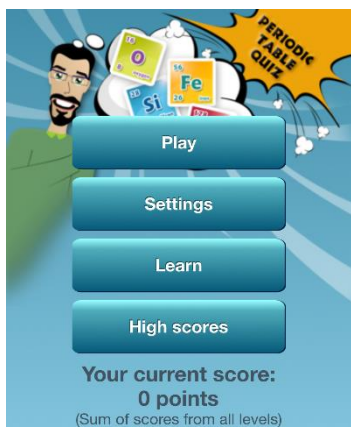
Autorem aplikace je Bogumil Sikora. Tato aplikace je freewareová pro operační systémy IOS od Apple a Android od Google (Obrázek 7, 8). Z hlavní nabídky (Obrázek 9) si můžeme zvolit hru („Play“), nastavení („Settings“), studium („Learn“), nejvyšší skóre („High scores“).



Obrázek 8: Ikona aplikace Android

V nastavení (Obrázek 10) lze vybrat jazyk (Obrázek 11), zvolit vypnutí či zapnutí zvuku („Sound“), smazat studium, hodnotit tuto aplikaci („Rate this app“). Zvolíme-li „Learn“

přiřazujeme výběrem ze 4 možností k názvu prvku – symbol, protonové číslo, skupinu, periodu, orbital nebo k symbolu název prvku (Obrázek 12). Zvolíme-li „Play“, můžeme si vybrat 29 úrovní hry (Obrázek 13). Konec hry (Obrázek 14).



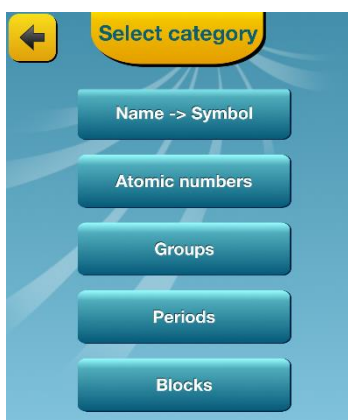
Obrázek 9: Hlavní nabídka



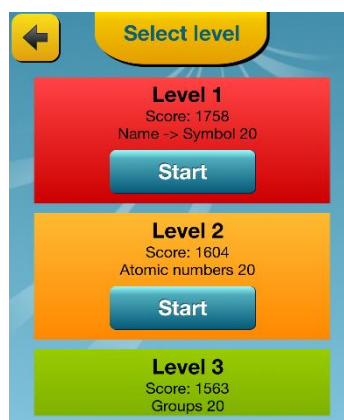
Obrázek 10: Nastavení



Obrázek 11: Volba jazyka



Obrázek 12: Volba Learn



Obrázek 13: Volba úrovně hry



Obrázek 14: Konec hry

### 2.1.3 PeriodicTable



Obrázek 15: Ikona aplikace

Autorem aplikace je Petr Kletečka. Tato aplikace je freewarová pro operační systém Android od Google (Obrázek 15). V tomto programu lze výběrem z 10 jazyků nastavit i češtinu (Obrázek 16). Z nabídky si můžeme vybrat tabulku, název, latinský název prvků, číslo periody či skupiny, protonové číslo, atomovou hmotnost nebo druh názvu pro konkrétní

skupinu prvků. Kliknutím na prvek se objeví vlastnosti vyplývající z PSP a fyzikální vlastnosti (Obrázek 17).

Jazyk	
Angličtina	>
Čeština	>
Estonština	>
Francouzština	>
Holandština	>
Němčina	>
Polština	>
Ruština	>
Slovenština	>
Španělština	>
Výchozí jazyk	>

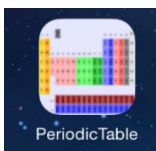
Obrázek 16: Výběr jazyků

Chlor	
Značka	Cl >
Latinský název	Chlorum >
Protonové číslo	17 >
Perioda	3 >
Druh	Halogeny >
Relativní atomová hmotnost	35,4527 >
Skupina	VII.A >
Paulingova elektronegativita	3,0
Oxidační čísla	-1, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Elektronová konfigurace	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Hustota [g/cm <sup>3</sup> ]	0,003214
Skupenství	Plynné

Obrázek 17: Vlastnosti prvku

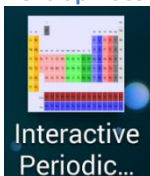
## 2.1.4 PeriodicTable

Autorem aplikace je Kevin Neelands. Je dostupná na



Obrázek 18:

Ikona aplikace



Obrázek 19: Ikona aplikace Android

<http://user.gru.net/nemesis/iphoneAppPages>

nebo <http://itunes.com/apps/kevinneelands>.

Tato aplikace je freewarová pro operační

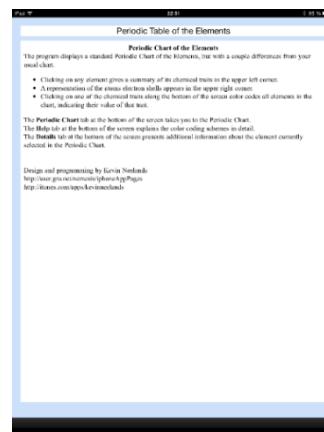
systém IOS od Apple a Android od Google.

Tento program (Obrázek 18, 19) je v angličtině,

zobrazuje standardní Periodickou tabulku

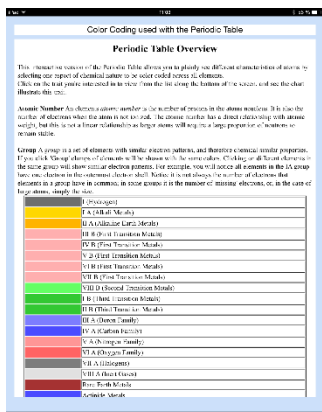
prvků s několika odlišnostmi. Po nainstalování aplikace a jejím spuštění

se objeví instrukce („Instruction“). Aplikaci ovládáme v dolní části obrazovky, kde se nachází hlavní nabídka instrukce („Instruction“, Obrázek 20), periodická tabulka („Periodic Table“), vysvětlivky („Help“, Obrázek 21, 22) a detailní informace o prvku (Details, Obrázek 23). Přepneme-li se na „Periodic Table“, můžeme si postupně

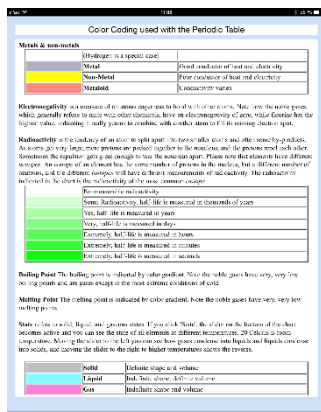


Obrázek 20: Instruction

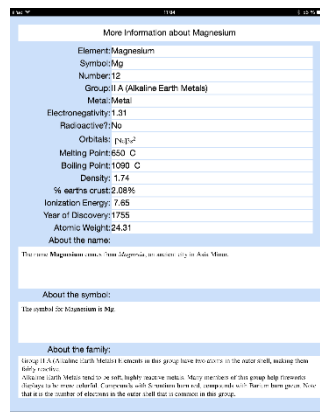
zobrazit několik vlastností prvku. Kliknete-li na prvek v tabulce, objeví se v levém horním rohu vlastnosti vybraného prvku a v pravém horním rohu grafické znázornění výstavby elektronového obalu. Na liště pod tabulkou si můžeme zvolit atomovou hmotnost („Number“, Obrázek 24), skupiny („Group“, Obrázek 25), kovy („Metal“, Obrázek 26), elektronegativitu (E.N., Obrázek 27), radioaktivitu („Radio“, Obrázek 28), teplotu tání („Melt“, Obrázek 29), teplotu varu („Boil“, Obrázek 30) a skupenství („State“, Obrázek 31). Pod lištou se nachází teplota („Temperature“, Obrázek 32), kterou můžeme zvyšovat, když se v liště přepne na skupenství („State“). Zvyšujeme-li teplotu, měníme skupenství jednotlivých prvků.



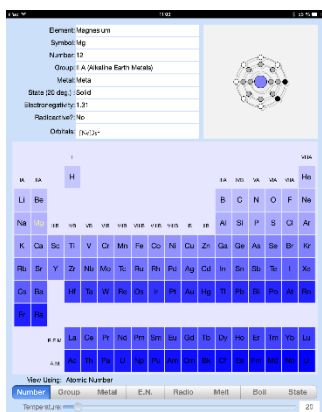
Obrázek 21: Help 1



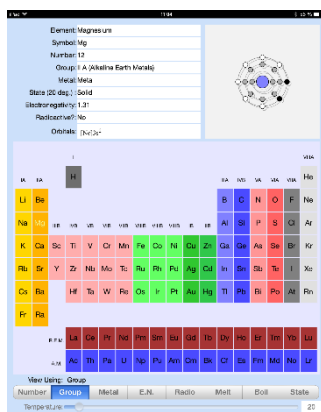
Obrázek 22: Help 2



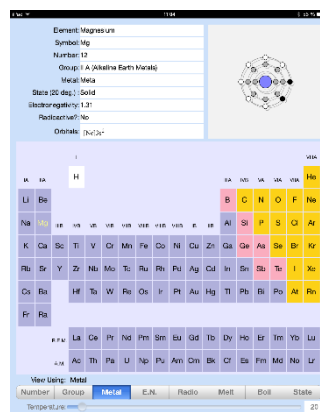
Obrázek 23: Detailní informace



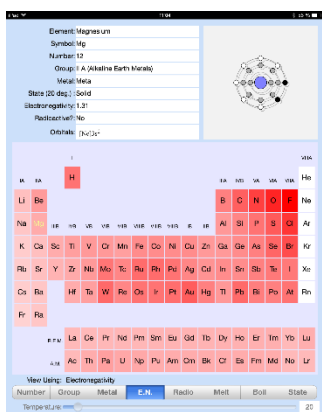
Obrázek 24: Atomová hmotnost



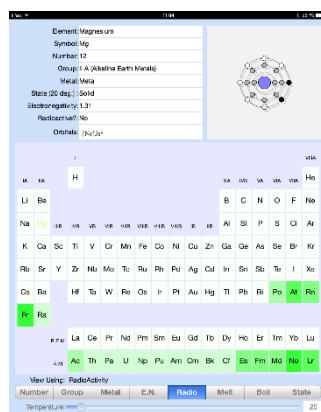
Obrázek 25: Skupiny



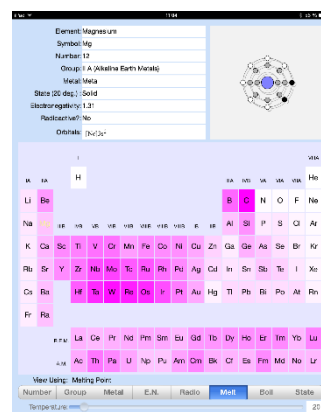
Obrázek 26: Kovy



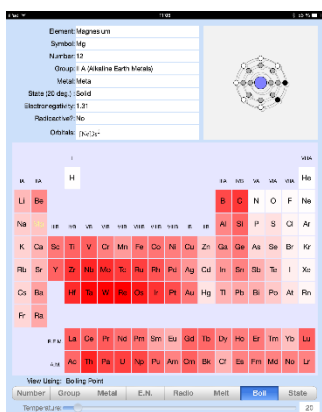
Obrázek 27: Elektronegativita



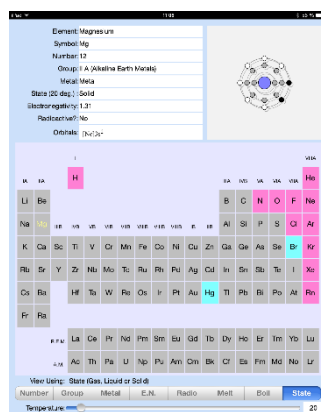
Obrázek 28: Radioaktivita



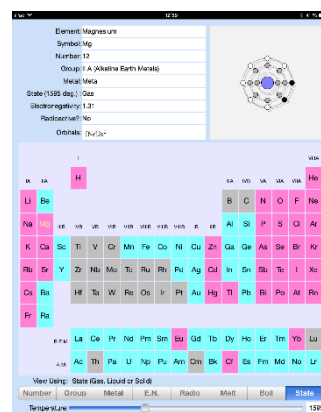
Obrázek 29: Teplota tání



Obrázek 30: Teplota varu



Obrázek 31: Skupenství



Obrázek 32: Změna skupenství

## 2.2 Aplikace na chemické reakce a chemické výpočty

Tyto aplikace lze zařadit do výuky chemie při probírání tematických celků Chemická reakce, Chemické výpočty, Uhlovodíky a Deriváty uhlovodíků. Aplikace slouží jako didaktická pomůcka ke studiu a kontrole vlastního řešení.

Žák:

- Rozlišuje výchozí látky a produkty.
- Řeší jednoduché chemické rovnice.
- Určuje typ chemické reakce.
- Upravuje chemické rovnice s využitím zákona zachování hmotnosti.
- Napiše základní typy chemických reakcí používaných v anorganické a organické chemii.
- Používá při výpočtech trojčlenku a vzorce.



## 2.2.1 Chemical Reactions

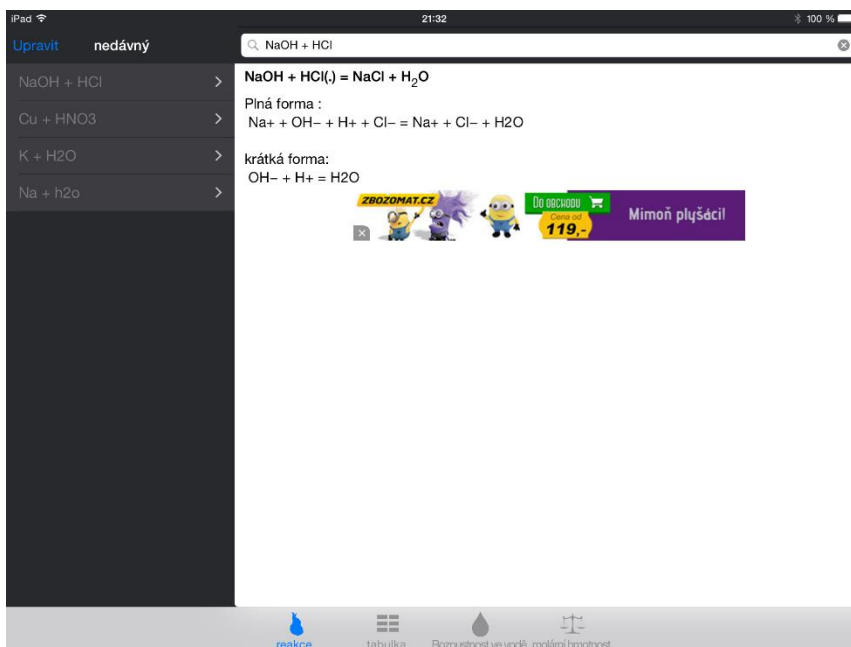


Obrázek 33:

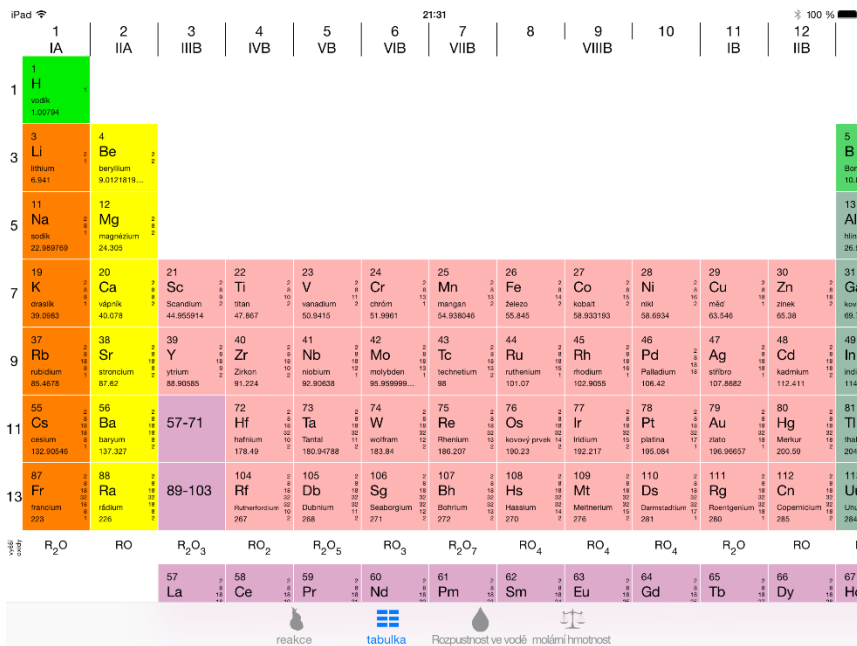
Ikona aplikace

Autorem aplikace je Denis Chaschin. Tato aplikaci je freewarová. Tento program (Obrázek 33) je v češtině pro operační systém IOS od Apple. Po nainstalování aplikace a jejím spuštění se objeví v dolní části obrazovky

nabídka – reakce, tabulka, rozpustnost ve vodě a molární hmotnost. Zvolíme-li „reakce“ – můžeme napsat levou stranu rovnice a program nám doplní a vyčíslí rovnici (Obrázek 34). Zvolíme-li „tabulka,“ přepneme se na Periodickou soustavu prvků (Obrázek 35). Kliknutím na prvek se přepneme na Wikipedii v češtině (Obrázek 36) a můžeme studovat fyzikální a chemické vlastnosti daného prvku, historii, výskyt v přírodě, výrobu, využití a jeho sloučeniny (Obrázek 37). Zvolíme-li „rozpustnost ve vodě“, přepneme se na tabulku v ruštině (Obrázek 38) vyjadřující molární hmotnosti některých vybraných sloučenin a jejich rozpustnost ve vodě při teplotě 25 °C. Zvolíme-li „molární hmotnost,“ můžeme vypočítat po vložení vzorce molární hmotnost jakékoliv chemické sloučeniny (Obrázek 39). Pozor na správné zapisování vzorců velkými písmeny. Po zapsání vzorce klikneme na „vypočítat.“ Program nám zobrazí postup výpočtu molární hmotnosti sloučeniny a vypočítá hmotnostní procento prvků v dané sloučenině.



Obrázek 34: Chemické reakce



Obrázek 35: Periodická soustava prvků

The image shows a mobile application interface displaying the Wikipedia article for 'Draslík' (Potassium). The article includes a description of potassium as an alkali metal, its chemical symbol 'K', and its atomic number '19'. A table of general properties is also visible.

**Draslík** (chemická značka **K**, latinsky *Kalium*) je důležitým prvkem z řady alkalických kovů, hojně zastoupený v zemské kůře, mořské vodě i živých organizmech. Autorem jeho českého a slovenského názvu je Jan Svatopluk Presl.

**Obsah**

- Základní fyzikálně-chemické vlastnosti
- Historický vývoj
- Výskyt v přírodě
- Výroba
- Využití
- Biologický význam draslíku
- Sloučeniny
  - Anorganické sloučeniny
  - Soli

Obecné	
Název (lat.), značka, číslo	Draslík (Kalium), K , 19
Registrační číslo CAS	7440-01-9
Umístění v PSP	1 skupina, 4. perioda, blok s

Obrázek 36: Draslík na Wikipedii

21:34 100 %

sodík

### Anorganické sloučeniny

Hydrid sodný NaH je bílá krystalická látka, která je značně reaktivní a i na suchém vzduchu reaguje s kyslíkem. S vodou reaguje velmi živě za vzniku hydroxidu sodného a vodíku. Hydrid sodný je poměrně silným redukčním činidlem. Vzniká reakcí mírně zahřátého sodíku ve vodíkové atmosféře.

Oxid sodný Na<sub>2</sub>O je v čisté podobě bílý prášek. Tvoří se v malé míře při hoření sodíku na vzduchu a v čisté podobě ho lze získat zahříváním peroxidu sodného se sodíkem nebo zahříváním hydroxidu sodného se sodíkem.


Peroxid sodný Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> je bledě žlutý prášek. Při styku s redukčními činidly se redukuje, někdy až explozivně, a to i za pokojové teploty. Rozpuštěním ve vodě vzniká hydroxid sodný a peroxid vodíku. Vyrábí se spalováním kovového sodíku v hliníkových nádobách.

$$2 \text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$$


Hydroxid sodný NaOH je bezbarvá, hygroskopická, silně leptavá látka, která leptá i sklo. Je velmi dobře rozpustná ve vodě, při jeho rozpouštění se uvolňuje značné množství tepla a vzniklý roztok se zahřívá. Získává se elektrolyzou roztoku chloridu sodného nebo rozpouštěním sodíku, oxidu sodného či peroxidu sodného ve vodě.

**Soli**


Sodné soli jsou ve vodě obecně velmi dobře rozpustné a jen několik je ve vodě nerozpustných, všechny mají bílou barvu, pokud není anion soli barevný (manganistan, chroman). Sodné soli vytváří snadno podvojné soli, ale velmi nesnadno komplexy. Ještě před



Hydroxid sodný



Chlorid sodný



reakce
tabulka
Rozpustnost ve vodě
molární hmotnost

Obrázek 37: Anorganické sloučeniny sodíku

РАСТВОРИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ (при t=25°С) И ИХ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ИЛИ ФОРМУЛЬНЫЕ МАССЫ																														
АНИОНЫ	КАТИОНЫ	H <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Rb <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Be <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Cs <sup>+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>		
ОН <sup>-</sup>	ГИДРОКСИД-	18	35	24	102	56	171	122	74	40	58	43	78	89	99	86	103	90	107	146	93	110	93	153	241	98	125	235		
F <sup>-</sup>	ФТОРИД-	20	37	26	104	58	175	126	78	42	62	47	84	93	103	90	109	94	113	150	97	116	97	157	245	102	127	238		
Cl <sup>-</sup>	ХЛОРИД-	36,5	53,5	42,5	121	74,5	208	159	111	58,5	95	80	133	126	136	123	158	127	162	183	130	165	130	190	278	134	143	272		
Br <sup>-</sup>	БРОМИД-	81	98	87	165	119	297	247	200	103	184	169	267	215	225	212	292	216	296	272	219	299	219	279	367	223	188	360		
I <sup>-</sup>	ИОДИД-	128	145	134	212	166	391	341	294	150	278	263	408	309	319	306	433	310	?	366	313	440	313	373	461	317	235	454		
S <sup>2-</sup>	СУЛЬФИД-	34	68	46	203	110	169	120	72	78	56	41	150	87	97	84	200	88	208	144	91	214	91	151	239	96	248	233		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	СУЛЬФАТ-	98	132	110	267	174	233	184	136	142	120	105	342	151	161	148	392	152	400	208	155	406	155	215	303	160	312	297		
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ГИДРОСУЛЬФАТ-	98	115	104	182	136	?	282	?	120	?	?	?	?	?	249	259	?	?	?	?	?	?	?	?	401	?	205	?	
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	СУЛЬФИТ-	82	116	94	251	158	217	168	120	126	104	89	294	135	145	?	344	136	?	192	139	?	139	199	287	144	296	281		
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ПЕРХЛОРАТ-	100	117	106	185	138	336	287	239	122	223	208	325	254	264	251	350	255	354	311	258	357	258	?	406	262	207	400		
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ХЛОРАТ-	84	101	90	169	122	304	255	207	106	191	176	277	222	232	?	302	?	279	226	?	226	?	374	230	191	368			
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	НИТРАТ-	63	80	69	147	101	261	212	164	85	148	133	213	179	189	?	238	180	242	236	183	245	183	243	331	188	170	325		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	НИТРИТ-	47	64	53	131	85	229	180	132	69	116	101	?	147	157	?	?	?	?	?	?	151	?	151	?	299	156	154	293	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	(ОРТО)ФОСФАТ-	98	149	116	351	212	602	453	310	164	263	217	122	355	386	346	147	357	151	527	367	?	366	546	612	381	419	792		
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ГИДРОФОСФАТ-	98	132	?	267	174	233	184	136	142	120	105	342	151	161	?	392	152	?	?	?	?	?	?	215	303	160	312	297	
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ДИГИДРОФОСФАТ-	98	115	104	182	136	331	282	234	120	218	203	318	249	259	?	?	250	?	306	?	?	?	?	?	313	401	?	205	395
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	АЦЕТАТ-	60	77	66	144	98	255	206	158	82	142	127	204	173	183	170	229	174	233	230	177	236	177	237	325	182	167	319		
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	ДИХРОМАТ-	218	252	230	387	294	353	304	256	262	240	225	?	?	?	?	?	?	272	760	?	?	?	?	335	423	280	432	417	
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ХРОМАТ-	118	152	130	287	194	253	204	156	162	140	125	?	171	181	?	?	460	228	175	?	175	235	323	180	332	317			
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	ПЕРМАНГАНАТ-	120	137	126	204	158	375	326	278	142	262	247	384	?	303	?	?	?	350	?	?	?	?	?	297	?	?	227	?	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	КАРБОНАТ-	62	96	74	231	138	197	148	100	106	84	69	?	115	125	112	284	116	?	172	119	298	119	?	267	124	276	261		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ГИДРОКАРБОНАТ-	62	79	68	146	100	259	210	162	84	146	?	?	?	187	174	235	178	?	234	?	?	?	?	181	?	329	?	169	?
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	МЕТАСИЛКАТ-	78	?	90	247	154	213	164	116	122	100	85	?	131	141	?	?	132	?	189	?	?	?	?	195	283	?	292	277	

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	РАСТВОРИМОСТЬ	НЕ РАСТВОРИМОСТЬ	РАСТВОРИМОСТЬ
РАДИКАЛЫ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ	РАСТВОРИМОСТЬ (>1 г на 100 г воды)	НЕ РАСТВОРИМОСТЬ (<0,1 г на 100 г воды)
-Н	-Cl	МАЛО РАСТВОРИМОСТЬ (от 0,1 г до 1 г на 100 г воды)	РАЗЛАГАЕТСЯ В ВОДЕ
-ОН	-Br		
-NO <sub>2</sub>			
-NH <sub>2</sub>			
-COOH			
-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>			

РАД ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ	
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> - ЭТИЛ-	30 65 109 46 75 45 58 74 106
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> - ПРОПИЛ-	44 79 123 60 89 59 72 88 120
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> - БУТИЛ-	58 93 137 74 103 73 86 102 134
CH <sub>2</sub> =СН-ВИНИЛ-	28 63 107 - 73 43 56 72 104
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> - ФЕНИЛ-	78 113 157 94 123 93 106 122 154
CH <sub>3</sub> CO-АЦЕТИЛ-	44 78 123 60 89 59 72 88 120

Составитель - Г.Л. Лапин. 152/40, Переславль-Залесский Ярославской обл.  
 © Складские детали - "Брикс", 1997. Контакт: (88530)52-55, факс 2-23-59  
 Г.Л. Лапин, 1997. Лист вклейки 1.11.98. Печать офс.-ж. 25x50  
 Компьютерный набор - Р.Р. Файзуллин ИТМО "Лев Толстой"

Obrázek 38: Rozpustnost ve vodě

### Molární hmotnost kalkulačka

vypočítat

**výsledek**


molární hmotnost : 98.08


**Molární hmotnost prvků**


H	1.008
S	32.066
O	15.999


**Hmotnostní procento**

H x 2	2.0554649265905383%
S x 1	32.69371941272431%
O x 4	65.24877650897227%

  
 reakce

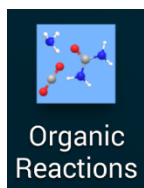
  
 tabulka

  
 Rozpustnost ve vodě

  
molární hmotnost

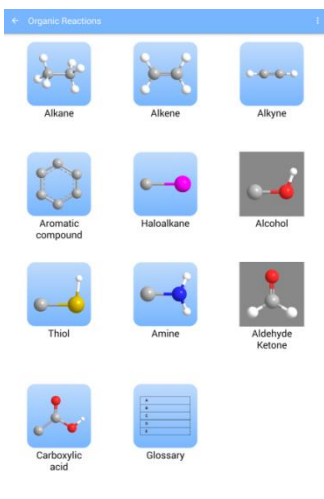
Obrázek 39: Výpočet molární hmotnosti

## 2.2.2 Organic Reactions

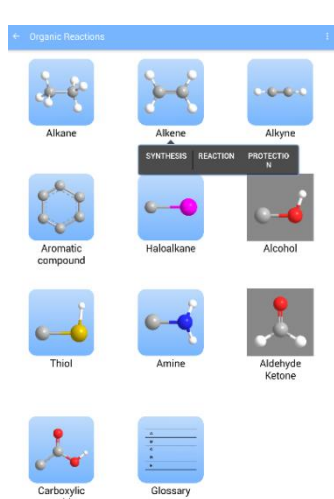


Obrázek 40:  
Ikona aplikace

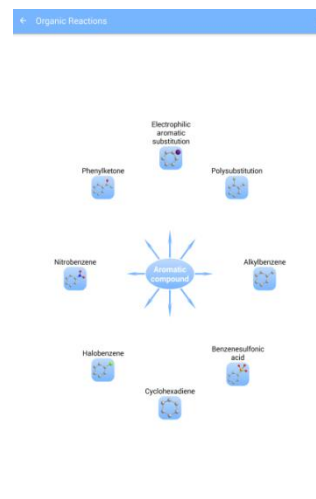
Autorem aplikace je Turvy. Tato aplikace je freewarová pro operační systém Google od Android. Tento program (Obrázek 40) je v angličtině. Po nainstalování aplikace a jejím spuštění se objeví v dolní části obrazovky nabídka – organických sloučenin (alkane, alkene, alkyne, aromatic compound, haloalkane, thiol, amine, carboxylic acid a glossary (Obrázek 41). Reakce alcohol, aldehyde a ketone lze získat s mikrotransakcí. Zvolíme-li skupinu organických sloučenin, objeví se podnabídka – synthesis, reaction, protection – jen u některých sloučenin jsou všechny podnabídky (Obrázek 42) dostupné zdarma. Zvolíme-li „reaction“, objeví se nám myšlenková mapa chemických reakcí dané skupiny organických sloučenin (Obrázek 43). U některých reakcí je podrobně popsán mechanismus (Obrázek 44). V glosáři jsou vysvětleny názvy a vzorce organických sloučenin.



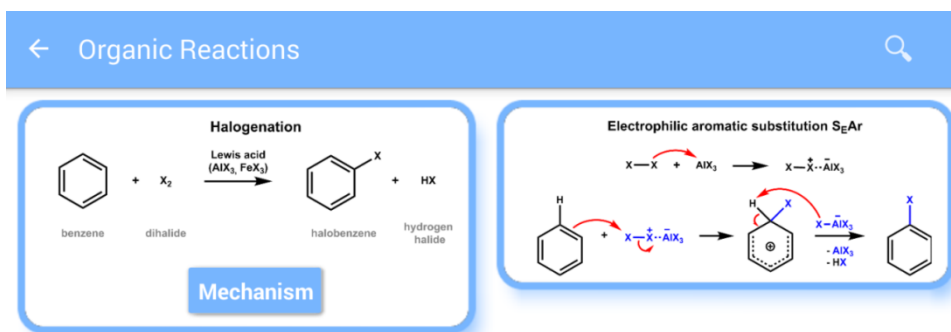
Obrázek 41: Nabídka organických sloučenin



Obrázek 42: Podnabídka u jednotlivých organických sloučenin



Obrázek 43: Myšlenková mapa chemických reakcí



Obrázek 44: Halogenace a její mechanismus

### 2.2.3 Chemical Toolbox



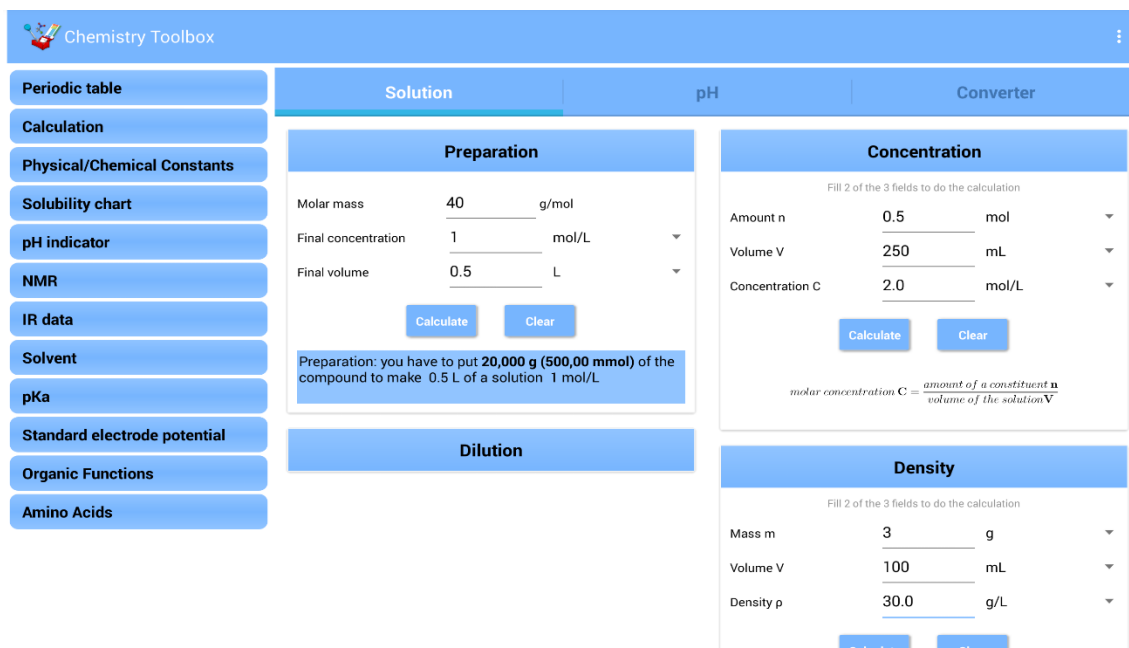
Autorem aplikace je Turvy. Tato aplikaci je freewarová pro operační systém Android od Google. Tento program (Obrázek 45) je v angličtině. Po nainstalování aplikace a jejím spuštění se objeví v levé části obrazovky nabídka – „Periodic table“ (Obrázek 46), „Calculation“ (výpočty), „Physical/Chemical Constants“ (fyzikální a chemické konstanty), „Solubility chart“ (Obrázek 47), „pH indicator“ (Obrázek 48), „NMR“, „Solvent“ (rozpuštnost), pKa, standardní elektrodový potenciál, organické funkční skupiny a aminokyseliny. V nabídce „Calculation“ si můžeme zvolit z podnabídek „Solution,“ pH a „Converter.“ „Solution“ neboli roztok zahrnuje výpočty pro přípravu roztoku, ředění, koncentraci, hustotu, látkové množství (Obrázek 49), pH provádí výpočet pro silnou a slabou kyselinu i zásadu, „Converter“ převádí jednotky hmotnosti, objemu, teploty, tlaku, energie, délky a radioaktivitu). Jednotky z dané veličiny si vždy vybíráme z nabídky.

Obrázek 45: „Physical/Chemical Constants“ (fyzikální a chemické konstanty), „Solubility chart“ (Obrázek 47), „pH indicator“ (Obrázek 48), „NMR“, „Solvent“ (rozpuštnost), pKa, standardní elektrodový potenciál, organické funkční skupiny a aminokyseliny. V nabídce „Calculation“ si můžeme zvolit z podnabídek „Solution,“ pH a „Converter.“

Obrázek 46: Periodic table

Obrázek 47: Rozpuštnost ve vodě

Obrázek 48: Indikátory, pH



Obrázek 49: Solution

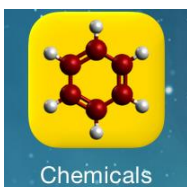
## 2.3 Názvosloví anorganických a organických sloučenin

Tyto aplikace lze zařadit do výuky chemie při probírání tematických celků Názvosloví anorganické a organické chemie. Aplikace slouží jako didaktická pomůcka ke studiu a k ověřování získaných znalostí.

Žák:

- Pojmenuje dané vzorce.
- Zapiše z názvu vzorec a naopak ze vzorce název.
- Orientuje se v triviálních názvech anorganických i organických sloučenin.
- Propojuje znalosti z chemie a anglického jazyka.

### 2.3.1 Chemical Substances

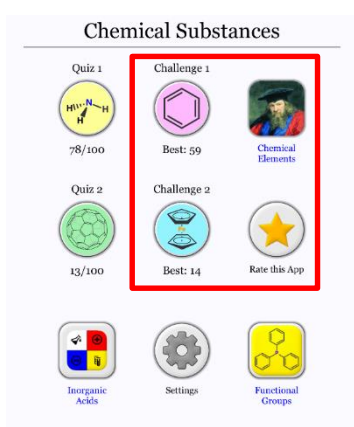


Obrázek 50: Ikona aplikace

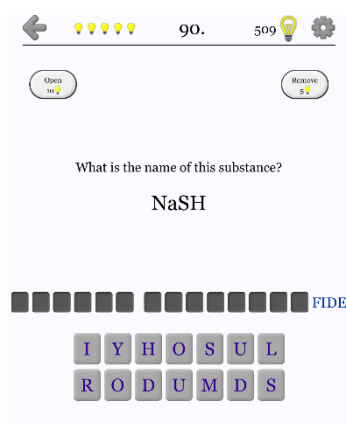
Autorem aplikace je Andrej Solovjev. Aplikace se skládá z několika testů zaměřených na názvy prvků, anorganických a organických sloučenin, některé testy jsou freewarové pro operační systém Android od Google a IOS id Apple. Tento program (Obrázek 50) je v angličtině.

Po nainstalování aplikace a jejím spuštění se objeví nabídka „Chemical

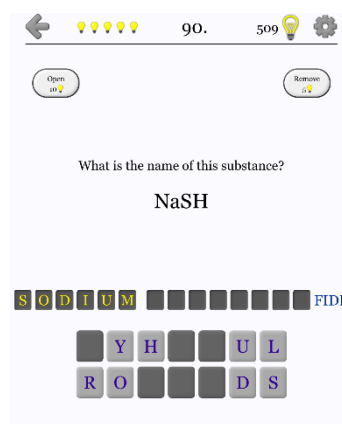
Substances“ (Obrázek 51). Testy, které je možné spustit hned po bezplatném nainstalování, jsou v červeném rámečku. Po spuštění „Quiz 1“ nebo „Quiz 2“ se objeví otázka, jaký je vzorec dané sloučeniny a z nabídky písmen (velkých i malých), závorek a číslic doplňujeme postupně prázdná políčka (Obrázek 52, 53, 54, 55, 56). Vybereme-li nesprávně, upozorní nás program zvukovým efektem a nepustí nás k dalšímu vyplňování. Máme-li úkol splněný, posouváme se kliknutím na „Continue.“ Po spuštění „Challenge 1, 2“ (Obrázek 57), vybíráme název pro zadaný vzorec ze 4 možností. Zbývající testy s mikrotransakcí jsou zaměřeny na konkrétní skupiny sloučenin. Freewarové testy nás na ně odkazují (Obrázek 58, 59).



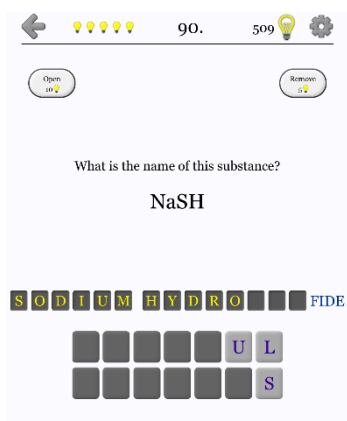
Obrázek 51: Nabídka Chemical Substances



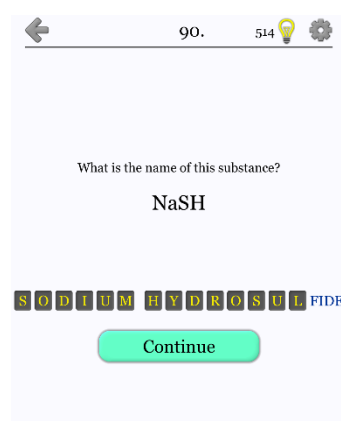
Obrázek 52: Ukázka testové otázky



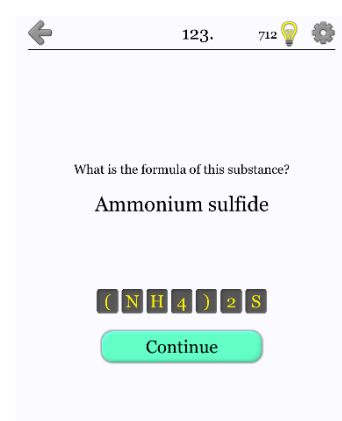
Obrázek 53: Řešení otázky 1



Obrázek 54: Řešení otázky 2

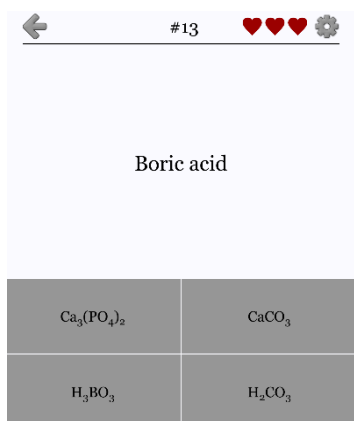


Obrázek 55: Řešení otázky 3

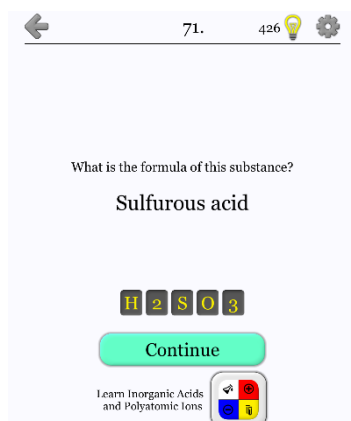


Obrázek 56: Použití závorek

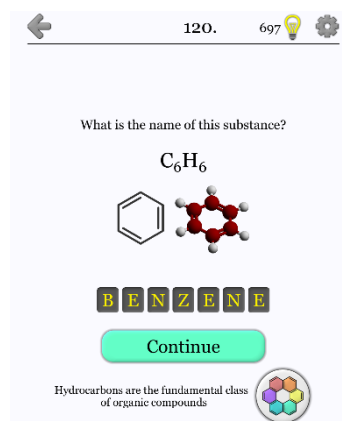




Obrázek 57: Ukázka z Challenge



Obrázek 58: Odkaz na Inorganic Acid



Obrázek 59: Odkaz na Hydrocarbons

## 2.4 Modely molekul

Tyto aplikace lze zařadit do výuky chemie při probírání tematických celků Chemická vazba, Úvod do organické chemie, Uhlovodíky a Deriváty uhlovodíků. Aplikace slouží jako didaktická pomůcka ke studiu a kontrole vlastního řešení.

Žák:

- Rozlišuje typy chemických vazeb (kovalentní, iontová, koordinačně-kovalentní, slabé vazebné interakce, polární a nepolární vazba, vazba sigma a pí, vazba jednoduchá, dvojná a trojná).
- Aplikuje pojem hybridizace a pravidla hybridizace.
- Určuje typ hybridizace a strukturu sloučeniny.
- Odvodí strukturu molekul ze znalostí hybridizace a určí délku a pevnost vazeb.
- Rozlišuje základní typy izomerií, které zapíše pomocí vzorců či znázorní pomocí modelů.

### 2.4.1 Mobile HyperChem Free

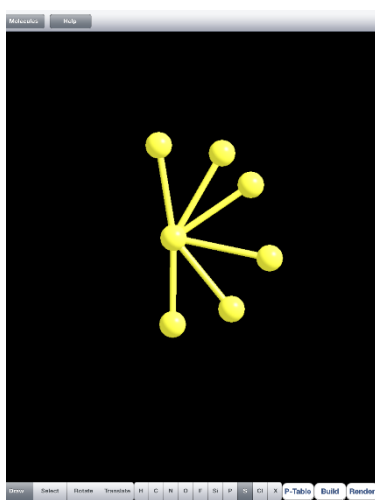


Obrázek 60: Ikona aplikace

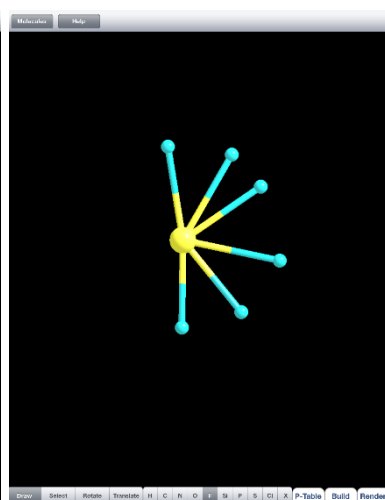
Autorem aplikace je Hypercube, Inc. Tato aplikace (Obrázek 60) je freewareová, je v angličtině. Aplikaci můžeme použít ke kreslení chemických struktur a vzorců anorganických i organických sloučenin.

Atomy jednotlivých prvků jsou barevně rozlišeny. Po nainstalování

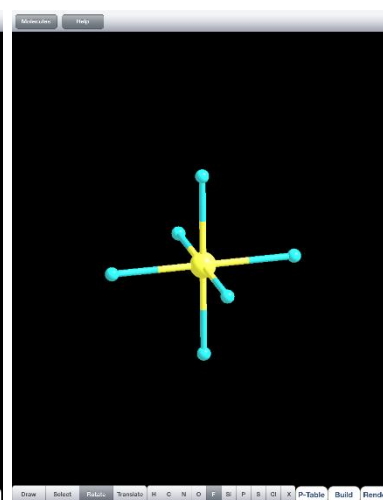
aplikace ťukneme na „Draw“ zobrazí se nám atom C, pak ťukneme na „Build,“ automaticky se nám dokreslí struktura methanu s vazebnými úhly  $109^{\circ} 28'$ , typ modelu měníme pomocí „Render.“ S modelem můžeme rotovat pomocí „Rotate.“ Molekuly můžeme ukládat pomocí „Save Molecules“ nebo smazat pomocí „Clear Screen.“ Při kreslení  $SF_6$ . Vybereme S a ťukneme na obrazovku, zobrazí se atom síry, pak ťukneme na zobrazený atom a vytáhneme z atomu síry 6 vazeb (Obrázek 61). Potom zaměníme atom síry fluorem, nejprve vybereme F, a pak postupně ťukneme na 6 atomů síry (Obrázek 62). Ťukneme na „Build“ a molekula  $SF_6$  se správně přestaví do osmistěnu (Obrázek 63).



Obrázek 61: 7 atomů síry

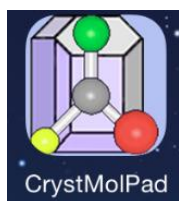


Obrázek 62: Nákres  $SF_6$



Obrázek 63: Struktura molekuly  $SF_6$

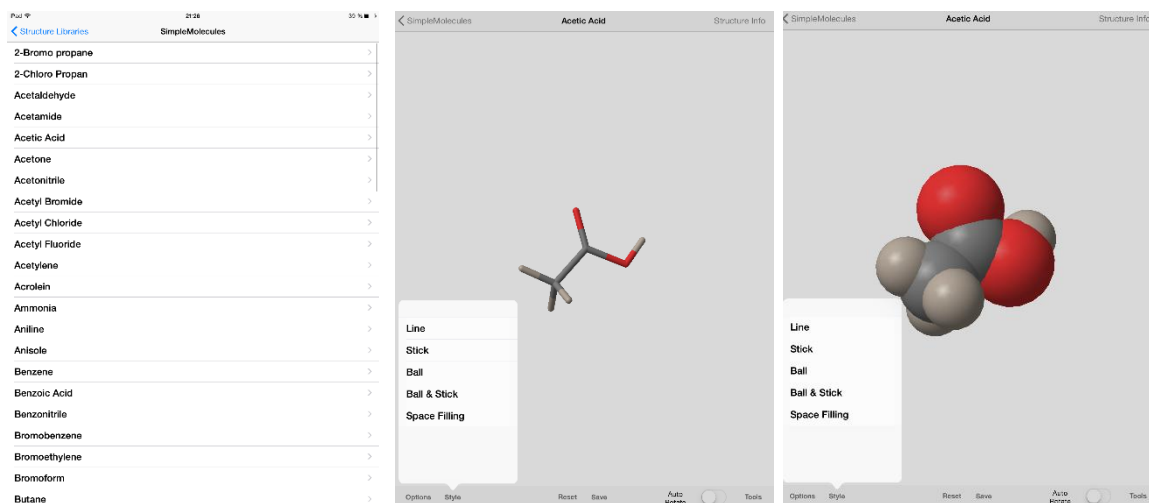
## 2.4.2 CrystMolPad



Obrázek 64: Ikona aplikace

Autorem aplikace je David Duchamp. Tato aplikace je freewarová. Tento program (Obrázek 64) je v angličtině. Tuto aplikaci můžeme použít k zobrazení chemických struktur a vzorců anorganických i organických sloučenin. Z nabídky vybereme „Structure from Structure Library.“ Z podnabídek (např. základní minerály, základní nukleosidy, základní cukry, jednoduché proteiny, prvky) vybereme z abecedního seznamu název sloučeniny (Obrázek 65). Jakmile klikneme na název sloučeniny, zobrazí

se nám její model. Typ modelu (Obrázek 66, 67) měníme pomocí „Style“ v dolní části obrazovky (tyčinkový, kuličkový, kalotový). S modelem rotujeme dotekem na obrazovku nebo pro automatickou rotaci zvolíme „AutoRotate“ v dolní části obrazovky.



Obrázek 65: Seznam sloučenin

Obrázek 66: Tyčinkový model

Obrázek 67: Kalotový model

## 2.5 Simulace pokusů v chemické laboratoři

Tyto aplikace lze zařadit do výuky chemie při probírání tematických celků Kovy a Někvy. Jen některé z těchto aplikací jsou freewarové. Aplikace slouží jako didaktická pomůcka ke studiu vzájemné reaktivity prvků.

Žák:

- Ověřuje teoretické znalosti o prvcích prakticky v bezpečné chemické laboratoři.
- Propojuje znalosti chemie a anglického jazyka.

### 2.5.1 ChemCrafter



Autorem aplikace je Chemical Heritage Foundation. Tato aplikace je freewarová pro operační systém IOS od Apple

Obrázek 68: Ikona aplikace Apple

zobrazíme kliknutím do levého horního

rohu obrazovky (Obrázek 69) si můžeme zvolit ze tří knih - experimenty s vodou („Water experiments“), s kyselinami („Acid experiments“)

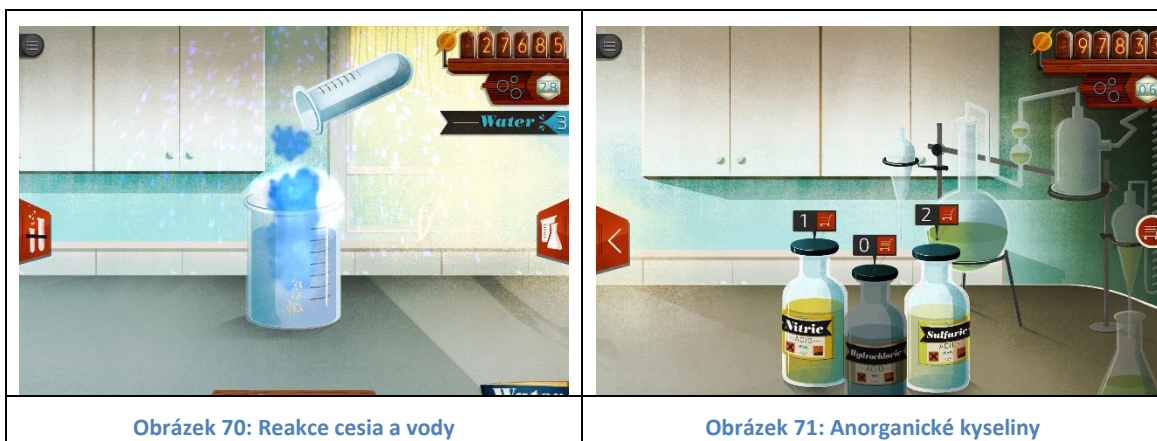


Obrázek 69: Výběr ze tří knih

nebo přímé syntézy prvků („Salt experiments“). Kniha Water experiments obsahuje pokusy s vodou. Vlevo obrazovky klikneme na zkumavky, objeví se zkumavky s kovy I. A skupiny (Li, Na, K, Rb, Cs) a s kovy II. A skupiny (Mg, Ca, Sr, Ba). Vpravo obrazovky klikneme na kádinku, objeví se stříčka s vodou. Zásobní roztoky a vodu můžeme dokupovat kliknutím na „Buy“ na zkumavce, kliknutím na „Skip“ urychlíme nákup. Reagenční zkumavku doplňujeme přetažením pevné látky ze zásobní zkumavky. V kádince nám reaguje voda a kov, který vysypeme ze zásobní zkumavky (Obrázek 70). Poté, co proběhne chemická reakce, objeví se na obrazovce v angličtině produkty reakce a unikající molekuly, které sbíráme kliknutím. Unikající molekuly využíváme ke zrychlení nákupu chemikálií pro pokusy.

Kniha Acid experiments obsahuje pokusy s kyselinami. Vlevo obrazovky klikneme na zkumavky, objeví se zkumavky s kovy (Li, Na, K, Zn, Mg, Al a Cu). Vpravo obrazovky klikneme na kádinku, objeví se kyseliny – dusičná, chlorovodíková a sírová (Obrázek 71). Další ovládání hry je stejné (Obrázek 72).

Kniha Salt experiments obsahuje pokusy zaměřené na slučování 2 prvků. Reaktivitu prvků lze zvyšovat zahříváním pomocí kahanu. Na začátku hry jsou některé prvky a nádobí nedostupné (Obrázek 73). Za získané body postupně přibývají chemikálie a laboratorní materiál (Obrázek 74, 75), a tím se zvyšují možnosti na provádění pokusů (Obrázek 76, 77).





Obrázek 72: Reakce mědi a kyseliny dusičné

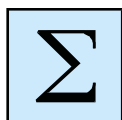
Obrázek 73: Nabídka kovů na začátku hry

Obrázek 74: Nabídka kovů na konci hry

Obrázek 75: Laboratorní pomůcky

Obrázek 76: Reakce hliníku a jódu

Obrázek 77: Reakce lithia a chloru



### Shrnutí kapitoly

- Používání výukových aplikací Android od Google nebo IOS od Apple lze zařadit do všech fází výuky chemie (motivační, expoziční, fixační, diagnostické i aplikační).
- Mobilní vzdělávací aplikace pomáhají při vzdělávání, mají podpůrnou funkci (tabulky, plány, databáze) nebo jsou založeny na herním principu.

- Pro vyučovací předmět jsou dostupné aplikace na periodickou soustavu prvků, chemické reakce, chemické výpočty, chemické názvosloví, modely molekul a simulaci pokusů v chemické laboratoři.
- Díky používání elektronických didaktických prostředků (tabletů) se mohou žáci aktivněji podílet na vlastní výuce.
- Žáci mají příležitost tvořit různé typy modelů molekul, provádět a pozorovat experimenty náročné na čas, chemikálie a bezpečnost.
- Aplikace slouží zopakování, procvičení a doplnění již probraného učiva.



### ***Korespondenční úkoly***

1. Vyhledejte vhodnou výukovou freewarovou aplikaci na tabletu.
2. Vypracujte postup, jak aplikace funguje.
3. Zařadte aplikaci do ŠVP a do fáze výuky chemie.

### 3 Tablet ve výuce chemie



#### ***Cíl kapitoly***

Po nastudování této kapitoly byste měli být schopni:

- Využívat tablet při přípravě na výuku,
- použít tablet při výuce.



#### ***Klíčová slova***

***Vzdělávací portály, multimediální a elektronické učebnice, digitalizované experimenty, čidla Vernier.***



#### ***Čas na prostudování kapitoly***

***4 hodiny***



#### ***Průvodce studiem***

Tablet může být velmi dobrým pomocníkem učitele v přípravě nebo při práci ve vyučovací hodině. Tablet plně nenahradí funkci stolního počítače nebo notebooku, ale může tato zařízení úspěšně doplnit a zefektivnit práci učitele. Tablet je pouze polohovací zařízení, které musíme vždy kombinovat se zobrazovacím zařízením dataprojektorem (1). Kombinací bezdrátového tabletu, počítače, dataprojektoru a interaktivní tabule získáme účinný nástroj pro interaktivní a moderní výuku.

#### **3.1 Příprava na výuku**

Moderní vyučovací pomůcka tablet je většinou vybavena kamerou a fotoaparátem. Do výuky chemie si můžeme připravit fotografie nebo natočit video např. z odborných exkurzí, laboratorních prací. K uložení a prohlížení těchto materiálů nám poslouží základní programy Fotky a Galerie. Oba tyto programy nám umožňují vytvořený obsah sdílet a ukládat do cloudu Google Drive (disk Google) nebo do Dropboxu. Další

možností, jak použít tablet pro přípravu je tvorba myšlenkových map např. v programu Mind Meister. Jiný program použitelný při přípravě na hodinu je Quickoffice, který reprezentuje kancelářské aplikace Googlu. V tomto programu můžeme vytvářet texty, tabulky a prezentace. Hotové dokumenty se ukládají v Google Disku nebo v tabletu (2).

## 3.2 Použití při výuce

Při výuce lze tablet použít jako náhradu interaktivní tabule k prezentování materiálů, které jsou nahrané nebo vytvořené v tabletu. V hodinách chemie je možno k získávání informací a prohlubování učiva využívat internet, elektronické učebnice a cvičebnice, multimediální PDF soubory, videosekvence a animace pro posílení názornosti v chemii.

### 3.2.1 Vizualizace učiva formou prezentace

Ve výuce lze využít vlastní prezentace nebo prezentace vytvořené v rámci projektů EU. Několik odkazů pro inspiraci:

- Metodický portál RVP  
<http://dum.rvp.cz/vyhledavani/fulltext2.html?q=prezentace+z+chemie&s.x=0&s.y=0&rvpSearchScope=module>
- Gymnázium Komenského, Havířov  
[http://fyz-chem.gkh.cz/prez\\_chem.html](http://fyz-chem.gkh.cz/prez_chem.html)
- Studijní materiály pro VŠ studenty budoucí učitele chemie  
<http://ucitelchemie.upol.cz/materialy.html>

### 3.2.2 Vzdělávací portály

**E-ChemBook** je vzdělávací portál, který má za cíl být elektronickou příručkou při studiu na středních školách, přípravě k maturitě i přijímacím zkouškám na vysoké školy. Tato učebnice obsahuje přehledně zpracované studijní texty z obecné, anorganické a organické chemie a biochemie, které jsou doplněny obrázky, fotografiemi a videonahrávkami pokusů. Tato elektronická příručka zahrnuje i příklady na procvičování z názvosloví a chemických výpočtů. Učebnice je velmi názorná a přehledná a stále zdarma! <http://www.e-chembook.eu/cs/>



K významným chemickým portálům zahrnujícím velké množství chemických informací rozdělených podle oborů patří tyto chemické portály: Michaela Canova (<http://canov.jergym.cz/>), Gymnázia F. X. Šaldy <http://chemie.gfxs.cz/>, Vzdělávací portál PŘF UK s chemickou tematikou <http://www.studiumchemie.cz/> a Portál chemie <http://portal-chemie.webnode.cz/>.

### 3.2.3 Učebnice

Moderní učebnice jsou vzdělávacím materiálem dnes stále častěji v digitální podobě. Tento materiál obsahuje verifikované a pečlivě vybrané základní informace a podporuje moderní didaktické postupy.

**Multimediální interaktivní učebnice** kladou důraz na aktivní přístup žáka a rozvíjení jeho kompetencí v rámci přírodovědných předmětů s maximálním využitím multimediální techniky a ICT na základních a středních školách. Interaktivní učebnice chemie nakladatelství Fraus a Nová škola nabízejí řadu multimediálních součástí (animace, videa, obrázky, hypertextové a internetové odkazy), aplikací pro práci s interaktivní tabulí a práci s vlastním digitalizovaným materiálem - prezentace, textové tabulkové soubory, videa (3). Interaktivní učebnice podněcuje učitele k efektivitě ve výuce, studentům nabízí další nástroj k lepšímu pochopení učiva a oběma stranám pak umožňuje vytvářet jakousi „novou knihu“ s množstvím úkolů, cvičení a pokusů. Ukázky z učebnic chemie pro ZŠ nakladatelství Fraus a Nová škola najdete na těchto stránkách:

<http://ucebnice.fraus.cz/chemie-8-pro-zs-a-vg-uc/>

<http://www.nns.cz/blog/chemie/>

**Elektronické učebnice** jsou digitálním ekvivalentem tištěných učebnic, které šetří místo, jsou snadno dostupné prostřednictvím internetu některé zcela zdarma. K jejich výhodám patří možnost rychlého vyhledání zadaného slova v textu v rámci celé knihy, možnost vkládání poznámek a zvýrazňování textu (4).

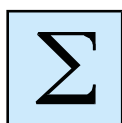
<http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/eprodukce/>

<http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/hist/default.htm>

### 3.2.4 Pokusy

Školní pokus je ve výuce chemie naprosto nezastupitelný. Bohužel rozsah experimentální činnosti tomu ve školní praxi často neodpovídá. Provádění reálných pokusů je náročné jak po stránce metodické, tak po stránce materiální, bezpečnostní a v neposlední řadě i organizační (5). Digitalizovaný experiment přináší totiž oproti reálnému řadu nesporných výhod: možnost libovolného počtu opakování nafilmovaného děje, možnost zastavení, zpomaleného či detailního záznamu chemického děje, prezentace těch pokusů, které jsou náročné na materiálně-technické vybavení školy, na zvýšená bezpečnostní rizika, často probíhají příliš dlouho nebo naopak krátce nebo vyžadují delší čas na přípravu učitelem, možnost multimediálního sdílení, využití při samostudiu a distančním vzdělávání atd. Pro inspiraci uvádím několik odkazů:

- PŘF UK Praha  
<http://www.studiumchemie.cz/pokusy.php>
- VŠCHT Praha  
<http://old.vscht.cz/fch/pokusy/>
- Internetová video-databáze chemických pokusů  
<http://www.sciencezoom.cz/en/hry-a-kvizy/databaze-chemickych-pokusu>
- Gymnázium F. X. Šaldy Liberec  
<http://chemie.gfxs.cz/index.php?pg=videa>



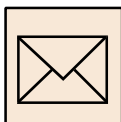
#### *Shrnutí kapitoly*

- Tablety se stávají novým trendem ve výuce chemie. Pro své vynikající vlastnosti (lehkost, dobrá skladovatelnost a manipulace, rychlost při spouštění a práci s elektronickými materiály) postupně nahrazují notebooky a netbooky (6).
- Tablet lze využít pro přípravu materiálů pro výuku, pro práci přímo ve třídě v hodině, pro zápis klasifikace, pro pořizování záznamů ze školních akcí, pro kontrolu odevzdaných úkolů a pro komunikaci s žáky i rodiči (2).



### **Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Popište využití tabletu v laboratorních pracích z chemie.
2. Popište využití tabletu v teoretické hodině.



### **Korespondenční úkoly**

1. Vytvořte a zpracujte 2 fotografie do prezentace a 1 video pokusu.
2. Prezentaci uložte do úložiště tabletu.



### **Citovaná a doporučená literatura**

1. KROTKÝ, Jan. Interaktivní výuka v kontextu nových zařízení a pomůcek. [online]. [cit. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://www.cdmvt.cz/node/306>
2. KUCIÁN, Miroslav. Tablet jako nástroj pro učitele. [online]. 2014 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://metodik.kvcso.cz/view.php?cisloclanku=2014030002>
3. SLOUP, Radovan. Interactive flexible programs and interactive textbooks for chemical education. In: DOSTÁL], [editor Jiří. *Nové technologie ve vzdělávání: vzdělávací software a interaktivní tabule*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, s. 3. ISBN 9788024429410ISSN 1803-537X. Dostupné z: [http://www.itie.upol.cz/clanky\\_2\\_2011/priloha\\_sbornik\\_ntvv\\_final\\_s\\_isbn.pdf](http://www.itie.upol.cz/clanky_2_2011/priloha_sbornik_ntvv_final_s_isbn.pdf)
4. Co je to elektronická kniha. [online]. [cit. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://obchod.portal.cz/dokument/co-je-to-e-kniha>
5. SVOBODA, Lubomír, Kateřina KAJLIKOVÁ, Eva DADÁKOVÁ. Nové kapitoly internetové video-databáze chemických pokusů. 2011, č. 105. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011\\_07\\_559.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_07_559.pdf).
6. VEŘMIŘOVSKÁ, Martina a Jan VEŘMIŘOVSKÝ. The use of new information and communication technologies in chemical education at the secondary schools and grammar schools. In: DOSTÁL], [editor Jiří. *Nové technologie ve vzdělávání: vzdělávací software a interaktivní tabule*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, s. 7. ISBN 9788024429410ISSN 1803-537X. Dostupné z: [http://www.itie.upol.cz/clanky\\_2\\_2011/priloha\\_sbornik\\_ntvv\\_final\\_s\\_isbn.pdf](http://www.itie.upol.cz/clanky_2_2011/priloha_sbornik_ntvv_final_s_isbn.pdf)

Název: Využití mobilních zařízení v chemickém vzdělávání  
Autor: Kateřina Trčková  
Vydání: první, 2015  
Počet stran: 43

Jazyková korektura nebyla provedena, za jazykovou stránku odpovídá autor.