



# **Jak mohou studenti napomoci při tvorbě odpovědníků**

**Hana Cídlová**

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání  
Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita

[cidlova@ped.muni.cz](mailto:cidlova@ped.muni.cz)

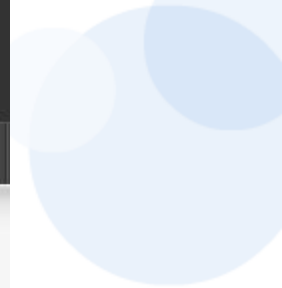
- Repetitorium názvosloví anorganické chemie:

## **84 odpovědníků**

- Od r. 2012 využití ve výuce
- Bakalářská a diplomová práce
- Pomoc e-techniků

# Jak to začalo?

- Pedagogická fakulta – studenti se učí učit  
→ **vztah k tvorbě studijních materiálů**
- r. 2008: grant FR VŠ:  
*Laboratorní technika* → *www stránky*  
osloven student PdF MU



- Pracovní a ochranné prostředky
- Laboratorní sklo
- **Laboratorní porcelán**
  - Třecí miska s tloučkem
  - Žihací kelímek
  - Odpařovací a žihací miska
  - Büchnerova nálevka
  - Porcelánová kopist se lžící

#### • **Navažovací lodička**

- Laboratorní plastové pomůcky
- Drobné laboratorní pomůcky
- Vybavení pro filtraci
- Dávkování plynů a kapalin
- Ohřev a chlazení
- Mechanické operace
- Měření fyzikálních veličin
- Laboratorní nábytek

## Navažovací lodička

slouží jako nádobka, která se umístí na váhy a do ní je naváženo potřebné množství látky. Lodička je upravena k tomu, aby z ní bylo možno naváženou látku snadno vyspat do zvolené nádoby a následně lodičku vypláchnout tak, aby i vyplachovací kapalina стекла do zvolené nádoby.



Někdy se pro vážení velmi malých hmotností látek používá i lodička spalovací.

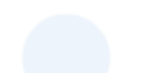


Pro vážení extrémně malých množství látek je možno improvizovaně vytvořit lehkou lodičku z papíru (vážení diferenční metodou) nebo z tenké kovové fólie (např. hliníkové). V těchto případech si musíme být jisti, že naši práci nebudou vadit složky papíru nebo použitý kov, které se tímto způsobem mohou ve stopových množstvích dostat do vzorku.



→ cena děkana

→ pracovník servisního střediska



- 2008: Repetitorium názvosloví anorganické chemie – vyprodaná skripta
- 2009: převedení **teoretických částí** na elportál MU

## Chemické názvosloví anorganických sloučenin



Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity  
Emilie Musilová, Hana Cídllová



### 1 Názvosloví chemických prvků

1.1 Historický vývoj názvů a symbolů prvků

1.2 Současné názvy a symboly prvků

1.3 Názvy skupin a podskupin prvků

### 2 Obecné zásady názvosloví anorganických sloučenin

2.1 Oxidační číslo prvků

2.2 Racionální (systematické) názvy sloučenin

2.3 Chemické vzorce

2.4 Názvy iontů a atomových skupin

### 3 Názvosloví nekoordináčních anorganických sloučenin

3.1 Názvosloví binárních sloučenin

3.2 Názvosloví ternárních a víceprvkových sloučenin

### 4 Názvosloví koordinačních sloučenin

4.1 Definice a základní pojmy

4.2 Názvosloví koordinačních částic - základní pravidla



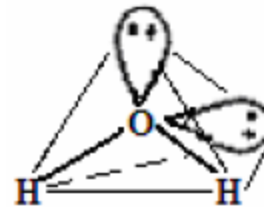
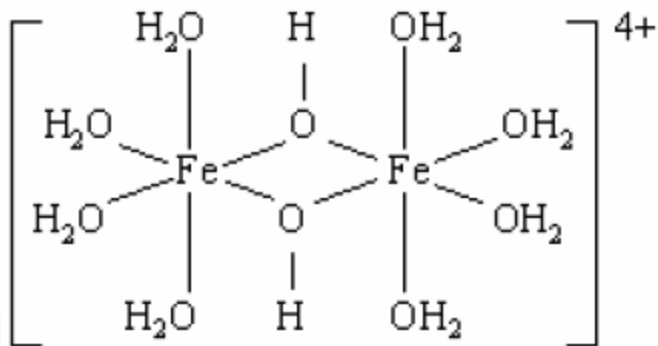
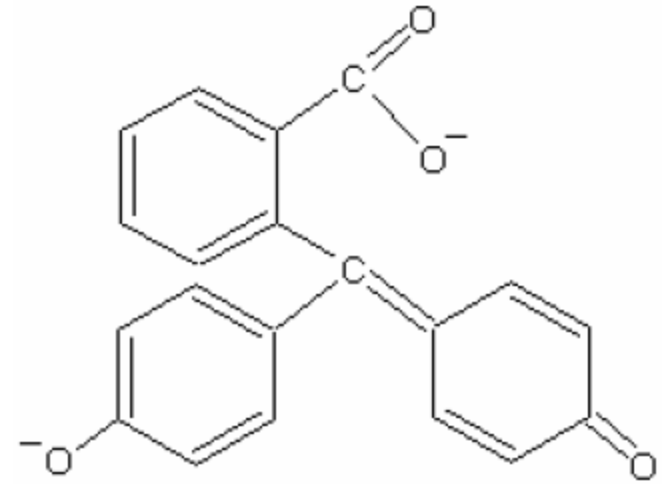
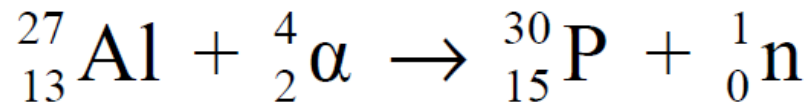
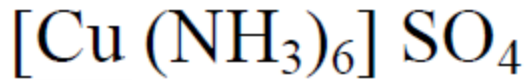
[mapa webu](#)

- **Cvičení** z vyprodaných skript – záměr zpracovat interaktivně → odpovědníky v IS MU
- Pracné a nevýzkumné – vhodné na bakalářskou práci
- Osloven celý 2. ročník studentů pedagogického asistentství chemie
- přihlásila se 1 posluchačka

# Podmínky práce posluchačky na odpovědnících

- Existence (téměř) bezchybné tištěné předlohy
- Úspěšně absolvovaný předmět Repetitorium...
- Dobré vztahy mezi posluchačkou a s-technikem
- Návaznost bakalářské a diplomové práce
- Zaměření posluchačky (studium učitelství)
- Vnitřní motivace posluchačky
- Kontrola učitelem, rady s-technika
  - cca 90 % práce student, 5 % s-technik, 5 % učitel

# Tvorba chemických odpovědníků: obtížný zápis do IS

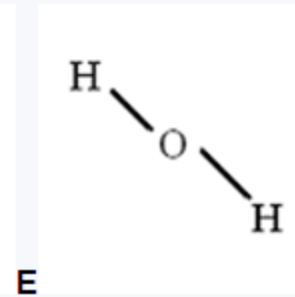
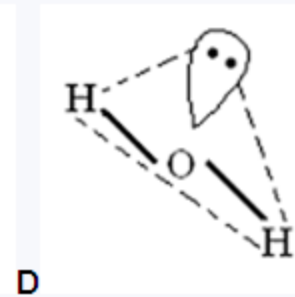
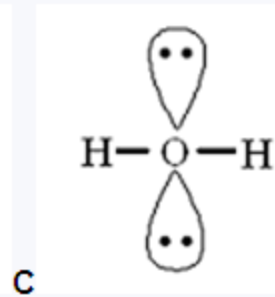
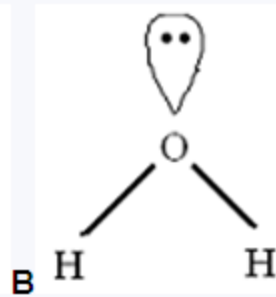
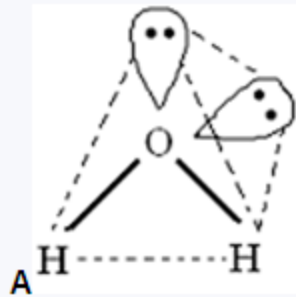




# Tvorba chemických odpovědníků: obtížný zápis do IS

4. Určete hybridní stav centrálního atomu a tvar molekuly látky: voda

1 sp 2  $sp^2$  3  $sp^3$  4  $sp^3d$  5  $sp^3d^2$



hybridní stav:

3

tvar molekuly:

A

A

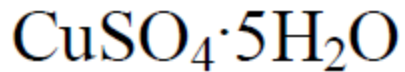
B

C

D

E

# Tvorba chemických odpovědníků – problém více správných odpovědí



- modrá skalice
- pentahydrát síranu měďnatého
- pentahydrát tetraoxosíranu měďnatého
- síran měďnatý pentahydrát
- síran měďnatý-voda (1:5)
- tetraoxosíran měďnatý-voda (1:5)

# Fáze tvorby odpovědníků posluchačkou

- **bakalářská práce**  
(bez přístupu posluchačky do IS)
  - cvičení zapsatelná formou textu
  - posluchačka připravila v editoru WORD
  - jednorázové překopírování do IS (dohled vyučující)
- **diplomová práce**  
(přístup posluchačky k předmětu v IS)

# 1. fáze – bakalářská práce

Upravit obsah textových souborů editorem HTML či v editačním okně.

/el/1441/podzim2013/CH2BP\_1P6S/odp/odp/tb/uloha114.qdef: uloha114 uloha114.qdef

Název uloha114

Text \*  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[Au<sup>III</sup>Cl<sub>3</sub>(OH)]</p>  
:t\_\_\_\_\_  
:t="-" 1 ok  
--  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[Ag<sup>III</sup>(Te<sup>VI</sup>O<sub>6</sub>)<sub>2</sub>]</p>  
:t\_\_\_\_\_  
:t="9-" 1 ok  
--  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[Mo<sub>6</sub><sup>II</sup>Cl<sub>8</sub>]</p>  
:t\_\_\_\_\_  
:t="4+" 1 ok  
--  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[Ni<sub>2</sub><sup>I</sup>(CN)<sub>6</sub>]</p>  
:t\_\_\_\_\_  
:t="4-" 1 ok  
--  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[Ni<sup>0</sup>(CO)<sub>2</sub>(PF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]</p>  
:t\_\_\_\_\_  
:t="0" 1 ok  
--  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[P<sub>2</sub><sup>V</sup>W<sub>18</sub><sup>VI</sup>O<sub>62</sub>]</p>  
:t\_\_\_\_\_  
:t="6-" 1 ok  
--  
::Doplňte náboj koordinační částice&#058;;:<p>[Cr<sub>3</sub><sup>III</sup>

Popis 1\_oxidacni\_cislo

Jméno uloha114.qdef

Průběžně uložit

Uložit

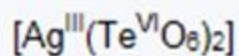
Neukládat

# 1. fáze

## Totéž pohledem testovaného studenta

(graficky upraveno)

1. Doplňte náboj koordinační částice:



2. Doplňte náboj koordinační částice:



3. Doplňte náboj koordinační částice:



# 1. fáze - problém

- Do odpovědního pole nelze psát indexy, exponenty apod. → úprava zadání
  - zapište vzorec → vyberte vzorec


**Vyberte chemický vzorec následující sloučeniny:**

oxid nikličitý-oxid barnatý-dusičnan hořečnatý-voda (1:3:9:12)

- $\text{NiO}_2 \cdot 3\text{BaO} \cdot 9\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NiO}_2 \cdot 3\text{BeO} \cdot 9\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NiO}_2 \cdot 3\text{BaO} \cdot 9\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NiO}_2 \cdot 3\text{BaO} \cdot 9\text{Mg}(\text{NO}_2)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NO}_2 \cdot 3\text{BaO} \cdot 9\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NiO}_3 \cdot 3\text{BaO} \cdot 9\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

## 2. fáze – diplomová práce

Nutný přímý přístup posluchačky do IS – „pomocník učitele“

 Upravit obsah textových souborů editorem HTML či v editačním okně.

 /el/1441/podzim2013/CH2BP\_1P6S/odp/tb/strukturni\_vzorce\_vicejaderne.qdef: [strukturní vzorce, vícejaderne](#)

Název

Text \*

```
Určete, která z následujících možností odpovídá strukturnímu vzorci
vícejaderného komplexu s názvem:&nbsp;<strong> ion μ-dioxygeno-<em>O, O</em>' -bis
(pentaamminkobaltitý) (5+)</strong><br />
&nbsp;<strong>A</strong><strong>B</strong><strong>C</strong><strong>D</strong><strong>E</strong>
:r1 A
:r2 B
:r3 C
:r4 D
:r5 E
:r5 ok
--
```

Popis

Jméno

Průběžně uložit

Uložit

[Neukládat](#)

- Obrázky vloženy jako samostatné soubory (**640**)

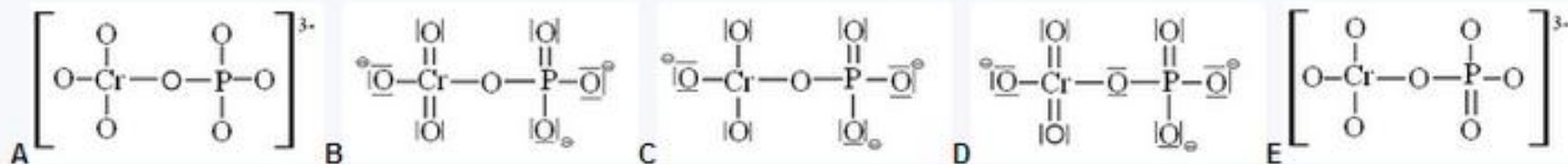
Studijní materiály předmětu PdF:CH2BP_1P6S /CH2BP_1P6S/			
Odpovědníky /odp/			
<input checked="" type="checkbox"/>		Složka či soubor	Vložil/a
<input type="checkbox"/>		testbank /tb/	Vloženo
<input type="checkbox"/>		/15 obrázky 153 /31384658/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/100 obrázky 154 /27855809/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/50 obrázky151_152 /27801584/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/31 obrázky /27767511/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/65 opravené obrázky /32780241/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/23 o_147 /32622212/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/101 o_151_152 /32601861/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/45 o_153 /32602108/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/130 o_154 /32611437/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/30 o_211 /32639711/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/30 o_216 /32639796/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		/20 o_219 /32639867/	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		pokus pokus.qdef	Beranová, M.
<input type="checkbox"/>		27.9.2011 27_9_2011.qdesc	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		el. str. vzorce el_str_vzorce.qdesc	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		elektronové strukturní vzorce 154 elektronov...zorce.qdef	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		elektronové strukturní vzorce elektronove_strukturni.qdesc	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		hybridní stav atomu a geometrické vzorčce hybridni_s...ricke.qdef	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		hybridní stav atomu hybridni_stav_atomu.qdesc	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		str. vz. vícejaderné kompl. str_vz_vi	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		str. vzorce str_vzorce.qdesc	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		struk. vz. koordinační část. II strukt_vz_...cast.qdesc	Šplíchal, J.
<input type="checkbox"/>		struk. vz. koordinační částice strukt_vz_...acni.qdesc	Šplíchal, J.

Nabídnout nástroje.



# Totěž pohledem testovaného studenta

1. Vyberte, která z možností odpovídá správnému elektronovému strukturnímu vzorci následujícího aniontu: anion chromano-fosforečnanový(3-)

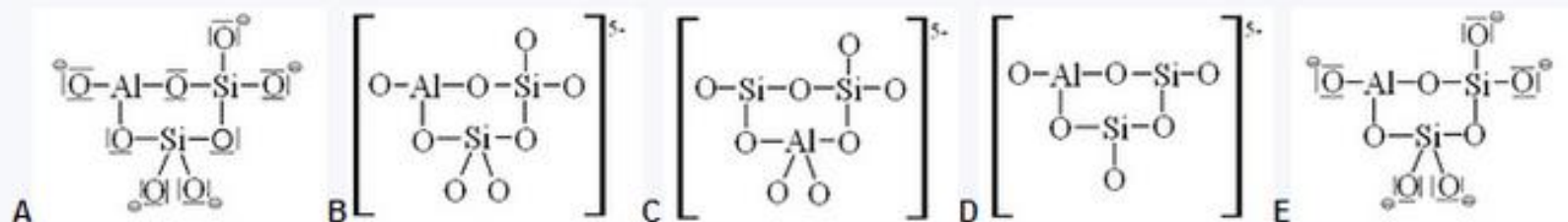


- A
- B
- C
- D
- E

\* Nechci odpovědět. Chci [vymazat](#), co jsem zaškrtl u této otázky.

J. Šplíchal, učo 110084, 23. 1. 2014 14:25.49

2. Vyberte, která z možností odpovídá správnému elektronovému strukturnímu vzorci následujícího aniontu: anion cyklo-hlinitano-dikřemičitanový(5-)



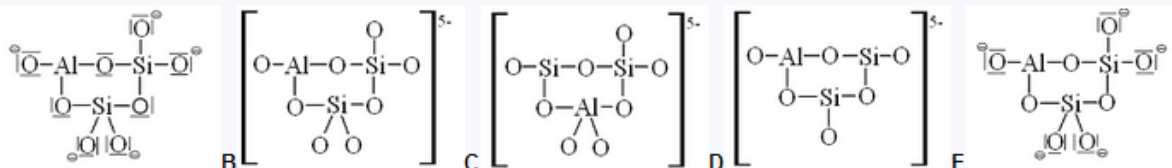
- A
- B
- C
- D
- E

\* Nechci odpovědět. Chci [vymazat](#), co jsem zaškrtl u této otázky.

J. Šplíchal, učo 110084, 23. 1. 2014 14:25.49

# Vyhodnocení po splnění cvičení

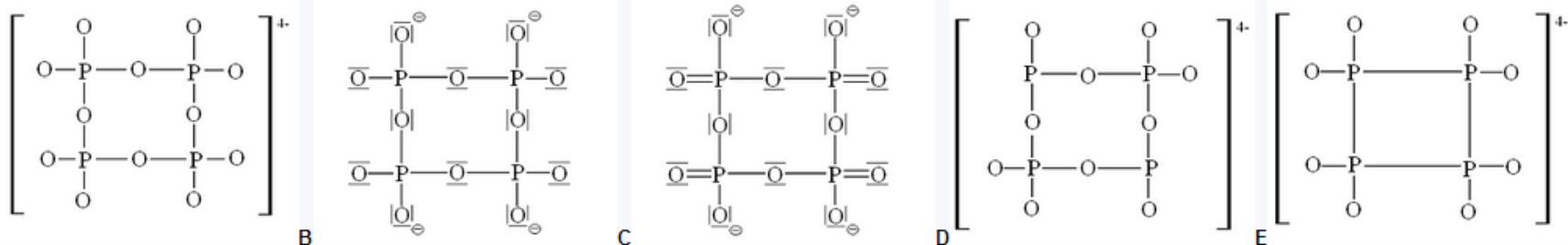
1. Vyberte, která z možností odpovídá správnému elektronovému strukturnímu vzorci následujícího aniontu: **anion cyklo-hlinitano-dikřemičitanový(5-)**



- A  
 B  
 C  
 D  
 E

body = nok = 0 (zdrojová sada otázek: /el/1441/podzim2013/CH2BP\_1P6S/odp/tb/cv151\_152.qdef)

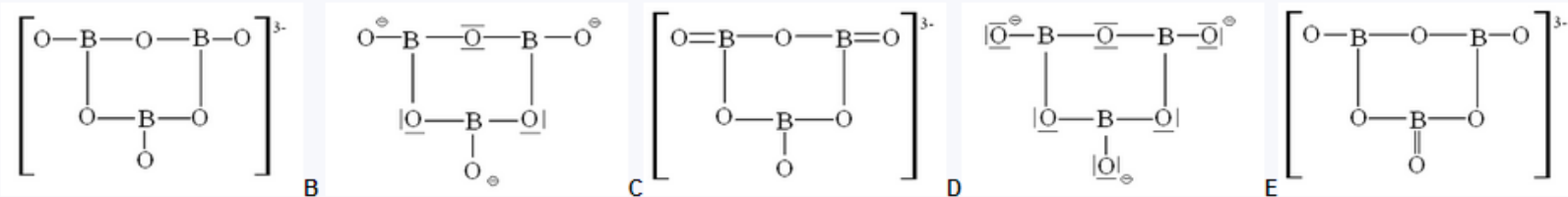
2. Vyberte, která z možností odpovídá správnému elektronovému strukturnímu vzorci následujícího aniontu: **anion cyklo-tetrafosforečnanový(4-)**



- A  
 B  
 C  
 D  
 E

body = ok = 1 (zdrojová sada otázek: /el/1441/podzim2013/CH2BP\_1P6S/odp/tb/cv151\_152.qdef)

3. Vyberte, která z možností odpovídá správnému elektronovému strukturnímu vzorci následujícího aniontu: **anion cyklo-triboritanový(3-)**

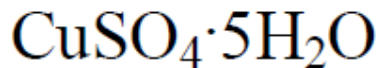


- A  
 B  
 C  
 D  
 E

body = nok = 0 (zdrojová sada otázek: /el/1441/podzim2013/CH2BP\_1P6S/odp/tb/cv151\_152.qdef)

# Využití ve výuce

- Náhrada cvičení ve vyprodaných tištěných skriptech
- **Výhody:**
  - bezprostřední kontrola správnosti odpovědí  
→ vhodné k procvičování
  - informace pro vyučujícího v IS o studentově činnosti
- **Nevýhody:**
  - neuznání některých správných odpovědí – nevhodné k testování



- modrá skalice
- pentahydrát síranu měďnatého
- pentahydrát tetraoxosíranu měďnatého
- síran měďnatý pentahydrát
- síran měďnatý-voda (1:5)
- tetraoxosíran měďnatý-voda (1:5)

# Zkušenosti z výuky

- **1. fáze:** dobrovolné samostudium
- **2. fáze:** první zkušenosti s povinným řešením cvičení
  - technické problémy, překlepy
- **3. fáze:** povinné řešení cvičení, dořešení problémů
  - další připomínky studentů

# 1. fáze – dobrovolné samostudium

- Velmi nízké využití **odpovědníků**:
  - (75 cvičení, ale celkem jen 183 přístupů = **cca 3 %**).
- **Učebnice teorie** (Elportál) rozpor ještě větší:
  - 14 studentů v dotazníku uvedlo každotýdenní využití,  
× Elportál zaznamenal **jen 9 přístupů za semestr**.
- → V dotazníku studenti lhali.

BERANOVÁ, Monika a Hana CÍDLOVÁ. Tištěné versus elektronické studijní materiály ve výuce názvosloví anorganické chemie na PedF MU.

In Hájková, E., Vémolová, R. (eds.). **XXX International Colloquium on the Management of Educational Process: Proceedings, Social Science & Humanities**.

Brno: Univerzita obrany, 2012. s. 33-41. ISBN 978-80-7231-867-4.

## 2. fáze – povinné řešení cvičení

- Jedna z podmínek zápočtu z Repetitoria...  
každý z odpovědníků vyřešit nejméně na 75 % bodů
- Největší problém = vyhodnocení splnění podmínek:  
70 studentů × 84 odpovědníků = **cca 6000 záznamů**
- Splnění bylo nutno opakovaně vyhodnotit „ručně“

- 1. [Bayerová, Kristýna, učo 425413](#)
  - [Ne 10. 11. 2013 14:05.54](#), 5 b, 1 starší operace
- 2. [Biskupová, Andrea, učo 425379](#)
  - [St 18. 12. 2013 21:07.10](#), 4 starší průchody, 5 b
- 3. [Bočková, Tereza, učo 394572](#)
  - [Ne 22. 12. 2013 19:22.58](#), 5 b, 3 starší operace
- 4. [Haša, Viktor, učo 425292](#)
  - [St 22. 1. 2014 16:56.24](#), 1 starší průchod, 5 b, 1 starší operace
- 5. [Janičková, Vlasta, učo 425785](#)
  - [St 20. 11. 2013 22:37.12](#), 4 starší průchody, 4 b, 1 starší operace

# Řešení

## e-technik – poznámkový autosumarizační blok

<input type="checkbox"/>	<b>solvaty a adicni sl.-205</b>	b_323954	CH2BP_1P6S (24 stud., nahlíží, statist.)
<input type="checkbox"/>	<b>solvaty a adicni sl.-206</b>	b_324614	CH2BP_1P6S (24 stud., nahlíží, statist.)
<input type="checkbox"/>	<b>Součet všech splněných úloh</b>	b_332033	CH2BP_1P6S (41 stud., <b>autosuma</b> )
<input type="checkbox"/>	<b>str. vz. vícejaderné kompl.</b>	b_322390	CH2BP_1P6S (22 stud., nahlíží, statist.)
<input type="checkbox"/>	<b>str. vzorce</b>	b_323120	CH2BP_1P6S (23 stud., nahlíží, statist.)
<input type="checkbox"/>	<b>strukt. vz. koordinační část. II</b>	b_324612	CH2BP_1P6S (23 stud., nahlíží, statist.)
<input type="checkbox"/>	<b>strukt. vz. koordinační částice</b>	b_324611	CH2BP_1P6S (22 stud., nahlíží, statist.)
<input type="checkbox"/>	<b>strukturní elektronové vz.</b>	b_322405	CH2BP_1P6S (24 stud., nahlíží, statist.)





## Další problémy 2. fáze

- Počet znaků v odpovědním poli < počet znaků vzorové odpovědi (řešení: e-technik)
- Překlepy
- V některých případech neuznání jiné alternativy správné odpovědi

# Řešení

- Zaslání vzorových odpovědí k vybraným úkolům z nejproblematictějších cvičení
- Opravy překlepů v zadání odpovědníků
- Individuální posouzení odpovědí učitelem na žádost konkrétních jednotlivých studentů.

## 3. fáze

- Shromáždění a adekvátní řešení připomínek studentů
- Doplnění typových odpovědí do zadání cvičení

# Poděkování

- **Mgr. M. Fiala:** s-technik (skripta s teorií na el-portále, rady a pomoc při tvorbě odpovědníků)
- **Mgr. Monika Beranová** (tvorba odpovědníků, první sledování jejich využití)
- **Markéta Blechová** (shromažďování připomínek studentů, zasílání typových odpovědí, příprava korektur odpovědníků)
- **e-technici PdF MU** (autosumarizační blok, automatické vyhodnocení splnění cvičení, řešení technických problémů)



**Děkuji za pozornost**