

Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Facultas Rerum
Naturalium. Mathematica-Physica-Chemica

Zdeněk Švehlík

Mendělejevova soustava prvků jako trojrozměrná učební pomůcka

Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Facultas Rerum Naturalium. Mathematica-Physica-Chemica, Vol. 6 (1965), No. 1, 207--212

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/119821>

Terms of use:

© Palacký University Olomouc, Faculty of Science, 1965

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

*Katedra anorganické chemie a metodiky chemie přírodovědecké fakulty.
Vedoucí katedry: Doc. Alois Přidal.*

MENDĚLEJEVOVA SOUSTAVA PRVKŮ JAKO TROJROZMĚRNÁ UČEBNÍ POMŮCKA

ZDENĚK ŠVEHLÍK

(Předloženo dne 31. května 1964)

Věnováno památce na prof. RNDr. Mečislava Kuraše

Přestavba našeho školství vyžaduje zavádění nových učebních pomůcek, které by umožnily žákům lépe a rychleji chápat nově probírané učivo podle nových osnov a učebnic. Vyučující právem žádají urychlení vývoje moderních pomůcek [1], které by odpovídaly technické vyspělosti naší země a byly rychleji zaváděny do škol.

Pro vyučování chemii navrhuji učební pomůcku, kterou jest možno zhotovit na školách, které mají dílnu pro polytechnickou výchovu (obr. 1).

Popis pomůcky

Všechny známé prvky představují skleněné krychličky z pěti diaskel rozměru 5×5 cm spleené lepicí páskou. (U prototypu bylo použito skla. V praxi jest možno použití celuloidu lepeného acetonovým lepidlem neb výlisku z průhledné bezbarvé plastické hmoty.) Do krychliček je vložena síť krychle vystřižená z kreslicího papíru tak, že nápisy na papíru jsou pod pěti skleněnými stěnami krychle, šestá stěna tvoří víčko. Na papírových stěnách povrchu krychle jsou uvedena tato data.

1. stěna

Značka prvku (rozměr 3×3 cm), český název prvku, atomová váha (hmotové číslo), červeně pořadové číslo a latinský název prvku. Na modrém podkladě jsou napsány značky prvků elektroaktivních (obr. 2A) na červeném podkladě značky prvků elektronegativních. Amfoterní prvky mají část plochy zbarvenou modře a červeně se svíslou hranicí barevných polí. U prvků přechodných např. v I. podskupině u Cu, Ag, Au jsou modré proužky 1 cm široké nad značkou a pod značkou prvku tak, že značka prvku je psána pouze na bílém papíru. U amfoterních přechodných prvků jsou opět tyto 1 cm široké pruhy modré a červené. U lanthanidů jest střední pruh zbarven bledě zeleně, u aktinidů žlutě, poněvadž nezapadají tyto prvky přesně do tabulky a tvoří svérázné skupiny. Tedy u přechodných prvků lze srovnávat jejich vlastnosti ve skupinách tak, že se srovnávají prvky, které jsou psány na bílém podkladě,



Obr. 1. Fotografie pomůcky.

2. stěna

Značka prvku na bílém podkladě (obr. 2B).

3. stěna

Značka prvku s valenčními elektrony, které jsou naznačeny červenými kruhy o průměru 0,5 cm (obr. 2C).

4. stěna

Kationty neb anionty s příslušnými náboji (obr. 2D).

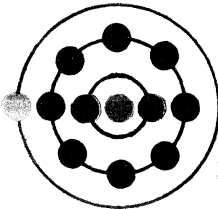
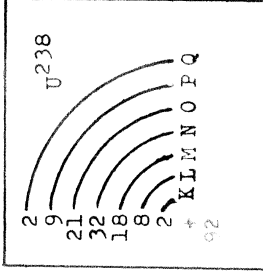
5. stěna (spodní)

U prvních dvaceti prvků je schematicky vyznačena stavba elektronových obalů atomů v soulasu s užívanými učebnicemi [2]. Jádra atomů, obalové elektrony a valenční elektrony jsou navzájem barevně odlišeny. Jsou znázorněny kruhy o průměru 0,5 cm (obr. 2F). U dalších prvků nejsou vyznačovány jednotlivé elektrony, ale jejich počet. Náboj jádra je značen červeně (obr. 2G).

6. horní stěna (papírové víko)

Zaokrouhlená atomová váha prvku (hmotové číslo) (obr. 2E).

Do krychliček mohou být vkládány lístky, na kterých je znázorněna struk-

<p style="text-align: center;">2 E</p> <p style="text-align: center; font-size: 48pt;">23</p>	<p style="text-align: center;">2 C</p> <p style="text-align: center; font-size: 48pt;">Na</p>	<p style="text-align: center;">2 D</p> <p style="text-align: center; font-size: 48pt;">Na⁺</p>
<p style="text-align: center;">2 A</p> <p style="text-align: center;">Sodík 22,991</p> <p style="text-align: center; font-size: 48pt;">Na</p> <p style="text-align: center;">11 Natrium</p>	<p style="text-align: center;">2 B</p> <p style="text-align: center; font-size: 48pt;">Na</p>	<p style="text-align: center;">2 F</p>  <p style="text-align: center;">11 - Na</p>
<p style="text-align: center;">2 G</p> 		

Obr. 2A—2G. Sif krychle s nápisy.

tura molekul, případně počet izotopů daného prvku. Tak např. pro vodík lze na jednom lístku znázornit chemickou vazbu molekuly vodíku a strukturu jeho izotopů. Do krychličky, podle uvážení učitele, mohou být zasouvány lístky s nejnovějšími zprávami, které se týkají daného prvku a jeho sloučenin.

Všechny krychličky jsou uloženy v krabici se stěnami 2 cm silnými o vnitřních rozměrech $84,5 \times 71 \times 6$ cm s lepenkovým dnem. Z 4,5 cm širokých sololitových proužků je vnitřek krabice rozdělen na 14 čtvercových polí vodorovných a 12 polí svislých, do nichž možno krychličky pohodlně zasunovat. Na okraji krabice jsou označeny skupiny římskými a periody arabskými číslicemi.

Možnosti metodického využití pomůcky

1. Prvé náznaky systematiky prvků z poznání prvků a vztahů mezi nimi

Chemicky příbuzné prvky mohou být při probírání látky sestavovány ve skupiny z krychliček na sebe postavených např. vedlejší podskupiny I.—VII. skupiny.

2. Základy Mendělejeva systému

Na základě svých vědomostí o vlastnostech prvků mohou žáci z jednotlivých prvků sestavit za pomoci učitele periodickou tabulku prvků.

3. Upevňování názvosloví kysličníků v tabulce

Názvosloví možno demonstrovat tak, že na lístku pod vzorcem kysličníku jest napsána jeho koncovka a lístek je zasunut do krychličky příslušného prvku.

4. Rozdělení prvků na podskupiny

Rozdělení prvků do podskupin mohou žáci sledovat tak, že se krychličky v podskupinách poněkud vysunou neb sestaví v sloupec nad hlavní skupinou (obr. 3).

5. Původní tabulka soustavy prvků

Jest možno sestavit historickou tabulku Mendělejevovu z r. 1871 s označením prvků, které předpověděl.

6. Sledování elektronové stavby atomů

Z podobnosti stavby elektronových obalů lze usuzovat např. na podobné chemické chování prvků ve skupinách.

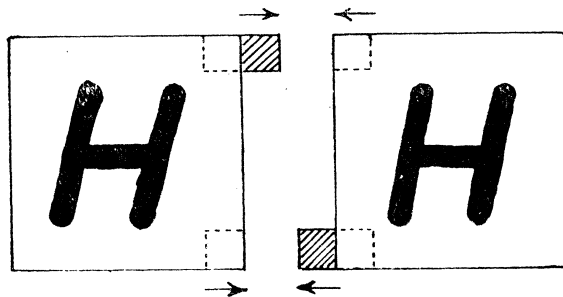
7. Sledování zákona o stálých poměrech slučovacích

Zákon o stálých poměrech slučovacích jest možno sledovat tak, že u prvků vztýčíme víčko s údajem o atomové váze prvku např.

56	32
Fe	S

H																	He																												
Li	Be	B	C	N	O	F																																							
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl																																							
K	Ca																																												
		Ga	Ge	As	Se	Br																																							
Rb	Sr																																												
		In	Sn	Sb	Te	I																																							
Cs	Ba																																												
		Tl	Pb	Bi	Po	At																																							
Fr	Ra																																												
		<table border="1"> <tr> <td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td colspan="4"></td> </tr> </table>														Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No						
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																
Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No																																				

Obr. 3. Podskupiny prvků.



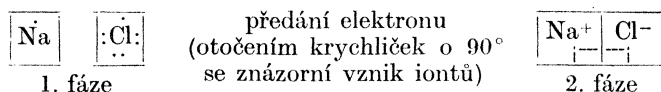
Obr. 4. Demonstrace chemické vazby v molekule vodíku. (Šrafované jsou označeny valenční elektrony.)

8. Znázornění chemické vazby

Vznik molekul plynů např. molekuly vodíku lze znázornit tak, že do dvou krychliček se značkou vodíku jsou vlepeny ferritové magnety s takovým uspořádáním pólů, aby se vzájemně přitahovaly (obr. 4). (Šrafovaně označený magnet znázorňuje valenční elektron vodíku).

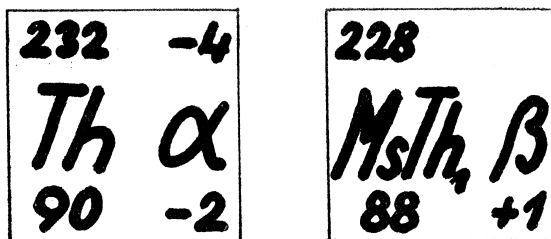
9. Znázornění iontové vazby

Vznik iontové sloučeniny např. vznik chloridu sodného lze naznačit tak, že vzájemnou elektrostatickou přitažlivou sílu iontů demonstrujeme pomocí magnetů vlepených uvnitř krychličky.



10. Sledování posunového zákona Soddyho a Fajanse

Pro demonstraci rozpadové řady byl zhotoven z plexiskla zásobník ve tvaru písmene S. Horní konec tohoto zásobníku se zasune do příslušné krychličky, za spodním okrajem jsou nakládány lístky se všemi členy rozpadové řady.



Obr. 5. Prvý a druhý člen thoriové rozpadové řady.

Každý člen rozpadové řady jest zapsán na zvláštní lístek s atomovým a hmotovým číslem v levé polovině, v pravé polovině je naznačeno záření, které prvek vysílá a dále změna, která nastane vyzářením částice (obr. 5). Tak např. vyzáří-li jádro thoria částici α, vznikne nové jádro, jehož atomové číslo je o 2 a hmotové číslo o 4 jednotky menší. Posunutí členů rozpadové řady v tabulce se demonstruje tak, že se zásobník s novým členem této řady zavěsí na krychličku prvku s týmž atomovým číslem.

11. Řada kovů k sledování jejich ušlechtilosti

Jest možno sestavit řadu kovů podle N. N. Beketova [3].

LITERATURA

- [1] *Dolšuchin, V. P.*: Model periodičeskoj sistemy elementov. *Chimija v škole* 1959. No 6, 53.
- [2] *Fabini, J., Kamarádová, M.*: Chemie pro 10. roč. dvanáctiletých škol. Pokusná učebnice. 1961 SPN Praha (str. 5).
- [3] *Petrů, F., Hájek, B.*: Chemie pro 11. post. roč., 1954 SPN Praha (str. 60).

РЕЗЮМЕ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ МЕНДЕЛЕЕВА КАК ТРЕХРАЗМЕРНОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ЗДЕНЕК ШВЕГЛИК

Была изготовлена модель трехразмерной периодической системы элементов Менделеева. Целью этого пособия является сознательное освоение учащимися образа периодической закономерности элементов. В статье приводятся и дальнейшие возможности методического использования этого пособия.

ZUSAMMENFASSUNG

MENDELEJEWS PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE ALS EIN DREIDIMENSIONALES LEHRMITTEL

ZDENĚK ŠVEHLÍK

Es wurde ein Modell der dreidimensionalen Periodensystemtabelle Mendelejews hergestellt. Der Zweck dieses Hilfsmittels besteht darin, dass die Schüler bewusst eine Übersicht über die periodische Gesetzmässigkeit der Elemente gewinnen. Im Artikel sind weiter andere Möglichkeiten zur methodischen Ausnutzung dieses Hilfsmittels angeführt.