

## **Maľovaná periodická sústava prvkov**

**(metodický list - medzipredmetové prepojenie výtvarnej výchovy a chémie)**

---

### **1. Informačná časť**

**Autorky:** Mgr. Katarína Platznerová, PhD., Mgr. Mária Vodnáková

**Vyučovaci predmet:** výtvarná výchova

**Zaradenie do ročníka:** 8. roč. ZŠ (platí aj pre 3. roč. gymnázií s osemročným štúdiom)

**Hodinová dotácia:** dlhodobá aktivita, zapojiť sa môžu aj študenti vyšších ročníkov v rámci vyučovania (napr. na predmete umenie a kultúra, prípadne na etickej výchove) aj mimoškolských aktivít (napr. výtvarný krúžok)

**Vyučovacia hodina:**

**teoretická časť**

- teoretické poznatky získavajú študenti na hodinách chémie, štúdiom literatúry, z internetu a konzultáciami s učiteľom chémie

**praktická časť**

- maľovanie tabuľky

**Edukačný cieľ:**

Hlavný edukačný cieľ - žiaci sa naučia integrovať poznatky z chémie do výtvarnej výchovy a prostredníctvom výtvarnej tvorby si zopakujú a upevnia (resp. utvrdia už naučené) učivo súvisiace so sústavou periodických prvkov. Uvedomia si, že jednotlivé vyučovacie predmety vzájomne súvisia, dokážu sa obohatiť a tvorivo prepojiť. Žiaci si zlepšia techniku kreslenia a maľovania, zručnosti v rysovaní a počítaní.

Vedľajší edukačný cieľ - žiaci si niektoré informácie o chemických prvkoch môžu kvôli maľovaniu vyhľadať ešte predtým, ako sa o danej téme učili na chémii, čím získajú istý náskok v učive.

Výsledok práce - maľovanou sústavou periodických prvkov získajú užitočnú a pútavú učebnú pomôcku, ktorá skrášli učebňu chémie alebo chodbu školy.

**Výchovný cieľ:** Žiaci sa naučia pracovať v kolektíve, nadviazať na prácu niekoho iného, vedieť sa inšpirovať prácou a nápadmi iných. Zlepšia si komunikačné zručnosti, budú vedieť rešpektovať

názory ostatných a tvorivo ich zapracovať do spoločného diela. Uvedomia si potrebu tvorivého prístupu vo výtvarnom prejave aj v mimo umeleckých aktivitách. Pochopia, že každý vyučovací predmet má svoje čaro a význam a že sa oplatí hľadať si k nim cestu.

## **2. Zapracovanie v iŠVP, ŠkVP a učebniciach – výtvarná výchova:**

### **Zapracovanie v iŠVP:**

Tvorba maľovanej sústavy periodických prvkov vychádza z obsahového štandardu výtvarnej výchovy pre 8. ročník základnej školy (vzdelávacia oblasť Umenie a kultúra), ktorý zahŕňa témy: štylizovanie motívu, transformácia vybraného motívu do niekoľkých tvarových štýlov (napr. geometrizácia, vyskladanie z iných tvarov, redukcia na obrys, vyjadrenie linkou, bodmi, vyjadrenie plasticity...), zobrazovanie výrazu tváre, subjektívne transformovanie videnej reality, nadsadenie a štylizácia, nachádzanie analógie medzi matematikou a výtvarným vyjadrovaním, kompozíciou.

Uvedené nadväzuje na obsahový štandard pre 7. ročník základnej školy, ktorý zahŕňa témy ako usporadúvanie prvkov v kompozícii, symetrické – asymetrické usporiadanie, zobrazovanie priestoru, perspektíva, pozorovanie a konštrukcia, lineárna kresba a kolorovanie.

Metodický list sa dá čiastočne použiť ako doplnok na hodinách etickej výchovy, ktorá vedie žiakov k tolerancii, zlepšovaniu komunikačných zručností aj tvorivosti vo všeobecnosti.

**Zapracovanie v ŠkVP:** Školský vzdelávací program je základný pedagogický dokument každej školy, ktorý vydáva riaditeľ a tvorí ho spoločne celý pedagogický zbor, pričom učitelia musia zohľadňovať, že má byť v súlade so Štátnym vzdelávacím programom. Aktivity a úlohy pre výtvarnú výchovu aj chémiu sú na základe neho s tvorbou periodickej tabuľky prepojitelné.

### **Zapracovanie v učebniciach:**

Informácie k jednotlivým chemickým prvkom nájdu študenti vo všetkých učebniciach chémie, ktoré majú k dispozícii, prípadne odbornej literatúre alebo na internete. Poznatky môžu čerpať aj z učebníc fyziky a biológie. Aktivity uvádzané v učebnici výtvarnej výchovy (Čarný, L. a kol.: *Výtvarná výchova pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. 1. vyd.* Prievidza: Educo, 2011, 118 s. ISBN 978-80-89431-22-9) sa dajú sklbiť s aktivitami spojenými s tvorbou periodickej tabuľky.

## **3. Teoretický základ k problematike**

Periodickú tabuľku tvoria chemické prvky usporiadané podľa stúpajúcich protónových čísiel, zoradené do periód (vodorovný rad) a skupín (zvislý rad) podľa istých spoločných znakov. Pokúšalo sa o ňu viacero vedcov v 19. storočí, avšak najúspešnejším bol ruský chemik Dmitrij Ivanovič Mendelejev (1834 – 1907). Jej základ položil v roku 1869, pričom počítal aj s prvkami, ktoré ešte neboli objavené.

### Zoznam použitej literatúry a zdrojov:

Jirkovský, R., Tržil, J., Mažáriová, G.: *Abeceda chemických prvkov*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1985. 219 s.

Housecroft, C. E. a kol.: *Anorganická chemie*. 1. vyd. Praha : VŠCHT, 2014. 1152 s. ISBN 978-80-7080-872-6.

Gray, T.: *Prvky. Obrazový průvodce všemi známými atomy ve vesmíru*. Praha : Slovart, 2012. 240 s. ISBN 978-80-7391-544-5.

Šima, J. a kol.: *Anorganická chémie*. Bratislava : STU, 2016. 499 s. ISBN 978-80-227-4630-4

Greenwood, N. N., Earnshaw, A.: *Chemie prvků I, II*. Praha : Informatórium. 1993. 1635 s. ISBN 80-85427-38-9.

Ondrejovič, G. a kol. *Anorganická chémie* 2. Bratislava : STU, 1995. ISBN 80-227-0740-6.

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1994/cislo-4/n-n-greenwood-ndash-earnshaw-chemie-prvku.html>

## **4. Metodologické spracovanie vo forme návrhov využitelných metód pri výučbe konkrétnej témy**

- A. Motivačné rozprávanie** – učiteľ žiakom vysvetlí, čo bude náplňou aktivity a povie postup. Žiakov informuje o tom, že ide o dlhodobejšiu aktivitu, na ktorej budú mať možnosť spolupracovať aj s inými triedami. Učiteľ vysvetlí, že sa pri nej veľa nového naučia, zabavia sa, spoznajú aj rovesníkov z iných tried. Zdôrazní, že výsledkom bude maľovaná sústava chemických prvkov, ktorá oživí a skrášli učebňu chémie a poteší aj študentov, ktorí prídu po nich. Učiteľ žiakov povzbudí, že sa pri práci nemusia ničoho báť, nakoľko vo výtvarnom prejave sa nedá objektívne stanoviť, čo je správne a čo nesprávne, čo je dobré a čo zlé a zdôrazní, že každý žiak má právo na svoj výtvarný názor. Učiteľ žiakom povie, že tabuľka bude zaujímavá aj tým, že každý do nej vnesie niečo svojho čo sa týka štýlu aj obsahu. Žiakov posmelí, že ak by s niečím neboli spokojní, môžu to kedykoľvek aj premaľovať, prípadne si predkresliť obrázky ceruzkou.
- B. Metóda skupinovej práce** – žiaci budú maľovať súčasne a rozvrh a postup práce si zvolia sami. Nakoľko sa tabuľka montuje dokopy až na záver, môžu si jednotlivé diely samostatne rozložiť a pracovať aj individuálne, alebo v dvojiciach.
- C. Samostatná práca** – na tabuľke môžu študenti pracovať aj jednotlivito, cez prestávky, po vyučovaní a podobne.
- D. Rozhovor** – súčasťou výtvarnej práce je rozhovor. Jeho cieľom je vymieňanie informácií medzi učiteľom a žiakmi a žiakmi navzájom. Prostredníctvom rozhovoru si rozširujú slovnú zásobu a dodržiavajú zásady správnej komunikácie. V rámci rozhovoru sa vzájomne počúvajú, rešpektujú rozmanitosť názorov, nezhadzujú seba a svoju tvorbu a vzájomne sa povzbudzujú.

- E. Brainstorming** – počas práce žiaci spolu komunikujú, spontánne hovoria svoje nápady, ako budú panáčikovia, reprezentujúci konkrétne chemické prvky, vyzerat', aké budú mať atribúty, aké činnosti budú vykonávať. Počas kreslenia a maľovania nechávajú voľne pracovať svoju predstavivosť a fantáziu, spontánne hovoria svoje nápady a návrhy, ktoré môžu inšpirovať ostatných. Žiaci by svoje návrhy nemali kritizovať, ani zhadzovať a nemali by mať zábrany vysloviť aj absurdnejšie myšlienky. Aj v prípade, že sa v tej podobe neuplatnia, môžu ďalších inšpirovať k niečomu inému.

## 5. Konkrétne praktické úlohy pre žiakov

**Pomôcky:** akrylové farby (najlepšie slovakryl v plechovkách), hrubšie aj tenšie štetce, sololit, väčšie pravítka, ceruzky, nezmazateľné fixky, periodická tabuľka ako predloha.

### Postup:

- A. Je potrebné zaobstarať presne vymerané a narezané kusy sololitu. Veľkosť sa určí na základe toho, kam sa tabuľka v škole nainštaluje. Pokiaľ to priestory dovoľujú, ideálne je robiť dlhú formu periodickej tabuľky, aby žiaci získali presnú predstavu o usporiadaní a vlastnostiach prvkov. Presne, pomocou pravítok, sa rozpočítajú a vyznačia jednotlivé políčka.
- B. Pozadie sa namaľuje podľa toho, ktorú skupinu prvkov chceme farebne od seba odlíšiť, napr. kovy môžu mať modrý podklad, polokovy modro/ružový, vzácne plyny fialový, lantanoidy a aktinoidy žltý, alkalické kovy a kovy alkalických zemín zelený. Na maľovanie pozadia aj postavičiek sú ideálne akrylové farby, ktoré sa riedia vodou, nezapáchajú, pomerne rýchlo schnú a po uschnutí sú už vode a rozmazaniu odolné. Vďaka tomu tabuľku netreba dodatočne lakovať ani inak ošetrovať. Pokiaľ sú farby tekuté, vodu používať netreba. Farby, ktoré práve nepoužívame, treba mať starostlivo zakryté, aby nevysychali. Ak so štetcom dlhšie nepracujeme, necháme ho namočený vo vode, aby na ňom farba nezaschla a po skončení spomedzi štetín zvyšky farby dôkladne vymyjeme, pričom môžeme použiť aj trochu mydla.
- C. Maľovanie postavičiek s atribútmi. Rozdelenie práce prenecháme študentom, môžu pracovať každý samostatne na jednej postavičke, alebo si prácu rozdeliť.
- D. Po dôkladnom zaschnutí farieb vpisujeme názvy prvkov a texty nezmazateľnou fixkou.
- E. Po častiach sa jednotlivé sololity skrutkami natrvalo pripevnia na stenu. Ak má škola v blízkej budúcnosti v pláne učebňu vymaľovať, je dobré urobiť to ešte pred upevnením tabuľky na stenu.

---

### Postavičky stelesňujúce chemické prvky

Jednotlivé chemické prvky, ktoré sú zobrazené v podobe postavičiek majú atribúty, teda znaky, ktoré ich bližšie identifikujú, resp. charakterizujú. Tieto atribúty môžu vychádzať napr. z farby prvku, jeho využitia, názvu, miesta objavenia a podobne.

*Poznámka: Ide o navrhované spracovanie. Žiaci a študenti by mali mať možnosť sami vytvárať charakteristiky jednotlivých chemických prvkov a ich atribútov.*

*Tým je naplnená časť edukačného cieľa zameraná na zopakovanie a upevnenie vedomostí z chémie o sústave periodických prvkov.*

### Alkalické kovy:

Alkalické kovy sú zobrazené na zelenom podklade. Sú to prvky 1. A skupiny a patrí medzi ne: lítium, sodík, draslík, rubídium, cézium a francium. Sú vysoko reaktívne a v prírode ich nachádzame len vo forme zlúčenín. Ich pomenovanie vzniklo na základe toho, že s vodou reagujú za vzniku alkálií – zásad. Postavičky znázorňujúce alkalické kovy sa držia alebo visia na spoločnom lane, čo vyjadruje ich vzájomnú súvislosť. **Lítium (Lithium)**,  ${}_{3}\text{Li}$  má názov odvodený z gréckeho slova lithos (kameň). Jeho zlúčeniny sa používajú pri tvorbe glazúr a emailov, na čo poukazuje polička s keramikou namaľovaná pri panáčkovi. **Sodík (Natrium)**,  ${}_{11}\text{Na}$  reprezentuje panáčik, ktorý sedí pri soľničke a kôpke soli, nakoľko jeho najrozšírenejším minerálom je kamenná soľ. **Francium (Francium)**,  ${}_{87}\text{Fr}$  „sedí“ na váhach a hovorí: „Som najťažší alkalický kov.“

### Kovy alkalických zemín:

Kovy alkalických zemín sú znázornené na zelenom podklade podobne ako alkalické kovy, nakoľko majú niektoré spoločné vlastnosti. Kovy alkalických zemín sú prvky 2. skupiny a patrí sem beryllium, horčík, vápnik, stroncium, baryum a rádium. **Berýlium (Beryllium)**,  ${}_{4}\text{Be}$  predstavuje panáčik, ktorý má náhrdelník a náušnice so zeleným kameňom a hovorí: „Aha, aké mám krásne smaragdové šperky“. Berýlium objavil Louis Vauquelin v roku 1797 a dal mu názov podľa nerastu berylu – kremičitanu berylnatého. Smaragd je drahokamovou odrodou berylu a vďaka obsahu chrómu má sýtozelenú farbu. **Horčík (Magnesium)**,  ${}_{12}\text{Mg}$  vystupuje ako zasnený panáčik s krídlami v oblakoch a hovorí: „lietať je moje hobby“, nakoľko sa jedná o ľahký kov. **Vápnik (Calcium)**,  ${}_{20}\text{Ca}$  je zamračený a hovorí: „Bezo mňa budete mať zlé kosti.“ Vápnik je biogénnym prvkom, nachádza sa v kostiach, zuboch, ale aj vo svaloch a krvi. Vápnik vo forme zlúčeniny – vápenec sa podieľa na tvorbe krasových javov, ale spôsobuje aj prechodnú tvrdosť vody, ktorá sa dá odstrániť varom. Pri tomto procese vzniká vodný kameň. **Stroncium (Strontium)**,  ${}_{38}\text{Sr}$  zosobňuje panáčik s ohňostrojom v pozadí, nakoľko dusičnan strontnatý sa využíva v pyrotechnike. **Bárium (Barium)**,  ${}_{56}\text{Ba}$  je „oblečené“ ako doktor a hovorí: „Pomáham lekárom“, poukazujúc na to, že síran bárnatý sa využíva v röntgenológii. **Rádium (Radium)**,  ${}_{88}\text{Ra}$  „stojí“ v červených plameňoch z dôvodu, že soli rádia farbia plamene do červena.

### Lantanoidy:

Lantanoidy sú chemické prvky šiestej periódy. Názov im dal prvok **Lantán (Lanthanum)**,  ${}_{57}\text{La}$ . Reprezentuje ho panáčik so strieborným nádychom, nakoľko ide o striebro-biely kovový prvok. Lantán „hovorí“: „Musíte so mnou narábať opatrne“, nakoľko má nízky až stredný stupeň toxicity. **Cér (Cerium)**,  ${}_{58}\text{Ce}$  „pozerá“ televízor, pretože sa používa pri ich výrobe. **Prazeodým (Praseodymium)**,  ${}_{59}\text{Pr}$  „oznamuje“, že má protónové číslo 59. **Neodým (Neodymium)**,  ${}_{60}\text{Nd}$  stelesňuje panáčik striebornej farby hovoriaci: „Mám strieborný kovový lesk“, nakoľko ide o kov so svetlo strieborným kovovým leskom. **Prométium (Promethium)**,  ${}_{61}\text{Pm}$  vystupuje ako

postavička ružovej farby hovoriaca: „Na vzduchu som krásny ružový.“ Prométium je umelo vytvorený chemický prvok, ktorý sa na vzduchu pokrýva ružovou vrstvou  $\text{Pm}_2\text{O}_3$ . Na postavičku znázorňujúcu Samárium (Samarium),  $^{62}\text{Sm}$  sú prichytené kovové predmety. Postavička hovorí: „Vyrábajú zo mňa magnety.“ Európium (Europium),  $^{63}\text{Eu}$  oznamuje: „Používajú ma pri výrobe farebných obrazoviek“. Na svoj význam upozorňuje aj Gadolínium (Gadolinium),  $^{64}\text{Gd}$ : „Potrebný som pri výrobe počítačových pamätí.“ Soli gadolína sa využívajú na reguláciu v jadrových reaktoroch. Terbium (Terbium),  $^{65}\text{Tb}$  „vysvetľuje“ okolnosti svojho objavenia: „Meno mám po švédskej dedinke Ytterby, kde ma po prvýkrát našli. Objavil ma Mosander.“ Holmium (Holmium),  $^{67}\text{Ho}$  je rádioaktívny indikátor a využíva sa pri výrobe laserov. Preto ho zosobňuje zlodej s lupom uväznený laserovými lúčmi hovoriaci: „Júj, odtiaľto sa nedostanem“. Podobný význam sa viaže aj k Erbiu (Erbium),  $^{68}\text{Er}$ . Túlium (Thulium),  $^{69}\text{Tm}$  je znázornené ako panáčik s dáždikom v daždi vysvetľujúci: „Vo vlhkom prostredí sa pokrývam vrstvou oxidu“. Yterbium (Ytterbium),  $^{70}\text{Yb}$  znázorňuje panáčik v podobe Sochy slobody, nakoľko veľké ložiská týchto rúd sa nachádzajú v Spojených štátoch. Lutécium (Lutetium),  $^{71}\text{Lu}$  spodobuje panáčik – Číňan stojaci pri čínskom múre poukazujúc na to, že veľké ložiská týchto rúd sa nachádzajú v Číne.

#### Aktinoidy:

Aktinoidmi nazývame chemické prvky s protónovým číslom 89 až 103 začínajúce aktíniom. Aktínium (Actinium),  $^{89}\text{Ac}$  vysvetľuje: „Aj ja tvorím veľkú skupinu.“ Tórium (Thorium),  $^{90}\text{Th}$  a Protaktínium (Protactinium),  $^{91}\text{Pa}$  sú rádioaktívne kovové chemické prvky, a preto sú stvárnené v podobe postavičiek, ktoré držia symbol označujúci rádioaktívny materiál. Urán (Uranium),  $^{92}\text{U}$  vystupuje ako svalnatý panáčik hovoriaci „mám veľa energie“, nakoľko je súčasťou uránovej rudy, ktorá sa používa ako zdroj energie v jadrových elektrárnach. Neptúnium (Neptunium),  $^{93}\text{Np}$  má názov podľa planéty Neptún a tá zase názov od starorímskeho boha morí Neptúna. Neptúnium je preto stvárnené v podobe panáčika dôstojne stojaceho na vlnách držiac v ruke trojzubec. Plutónium (Plutonium),  $^{94}\text{Pu}$  držiac bombu oznamuje: „Slúžim na výrobu atómových bômb“. Americium (Americium),  $^{95}\text{Am}$  reprezentuje panáčik – Indián, ktorý drží v ruke lapač snov. Curium (Curium),  $^{96}\text{Cm}$  je silno rádioaktívny kovový prvok. Pripravuje sa umelo v jadrových reaktoroch. Je spodobený ako panáčik v jadrovom reaktore. Berkélium (Berkelium),  $^{97}\text{Bk}$  a Kalifornium (Californium),  $^{98}\text{Cf}$  sú umelo pripravované silne rádioaktívne kovové chemické prvky, ktoré sú stelesnené ako panáčikovia stojaci na výrobnom páse. Einsteinium (Einsteinium),  $^{99}\text{Es}$  je pomenovaný podľa fyzika Alberta Einsteina. Tento prvok bol náhodne objavený pri jadrovom výbuchu, čo súvisí s jadrovou energiou, ktorou sa zaoberal A. Einstein. Predstavuje ho postavička s husľami a charakteristickým účesom a fúzami. Fermium (Fermium),  $^{100}\text{Fm}$  a Mendelévium (Mendelevium),  $^{101}\text{Md}$  vystupujú ako starí ľudia oznamujúci, aké majú polčasy rozpadu. Sú to silno rádioaktívne prvky patriace medzi transurány. Nobélium (Nobelium),  $^{102}\text{No}$  spomína Alfreda Nobela, po ktorom dostalo meno, nakoľko vzniklo v Nobelovom ústave v Štokholme jadrovou reakciou. Lawrencium (Lawrencium),  $^{103}\text{Lr}$  je silno rádioaktívny kovový chemický prvok pripravovaný umelo ožarovaním jadier kalifornia.

## Kovy:

Kovy sú tvorené prvkami, ktoré sa v bežných podmienkach nachádzajú v pevnom skupenstve (okrem ortuti, ktorá je kvapalná). Približne 80% prvkov má v bežných podmienkach kovové vlastnosti, napr. dobrú elektrickú a tepelnú vodivosť, kujnosť, kovový lesk, nepriehľadnosť. **Skandium (Scandium)**,  ${}_{21}\text{Sc}$  je znázornené ako panáčik držiaci žiarovku, nakoľko skandium sa využíva pri výrobe svetelných zdrojov. **Ytrium (Ytrium)**,  ${}_{39}\text{Y}$  sa využíva pri výrobe farebných televíznych obrazoviek, a preto je znázornené ako panáčik sediaci v televízore. **Titán (Titanium)**,  ${}_{22}\text{Ti}$  a **Vanád (Vanadium)**,  ${}_{23}\text{V}$  vysvetľujú, že tvoria tvrdé zliatiny, pričom Vanád búcha kladivom po hlave Titánu. Oba prvky sú odolné voči oxidácii (korózia) a ich zliatiny sa používajú ako konštrukčné materiály v dopravnom priemysle. **Chróom (Chromium)**,  ${}_{24}\text{Cr}$  a **Mangán (Manganum)**,  ${}_{25}\text{Mn}$  držia v ruke kladivá a pýtajú sa: „Kto je proti nám?“ Sú prvkami, ktoré sa používajú vo forme zliatin na „zlepšenie“ vlastností. **Železo (Ferrum)**,  ${}_{26}\text{Fe}$ , **Kobalt (Cobalt)**,  ${}_{27}\text{Co}$ , **Nikel (Niccolum)**,  ${}_{28}\text{Ni}$  „hovoria“: „Bez nás niet priemyslu“. Na to poukazuje Eiffelova veža a skrutka. Sú to kovové prvky, ktoré sa najčastejšie v rôznych formách využívajú v priemysle. **Meď (Cuprum)**,  ${}_{29}\text{Cu}$  ako panáčik s popraskaným povrchom „vysvetľuje“: „Ak obsahujem viac kyslíka, praskám.“ Meď patrí medzi ušľachtilé kovy, využíva sa v elektrotechnike, lebo je to dobrý tepelný vodič. Meď je súčasťou zliatin, napr. mosadze a bronzu. **Zinok (Zincum)**,  ${}_{30}\text{Zn}$  zabraňuje korózii. Táto jeho vlastnosť sa využíva aj pri spracovaní iných kovov – pozinkovanie. Tiež je súčasťou zliatin – mosadz. **Zirkónium (Zirconium)**,  ${}_{40}\text{Zr}$  je znázornené ako panáčik pod paplónom, ktorý hovorí: „Som za vysoké teploty.“ Zirkónium má totiž vysokú teplotu tavenia, je pevný a žiaruvzdorný, čo umožňuje jeho využitie pri výrobe raketových motorov. **Niób (Niobium)**,  ${}_{41}\text{Nb}$  je stvárnený ako panáčik postupne sa sfarbuje do modra. Niób má síce sivú farbu, ale po dlhšom státi na vzduchu sa sfarbuje do modra. **Molybdén (Molybdenum)**,  ${}_{42}\text{Mo}$  je namaľovaný ako panáčik – potápač, čo je odkazom na to, že potápačské fľaše výstroja a iné súčasti sa vyrábajú z ocele s prímiesou molybdénu. **Technécium (Technetium)**,  ${}_{43}\text{Tc}$  znázorňuje panáčik, ktorý vyzerá ako robot, nakoľko technécium sa v prírode takmer nikde nevyskytuje a pripravuje sa umelo. **Ruthenium (Ruthenium)**,  ${}_{44}\text{Ru}$ , **Ródium (Rhodium)**,  ${}_{45}\text{Rh}$  a **Paládium (Palladium)**,  ${}_{46}\text{Pd}$  majú sukničky ako baletky a hovoria, že sú ľahké platinové kovy. **Striebro (Argentum)**,  ${}_{47}\text{Ag}$  vystupuje ako panáčik so striebornými šperkami a striebornou medailou. Chváli sa, že bol známy už v staroveku. Striebro sa v súčasnosti používa v šperkárstve, elektrotechnike, pri výrobe fotografií a tiež pri výrobe CD a DVD. **Kadmium (Cadmium)**,  ${}_{48}\text{Cd}$  znázorňuje smutný panáčik, ktorý upozorňuje: „Nesmiem sa dostať do vašej potravy“. Poukazuje to na škodlivosť kadmia pre ľudský organizmus. **Hafnium (Hafnium)**,  ${}_{72}\text{Hf}$  so smutným výrazom hovorí o svojom zriedkavom výskyte v zemskej kôre. **Tantal (Tantalum)**,  ${}_{73}\text{Ta}$  je spodobený ako panáčik v lietadle, nakoľko tento prvok sa používa v konštrukcii lietadiel. **Volfrám (Wolframium)**,  ${}_{74}\text{W}$  je zobrazený ako panáčik v plameňoch, ktorý poukazuje na to, že má vysokú teplotu topenia. **Rénium (Rhenium)**,  ${}_{75}\text{Re}$  „sedí“ na ostrove Iturup, kde sa nachádzajú jeho veľké zásoby. **Osmium (Osmium)**,  ${}_{76}\text{Os}$  „sedí“ na váhach a hovorí spolu s Irídiom: „Sme ťažké platinové kovy“. Okolo panáčika predstavujúcim **Irídium (Iridium)**,  ${}_{77}\text{Ir}$  padajú meteority, nakoľko sa predpokladá, že irídium priniesli na Zem hlavne mimozemské nediferencované telesá. Panáčik znázorňujúci **Platinu (Platinum)**,  ${}_{78}\text{Pt}$  hovorí: „A ja som katalyzátor“. Je tomu tak preto, lebo platina sa používa ako katalyzátor – urýchľovač napr. pri spracovaní ropy, výrobe silikónov a iných chemických látok. Panáčik drží plameň fialovej a zelenej farby. Platina je v žiare mimoriadne odolný kov, preto sa používa pri plameňových skúškach. **Zlato (Aurum)**,  ${}_{79}\text{Au}$  vystupuje ako zámožný, do zlata sfarbený panáčik s truhlicou so zlatými mincami. Zlato patrí medzi ušľachtilé



kovy. Je odolné voči korózii a chemikáliám. Využíva sa v klenotníctve, alebo aj ako platidlo. Nakoľko patrí medzi mäkké kovy, používa sa vo forme zliatin (biele zlato, červené zlato,...). **Ortuť (Hydrargyrum)**,  $_{80}\text{Hg}$  je zachmúrený panáčik „hovoriaci“: „Navzdory kolegom som tekutá a otrávená“. Ortuť je jediný kvapalný kov. Vyparuje sa už pri obyčajnej teplote, pričom jej pary sú toxické. Pre pravidelnú rozťažnosť sa ňou plnia teplomery a iné meracie zariadenia. **Rutherfordium (Rutherfordium)**,  $_{104}\text{Rf}$  a **Dubnium (Dubnium)**,  $_{105}\text{Db}$  sú pripravované umelo v jadrovom reaktore, čo hovoria panáčikovia vyliezajúci z jadrových reaktorov. So symbolom rádioaktivity sa ako s loptou „hrajú“ **Seaborgium (Seaborgium)**,  $_{106}\text{Sg}$  a **Bohrium (Bohrium)**,  $_{107}\text{Bh}$ . Na rádioaktivitu poukazuje aj panáčik v ochrannom odeve znázorňujúci prvok **Hásium (Hassium)**,  $_{108}\text{Hs}$ . **Hliník (Aluminium)**,  $_{13}\text{Al}$  „oznamuje“: „Využívajú ma v hutníckom priemysle.“ Hliník patrí medzi ľahké kovy, používa sa ako konštrukčný materiál na výrobu áut, lietadiel a lodí. Uplatňuje sa aj v potravinárskom priemysle na výrobu plechoviek, pивných sudov alebo alobalu. **Indium (Indium)**,  $_{49}\text{In}$  vyzerá ako turista kráčajúci do Krušných hôr, nakoľko práve tu bolo objavených okolo tisíc ton india. **Cín (Stannum)**,  $_{50}\text{Sn}$  sa trasie od zimy a hovorí: „Rýchlo zakúrte, lebo sa rozpadnem.“ Cín pri vystavení nízkym teplotám (pod  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) mení svoju kryštalickú formu na práškovú (cínový mor). **Tálium (Thallium)**,  $_{81}\text{Tl}$  „chytá muchy“, nakoľko zlúčeniny tália sú veľmi toxické a používali sa ako základná súčasť niektorých prostriedkov na hubenie krýs, iných hlodavcov a hmyzu. **Olovo (Plumbum)**,  $_{82}\text{Pb}$  je znázornené ako panáčik, ktorý vysvetľuje: „V benzíne je mi dobre, inak som mäkký, ale pri otravách postupujem tvrdo.“ Kedysi sa do benzínu pridávala zlúčenina olova, čo zvyšovalo jeho kvalitu aj mazacie schopnosti. Olovo a všetky jeho zlúčeniny sú ale jedovaté a nebezpečné pre životné prostredie, preto sa neskôr od toho už upustilo. **Bizmut (Bismuthum)**,  $_{83}\text{Bi}$  je znázornené ako postavička pred röntgenom, nakoľko zlúčenina bizmutu sa podáva pacientom pri röntgenovaní zažívacieho ústrojenstva.

## Polokovy

Medzi polokovy sa zaraďujú prvky prechodných vlastností medzi kovmi a nekovmi. Obvykle netvorí jednoduché katióny a ich oxidy sú kyselinotvorné, tým sa podobajú nekovom. Za určitých podmienok sú elektricky vodivé, a to majú zase príbuzné s kovmi. **Bór (Borum)**,  $_{5}\text{B}$  je znázornený ako panáčik hovoriaci: „Som druhý najtvrdší prvok“. Pri ňom je namaľovaný oheň zelenej farby, nakoľko bór sfarbuje plamene do zelena. **Germánium (Germanium)**,  $_{32}\text{Ge}$  (podobne ako **Gálium (Gallium)**,  $_{31}\text{Ga}$ ) sú zobrazení ako bábätká v kočíkoch a hovoria: „Sme deti Mendelejeva.“ Ich existenciu a vlastnosti Mendelejev pri tvorbe periodickej tabuľky iba predvídal. **Arzén (Arsenicum)**,  $_{33}\text{As}$  je zobrazený s myšami, nakoľko bol jedom stredovekých travičov. Jeho zlúčeniny sú jedovaté a aj dnes sa používajú na ničenie škodcov (deratizácia). Vedľa panáčika – **Antimónu (Stibium)**,  $_{51}\text{Sb}$  sú namaľované klince, čo poukazuje na to, že antimón sa vo forme zliatin využíva v rôznych odvetviach priemyslu. **Telúr (Tellurium)**,  $_{52}\text{Te}$  „je smutný“, zapcháva si nos a hovorí: „Hanbím sa, že hrozne zapácham.“ Tento prvok tvorí s vodíkom nepríjemne zapáchajúci jedovatý plyn – telurovodík. **Polónium (Polonium)**,  $_{84}\text{Po}$  stelesňuje usmiaty panáčik s poľskou zástavou, ktorý hovorí: „Objavila ma Maria Curie a pomenovala podľa svojej vlasti.“



## Nekovy:

Nekovy sú jednou z troch skupín chemických prvkov spolu s kovmi a polokovmi. Všetky nekovy okrem vodíka sa nachádzajú v pravom hornom rohu periodickej tabuľky. Na rozdiel od kovov sú nekovy elektrickými izolantami alebo polovodičmi. Je známych iba 18 nekovov, zatiaľ čo kovov je známych vyše 80, no koncentrácia nekovov na Zemi je podstatne vyššia ako koncentrácia kovov. Organizmy sú tiež tvorené prevažne nekovmi. **Vodík (Hydrogenium),  ${}^1\text{H}$**  vystupuje ako zamyslený panáčik, ktorý hovorí: „Už ani sám neviem, kam patrí“. Dôvodom je to, že vodík patrí do 1. A skupiny, nie však k alkalickým kovom. Pri postavičke je namaľovaná raketa, nakoľko vodík sa používa ako raketové palivo. **Uhlík (Carboneum),  ${}^6\text{C}$**  „hovorí“: „Obaja sme občas tvrdohlaví“. Pozerá sa pritom na **Kremík (Silicium),  ${}^{14}\text{Si}$** , ktorý má tehlu na hlave. Čistý uhlík poznáme v dvoch rôznych usporiadaniach. Jedným z nich je diamant, najtvrdšia prírodná látka. Kryštalová štruktúra kovového kremíka je podobná diamantu. **Dusík (Nitrogenium),  ${}^7\text{N}$**  znázorňuje usmievajúcí sa panáčik sediaci na obláčiku, ktorý hovorí: „Tvorím väčšinu atmosféry“. Dusík tvorí 78% atmosféry. Využíva sa ako inertné (nereaktívne) prostredie. Význam má tiež v kryogénnych procesoch (udržanie nízkej teploty). **Kyslík (Oxygenium),  ${}^8\text{O}$**  „leží v tráve“ a oznamuje, že je v životnom prostredí. V atmosfére sa nachádza 21 % kyslíka. Je to prvok nevyhnutný pre život, dôležitý na dýchanie, vo forme ozónovej vrstvy umožňuje život na zemi. **Fosfor (Phosphorus),  ${}^{15}\text{P}$**  „svieti“ a „hovorí“: „Svietim, ale nehrejem“. Fosfor je nekovový prvok, ktorý ohromil všetkých svojím svetielkovaním. Názov phosphorus vznikol z gréckych slov „fós“ (svetlo) a „fero“ (nesiem). **Síra (Sulphur),  ${}^{16}\text{S}$**  je stelesnená ako panáčik, ktorý sa pýta: „A čo ďalej?“ Síra môže byť v zlúčeninách v rôznych oxidačných stupňoch, čo znamená, že môže mať oxidačné aj redukčné vlastnosti. **Selén (Selenium),  ${}^{34}\text{Se}$**  „hovorí“: „Ale aj ja som nebezpečný.“ Zlúčeniny selénu sú jedovaté, spôsobujú „selénovú nádchu“.

## Halogény:

Halogény sú prvky, ktoré majú na vonkajšej vrstve sedem elektrónov, preto sa nachádzajú v VII.A podskupiny periodickej sústavy. Halogény majú mnohé vlastnosti podobné, napr. všetky sa zlučujú na dvojátómové molekuly, sú veľmi reaktívne, v prírode sa nachádzajú vo forme zlúčenín a sú toxické. **Fluór (Fluor),  ${}^9\text{F}$**  vystupuje ako panáčik, ktorý si umýva zuby a hovorí: „Nachádzam sa v zubnej paste, aby ste mali žiarivý úsmev.“ Fluór je súčasťou zubnej skloviny a kostí, obmedzuje rast baktérií v ústach, čím pomáha predchádzať vzniku zubného kazu. **Chlór (Chlorum),  ${}^{17}\text{Cl}$**  „oznamuje“: „Som v soli nad zlato“. Nachádza sa v kamennej soli. **Bróm (Bromum),  ${}^{35}\text{Br}$**  „stojí“ pri zavesených fotografiách, nakoľko bromid strieborný našiel svoje uplatnenie aj vo fotografii. Jemne rozptýlený sa nanáša na povrch filmu alebo fotografického papiera, lebo je citlivý na svetlo. **Jód (Iodum),  ${}^{53}\text{I}$**  je stvárnený ako smutný panáčik, ktorý hovorí: „Aj mne chýba elektrón“. Ako aj ostatné prvky v VII. A podskupine má na valenčnej vrstve 7 elektrónov, čo znamená, že do stabilného elektrónového usporiadania (8 elektrónov) mu jeden chýba.

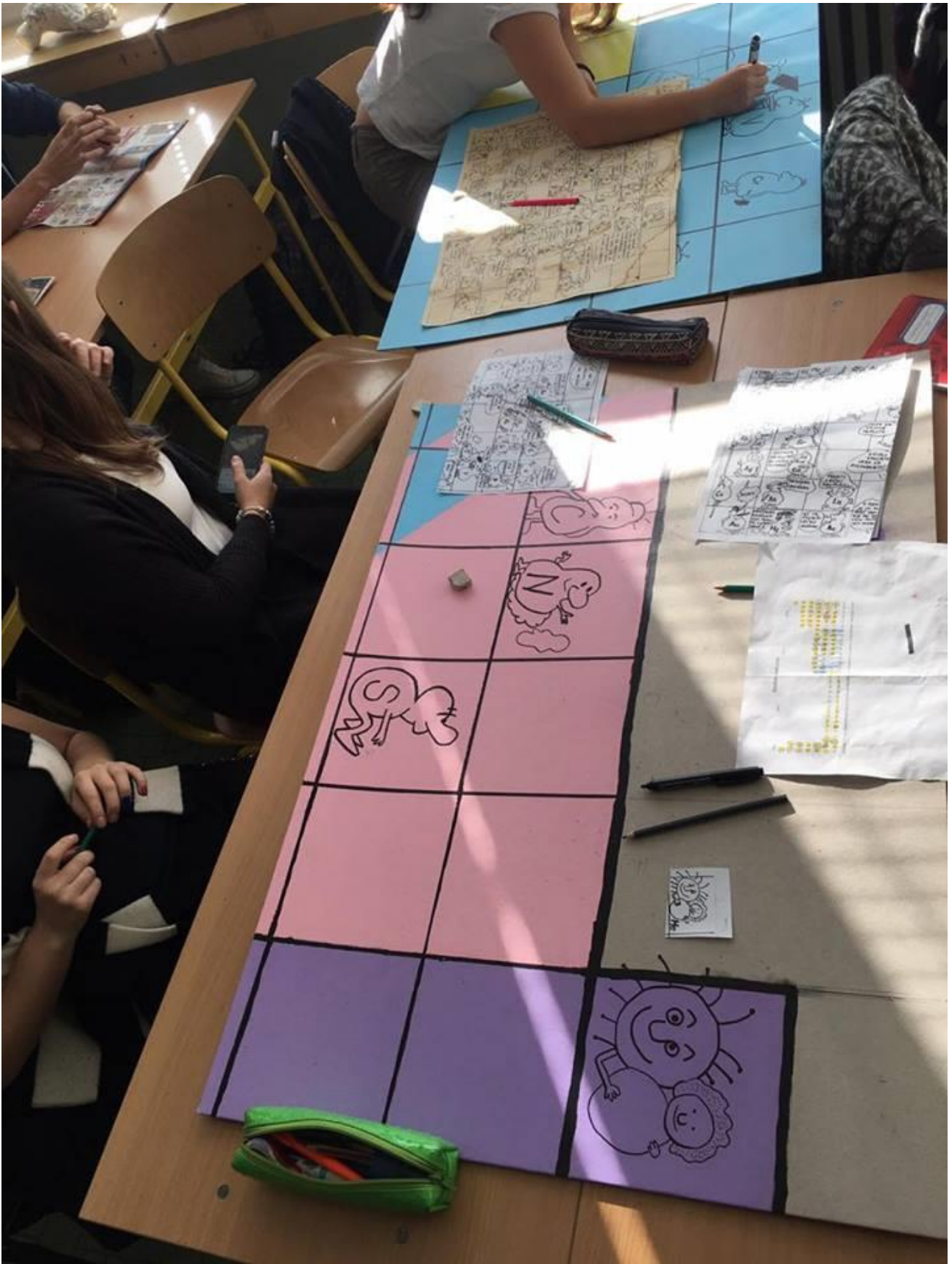
## Vzácne plyny:

Vzácne plyny sú prvky, ktoré majú na poslednej vrstve osem elektrónov – stabilné elektrónové usporiadanie. To znamená, že tieto prvky sú nereaktívne – inertné plyny. Nachádzajú sa v VII.A podskupine periodickej sústavy a v prírode sa nachádzajú vo forme atómov. **Hélium (Helium),  ${}^2\text{He}$**  je spodobený ako bábätko, ktoré drží Slnko. Podľa Slnka je pomenovaný aj samotný prvok, keďže bol skôr objavený na Slnku ako na Zemi. Pod Héliom sa nachádza **Neón (Neon),  ${}_{10}\text{Ne}$**  izolovaný z kvapalného vzduchu ako nový plyn (neos). Používa sa na osvetľovacie trubice. **Argón (Argon),  ${}_{18}\text{Ar}$**  taktiež oznamuje, že patrí medzi vzácne plyny. **Kryptón (Krypton),  ${}_{36}\text{Kr}$**  vysvetľuje preklad svojho názvu. (V gréčtine znamená κρυπτός „skrytý“ alebo „tajomstvo“.) **Xenón (Xenon),  ${}_{54}\text{Xe}$**  sa podobne ako iné vzácne plyny používa ako náplň do osvetľovacích trubíc. **Radón (Radon),  ${}_{86}\text{Rn}$**  tiež „upozorňuje“ kam patrí. Je to vzácny rádioaktívny plyn rozpustný vo vode. Vody so zvýšeným obsahom radónu sa používajú ako rádiové kúpele.

---

Obrazová príloha (tvorba periodickej tabuľky v praxi + domáca úloha)







# PERI

I.A/1

UŽ ANI SĀM NEVIEM, KAM PATRĪM

II.A/2

AHA, AKĒ MĀM KRĀSNĒ SHARAG-DOVĒ ŠPERKY

LIETAĪ JE MOJE HOBBY

BEZO MĀNĀ BUDETE MAĪ ZLĒ KOSTI!

SOM ZA OHŇO-STROJ

III.B/3

MUSĪTE SO MNOU NARĀBAĪ OPATRNE!

KOVY  
 POLOKOVY  
 VZĀCNE PLYNY  
 LANTANOIDY +  
 ALKALICKĒ KOV

POMĀHAM LEKĀROM

PATRĪM MEDZI KOVY ALKALICKĪCH ZEMĪN

MĀM, PROTO MŪM ČÍSLO 59

SOM NĀSTĀŽĪ ALKALICKĪ KOV

AJ JA TVORĪM VEĀKŪ SKUPINU

MĀ VEĀA ENĒ

PLYNY  
 IDY + AKTINOIDY  
 É KOVY + KOVY ALKALICKÝCH ZEMÍN





KVAP

PLYN

$(n-2)f$

TREBNÝ SOM  
I VÝROBE  
ČÍTAČOVÝCH  
PAMÄTÍ

MENO  
MÁM PO ŠVÉDS-  
KEJ DEDINKE  
YTTERBY, KDE  
MA PO  
PRVÝ KRÁT  
NAŠLI.  
OBJAVIL  
MA MOSAN-  
DER

JÚS, ODTIAĽTO  
SA NEDOSTA-  
NEM!





# LINY

VO VLHKOM PRO-  
STREDI SA POKRÝ-  
VAM VRSTVOU  
OXIDU



NAŠE POLČASY  
ROZPADU SÚ  
52 a 100  
dni

MENO  
MÁM PO  
ALFREDO  
VI NOBE  
LOVI!

VEĽKÉ  
LOŽISK  
MÁM V

SOM  
VYS  
TEP

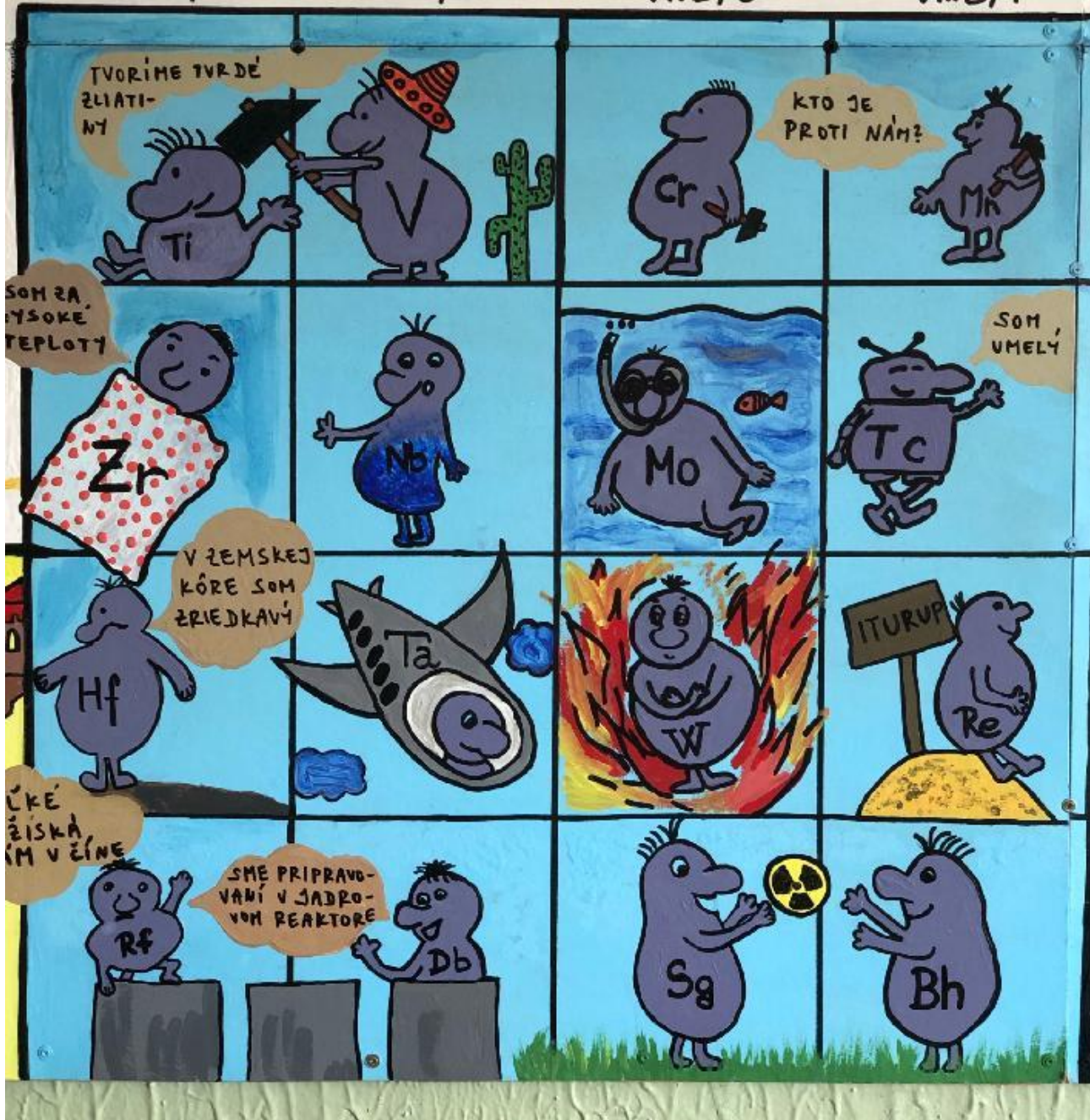


IV.B/4

V.B/5

VI.B/6

VII.B/7





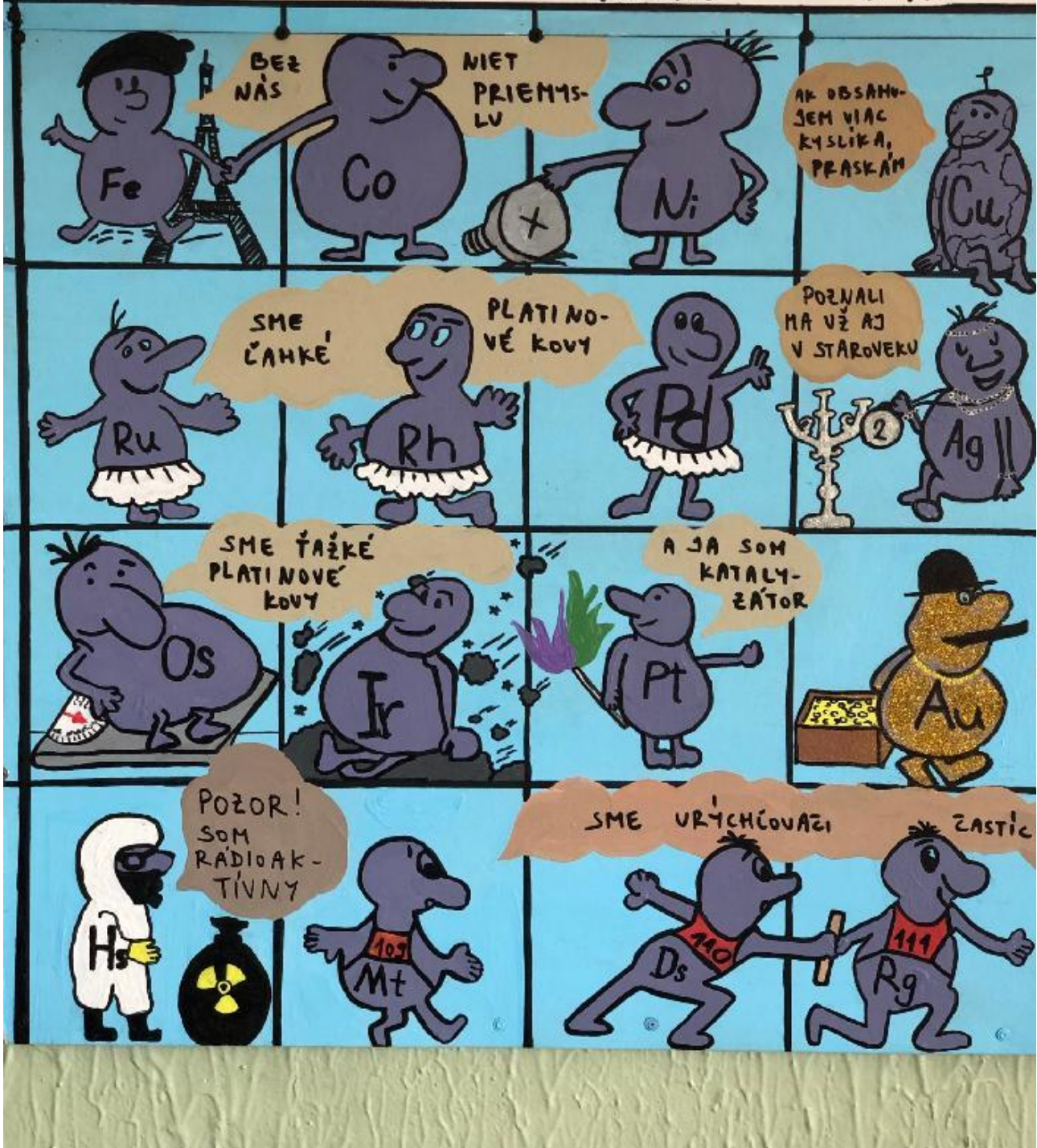
# (n-1)d

VIII. B/8

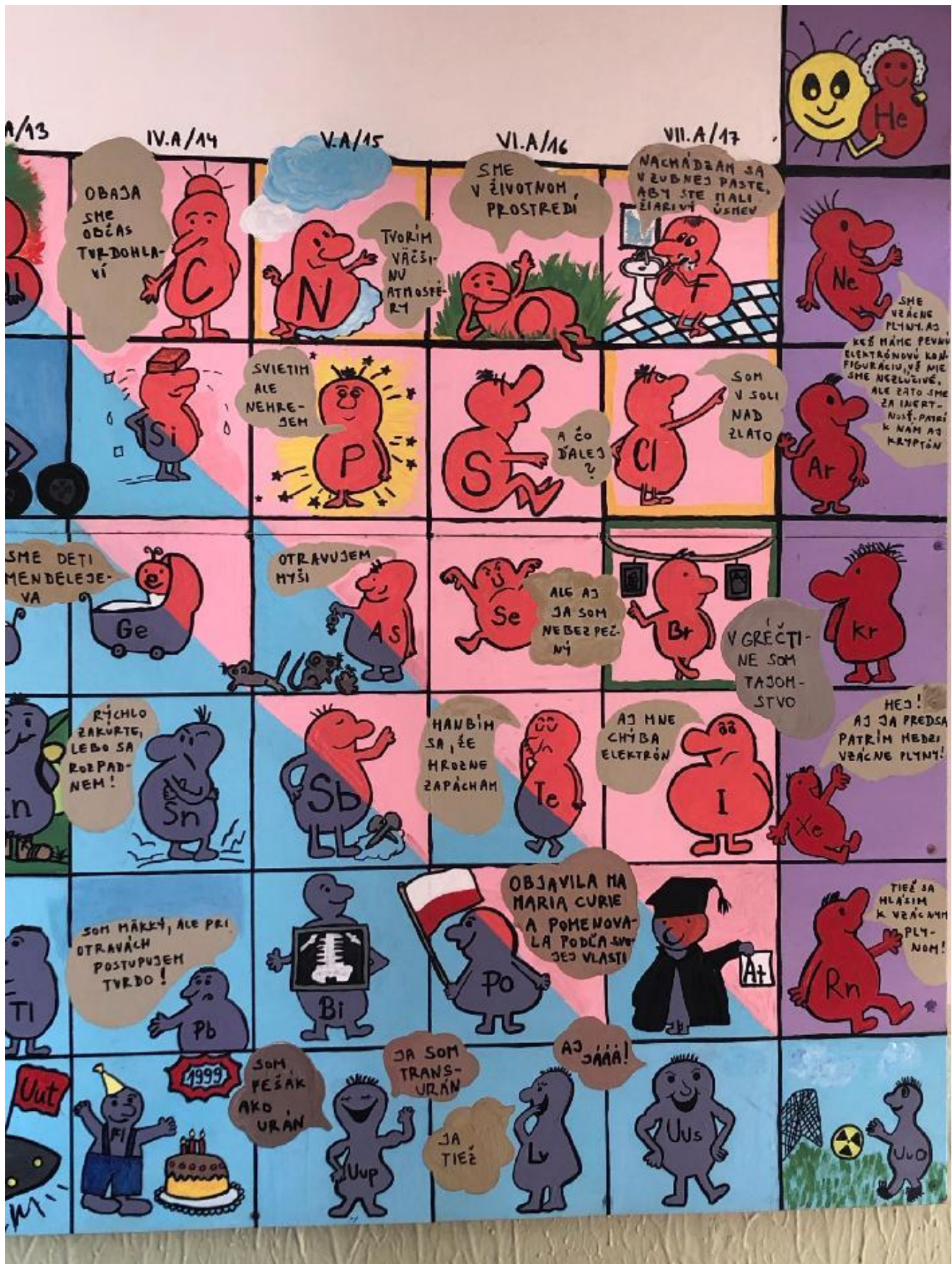
VIII. B/9

VIII. B/40

I. B/44











### **Domáca úloha:**

Učiteľ chémie môže svojim študentom zadať domácu úlohu, a to stvárniť konkrétny prvok formou postavičky s čo najviac atribútmi. Nápady z domácich úloh sa následne môžu využiť aj pri tvorbe sústavy periodických prvkov.