

VÝUKA CHEMIE

POUŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK PŘI VÝUCE A V RÁMCI VOLNOČASOVÝCH AKTIVIT ŽÁKŮ MLADŠÍCH 15 LET

PETR HOLZHAUSER^a a RADEK MATUŠKA^b

^a Ústav učitelství a humanitních věd, VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6, ^b Střední průmyslová škola chemická Brno, Vranovská, p. o., Vranovská 1364/65, 614 00 Brno-sever-Husovice
Petr.Holzhauser@vscht.cz

Došlo 3.12.18, přijato 17.1.19.

Klíčová slova: chemické látky, výuka chemie, žákovský pokus, legislativa

Obsah

1. Úvod
2. Právní předpisy upravující nakládání s chemickými látkami
3. Vyjádření MŠMT k Chemické olympiádě žáků základních škol
4. Norma pro chemické hračky a soupravy pro chemické pokusy
 - 4.1. Předmět normy
 - 4.2. Přehled látek pro použití v chemických soupravách
 - 4.3. Bezpečnostní pravidla
5. Zásady bezpečné práce v chemické laboratoři
 - 5.1. Předmět normy
 - 5.2. Práce ve školní laboratoři
6. Závěr

1. Úvod

Chemie je vědou, která bublá, smrdí, bouchá, je barevná a dokáže fascinovat. Chemie je krásnou experimentální vědou. A je to právě pokus – ať žákovský nebo demonstrační – který je klíčový pro výuku chemie. Vhodně zvolené experimenty dokážou přitáhnout pozornost a vzbudit zájem o chemii. A přesto jsme v poslední době svědky toho, že se experimentování pozvolna vytrácí ze školních tříd a laboratoří. Pomineme-li časovou, pedagogickou a někdy i finanční náročnost provádění chemických pokusů, je jedním z důležitých faktorů stav a všeobecné povědomí o legislativě, která se této činnosti týká. Situace je dlouhodobě nepřehledná, a přestože v průběhu posled-

ních let došlo k několika změnám v legislativě týkající se nakládání s chemickými látkami, situace se příliš nezměnila.

Jak vyplývá z dalšího textu, legislativně nejméně upravené je nakládání s chemickými látkami žáky na základních školách, neboť zvláštní ustanovení o nakládání s nebezpečnými chemickými látkami osobami mladšími 15 let bylo ze zákona o ochraně veřejného zdraví v roce 2015 vypuštěno. Přitom právě u dětí ve věku přibližně od 7 let se formuje logické myšlení, a je to tedy správný okamžik směřovat jejich zájmy k přírodním vědám. Bohužel se často setkáváme s přístupem, že nikdo není schopen závazně říci, s čím žáci na ZŠ mohou pracovat, a proto se objevuje snaha dětem mladším 15 let raději zakázat všechno. Někdy tento zákaz z opatrnosti přichází od ředitele školy, někdy tento postoj preventivně zaujme sám učitel chemie. Podobné obavy jsme opakovaně zaznamenali od organizátorů Chemické olympiády (ChO) kategorie D (kategorie ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií) na úrovni okresních i krajských kol.

Tento příspěvek si klade za cíl seznámit širokou veřejnost, zejména pak učitele ZŠ a víceletých gymnázií, organizátory ChO, kroužků a dalších volnočasových aktivit, se současným stavem legislativy a pozitivním výčtem uvést látky, se kterými mohou pracovat žáci mladší 15 let.

2. Právní předpisy upravující nakládání s chemickými látkami

Přehled platných právních předpisů^{1–19}, které ošetřují nakládání s chemickými látkami na školách v průběhu výuky nebo v rámci navazujících aktivit (např. chemický kroužek, ChO, SOČ) uvádí tab. I.

V CHL byly příležitostně publikovány příspěvky^{20,21} seznamující se změnami a novinkami, které v této oblasti nastaly. Vzhledem k nepřehlednosti situace týkající se zejména základních škol a z důvodu množících se dotazů ze strany organizátorů ChO se Ústřední komise (ÚK) ChO obrátila na MŠMT ČR se žádostí o stanovisko k této problematice. Toto stanovisko²² ÚK ChO obdržela 7. 2. 2018 a jeho obsah je diskutován v kap. 3. Další kapitoly pak seznamují s obsahem českých státních norem^{17–19}, které se týkají práce žáků mladších 15 let ve školní laboratoři.

3. Vyjádření MŠMT k Chemické olympiádě žáků základních škol

V úvodu se stanovisko²³ zabývá tím, které právní předpisy a do jaké míry se zabývají otázkou používání chemických látek při výuce resp. v rámci ChO. Uzavírá, že „s ohledem na výše uvedené lze tak konstatovat, že žádný právní předpis výslovně neřeší chemické látky, se kterými

Odborně způsobilá osoba je vymezena § 44b zákona o ochraně veřejného zdraví⁵. Jsou jí osoby a) s vysokoškolským vzděláním ve vymezeném okruhu oborů (mj. chemie, toxikologie, učitelství se zaměřením na chemii, všeobecné, zubní a veterinární lékařství, farmacie), nebo b) osoby, které úspěšně složily zkoušku odborné způsobilosti pro nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými směsmi klasifikovanými jako vysoce toxické.

by mohli nakládat žáci základních škol, resp. osoby mladší 15 let.“ Proto je třeba postupovat podle obecných právních předpisů, které upravují nakládání s chemickými látkami obecně. Zákon o ochraně veřejného zdraví (§44a odst. 3 a 4) sice zakazuje nabízet, darovat, dodat, přenechat nebo obstarat nebezpečné chemické látky „nezpůsobilým osobám“, ale to není případ Chemické olympiády, kdy „žáci pouze s chemickými látkami dodanými fyzickou osobou odborně způsobilou pracují – nakládají – a poté pracoviště opustí. Při používání nebezpečných chemických látek při Chemické olympiádě se tedy podle našeho názoru nejedná o porušení uvedeného zákona.“

Další část vyjádření se týká nařízení vlády¹¹ o technických požadavcích na hračky a norem ČSN^{17–18} (bezpečnost „chemických souprav“). Stanovisko uvádí, že je tyto předpisy možné podřídně použít v tom smyslu, že

„pokud tyto nezakazují nakládání s vybranými chemickými látkami či směsmi osobami do 15 let, pak by nebylo žádoucí, aby se stejnými látkami nemohly tytéž osoby nakládat v rámci Chemické olympiády, nad to když jsou celou dobu pod dohledem odborně způsobilé osoby.“ Toto tvrzení je v zásadě aplikací „selského rozumu“; pokud si dítě může doma hrát s chemickou soupravou, která obsahuje určité chemické látky, pod dohledem „pouze“ rodičů, tak může s týmiž látkami pracovat v rámci ChO nebo při výuce chemie pod dohledem odborně způsobilé osoby.

V úvodu stanoviska je konstatováno, že „MŠMT není oprávněno závazným způsobem vykládat jednotlivá ustanovení zákona či vydávat závazná výkladová stanoviska“, což odpovídá tomu, že závazně vykládají právní předpisy svými rozhodnutími výhradně soudy. I když má tedy toto stanovisko odboru legislativy pouze informativní charak-

Tabulka I
Přehled platné legislativy

Evropské právo

- nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí (CLP)¹
- nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH)²
- směrnice Rady 94/33/ES o ochraně mladistvých pracovníků³

České zákony

- zákon č. 561/2004 Sb., školský zákon⁴
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví⁵
- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce⁶
- zákon č. 350/2011 Sb., chemický zákon⁷
- zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci⁸
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech⁹

Nařízení vlády

- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci¹⁰
- nařízení vlády č. 86/2011 Sb., o technických požadavcích na hračky¹¹

Vyhlášky

- vyhláška č. 13/2005 Sb., o středním vzdělávání a vzdělávání v konzervatoři¹²
- vyhláška č. 48/2005 Sb., o základním vzdělávání (...) ¹³
- vyhláška č. 55/2005 Sb., o podmínkách organizace a financování soutěží a přehlídek v zájmovém vzdělávání¹⁴
- vyhláška č. 180/2015 Sb., o zakázaných pracích a pracovištích¹⁵
- vyhláška č. 61/2018 Sb., o seznamu nebezpečných chemických látek (...) ¹⁶

Normy

- ČSN EN 71-4 Bezpečnost hraček – Část 4: Soupravy pro chemické pokusy a podobné činnosti¹⁷
- ČSN EN 71-5 Bezpečnost hraček – Část 5: Chemické hračky (soupravy) jiné než soupravy pro pokusy¹⁸
- ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích¹⁹

ter, je mimořádně cenné, protože vyjadřuje názor a právní výklad příslušných ustanovení MŠMT jakožto vyhlášova-tele soutěže (ChO).

4. Norma pro chemické hračky a soupravy pro chemické pokusy¹⁷

4.1. Předmět normy

Předmětem normy¹⁷ je stanovit maximální koncentrace, příp. maximální množství látek, které se používají v *soupravách pro chemické pokusy* a které jsou klasifikovány jako nebezpečné (podle^{1,2}), příp. které sice nebezpečné nejsou, ale používány ve větším množství by mohly ohrozit zdraví dětí.

V odst. 3.1. je *chemická hračka* definovaná jako „hračka určená k přímé manipulaci s chemickými látkami a směsmi, která se má používat způsobem přiměřeným věku a pod dohledem dospělých.“ Tato definice je zcela v souladu s platným organizačním řádem ChO (cit.²²), který v Čl. 13 odst. 4 požaduje dodržování „zásady, že obsah laboratorních úloh musí být úměrný mentální vyspělosti soutěžících a pracovním podmínkám.“

4.2. Přehled látek pro použití v chemických soupravách

Naprosto zásadní a pro učitele nejcennější je kap. 4 **Chemické látky v soupravách pro pokusy**. V této kapitole jsou formou tabulek uvedeny seznamy konkrétních látek a jejich forem či koncentračních limitů, které mohou být součástí chemických souprav, a tedy se kterými mohou uživatelé souprav nakládat. Jedná se tedy o pozitivní výčet toho, s čím mohou děti pracovat, přitom norma¹⁷ v bezpečnostních pravidlech (odst. 8.3) dokonce ani nevyžaduje dohled rodičů/dospělé osoby. Látky uvedené v těchto výčtech jsou rozříděny a uvedeny v tab. II. Použití látek označených ☉ sice může být předepsané v návodech, ale tyto roztoky nesmějí být dodávány v chemické soupravě (riziko vylití roztoků při transportu souprav).

Při prostudování tab. II zjistíme, že se jedná o relativně pestrý seznam látek, obsahující možná poněkud překvapivě i látky jako síra, burel, pálené/hašené vápno, chlorid železitý, červenou krevní sůl, ninhydrin a hypermangan (nad 12 let). Koncentrační limity pro NaOH (1 M) a HCl (2 M) umožňují práci v celém rozsahu pH od 0 do 14. Autoři se navíc domnívají, že výčet rozpustných iontových solí lze elementární chemickou úvahou chápat jako seznam „povolených iontů“. Pokud jsou v seznamu uvedeny např. chlorid sodný a bromid draselný, je možné pracovat i s chloridem draselným a bromidem sodným, protože jejich rozpuštěním získáme roztok obsahující identické ionty.

Norma¹⁷ dále uvádí, že „v návodu k použití mohou být předepsány i další látky a směsi, které nejsou klasifikovány jako nebezpečné (podle¹⁻³ např. sacharosa nebo cukr).“ Taktéž „mohou být dodána barviva, která jsou

povolena pro použití v potravinách nebo kosmetice.“ Pokud prostudujeme seznam „ěček“²⁴, najdeme v kategorii *barviva* anorganické pigmenty oxid titaničitý (E171), oxidy a hydroxidy železa (E172) a hliník (E173), stříbro (E174) a zlato (E175).

4.3. Bezpečnostní pravidla

Odd. 8.3 *Bezpečnostní pravidla* vymezuje spodní hranici věku dětí, které smějí pracovat s jednotlivými typy souprav. Tato hranice **8 let** je shodná pro všechny typy souprav, pouze u chemických souprav obsahujících manganistan draselný je vyšší – **12 let**. Odd. 8.3 obecně stanovuje pravidla pro bezpečné použití souprav a je vlastně přehledem základních zásad pro práci v chemické laboratoři (nejíst, nepít, používat ochranné pomůcky atd.) a zásad správné laboratorní praxe (před použitím přečíst a dodržovat pokyny, používat čisté pomůcky, ukládání nádob atd.).

5. Zásady bezpečné práce v chemické laboratoři¹⁹

5.1. Předmět normy

Aplikována na školní prostředí norma¹⁹ stanovuje zásady pro bezpečnou práci a ochrany zdraví ve školní laboratoři a jejím zázemí (váhovna, příruční sklad apod.). Vymezuje obecné požadavky na vybavení a práci v laboratoři, definuje pravidla práce s jednotlivými kategoriemi nebezpečných chemických látek, jejich skladování a likvidaci odpadů. Důležitou změnou oproti předchozímu vydání normy je zařazení nové kapitoly o zvláštních požadavcích na školní laboratoř.

5.2. Práce ve školní laboratoři

Odst. 12.1 požaduje, že laboratorní práce mohou nezletilí žáci vykonávat pouze **pod přímým soustavným dohledem odpovědné osoby**. Všimněme si, že zde není požadován dohled osoby odborně způsobilé. Odpovědná osoba je osoba starší 18 let určená zpravidla ředitelem školy k zajištění bezpečného provozu školní laboratoře v souladu s platným provozním řádem laboratoře. Odst. 12.3 pak říká, že mladiství žáci a studenti (tedy mladší 18, ale starší 15 let) mohou pracovat dokonce s vysoce toxickými látkami a směsmi vymezených tříd nebezpečnosti.

Pro práci žáků ZŠ je důležitý odst. 12.4, který explicitně říká, že žáci mladší 15 let mohou ve školní laboratoři „pracovat pouze s potravinami nebo běžně dostupnými přípravky, jejichž používání nebo prodej není nijak omezen.“ Běžně prodejné chemické hračky a soupravy vyhovující normám^{17,18} do této kategorie spadají.

Zbývající odstavce opět vyžadují, aby byli nezletilí žáci před započítím prací prokazatelně seznámeni s provozním řádem, možnými riziky, s bezpečnou manipulací s látkami, laboratorním sklem a vzniklými odpady, se způsobem používání ochranných pomůcek, s postupy při

Tabulka II

Seznam povolených látek podle ČSN EN 71-4 Bezpečnost hraček – Část 4: Soupravy pro chemické pokusy a podobné činnosti

Prvky	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
C (aktivní uhlí)	(s)	100 g	—	—	1
S ₈	(s)	15 g	varování	GHS07	1
I ₂	(aq) 2,5%	10 ml	—	—	2
I ₂ (v roztoku KI)	(aq) 2,5%	10 ml	—	—	2
I ₂ (jódová tinktura)	(EtOH) 2,5%	10 ml	nebezpečí	GHS02	1
Mg (páska)	(s)	3 g	varování	GHS02	1
Cu (plech)	(s)	100 g	—	—	1
Zn (práškový stabil. /granulovaný)	(s)	20 g	varování	GHS09	1
Fe (piliny/prášek)	(s)	100 g	varování	GHS02	1
Bezolovnatá pájka	(s)	100 g	—	—	1
Oxidy, peroxid vodíku	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
CaO	(s)	10 g	nebezpečí	GHS05	1
CuO	(s)	10 g	varování	GHS07	1
MnO ₂	(s)	5 g	varování	GHS07	1
H ₂ O ₂ [⊙]	(aq) 1M	—	—	—	3
Hydroxidy	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
amoniak (,NH ₄ OH ⁺) [⊙]	(aq) 2M	—	varování	GHS07	3
NaOH [⊙]	(aq) 1M	—	nebezpečí	GHS05	3
Ca(OH) ₂	(s)	20 g	nebezpečí	GHS05	1
Kyseliny	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
HCl (kys. chlorovodíková) [⊙]	(aq) 2M	—	varování	GHS07	3
kyselina citronová	(s)	20, 50, 100 g	varování	GHS07	1, 4, 5
kyselina jablečná	(s)	60 g	varování	GHS07	5
kyselina vinná	(s)	20, 50, 60 g	varování	GHS07	1, 4, 5
Soli	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
NaCl	(s)	100 g	—	—	1
CaCl ₂	(s)	10 g	varování	GHS07	1
SnCl ₂	(s)	15 g	varování	GHS07	1
FeCl ₃	(s)	10 g	nebezpečí	GHS05 GHS07	1
NH ₄ Cl	(s)	30 g	varování	GHS07	1, 4
KBr	(s)	15 g	varování	GHS07	1
KI	(s)	10 g	—	—	1
Na ₂ SO ₄	(s)	100 g	—	—	1, 4
NaHSO ₄	(s)	30 g	nebezpečí	GHS05	1

Tabulka II
Pokračování

Soli	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
Na ₂ S ₂ O ₅	(s)	10 g	nebezpečí	GHS05 GHS07	
Na ₂ S ₂ O ₃	(s)	50, 600 g	—	—	1, 4
MgSO ₄	(s)	25, 100 g	—	—	1, 4
CaSO ₄	(s)	100 g	—	—	1
KAl(SO ₄) ₂	(s)	10, 600 g	—	—	1, 4
MnSO ₄	(s)	15 g	varování	GHS08 GHS09	1
FeSO ₄	(s)	10, 50 g	varování	GHS07	1
NH ₄ Fe(SO ₄) ₂	(s)	5 g	varování	GHS07	1
CuSO ₄	(s)	15, 50 g	varování	GHS07 GHS09	1, 4
ZnSO ₄	(s)	20 g	varování	GHS05 GHS07 GHS09	1
ZnS (nepřípustný styk s kyselinami)	(s)	5 g	—	—	4
AgNO ₃	(aq) 1%	10 ml	varování	GHS07 GHS09	1
Ca(NO ₃) ₂	(s)	5 g	varování	GHS03 GHS07	1
Na ₂ HPO ₄	(s)	20 g	—	—	5
NaH ₂ PO ₄	(s)	70 g	—	—	5
NaNH ₄ HPO ₄	(s)	5 g	—	—	1
KH ₂ PO ₄	(s)	100, 600 g	—	—	5, 4
NH ₄ H ₂ PO ₄	(s)	600 g	—	—	4
Na ₂ CO ₃	(s)	50 g	varování	GHS07	1
NaHCO ₃	(s)	50, 100, 600 g	—	—	1, 5, 4
KHCO ₃	(s)	50 g	—	—	5
(NH ₄) ₂ CO ₃	(s)	5 g	varování	GHS07	1
CaCO ₃	(s)	100 g	varování	GHS07	1
Na ₂ SiO ₃	(s)	50 g	nebezpečí	GHS05	4
„Na ₂ Si ₂ O ₅ “	(aq) SiO ₂ :Na ₂ O > 2	100 ml	nebezpečí	GHS05	1
Sr(AlO ₂) ₂	(s)	5 g	varování	GHS07	4
KMnO ₄ (pouze nad 12 let)	(s)	15 g	nebezpečí	GHS03 GHS07 GHS09	1

Tabulka II
Pokračování

Soli	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
K ₄ [Fe(CN) ₆]	(s)	10 g	—	—	1
K ₃ [Fe(CN) ₆]	(s)	10, 100 g	—	—	1, 4
octan sodný	(s)	20, 100 g	—	—	1, 4
citran sodný	(s)	600 g	—	—	4
vinan draselno-sodný	(s)	600 g	—	—	4
Organické sloučeniny	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
glycerin	(aq) max. 85%	25 g	—	—	1
hexamethylentetramin	(s)	10 g	varování	GHS02 GHS07	1
kyselina citronová	(s)	20–100 g	varování	GHS07	1, 4, 5
kyselina jablečná	(s)	60 g	varování	GHS07	5
kyselina vinná	(s)	20–60 g	varování	GHS07	1, 4, 5
laktosa	(s)	100 g	—	—	1
luminol (ve směsi s Na ₂ SO ₄)	(s) 5%	3 g	—	—	2
močovina	(s)	10 g	—	—	1
ninhydrin	(s)	1 g	varování	GHS07	1
pepsin A	(s)	10 g	nebezpečí	GHS07 GHS08	1
tanin	(s)	15 g	—	—	1
Indikátory	Forma/konc.	Množství	Signální slovo	GHS symbol	Tab.*
eosin	(s)	1 g	varování	GHS07	2
červeň fenolová	(s)	1 g	varování	GHS07	2
lakmus červený	(s)	1 g	—	—	2
lakmus modrý	(s)	1 g	—	—	2
methylovanž (ve směsi s Na ₂ SO ₄)	(s) 15%	3 g	varování	GHS07	2
methylenová modř	(s)	1 g	varování	GHS07	2
thymolová modř	(s)	1 g	—	—	2

⊙ činidla nedodávaná do souprav

* číslo tabulky v normě¹⁷

vzniku nehody a následném poskytnutí první pomoci. Bezpečný a didakticky ověřený postup práce musí být žákům vysvětlen, případně demonstrován v návaznosti na jejich mentální vyspělost a jazykovou vybavenost.

6. Závěr

Samotná existence norem týkajících se bezpečnosti chemických hraček je důkazem, že evropská, a tedy i česká legislativa dětem od 8 let věku rozhodně nezakazuje pracovat (pod dohledem dospělých) se všemi chemickými látkami, ale naopak explicitně počítá s tím, že si tato věková kategorie dětí „může hrát“ s jasně definovaným okru-

hem chemických látek při dodržení základních bezpečnostních pravidel. Tento okruh představuje celkem pestrý seznam látek, se kterými je možné při výuce na ZŠ realizovat řadu poučných a zajímavých experimentů. Je tedy na učitelích, aby motivaci nastupující mladé generace podněcovali s využitím experimentů, které budou provádět v rámci platného legislativního rámce.

LITERATURA

1. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 (nařízení CLP).
2. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006, o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnice Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES (nařízení REACH).
3. Směrnice Rady 94/33/ES, ze dne 22. června 1994, o ochraně mladistvých pracovníků
4. Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů
5. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
6. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
7. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů
8. Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů
9. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
10. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
11. Nařízení vlády č. 86/2011 Sb., o technických požadavcích na hračky, ve znění pozdějších předpisů
12. Vyhláška č. 13/2005 Sb., o středním vzdělávání a vzdělávání v konzervatoři, ve znění pozdějších předpisů
13. Vyhláška č. 48/2005 Sb., o základním vzdělávání a některých náležitostech plnění povinné školní docházky, ve znění pozdějších předpisů
14. Vyhláška č. 55/2005 Sb., o podmínkách organizace a financování soutěží a přehlídek v zájmovém vzdělávání
15. Vyhláška č. 180/2015 Sb., o pracích a pracovištích, které jsou zakázány těhotným zaměstnankyním, zaměstnankyním, které kojí, a zaměstnankyním-matkám do konce devátého měsíce po porodu, o pracích a pracovištích, které jsou zakázány mladistvým zaměstnancům, a o podmínkách, za nichž mohou mladiství zaměstnanci výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání (vyhláška o zakázaných pracích a pracovištích)
16. Vyhláška č. 61/2018 Sb., o seznamu nebezpečných chemických látek, směsí a prachů a podmínkách nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi a podmínkách výkonu činností spojených s nebezpečnou expozicí prachů
17. ČSN EN 71-4 Bezpečnost hraček – Část 4: Soupravy pro chemické pokusy a podobné činnosti
18. ČSN EN 71-5 Bezpečnost hraček – Část 5: Chemické hračky (soupravy) jiné než soupravy pro pokusy
19. ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích
20. Nováková Z., Pucek R.: Chem. Listy 107, 471 (2013).
21. Skřehot P. A., Marek J., Kožmín P., Skřehotová M.: Chem. Listy 110, 517 (2016).
22. Organizační řád Chemické olympiády, č.j.: MŠMT – 14 897/2012-51 ze dne 16. 4. 2012.
23. Chemická olympiáda žáků základních škol, č.j.: MŠMT – 35 213/2017-1 ze dne 7. 2. 2018.
24. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008, o potravinářských přídatných látkách

P. Holzhauser^a and R. Matuška^b (^a Department of Education and Human Sciences, University of Chemistry and Technology, Prague, ^b Higher School of Chemistry, Brno): **The Use of Chemical Substances in Teaching and Free Time Activities of Pupils below 15 Years**

Demonstration experiments, as well as those performed by pupils, represent an integral part of our school's education process. The handling of chemicals by pupils up to 15 years is practically uncovered by legislation. This contribution brings an overview of the valid general regulations for handling chemicals. It also presents the standpoint of the Czech Ministry of Education to the Chemistry Olympiad of elementary school pupils and regulations concerning chemical toys and sets for chemical experiments which are not well known among the chemical community. The core of the contribution is the list of chemical substances which can be handled by pupils of the age between 8 and 15 years. The new part of the regulation defining the principles of safe work in a school laboratory is briefly introduced. The aim is to inform the chemical community, mainly the elementary and secondary school teachers that the Czech and European regulations actively and positively support that the children over 8 years will play/work with some chemical substances.

Keywords: chemical compounds, chemistry education, pupil experiment, legislation