

## RIZIKA PRI PRÁCI S CHEMICKÝMI LÁTKAMI

IVETA ONDREJKOVIČOVÁ

*Katedra anorganickej chémie, Chemickotechnologická fakulta, Slovenská technická univerzita, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovenská republika*

Došlo dňa 9.IX. 1996

### Úvod

V chemickom laboratóriu je zdravie človeka vystavené viacerým zdrojom nebezpečenstva, ako je pôsobenie chemikálií, možnosť vzniku úrazov, prípadne inak nebezpečné situácie. Základným zdrojom nebezpečenstva sú chemikálie. Nebezpečenstvo úrazu a poškodenie zdravia chemikáliami môžeme takmer vylúčiť, ak ho vopred poznáme a dodržíme všetky bezpečnostné opatrenia. V prípade, že nepoznáme ich účinky na ľudský organizmus, musíme s nimi zaobchádzať ako so škodlivými látkami. Mnohé chemické látky sú označené symbolmi, ktoré vyjadrujú, aké riziká sa môžu vyskytnúť pri práci s nimi a ako sa pred nimi chrániť. Podľa legislativy Európskej únie<sup>1</sup> sa označujú jednotlivé riziká ako R-vety (Risk phrases) a požadované bezpečnostné opatrenia ako S-vety (Safety phrases) s oficiálne priradeným číselným kódom. Tieto informácie je možné nájsť napr. v katalógoch chemikálií firmy Aldrich<sup>2</sup>, Fluka<sup>3</sup>, Merck a Riedel deHaen, kde sú uvedené spolu s ostatnými údajmi pri jednotlivých chemických látkach. Jedinou nevýhodou je, že všetky informácie o chemikáliách v týchto katalógoch sú uvádzané v anglickom alebo nemeckom jazyku. Katalogy chemikálií firmy Sigma síce vychádzajú v českom jazyku, avšak v nich chýbajú údaje týkajúce sa rizik a bezpečnostných opatrení pri práci s chemikáliami (R- a S-vety). Dôležité bezpečnostné informácie sa uvádzajú aj na nálepkách obalov chemických látok v podobe obrázkových symbolov - piktogramov. Piktogramy poskytujú rýchle informácie o tom, či daná látka je horľavina, výbušnina, oxidačné činidlo, jed, zdraviu škodlivá látka, žieravina, dráždivá látka alebo nebezpečná pre životné prostredie.

V Slovenskej republike zatiaľ platí Nariadenie vlády SR č. 83/1992 Zb., ktorým sa mení a dopĺňa Nariadenie vlády Slovenskej socialistickej republiky č. 206/1988 Zb. o jedych a niektorých iných látkach škodlivých zdraviu v znení Nariadenia vlády SR č. 232/1990 Zb<sup>4</sup>. Podľa tohoto nariadenia sa jedy a zdraviu škodlivé látky rozdeľujú len na zvlášť nebezpečné jedy a ostatné jedy, prípadne žieraviny.

V Slovenskej republike platí medzinárodná Dohoda o pridružení SR k Európskej únii (Asociačná dohoda z 1. februára 1995). Uvedená dohoda je jedným z krokov smerujúcich k dosiahnutiu dlhodobého strategického cieľa SR stať sa plnoprávnym členom EÚ. Obdobie prípravy vstupu asociovaných krajín do EU je náročný proces, ktorý je možné uľahčiť informovaním širokej chemickej verejnosti o spôsoboch označovania jednotlivých chemických látok symbolmi upozorňujúcimi na ich nebezpečné vlastnosti (R-vety) a na ich bezpečné používanie (S-vety).

### Práca S R- a S-vetami

V menších laboratóriách, v ktorých sa používa obmedzený počet chemikálií, je najvhodnejšie, ak zodpovedný pracovník vypracuje zoznam chemických látok používaných v laboratóriu a každej látke priradí príslušné R- a S-vety podľa niektorého z uvedených katalógov. Týmto spôsobom vypracované zoznamy treba umiestniť na dostupnom mieste alebo vyvesiť na nástenu v laboratóriu. Vo veľkých laboratóriách, v ktorých sa používa väčší počet chemikálií (napríklad v študentských laboratóriách) je vhodné mať k dispozícii niektorý z katalógov chemikálií, v ktorom sú uvedené riziká a bezpečnostné opatrenia pri práci s jednotlivými chemikáliami. Pred začiatkom práce v laboratóriu je každý pracovník povinný vyhľadať pre všetky chemikálie, s ktorými príde do styku, príslušné R- a S-vety, oboznámiť sa s nimi a vykonať požadované bezpečnostné opatrenia.

Zoznam chemikálií používaných v ľubovoľnom laboratóriu môžeme zostaviť podľa nasledujúceho vzoru (tabuľka I).

## Tabulka I

Riziká pri práci s vybranými chemikáliami a príslušné bezpečnostné pokyny

Chemická látka	R- a S-vety
Aceton	R: 11
CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	S: 9-16-23-33
Etanol	R: 11
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	S: 7-16
Hydrogensíran sodný	R: 34-37
NaHSO <sub>4</sub>	S: 22-28
Hydroxid draselný	R: 35
KOH	S: 26-37/39
Hydroxid sodný	R: 35
NaOH	S: 2-26-27-37/39
Chlór	R: 23-36/37/38
Cl <sub>2</sub>	S: 7/9-45
Chlorečnan draselný	R: 9-8-20/22
KClO <sub>3</sub>	S: 13-16-27
Chlorid vápenatý	R: 36
CaCl <sub>2</sub>	S: 22-24
Chloroform	R: 22-38-40-48/20/22
CHCl <sub>3</sub>	S: 36/37
Jodid ciničitý	R: 34-20/21/22-42/43-40
SnI <sub>4</sub>	S: 26-28-36/37/39-22
Kyselina dusičná	R: 35
HNO <sub>3</sub> , w <sup>a</sup> = 65 %	S: 2-23-26-27
Kyselina chlorovodíková	R: 34-37
HCl, w = 36 %	S: 2-26
Kyselina octová	R: 10-35
CH <sub>3</sub> COOH, w = 98 %	S: 2-23-26
Kyselina sírová	R: 36/38
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , w = 98 %	S: 2-26-30
Manganistan draselný	R: 8-34-23/24/25
KMnO <sub>4</sub>	S: 17-45-26-36/37/39
Oxid manganičitý	R: 20/22
MnO <sub>2</sub>	S: 25
Oxid meďnatý	R: 20/22-36/37/38
CuO	S: 26-36
Oxid olovnatý	R: 20/22-33
PbO	S: 13-20/21
Pentahydrát tiosíranu sodného	R: 36/38
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O	S: 26-37/39
Vodík	R: 12
H <sub>2</sub>	S: 9-16-33

<sup>a</sup> w - hmotnostný zlomok

## Označenie jednotlivých rizik (R-vety)

- R1 Látka je v suchom stave explozívna
- R2 Vplyvom úderu, trenia, ohňa alebo iných zápalných zdrojov môže nastať výbuch
- R3 Vplyvom úderu, trenia, ohňa alebo iných zápalných zdrojov je mimoriadne veľké nebezpečie výbuchu
- R4 Vytvára obzvlášť explozívne zlúčeniny kovov
- R5 Pri zahriatí môže nastať výbuch
- R6 Na vzduchu i bez prístupu vzduchu môže nastať výbuch
- R7 Môže zapríčiniť požiar
- R8 Nebezpečie ohňa pri styku s horľavými látkami
- R9 Nebezpečie výbuchu pri zmiešaní s horľavými látkami
- R10 Zápalná látka (horľavina)
- R11 Ľahko zápalná látka
- R12 Vysoko zápalná látka
- R13 Vysoko zápalný kvapalný plyn
- R14 Reaguje prudko s vodou
- R15 Reaguje s vodou za vývinu ľahko zápalného plynu
- R16 Výbušný po zmiešaní s oxidačnými činidlami
- R17 Na vzduchu samozápalné
- R18 Pri používaní môže vzniknúť zápalná/výbušná zmes pár so vzduchom
- R19 Môže tvoriť výbušné peroxidy
- R20 Poškodzuje zdravie pri vdýchnutí
- R21 Zdraviu škodlivé pri styku s pokožkou
- R22 Zdraviu škodlivé pri požití
- R23 Jedovaté pri vdýchnutí
- R24 Jedovaté pri styku s pokožkou
- R25 Jedovaté pri požití
- R26 Veľmi jedovaté pri vdýchnutí
- R27 Veľmi jedovaté pri styku s pokožkou
- R28 Veľmi jedovaté pri požití
- R29 Pri styku s vodou sa vyvíjajú jedovaté plyny
- R30 Pri používaní sa môže ľahko vznietiť
- R31 Pri styku s kyselinami sa vyvíjajú jedovaté plyny
- R32 Pri styku s kyselinami sa vyvíjajú veľmi jedovaté plyny
- R33 Nebezpečie kumulatívnych účinkov
- R34 Zapríčiňuje poleptanie
- R35 Zapríčiňuje ťažké poleptanie
- R36 Dráždi oči
- R37 Dráždi dýchacie orgány
- R38 Dráždi pokožku
- R39 Vážne nebezpečenstvo nevratných poškodení (trvalých následkov)
- R40 Možné riziko nevratných poškodení
- R41 Nebezpečenstvo vážneho poškodenia očí

R42 Môže spôsobiť senzibilizáciu pri vdýchnutí  
R43 Môže spôsobiť senzibilizáciu pri kontakte s pokožkou  
R44 Nebezpečensvo výbuchu pri zohriati v uzavretej nádobe  
R45 Môže vyvolať rakovinu  
R46 Môže zapríčiniť dedičné poškodenie  
R47 Môže zapríčiniť vrodené defekty  
R48 Pri dlhšom pôsobení môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia  
R49 Môže vyvolať rakovinu pri vdýchnutí  
R50 Velmi toxické pre vodné organizmy  
R51 Jedovaté pre vodné organizmy  
R52 Škodlivé pre vodné organizmy  
R53 Môže spôsobiť dlhotrvajúce nepriaznivé účinky vo vodnom prostredí  
R54 Jedovaté pre rastliny  
R55 Jedovaté pre živočichy  
R56 Jedovaté pre pôdne organizmy  
R57 Jedovaté pre včely  
R58 Môže spôsobiť dlhotrvajúce nepriaznivé účinky na životné prostredie  
R59 Nebezpečné pre ozónovú vrstvu  
R60 Môže poškodiť plodnosť  
R61 Môže poškodiť nenarodené dieťa R39/26 Velmi  
R62 Možnosť nebezpečia poškodenia plodnosti  
R63 Možnosť nebezpečia poškodenia nenarodeného dieťaťa  
R64 Môže spôsobiť škody kojeným deťom kožkou je

### Kombinácie jednotlivých rizík

R14/15 Reaguje prudko s vodou za uvoľňovania ľahko zápalných plynov  
R15/29 Reaguje s vodou za uvoľňovania jedovatých a ľahko zápalných plynov  
R20/21 Zdraviu škodlivé pri vdýchnutí a pri styku s pokožkou  
R20/21/22 Zdraviu škodlivé pri vdýchnutí, v styku s pokožkou a pri požití  
R20/22 Zdraviu škodlivé pri vdýchnutí a požití  
R21/22 Zdraviu škodlivé pri styku s pokožkou a pri požití  
R23/24 Jedovaté pri vdýchnutí a v styku s pokožkou  
R23/24/25 Jedovaté pri vdýchnutí, v styku s pokožkou a pri požití  
R23/25 Jedovaté pri vdýchnutí a požití  
R24/25 Jedovaté pri styku s pokožkou a požití  
R26/27 Velmi jedovaté pri vdýchnutí a styku s pokožkou  
R26/27/28 Velmi jedovaté pri vdýchnutí, v styku s pokožkou a pri požití

R26/28 Velmi jedovaté pri nadýchnutí a požití  
R27/28 Velmi jedovaté v styku s pokožkou a požití  
R36/37 Dráždi oči a dýchacie orgány  
R36/37/38 Dráždi oči, dýchacie orgány a pokožku  
R36/38 Dráždi oči a pokožku  
R37/38 Dráždi dýchacie orgány a pokožku  
R39/23 Jedovaté; pri vdychovaní je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/23/24 Jedovaté; pri vdychovaní a v styku s pokožkou je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/23/24/25 Jedovaté; pri vdychovaní, v styku s pokožkou a pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/23/25 Jedovaté; pri vdychovaní a pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/24 Jedovaté; v styku s pokožkou je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/24/25 Jedovaté; v styku s pokožkou a pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/25 Jedovaté; pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/26 Jedovaté; pri vdychovaní je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/26/27 Velmi jedovaté; pri vdychovaní a v styku s pokožkou je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/26/27/28 Velmi jedovaté; pri vdychovaní, v styku s pokožkou a pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/26/28 Velmi jedovaté; pri vdychovaní a pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/27 Velmi jedovaté; v styku s pokožkou je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/27/28 Velmi jedovaté; v styku s pokožkou a pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R39/28 Velmi jedovaté; pri požití je nebezpečie vzniku veľmi vážnych nevratných poškodení  
R40/20 Zdraviu škodlivé; pri vdychovaní je možné riziko vzniku nevratných poškodení  
R40/20/21 Zdraviu škodlivé; pri vdychovaní a v styku s pokožkou je možné riziko vzniku nevratných poškodení  
R40/20/21/22 Zdraviu škodlivé; pri vdychovaní, v styku s pokožkou a pri požití je možné riziko vzniku nevratných poškodení  
R40/20/22 Zdraviu škodlivé; pri vdychovaní a pri požití je možné riziko vzniku nevratných poškodení

R40/21 Zdraviu škodlivé; v styku s pokožkou je možné riziko vzniku nevrátných poškodení

R40/21/22 Zdraviu škodlivé; v styku s pokožkou a pri požití je možné riziko vzniku nevrátných poškodení

R40/22 Zdraviu škodlivé; pri požití je možné riziko vzniku nevrátných poškodení

R42/43 Môže spôsobiť senzibilizáciu pri vdychnutí a pri kontakte s pokožkou

R48/20 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom vdychovaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/20/21 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom vdychovaní a styku s pokožkou môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/20/21/22 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom vdychovaní, styku s pokožkou a pri požití môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/20/22 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom vdychovaní, a pri požití môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/21 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom styku s pokožkou môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/21/22 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom styku s pokožkou a pri požití môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/22 Zdraviu škodlivé; pri dlhodobjšom požívaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/23 Jedovaté; pri dlhodobjšom vdychovaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/23/24 Jedovaté; pri dlhodobjšom vdychovaní a styku s pokožkou môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/23/24/25 Jedovaté; pri dlhodobjšom vdychovaní, styku s pokožkou a požívaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/23/25 Jedovaté; pri dlhodobjšom vdychovaní a požívaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/24 Jedovaté; pri dlhodobjšom styku s pokožkou môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/24/25 Jedovaté; pri dlhodobjšom styku s pokožkou a požívaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R48/25 Jedovaté; pri dlhodobjšom požívaní môže zapríčiniť vážne poškodenie zdravia

R50/53 Velmi jedovaté pre vodné organizmy, môže spôsobiť dlhotrvajúce nepriaznivé účinky vo vodnom prostredí

R51/53 Jedovaté pre vodné organizmy, môže spôsobiť dlhotrvajúce nepriaznivé účinky vo vodnom prostredí

R52/53 Škodlivé pre vodné organizmy, môže spôsobiť dlhotrvajúce nepriaznivé účinky vo vodnom prostredí

## Označenie požadovaných bezpečnostných opatrení (S-vetv)

- S 1 Uschovať v uzavretej nádobe
- S 2 Nesmie sa dostať do rúk deťom
- S 3 Uschovať v chlade
- S 4 Nedržať v obytných priestoroch
- S 5 Obsah uschovať pod ... (vhodnú kvapalinu určí výrobca)
- S6 Uschovať v atmosfére inertného plynu, ktorý určí výrobca
- S 7 Nádobu hermeticky uzavrieť
- S 8 Nádobu držať v suchu
- S 9 Nádobu držať na dobre vetranom mieste
- S 12 Nádobu neuzatvárať vzdychotesne
- S 13 Nedržať v blízkosti potravín, nápojov a krmív pre zvieratá
- S 14 Držať v bezpečnej vzdialenosti od ... (nevhodné látky určí výrobca)
- S 15 Chrániť pred teplom
- S 16 Chrániť pred zdrojom ohňa - nefajčiť
- S 17 Držať oddelene od horľavých látok
- S 18 Nádobu opatrne otvárať a manipulovať s ňou
- S 20 Pri práci nejest' a nepiť
- S 21 Pri práci nefajčiť
- S 22 Nevdychovať prach
- S 23 Nevdychovať plyn/dym/výpary/aerosoly (jednotlivé označenia určí výrobca)
- S 24 Chrániť pokožku pred stykom s látkou
- S 25 Chrániť oči pred stykom s látkou
- S 26 Oči po kontakte s látkou dôkladne vypláchnuť vodou a vyhľadať lekára
- S 27 Znečistené a poliate oblečenie okamžite vyzliecť
- S 28 Pri styku s pokožkou okamžite umyť postihnuté miesto s veľkým množstvom ... (určí výrobca)
- S 29 Nevypúšťať do kanalizácie
- S 30 Nikdy nepridávať vodu k tejto látke
- S 33 Urobiť opatrenia voči pôsobeniu elektrostatického náboja
- S 34 Chrániť pred úderom a trením
- S 35 Odpady a splašky musia byť bezpečne odstránené
- S 36 Pri práci treba mať oblečený vhodný ochranný odev
- S 37 Používať vhodné ochranné rukavice
- S 38 Pri nedostatočnom vetraní použiť vhodné zariadenie na dýchanie.
- S 39 Použiť ochranné okuliare/ochranný štít
- S 40 Dlážku a všetky predmety znečistené s týmto materiálom očistiť s ... (určí výrobca)

- S 41 V prípade požiaru / alebo výbuchu nevdychovať dymy a výpary
- S 42 Pri dymení a rozstrekaní nasadiť vhodné zariadenie na dýchanie (typ určí výrobca)
- S 43 Na hasenie použiť hasiaci prístroj určený výrobcem; zvlášť dbajte na upozornenie „Nehasiť vodou“
- S 44 Pri nevoľnosti vyhľadajte lekársku pomoc (podľa možnosti ukážte označenie na nádobe)
- S 45 Pri úraze alebo nevoľnosti okamžite zavolajte lekára (podľa možnosti ukážte označenie na nádobe)
- S 46 Po požití okamžite vyhľadajte lekársku pomoc a ukážte túto nádobu alebo nálepku
- S 47 Neuschovávať pri teplote nad ...°C (podľa doporučenia výrobcu)
- S 48 Udržovať vlhké pomocou ... (vhodný prostriedok určí výrobca)
- S 49 Uschovávať iba v pôvodnom balení
- S 50 Nemiešať s ... (látky určí výrobca)
- S 51 Používať iba v dobre vetraných priestoroch
- S 52 Neodporúča sa používať veľkoplôšne v obytných priestoroch
- S 53 Chrániť pred poveternostnými účinkami - pred použitím si obstarajte špeciálne inštrukcie
- S 54 Pred vypustením do odpadových vôd si zaobstarajte povolenie od autorizovaného dozoru nad znečisťovaním prostredia
- S 55 Pred vypustením do kanalizácie alebo vodného prostredia spracujte pomocou najlepších dostupných techník
- S 56 Tento materiál a jeho obal sa likviduje na zberných miestach pre nebezpečný alebo špeciálny odpad
- S 57 Použite vhodnú nádobu na ochranu pred znečistením prostredia
- S 58 Likvidujte ako nebezpečný odpad
- S 59 Obráťte sa na výrobcu alebo dodávateľa kvôli informácii o recyklovaní
- S 60 Tento materiál a jeho obal musí byť zlikvidovaný ako nebezpečný odpad
- S 61 Chráňte pred uvoľnením do prostredia. Riadte sa podľa špeciálnych inštrukcií alebo bezpečnostných pokynov
- S 62 Po požití nevyvolávajú zvracanie, vyhľadajte okamžite lekársku pomoc a ukažte obal alebo nálepku
- S 3/7 Uschovávať v dobre uzavretej nádobe na chladnom mieste
- S 3/7/9 Uschovávať na chladnom a dobre vetranom mieste v tesne uzavretej nádobe
- S 3/9 Uschovávať na chladnom a dobre vetranom mieste
- S 3/9/14 Uschovávať na chladnom a dobre vetranom mieste mimo dosah
- S 3/9/14/49 Uschovávať iba v pôvodnom balení na chladnom a dobre vetranom mieste mimo dosah ... (materiál, s ktorým nesmie byť v kontakte, určí výrobca)
- S 3/9/49 Uschovávať iba v pôvodnom balení na chladnom a dobre vetranom mieste
- S 3/14 Uschovávať na chladnom mieste mimo dosah ... (materiál, s ktorým nesmie byť v kontakte, určí výrobca)
- S 7/8 Uschovávať v tesne uzavretých nádobách a v suchu
- S 7/9 Uschovávať v tesne uzavretých nádobách a na dobre vetranom mieste
- S 7/47 Uschovávať v tesne uzavretých nádobách a pri teplote neprevyšujúcej ...°C (podľa doporučenia výrobcu)
- S 20/21 Pri práci nejest', nepiť a nefajčiť
- S 24/25 Chrániť pokožku a oči pred stykom s látkou
- S 29/56 Nevypúšťať do kanalizácie. Tento materiál a jeho obal sa likviduje na zberných miestach pre nebezpečný alebo špeciálny odpad
- S 36/37 Pri práci treba mať vhodné ochranné rukavice a odev
- S 36/37/39 Pri práci treba mať vhodný ochranný odev, rukavice a ochranné okuliare/štit
- S 36/39 Pri práci treba mať vhodný ochranný odev a ochranné okuliare/štit
- S 37/39 Pri práci treba mať vhodné ochranné rukavice, ochranné okuliare/štit
- S 47/49 Uschovávať iba v pôvodnom balení pri teplote nepresahujúcej ... °C (podľa doporučenia výrobcu)

## Záver

Vedieť pracovať s uvedenými bezpečnostnými informáciami je dôležité nielen pre chemikov, ale aj pre všetkých študentov, ktorí chcú študovať na univerzitách a vysokých školách štátov Európskej únie. V týchto krajinách sa na všetkých chemických pracoviskách musia dodržiavať uvedené pokyny.

Taktiež na medzinárodných chemických súťažiach, ako je Medzinárodná chemická olympiáda a Grand Prix Chimique, sú súťažiaci povinní oboznámiť sa s účinkami jednotlivých chemikálií na ľudský organizmus a príslušnými

## Kombinácie požadovaných bezpečnostných opatrení

- S 1/2 Uschovávať uzamknuté a mimo dosahu detí

bezpečnostnými opatreniami, čiže s R- a S-vetami. Za vykonanie tejto povinnosti sú súťažiaci hodnotení.

Výhodné označovanie chemických látok jednotným číselným kódom (R- a S-vety) sa začína využívať od tohoto roku aj na Chemickotechnologickej fakulte STU v Bratislave.

#### LITERATÚRA

1. Community Directives: 67/548/EEC, 88/379/EEC, 93/21/EEC a 91/155/EC.
2. *Catalogue Handbook of Fine Chemicals*, str. F8 a F9. Aldrich – Chemie, Federal Republic of Germany, 1994–1995.
3. *Fluka Catalogue, Chemika-BioChemika*, str. 10. Fluka Chemie AG, Switzerland, 1995-1996.

4. Nariadenia vlády Slovenskej republiky: č. 83/1992 Zb., č. 232/1990 Zb. a č. 206/1988 Zb.

**I. Ondrejkočová** (*Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Chemical Technology, Slovak Technical University, Bratislava, Slovak Republic*): **Properties of Chemicals and Hazards of the Work with Them**

Importance of the knowledge of properties of hazardous chemicals, their effects on human health and environment, and safety precautions is outlined. According to the legislation of European Union, hazardous chemicals are marked with R and S numbers assigned to the Risk and Safety phrases. The R and S phrases are presented and completed with the description of methods for their application in practice.