

SEC I.	Sústava látok, pozorovanie, experiment a bezpečnosť v laboratóriu
SEC I. 1	Pozorovanie, experiment a bezpečnosť v laboratóriu

Cieľové požiadavky:

Obsahový štandard: Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, základné laboratórne pomôcky, základné laboratórne operácie

Výkonový štandard:

- Vysvetliť a dodržiavať pravidlá bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu.
- Rozlíšiť piktogramy označujúce chemické látky (výbušné látky, horľavé látky, oxidačné látky, plyny pod tlakom, korozívne a žieravé, toxické, dráždivé, látky nebezpečné pre životné prostredie a látky nebezpečné pre zdravie)
- Určiť laboratórne pomôcky: skúmavka, kadička, destilačná banka, odmerná banka, Petriho miska, kryštalizačná miska, trecia miska, filtračný lievik, hodinové sklíčko, prachovnica, striekačka, oddeľovací lievik, odmerný valec, pipeta, chladič, stojan, držiak, svorka, filtračný kruh, chemické kliešte, chemická lyžička, teplomer, filtračný papier, trojnožka, kovová sieťka, kahan, destilačná banka, titračná banka, byreta, byretový lievik, kvapkovacia doštička

Chémia

- Prírodná veda o látkach a ich premene na iné látky

Predmet štúdia:

- vlastnosti látok (fyzikálne a chemické)
- štruktúra látok (vnútorné usporiadanie častíc, vplyv na vlastnosti)
- premeny látok (vysvetlenie, opis priebehu a príčina, praktické využitie)

Význam chémie- potravinársky priemysel, hutníctvo, stavebníctvo, sklársky a keramický priemysel, farmaceutický priemysel, textilný priemysel.....

Metódy skúmania v chémii

A. pozorovanie	B. experiment
• Cieľavedomé skúmanie • Využívame všetky zmysly (podľa pravidiel BOZ) • Cieľom je opis predmetu látok alebo javu • Do pozorovaného objektu nezasahujeme, nemeníme jeho vlastnosti • Priebeh a výsledky zaznamenávame • Vykonávame ho samostatne, je súčasťou každého pokusu • Napr. pozorovanie skupenstva, vzhľadu, farby....	• Do skúmania objektu zasahujeme, meníme vlastnosti a pozorujeme zmeny jeho správania • Cieľom je overiť teoretické poznatky • Vopred naplánovaný • Spracovanie formou protokolu

Laboratórny protokol

- Písomný záznam z laboratórneho cvičenia, pokusu...

- Poskytuje návod k opakovanej realizácii pokusu (rovnaký výsledok pokusu aj v inom laboratóriu)
- Obsahuje údaje: dátum, školský rok, trieda, mená, tému, úlohy, pomôcky, chemikálie, prístroje, princíp, postup práce, náčrt, pozorovanie, záver

1. Fáza plánovania

- Príprava experimentu
- Nadpis, údaje o autorovi, dátum konania, úloha, princíp, chemikálie, pomôcky, prístroje, náčrt aparatury, postup

2. Fáza realizácie

- Uskutočnenie experimentu
- Pozorovanie, záver

Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu

Chemické laboratórium- priestor určený pre všetky druhy chemickej práce

Povinná výbava laboratória- digestor, prítok a odtok vody, rozvod elektriky (popr. plynu), vetranie, hasiaci prístroj (najvhodnejší práškový), lekárnička, viditeľne telefónne čísla

Dôležité telefónne čísla

Tiesňové volanie	Hasiči	Záchranná zdravotná služba	Polícia

Povinné ochranné prostriedky: plášť (z prírodného materiálu nevytvárajúceho pri požiari spečeniny), rukavice (gumené) , štít/ okuliare (pri práci so žieravinami)

Laboratórny poriadok:

1. Podrobne vopred naštudovať laboratórny postup
2. Do laboratória vstupovať iba v prítomnosti vyučujúceho, opustiť laboratórium iba so súhlasom vyučujúceho
3. Neopúšťať bezdôvodne svoje pracovné miesto. Nevyrušovať svojich spolužiakov pri práci
4. Pri práci používať osobné ochranné prostriedky- laboratórny plášť (v prípade potreby štít, okuliare, rukavice), dlhé vlasy musia byť pevne zopnuté.
5. V laboratóriu je zakázané jesť, piť, uchovávať potraviny a na tieto účely používať laboratórne pomôcky.
6. Presne dodržiavať postup a doplňujúce pokyny vyučujúceho, pochybnosti konzultovať s vyučujúcim.
7. Na prácu používať iba vyhradený priestor a pridelené pomôcky, pracovať s nimi opatrne, starostlivo chrániť pomôcky a prístroje.
8. Zostavenú aparaturu používať až po skontrolovaní vyučujúcim.
9. Opatrne zaobchádzať s chemikáliami, rozliate a rozsypané chemikálie ihneď odstrániť, nikdy nepoužívať chemikálie s neoznačených fliaš. Pri práci s chemikáliami držať fľašu štítkom v dlani.

10. Chemikálie neovoniavať priamo- čuchová skúška sa robí tak, že rukou vháňame zriedené pary smerom k nosu. Chuťovú skúšku nikdy v laboratóriu nevykonávať.
11. Pri práci s horľavinami skontrolovať, či sa v ich blízkosti nenachádza otvorený oheň. V laboratóriu nefajčiť.
12. Dodržiavať čistotu a poriadok na všetkých pracovných miestach (na laboratórnom stole sú len tie pomôcky, ktoré potrebujeme k práve prebiehajúcemu experimentu)
13. Každý úraz ihneď oznámiť vyučujúcemu.
14. Rozbité sklo a odpad odkladať do nádob na to určených (nie do odpadových nádob a výleviek).
15. Pri práci so zapáchajúcimi, dráždivými, jedovatými plynmi alebo horľavými, prípadne výbušnými látkami používať digestor.
16. Pri manipulácii s látkami udržiavať ústie nádoby odvrátené od ľudí, pri rozpúšťaní látok postupovať pomaly, neustále miešať a chladiť (exotermická reakcia)
17. Zvoliť individuálny spôsob likvidácie odpadu sa podľa charakteru chemikálie (do odpadu nevlievať koncentrované silné hydroxidy, kyseliny, jedy, látky tvoriace s inými látkami jedovaté alebo dráždivé plyny)
18. Po skončení práce a odovzdaní pomôcok odovzdať čistý laboratórny stôl, skontrolovať bezpečné uzavretie plynu a vody, vypnúť elektrické spotrebiče, pred odchodom z laboratória je potrebné umyť si ruky.

Chemikálie-látky používané v chemickom laboratóriu, klasifikované vetami alebo symbolmi

Klasifikácia chemikálii:

1. symbolmi (piktogramami)- vyjadrujú, aké riziká sa môžu vyskytnúť pri práci s nimi a ako sa pred nimi chrániť.

1. Horľavé látky (horľaviny, zápalné látky)	Lahko zápalná látka s prchavými zápalnými parami, nepracovať pri otvorenom ohni alebo rozžeravenom spotrebiči, uchovávať iba v malých množstvách a dobre utesnené	<i>zemný plyn, etanol, acetón, benzén, benzín, síra, dietyléter, sírouhlík</i>
2. Dráždivé látky	Látky dráždivé na pokožku alebo dýchacie cesty, pri práci s nimi vetrať, používať rukavice	<i>čistiace prostriedky</i>
3. Žieravé a korozívne látky (žieraviny)	Látky, ktoré dráždia a leptajú sliznice (dýchacie cesty, oči, pokožku, tráviacu sústavu), s plynými pracovať v digestóriu • konc. sírová a olej- silný dehydratačný účinok až zuhoľnatenie • konc. dusičná- hlboké popáleniny silno oxidačnými účinkami • konc. hydroxidy- silný hydrolytický účinok na tkanivo a jeho rozklad. Účinky silnejšie ako kyselín a zanechávajú často trvalé následky – hlboké, ťažko sa hojace rany • pri plynách vznik pľúcneho edému až zadusenía	<i>H₂SO₄, HNO₃, HCl, KOH, NaOH, NH₄OH, Plyný SO₂, HCl, NH₃, Cl₂</i>
4. Toxické látky (jedy)	Látky spôsobujúce otravu už v malých dávkach, nenachádzajú sa v školskom laboratóriu a použitie iba určenými osobami (potrebný špeciálny odev, rukavice, okuliare)	<i>C₆H₆, P, Hg, CH₄OH, alebo prípravky na</i>

		ničenie škodcov
5. Výbušné látky (výbušniny)	Látky reagujúce exotermicky aj bez atmosférického kyslíka, rýchlo vyvíjajú plyn. Vybúchajú pri náraze, prehriatí, reakcii s vodou. Pri práci s nimi použiť ochranný štít (nerozbitné okuliare)	KMnO ₄ v konc. H ₂ SO ₄
6. Látky nebezpečné pre životné prostredie	Látky, ktoré po preniknutí do životného prostredia predstavujú alebo môžu predstavovať okamžité alebo neskoršie nebezpečenstvo	CuSO ₄ , Cu ₂ O, CuCl ₂
7. Látky nebezpečné pre zdravie človeka	Látka s karcinogénnymi a mutagénnymi účinkami, pri vdýchnutí môže spôsobiť alergiu, astmu, problémy s dýchaním	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ , AgNO ₃ ,
8. Plyny pod tlakom	Plyn pod tlakom 200 kPa a viac, alebo skvapalnené a schladené plyny. Pri zahriatí môžu vybuchnúť alebo spôsobiť kryogénne popáleniny alebo poranenia	O ₂ , CO ₂ , H ₂ , He, N ₂
9. Oxidačné látky	Látky, ktoré nie sú samé horľavé, ale podporujú horenie uvoľňovaním kyslíka.	KMnO ₄ , Na ₂ CrO ₄ , K ₂ FeO ₄ , Na ₂ Cr ₂ O ₇ ...

Priradiť správne piktogramy k jednotlivým druhom chemikálii



2. vetami- kódové označenie chemikálii, vety, ktoré informujú o rizikách spojených s používaním danej látky a súčasne o bezpečnom zaobchádzaní s ňou

R- vety	Základné charakteristiky nebezpečných látok
	R36- dráždi oči R37- dráždi dýchacie cesty
S- vety	Požiadavky na bezpečnosť práce s nebezpečnými látkami
	S25- zabráňte kontaktu s očami S52 neodporúča sa použitie v interiéroch na veľkých plochách
H- vety	Výstražné upozornenia
	H201- výbušnina nebezpečenstvo rozsiahleho výbuchu H202- výbušnina, závažné nebezpečenstvo rozletenia úlomkov
P- vety	Bezpečnostné upozornenia
	P21- pri používaní nefajčite

Karta bezpečnostných údajov (KBU)

- základný dokument, ktorý musí dodávateľ poskytnúť príjemcovi a Národnému toxikologickému ústavu podľa legislatívy

- obsah KBU: 1. Identifikácia látky/zmesi a spoločnosti/podniku; 2. identifikácia nebezpečenstiev; 3. Zloženie a informácie o zložkách; 4. opatrenia prvej pomoci; 5. protipožiarne opatrenia; 6. opatrenia pri náhodnom úniku; 7. zaobchádzanie a skladovanie; 8. Kontroly expozície/osobná ochrana; 9. fyzikálne a chemické vlastnosti; 10. Stabilita a reaktivita; 11. toxikologické informácie; 12. ekologické informácie; 13. Podmienky zneškodňovania; 14. informácie o doprave; 15. regulačné informácie; 16. Ďalšie informácie.

Zásady prvej pomoci

1. Popáleniny

- Odstrániť ďalšie pôsobenie tepla, horiaceho oblečenia (nestrhávať!!!), tesniacich predmetov (*prsteň, hodinky...*)
- chladenie pod prúdom tečúcej vody (20min) alebo priložiť studený obklad s borovou vodou, prekryť sterilným obvazom, lekár
- popálené oči vypláchnuť sterilnou alebo borovou vodou, pozor na druhé oko

2. Poleptanie

- Pri vypití nikdy nevyvolávať zvracanie (*iba etylénglykol, pesticídy*)
- Pri poleptaní oka vypláchnuť veľkým prúdom vody, pri väčšom postihnutí lekár
- Opláchnuť prúdom studenej vody (15-20min- u hydroxidov dlhšie), osušiť, prekryť sterilným obvazom, lekár

3. Porezanie

- Nechať vytečť krv z rany, dezinfikovať, prelepiť náplastou
- Pri silnom krvácaní použiť tlakový obvaz

4. Otrava ťažkými kovmi

- Podať aktívne uhlie, vaječný bielok
- Pri rozliatí ortute (intenzívne vyvetrať, okamžite zobrať injekčnou striekačkou, na podlahe posypať zinkovým prachom/ práškovou sírou a pozametáť)

5. Otrava plynmi

- Vyniesť na čerstvý vzduch
- Protišokové opatrenia, stabilizovaná poloha, ak nedýcha- umelé dýchanie až KPR, lekár

6. Úraz elektrickým prúdom- vypnúť prívod, vyslobodiť postihnutého, zabezpečiť životné funkcie, lekár

7. Požiar- zachovať pokoj

- Malý požiar- použiť hasiaci prístroj (piesok, handru)
- Väčší požiar- opustiť priestor, vypnúť elektriku a prívod plynu, odstrániť z blízkosti ohňa fľaše s plynom a zavolať pomoc
- Výbuch- pomôcť osobám zasiahnutým plameňom, postupovať podľa pokynov zodpovednej osoby, cieľavedome odstrániť následky, zamedziť následným škodám

Laboratórne pomôcky

- Pomôcky využívané v laboratóriu na realizáciu experimentu

- Sú zložené z rôzneho druhu materiálu (sklo, kov, porcelán, plast, korok, keramika, guma, papier)
- zoznam: *skúmavka, kadička, frakčná (destilačná) banka, chemická lyžička, hodinové sklíčko, odmerná banka, titračná banka, odparovacia miska, kryštalizačná miska, filtračný lievik, oddeľovací lievik, byretový lievik, odmerný valec, pipeta, striekačka, chladič, tyčinka, laboratórny stojan, trojnožka, držiak na skúmavky, svorka, filtračný (železný) kruh, kovová sieťka s keramickou vložkou, kahan (liehový, plynový), chemické kliešte, teplomer, filtračný papier, premývačka, sklenená tyčinka, byreta, kúžeľová (Erlenmeyerová) banka, Petriho miska, kvapkovacia doštička, prachovnica*