

II. gimnazija Maribor

Forenzična kemija

Projektna naloga

Avtor: Mitja Osojnik

Mentor oblike: Mirko Pešec

Mentor vsebine: Zdenka Keuc

Maribor, januar 2005

=====

Uvod

Kemija je že od nekdaj eden izmed mojih najljubših predmetov. Razmišljal sem o nalogi pri kemiji, a nisem vedel kaj bi, vse dokler ga. profesor ni prišla v razred z idejo da bi delali nalogo o forenzični kemiji. Ker me kemija zelo

zanima, forenzika pa še bolj, sem se odločil da bom naredil to nalogo. Zbiranje gradiva resnično ni bilo lahko, a sem se potrudil in naredil kar mi je bilo v moči. Upam da je branje naloge vsaj tako zanimivo kot je bilo njeno pisanje.

=====

Kazalo

Uvod	2
Kazalo	3
1. Številke na kovinah.....	4
1. Številke na kovinah.....	4
1.1. Izzivanje števil s pomočjo kemikalij	4
1.2. Številka na pločevinastih ploščicah	5
1.3. Kemijski reagenti	6
Reagent za železo.....	6
Reagent za aluminij	6
Reagent za medenino (baker/cink 70/30).....	7
Reagent za bron (baker/kositer 80/20)	7
Reagent za kositer	8
Reagent za srebro, zlato	8
Reagent za nerjavno jeklo	8
Reagent za specialna jekla.....	9
Reagent za krom in nikelj	9
2. Sledi mamil in strupov	10
2.1. Sledi mamil.....	10
2.1.1. Depresorji centralnega živčnega sistema	11
2.1.2. Stimulansi	11
2.1.3. Halucinogeni.....	12
2.1.4. Kanabis	12
2.2. Sledovi strupov	13
2.3. Preliminarne preiskave prepovedanih drog	14
Viri	15
Stvarno kazalo	16
Slikovno kazalo.....	17

1

¹ Prelom strani

1. Številke na kovinah

Dokazovanje določenih kaznivih dejanj je pogosto vezano na ugotavljanje ponarejene številke na kovini. Najpogosteje s oto številke na motornih vozilih, na orožju, orodju na drugih strojih pa je tega sorazmerno malo.

Ponarejena je lahko celotna kombinacija števil, ali pa le posamezne. Storilci pri tem izbirajo znake in števila, ki so si med seboj zelo podobna in zahtevajo le posamezne popravke:

- številko 6 spremenijo v številko 3 ali 8
- številko 1 spremenijo v številko 7 ali 4
- črko P spremenijo v črko R

1.1. Izzivanje števil s pomočjo kemikalij

Ko se na neko kovinsko površino odtisne številka, se struktura materiala pod vtisnjeno številko ali črko zgosti in spremeni molekularno gostoto. To spremembo pa zazna reagent, ki ga nanašamo na sporno mesto in nam kaže obris prvotno vtisnjene številke oziroma črke.

Pred nanašanjem reagenta moramo površino pripraviti za ta poseg. Obrusimo jo z finim brusnim papirjem in odstranimo umazanijo.

Nato površino razmastimo z acetonom ali etanolom. Okolico številke zavarujemo s plastelinom ali voskom, da reagent ne zateka po drugih površinah - naredimo okvir; lahko pa okolico založimo z vato ali vpojnim papirjem ki bo vsrkal odvečno tekočino.

Mesto s števkami rahlo oblijemo in pustimo reagent da deluje 1 do 3 minute, nato ga odstranimo z vato, speremo površino z vodo in opazujemo ali so se pojavili obris prvotnih števil. Če obris niso vidni postopek nadaljujemo 1 do 3 ure. Če se še po tem času obris ne pojavijo, uporabimo koncentrirano kislino, ki je ena izmed osnovnih komponent reagenta. Nanesemo jo nekajkrat in vztrajamo pol ure. Če se tudi po tem času ne pojavijo obris prvotnih števil, je bila osnovna plast kovine globoko odstranjena in rekonstrukcija ni možna.

=====

Takoj ko v procesu jedkanja kovine opazimo obris prvoznih številk jih fotografiramo, odstranimo osnovni reagent in to mesto premažemo z vodno raztopino amoniaka. V določenih primerih bodo obrisi bolj jasno izstopili iz okolice, predvsem pa je to pomembno takrat, ko je na obrušeno mesto vlita nova kovina in so na to kovino vtisnjene številke. Tak vključek bo po barvi zelo jasno izstopil iz okolice. Nadaljujemo z nanašanjem reagenta in opazujemo ali so po nadaljnjem nanašanju obrisi številk še bolj vidni. V fazi ko obrisi začnejo izginevati postopek končamo. Predmet prelijemo z vodo, zatem z acetonom, osušimo in premažemo z vazelinom ali prelakiramo da ga zaščitimo pred korozijo.

Slika 1: Fotografija mehansko ponarejene številke



1.2. Številka na pločevinastih ploščicah

Pločevinaste ploščice so tanke, zato teorija o odstranjevanju plasti kovine na kateri je številka ali sprememba gostote v globini ne pride v upoštevanje. Ploščico odstranimo in pregledamo z zadnje strani, kjer bodo posegi ponarejevalca vidni. Kemijsko izzivanje je potrebno le v primerih, ko bo deformacija taka, da ne bi mogli prebrati številke. Rekonstrukcijo opravimo na zadnji strani ploščice.

1.3. *Kemijski reagenti*

Reagent za železo

klorovodikova kislina HCl	12 ml
metanol CH ₃ OH	100 ml
železov klorid FeCl ₃	8g
bakrov klorid CuCl ₂	6g

Reagent dobro zmešamo in pustimo stati čez noč.

Reagent za aluminij

dušikova kislina HNO ₃	10% (11 ml conc. HNO ₃ v 100 ml vode)
natrijev hidroksid NaOH	10% (10 g v 100 ml destilirane vode)
dušikova kislina HNO ₃	20%
dušikova kislina HNO ₃	30%

Začnemo z 10% HNO₃, pustimo delovat 1 min.; odstranimo kislino; premažemo z 10% NaOH, pustimo delovati 1 min.; odstranimo bazo; premažemo z 20% HNO₃, - 1 min; odstranimo; premažemo z 10% NaOH – 1 min.; odstranimo; premažemo s 30% HNO₃, - 1 min. Postopek nadaljujemo od začetka.

=====

Lahko pa uporabimo tudi naslednji reagent:

železov klorid FeCl_3	25 g
klorovodikova kislina HCl	25 ml
voda H_2O	100 ml

Reagent za medenino (baker/cink 70/30)

železov klorid FeCl_3	25 g
klorovodikova kislina HCl	25 ml
voda H_2O	100 ml

Reagent za bron (baker/kositer 80/20)

bakrov amonijev klorid $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	10 g
voda H_2O	120 ml

=====

Reagent za kositer

ocetna kislina CH_3COOH	50 ml
voda H_2O	50 ml
vodikov peroksid 30%	1 kapljica

Reagent za srebro, zlato

dušikova kislina HNO_3	20 ml
klorovodikova kislina HCl	20 ml
voda H_2O	100 ml

Reagent za nerjavno jeklo

klorovodikova kislina HCl	20 ml
voda H_2O	20 ml
bakrov sulfat CuSO_4	4 g

=====

Reagent za specialna jekla

klorovodikova kislina HCl	20 ml
voda H ₂ O	40 ml
bakrov klorid CuCl ₂	4 g
etanol C ₂ H ₅ OH	20 ml

Reagent za krom in nikelj

bakrov klorid CuCl ₂	10 g
klorovodikova kislina HCl	60 ml
voda H ₂ O	50 ml

PoZoR!!!

Pri pripravi reagentov vedno vlivamo kislino v vodo in ne obratno! Pri pripravi NaOH vedno dodajamo zrna v vodo in ne obratno! Dodajamo počasi in raztopino mešamo!

2. Sledi mamil in strupov

Na krajih kaznivih dejanj, pri hišnih ali osebnih preiskavah lahko pogosto naletimo, oziroma najdemo sledi prepovedanih drog (mamil) in strupov. Včasih bodo te sledi v neposredni zvezi z kaznivim dejanjem, ki ga raziskujemo, včasih pa nam bodo nakazali na drugo samostojno kaznivo dejanje, za katerega prej še nismo vedeli. Te sledi so še posebej pomembne, ko nanje naletimo pri raziskovanju samomorov, pri najdenih neznanih truplih, umorih, pri sumljivih vzrokih smrti in, ko raziskujemo kazniva dejanja neupravičene proizvodnje in prometa z mamili ter omogočanje uživanja mamil.

2.1. Sledi mamil

Pri klasifikaciji rastlin in substanc, ki veljajo za prepovedane droge in psihotropne snovi in je sestavni del novega zakona o prepovedanih drogah in psihotropnih snoveh, je vlada razdelila mamila v tri skupine:

- **skupina I:** rastline in substance, ki so zelo nevarne za zdravje ljudi zaradi hudih posledic, ki jih lahko povzroči njihova zloraba in se ne uporabljajo v medicini (heroin, meskalin, psilocibin, konoplja (THC), DOB, DET, DMT, MDA, MDE, MDMA, DMA, DOM, LSD...);
- **skupina II:** rastline in substance, ki so zelo nevarne za zdravje ljudi zaradi hudih posledic, ki jih lahko povzroči njihova zloraba in se uporabljajo v medicini (kokain, metadon, morfi, kodein, amfetamin, metamfetamin, metakvalon, fenciklidin (PCP)...);
- **skupina III:** rastline in substance, ki so srednje nevarne za zdravje ljudi zaradi posledic, ki jih lahko povzroči njihova zloraba in se uporabljajo v medicini

Mamila in psihotropne snovi so razdeljene na štiri osnovne skupine:

- depresorji centralnega živčnega sistema,
- stimulansi,
- halucigene
- kanabis

2.1.1. Depresorji centralnega živčnega sistema

V to skupino spada največ mamil in psihotropnih snovi. Te snovi znižujejo živčno aktivnost in so kot zdravila uporabna v medicini za odpravljanje ali zmanjšanje bolečin (analgetiki), za umirjanje živčevja in zmanjšanja občutka strahu in notranje napetosti (trankvilizatorji) in za zmanjšanje vzdraženosti osrednjega živčevja (hipnotiki).

Depresorje delimo:

- na naravne (opij, morfin, kodein)
- polsintetične (heroin)
- sintetične (metadon, pomirjevala, hipnotiki, antiepileptiki, splošni anestetiki)

Opiati spadajo tudi med najnevarnejše in najpogostejše zlorabljene droge – zlasti heroin. Uživajo se s kajenjem, inhaliranjem, snifanjem in injiciranjem.

2.1.2. Stimulansi

So psihotropne snovi, k izzovejo stanje evforije in zvišujejo telesne aktivnosti. Po nekaj urah učinkovanja (1 – 4 ure) nastopi obdobje poudarjene pasivnosti, zaradi dolgotrajnega uživanja pa nastopijo tudi halucinacije.

Stimulanse delimo:

- na naravne (kokain in crack, kot kokainsko bazo ter khat) in (kofein, nikotin, ki nista prepovedani drogi)
- sintetične amfitamine, metamfetamine z njunimi derivati (ectasy, fenetilin, (MDMA), (MDEA), (MDA), (MBDB), (BDMPEA) in (DOB)

2.1.3. Halucinogeni

Halucinogeni so psihotropne snovi, ki povzročajo duševnim obolenjem podobna stanja z motnjami čutnega zaznavanja, brez zunanjega vzroka. Večje količine izzovejo poživitev, pomiritev, zmedenost in psihotično stanje. Samo prenehanje uživanja ne povzroča abstinenčnih težav.

Delimo jih:

- na naravne (meskalin – alkaloid mehiškega kaktusa in psilocibin – alkaloid mehiške gobe)
- sintetične (LSD, PCP), DOM, DET in DMT)

2.1.4. Kanabis

V to skupino uvrščamo marihuano, hašiš in hašiševo olje, ki se pridobivajo iz konoplje.

Je najpogostejše uporabljena in verjetno pri vsakem uživalcu drog prva droga, ki jo je poskusil. Marihuana in hašiš se pridobivata iz cvetočih delov ženske rastline konoplja. V cvetu so majhne dlačice ki izločajo smolo. Ta smola pa vsebuje glavno psihoaktivno substanco THC (tetrahidrokanabinol), katere delež v rastlini pa je odvisen od spola rastline in časa, kdaj se rastlina poreže. Najbolj koncentrirana oblika hašiša je hašiševo olje.

Skunk je vrsta marihuane, ki je pridelana v zaprtih prostorih. Ne raste v zemlji temveč se vzgaja pod posebnimi pogoji (gojenje v mešanici peska, gramoza in

=====

žaganja z močno toploto in svetlobo ter veliko vlage). Učinek tako pridobljene konoplje je bistveno močnejši od v naravi vzgojene konoplje.

2.2. Sledovi strupov

Zelo pogost vzrok smrti so tudi zastrupitve. Strupi so lahko v trdnem, tekočem ali plinastem stanju.

- **Ogljikov monoksid** – izhaja iz peči, iz izpušnih cevi motorjev, pri eksplozijah in podobno. Že 1% monoksida v zraku povzroči takojšno smrt.
- **Ogljikov dioksid** – nastaja pri popolnem izgorevanju in pri fermentaciji. Je gostejši od zraka, zato se nabira v jamah, vodnjakih in kletih. Smrt povzroči 8-10% ogljikovega dioksida v zraku.
- **Cianovodik** – se kot plin lahko uporablja za uničevanje mrčesa in raznih škodljivih glodalcev. Ima vonj po mandeljnih, smrtna količina je 0.01g in deluje trenutno.
- **Žveplovodik** – se razvija pri gnitju beljakovin. Razvija in nabira se lahko v raznih kanalih in ima vonj po gnilih jajcih. Kadar je v zraku močno razredčen, navadno ni nevaren, saj zaradi smradu prežene ljudi iz tistega okolja.
- **Arzenik** – je bela snov v obliki prahu ali drobnih kristalov. V hrani ga ne zaznamo, zastrupitev pa se lahko dokazuje s toksološko analizo vsebine v želodcu, urina in skoraj v vseh organih.

2.3. Preliminarne preiskave prepovedanih drog

Slika 2: Pribor za testiranje drog

Slovenska kriminalistična policija in kriminalistična služba pri Ministrstvu za obrambo uporabljata za preiskavo in identifikacijo sumljivih snovi v cilju dokazovanja prepovedanih drog ter drugih psihotropnih snovi pribor za preliminarne preiskave. S preliminarним testiranjem s testnimi reagenti bomo zagotovo identificirali večino snovi in substanc, ki pripadajo glavnim skupinam prepovedanih drog. Glede na vrsto, obliko ali sum na neko določeno drogo lahko takoj uporabimo za to vrsto droge konkretni testni reagent in tako imenovano direktno metodo oziroma lahko uporabimo izločitveno – potrditveno metodo testiranja z različnimi reagenti, v pravilnem zaporedju glede na navodila in rezultate posameznih testov.



=====

Viri

Hasovič, T. (2001). Prepovedane droge. Ljubljana, Ministrstvo za notranje zadeve.

Brun-Conti (2000) Paints and Coatings. V: Encyclopedia of Forensic Sciences, vol. 3. San Diego, Academic Press, str. 11141-1148.

Garbajs, A. (2001). Zavarovanje prepovedanih drog. Navodilo. Ljubljana, Ministrstvo za notranje zadeve.

Maver D.; soavtorji. (2004). Kriminalistika: uvod, taktika, tehnika. Ljubljana. Uradni list republike Slovenije.

=====

Stvarno kazalo	
A	O
Arzenik · 11	Ogljikov dioksid · 11
	Ogljikov monoksid · 11
C	S
Cianovodik · 11	skupina I · 8
	skupina II · 8
D	skupina III · 8
Depresorji centralnega živčnega sistema · 9	Sledi mamil · 8
	Sledovi strupov · 11
H	Stimulansi · 9
Halucinogeni · 10	Ž
K	Žveplovodik · 11
Kanabis · 10	
Kemijski reagenti · 4	

=====

Slikovno kazalo

Slika 1: Fotografija mehansko ponarejene številke.....	5
Slika 2: Pribor za testiranje drog.....	12

