

Gordana Ljubej, prof. mentor

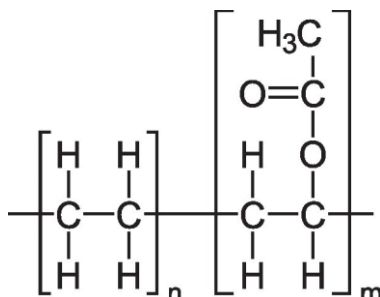
Prijedlog aktivnosti i zadataka za dodatnu nastavu kemije po projektu

Miris knjige

Osnovna škola Josipa Antuna Čolnića, Đakovo

1.1. Miris novih knjiga

Miris potječe od ljepila, boja i ostalih sredstava koja se primjenjuju u korištenoj metodi proizvodnje papira. Najčešće ljepilo koje se koristi je vinil-acetat/etilen. Ono služi za uvezivanje knjiga.



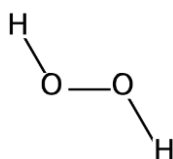
Slika 1.1. Strukturna formula vinil-acetat/etilena

Vinil-acetat/etilen je kopolimer koji nastaje od etena i vinil-acetata. Maseni udio vinil-acetata obično varira između 10 % i 40 % pri čemu je ostatak eten. Materijal ima dobru jasnoću i sjaj, voodtopna svojstva, otpornost na UV-zračenje i ima karakterističan miris octa. To je polimer koji daje mekoću i fleksibilnost elastomernim materijalima. (Elastomer je vrsta polimera koji se može rastezati.) Iz strukture vidimo da je to polimer koji pripada kopolimerima. Što su kopolimeri i kako nastaju bit će pobliže objašnjeno u sljedećem poglavlju.

Tijekom proizvodnje papir se obrađuje s kemikalijama kao što su alkil keton dimer i vodikov peroksid.

Slika 1.2. Strukturna formula alkil keton dimera

Taj spoj daje voodtopnost papiru. Organski spoj molekulske formule $(\text{CH}_2\text{CO})_2$ ili empirijske $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_2$. Bezbojna je tekućina i služi kao reagens u organskoj kemiji. Nastaje dimerizacijom ketena etenona. Dimerizacija je spajanje dva monomera. Spajanjem dvaju ketena nastaje alkil keten dimer.

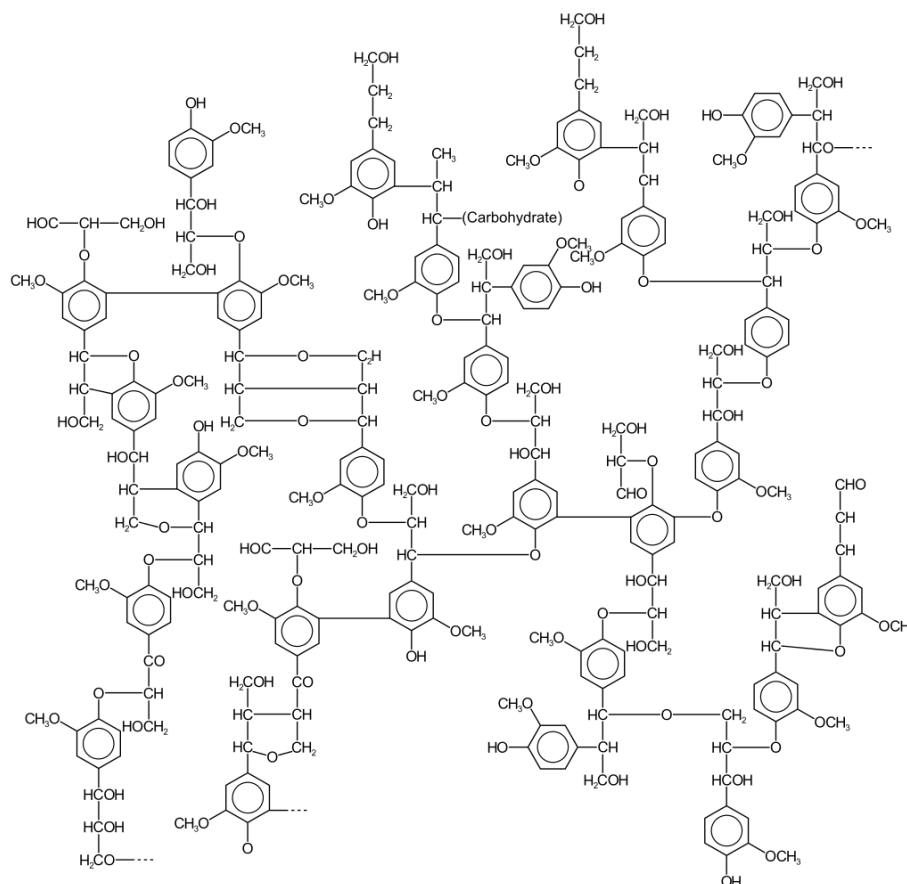


Slika 1.3. Vodikov peroksid

Vodikov peroksid, molekulske formule H_2O_2 , služi za izbjeljivanje papira. To je bezbojna tekućina, relativno stabilna na sobnoj temperaturi. Upotrebljava se za izbjeljivanje (npr. kose), a prije se upotrebljavao kao oksidans za raketno gorivo.

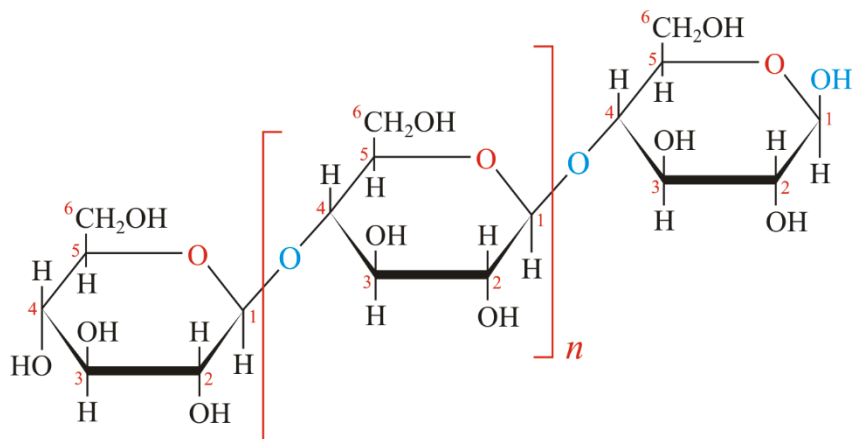
1.2. Miris starih knjiga

Glavni uzrok mirisa jesu spojevi koje nalazimo u drveću, a to su celuloza i lignin.



Slika 1.4. Strukturna formula lignina

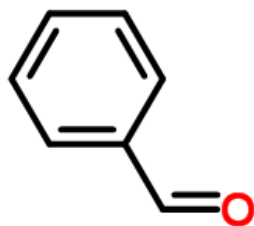
Lignin (*lat. lignum = drvo*) je zbirno ime za različite drvene tvari koje ne sadržavaju celulozu. Po kemijskom sastavu je najčešće makromolekula koji sliči na dendritičku mrežu. Budući da u njemu ima više spojeva može imati različit kemijski sastav. Zajedno s celulozom gradi drvo. Drveću daje čvrstoću u procesu tzv. lignifikacije. Zbog prisutnosti lignina papir tijekom vremena požuti.



Slika 1.5. Strukturna formula celuloze

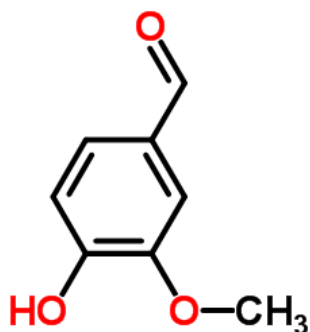
Celuloza je najrašireniji organski spoj u prirodi jer je prisutna u svim biljkama. Sadrže je mekši dijelovi biljaka pa su ti dijelovi savitljivi. Po kemijskom sastavu to je složeni spoj – prirodni polimer građen od ugljika, vodika i kisika.

Starošću knjiga tj. papira, celuloza i lignin postupno se razlažu pa nastaju novi spojevi koji uzrokuju određene mirise. To su benzaldehid (miris na badem), vanilin (miris vanilije), etilbenzen i toluen (oba spoja daju slatkasti miris), 2-etilheksan-1-ol (cvjetni miris) i mnogi drugi. Donje slike prikazuju strukturne formule navedenih spojeva.



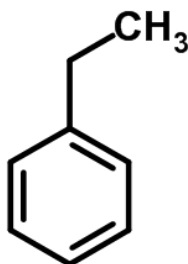
Slika 1.6. Strukturna formula benzaldehida (sustavno ime: fenilmetanal)

To je najjednostavniji i najvažniji aromatski aldehyd – organski spoj s jednovalentnom skupinom, $-\text{CHO}$. Molekulska formula je $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$. Benzaldehid se upotrebljava kao sirovina za boje, za pripremu lijekova, kao sastavni dio nekih parfema, u pčelarstvu.



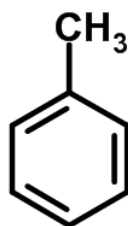
Slika 1.7. Strukturna formula vanilina

Po vrsti organskih spojeva je aldehid molekulske formule $C_8H_8O_3$. Osnovni je sastojak ekstrakta vanilije. Prirodni vanilin se vadi iz sjemenki mahuna vanilije. Vanilija se uzgaja u tropskim područjima.



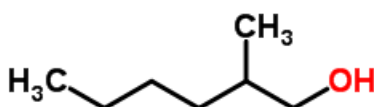
Slika 1.8. Strukturna formula etil-benzena

Organski spoj koji pripada aromatskim ugljikovodicima. Najviše se rabi u petrokemijskoj industriji, a ponekad i u proizvodnji plastike. Ima slatkast miris, lakohlapljiva je i zapaljiva tvar.



Slika 1.9. Strukturna formula toluena

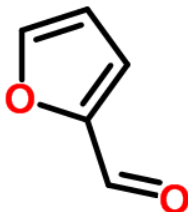
Još se naziva i metilbenzen. Aromatski ugljikovodik, po svojstvima sličan benzenu. Bezbojna i zapaljiva tekućina ugodna mirisa, nalazi se u nafti i kamenom ugljenu. Koristi se za proizvodnju boja, lakova, plastičnih masa i dr.



Slika 1.10. Strukturna formula 2-etil-heksan-1-ol

Osnovna svojstva su: alkohol, gusta bezbojna tekućina, slabo topljiva u vodi. Daje lagani cvjetni miris.

Jedan od spojeva kojeg su znanstvenici dokazali u starim knjigama je furfural.



Slika 1.11. Strukturna formula furfurala

Furfural je organski spoj (aldehid) empirijske formule $C_5H_4O_2$. Bezbojna je uljasta tekućina koja miriše na badem. Stajanjem na zraku ubrzo potamni. Može se koristiti za određivanje starosti i sastava knjiga budući da ga knjige objavljene nakon sredine 19. stoljeća otpuštaju u mnogo većim količinama. Njegovo otpuštanje općenito se povećava ovisno o godini izdanja u usporedbi sa starijim knjigama koje su napravljene od pamučnog ili lanenog papira.