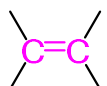

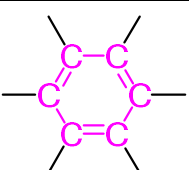
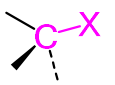
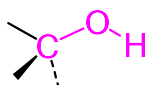
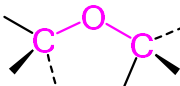
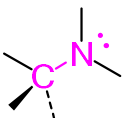
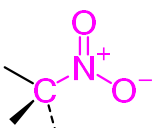
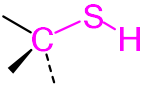
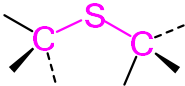
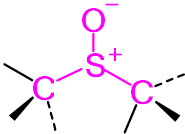
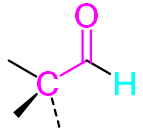
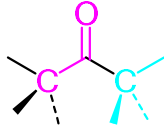
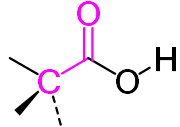
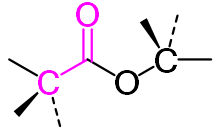
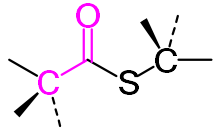
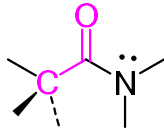
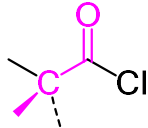
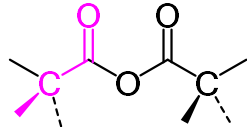


KIMI ORGANIKE

(material plotësues për garat në shkollat e mesme, viti III)

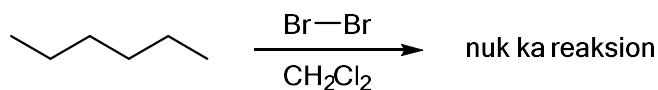
Grupet funksionale

STRUKTURA E GRUPEVE FUNKSIONALE MË TË RËNDËSISHME			
Emri	Struktura e grupit funksional	shembull	prapashtesa
Alkan	(vetëm lidhje njëfishe C-H dhe C-C)	CH ₃ -CH ₃	-an Etan
Alken		H ₂ C=CH ₂	-en Eten
Alkin		HC≡CH	-in Etin
Aren (aromatik)			nuk ka Benzen
alkil halid	 X = F, Cl, Br, I	CH ₃ Cl	nuk ka Klorometan
Alkool		CH ₃ OH	-ol Metanol
Eter		CH ₃ OCH ₃	eter Dimetil eter
Amin		CH ₃ NH ₂	-amin Metilamin
Nitro		CH ₃ NO ₂	nuk ka Nitrometan

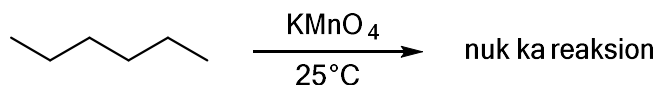
Thiol		CH_3SH	<i>thiol</i> Metanthiol
Sulfid		CH_3SCH_3	<i>sulfid</i> Dimetilsulfid
Sulfoksid		CH_3SOCH_3	<i>sulfoksid</i> Dimetilsulfoksid
Aldehyd		CH_3CHO	<i>-al</i> Etanal
Keton		CH_3COCH_3	<i>-on</i> Propanon
Acid karboksilik		CH_3COH	<i>-oik</i> Acidi etanoik
Ester		CH_3COCH_3	<i>-oat</i> Metil etanoat
Thioester		CH_3CSCH_3	<i>-thioat</i> Metil etanthioat
Amid		CH_3CONH_2	<i>-amid</i> Etanamid
klorur i acidit karboksilik (acil)		CH_3COCl	<i>klorur -oil</i> Klorur etanoil
Anhidrur i acidit karboksilik		$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	<i>anhidrur -oik</i> Anhidrur etanoik

1. VETIT E HIDROKARBUREVE

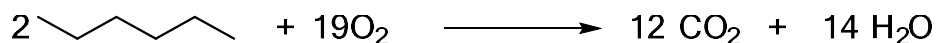
1.1 ALKANET



(tretësira e portokalltë e bromit në diklorometan nuk ç'ngjyroset. Reaksioni duhet të zhvillohet në mosprani të dritës (në errësirë) që të shmangen reaksionet e radikaleve të lira).

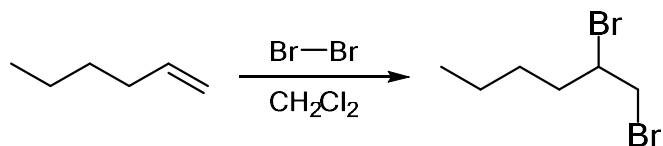


(tretësira me ngjyrë roze nga permanganati i kaliumit nuk ç'ngjyroset dhe nuk fitohet precipitat me ngjyrë kafeje nga dioksidi i manganit)

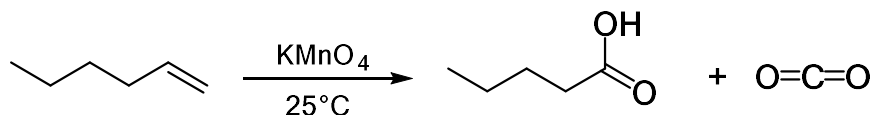


(digjet me flakë të verdhë të çelur)

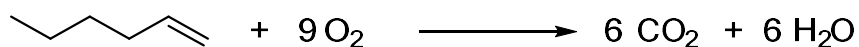
1.2 Alkenet dhe alkinet



(tretësira e portokalltë e bromit në diklorometan ç'ngjyroset)

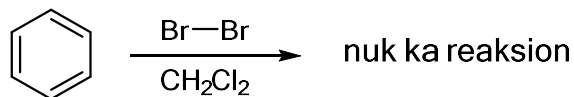


(tretësira me ngjyrë roze nga permanganati i kaliumit ç'ngjyroset dhe fitohet precipitat me ngjyrë kafeje nga dioksidi i manganit)

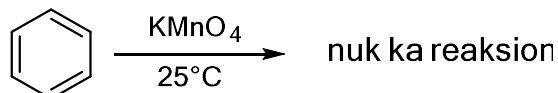


(digjet me flakë tymuese)

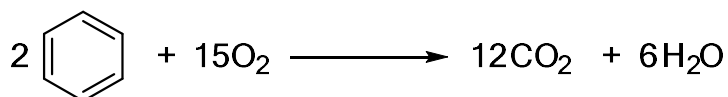
1.3 Arenet



(tretësira e portokalltë e bromit në diklorometan nuk ç'ngjyrosset)



(tretësira me ngjyrë roze nga permanganati i kaliumit nuk ç'ngjyrosset dhe nuk fitohet precipitat me ngjyrë kafeje nga dioksidi i manganit)



(digjet me flakë shumë tymuese)

Hidrokarburet janë komponime organike të cilat janë përbërë vetëm nga karboni dhe hidrogjeni. Ekzistojnë *tre kategori kryesore të hidrokarbureve*: të ngopur, të pangopur dhe aromatik. Hidrokarburet e ngopura kanë vetëm lidhje njëfishe karbon-karbon, ndërsa të pangopurat kanë lidhje dyfishe dhe trefishe karbon-karbon. Hidrokarburet aromatike janë komponime ciklike të cilat kanë veti të ngjashme me benzenin.

Hidrokarburet e ngopura (alkanet dhe cikloalkanet) janë relativisht inert dhe nuk reagojnë me reagjenset e rëndomtë laboratorik. Por, hidrokarburet e pangopura (alkenet dhe alkinet) lehtë futen në reaksionet e adisionimit dhe në reaksionet e oksidimit. Benzeni dhe komponimet tjera aromatike në anën tjetër nuk futen në reaksionet e adisionimit dhe reaksione karakteristike për to janë reaksionet e substitiuimit në të cilët një atom apo grup atomik prej reagjensit e zëvendëson atomin e hidrogjenit nga unaza.

Edhe pse alkanet janë relativisht inert, ato digjen nëse ndizen në prani të ajrit. Për shkak të faktit se këto reaksione janë shumë egzoterme dhe në anën tjetër lehtë gjenden dhe izolohen nga derivatet e naftës dhe gazit natyror, ato përdoren në jetën e përditshme si lëndë djegëse. Kimia e alkaneve është relativisht e qartë, por vlera ekonomike është enorme. Poashtu, për shkak të përdorimit të tepruar, hidrokarburet që digjen e ndotin ambientin jetësor, shkaktojnë efektin e kopshtit të qelqit dhe janë shkak për luftëra në disa pjesë të botës.

E K S P E R I M E N T E T

Zhvillimi i testeve vijuese do ti ilustrojnë vetitë e hidrokarbureve si dhe dallimet në reaktivitetin kimik të cilët rrjedhin si pasojë e tipit të hidrokarburit (i ngopur, i pangopur apo aromatik). Që të gjithë gjashtë teste zhvillohen mbi cikloheksanin, cikloheksenin, toluenin dhe dy substanca të tjera të panjohura. Njëra prej tyre do të jetë alkan apo cikloalkan, ndërsa tjetra alken ose alkin. Me shfrytëzimin e informacioneve që i kemi tanimë në dispozicion, se joreaktiviteti është karakteristikë e hidrokarbureve të ngopura dhe se reaksionet e adicioneve janë karakteristike për hidrokarburet e pangopura, mund të konkludohet për çfarë tipi të hidrokarburit bëhet fjalë tek dy substancat e panjohura.

MASAT E SIGURISË

Acidi sulfurik i përqendruar, acidi nitrik i përqendruar dhe bromi mund të shkaktojnë djegie. Nëse derdhet mbi lëkurë cilado prej këtyre substancave, duhet urgjentisht të lahet me sasi të madhe të ujit. Duhet të shmangët ekspozimi në avujt e bromit dhe diklorometanit; me këto reagjente punohet në digjedor.

Mbeturinat. Të gjitha mbeturinat nga epruvetat mblidhen në një enë të veçantë që ua rekomandon asistenti.

ECURIA

A. Tretshmëria. Në një epruvetë me dimensione 13x100 mm vendosen 2 mL ujë dhe 2 ose 3 pika prej hidrokarburit që e testojmë. Përzierja përzihet që të vrojtohet tretshmëria e hidrokarburit (kujdes: shtresa e dytë pa ngjyrë menjëherë vërehet me vështirësi). Shënoni rezultatin tuaj dhe ruajeni përzierjen për testin B.

B. Dendësia relative. Vrojtoni edhe njëherë përzierjen prej mëlartë dhe konstatooni nëse është hidrokarburi më i rëndë se uji (e formon shtresën e poshtme) apo është më i lehtë se uji (e formon shtresën e epërme).

C. Ndezshmëria. Testi për ndezshmëri zhvillohet në digjedor. Dy deri tre pika prej mostrës vendosen në enë të vogël për evaporim dhe ndizen me ashkë apo mikrobrenner. Mëpas, vëzhgohet natyra e flakës: flaka me tym është karakteristike për komponimet e pangopura.

D. Adicionimi i bromit. Në epruvetë me dimensione 13x100 mm treten 3 deri 4 pika prej hidrokarburit në 1 mL diklorometan. Kësaj tretësire i shtohen me pika tretësirë e bromit në diklorometan duke e përzier vazhdimisht përzierjen. Humbja e ngjyrës së bromit është vërtetim

se kompozimi është i pangopur (duhet të bëhet dallim mes zbehjes së ngjyrës (për shkak të hollimit të tretësirës $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$) dhe çngjyrosjes së vërtet.

E. Reaksioni me permanganat kaliumi. Treten 3-4 pika prej hidrokarburit në aceton të pastër dhe mëpas shtohen me nga një pikë me përzierje konstante, tretësirë 1% prej permanganatit të kaliumit. Humbja e ngjyrës roze të permanganatit të kaliumit tregon se zhvillohet reaksion dhe se hidrokarburi është i pangopur.

F. Reaksioni me acid sulfurik. Në një epruvetë me dimensione 13x100 mm vendoset 1 mL acid sulfurik të përqendruar dhe pastaj shtohen nga një pikë (gjithsej 3-4 pika) prej hidrokarburit që e testojmë. (Kujdes! Rrezik prej stërpikjes). Zhvillimi i reaksionit tregon jo vetëm për tretshmërinë e mostrës, por edhe ndryshim në ngjyrë, lirim të nxehtësisë dhe formimin e materialit të patretshëm. Nëse nuk zhvillohet reaksion, përzierja nxehet (gjatë nxehtësisë duhet pasur kujdes që të mos avullojë hidrokarburi). Nëse komponimi i panjohur është komponim aromatik, atëherë ai do të reagojë me acidin e nxehtë duke formuar acidin sulfonik, i cili është i tretshëm.

Informacionet nga testet D, E dhe F mundësojnë që të konstatohet komponimi i panjohur, nëse është alkan ose cikloalkan në një anë, ose nëse është alken ose alkin në anën tjetër. Shënoi konkludimet në fletore për çdo komponim të panjohur.

Duhet të theksohet se reagjentët që përdoren në testet D, E dhe F mund të përdoren për të dalluar hidrokarburet e ngopura nga ato të pangopura, por ato poashtu mund të reagojnë edhe me komponime të tjera organike. Kështu për shembull, permanganati i kaliumit reagon me komponime të cilët lehtë mund të oksidohen (alkoole, aldehide, amine etj), ndërsa acidi sulfurik i përqendruar reagon me baza të ndryshme të Luisit (alkoole dhe komponimet e tjera që posedojnë oksigjen dhe aminet). Prandaj, duhet pasur kujdes që kjo seri e testeve të mos përdoren për komponimet tjera pos hidrokarbureve, që të mos përfundohet me konkludime të gabuara.

PYETJE

1. Sipas rezultatit për fituar nga testi i tretshmërisë mund të arrihen konkludime për tretshmërinë hidrokarbureve në ujë? Parashikoni tretshmërinë në ujë e lëndëve djegëse për automobilat (benzinë, naftë) dhe të vajrave motorike!
2. A janë hidrokarburet më të lehtë apo më të rëndë se uji? A ka ky informacion ndonjë zbatim praktik kur do të derdhet vaji motorik në ujë?
3. Duke shfrytëzuar but-1-enin shkruani barazimin i cili e ilustron reaksionin që zhvillohet në testet D, E dhe F që janë përshkruar në ecurinë eksperimentale.
4. Duke shfrytëzuar cikloheksenin shkruani barazimin i cili e ilustron reaksionin që zhvillohet në testet D, E dhe F.

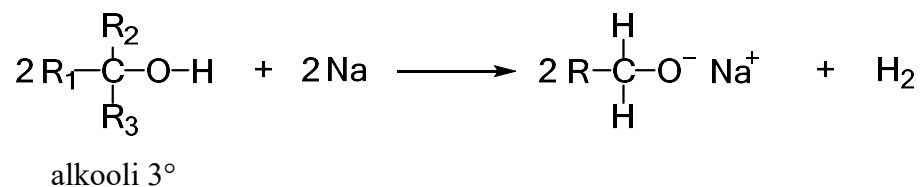
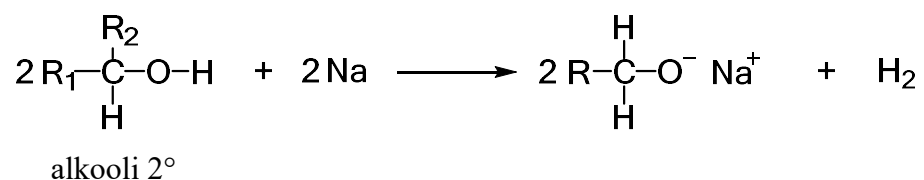
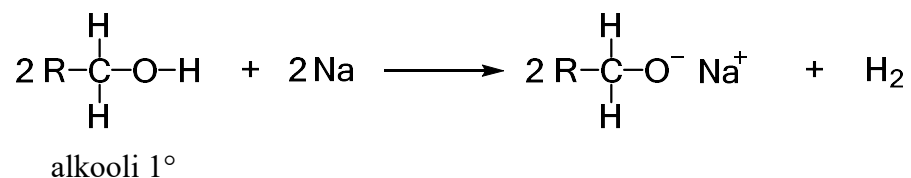
5. Shënoni barazimin stekiometrik për djegien e plotë e oktanit. Cili produkt apo produkte fitohen nëse djegia e oktanit në motorët e automobilave është jo e plotë?
6. Si do të bëni dallimin, duke shfrytëzuar test të thjeshtë kimik, në mes të: oktan-1-ol dhe okt-1-en, toluen dhe okt-1-en.

PYETJE PARALABORATORIKE

1. Shënoni formulat strukturale të cikloheksanit, cikloheksenit dhe toluenit.
2. Çfarë ngjyre ka tretësira e permanganatit të kaliumit? Cila është formula e permanganatit të kaliumit?
3. A jeni duke pritur dallim të dukshëm në reaktivitetin heksanit dhe cikloheksanit? Sqaroni përgjigjen.
4. Formula e përgjithshme e alkaneve është C_nH_{2n+2} . Cila është formula e përgjithshme përkatëse për cikloalkenet?
5. Numëroni kemikalet e rrezikshme të cilat përdoren në këto eksperimente.

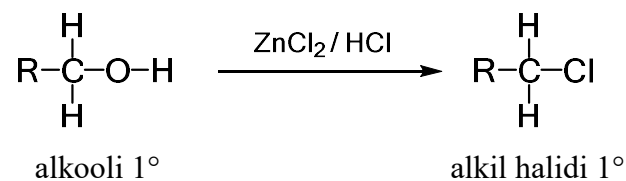
2. VETITË E ALKOOLEVE

Reaksionet e alkooleve me natrium

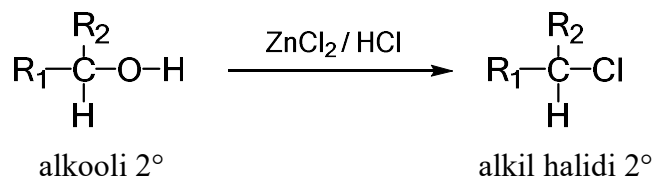


TESTI I LUKAS-IT (LUCAS)

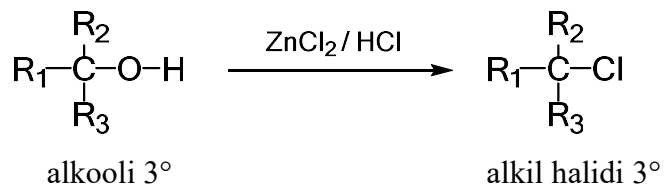
(Reaksion pozitiv - turbullim ose fitimi i pikave ose formimi i dy shtresave. Alkil halidet nuk treten në ujë/nuk përzihen me ujë)



(reaksioni është shumë i ngadalshëm, nevojitet më shumë se 1 orë që të fitohet turbullimi ose pikat e imëta të alkil halidit)



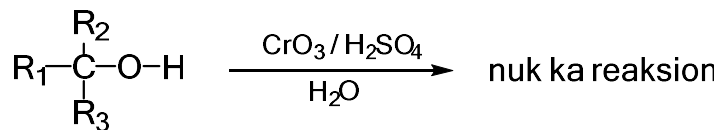
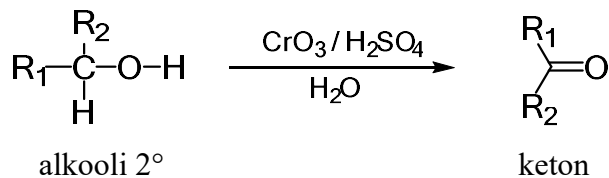
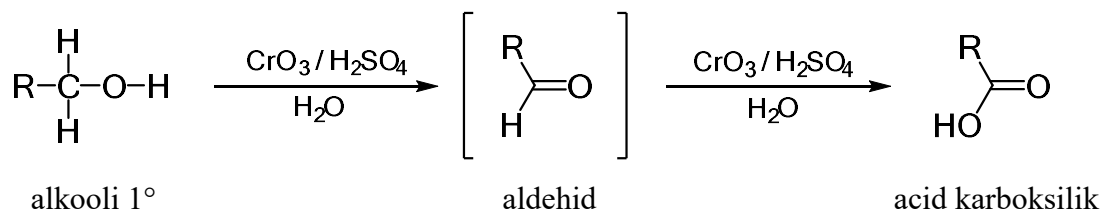
(nevojiten 3-10 minuta për turbullim ose fitimi i pikave të imëta të alkil halidit)



(alkoolet 3° futen në reaksion menjëherë ashtuqë në momentin e shtuarjes së reagjentit të Lukas-it fitohet precipitat i bardhë ose pika të alkil halidit)

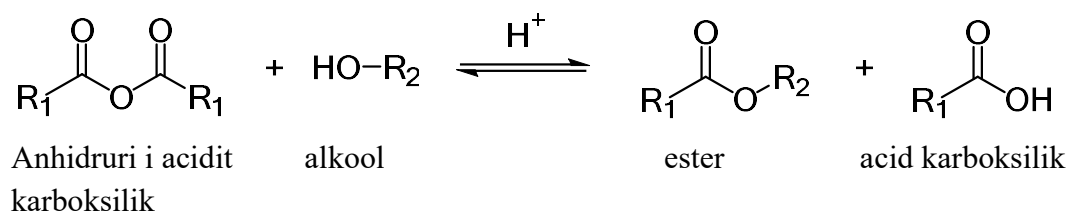
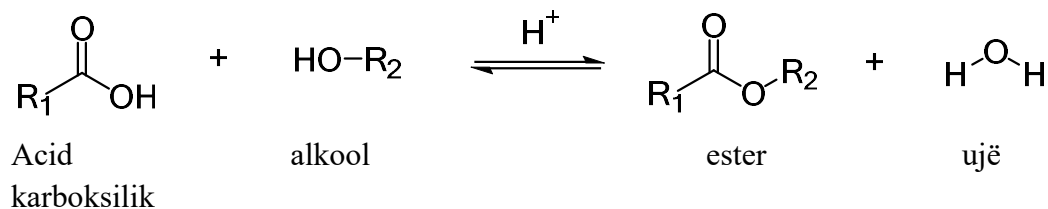
OKSIDIMI ME ACIDIN KROMIK* (REAGJENTI I XHONS-IT (Jones))

(acidi kromik ka ngjyrë kafe-portokalltë prej (Cr^{6+}) dhe me reaksion (test pozitiv) vjen deri te ndryshimi i ngjyrës në të kaltër-gjelbër prej (Cr^{3+})



(Vërejtje* nën këto kushte edhe aldehidet japin reaksion pozitiv)

FORMIMI I ESTERAVE



Alkoolet janë grup të komponimeve organike shumë interesante dhe të rëndësishme. Ato përdoren si pije, në mjekësi, si tretës dhe intermedier sintetik. Grupi karakteristik funksional i alkooleve është grupi hidroksil (OH), i cili grup është i lidhur drejtpërsëdrejti me një karbon të ngopur.

Alkoolet klasifikohen në tre kategori: primare (1°), sekondare (2°) dhe terciare (3°). Ky klasifikim bazohet në tipin e karbonit për të cilin është lidhur grupi hidroksil. Pra, nëse karboni për të cilin është lidhur grupi hidroksil është i lidhur vetëm me një karbon tjetër atëherë ai karbon është primar dhe alkooli poashtu është alkool primar. Nëse karboni alkoolik është i lidhur me dy atome tjera të karbonit atëherë ai karbon është sekondar dhe poashtu edhe alkooli është alkool sekondar, dhe nëse karboni është i lidhur me tre karbone tjera, atëherë ai është terciar, andaj edhe alkooli është alkool terciar.

Alkoolet kanë temperaturë të vlimit shumë më të lartë se eteret dhe alkanet me peshë molekulare të ngjashme. Kjo është pasojë e asociimit të molekulave të alkoolit nëpërmes lidhjeve hidrogjenore. Për shembull, temperatura e vlimit e alkoolit butilik është 118 °C, ndërsa temperatura e vlimit të izomerit, dietil eter, është vetëm 36 °C.

Shumë alkoole janë lëndë komerciale. Alkooli etilik (alkooli i rëndomtë) konsumohet si verë dhe në pije të ndryshme alkoolike mijëra vite. Alkooli metilik mëherët është fituar me distilim destruktiv të drunjve dhe për atë shkak është i njohur edhe si "alkooli i drurit". Ai është komponenta kryesore që futet te produktet siç janë karburantet për të parandaluar ngrirjen e tyre. Etilen glikoli ka temperaturë të lartë të vlimit dhe temperaturë të ulët të ngrirjes dhe përzihet me ujin, ashtuqë përdoret gjerësisht si "antifriz" në radiatorët e automobilave. Gliceroli përdoret në preparatet kozmetike dhe mjekësore.

E K S P E R I M E N T E T

Në eksperimentet vijuese do të demonstrohen disa prej reaksioneve dhe vetive më të rëndësishme të alkooleve. Në këto eksperimente do të përdoren këto alkoole: etanoli (alkooli etilik), propan-2-oli (alkooli izopropilik), butan-1-oli (alkooli *n*-butilik), butan-2-oli (alkooli *sec*-butilik), 2-metilpropan-2-oli (alkooli *terc*-butilik) dhe cikloheksanoli.

A. REAKSIONI ME NATRIUM (EKSPERIMENT DEMONSTRUES)

MASAT E SIGURISË

Natriumi është shumë reaktiv dhe duhet të ruhet të përdoret me shumë kujdes. Përdorimi duhet të jetë me pinca dhe në copëza të vogla. Të gjitha reaksionet duhet të zhvillohen në digjedor. Është e domosdoshme që natriumi të ruhet në vaj mineral.

ECURIA

1. Në një gotë me ujë vendoset një copë e vogël (2-3 mm kubike) natrium metalik (punohet në digjedor). Kur të qetësohet reaksioni shtohen 1-2 pika indikator fenolftaleina. Shënoni barazimin e reaksionit në mes natriumit dhe ujit.
2. Në një gotë të madhe dhe të thatë vendosen 2 mL etanol pa ujë dhe shtohet një copë e vogël e natriumit. Kontrolloni tretësirën e fituar me fenolftalein. Shënoni barazimin e reaksionit mes natriumit dhe etanolit. A është ky reaksion më i vullshëm ose më pak i vullshëm se reaksioni i natriumit me ujë?
3. Në një gotë të madhe dhe të thatë vendosen 2 mL butan-1-ol dhe shtohet një copëze e natriumit. Krahasoni shpejtësinë e këtij reaksioni me reaksionin paraprak. Tretësirën e fituar kontrolloni me fenolftalein. Shënoni barazim për reaksionin mes natriumit dhe butan-2-olit.

Duhet të theksohet se shumë lëngje organike japin reaksion me natriumin metalik edhe nëse nuk posedojnë hidrogjen reaktiv sikur alkoole. Kjo ndodh për shkak të sasisë së vogël të ujit (lagështisë) që këto lëngje e posedojnë.

B. TRETSHMËRIA NË UJË

Në një epruvetë me dimensione 13x100 mm vendosen 2 mL ujë dhe në te shtohen pika të etanolit dhe tundet epruveta që të mund të përzihen këto dy lëngje. Shënohet se sa pika duhet të shtohen derisa më alkooli nuk mund të tretet në ujë, por jo më shumë se 10 pika.

Përsërite këtë eksperiment me propan-2-ol, butan-1-ol dhe cikloheksanol. Shënoni rezultate si: shumë i tretshëm (6-10 pika), i tretshëm (2-5 pika) dhe i patretshëm (1 pikë).

C. TESTI I LUCAS-IT

Grupi OH te alkoolet është "grupi i dobët që largohet", kështuqë vështirë zëvendësohet me nukleofile. Mirëpo, në tretësira të forta acidike, grupi OH mund të protonizohet (alkooli në këtë rast është baza e Luisit) dhe në atë rast formohet $R-OH_2^+$ dhe tashti mund lehtë të lirohet molekulë neutrale e ujit. **Reagjenti i Lucas-it**, i fituar me tretjen e 16 g klorur zinku pa ujë në 10 mL acid klorhidrik të përqendruar (nevojitet ftohje!), shkakton shndërrimin e alkooleve në alkilhalogjenure të patretshme. Kështu, si rezultat formohet turbullirë apo pika ose dy shtresa. Me këtë reagjent alkoolet terciare reagojnë përmenjëherë alkoolet sekondare për 3-10 minuta, ndërsa për alkoolet primare nevojiten një ore dhe më tepër.

MASAT E SIGURISË

Në eksperimentet vijuese do të përdoren acidet e përqendruara klorhidrik dhe sulfurik, acidi acetik glacial dhe anhidri i acidit acetik. Këto janë materiale korrozive dhe duhet kujdes të veçantë gjatë përdorimit të tyre, bile edhe kur punohet me sasi të vogla. Acidi kromik dhe kripërat e saj janë klasifikuar si substanca kancerogjene potenciale. Nëse ndonjë prej këtyre substancave vjen në kontakt me lëkurën, duhet të shpërlahet me sasi të mëdha të ujit, pastaj me sapun dhe prapë me ujë.

Mbeturinat. Të gjitha mbetjet e lëngjeve nga epruvetat mblidhen në një kontenier (enë) të veçantë që ua jep asistenti.

ECURIA

Merren 2 mL prej reagjentit të Lucas-it dhe vendosen në një epruvetë me dimensione 13x100 mm, shtohen 4 pika alkool, epruveta tundet që të përzihen substancat dhe shënohet koha që nevojitet për tu shndërruar përzierja në turbullirë apo të ndahen dy shtresa. Testi zhvillohet me butan-1-ol, butan-2-ol. 2-metilpropan-2ol dhe një alkool të panjohur.

(*Shënim:* alkooli duhet paraprakisht të tretet). Pastaj, në vend të reagjensit përdoret vetëm HCl të përqendruar dhe 2-metilpropan-2-ol.

D. OKSIDIMI ME ACID KROMIK

Me acidin kromik si reagjent, alkoolet primare dhe sekondare oksidohen shpejt deri në aldehide ose ketone, respektivisht. Ky reagens quhet **Reagensi i Xhons-it** (Jones) i cili përgatitet në këtë mënyrë: 13,4 g CrO_3 treten në 10 mL ujë, dhe shtohen 12 mL H_2SO_4 e përqendruar, e pastaj hollohet deri në 50 mL; ashtuqë fitohet tretësirë 2,68 M CrO_3 . Me këtë reagjent alkoolet terciare nuk oksidohen, por ato në mjedisin acidik dehidrohen dhe pastaj produkti i dehidratimit pas 2-3 minuta fillon të oksidohet.

ECURIA

Në epruvetë me dimensione 13x100 mm vendoset 1 mL aceton (acetoni nuk duhet të përmbajë gjurmë të alkoolit), pastaj shtohet 1 pikë alkool dhe pastaj 2 pika prej reagjentit - acid kromik. Shënoni, përzierja do të mbetet e kthjellët me ngjyrë portokalli (prej CrO_3) ose do të kalojë në kaltër-gjelbër [formimi i jonit Cr(III)]. Eksperimenti zhvillohet me butan-1-ol, butan-2-ol, 2-metilpropan-2-ol dhe një alkool të panjohur.

Çfarë konkludimi mund të nxjerrni për natyrën e alkoolit të panjohur (1° , 2° ose 3°) në bazë të rezultatit me testin e Lucas-it dhe testit me acidin kromik?

E. FORMIMI I ESTEREVE

Në reaksionet e kondensimit, në të cilat eliminohet uji, alkoolet reagojnë me acidet karboksilike dhe formojnë estere. Këto reaksione janë katalizuar me acide minerale. Acidet alifatike me peshë të vogël molekulare japin estere me erë shumë të këndshme; esteret e këtilla janë bartës të erës së bukur të disa lule dhe në veçanti tek frytet e pjekura.

ECURIA

- 1. Acid dhe alkool.** Në një epruvetë me dimensione 13x100 mm përzihen 5 pika etanol dhe 5 pika acid acetik glacial; shtohet edhe një pikë acid sulfurik të përqendruar, përzierja nxehet me kujdes (3-4 minuta në banjo ujore) e mandej shtohen 2 mL ujë të ftohtë. Shënoni a ka erë specifike përzierja. Nëse nuk vëreni erë, ose vërehet erë prej gjurmëve të acidit acidik atëherë përzierja derdhet në një gotë të vogël dhe shtohet tretësirë të NaOH me pika deri në mjedis bazik të dobët. Shkruani barazimin e reaksionit në mes acidit acetik dhe etanolit.
- 2. Anhidruri i acidit dhe alkooli.** Në një epruvetë me dimensione 13x100 mm përzihen 5 pika butan-1-ol dhe 5 pika anhidër të acidit acetik; nxehet shkurt. Pastaj shtohen edhe 2 mL ujë

dhe me tretësirë të NaOH afrohet mjedisi deri në bazë të dobët. Shënoni a ka përzierja ndonjë erë karakteristike. Shkruani barazimin e reaksionit mes anhidrit të acidit acetik dhe butan-1-olit.

PYETJE

1. Si ndikon gjatësia e gripit alkilik e alkooleve mbi vrullshmërinë e reaksionit mes alkooleve dhe natriumit metalik?
2. Si ndikon gjatësia e gripit alkilik e alkooleve mbi tretshmërinë e tyre në ujë?
3. Shënoni barazimin e reaksionit mes propan-2-olit dhe reagjentit të Lucas-it (mos e merrni parasysh klorurin e zinkut $ZnCl_2$).
4. A reagojnë me shpejtësinë e njëjtë alkoole primare dhe terciare me reagjentin e Lucas-it? Pse?
5. Cili prej alkooleve vijuese nuk do të oksidohet me reagjentin e acidit kromik në kohëzgjatje prej 5 sekondave: pentan-1-oli, cikloheksanoli, 2-metilpropan-2-oli, 2-metilbutan-2-oli?
6. Duke i zbatuar testet e përshkruar në këtë Kapitull, si do të bëni dallime mes këtyre çifteve të komponimeve?
 - a) butan-1-ol dhe butan-2-ol
 - b) alkooli izobutilik dhe alkooli *terc*-butilik
 - c) butan-1-ol dhe heptan-1-ol
 - d) cikloheksanol dhe cikloheksan.

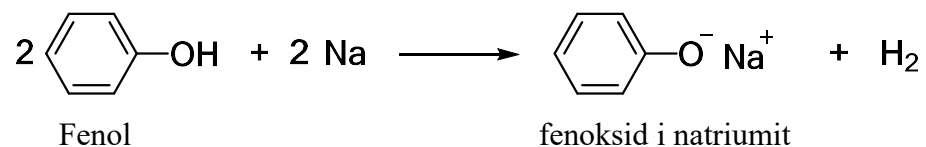
Shënoni cilin reagjent dhe test do të zbatoni dhe çfar do të vëreni në atë test.

PYETJE PARALABORATORIKE

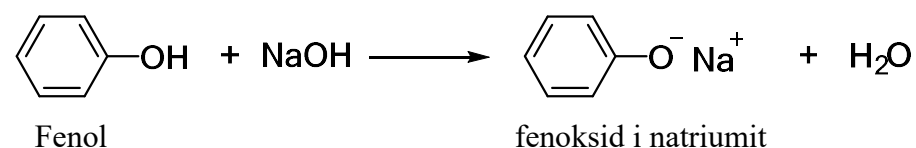
1. Etanoli, C_2H_6O , ka temperaturë të vlimit shumë më të lartë se temperatura e vlimit të dimetil eterit edhe se kanë formulë të njëjtë molekulare C_2H_6O ! Sqaroni këtë fenomen.
2. Prej çfarë është i përbërë reagjenti i Lucas-it?
3. Cili është emri kimik i "alkoolit të drurit"?
4. Shkruani barazimin e reaksionit të parë që ndodh kur alkoolit *terc*-butilik i shtohet reagjenti i Jones-it.
5. Cila klasë e komponimeve organike është përgjegjëse për erën e këndshme të luleve dhe frutave të pjekura?

3. FENOLET

Reaksioni i fenolit me natrium

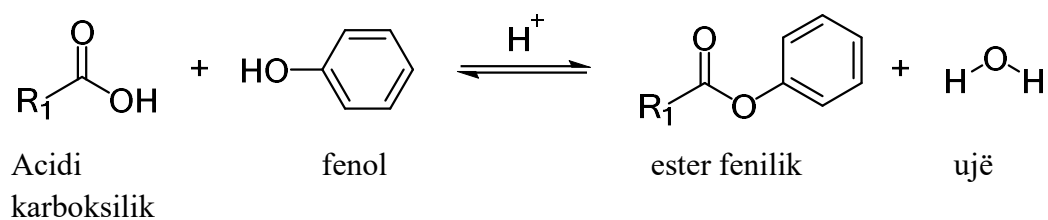


Reaksioni i fenolit me baza (fenolet janë relativisht acidik me $pK_a \sim 10$ dhe mund të deprotonohen me NaOH dhe baza të ngjashme). Fenolet "tretën" në tretësirë 5% NaOH.

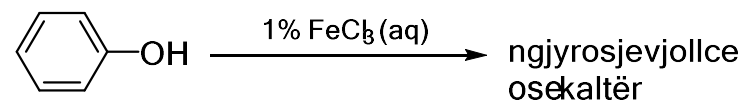


FORMIMI I ESTEREVE

(fenolet reagojnë me acidet karboksilike dhe formojnë estere fenolike)



TEST për praninë e fenolit me anë të klorurit të hekurit (III)



(test i dobishëm për ti dalluar fenolet prej alkooleve)

4. ALDEHIDET DHE KETONET

Aldehidet dhe ketonet janë dy tipe të komponimeve prej klasave të komponimeve që përmbajnë grupin karbonil. Prej reaksioneve karakteristike të grupit karboni janë reaksionet nukleofile-adicione dhe kondensimet me katalizë bazike. Aldehidet, poashtu, mund lehtë të oksidohen meqë mundësohet dallimi i tyre prej ketoneve.

Grupi karbonil tek aldehidet dhe ketonet është fuqishëm e polaziruar; karboni karbonil është fort i elektrizuar me ngarkesë parciale pozitive, prandaj është i përshtatshëm për sulme nukleofile. Poashtu, meqë ai është sp^2 - i hibridizuar ai është relativisht i hapur për sulm. Në anën tjetër, meqë karboni karbonil nuk është aspak "grupi i mirë largues", adisionimi nukleofil është shumë më i përshtatshëm sesa substitiuimi. Hidrogjeni i cili është i lidhur në karbonin fqinjë me karbonin karbonil (α -hidrogjeni) është jashtëzakonisht acidik për shkak të polaritetit të grupit karbonil si dhe për shkak të stabilitetit rezonant të anjonit të fituar. Mu për këtë shkak edhe mund të zhvillohen edhe reaksionet e kondensimit tek α -hidrogjeni duke i katalizuar me baza.

Si pasojë e grupit karbonil, aldehidet dhe ketonet janë komponime polare, por ato nuk kanë mundësi që të ndërtojnë lidhje hidrogjenore sikur alkoolet, prandaj temperaturat e vlimit të tyre janë më të ulët se ato tek alkoolet dhe janë të krahasueshme me masat e tyre molekulare, por janë më të larta se ato të alkaneve dhe etereve. Oksigjeni karbonil mund të ndërtojë lidhje hidrogjenore me ujën ashtuqë aldehidet me masa më të vogla molekulare janë të tretshme në ujë.

Aldehidet dhe ketonet janë komponime që janë prej interesit ekonomik dhe biologjik. Formaldehida, acetaldehida dhe acetoni janë kemikate të rëndësishme industriale dhe prodhimi i tyre vjetor është në intervalin prej 1-3 milion tonelata. Përfaqësues natyror të aldehideve dhe ketoneve janë: vanilina, kamfori, cinamaldehida, karvoni (spearmint) etj.

Secili prej testeve në pjesën eksperimentale do të zhvillohet mbi komponime të njohura me qellim që të njoftoheni me ecuritë e testeve dhe interpretimet e rezultateve. Mëpas, testet do të zhvillohen mbi komponime të panjohura me qellim që të përcaktohet a bëhet fjalë për aldehid apo për keton dhe a është metil keton (me α -hidrogjen). Poashtu, me ndihmën e tabelës 22.1 mund edhe të identifikohet konkretisht për cilin komponim bëhet fjalë.

E K S P E R I M E N T E T

MASAT E SIGURISË

Edhe se sasitë e reagjentëve në këto eksperimente janë shumë të vogla, megjithatë disa prej tyre janë acide ose baza shumë të forta dhe prandaj duhet pasur kujdes gjatë përdorimit të tyre.

Tabela 4. 1 Derivatet e disa aldehideve dhe ketoneve

Komponimi	2,4-DNP (°C)	Semikarbazon (°C)
Aceton	126	187
Propanal	154	154
Butanal	123	106
Butan-2-on	117	146
Pentan-2-on	144	112
Pentan-3-on	156	139
Ciklopentanon	146	203
Cikloheksanon	162	167
Heptanal	108	109
Benzaldehid	237	222
Acetofenon	250	198
<i>p</i> -tolualdehid	234	215

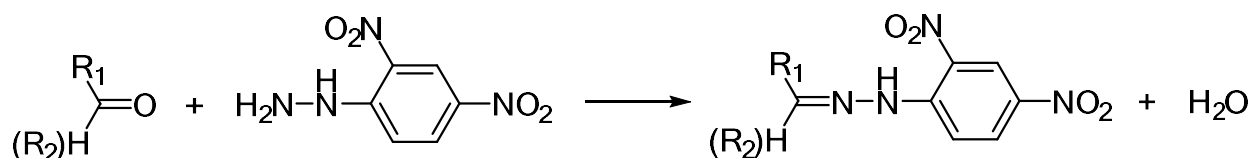
Mbeturinat. Si në çdo rast, duhet pasur shumë kujdes për derdhjen e përzierjeve reaksionale dhe mbeturinave në lavabo. Prandaj, duhet poseduar enë të veçantë që është e shënuar me etiketë për mbledhjen e mbeturinave laboratorike. Përzierjet acidike dhe bazike para se të hidhen duhet të neutralizohen. Për mbeturinat që posedojnë krom gjashtëvalent (kancerogjen potencial) duhet pasur enë të posaçme dhe poashtu edhe për argjendin prej testit të Tolensit (Tollens).

A. REAKSIONE ME KOMPONIMET AZOTIKE

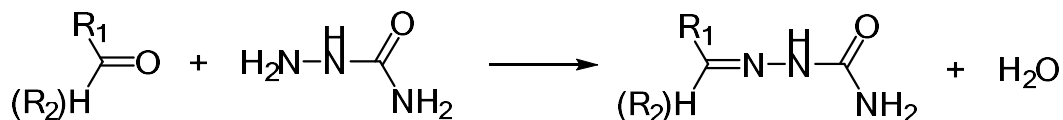
Aldehidet dhe ketonet reagojnë me numër të madh komponimesh azotike nëpërmes adiconimit nukleofil me humbjen e ujit, duke dhënë produkte të cilat posedojnë lidhje dyfishe mes karbonit (prej grupit karbonil) dhe azotit (prej komponimeve azotike). Këto reaksione shfrytëzohen për ti dalluar aldehidet dhe ketonet prej grupeve tjera funksionale, si dhe për identifikimin e aldehideve dhe ketoneve konkrete. Për përfitimin e derivateve kristalore të aldehideve dhe ketoneve më së shpeshti përdoren këto dy reagjente: 2,4-dinitrofenilhidrazina dhe semikarbazidi.

1. 2,4-Dinitrofenilhidrazonet. Pikohen me pikatore (ose me pipetë) 4 pika prej mostrës, ose substancë të ngurtë në atë sasi, por e tretur paraprakisht në 1 mL etanol. Pastaj shtohet 1 mL 2,4-dinitrofenilhidrazina (reagjent i përgatitur sikur është sqaruar në faqen 90), përzihet mirë dhe

lihet të qëndrojë për një kohë. Shumica e aldehideve dhe ketoneve do të japin menjëherë produkt të ngurtë me ngjyrosje shumë intensive që ndryshon prej të verdh, portokall, kuqrrëm deri në kafe. Nëqoftëse për 5 minuta nuk fitohet fundërrinë, atëherë tretësira nxeht në ujë të nxehtë dhe lihet të ftohet deri në temperaturën e dhomës. 2,4-Dinitrofenilhidrazoni (2,4-DNP) i ngurtë që fitohet si produkt mund të izolohet me filtrim me vakuum, shpërllahet me ujë dhe rikristalizohet me etanol. Ky test zhvillohet me benzaldehid, metil etil keton dhe një substancë të panjohur.



2. Semikarbazoni. Merren 4 pika prej mostrës, ose sasi e ngjashme nëse mostra është e ngurtë dhe shtohen në 1mL reagjent - semikarbazid (shikoni në Kapitullin 46) dhe përzihet mirë. Përzjerja lihet që të qëndrojë derisa produkti të kristalizojë bukur (ndonjëherë ka nevojë që të qëndroj në banjo akulli). Kristalet e fituara filtrohen me vakuum. Derivate të këtilla përgatiten me benzaldehid, metil etil keton dhe një komponim të panjohur.

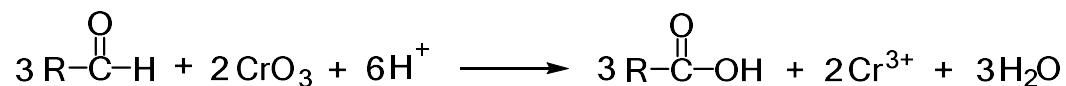


B. REAKSIONET E OKSIDIMIT

Aldehidet shumë lehtë mund të oksidohen duke formuar acide karboksilike, ose nëse reaksioni zhvillohet në bazë atëherë fitohen kripëra. Meqë ketonet nuk oksidohen lehtë, kjo mundëson që të bëhet dallim mes aldehideve dhe ketoneve. Në shumtën e rasteve përdoret reagjent i fuqishëm oksidues, sikur që është acidi kromik, por poashtu mund të përdoret edhe reagjent më i dobët oksidues sikur që është reagjenti i Tollens-it.

1. Reagjenti i acidit kromik. 1 pikë prej mostrës tretet në 1 mL aceton e pastaj shtohet 1 pikë prej reagjentit të acidit kromik (Kapitulli 18, eksperimenti D). Formimi i shpejt i precipitatit të kaltër në të gjelbër është argumentim pozitiv se ekziston komponim që oksidohet, në këtë rast aldehida. Aldehidet alifatike oksidohen për 15 sekonda, ndërsa aldehidet aromatike për një e më tepër minuta. Duhet theksuar se edhe komponime tjera mund të oksidohen sikur që janë alkoole

primare dhe sekondare. Ky test zhvillohet me propionaldehid, benzaldehid, metil etil keton dhe me një komponim të panjohur.



2. Testi i Tollens-it (pasqyra e argjendit)

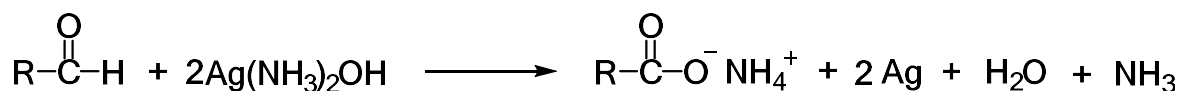
MASAT E SIGURISË

1. Ky reagjent duhet të përgatitet rishtas para përdorimit ngase me qëndrim mund të formojë fulminat argjendi. Të gjithë reagjentët e mbetura prej testit të pasqyrës së argjendit duhet të shkatërrohen me anë të acidit azotik.
2. Nitrati i argjendit në kontakt me lëkurën formon njolla të zeza. Përdorni doreza!
3. Mbetja e joneve të argjendit mund të precipitohen me anë të acidit klorhidrik duke precipituar klorur argjendi, i cili më pas mund të filtrohet. Me fundërrinë veproni sipas udhëzimeve të asistentit.

Përgatitja e reagjentit. Në një epruvetë të thatë vendoset 1 mL tretësirë të nitratis të argjendit me përqendrim 0.05 M dhe nga një pikë (gjithsej rreth 5 pika), shtohet tretësirë të hidroksidit të natriumit me përqendrim 3.0 M, derisa të formohet fundërrina e oksidit të argjendit (Ag_2O). Tretësira përzihet mirë dhe shtohet edhe një pikë që të shihet a do të formohet akoma fundërrinë, por duhet pasur kujdes që të mos shtohet NaOH në tepricë. Kur përfundon precipitimi i oksidit të argjendit fillohet të shtohet me përzierje intensive nga një pikë tretësirë 2% të hidroksidit të amonit derisa fundërrina e oksidit të argjendit të zhduket plotësisht. Poashtu duhet pasur kujdes që të mos shtohet hidroksid amoni në tepricë. Në fund, tretësira e fituar holllohet me ujë të distiluar në raport 1:1.

Në epruvetë shumë të pastër dhe të thatë vendosen 2-3 pika prej mostrës dhe pastaj shtohet 1 mL prej reagjentit. Përzierja lihet të qëndrojë për 10 minuta. (Aldehidet të cilat nuk treten në ujë përgatitëtn ashtuqë merret sasia e aldehidit dhe tretet në disa pika etanol 96% dhe pastaj shtohet reagjenti). Nëse testi nuk jep rezultat atëherë epruveta nxehet disa minuta në ujë të nxehtë (banjo ujore). Formimi i pasqyrës së argjendit në murret e epruvetës është vërtetim se jonet e pranishme të argjendit (Ag^+) janë reduktuar deri në argjend elementar (metalik), që në fakt do të thotë se aldehidi është oksiduar dhe kjo është rezultat pozitiv për praninë e aldehideve. Nëse nuk fitohet pasqyra e argjendit (test negativ) atëherë konkludohet se bëhet fjalë për keton e jo për aldehid. Pas përdorimit, teprica e reagjentit duhet të zbrërthehet, sepse me qëndrim formon përzierje eksplozive. Teprica e reagjentit të Tollens-it zbrërthehet me anë të acidit nitrik të

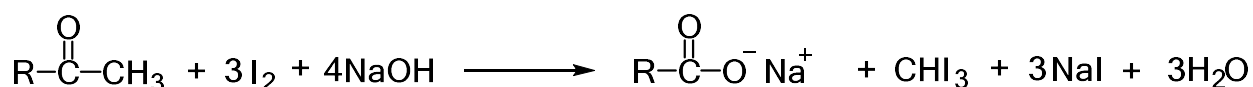
holluar. Këtë test e zhvilloni me propionaldehid, benzaldehid, metil etil keton dhe një substancë të panjohur.



C. TESTI JODOFORM

Metil ketonet mund të dallohen prej ketoneve tjera me anë të reaksionit me jod në mjedis bazik me ç'rast formohet jodoformi. Alkoolet, sikur propan-2-oli, butan-2-oli etj, që mund të oksidohen deri në metil ketone poashtu do të japin test pozitiv me anë të këtij reaksioni.

Në një epruvetë të vogël vendosen 3 pika prej lëngut të panjohur, ose rreth 100 mg substancë të ngurtë të panjohur dhe 2 mL ujë (nëse nuk tretet në ujë atëherë shtohen edhe 2 mL propan-2-ol dhe ngadalë nxeht derisa të tretet dhe pastaj shtohet 1 mL 10% NaOH. Me përzjerje konstante, shtohet nga një pikë prej tretësirës së jodit (rishtazi i tretur në tretësirë ujore të jodurit të kaliumit) derisa të mos humbet ngjyra e kaftë. Në atë moment vërehet formimi i kristaleve të verdha të jodoformit (CHI_3). Nëse nuk formohet kjo fundërrinë për 3-5 minuta, atëherë epruveta nxeht dhe nëse fillon të humbet ngjyra shtohet edhe nga një pikë tretësirë I_2/KI deri në atë moment kur ngjyra të jetë stabile e të mos humbet. Pastaj shtohen disa pika NaOH që të shkatërrohet teprica e jodit dhe përzjerja hollohet me ujë. Nëse është i pranishëm jodoformi në këtë rast do të filloj të fundërrojë në formë të precipitatit të verdhë me temperaturë të shkrirjes $119-121\text{ }^\circ\text{C}$. Reaksionin jodoformik e zhvilloni me metil etil keton dhe me një substancë të panjohur.



PYETJE

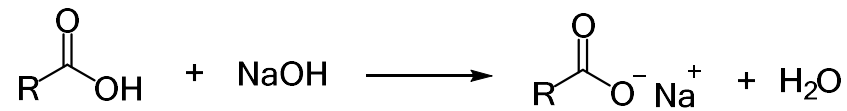
1. Substancat e dhëna radhiti sipas rritjes së temperaturës së vlimit: butanal, butan-2-on, alkool butilik dhe dietil eter. Sqaroni këtë radhitje në nivel molekular.
2. Shkruani dhe barazoni reaksionin me tolualdehidës dhe CrO_3 .
3. Bëni dallimin mes çifteve të dhëna duke i zbatuar testet e thjeshta kimike. Sqaro çfarë do të bëni dhe çfarë do të vëreni.
 - a. pentanali dhe pentan-2-oni; b. pentan-2-oni dhe pentan-3-oni; c. pentanali dhe pentan-1-oli.

PYETJE PARADIPLOMIKE

1. Shënoni reaksionet e butanalit dhe cikloheksanonit me 2,4-dinitrofenilhidrazinën.
2. Shënoni reaksionin e semikarbazidit me acetofenon. Cila do të jetë temperatura e shkrirjes së derivatit të fituar semikarbazonik?
3. Shënoni reaksionin e reagjentit të Tollens-it me *p*-tolualdehidën.
4. Shkruani strukturën e produktit organik i cili fitohet si rezultati i reaksionit të reagjentit alkalik të I₂/KI me pentan-2-onin.

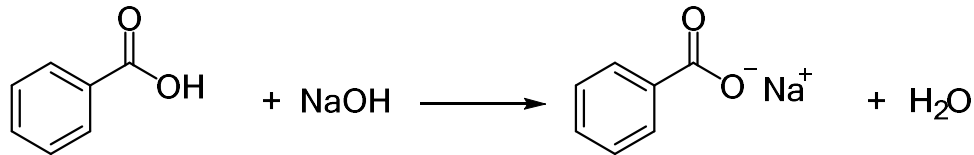
5. ACIDET KARBOKSILIKE

Reaksioni i acidit karboksilik me baza (acidet karboksilike janë relativisht acidik ($pK_a \sim 4-5$) dhe mund të deprotonohen me NaOH si dhe me baza më të dobëta sikur NaHCO_3)



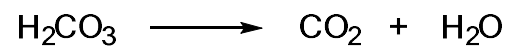
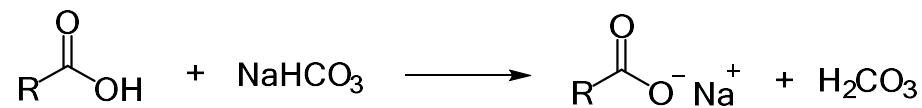
acid
karboksilik

kripa e natriumit të acidit karboksilik



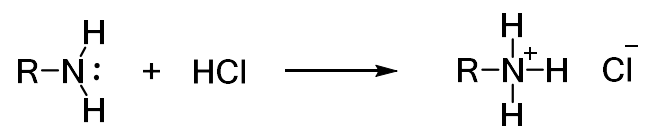
acidi benzoik

benzoat natriumi

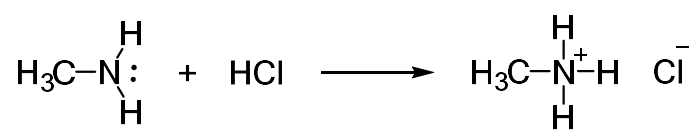


6. VETITË E AMINEVE

Reaksioni i amineve me acide të forta (HX)

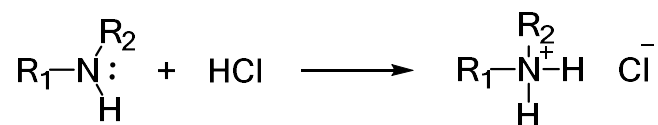


Amina 1°

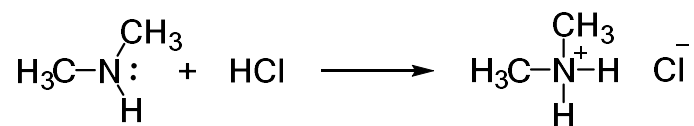


Metil amina

kloruri i metilamonit

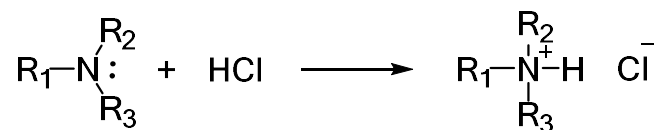


Amina 2°

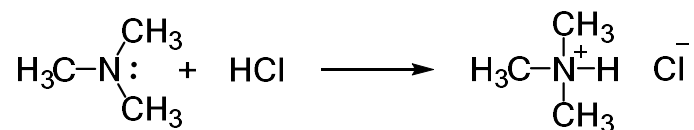


Dimetil amina

kloruri i dimetilamonit



Amina 3°



Trimetil amina

kloruri i trimetilamonit

Aminet kanë një çift elektronik të lirë tek atomi i azotit dhe për atë shkak ato janë baza, nukleofile dhe komponime të cilët ka mundësi të oksidohen. Si baza të Luis-it ato mund të formojnë kripëra me acidet dhe të formojnë komponime komplekse me jonet e metaleve. Si nukleofile, ato i nxjerrin halogjenuret prej alkilhalideve, si dhe kloruret nga acidet duke formuar amine dhe amide, përkatësisht. Aminet mund të oksidohen me reagjente të ndryshme oksiduese duke përfshirë oksigjenin, permanganatin, peroksidin e hidrogjenit dhe acidin nitror.

Baziciteti i amineve varet prej numrit dhe tipit të grupeve të cilat janë lidhur për atomin e azotit. Aminet alifatike janë baza më të forta se amonijaku, sepse grupet alkile janë donore të elektroneve në krahasim me hidrogjenin. Aminet aromatike janë baza më të dobëta nga amonijaku ngase çifti i lirë prej azotit delokalizohet nga unaza me ç'rast e zvogëlon dendësinë elektronike rreth azotit.

Aminet me rreth pesë atome të karbonit janë të tretshëm në ujë. Aminet me masa të larta molekulare janë të patretshëm në ujë, përderisa janë të tretshëm në tretësira ujore acidike duke formuar kripëra. Formimi i kripërave është mundësia e dobishme për ndarjen e amineve prej komponimeve acidike dhe neutrale të patretshme në ujë (shikoni në Kapitullin 4, eksperimenti B).

Pjesa dërmuese e amineve, sikur edhe komponimet tjera të azotit, janë aktive në aspekt fiziologjik dhe prandaj duhet të përdoren me shumë kujdes. Aminet të cilat janë të përhapur dhe karakteristik për shumë bimë quhen alkaloidë. Efektet e shumicës së tyre sikur morfina, kokaina dhe nikotina janë mirë të njohura.

E K S P E R I M E N T E T

MASAT E SIGURISË

Shumica e amineve janë toksike; duhet ti shmangët inhalimit ose kontaktit me lëkurën. Nëse megjithatë vjen deri te kontakti me lëkurën, atëherë vendi duhet të lahet me ujë e pastaj të neutralizohet me 5% tretësirë të acidit acetik dhe në fund përsëri të shpërlahet me ujë. Kloruri i benzonsulfonilit është korroziv dhe formon avuj shumë irritues. 2-Naftoli poashtu është toksik dhe irritant.

A. TRETSHMËRI NË UJË

Në epruvetë me dimensione 13x100 mm vendoset 1 mL ujë dhe një pikë cikloheksil amina. Epruveta tundet. Vëzhgoni a do të tretet amina apo jo. Nëse është tretur, atëherë shtohet edhe

pika e dytë dhe të tretë. Përzierja rruhet për eksperimentin B. Përsërite eksperimentin me anilin, piridin dhe trietil aminën. Përzierjet rruhen për eksperimentin B.

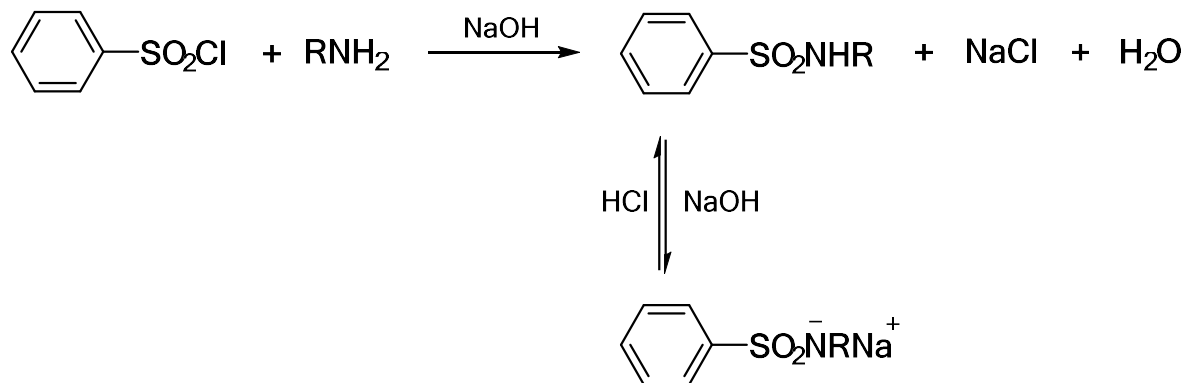
B . BAZICITETI

1. Përcaktoni pH e secilës prej përzierjeve nga eksperimentin A, duke përdorur letër universale të pH indikatorit.
2. Në përzierjet prej eksperimentit A, ku aminet nuk janë tretur, shtoni nga një pikë, duke bërë përzierje të vazhdueshme, tretësirë 10 % HCl. Vëreni tani a është tretur amina?

C. TESTI I HINSBERG-UT (HINSBERG)

Aminet reagojnë si nukleofile me anë të klorureve të acideve (acil klorure) dhe anhidruet e acideve duke formuar amide. Shumë prej këtyre amideve, sikur që është amidi i acidit acetik, benzoik dhe benzensulfonik janë substanca kristalore dhe mund të shfrytëzohen si derivate për identifikimin e amineve përkatëse.

Reaksioni me klorurin e benzensulfonilit mund të shfrytëzohet për përcaktimin e amineve, a janë ato primare, sekondare apo terciare. Sulfon-amidet e amineve primare janë acidike dhe prandaj janë të tretshme në tretësirë të hidrosidit të natriumit, por sulfonamidet e amineve sekondare nuk kanë hidrogjen amidik (acidik) e andaj janë të patretshme. Aminet terciare aspak nuk formojnë sulfonamide. Të gjitha këto reaksione janë të njohura nën nocionin testi i Hinsberg-ut.



Në një epruvetë me dimensione 13x100 mm vendosen 2 pika prej aminës, 4 pika klorur benzonsulfonil dhe 4 mL 10% hidroksid natriumi. Epruveta mbyllet dhe përzihet rreth 5 minuta. Nëse fitohet tretësirë e kthjellët apo përafërsisht e kthjellët, atëherë amina është primare; acidifikimi me acid klorhidrik (shtuarje e HCl me pika) do të shkaktojë precipitimin e sulfonamidës përkatëse. Prania e mbetjes së ngurtë ose të lëngët në përzierjen e parë reaktive tregon se janë të pranishme amine sekondare dhe terciare. Mbetja izolohet dhe kontrollohet tretshmëria e tij në 10% HCl. Aminet terciare do të treten, ndërsa nëse mbeten të patretshme atëherë bëhet fjalë për sulfonamid e formuar prej aminës sekondare. Zhvilloni testin e Hinsbergut me anilin, *N*-metilanilin, trietilamin dhe një komponim të panjohur. Përcaktoni komponimin e panjohur a është amin primare, sekondare apo terciare.

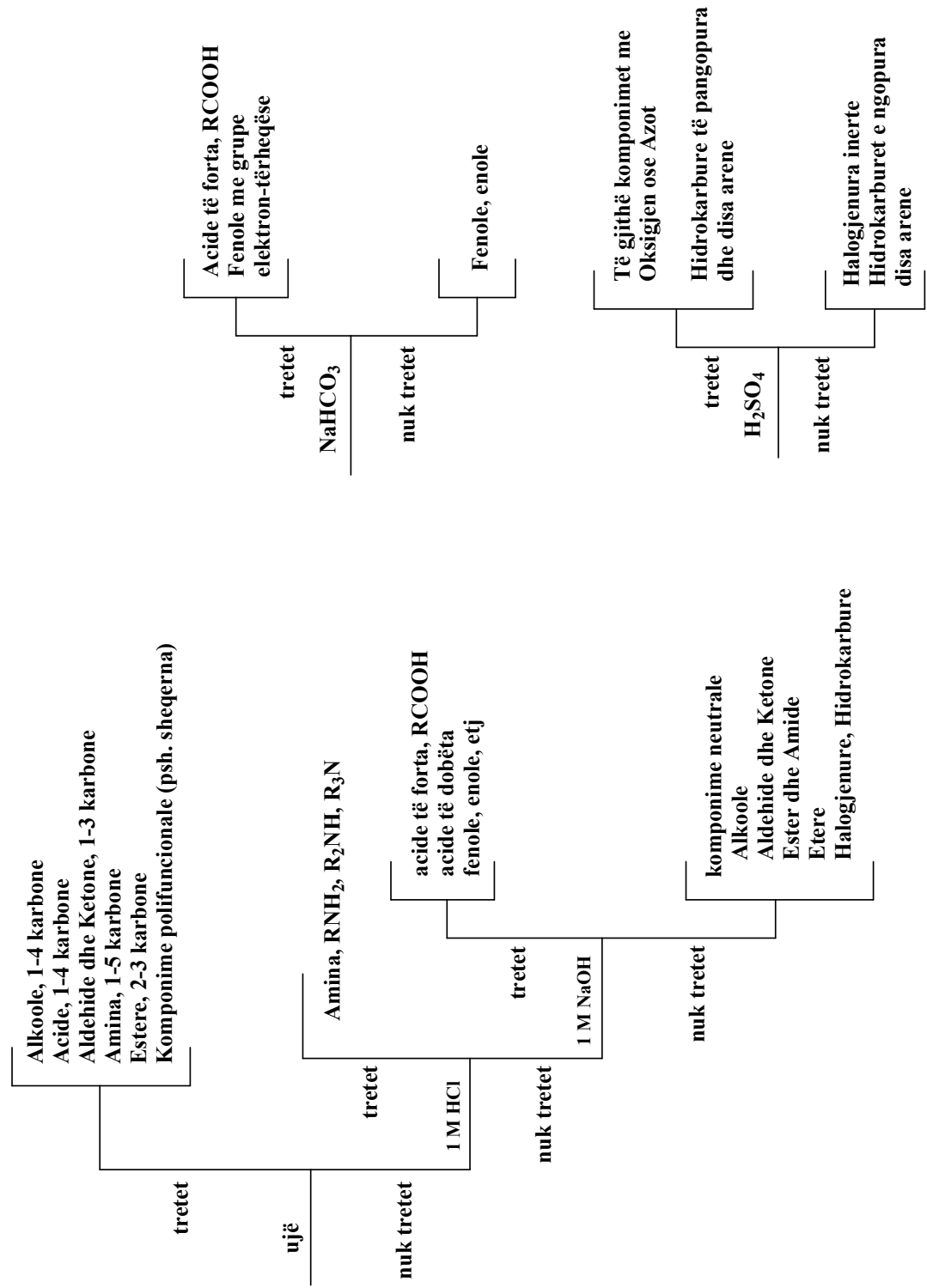


Figura 46.1 Klasifikimi i komponimeve organike sipas tretshmërisë

EKSTRAKT NGA PRAKTIKUMI I KIMISË ORGANIKE

Originali në gjuhën angleze:

Organic Chemistry Laboratory with Qualitative Analysis: Standard and Microscale Experiments, *Third Edition*, Bell, Charles E., Jr., Taber, Douglass F., and Clark, Alen K., Harcourt College Publishers, Orlando, USA, **2001**.

Përkthimi i Praktikumit në gjuhën maqedone:

ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНСКА ХЕМИЈА со квалитативна анализа: експерименти со стандардна и микроскала, д-р Јане Богданов и д-р Богдан Богданов, Скопје, Македонија, **2004**.

Përkthimi dhe përshtatja në gjuhën shqipe vetëm të këtij ekstrakti

(praktikumi i tërë nuk është përkthyer! Barazimet dhe skemat reaksionale në këtë ekstrakt me përkthim shqip janë ripërpunuar me softverin ChemDraw Profesional v.16.0!)

PRAKTIKUMI I KIMISË ORGANIKE me analizë kualitative: eksperimente standarde dhe në mikroskallë, Doc.dr.sc. Ahmed Jashari dhe Doc.dr.sc. Arianit Reka, Tetovë, Maqedoni, **2019**.