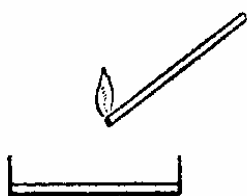


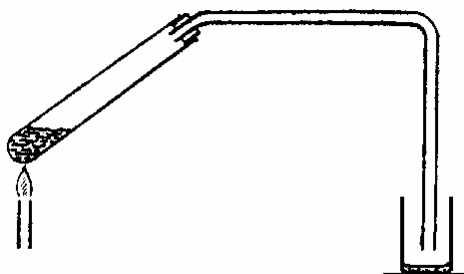
VII. SZERVES VEGYTAN.

72. Benzin és petróleum. Lapos bádogsészébe, bádogdoboz fedelébe 1–2 cm³ benzint öntünk. Az üveget bedugaszoljuk és félretesszük. A csészéhez felülről közeledünk égő gyufával. Megfigyeljük, hogy a benzin gőze 1–2 cm távolságban meggyullad.



Ismételjük meg a kísérletet világításra használatos petróleummal. Ennek nincs gyulladó gőze, sőt a gyufa petróleumba mártva elalszik. Melegítsük most alulról lánggal a petróleumos csészét: bizonyos hőfoknál fejlődnek gyufával meggyújtható gőzök. A petróleum lobbanási pontja magasabb, mint a szobahőmérséklet.

73. Nyers petróleum frakcionálása. Kémcsőbe 5 cm³ nyers petróleumot öntünk és 15–20 centiméteres meghajlított csövet teszünk rá. Eleinte lassan, majd erősebben forraljuk. Külön pohárban fogjuk fel a kísérlet elején és végén átdestilláló folyadékot és mindegyik gőzének lobbanását megfigyeljük bádogsészében, gyufával. Az első pártat benzinek, a második petróleumnak bizonyul.

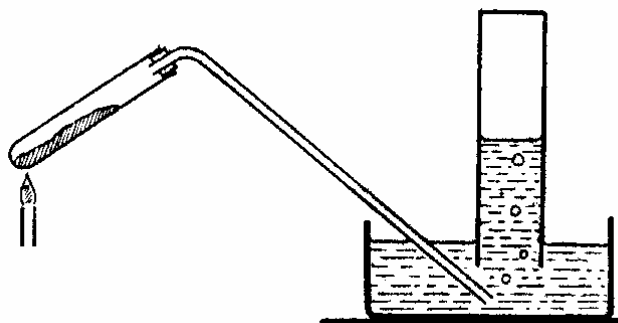


Elvégezhetjük a frakcionálást valódi hűtős desztillálóval. 100 cm³-es frakcionáló lombikba öntött 50 cm³ nyers petróleummal. A részlegeket felfogó poharakat 70°-nál, 190°-nál, 270°-nál, 310°-nál cseréljük, ha hőmérőt is használunk. A lombikban piszkos paraffin marad hátra, amely megszilárdul. A lombikot benzinnel moshatjuk tisztára, amennyire lehet. Legjobb, ha ugyanazt a lombikot használjuk mindig erre a kísérletre.

Ha nem áll rendelkezésünkre eredeti, például lispei nyers petróleum, akkor mesterségesen készítjük 25 cm³ benzin, 25 cm³ petróleum és 1 gramm paraffin összekeverése, oldása által.

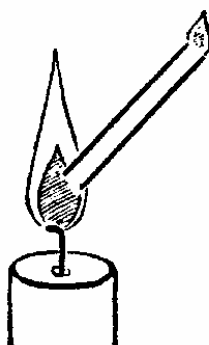
74. Metán előállítása. Porcellán mozsárban vagy rajzpapír között óvatosan porrátorjuk 2,5 gramm égetett meszet, 2,5 gramm nátriumhidroxidot és 5 gramm előzőleg vízmentesített nátriumacetátot. A porokat gondosan összekeverjük és megtöltünk vele egy kémcsövet harmadrészig. A kémcsövet ferdén megerősítjük, hurkapálcával a port a kémcső egyik oldalára nyomkodjuk, hogy a fejlődő gáz könnyebben eltávozhasson. A kémcsőre meghajlított üvegcsövet erősítünk és a fejlődő metánt vízzel telt 100 cm³-es hengerben fogjuk fel. A metánt a felfogó hengerben meggyújtjuk. A kémcső a kísérlet folyamán tönkre megy.

A metán fejlődésének az a magyarázata, hogy az erős lúgok nátriumot és széndioxidot vonnak el a nátriumacetáttól. A nátriumacetátot úgy mentesítjük kristályvíz tartalmától, hogy vasedényben megolvastjuk, azután igen erősen hevítjük. Ha csak kevés nedvesség is marad benne vissza, az azzal a veszéllyel jár, hogy a kísérlet alkalmával víz csapódik le a kémcsőben és a forró kémcsövet elrepedezteti.

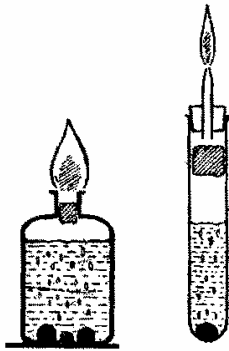


75. A gyertyaláng. Égő gyertyát fűjünk el. 3 másodperc múlva közeledünk égő gyufával a gyertya beléhez 1 cm-re. A gyertya azonnal lángra lobban, tehát még jelen voltak meggyújtható gőzök.

Gyertyalángon keresztül tartunk hurkapálcát: középen nem szenesedik meg, mert itt a paraffin gőze nem ég.



Tartsunk a gyertyaláng középső, nem világító részébe 6 mm belső átmérőjű 5 cm hosszú üvegcsövet. Célszerű az üvegcsövet állványba fogni. A paraffingőzöket a cső felső végén meg lehet gyújtani. Az üvegcsőnek a gyertyához képest nem szabad ide-oda mozogni. A gyertya legyen minél vastagabb, hogy lángja nagy legyen.

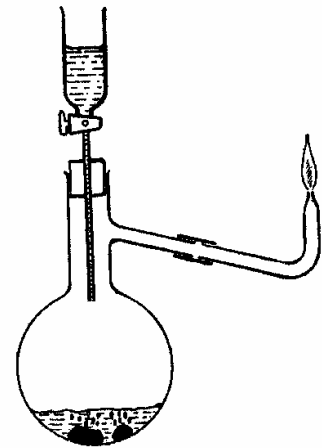


76. Acetilén. 50 cm³-es üvegbe dobjunk kalciumkarbid darabkákat, az üveget töltsük tele vízzel és a fejlődő acetilént gyűjtsuk meg az üveg száján.

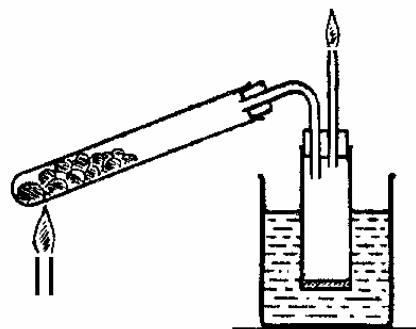
Kémcsőbe dobjunk kalciumkarbid darabkákat, öntsük tele félig vízzel, szájába dugjunk vattából álló laza dugót (a hab visszatartására), azután csöves dugót és az acetilént gyűjtsuk meg.

50-es frakcionáló lombikba 5 gramm kalciumkarbidot teszünk és csapos tölcsérből vizet csepegtetünk rá. A fejlődő acetilént vagy víz alatt hengerben fogjuk fel, vagy fejlesztő oldalcsövén gyűjtjük meg, miután kis kémcsőben felfogott gáz nyugodt leégésével meggyőződünk arról, hogy levegő már nincs a lombikban.

Mindegyik esetben a kísérlet után a folyadék a piros lakmuszt megkékíti, a színtelen fenolftaleint megpirosítja, mert kalciumdioxidot tartalmaz.



77. Világítógáz előállítása kőszénből. Kémcsövet megtöltünk borsónyi nagyságú kőszéndarabkákkal, bedugaszoljuk olyan dugóval, amelyben meghajlított cső van. Ez a cső kb. 2cm vastag, 5 cm hosszú üvegcsőbe, üres orvosságos fiolába vezet. Innen vékony, 2–3 milliméter belső átmérőjű üvegcső vezet ki kétfuratú dugón át. Az üvegfiolát pohárban lévő vízzel hűtjük.



Ezután a kémcsövet lánggal erősen hevítjük. Néhány perc múlva annyi világítógáz fejlődik, hogy az elvezető csövön meggyújtható. A hűtött üvegcsőben víz és kátrány rakódik le. Ha ezt kihagyjuk, a láng folyton elalszik, mert a víz és kátránycseppek a keskeny kivezető csőbe kerülnek. A kémcső a kísérletnél tönkremegy.

78. Benzol. Rázzunk össze kémcsőben benzolt vízzel: nem keverednek.

Bádoggészében gyűjtsunk meg benzolt: kormozó lánggal ég.

Kémcsőben 5 cm^3 benzolt helyezünk jégdarabokkal telt edénybe: a benzol megfagy. (Különbség a benzinhez képest.)

71. Anilin. Pár csepp anilint vízzel rázzunk össze: alig oldódik. Ebbe a vízbe mártott piros lakmuszpapír megkékül: az anilin lúgos.

1 cm^3 anilinre 5 cm^3 10%-os sósavat öntünk: oldódik mint anilinklorid. Az oldat egyik részéhez néhány cm^3 10%-os nátriumhidroxid oldatot öntünk: az anilin újra kicsapódik.

80. Fenol. Kémcsőbe kb. 1 grammnyi kristályos fenolt (karbolsavat) teszünk és a kémcsövet meleg vízbe mártjuk: a fenol megolvad. A kémcsövet kivesszük a vízből és vízszintesen hengergetjük, végül az asztalra fektetjük: a fenol szép kristályokban dermed meg. Ugyanebbe a kémcsőbe 5 cm^3 vizet öntünk és összerázzuk: a fenol csak részben oldódik. Az oldatba mártott kék lakmuszpapír gyengén megpirosodik: a fenol gyengén savas.

$0,5$ gramm fenolra 5 cm^3 10%-os nátriumhidroxid oldatot öntünk és összerázzuk: oldódik, mert vízben jól oldódó nátriumfenolát képződik. Az oldat egyik részéhez néhány cm^3 10%-os sósavat adunk: a fenol újra kicsapódik.

81. Bakelit készítése. Kicsorbult, tehát másra már nem használható pohárban vagy bádogdobozban összekeverünk 10 gramm phenolt, 1 gramm porrátört szilárd nátriumhidroxidot és 7 cm^3 40%-os formaldehidet (formalint). Melegítjük, fapálcával keverjük 10 percig, amíg szép sárga gyanta lesz belőle. Ez a bakelitgyanta, a félig kész bakelit. Ennek porából készülnek, meleg présekben a bakelittárgyak.

A nátriumhidroxid porrátörésénél vigyázzunk, nehogy szemünkbe ugorjon egy darabka. Az edényből a gyantát nemigen lehet kimosni.

82. Szalicilsav. $0,5$ gramm szalicilsavat melegítünk kémcsőben: szublimál.

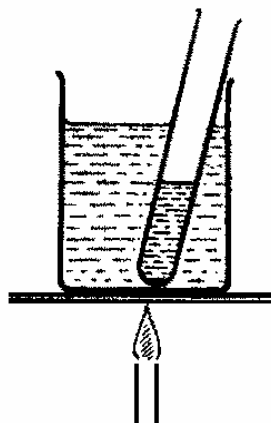
$0,5$ gramm szalicilsavat 10 cm^3 vízzel összerázzunk: alig oldódik, de azért a belemártott kék lakmuszpapírt megpirosítja. A folyadékot felforralva a szalicilsav feloldódik, de kihűlve legnagyobb részt újra kikristályosodik.

$0,5$ gramm szalicilsavra öntsünk $3\text{--}4\text{ cm}^3$ 10%-os nátriumhidroxid oldatot: oldódik, mint szalicilsavas nátrium. Az oldat egyik részéhez pár cm^3 10%-os sósavat öntünk: a szalicilsav újra kiválik.

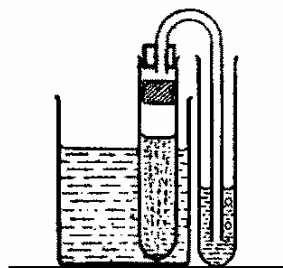
83. Aszpirin. Negyedgrammnyi aszpirint összerázzunk 5 cm^3 vízzel: alig oldódik. Ez az oldat a kék lakmuszt megpirosítja, mert az aszpirin sav (acetilszalicilsav).

Negyedgrammnyi aszpirint összerázzunk 3 cm^3 10%-os nátriumhidroxid oldattal: oldódik, mint nátriumsó. 5 cm^3 10%-os sósav újra kicsapja.

84. Naftalin. Száraz kémcsőbe tegyünk 1–2 gramm naftalint, a kémcsövet állítsuk pohár vízbe és a vizet forraljuk fel. Még forrása előtt, 100° alatt megolvad a naftalin. (Olvadáspontja 80° .)

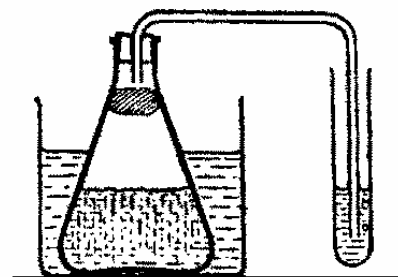


85. Alkohol előállítása erjesztéssel. Mozsárban dörzsöljük össze 5 gramm szőlőcukrot (glukózt, krumplicukrot) 5 gramm élesztővel és 10 cm^3 vízzel. Az elegyet öntsük kémcsőbe, a kémcső szájába tömjünk vattát és dugjunk rá meghajlított csöves dugót.



A kémcsövet állítsuk pohárba, melyben 35° -os víz van és később is gondoskodjunk arról, hogy a hőmérséklet 30° és 40° között maradjon. A meghajlított cső végét egy másik kémcsőben lévő meszes vízbe vezetjük. A cukor erjedése azonnal megindul, gáz fejlődik és 5 perc múlva a meszesvíz megzavarodása jelzi a széndioxidot. 1 óra múlva a kémcső tartalmának a felét másik kémcsőbe öntjük át, erre rövid üvegcsöves dugót teszünk és forraljuk. (Mint a 30. sz. kísérletnél.) Gyufával megmutatható, hogy az eltávozó alkoholgőzök gyúlékonyak. (Nem szokott nyugodt lánggal égni.)

Mozsárban dörzsöljük össze 50 gramm szőlőcukrot (glukózt, krumplicukrot) 50 gramm élesztővel és 100 cm^3 vízzel. Az elegyet öntsük 200-as háromszögletű lombikba, a szájába tömjünk vattát és dugjunk rá meghajlított csöves dugót. A lombikot állítsuk pohárba, melyben 35° -os víz van



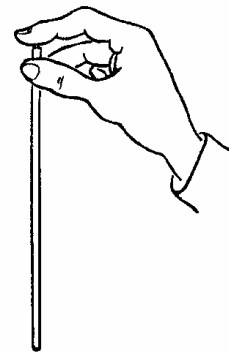
és később is gondoskodjunk arról, hogy a hőmérséklet 30° és 40° között maradjon. A meghajlított cső végét egy kémcsőben lévő meszes vízbe vezetjük. A cukor erjedése azonnal megindul, gáz fejlődik és 5 perc múlva a meszesvíz megzavarodása jelzi a széndioxidot. 1 óra múlva 5 cm^3 folyadéknál éppúgy megmutathatjuk gyufával az alkohol jelenlétét, mint az első kísérletnél. 3 óra múlva a folyadékot átöntjük 200 cm^3 -es lombikba és ledesztilláljuk. A legelőször átdesztilláló 3 cm^3 folyadékot óraüvegen meg lehet gyújtani, annyira tömény alkohol.

A kísérlet közönséges cukorral (nádcukor, saccharóz) is sikerül. Ebben az esetben ezt a cukrot az élesztő előbb szétbontja, azután erjeszti. A vattadugasz a hab visszatartására való.

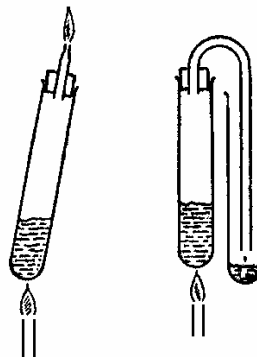
86. Az alkohol tulajdonságai. Vizsgáljuk meg, keveredik-e az alkohol vízzel.

Kis darab pezsétviaszt (sellakot) tegyünk alkoholba: oldódik.

Alkohol és víz keveredésekor kis térfogatcsökkenés áll be. 40 cm hosszú, 8 mm belső átmérőjű csövet félig vízzel töltünk meg és azután színültig megtöltjük alkohollal. A csövet hüvelykujjunkkal szorosan befogjuk és egyszer-kétszer megforgatjuk. Az alkohol és a víz keverednek, a cső szájánál mutatkozik a térfogat csökkenése.



87. Bor alkoholtartalmának kimutatása. Kémcsőbe $6\text{--}8\text{ cm}^3$ bort teszünk, bedugaszoljuk üvegcsöves dugóval és forraljuk. A forralás elején az eltávozó alkoholtartalmú gőzöket meg lehet gyújtani. Meghajlított üvegcsővel üres kémcsőbe átdesztillált párlatot óraüvegre öntve meg lehet gyújtani.



88. Bor alkoholtartalmának meghatározása. Víz és alkohol keverékének százalékos töménységét a fajsúlyból szokás megállapítani. Bor esetében ez az eljárás nem alkalmazható, mert a bor alkoholon kívül más anyagokat is tartalmaz feloldva. A bor alkoholtartalmát

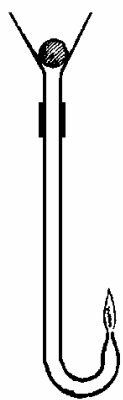
ledesztilláljuk, a párlatot az alkohol eredeti térfogatára hígítjuk fel és ezután mérünk fajsúlyt. Pontosan 100 cm^3 bort mérünk le mérőhengerrel egy lombikba és valamilyen desztilláló készülékkel (9. sz. kísérlet) ledesztillálunk körülbelül $30\text{--}40\text{ cm}^3$ -t. Fajsúlymeghatározás céljából mérlegen pontosan lemérünk egy száraz, 100 cm^3 -es mérőhengert, azután beleöntjük a bor párlatát, vízzel pontosan feltöltjük 100 cm^3 -re és újra pontosan megmérjük mérlegen. A súlykülönbség a 100 cm^3 oldat súlyát adja meg, ezt 100-zal elosztva kapjuk a fajsúlyt. A fajsúlyhoz az alkoholtartalmat ezzel a táblázattal keressük ki:

fajsúly gramm/ cm^3	térfogat százalék
1	0
0,995	3,4
0,990	7,2
0,985	11,4
0,980	16,0
0,975	21,0
0,970	26,0

Ha rendelkezésünkre áll úszó sűrűségmérő (areometer), akkor mérlegen való mérés helyett ezzel mérjük meg a 100 cm^3 -re való feltöltés után az oldat fajsúlyát.

Kilélegzett levegő alkoholtartalmát kimutathatjuk a Harger-féle próbával. Kis pohárba öntsünk 5 cm^3 vizet és 4 cm^3 tömény kénsavat. Teljes lehűlés után öntsünk hozzá 2 cm^3 0,1%-os káliumpermanganát oldatot. A mennyiségeket pontosan kell venni, a kémszert használat előtt frissen kell elkészíteni. Ha alkohol fogyasztás után a negyed órán belül kilélegzett levegőt átfújuk ezen az oldaton, akkor a lilaszínű oldat megsárgul, mert a káliumpermanganát az alkoholt oxidálja. Vigyázzunk, hogy az oldat szánkba ne jusson. Üvegcsőbe dugott alkoholos vattán átfújott levegő is azonnal elsárgulást okoz.

89. Az éter. Keverjük össze 5 cm^3 étert 5 cm^3 vízzel, rázzuk össze. Nem keveredik.



5 cm^3 éterbe tegyünk borsónyi darab vajat és rázzuk össze: feloldja.

Bádogcsészébe 2 cm^3 étert öntünk és égő gyufával közeledünk hozzá oldalról: a gőzök már messziről meggyulladnak.

Üvegtölcsérre erősítsünk kb. 30 cm hosszú meghajlított csövet, melynek végét vékonyra kihúztuk. Kis csomó vattára csepegtessünk étert és a vattát tegyük a tölcsérbe. Néhány másodperc múlva a cső végén meggyújthatjuk az éter gőzeit.

Az éter igen tűzveszélyes. Gőze nehezebb a levegőnél és igen gyúlékony.

90. A formalin. Tiszta kémcsőbe 5 cm^3 5%-os ezüstnitrát oldatot öntünk és addig cseppentünk hozzá 5%-os ammóniumhidroxid oldatot (szalmiákszeszt), amíg a barna csapadék éppen oldódik, azután 1 csepp 5%-os formaldehid oldatot (formalint) ejtünk hozzá és igen enyhén melegítjük. (Esetleg pohár vízbe állítjuk és vízzel együtt melegítjük.) Az ezüstnitrát oxidálja a formaldehidet hangyasavvá, közben fémes ezüst válik ki részben fekete csapadék, részben fényes tükör alakjában. Több csepp ammóniumhidroxid árt a kísérlet sikerének. Az ammóniás ezüstnitrát oldatot úgy tekinthetjük, mintha oldott ezüstoxidot tartalmazna, ennek oxigénje oxidálja a formaldehidet.

91. A cukor kimutatása. Cukor kimutatására a Fehling-féle oldatot használják. Az I. számú Fehling-oldat 7%-os rézszulfát oldat. A II. számú Fehling-oldat 10% nátriumhidroxidot és 25% kálium-nátrium-tartaratot (Seignette sót) tartalmaz. Használat előtt egyenlő térfogatban öntjük össze a két Fehling-oldatot. Ekkor az eredeti Fehling I. oldatnál sötétebb kékszínű oldatot kapunk. Ha a II. számú Fehling-oldat csak nátriumhidroxidot tartalmazna, akkor ez az I. oldat rézszulfátjával vízben oldhatatlan kuprihidroxidból álló csapadékot adna. A kálium-nátrium-tartarat arra való, hogy ezt a csapadékot oldatban tartsa. Végeredményben az összeöntött Fehling-oldat úgy tekinthető, mint a kétvegyértékű réz hidroxidjának oldata. Ez a cukrot oxidálja és a rézvegyületből vörösbarna kuprooxid, az egyvegyértékű réz oxidja keletkezik. A vörösbarna kuprooxid kicsapódása jelzi a cukor jelenlétét.

1 mm^3 glukózt (burgonyacukrot, szőlőcukrot) oldunk 2 cm^3 vízben, hozzáadunk 2 cm^3 Fehling I. és 2 cm^3 Fehling II. oldatot. Felforraljuk. Vörösbarna kuprooxid válik le. Jól látszik a csapadék, ha le hagyjuk ülepedni a kémcső aljára.

2 cm^3 Fehling I. és 2 cm^3 Fehling II. oldatok keverékében oldjunk fel gombostűfejnyi mézet. Forralva kiválik a kuprooxidból álló vörösbarna csapadék. A méz szőlőcukor (glukóz) és gyümölcscukor (fruktóz) keveréke.

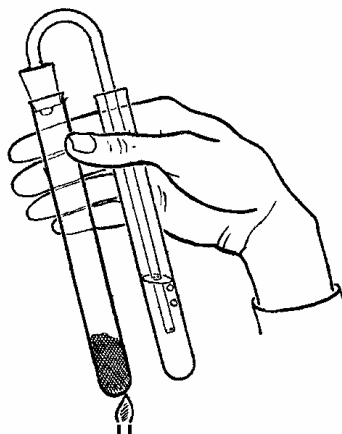
A közönséges répacukor (nádcukor) a Fehling-oldatból nem választ ki csapadékot.

1 mm^3 répacukrot (nádcukrot, saccharózt) oldunk fel 2 cm^3 10%-os sósav és 2 cm^3 víz keverékében. Az oldatot pár percig forraljuk. Ezalatt a répacukor szétesik szőlőcukorra és gyümölcscukorra. A folyadékhoz 2 cm^3 10%-os nátriumhidroxid oldatot öntünk semlegesítés céljából, azután 2 cm^3 Fehling I. és 2 cm^3 Fehling II. oldatok hozzáadása után felforraljuk. Most már kapunk vörösbarna csapadékot.

3 sárgarépa szeletet 5 cm^3 vízzel forralunk. A leszűrt folyadék 1 cm^3 -éhez 2 cm^3 Fehling I. és 2 cm^3 Fehling II. oldatot adunk és felforraljuk. A vörösbarna csapadék a sárgarépaiban lévő cukrot jelzi.

2 cm^3 tejet felhígítunk 2 cm^3 vízzel és 1 cm^3 10%-os sósavat adunk hozzá. Rázás közben enyhén melegítjük. A zsír és fehérje a tejből kicsapódik, a tejcukor a vízben oldva marad. A folyadékból 1 cm^3 -t átszűrünk egy másik kémcsőbe, 2 cm^3 Fehling I. és 2 cm^3 Fehling II. oldatok hozzáadása után felforraljuk: a tejcukor miatt kapunk vörösbarna csapadékot.

92. A cukor elemzése. Kémcsőbe körülbelül 1 cm^3 fekete rézoxid (kuprioxid) port szórunk és 1 mm^3 -es cukorkristályt dobunk bele. Ezután meghajlított csöves dugót teszünk rá, a cső végét meszesvízbe mártjuk. Hevítjük a cukrot tartalmazó kémcsövet. Ekkor a rézoxid oxigénje elégeti a cukrot. A hidrogénből keletkező víz a kémcső felső részén rakódik le, a szénből keletkezett széndioxid megzavarosítja a meszesvizet.



93. Keményítő elcukrosítása. 20 cm^3 20%-os kénsavat forraljunk fel és forrón keverjük hozzá 1 cm^3 vízzel összerázott 1 gramm keményítőt. Ezután forraljuk az elegyet 5 percig. A keményítő egy része szőlőcukorra alakul. Forralás után 1 cm^3 elegyhez semlegesítés céljából 2 cm^3 10%-os nátriumhidroxid oldatot, azután 2 cm^3 Fehling I. és 2 cm^3 Fehling II. oldatot öntünk és a kémcsövet felforraljuk. Vörösbarna csapadék jelzi a szőlőcukor jelenlétét

94. Keményítő és jód. Fél kémcső forró vízbe öntünk 2 cm^3 vízzel összekevert 0,1 grammnyi keményítőt. Ehhez a folyadékhoz kihülés után cseppentsünk jódtinktúrát (5%-os alkoholos jóddoldatot). Kék szín jelzi a keményítőt.

Félbevágott burgonya vágási felületére cseppentsünk jódtinktúrát: kékesfekete folt keletkezik a keményítő miatt.

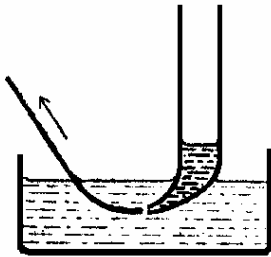
95. Cellulóznitrát. Lemérünk 1 gramm vattát (anyaga cellulóz). Pohárban összeöntünk 10 cm^3 tömény salétromsavat és 20 cm^3 tömény kénsavat. Lehülés után beletesszük a vattát és üvegbottal többször lenyomkodjuk a savba. A vatta 20 percig legyen a savkeverékben, ezalatt vegyül a vatta anyagát alkotó cellulóz a salétromsavval nitrocellulózzá. A vattát félóráig mossuk áramló vagy többször váltott vízben, azután szétfoszlatva néhány napig száradni hagyjuk, lehetőleg napfényen. Teljes száradás után a vatta súlyát $1,5$ grammnak találjuk a salétromsavval való vegyülés miatt. Termékünk, a nitrocellulóz gyufával meggyújtva igen hirtelen lobban el, akár tenyerünkön is meggyújthatjuk. Hasonlítsuk össze az eredeti vatta égésével.

A megmaradt savkeverék elöntésénél óvatosak legyünk, mert veszélyesen maró.

96. Celluloid. Félméteres filmszalagot függesszünk fel vagy tegyük bádoglapra és messziről gyűjtsük meg: veszélyes szúrólánggal ég el.

2 cm hosszú filmszalagot csiszolópapírral tisztítsunk meg és tegyük 5 cm³ acetona: feloldódik. Az oldatot üveglapra öntjük: az oldószer elpárolog és visszamarad a celluloidréteg.

97. Műselyemfonál. Kémcsőben szűrőpapírdarabkákra 1 cm³ szénkéneget és 3 cm³ 10%-os nátriumhidroxid oldatot öntünk, összerázzuk. Negyedóra alatt megsárgul, mert ezekből az anyagokból a cellulóz vegyülete, a viszkoze keletkezik. A viszkoze vízben oldódik, ebből az oldatból újra kicsapható az eredeti cellulóz. Ha fonáalakban történik a kicsapódás, akkor műselyemfonál keletkezik, ha lemezalakban csapják ki, cellofánt kapunk.



150 cm³-es üveg dugós porüvegbe pontosan 3 gramm szétvágott szűrőpapírt, pontosan 15 cm³ 18%-os nátriumhidroxid oldatot és pontosan 15 cm³ szénkéneget adunk. Alaposan összekeverjük és bedugaszolva 24 óráig állni hagyjuk. Ez alatt megsárgul, képződik a cellulóz-szénkénege nátriumhidroxid vegyülete. 24 óra múlva a vizes folyadékot leöntjük a barna tézstaszerű anyagról és ráöntünk pontosan 27 cm³ vizet és pontosan 8 cm³ 10%-os nátriumhidroxid oldatot. A tézstaszerű anyagot üveggel szét nyomkodjuk és az anyagot egyenletes, sűrű oldattá keverjük szét. Ez a viszkoze. Újabb 24 óra múlva kerül sor a fonál készítésére. Centiméteres átmérőjű, 10 cm hosszú üvegcső meghajlított, 1 milliméteres nyílású csőben végződik. Ebbe töltjük bele a sűrűn folyó viszkozét. Ha már kifolyik a kis nyíláson, belemártjuk 20%-os kénsavba. A savba kifolyó viszkozéból cellulóz csapódik ki és fonállá dermed. A fonál végét csipesszel vagy fapálcával megfogva méteres hosszúságú fonalakat húzhatunk. Ezek anyaga két nappal ezelőtt még szűrőpapír volt.

98. Csersav. Egy gubacsot felaprózunk és 20 cm³ vízzel 5 percig forraljuk. A csersav kioldódik. Az oldat egyik részéhez pár csepp 1%-os ferriklorid oldatot adunk: kékesfekete csapadékot kapunk.

99. Bőrgyártás. Bőr cserzést közepes eredménnyel magunk is elvégezhetünk. Két darab, tenyérszerű nagyságú frissen lehúzott állati bőrre van szükség.

Első lépés a szőrtelenítés. 0,5 liter vízben feloldunk 10 gramm nátriumszulfidot és szétkeverjük az oldatban 40 gramm oltott meszet. Ebbe a folyadékba fektetjük a bőrdarabokat 12 óráig. Utána a szőrtelenítőt lekaparjuk és a szőrtelenített bőrt vízzel lemossuk, majd 1 órára 1%-os ecetsavba fektetjük semlegesítés céljából. Ezzel elkészült a megtisztított nyersbőr, az úgynevezett póre. A továbbiakban az egyik bőrdarabot növényi cserzéssel, a másikat króm cserzéssel dolgozzuk fel tovább.

0,5 liter vízben 100 gramm csersavat oldunk fel, az oldatot lapos tálba öntjük és az egyik megtisztított bőrdarabot 3–5 óra hosszat vagy még tovább hagyjuk benne feküdni, amíg keresztmetszete egyenletesen megbarnul.

0,4 liter vízben 40 gramm krómtimsót oldunk fel és beleöntjük 5 gramm szódának 100 cm^3 vízzel készült oldatát. Ezt a folyadékot szintén lapos tálba öntjük és a másik megtisztított bőrdarabot belefektetjük 1–2 órára vagy még tovább, amíg keresztmetszete egyenletesen megzöldül.

A cserzett bőroket vízzel lemossuk, üres tálba tesszük, mindkét oldalukon ricinusolajjal bedörzsöljük és ricinusolajban félóráig állni hagyjuk. Ezután a bőroket deszkára szegezzük és várjuk, amíg megszáradnak.

100. Stearinsav. Szappan. A stearinsav vízben nem oldódik, de oldódik sok szerves vegyületben. $0,2$ gramm stearinsavat feloldunk 5 cm^3 éterben és üveglemezre öntjük az oldatot. Visszamarad az oldószer elpárolgása után a stearinsav finom bevonat alakjában.

A stearinsav nátriumsója, a szappan oldódik vízben. Borsónyi szappandarabkát oldjunk fel 10 cm^3 vízben, desztillált vagy esővízben, kis melegítéssel. Kihűlés után 1 cm^3 10% -os sósavat adunk hozzá. Kicsapódik a stearinsav. A folyadékot 5 cm^3 éterrel rázzuk össze: kitisztul, mert a stearinsav oldódik az éterben. Az éteres részből pár cm^3 -t óraüvegre öntünk és megvárjuk a beszáradást: stearinsav marad vissza.

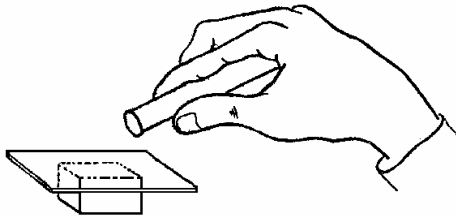
101. Szappanfőzés. Porcelláncsészében megolvasztunk 5 gramm vajat, 20 cm^3 vizet, 10 cm^3 alkoholt és 4 gramm szilárd nátriumhidroxidot adunk hozzá. Kis lángon főzzük 10 percig, üvegbottal állandóan kavargatjuk. Barnul és habzik. Kihűlés után szappanból álló kéreg marad a tetején. Ez a szappan vízzel összerázva habzik.

Vajat és alkoholt csak iskolai kísérletben használunk. A vaj gyorsan elszappanosítható zsiradék és az alkohol oldó hatásával gyorsítja a kísérletet.

102. Nitroglicerín készítése. – *Vigyázat:* veszélyes kísérlet! Kis pohárba 5 cm^3 tömény salétromsavat és 5 cm^3 tömény kénsavat öntünk és megvárjuk, amíg kihűl. Ekkor cseppenkint hozzáöntünk 2 cm^3 tömény, vízmentes glicerint. Azonnal homályosodás támad a kiváló nitroglicerín miatt. A nitroglicerín cseppjei a tömény sav tetején úsznak. Az egész anyagot 50 cm^3 vízbe öntjük. Itt a nitroglicerín víznél nagyobb fajsúlya miatt lemegey a fenékre és fehér olajszerű cseppeket alkot. A vizet nagyjából leöntjük s a nitroglicerint szemcseppentővel kiszedjük a fenékről. Egy-egy csepp nitroglicerint vaslapra ejtünk és kalapáccsal ráütünk: robban. Mivel a kalapács könnyen félrelöki a folyadékcseppet, ezért nem mindegyik robbantás sikerül. Azt is megtehetjük, hogy lapos bádogcsészébe 1 cm^3 kolloidumot öntünk és ebbe viszünk bele szemcseppentővel kb. ugyanannyi nitroglicerint. Másnapig ez az anyag (tulajdonképpen dinamit) beszárad. A kocsonyás maradék gyufafejnyi darabjait vaslapon kalapáccsal durrantjuk el. Óvakodjunk a nitroglicerín gőzeinek beszívásától, mert fejfájást okoznak.

103. Fehérjék. Feltörünk egy tojást és fehér részét ügyesen különválasztjuk a sárga részétől. A fehér rész egy albumin nevű fehérje 12%-os vizes oldata. Külön-külön kémcsövekbe öntsünk belőle 2–2 cm³-t.

Az elsőhöz 2 cm³ alkoholt, a másodikhoz 2 cm³ 1%-os ólomnitrát oldatot, a harmadikhoz 2 cm³ 1%-os rézszulfát oldatot adunk: mindegyiknél kicsapódik a fehérje. Kémcsőbe kb. 5 cm³-t öntünk a tojás fehér részéből és a kémcsövet forró vízzel telt pohárba állítjuk: a fehérje megalvad. Ebből áll a tojásfőzés.



Zselatinból 1 grammot oldunk 10 cm³ forró vízben. Az oldatot skatulyára helyezett üveglemezre öntjük. Kihülés után kocsonyásan megdermed. Ugyanígy szilárdul meg a kémcsőben maradt oldat is.

1–2 cm² nagyságú tolldarabkát teszünk kémcsőbe, 4 cm³ vizet és 1,5 gramm szilárd nátriumhidroxidot adunk hozzá és forraljuk. A toll anyagát alkotó keratin nevű fehérje ekkor elbomlik, nitrogéntartalma mint ammónia távozik. Ezért a gőzökbe tartott nedves piros lakmuszpapír megkékül. A folyadékból néhány cseppet kis szűrőn leszűrünk s a szűrlethez 2 csepp 1%-os ólomnitrát oldatot adunk. Megbarnulás kéntartalmat jelent ólomszulfid képződése által. A keratin kéntartalmú fehérje.

Keménytojást, zselatint, tollat, gyapjúszövetet égessünk lángban: a kellemetlen szag a nitrogéntartalom következménye.

104. Sikér a lisztben. 5 gramm lisztet szitaszövetbe, ritka vászonba csomagolunk, a zacskó széleit kezünkkel összefogjuk. A zacskót tál vízben nyomogatjuk negyedóráig. A keményítő szemcsék kiöblítődnek a szitaszövetből, a sikér, a liszt fehérjéje visszamarad. A vizet többször cseréljük. Végül apró, ragadós golyóvá gyúrjuk össze a lisztből visszamaradt sikért. Az öblítővízben lévő keményítőt jódval mutathatjuk ki (94. sz. kísérlet).

105. A tojás fajsúlya. A friss tojás átlagos fajsúlya 1,078 és 1,094 gramm/cm³ között van. Állás közben a méshéj több ezer lyukacsáján át víz párolog el, a tojás könnyebbedik. 3 hetes tojás átlagos fajsúlya már csak 1,05 gramm/cm³. Készítsünk 7%-os konyhasó oldatot, ennek fajsúlya 1,05 gramm/cm³. Friss tojás ebben feltétlenül elmerül. Kísérjük végig ugyanazon tojás viselkedését heteken keresztül.

106. Sajt zsírtartalma. 1–2 gramm sajtot morzsányi darabokra vágunk szét, kémcsőben 5 cm^3 benzint öntünk rá és pár percig rázzuk. A benzin kioldja a zsírt. A benzines oldatot óraüvegre öntjük. Néhány perc múlva az oldószer elpárolog és a zsiradék megmarad. Éterrel a kísérlet gyorsabban végezhető el, mint benzinnel.

107. Emésztés pepszinnel. Tojás fehér részét vízzel tízszeresre hígítjuk. Ebből az oldatból 12 cm^3 -t kémcsőben forró vízzel telt edénybe állítunk néhány percre. Ezalatt az albumin kicsapódik, a kémcső tartalma átlátszatlan lesz. Az oldatot két részre osztjuk. Az egyik 6 cm^3 -hez 9 cm^3 2%-os frissen készített pepszinoldatot és 1 cm^3 2%-os sósavat adunk, a másik 6 cm^3 -hez 10 cm^3 vizet adunk. Mindkét kémcsőben 16 cm^3 folyadék és egyforma sok fehérje van, az elsőben pepszinnel együtt, a másik kémcső az ellenőrző próba. Mindkét kémcsövet 40° -os vízzel telt edénybe állítjuk negyedóra. Ezalatt az összehasonlító próba változatlan marad, a pepszines folyadék átlátszó lesz, mert a fehérje szétesik oldható aminosavakra, megemésztődik.

108. C-vitamin a citromban. A C-vitamin a jóddal vegyül, ezért a jóddoldatot elszínteleníti. Hogy elemi jód jelen van-e vagy nem, ezt keményítőoldattal mutatjuk ki.

Keményítőoldat készítése: $0,5$ gramm keményítőt 10 cm^3 vízzel összerázunk és 100 cm^3 forró vízbe öntjük. Kihűlés után a tisztáját használjuk. Idővel megromlik.

Jóddoldat készítése: 100 cm^3 vízben feloldunk 1 gramm káliumjodidot és 3 cm^3 5%-os alkoholos jódtinktúrát adunk hozzá. Ez az oldat 0,15%-os jóddoldat és minden cm^3 -e 1 milligramm C-vitaminnal vegyül.

Előzetes próba: kémcsőbe 3 cm^3 vizet, 1 cm^3 keményítőoldatot adunk és hozzácseppentünk a jóddoldatból. Már az első vagy második csepptől kék színeződés keletkezik.

Kísérlet: citrom kifacsart levéből 2 cm^3 -t öntünk kémcsőbe, 1 cm^3 keményítőoldatot adunk hozzá és jóddoldatot csepegtetünk bele. Most lényeges mennyiségű jóddoldatra van szükség, mert eleinte a jódot a C-vitamin fogyasztja el és csak az első felesleges csepptől keletkezik a kék színeződés. Ha lemérjük a citromlé és az elfogyasztott jóddoldat mennyiségét, a százalékos C-vitamin tartalmat ki tudjuk számítani.

A citromlé 2 cm^3 -ét öntsük egy kémcsőbe, 3 cm^3 10%-os nátriumhidroxidoldatot adunk hozzá és 3 percig levegővel összerázzuk. Ezután 5 cm^3 10%-os sósavat, 1 cm^3 keményítőoldatot adunk hozzá és kezdünk hozzácsepegtetni a jóddoldatból. A kék színeződés lényegesen hamarabb mutatkozik, mert a levegő lúgos közegben a C-vitamin nagy részét tönkretette.

Gyógyszertári C-vitamin készítmények gombostűfejnyi részeivel szintén elvegezhetjük ezeket a kísérleteket.

109. Berlinikék készítése. 3 cm^3 1%-os ferriklorid oldatba 3 cm^3 1%-os sárga vérlúgsó (káliumferrocianid) oldatot öntünk: sötétkék csapadék alakjában berlinikék keletkezik. Anyaga ferri-ferrocianid.

110. Festés metilviolával, pikrinsavval, fuxinnal. Kémcsőbe 10 cm^3 0,5%-os fuxinoldatot öntünk, gyapotot (pl. vásznat) és gyapjúfonalat teszünk be, 3 csepp tömény ecetsavat adunk hozzá és felforraljuk. A festés ellenőrzésére a gyapotot és a gyapjút nagy pohár vízzel felforraljuk. A gyapjú festődött, a gyapot nem.

Ugyanezt a kísérletet elvégezzük 0,5%-os metilviola oldattal, a tintaceruza festőanyagával. Mindkét anyag megfestődik.

Ugyanezt a kísérletet elvégezzük 0,5%-os pikrinsav oldattal. (Ecetsav nem kell, mert úgyis sav.) Csak a gyapjú festődik sárgára.

Kémcsőben piros tintát vízzel kétszeresre hígítunk. Gyapjú- és gyapotszálat teszünk bele és felforraljuk. Utána a fonalakat pohár vízben kifőzzük. A gyapjú a piros tinta festőanyagától, az eozintól erősen megfestődik, a gyapot alig.

111. Festés indigóval. Porcelláncsészében néhány mm^3 indigót 10 cm^3 vízzel összekeverünk és üvegpálcával, parafadugóval az indigóport lenyomjuk a víz alá. Hozzáadunk 2 cm^3 10%-os nátriumhidroxid oldatot és 0,5 gramm nátriumhiposzulfitot ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$). Percekig kb. 50° melegen tartjuk és kavargatjuk a csésze tartalmát. Közben a nátriumhiposzulfit az indigót vízben oldódó indigófehérré redukálja. A sárgás oldatban mártunk meg vászondarabot és szabadon lelógatva hagyjuk megszáradni. Száradás után a levegő oxigénje az indigófehéret indigóvá oxidálja, a vászon megkékül. (A megkékülés gyorsítható 10%-os hidrogénhiperoxidba való bemártással.)

112. Anilinfekete. $0,5\text{ cm}^3$ anilint feloldunk 5 cm^3 10%-os sósavban. 30 cm^3 vizet, 5 cm^3 20%-os kénsavat és 0,5 gramm káliumbikromátot adunk hozzá. Pohárban 5 percig főzünk egy vászondarabkát ebben a folyadékban. Az anilin oxidációja által keletkező anilinfekete maradandóan megfesti a vásznat, még nagy pohár vízben való főzéskor is megmarad a festés.

113. Fenolftalein kimutatása gyógyszerekben. A fenolftalein nevű vegyület indikátor, savasan színtelen, lúgosan vörös. Ezenkívül különböző neveken hashajtószer.

$\frac{1}{4}$ darab darmol vagy koprol pasztillát széttördelünk és 3 cm^3 alkohollal rázzuk. A fenolftalein oldódik, a csokoládé visszamarad. Leszűrjük kis szűrőn. Az átment folyadék 1 csepp 10%-os nátriumhidroxid oldattól megvörösödik.

114. Fenolftalein készítése. Apró bádogdobozban, kis lángon összeolvasztunk kb. $\frac{1}{2}$ cm³ ftálsavanhidridet, $\frac{1}{2}$ cm³ fenolt és $\frac{1}{4}$ cm³ cinkkloridot (helyette használhatunk 1 csepp tömény cinkklorid oldatot). Az elegyet szeggel kavarva addig melegítjük, amíg megbarnul. Ekkor a ftálsavanhidridből és fenolból fenolftalein képződött, a cinkkloridra mint vízelvonó szerre volt szükség. Kihűlés után az olvadékot meleg vízzel oldjuk. Lúgtól vörös lesz, savtól ismét színtelen.

115. Fluorescein készítése. Apró bádogdobozban, kis lángon összeolvasztunk kb. $\frac{1}{2}$ cm³ ftálsavanhidridet, $\frac{1}{2}$ cm³ rezorcint és $\frac{1}{4}$ cm³ cinkkloridot (helyette használhatunk 1 csepp tömény cinkklorid oldatot). Az elegyet szeggel kavarva addig melegítjük, amíg zöldesbarna lesz. Ekkor a ftálsavanhidridből és rezorcinból egy fluorescein nevű festőanyag képződött, a cinkkloridra, mint vízelvonó szerre volt szükség. Kihűlés után az olvadékot meleg vízzel oldjuk és néhány cm³ 10%-os nátriumhidroxid oldattal meglúgosítjuk. Gyönyörű színjátékot látunk: sárgászöld színekben pompázik az oldat. A fluorescein festő ereje igen nagy. Erről meggyőződhetünk, ha literes, lúgosított vízzel telt edényekbe cseppentjük készítményünket.