

1. *Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!*

Tribrómfenol előállítása

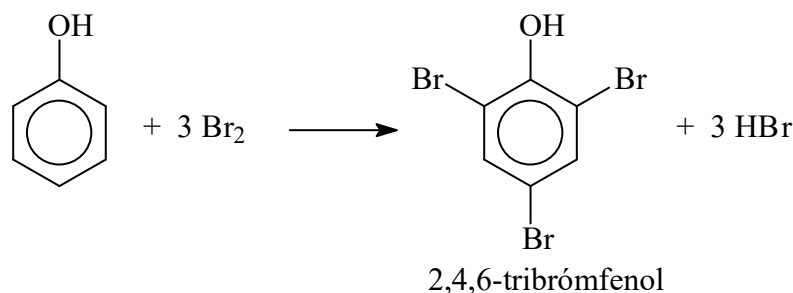
Fülke alatt Erlenmeyer-lombikban 1,88 g fenolt 100 cm³ vízben oldunk. Az oldathoz kevergetés közben, lassan, 350 cm³ vízben oldott 9,60 g brómot adunk. A brómos vizet addig adagoljuk a fenolhoz, amíg a bróm színe eltűnik. A kivált fehér csapadékot szűrjük, majd kb. 200 cm³ vízzel mossuk. A kapott nyersteget $w = 40\%$ -os etanolból átkristályosítjuk. A tribróm-fenolt levegőn szárítjuk.

A tiszta tribróm-fenol olvadáspontja 96 °C.

- A) Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- B) Írja fel a végbemenő reakció egyenletét! Nevezze meg a terméket pontos, szabályos nevével!
- C) Sorolja fel az alkalmazott műveletek nevét a receptúra alapján!
- D) Számolja ki, hogy 20 °C-on hány cm³ víz old fel 9,60 g brómot, ha tudjuk, hogy 100 cm³ desztillált víz ezen a hőmérsékleten 0,02 mol brómot old!
- E) Mennyi lesz a kitermelési százalék, ha a kapott tribróm-fenol tömege 6,08 g lett.
- F) Milyen módon határozná meg a kapott termék tisztaságát?
 $M(\text{Br}_2) = 159,8 \text{ g/mol}$

1. **Megoldás:**

- A) Halogénezés.
- B)



- C) Oldás, keverés, szűrés, mosás, szárítás, átkristályosítás
- D) $100 \text{ cm}^3 \text{ víz} \quad 0,02 \text{ mol Br}_2 = 159,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,02 \text{ mol} = 3,196 \text{ g Br}_2$
 $\frac{x \text{ cm}^3 \text{ víz}}{3,196} = \frac{9,60 \text{ g Br}_2}{3,196}$
 $x = \frac{100 \cdot 9,6}{3,196} = 300,4 \text{ cm}^3 \approx 301 \text{ cm}^3$
- E) Elméleti termelés:

94,0 g C ₆ H ₅ OH	330,7 g C ₆ H ₂ Br ₃ OH
1,88 g C ₆ H ₅ OH	x g C ₆ H ₂ Br ₃ OH
<hr/>	
$x = \frac{1,88 \cdot 330,7}{94} = 6,61 \text{ g}$	

Gyakorlati termelés = $\frac{6,08}{6,61} \cdot 100\% = 91,9\%$
- F) Olvadáspontméréssel, törésmutató méréssel, kromatográfiásan stb.
(Bármely módszer megnevezése esetén.)

2. *Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!*

Tercierbutil-klorid előállítása

250 cm³ térfogatú választótölcsérbe 25,0 cm³ térfogatú tercierbutil-alkoholt és 62,0 cm³ térfogatú 37,0 tömegszázalékos, 1,18 g/cm³ sűrűségű sósavat öntünk. A reakcióelegyet jól összerázzuk, majd a fázisokat hagyjuk szétválni. A felső, szerves fázist elválasztjuk és $w = 5\%$ -os Na₂CO₃-oldattal mossuk, amíg a savas kémhatás meg nem szűnik. Ezután az anyagot a választótölcsérben vízzel kimossuk, majd a CaCl₂-os szárítást követően légköri desztilláló készülékben desztilláljuk. A desztillálás megkezdése előtt a lombikba forrkövet teszünk. A főpárlatot 48–52 °C között fogjuk fel.

A tercierbutil-alkohol sűrűsége 0,81 g/cm³.

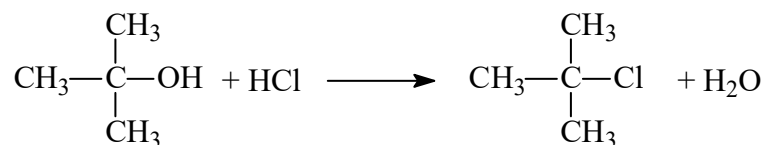
Relatív atomtömegek: $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{C}) = 12,0$ $A_r(\text{H}) = 1,00$

- A) Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- B) Írja fel a termék előállításának reakcióegyenletét!
- C) Nevezze meg a termék szabályos, tudományos nevét! (2-klór-metilpropán)
- D) Írja fel a tisztítási folyamat reakcióegyenletét!
- E) Számítsa ki, hogy az előállítás során hány százalékos sósav felesleget alkalmazunk!
- F) Adja meg a termelési százalékot, ha a kapott tercierbutil-klorid tömege 20,00 g lett!

2. **Megoldás:**

A) Halogénezés

B)



- C) 2-klór-metilpropán
- D) $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- E) 171%
- F) 79,0%

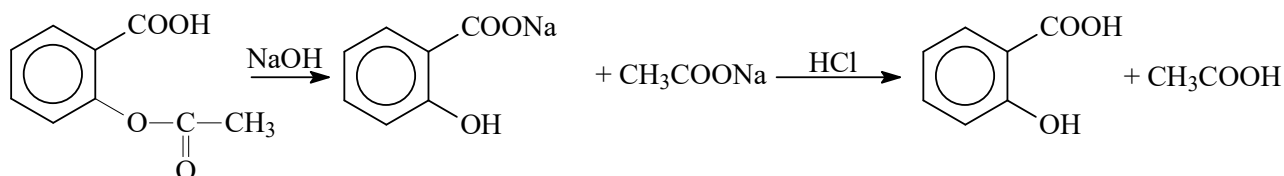
3. *Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!*

A szalicilsav előállításának menete

Mérjen be 5 g aszpirint csiszolatos gömblombikba. Adjon hozzá 50 cm³ 10%-os NaOH-oldatot és a csiszolatokat kenje meg szilikonzsírral, majd helyezzen rá visszafolyós hűtőt. Forralja és kevertesse a rendszert fél órán át fűtőkosárral, majd az anyagot öntse nagyobb főzőpohárba, és adagoljon hozzá 15%-os HCl-oldatot kis részletekben kevergetés mellett, amíg kristálykiválást nem tapasztal. Hagyja állni 15-20 percig, majd szűrje le. A kristályokat infralámpa alatt szárítsa.

Szalicilsav olvadáspontja: 159 °C

A szalicilsav előállításának reakcióegyenlete



$M(\text{Szalicilsav}) = 138 \text{ g/mol}$ $M(\text{aszpirin}) = 180 \text{ g/mol}$

- A) Számítsa ki az elméleti termelést!
- B) Nevezze meg az alapfolyamatot!
- C) Miért van szükség a csiszolatok kezelésére?
- D) Miért kell kevertetni fél óra hosszan?
- E) Milyen módon lehet kíméletesen szárítani?
- F) Miért kell a preparátum olvadáspontját megmérni?

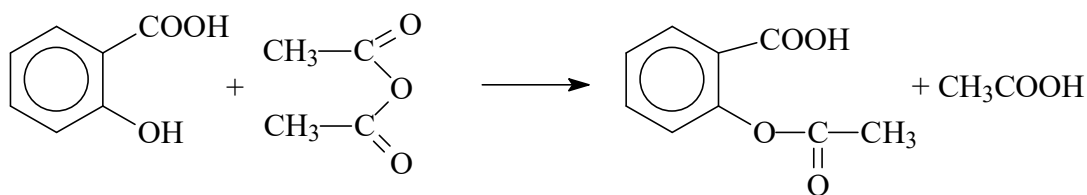
3. **Megoldás:**

- A) 3,83 g
- B) hidrolízis
- C) A nátrium-hidroxid hosszan tartó forralás után megtámadja az üveget, ezért a csiszolatok beragadnak.
- D) Végbemenjen a reakció. A hidrolízis lassú reakció.
- E) pl. infralámpával
- F) A termék tisztaságát lehet ezzel ellenőrizni.

4. **Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!**

Az aszpirin előállításának menete

Az aszpirin előállításának reakcióegyenlete



Csiszolatós, álló gömblombikba 10 g szalicilsavat és 14 cm³ ecetsavanhidridet teszünk. Összekeverjük, keverőbabát teszünk bele és fűtőlapon 65 °C-ra melegítve feloldjuk. Az oldathoz rázogatás közben, védőfelszerelésben (szemüveg, gumikesztyű) óvatosan 5 csepp tömény kénsavat adunk. A reakcióelegyet háromnegyed óra hosszáig 85°C-on tartjuk, óvatosan kevertetjük.

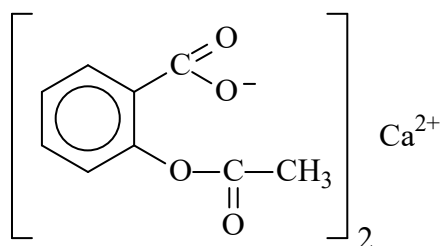
A reakció végén a lehűlt elegyet, erős keverés közben 150 cm³ jeges vízhez adjuk. A kivált kristályokat Büchner-tölcséren leszívátjuk, és 20 cm³ hideg vízzel mossuk, levegőn szárítjuk. A tiszta acetil-szalicisav fehér tús kristályos anyag, olvadáspontja 143 °C

$M(\text{Szalicilsav}) = 138 \text{ g/mol}$ $M(\text{aszpirin}) = 180 \text{ g/mol}$

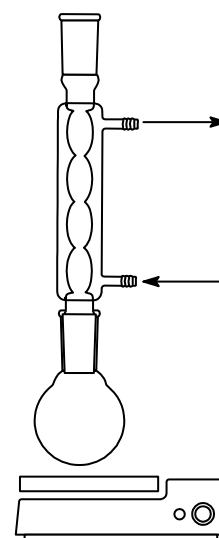
- Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- Sorolja fel a szükséges eszközöket!
- Rajzolja fel azt a laboratóriumi készüléket, melyben az adott előállítási reakciót végeznél!
- Milyen egyéni védőeszközök használata szükséges a munka során?
- Számítsa ki, hogy hány százalékos a kitermelés, ha a kapott tömegállandó aszpirin tömege 9,99 g!
- A kalmopirin az aszpirin Ca sója. Írja fel ennek szerkezetét!
- Számítsa ki, hogy 1,0 g aszpirin előállításához hány g szalicilsavra és hány cm³ ecetsavanhidridre van szükség, ha az átalakulás 85%-os?
Az ecetsavanhidrid sűrűsége: 1,08 g/cm³

4. **Megoldás:**

- Acilezés
- Gömblombik, visszafolyó hűtő, keverőbaba, fűtőlapon, főzőpohár, szívópalack, Büchner-tölcsér, mérőhenger, főzőpohár, üvegbot, óraüveg, diók, lombik és hűtőfogók.
- Készülék gömblombik visszafolyó hűtővel
- Gumikesztyű, laborköpeny, védőszemüveg
- 76,59%
-



- 0,902 g szalicilsav, 0,62 cm³ ecetsavanhidrid



5. Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Benzil előállítása

A benzil előállításának menete:

Csiszolat nélküli álló gömblombikba mérünk be 9,0 g benzoint, majd hozzáadunk 18,0 g cc. salétromsavat ($w = 62\%$; $\rho = 1,377 \text{ g/cm}^3$). A lombikot vegyifülke alatt 1.5 órára forrásban tartjuk fűtőlapon. Az anyagot időnként megkeverjük, és ha már nem távoznak barna nitrozus gázok, akkor a fűtést befejezzük, és 30 cm³ hideg vizet adunk hozzá. A reakcióelegyet addig keverjük, amíg sárga kristálykiválást tapasztalunk.

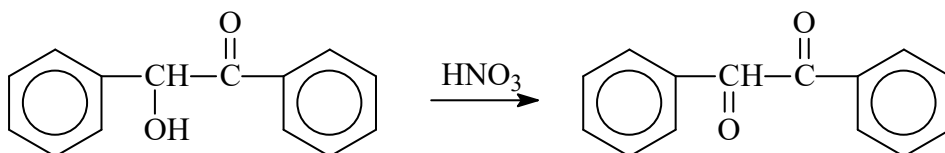
A kristályokat Büchner-tölcséren szűrjük, leszívátjuk, majd 10%-os szódaoldatba tesszük. A pH semleges kell, hogy legyen. Újra szűrjük, levegőn szárítjuk.

Olvadáspontot mérünk.

A tiszta benzil olvadáspontja 95 °C.

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{N}) = 14,0$ $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{C}) = 12,0$ $A_r(\text{H}) = 1,00$

A benzil előállításának reakcióegyenlete:



$M(\text{benzoin}) = 212 \text{ g/mol}$

$M(\text{benzil}) = 210 \text{ g/mol}$

- Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- Sorolja fel a szükséges eszközöket!
- Hogyan célszerű ellenőrizni a semlegességet?
- Miért kell a preparátum olvadáspontját megmérni?
- Számítsa ki, hogy hány százalékos a kitermelés, ha a kapott tömegállandó benzil tömege 7,80 g!
- Számítsa ki, hogy a receptben használt salétromsav mennyiségéből hány cm³ standard állapotú NO₂ távozik az alábbi egyenlet szerinti bomlásakor?
 $2 \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{O} + 2 \text{NO}_2 \uparrow$

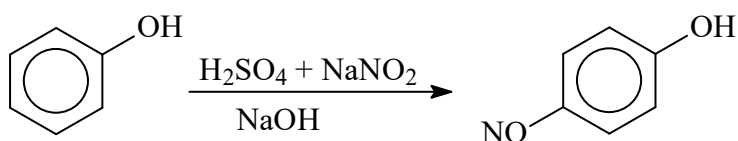
5. **Megoldás:**

- Oxidálás
- Csiszolat nélküli gömblombik, mérőhenger, fűtőlapon, szívópalack, Büchner-tölcsér, mérőhenger, főzőpohár, üvegbot, óraüveg
- Benedvesített pH papírral
- Tisztaság ellenőrzése céljából.
- 87,5%
- 5976 cm³

6. *Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!*

p-nitrozófenol előállítása

A p-nitrozófenol előállításának reakcióegyenlete:



$M(\text{fenol}) = 94 \text{ g/mol}$

$M(\text{p-nitrozófenol}) = 123 \text{ g/mol}$

A p-nitrozófenol előállításának menete:

Szélesszájú Erlenmeyer-lombikba mérjen be 1,5 g fenolt és oldja fel 35 cm³ 2%-os NaOH oldatban, majd adjon hozzá 1,3g NaNO₂-et, és az edényt állítsa jégfürdőbe, hűtse 0 °C-ra.

Eközben kisméretű, hosszúkás főzőpohárba 10 cm³ vízhez keverés közben fülke alatt csepegtessen 3,8 g cc.H₂SO₄-at, majd hűtse azt is 0 °C-ra. Ezután a lehűtött savat öntse adagolótölcsérbe, azt szerelje a lombik fölé és a savat csepegtesse a rendszerhez kevergetés közben. Vigyázzon, a hőmérséklet nem mehet +5 °C fölé, ezt felszerelt hőmérővel ellenőrizze.

A reakció végbemenetele után, hagyja jégfürdön 1 órán keresztül, majd szűrje a kristályokat. Levegőn hagyja megszáradni.

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{C}) = 12,0$ $A_r(\text{H}) = 1,00$

- A) Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- B) Készítsen a gyakorlathoz anyagjegyzéket!
- C) Mi a különbség a nitrálás és a nitrozálás között?
- D) Írja fel a H₂SO₄ és NaNO₂ reakcióját! Hogy nevezzük a keletkezett vegyületet? Miért a reakcióelegyben állítjuk elő közvetlenül?
- E) Számítsa ki, hogy hány g p-nitrozófenol keletkezik a reakció során, ha a kitermelés 60%-os!

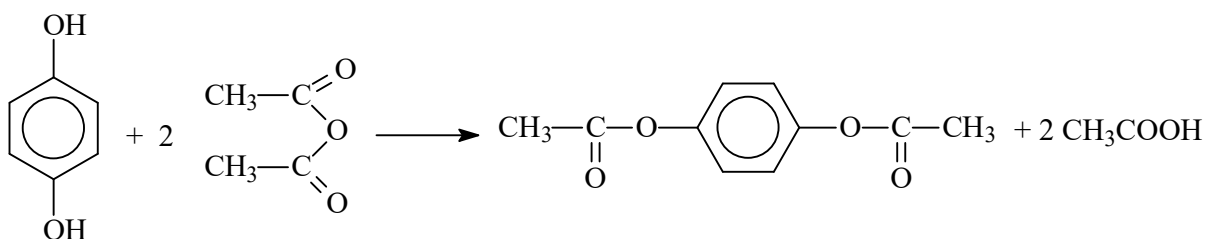
6. **Megoldás:**

- A) Nitrozálás
- B) Fenol, NaOH, NaNO₂, H₂O, cc. H₂SO₄
- C) Nitrozálás. –NO csoport, nitrálás: –NO₂ csoport beépülése a szénláncba.
- D) H₂SO₄ + 2 NaNO₂ = Na₂SO₄ + HNO₂. Mert a salétromossav könnyen bomlik.
- E) 1,18 g

7. *Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!*

Hidrokinon-diacetát előállítása

Hidrokinon-diacetát előállításának reakcióegyenlete:



$M(\text{hidrokinon}) = 110 \text{ g/mol}$

$M(\text{hidrokinon-diacetát}) = 194 \text{ g/mol}$

Hidrokinon-diacetát előállításának menete:

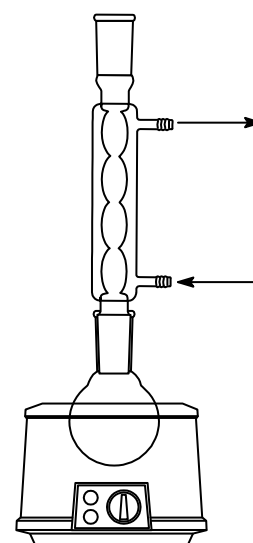
Gömbloblikba bemérünk 4,4 g hidrokinont és 8 cm³ ecetsavanhidridet. Az elegyhez 2 csepp cc.kénsavat adagolunk, majd hűtőt szerelünk rá. Fűtőkosárral a hidrokinon feloldódása után 10 percig kevertetjük, és forrásban tartjuk. A fűtés megszüntetése után kb.50 g nagyon apróra tört jégre öntjük intenzív keverés mellett és egy órát állva hagyjuk. A kivált csapadékot szűrjük, és 3-szor 10 cm³ hidegvízzel mossuk.

Olvadáspontot mérünk. A tiszta hidrokinon-diacetát olvadáspontja 122 °C

- A) Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- B) Gömbloblik, visszafolyó hűtő, Bunsen-állvány, kettős szorítódíó, Lombik- és hűtőfogó
- C) Sorolja fel, milyen acilező szereket ismer!
- D) Számítsa ki hogy 5,0 g hidrokinon acilezéséhez hány cm³ ecetsavanhidrid szükséges, ha 10% feleslegben alkalmazzuk? $\rho(\text{ecetsavanhidrid}) = 1,082 \text{ g/cm}^3$
- E) A reakció során mennyi végtermék keletkezik, ha 82%-os a kitermelés?

7. **Megoldás:**

- A) Acilezés
- B) Gömbloblik, visszafolyó hűtő, Bunsen-állvány, kettős szorítódíó, Lobik- és hűtőfogó
- C) Acilezőszerek: Szervetlen savak és származékai (savhalogenidek), szerves savak és származékai (karbonsavak, savanhidridek).
- D) 8,3 cm³
- E) 6,36 g



8. Olvassa el a receptet, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Etil-acetát előállítása

Az etil-acetát előállításának menete:

Egy vízleválasztó feltéttel és visszafolyós hűtővel szerelt gömblombikba bemérünk 10 cm³ etilalkoholt, és 3,0 cm³ cc. kénsavat. Forrkövet teszünk bele, majd kerámialapon forraljuk. Külön összekeverünk 60,0 cm³ térfogatú absz. etil-alkoholt és 40,0 cm³ 96,0 tömegszázalékos ecetsavat, és a készülék adagolótölcsérébe öntjük. A forró elegyhez az alkohol-sav keverékét az adagolóból olyan ütemben csepegtetjük, ahogy a keletkező észter az elegyből kidesztillál.

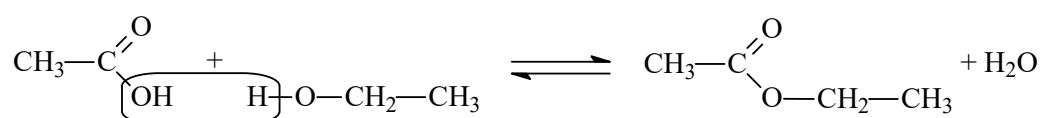
A reakció befejeztével a szedőben összegyűlt észtert először 10 tömegszázalékos szódaoldattal közömbösítjük, így a savnyomokat távolítjuk el. Ezután választótölcsérbe öntve elválasztjuk a vizes fázistól és további 20 cm³ térfogatú kalcium-klorid-oldattal kirázzuk. Az észteres fázist CaCl₂-on szárítjuk, majd desztilláljuk.

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{C}) = 12,0$

- A) Nevezze meg a szerves alapfolyamatot!
- B) Írja fel a savnyomok közömbösítésének egyenletét!
- C) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!
- D) Mi a szerepe a reakcióelegyből való észter kidesztillálásának?
- E) Számítsa ki a termelési százalékot, ha a kapott termék térfogata 15,0 cm³!
 $\rho(\text{etanol}) = 0,789 \text{ g/cm}^3$
 $\rho(w = 96\% \text{-os ecetsav}) = 1,05 \text{ g/cm}^3$
 $\rho(\text{etil-acetát}) = 0,900 \text{ g/cm}^3$

8. **Megoldás:**

- A) Észterezés
- B) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)



- D) Termékképződés felé tolja el a reakciót.
- E) Nekem: 89,44%