

## 1. ANTOLAKUNTZA ETA KUDEAKETA

### HELBURUAK

Atal honen helburu nagusia laborategian ikasleak lan-ohitura onak hartzea da. Horretarako lehendabizi aztertuko dira kimikako laborategian jarraitu beharreko segurtasun-arauak eta sortutako hondakinen tratamendua.

Halaber ikasleak praktiketan erabiliko duen materiala eta bere erabilgarritasuna ezagutu beharko ditu. Hurrengo urratsean laborategiko edozein saiore aurre egiteko burutzen diren zenbait oinarrizko eragiketa ezagutuko ditu ikasleak. Era berean lan egiteko modu zuzena eta manipulazioan eta tresnen zaintzan ager daitezkeen arazoak azalduko zaizkio.

Azkenik ikasleak ondoko ohitura hartu behar du: egunero koaderno batean jasotzea laborategian egindako saio guztiak.

### SEGURTASUN-NEURRIAK

Laborategiko lanak berekin dakar arriskuren bat, baina kontu handiz lan eginez arrisku hori murriz daiteke. Beraz, babes eta segurtasun-ekipo egokia erabiltzea beharrezkoa da, baita segurtasun-arauak betetzea ere.

### BABES-EKIPOA

Bata eta laborategiko betaurrekoak erabiltzea beharrezkoa da. Gainera zenbait saiotan babes-eskularruak erabili behar dira.

### SEGURTASUN-ARAUAK

Lan esperimentala hasi baino lehen, segurtasun-arau orokorrak ezagutu behar dira. Honetaz gain, ondorengo hau jakin behar da:

- Non dauden laborategiko irteerak.
- Non dauden segurtasun-elementuak, hau da, larrialdiko dutxa eta begi-garbitzailea, suiltzagailuak eta botika-kutxa.
- Non dauden hondakinak biltzeko ontziak.
- Zer egin behar den istripu edo sutea izanez gero.

Kimikako laborategi batean ondoko oinarrizko segurtasun-arauak kontutan hartu behar dira:

- Sustantzia kimiko guztiak, ura izan ezik, kaltegarri potentzialak dira, hau da, kontu handiz maneiatu behar dira.
- Laborategian maiz erabiltzen dira erreaktibo arriskutsuak (azido sulfurikoa, azido nitrikoa, besteak beste) eta milaka aldiz erabili arren ez zaie adeitasuna galdu behar.
- Sukoiak diren likidoak beti sugarretik urrun maneiatuko dira, suterik ez izateko.
- Azido sulfurikoaren diluzioa egiteko, azidoa uraren gainean bota behar da, pixkanaka-pixkanaka eta irabiatuz, inolaz ere ez alderantziz.
- Erreaktiboentzako ontziak ez utzi mahai gainean, nahi gabeko kolpeen ondorioz, hauste eta isurketak sor baitaitezke. Erabili ondoren gorde ondo itxita eta beraien tokietan.
- Erreakzio batean gas pozoitsu bat sortzen baldin bada erreakzio hori gas-kanpaian burutu behar da, erauzgailua konektatuta dagoela. Laborategiko atmosfera ahalik eta garbiena mantendu behar da.
- Sustantzia edo erreakzio baten lurrinak usaindu behar direnean ezin dira zuzenki inhalatu. Usaintzeko eskuaz haize egingo dugu.
- Laborategiko egin beharrak bukatu ondoren eta erreaktiboekin kontaktuan egon diren bakoitzean eskuak garbitu behar dira.
- Saiodi bateko disoluzioa berotzen den bitartean ez zuzendu norberarengana ezta beste pertsonarengana ere.
- Ezin da inoiz ahoaz pipeteatu, ura izanda ere.
- Ezin da inoiz produktu kimikoa dastatu, gaitzik egiten ez duen erreaktibo bat izan arren.
- Ezin da inoiz produktu kimikoa laborategitik atera.
- Pirex diren beirazko ontziak soilik berotuko dira.

Istripu bat izanez gero, korrika eta oihuka ez egin. Lasaitu, eta ahalik eta azkarren irakasleari abisatu. Honek erabakiko du zer egin behar den.

Inhalazio, begi edo azalarekiko kontaktua edo irenste kasuetan, irakasleak erabakitzen duen tratamendua berehala aplikatu, produktua arriskutsua den ala ez ziurtatu baino lehen.

**LABORATEGIAN EZIN DA EGON SEGURTASUN BETAURREKORIK GABE.**

**ISTRIPU BAT IZANEZ GERO, IRAKASLEARI BEREHALA ABISATU.**

## SUSTANTZIEN ETIKETA

Edozein produktu kimiko arriskutsua dela kontutan izatea komenigarria da, kontrakoa frogatu arte. Produktu zehatz bat erabili aurretik, produktu horrek sor ditzakeen arriskuak, erabiltzeko hartu beharreko neurriak eta bere hondakinak ezabatzeko hartu beharreko neurriak ezagutu behar dira. Esandakoa oso arruntak diren errektiboei ere aplikatu behar zaie, erraktibo arrunta izateak ez du esan nahi kaltegarria ez denik.

Duela urte gutxirarte, mundu mailan ez zegoen irizpide bateraturik sustantzia kimikoen arriskuak eta hartu beharreko segurtasun-neurriak adierazteko. Leku ezberdinetan ikur eta kode-sistema oso ezberdinak erabiltzen ziren, eta honek arazo handiak eragin izan ditu. Baina 2010ean araudi berri bat sartu zen indarrean, GHS sistema deiturikoa, mundu guztian baliogarria den sistema bateratua arautzen duena. 2015etik aurrera hau izango da sustantzia kimikoak etiketatzeko sistema baliogarri bakarra.

Produktu bakoitzari buruzko informazioa etiketan dator, ondorengo elementuen bidez:

- piktogramak
- H esaldiak
- P esaldiak

(Oraindik ere laborategian aurki ditzakegu hainbat ontzi, etiketan Europako araudi zaharreko ikurrak dituztenak: H eta P esaldien ordez R eta S esaldiak, eta piktograma karratu beltz-laranjadunak).

### Piktogramak

Erronbo itxurako irudi zuri-gorriak dira. GHS sistemak 3 arrisku-talde definitzen ditu: Arrisku fisiko-kimikoak, gizakiarentzako arriskuak eta ingurunearentzako arriskuak. Ikurrak eta beren esanahia honako hauek dira:

#### • *Arrisku fisiko-kimikoak:*



**Lehergarriak:** sustantzia hauek lehertu egin daitezke ondorengo efektuen eraginez: beroa, txinpartak,ugarra, elektrizitate estatikoa, kolpeak, frikzioak, etabar



**Presiopeko gasak:** gas konprimituak, likuatuak edo disolbatuak. Gas hauetako batzuek beroarekin lehertu daitezke (adib. hidrogenoa). Beste batzuek tenperatura baxuen ondorioz erredurak eragin ditzakete (adib. nitrogeno likidoa)



**Sukoiaik:** su har dezakete ignizio-iturri batekin kontaktuan, airearekin edo urarekin kontaktuan, etabar



**Erregarriak:** sustantzia sukoiekin kontaktuan sute bat edo leherketa bat eragin dezakete, edo dagoeneko sorturiko sute edo leherketak areagotu ditzakete

• *Gizakiarentzako arriskuak:*



**Korrosiboak:** sustantzia hauek kalteak sor ditzakete metaletan, eta baita larruazalean, begietan, mukosetan,...



**Kaltegarriak:** dosi altuetan osasunarentzat kaltegarriak. Narritadura eragin dezakete azalarekin edo mukosekin kontaktuan, edo harnastuz gero



**Osasunarentzat arriskutsuak:** talde honetan mota ezberdinetako sustantziak daude: a) minbizia eragin dezaketenak; b) organoren bat erasotzen dutenak (birikak, gibela, nerbio-sistema...); c) mutagenoak; d) ugalketarako toxikoak; ...



**Toxikoak:** dosi txikietan ere osasun kalte larriak eragiten dituzte (heriotza barne), bai harnasketa bidez, aho bidez edo azalarekin eta mukosekin kontaktuan

• *Ingurunearentzako arriskuak:*



**Kutsagarriak:** uretako izaki bizidunei kalteak eragin ditzakete, ozonogruza kaltetu, etabar

Sistema zaharreko piktogramak ondorengoak dira:

**E**



Lehergarria

**O**



Erregarria

**F**



Sukoia

**F+**



Oso sukoia

**T**



Toxikoa

**T+**



Oso toxikoa

**C**



Korrosiboa

**Xn**



Kaltegarria

**Xi**



Narrigarria

**N**



Ingurunerako arriskutsua

### H eta P esaldiak

Ontzietan aipatutako arrisku ikurrak ez ezik, ondoko esaldiak ere agertu behar dira: sustantzien arrisku zehatzak adierazten dituzten H ESALDIAK (edo legedi zaharrear baliokideak diren R ESALDIAK), eta sustantziei buruzko zuhurtasun-aholkuak ematen dituzten P ESALDIAK (edo legedi zahararren arabera S ESALDIAK). Ontzian mota bakoitzeko esaldi bat edo gehiago ager daitezke.

Hizkiaren ondoren 3 zenbaki agertzen dira, eta hauetatik lehenengoak zein arrisku-mota edo aholku-mota den adierazten du. H eta P esaldien esanahiak zerrendatan aurkitzen dira.

H esaldien kasuan 3 taldetan sailkatuak daude:

- arrisku fisikoak: H200 – H299
- osasunarentzat arriskuak: H300 – H399
- ingurunearentzat arriskuak: H400 – H499

(Adibidez: H222: aerosol oso sukoia; H331: toxikoa arnastuz gero; H350: minbizia sor dezake; H400: oso toxikoa uretako izakientzat.)

P esaldien kasuan 5 taldetan sailkatuak daude:

- orokorrak: P100 – P199
- prebentzio-aholkuak: P200 – P299
- erantzun-aholkuak: P300 – P399
- gordetzeko aholkuak: P400 – P499
- deuseztatze-aholkuak: P500 – P599

(Adibidez: P101: haurren eskueratik kanpo mantendu; P211:ugar baten gainera ez pulberizatu; P361: kutsaturiko arropak berehala erantzi; P410: argiarengandik babestuta gorde; P501: edukinontzia hondakin-ontzi berezian kanporatu)

### **HONDAKINEN KUDEAKETA**

Hondakinen ezabapenari dagokionez, laborategian badaude ontzi bereziak erabilitako produktuak hartzeko eta ondorengo tratamendua egiteko, hondakinen izaeraren arabera:

- Ur-disoluzio azidoak
- Ur-disoluzio basikoak
- Disolbatzaile organiko halogenatuak
- Disolbatzaile organiko ez-halogenatuak
- Solidoak. Ontzi berezietan jasotzen dira. **Ezin dira zabor-ontzira bota.**

**LABORATEGIKO MATERIALA**

Laborategian eraginkortasunez lan egiteko, saioetan erabili beharreko materialaren izena eta bere erabilera ezagutu behar dira. Jarraian agertzen dira laborategiko oinarrizko tresnen irudiak:

**PORTZELANAZKO ETA BEIRAZKO MATERIALA**

Büchnerra



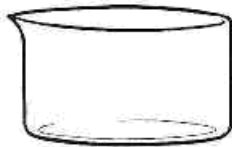
Portzelanazko kapsula



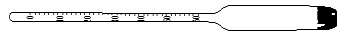
Mortairua



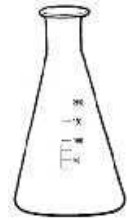
Bureta



Kristalizatzailea

Dentsimetroa  
(Areometroa)

Inbutu arrunta



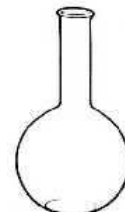
Erlenmeyerra



Kitasatoa



Matraze aforatua

Hondo borobileko  
matrazeaPipeta aforatua  
Pipeta graduatua

Probeta



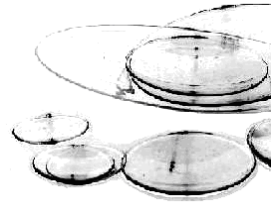
Termometroa



Saiodia



Hauspeakin-ontzia



Erloju-beira



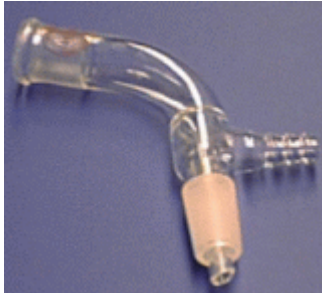
Dekantazio enbutua



Destilazio burua



Hoztailea

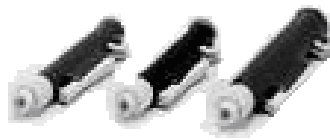


Biltzailea

**PLASTIKO ETA METALEZKO MATERIALA**



Polietilenoazko flasko ikuzlea



Zurgatzailea



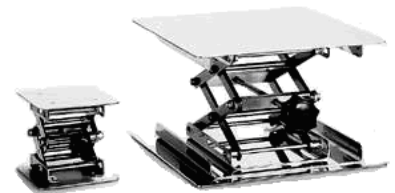
Ur-ponpa



Giltzardun uztai itxiak



Eskobila



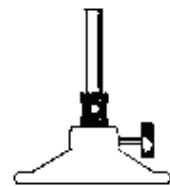
Igogailuak



Espatula



Tentegailua



Bunsen metxeroa



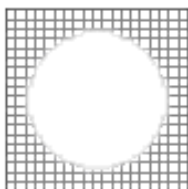
Giltzaurra



Pintza



Tripodea



Saretxo erregogorra



eustoina



## MATERIALAREN GARBIKETA

Kimikari batek kontutan hartu behar du kutsatzaileek datu esperimentaletan okerrak sortzen dituztela. Beraz, garbiketa oso garrantzitsua da erroreak murrizteko.

Lan esperimentala hasi baino lehen ziurtatu material guztia garbia eta lehorra dagoela. Lan esperimentala bukatu ondoren materiala ongi garbitu, berriz erabili ahal izateko.

Beirazko materiala garbitzeko ondoko urratsak jarraitzen dira: lehendabizi garbitu eskobila eta xaboia duen ur-disoluzioa erabiliz, ondoren iturriko urez zenbait aldiz argitu eta amaitzeko ur distilatu kopuru txiki batez pasa.

Ura eta xaboia nahikoak ez badira zikinkeria kentzeko, disolbatzaile edo disoluzio bereziren bat erabil daiteke, edo disoluzio erasotzaileagoetan murgilduta utzi daiteke materiala denbora batean. Ondoren, ura eta xaboia erabiliko ditugu, lehen aipatu dugun bezala. Kasu hauetan irakasleak metodo egokiena erabakiko du.

Bestalde kontutan eduki behar da disoluzio organikoak erabiltzerakoan materialak guztiz lehorra egon behar duela. Horretarako behin garbitu ondoren azetona pasatzea gomendatzen da.

## LABORATEGIKO OINARRIZKO ERAGIKETAK

### PISAKETA

Edozein saiotan egin beharreko lehen eragiketa izaten da. Oso teknika sinplea izanik zuzen burutu behar da, ondoko erroreak saihesteko.

Mota desberdinetako balantzak dauden arren, erabiltzeko funtsezko oinarriak berdinak dira:

Lehenik eta behin balantza garbi eta nibelatuta egon behar da, nibelazio-burbuila erabiliz. Laginik ez dagoenean balantzak zero adierazi behar du.

Pisaketa egiteko, lagina ontzi batean ipiniko dugu (eta ez zuzenean balantzako platertxoan). Ontzi hau normalean erloju-beira da. Gaur egungo balantza gehienek ontzi hutsaren tara zehazteko sistema dute, eta ondoren pisatu nahi den sustantzia piskanaka gehitzen da, dagokion pisuraino ailegatu arte.

Balantzak tara zehazteko sistema ez daukanean, lehendabizi ontzi hutsa pisatuko dugu eta ondoren gehituko dugu sustantzia, bukaerako pisua ontzia eta laginaren pisuen batuketa izan arte.

Sustantzia hartzeko garbi eta lehor dagoen espatula bat erabiliko dugu. Pisatu ondoren solidoa daukan ontzia itxita utziko dugu.

Pisaketa egin ondoren balantza garbi eta laginik gabe utzi behar da.

### LIKIDOEN BOLUMEN NEURKETA

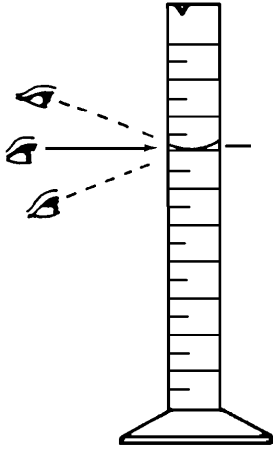
Laborategiko beirazko material gehienak bolumen-eskala bat dauka. Hala ere zenbait ontzitan (hauspeakin-ontziak eta erlenmeyer-matrazeak hain zuzen ere) eskala hauek gutxi gorabeherakoak dira, hau da, ezin dira erabili likido baten bolumen zehatza neurtzeko.

Material bolumetrikoa, kimika laborategian garrantzitsuenetakoa, ondoko moduan sailkatzen da:

- **Material graduatuak** (probetak, pipetak eta buretak) isuritako likido kopurua neurtzen du.

- **Material aforatuak** aldiz (matraze edo pipeta aforatuak) ziurtatzen du tresna guztiz betetzen denean likido kantitate zehatz bat duela. Material aforatuen bidezko neurketa askoz ere zehatzagoa da material graduatuen bidezko neurketa baino.

Ontzia giro-tenperaturan ez baldin badago bolumen neurketa ez da zuzena. Adibidez, materiala bero baldin badago (labetik atera berria) beiraren zabalkuntzak baliogabetzen du neurketa.



Bolumen neurketa gehienak egiteko probeta graduatuak edo pipetak erabiliko ditugu, eskatutako zehaztasunaren arabera.

Ontzi graduatu guztiekin bolumen neurketa berdina egiten da. Likidoa ontzian sartzen da, kontu handiz barruan burbuilak gera ez daitezela (neurketa okerra eman dezakete), likidoaren maila ontziko eskalarekin alderatuz. Irakurketa zuzena meniskoaren oinarriaren mailari dagokiona da, behatzailearen begia maila horretan egon behar delarik. (ikus irudia).

Erabili baino lehen materiala aztertu behar da, eskalari begiratu eta gure bolumena neurtzeko ontzi egokiena erabiliz.

Probetek gutxi gorabeherako bolumenak neurtzen dituzte, bere graduaketa bere tamainuaren menpekoa izanik. Probetekin neurtutako neurketen zehaztasuna txikitzen doa beren edukierarekin.

Likidoaren bolumen zehatz bat hartzeko pipetak erabiltzen dira. Pipeta sartzen da likidoa daukan ontzian eta likidoa zurgatzen da dagokion bolumena arte. Zurgatzeko tresnarik ez baldin badago, utziko dugu likidoa igotzen pipetaren baretik kapilaritateaz.

#### INOIZ EZ AHOAZ ZURGATU

Buretek giltza bat dute hodi graduatuaren behealdean. Likido kopuru aldakorak eransteko erabiltzen dira, batez ere bolumetrietan.

### **BEROKETA**

Laborategiko zenbait eragiketa burutzeko behar den tenperatura girokoa baino handiagoa da. Hau lortzeko berotze-iturri desberdinak erabili daitezke.



- b) Erdiko aldea, argiduna. Errekuntza ez da erabatekoa, hori dela eta, gasaren zati bat deskonposatzen da termikoki C (kedarra) eta H<sub>2</sub> emanez. Sugarraren erredukzio aldea da.
- c) Kanpoko aldea, urdintsua eta ia ikustezina. Sugarraren errekuntza erabatekoarengatik tenperatura altuena lortzen da. Sugarraren oxidazio aldea da, O<sub>2</sub> kopuru handia delako.

Aire-sarrera erregulatu behar da sugarra egonkorra (urdina) izan arte, kono hotza ongi definitua dagoelarik. Sugar honi dagokion tenperatura gehienezkoa da.

Gerta daitezkeen zailtasun ohikoenak ondoko hauek dira:

- Metxeroaren sugarra horia da eta sortutako keak ontziaren hormak zikintzen ditu. Hau gertatzen da aire faltarengatik. Konpontzeko aire sarrera ireki.
- Aire (O<sub>2</sub>) falta baldin badago errekuntza ezin da erabatekoa izan, hidrokarburoaren deskonposaketa termikoa gertatuz. Honen ondorioz kedarra, erregabeko karbonoaren partikulak, sortzen da. Ontzia berotzean geruza beltza (kedarra) agertzen da.
- Sugarra hodi bertikaletik bereizten da. Hau gertatzen da gasaren presioa handiegia delako. Konpontzeko gas sarrera murriztu.
- Sugarra sartzen da hodi bertikalaren barnerantz. Hau gertatzen da airearen presioa gehiegizkoa delako gasaren presioarekiko. Konpontzeko gas-giltza guztiz itxi eta ez ikutu hodia bero-bero baitago. Ondoren metxeroa hozten utzi, gas sarrera murriztu eta berriro piztu.

### **Berotzeko plaka (elektrikoa)**

Erresistentzia elektriko batek berotutako gainazal metaliko bat da. Berotu beharreko ontzia bere gainean jartzen da. Normalean erreguladore bat dauka, plaka aukeratutako tenperaturari mantentzen duena denbora batean.

**Bainuak**

Bainuek sustantzia bat dute, metxero edo berotzeko plaka erabiliz berotzen dena. Berotu beharreko produktua daukan ontzia bainu barruan sartzen da. Bainuarekin berotuz, bainu osoan tenperatura kontrolatua eta uniforme lortzen da, eta ez bero foku puntual bat.

Bainu arruntenak ondoko hauek dira:

- ur-bainua, 100°C-rainoko tenperaturak lortzeko
- olio-bainua, 250°C- rainoko tenperaturak lortzeko
- harea-bainua, 400°C- rainoko tenperaturak lortzeko

**Labe eta berogailu elektrikoak**

Bien arteko desberdintasuna lan-tenperaturan oinarritzen da.

**Labeak** oso tenperatura altuak lor ditzake (1200°C), eta normalean solidoen arteko erreakzioetan erabiltzen da. Erabili beharreko materiala berezia da, arragoak (krisolak), hain zuzen ere, lan-baldintza hauek jasaten dituenak. Lan-tenperatura hain altua izanda, labe barruko manipulazioa egiteko eskuak babestu behar dira, eskularru erregogorrek eta pintza egokiak erabiliz. Halaber, labetik ateratako produktuak denbora batean hozten utzi behar dira.

**Berogailuak** 250 eta 300°C bitarteko tenperaturak lor ditzake. Erabiltzen da zenbait produktu lehertzeko, beroarekin deskonposatzen ez direnak. Beharrezkoa denean erabil daiteke beirazko materiala lehertzeko.

**Beroketa egiteko baldintzak:**

- Beirazko ontzi eta sugarraren artean saretxo erregogorra jarri.
- Pyrex ez den beirazko ontzia ezin da berotu, inoiz ez.
- Lurrin pozoitsuak sor ditzaketen sustantziak beti bitrinan (gas-kanpian) berotu behar dira, erauzgailua piztuta dagoelarik.
- Sukoiak diren produktuak ezin diraugarretan berotu. Berotzeko plaka erabili.
- Bolumenak neurtzeko erabiltzen diren ontziak ez berotu, inoiz ez.

## **LURRINKETA**

Teknika honen bidez disoluzioa kontzentratzea lortzen da. Disolbatzailea (likidoa) ezabatzen da disoluzioaren aletasuna lortuz, disolbatuta dagoen produktu solidoa hauspea dadin.

Lurrinketari lagun dakioke tenperatura igoz (berotuz) edo lurrintze-gainazala handituz, kasu bakoitzean ontzi egokiena erabiliz. Normalean eragiketa hau burutzen da irabiatuz eta bainu batean, horrela, beroketa homogeneoa denez, disolbatzailearen bolumena gutxitzen denean gerta daitezkeen zipriztinak saihesten dira.

## **SOLIDO ETA LIKIDO BATEN BANAKETA (ESEKIDURA)**

### **Dekantazioa**

Iragazketaren metodo osagarria izan daiteke.

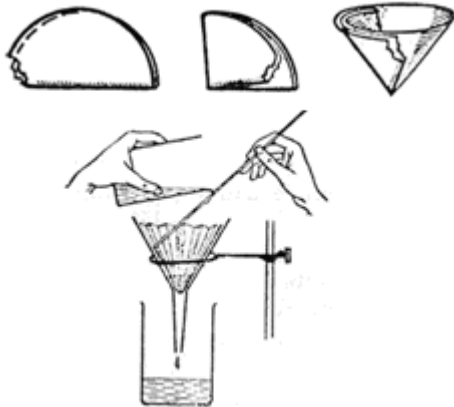
Likido eta solidoaren arteko dentsitate-diferentzian oinarritzen da. Nahastea jalkitzen utzi behar da, fase dentsuena (solidoa) hondora dadin. Ondoren, likidoa beste ontzi batera pasatzen da, kontu handiz solidorik ez eramateko. Lortutako nahastea, likido gutxiago daukana, bereizten amai daiteke, jarraian aipatzen diren metodoren bat erabiliz, orain prozesua azkarragoa izango delarik.

### **Iragazketa**

Metodo hau erabiltzen da solidoa likido batengandik bereizteko, laborategian gehien erabiltzen den eragiketako bat izanik. Iragazketan likidoa (iragazia) eta gelditzen den solidoa (hauspeakina) bereizten dira, iragazkorra eta porotsua den iragazki bat erabiliz.

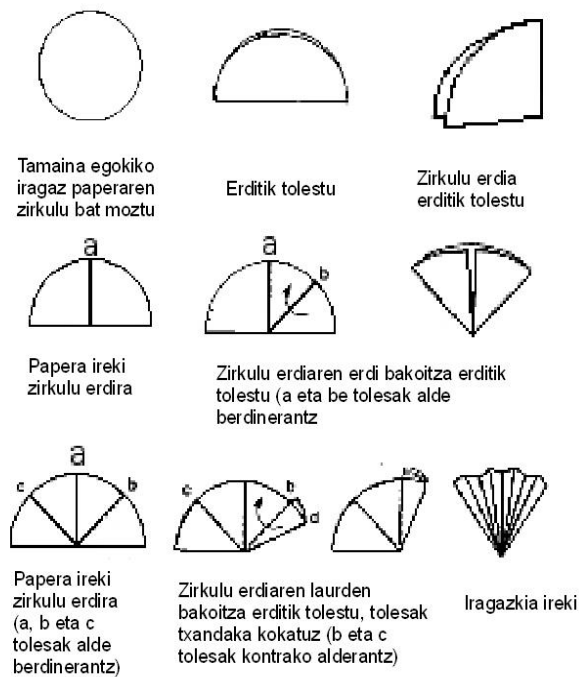
Iragazketa egiteko bi teknika desberdin daude. Nahastearen izaeraren arabera, bata ala bestea aukeratuko dugu.

Grabitatearen bidezko iragazketa:



Inbutu konikoa eta iragazpapera erabiltzen dira teknika honetan. Paper honekin kono bat egin, eta inbutuan jarri, irudian agertzen den bezala. Papera disolbatzaile piska batez busti daiteke, horretan atxikirik gera dadin. Bereizi beharreko nahasketa botatzen da bertikalki dagoen inbutuaren gainetik. Grabitatearen eraginez likidoa erortzen joango da.

Iragazketa azkarra egiteko iragazki tolesduna erabiltzen da. Erabiltzen den sistema aurreko irudikoa da baina kasu honetan papera tolesten da bere gainazala ahal den handiena izateko. Iragazkia prestatzeko ondoko irudiko urratsak jarraitu behar dira:

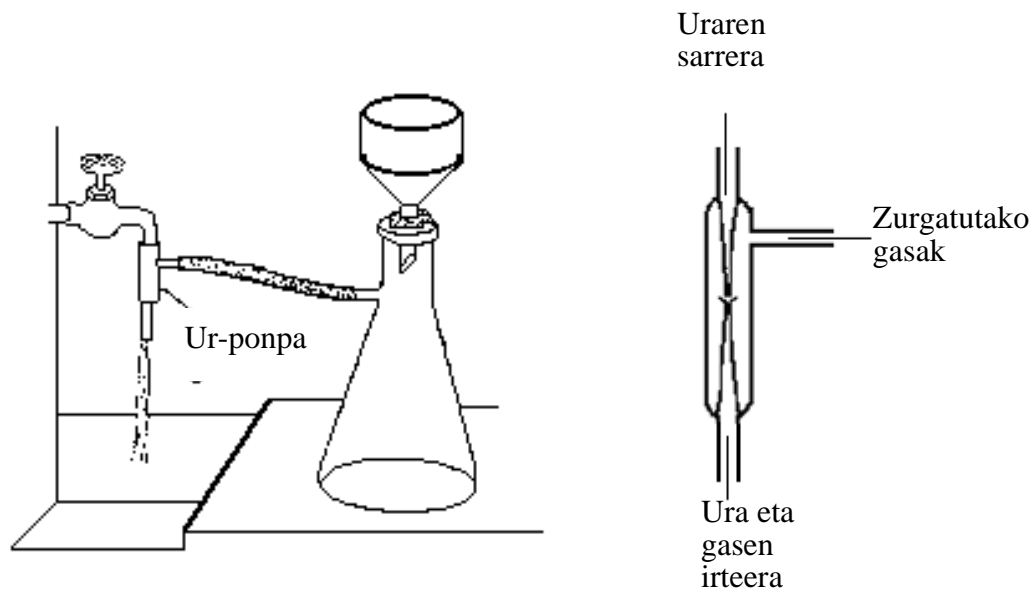




Zurgapenaren bidezko iragazketa:

Teknika honetan inbutu berezi bat erabiltzen da, oinarrian zulatuta dagoena, büchner inbutu izenekoa, eta iragazpapera, oinarri horren gainean jartzen dena. Iragazpapera mozten da, oinarriaren tamainuko zirkulo bat osatuz. Horrela moztutako paperak oinarri osoa estali behar du, baina tolesak osatu gabe. Sistema egokitzeko, disolbatzaile pixka batez busti daiteke papera, inbutuaren oinarrira atxikirik gelditzeko.

Inbutua kitasato matrizeari egokitzen zaio gomazko pieza baten bidez. Kitasatoa ur-ponparekin konektatzen da gomazko huts-hodia erabiliz.



Ur-ponpan hutsa sortzen da Venturi efektuaren bidez (estugune batetik ur pasatzea). Iturria irekitzean kitasatoan hutsa sortzen da, inbutuan dagoen likidoa zurgatzen duena, kitasatora pasatuz.

Sistema desegiteko, **lehendabizi kitasato eta gomazko hodia deskonektatu** eta ondoren iturria itxi. Alderantziz egiten baldin bada kitasatoan sortutako hutsak zurga dezake iturriko ura, gure iragazia kutsatuz.

## Zentrifugazioa

Indar zentrifugoa erabiliz grabitatearen bidezko bi osagaien banaketan datza zentrifugazioa. Nahastea zentrifugadore batean jartzen da, abiadura handiz biratzen dena eta solidoa hodiaren hondoan uzten duena, bi faseak bereizita geldituz. Laborategiko zentrifugadoreek hodi bereziak dituzte, simetrikoki eta kopuru bikoitian jarri behar direnak zentrifugadore barruan.

## LEHORKETA

Sustantzia bati hezetasuna kentzean datza lehorketa.

Lortutako solidoa büchner inbutuan baldin badago lehortzeko metodo egokiena honako hau da: hor utzi denbora batean, zabaldua paperaren gainean eta hutsa mantenduz (ur ponpa konektaturik). Horrela, aire korrante bat sortzen da produktua zeharkatzen eta lehortzen duena.

Beste kasu batzuetan berotzearen beharra dago, horretarako berogailua erabiliko dugu, kontu handiz, lan tenperaturan produktua deskonposa ez dadin.

Lehortzeko, **lehorgailuak** ere erabil daitezke. Ontzi hauek beirazkoak dira eta bere barruan sustantzia bat dute, lehorketaria (azido sulfurikoa, silize-gela, kaltzio kloruro anhidroa eta abar), hezetasuna zurgatzen duena.



Kasu honetan lehorketa motela da, zenbait ordu iraun dezakeena, beraz lehenik aipatutako aurreko metodoetako bat erabiliko dugu, eta ondoren, sustantzia hezetasunik gabe mantentzeko, lehorgailuan sartuko dugu.

Produktua pisatzen denean eta denbora batean lehortzen utzi ondoren pisaketa mantentzen bada, lehortze-prozesua amaitutzat joko da.

## LABORATEGIKO KOADERNOA

Esperimentuen garapena eta emaitzak laborategiko koadernoan idatziko dira. Koaderno honek bi helburu ditu: lehenengoa, prozedura esperimentalak eta lortutako emaitzak idatzita edukitzea, eta bigarrena, informazioa transmititzea, koadernoan dagoen edozein esperimentu hurrengo batean errepikatu ahal izateko. Garrantzitsua da koadernoan saioaren zehaztasun guztiak idatzita edukitzea, eta ez bakarrik buruan gordeta.

Gertatzen den guztia idatzi behar da eta ez “gertatu behar dena”. Helburua ez da liburuetatik ateratako prozedura zehazki kopiatzea. Egindako edozein aldaketa aipatu behar da.

Koadernoak planifikatutako saioaren deskribapena jaso behar du, hau da, marrazkiak, erabilitako materialen ezaugarriak, segurtasun-oharrak, erabilitako ardurak, esperimentuen behaketak, adibidez, kolorearen aldaketa, erreakzio-nahasketen tenperaturak, aurkitutako zailtasunak, pisaketak, neurketak, etab...

Datu bat zuzentzeko, ez ezabatu, zirriboratu eta datu berria ondoan jarri. Batzuetan datu okerretatik ondorio interesgarriak atera daitezke eta.

Lortutako emaitzen interpretazio zehatza egin eta dagozkion ondorioak atera behar dira. Azkenik, emaitzen interpretazioa egiteko erabili den bibliografía aipatu behar da. Erreferentzia bibliografikoak ondorengo datuak izan behar ditu: Egilearen izena, liburuaren izenburua, argitaletxea eta argitalpenaren urtea; kasu batzuetan beharrezkoa izango da kontsultatutako orriaren zenbakia aipatzea.