

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Gotzone Barandika Argoitia

KIMIKA EZ-ORGANIKOA SAILA

Kimika Ez-Organikoaren sarrera

LABORATEGIKO PRAKTIKAK

Aurkibidea

1. Hitzaurrea
2. Gidoiak
3. Txostenak
4. Bibliografia

1. Hitzaurrea

Idatzi honetan hamahiru laborategiko praktika bildu dira, Kimika Ez-Organiko arloari dagozkiolarik.

1. NAHASDURA BATEN OSAGAIEN BEREIZKETA
2. ELKARRERAGIN KIMIKOAK: ZENBAIT ERREAKZIO MOTA
3. HIDRATATURIKO GATZ BATEN FORMULAREN DETERMINAZIOA
4. DISOLUZIOEN PRESTAKETA
5. LIKIDO BATEAN DISOLBATZEAN SOLIDO BATEN DISOLBAGARRITASUNA BALDINTZATZEN DUTEN ALDAGAIK
5. LIKIDO BATEAN DISOLBATZEAN SOLIDO BATEN DISOLBAGARRITASUNA BALDINTZATZEN DUTEN ALDAGAIK
6. AZIDO ETA BASEAK
7. AZIDOEK DUTEN METALEKIKO ERAGINA
8. IOIEN PORTAERA INDEPENDENTEAREN AZTERKETA
9. HAUSPEATZE ERREAKZIOAK: IOI METALIKOEN IDENTIFIKAZIOA
10. SINTESI EZORGANIKOA: CuCl₂-AREN SINTESIA
11. SINTESI EZORGANIKOA: AMONIO ETA KOBRE (II) SULFATO GATZ BIKOITZAREN SINTESIA
12. SINTESI EZORGANIKOA: TETRAAMMINKOBRE(II) SULFATO GATZ KONPLEXUAREN SINTESIA
13. SINTESI EZORGANIKOA: POTASIO TRIS(OXALATO)BURDINATO(III) TRIHIDRATATU GATZ KONPLEXUAREN SINTESIA: $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$

Lehenik, saio esperimentalak egiteko gidoiak daude bilduta, eta gero, ikasleek egin beharreko txostena.

2. GIDOIAK

1. NAHASDURA BATEN OSAGAIEN BEREIZKETA

HELBURUA

Praktika honen helburua nahasdura baten osagaiak bereiztea da, beren propietate desberdinen arabera. Nahasduraren osagaiak, bario sulfatoa, kobre (II) kloruroa eta azido bentzoikoa dira.

ATAL ESPERIMENTALA

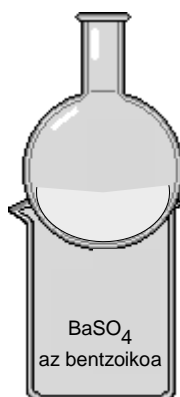
a) material eta produktuak

250 eta 100 ml-ko hauspeakin-ontziak, Buchner inbutua, huts-ponpa, matraze esferikoa, erloju-beira, saiodiak, iragaz papera, bario sulfatoa, kobre (II) kloruroa, azido bentzoikoa, zilar nitratoa, amoniakoa, izotza eta ur distilatua

b) prozedura

b.1. bereizketa

- ≈ 1 g azido bentzoiko, ≈ 0.2 g bario sulfato eta ≈ 0.2 g kobre (II) kloruro duen lagin bat (**aldez aurretik prestatuta dago**) aztertuko da
- lagina, 250 ml-ko hauspeakin-ontzi batean jarri eta 100 ml ur distilatua gehitu
- suertatutako dispersioa berotu; 5 minutu mantendu irakiten
- hozten denean, iragazi (Buchner inbutua, iragaz papera eta huts-ponpa erabiliz): gorde iragazitakoa (likidoa) eta hondar solidoa



hondar solidoa ikuzi (ur distilatuaz) eta lehortu: espatula bat erabiliz, hondar solidoa 250 ml-ko hauspeakin-ontzi batean jarri: matraze esferikoan, izotza jarri: ondoren, matraze esferikoa, hauspeakin-ontziaren gainean jarri: matraze esferikoaren bidez estalitako hauspeakin-ontzia berotu poliki: bapore-eraketa amaituko denean, utzi hozten

b.2. iragazitakoaren ioien identifikazioa

- iragazitakoaren bi kantitate txiki hartu eta bakoitza saiodi batean jarri: lehenengoari, amoniakoa gehitu (Cu^{+2} dagoela baieztatzeko) eta bigarrenari, zilar nitratoa (Cl^- dagoela baieztatzeko)

2. ELKARRERAGIN KIMIKOAK: ZENBAIT ERREAKZIO-MOTA

HELBURUA

Praktika honen helburua erreakzio kimikoen natura bereiztea da. Horretarako, zenbait erreakzio sailkatu behar dira ondoko kategorietan: hots, sintesia, deskonposizioa, ordezipena eta ordezipen bikoitza.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

saiodiak, tentegailua, saiodi-matxardak, portzelanazko arragoa, balantza, kobre (II) karbonatoa, azido klorhidrikoa 12M, zinka, kobre (II) sulfato disoluzioa, burdinazko iltzeak, berun (II) azetato disoluzioa, potasio ioduro disoluzioa, sufrea, kobre-hautsa, magnesio-zinta.

b) prozedura

- 1• guztiz lehortuta dagoen saiodi batean, kobre (II) karbonato apur bat jarri ; metxeroa erabiliz, berotu saiodia (berotzen den bitartean mugitu saiodia): behatu zer gertatzen da
- 2• 12M den azido klorhidrikoa saiodi batean jarri (bi hatz): zink-zati bat gehitu; behatu zer gertatzen da
- 3• kobre (II) sulfato disoluzioa saiodi batean jarri (bi hatz); burdinazko iltze pare bat gehitu; behatu zer gertatzen da; bizpahiru minutu igaro eta gero, bota likidoa eta behatu iltzeen itxura
- 4• berun (II) azetato disoluzioa saiodi batean jarri (bi hatz); potasio ioduro disoluzioa gehitu (**tantaka**); behatu zer gertatzen da
- 5• portzelanazko arragoan, 1.5 g sufre eta 3 g kobre jarri; ondo nahastu; sutan jarri (**KONTUZ**) eta behatu zer gertatzen da
- 6• magnesio-zintatik ~3 cm-ko zati bat matxardaz eutsi; Bunsen metxeroa erabiliz, zinta piztu: erabat erre baino lehen, matxardak zabaldu eta jaso hondarra portzelanazko arrago batean; ur distilatua gehitu (ohartu usainaz)

3. HIDRATATURIKO GATZ BATEN FORMULAREN DETERMINAZIOA

HELBURUA

Praktika honen helburua ondokoa da: hidrataturiko gatz batean kristalizatuta dauden ur molekulen kopurua determinatzea. Praktika honetan, hidrataturiko bario kloruroan zenbat ur-molekula dauden determinatuko da: hots, $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ formulako x -a jakin nahi da

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

portzelanazko arragoa, balantza, plaka berogailua, arrago matxardak eta hidrataturiko bario kloruroa

b) prozedura

- balantza batean, portzelanazko arrago baten masa determinatu: arragoan bertan ≈ 3 g hidrataturiko bario kloruroa pisatu, masa zehazki determinatuz
- berotu arragoa eta gatza (5 minutu)
- arragoa hoztu eta gero, arragoaren + gatzaren masa determinatu (matxardak erabili)
- errepikatu prozedura, pisu konstantea lortu arte

4. DISOLUZIOEN PRESTAKETA

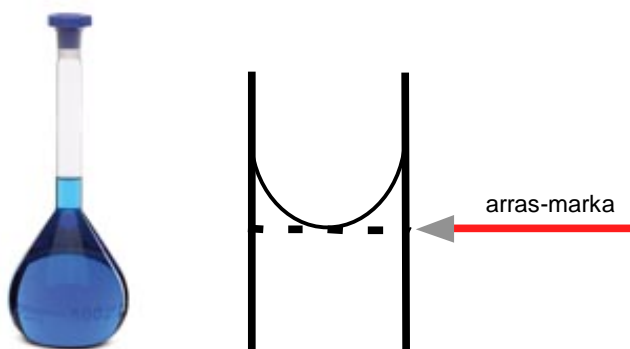
HELBURUA

Praktika honen helburua zenbait disoluzio prestatzea da bai sustantzia puruak eta bai disoluzio kontzentratuagoak erabiliz

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

matraze aforatua, pipeta edo probeta, balantza, erloju-beira, espatula, paper zuria, ur distilatua, sodio karbonato dekahidratatua eta kaltzio kloruro disoluzioa (1M)



MATRAZE AFORATUA

b) prozedura

- **1. saiakuntza.** 0.1M den sodio karbonatoaren 100 ml-ko disoluzioa prestatu
Behar den sodio karbonatoaren kantitatea kalkulatu eta pisatu (erloju-beira erabiliz).
Jarri kantitate hau 50 ml uretan disolbatu hauspeakin-ontzi batean.
Disoluzio hau matraze aforatuan izuri eta arrasean jarri
- **2. saiakuntza.** 0.1 M den kaltzio kloruro 100 ml-ko disoluzioa prestatu, 1M den disoluzio batetik abiatuz.
Erabiliko den kaltzio kloruro disoluzioaren kontzentrazioa kontutan hartuz, 0.1 M den 100 ml disoluzioa prestatzeko behar den kantitatea kalkulatu. Determinaturiko bolumen hori hartu (pipeta bat erabiliz) eta gehitu 100 ml-ko matraze aforatu batean. Kontu handiz matrazea arrasean jarri (azkeneko ur-bolumena pipetaz gehitzea komeni da)
- **3. saiakuntza. CaCO_3 solidoaren sintesia prezipitazio erreakzio baten bidez**
 CaCO_3 (1g) sintetizatu nahi da aldezturik prestatu nahi den Na_2CO_3 eta CaCl_2 disoluzioak erabilirik. Horretarako, kalkulatu disoluzio bakoitzeko behar den bolumena. Bolumen horiek hauspeakin-ontzi batean jarri. Berehala, hauspeakin bat eratuko da. Berotu hauspeakina, iragazi, ur distilatuaz ikuzi, lehortu, batu eta pisatu.

5. LIKIDO BATEAN DISOLBATZEAN SOLIDO BATEN DISOLBAGARRITASUNA BALDINTZATZEN DUTEN ALDAGAIAK

HELBURUA

Praktika honen helburua ondokoa da: zenbait disolbatzaile likido erabiliz, zenbait solidoren disolbagarritasuna baldintzatzen duten aldagaiak aztertzea. Izan ere, konposatu polarrak disolbatzaile polarretan disolbatzen direla eta apolarrak, apolarretan baieztatuko dugu.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

saiodiak, hauspeakin-ontziak, beirazko hagaxka, eustoina, uztaia, sarea, espatula, iodoa, sodio kloruroa, kaltzio karbonatoa, potasio nitratoa, kobre (II) sulfatoa, naftalenoa, ur distilatua, karbono tetrakloruroa eta etanola

b) prozedura

- zenbatu sei saiodi, bakoitzean bi hatz ur distilatu gehitu
- saiodi bakoitzean, ondoko produktuak jarri (espatula-mutur bat bakoitzean)

Saiodi 1: iodoa

Saiodi 4: potasio nitratoa

Saiodi 2: sodio kloruroa

Saiodi 5: kobre (II) sulfatoa

Saiodi 3: kaltzio karbonatoa

Saiodi 6: naftalenoa

- saiodi bakoitza eragin eta ohartu zer gertatzen da
- errepikatu prozedura, etanola eta karbono tetrakloruroa erabiliz

6. AZIDO ETA BASEAK

HELBURUA

Praktika honen helburua azido eta baseen propietate nabargarrienak adieraztea da. Azidoen disoluzio akuosoek propietate komunak adierazten dituzte H_3O^+ hidronio ioia baitago. Halaber, disoluzio basikoetan, OH^- hidroxilo (edo oxhidrilo) ioia dagoela, beste hainbeste suertatzen da.

Disoluzioen izaera azidoa edo basikoa determinatzeko, pH-a neurtzen da.

$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$, non $[\text{H}_3\text{O}^+]$ delakoak hidronio ioien kontzentrazioa adierazten duen.

Disoluzioak, honela sailkatzen dira:

disoluzio azidoak $1 \leq \text{pH} < 7$

disoluzio neutroak $\text{pH} = 7$

disoluzio basikoak $7 < \text{pH} \leq 14$

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

saiodiak, tentegailua, hauspeakin-ontziak, matraze aforatuak, hauspeakin-ontziak, 2M den azido klorhidriko disoluzioak, 2M eta 10^{-3} M diren sodio hidroxido disoluzioak, 2M den amoniako disoluzioak, 10^{-3} M den azido azetiko disoluzioak, bromotimol-urdina, metilo-laranja, fenoftaleina, amonio kloruroa, sodio karbonatoa, aluminio sulfato disoluzioa, potasio kromato disoluzioa, potasio dikromato disoluzioa eta

pH-papera

b) prozedura

1. Indikatzaileen kolorea

Indikatzaileak azido ahulak ($\text{HIn} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{In}^- + \text{H}_3\text{O}^+$) edo base ahulak dira ($\text{In}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HIn} + \text{OH}^-$), zeinetan espeziea protonatuak eta desprotonatuak kolore desberdina daukaten.

indikatzailea	pH tartea	kolore-aldaketa
bromotimol urdina	6.0-7.6	Horia-urdina
metilo laranja	2.1-4.4	Laranja (<i>larrosa</i>)-horia
fenoftaleina	8.3-10.0	kolorgea-gorria (<i>fuksia</i>)

a) Hiru saiodi erabiliz, hiruetan ondokoa jarri: ≈ 5 ml HCl-2M ($\text{pH} \approx 0.7$). Lehenengoari, bromotimol-urdina gehitu, bigarrenari, metilo-laranja eta hirugarrenari, fenoftaleina. Ohartu koloreak.

b) Hiru saiodi erabiliz, hiruetan ondokoa jarri: ≈ 5 ml NaOH-2M ($\text{pH} \approx 13.3$).

Lehenengoari, bromotimol-urdina gehitu, bigarrenari, metilo-laranja eta hirugarrenari, fenoftaleina. Ohartu koloreez.

2. Neutralizazioa

Saiodi batean, ≈ 5 ml NaOH-2M jarri eta fenoftaleina-tanta batzuk gehitu. Ondoren, 2M den azido klorhidriko disoluzioa gehitu, aldaketaren bat ohartu arte.

3. Azido eta baseen sendotasuna.

- a) 10^{-1} , 10^{-2} eta 10^{-3} M diren HCl eta NH_3 disoluzioak prestatu 2M diren disoluzioetatik abaituz. Aldez aurretik zenbakituriko 6 saiodietan jarri. Erloju-beira batean, pH-paperatik 6 zati kokatu. Beirazko hagazka erabiliz, jarri pH-paperaren zati bakoitzaren gainean disoluzio bakoitzaren tanta batzu. Konparatu zati bakoitzak hartzen duen kolorea, paperaren eskalarekin.
- b) konparatu 10^{-3} M diren NaOH eta NH_3 disoluzioen pH-ak
- c) konparatu 10^{-3} M diren HAc eta HCl disoluzioen pH-ak

4. Ioiien jokabide azido eta basikoa

- a) Saiodi batean NH_4Cl pixka bat disolbatu eta pH-a neurtu
- b) Saiodi batean Na_2CO_3 pixka bat disolbatu eta pH-a neurtu
- c) Saiodi batean ≈ 5 ml $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ disoluzio jarri: NH_3 -2M gehitu hauspeakin bat agertu arte. Ondoren, NaOH dilista bat gehitu. Amaitzeko, HCl-2M (tantaka) gehitu.
- d) Bi saioditan (1 eta 2), ≈ 5 ml K_2CrO_4 disoluzio jarri eta beste bi saioditan (3 eta 4), ≈ 5 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ disoluzio jarri: 1 eta 3 saiodietan, HCl 2M gehitu: 2 eta 4 saiodietan, NaOH 2M

7. AZIDOEK DUTEN METALEKIKO ERAGINA

HELBURUA

Praktika honen helburua, azidoek duten metalekiko eragina aztertzea da. Metalak, ikuspuntu elektroeragiletik, bi motetan sailka daitezke: nobleak eta ez-nobleak. Metal ez-nobleak, azido oxidatzaile zein ez-oxidatzaileek eraso dituzte. Metal nobleak, ordea, azido oxidatzaileen eraso soilik jasaten dute.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

saiodiak, Bunsen metxeroa, HCl (12M eta 2M), HNO₃ (14M), H₂SO₄ (2M eta 18 M), **KONTUZ, KONTUZ, KONTUZ!!!!**, Cu, Zn, Fe, Sn, Al eta KMnO₄ disoluzioa.

b) prozedura

- 5 saioditan, ondoko metal-lagin txiki bat jarri: Cu, Zn, Fe, Sn eta Al. Ondoren, saiodi bakoitzean, 5 ml HCl (2M) gehitu. Behatutakoaren oharrak hartu (erreakziorik bai ala ez, disoluzioaren kolorea, askatutako gasa, burbuilen eraketaren abiadura,)

OHAR: Burbuilen eraketa suertatu deneko saiodietan, disoluzioa harraskara lehenbailehen bota, ur piloa isuriz. Erreakziorik egon ez denean likidoa, dekantatu eta metal-lagina, gorde behar da.

- saiodi batzuetan, ez da erreakziorik gertatu: saiodi hauetan, likidoa harraskatik bota ondoren, gehitu 5 ml HCl 12 M
- saiodi batzuetan, ez da erreakziorik gertatu: saiodi hauetan, likidoa harraskatik bota ondoren, gehitu 5 ml HNO₃ 14 M
- 5 saioditan, ondoko metal-lagin txiki bat jarri: Cu, Zn, Fe, Sn eta Al. Ondoren, saiodi bakoitzean, 5 ml H₂SO₄ (2 M) gehitu. Behatutakoaren oharrak hartu (erreakziorik bai ala ez, disoluzioaren kolorea, askatutako gasa, burbuilen eraketaren abiadura,)
- Lagin metaliko bat aukeratu eta saioidi batean jarri (edozein aukera daiteke): 5 ml H₂SO₄ (18M) gehitu. Ondoren, saiodien goiko partean, KMnO₄-z lohitutako iragazpaper-zati bat jarriz gero, saiodiak **poliki** berotu (Bunsen metxeroak erabiliz) (**kontuz!!!!**).

Datuak:

$\text{Na}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	$E^0 = -2.71 \text{ V}$
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	$E^0 = -2.36 \text{ V}$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	$E^0 = -1.66 \text{ V}$
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	$E^0 = -0.76 \text{ V}$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	$E^0 = -0.41 \text{ V}$
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	$E^0 = -0.14 \text{ V}$
$\text{H}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{H}$	$E^0 = 0 \text{ V}$
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$E^0 = 0.20 \text{ V}$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$E^0 = 0.34 \text{ V}$
$\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	$E^0 = 0.80 \text{ V}$
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Hg}$	$E^0 = 0.85 \text{ V}$
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	$E^0 = 0.96 \text{ V}$
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}$	$E^0 = 1.20 \text{ V}$
$\text{Au}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	$E^0 = 1.69 \text{ V}$

8. IOIEN PORTAERA INDEPENDENTEAREN AZTERKETA

HELBURUA

Praktika honen helburua ioien portaera disoluzioan dauden beste ioien naturaren independentea dela baieztatzea da.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

saiodiak, tentegailua, espatula, probeta, ur distilatua, sodio kloruroa, bario kloruroa, potasio kloruroa, kobre (II) sulfatoa, kobre (II) kloruroa, kobre (II) nitratoa, zilar nitratoaren disoluzioa eta sodio hidroxidoaren disoluzioa (2M)

b) prozedura

- **1. saiakuntza.** hiru saiodi zenbakitu, bakoitzean ondoko produktu bat jarri (espatula-mutur bat): sodio kloruroa, bario kloruroa eta potasio kloruroa: 5 ml ur distilatu gehitu saiodi bakoitzean, eragin eta zilar nitratoaren disoluzioaren tanta batzuk gehitu. Ohartu zer gertatzen da.
- **2. saiakuntza.** hiru saiodi zenbakitu, bakoitzean ondoko produktu bat jarri (espatula-mutur bat): kobre (II) sulfatoa, kobre (II) kloruroa eta kobre (II) nitratoa: 5 ml ur distilatu gehitu saiodi bakoitzean, eragin eta sodio hidroxidoaren disoluzioaren tanta batzuk gehitu. Ohartu zer gertatzen da.

9. HAUSPEATZE-ERREAKZIOAK: IOI METALIKOEN IDENTIFIKAZIOA

HELBURUA

Praktika honen bidez, zenbait ioiren jokabidea aztertu nahi da; alegia, zenbait katioiren portaera karakterizatuko da. Hain zuzen, katioiek era ditzaketen hauspeakinen formazioaren bidez, katioiak identifikatuko dira. Horretarako, erreaktibo aproposak erabiliko dira. Sustantzia hauen eta katioien arteko erreakzioa dela medio, hauspeatuko diren produktu disolbagaitzak eratuko direlarik.

ATAL ESPERIMENTALA

a) *Tresneria eta produktuak*

Saiodiak, tentegailua, matxardak, Bunsen metxeroa eta ondoko disoluzioak: berun (II) azetatoa (PbAc_2), zilar (I) nitratoa (AgNO_3), kobre (II) sulfatoa (CuSO_4), burdin (III) kloruroa (FeCl_3), manganeso (II) sulfatoa (MnSO_4), kaltzio (II) nitratoa ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), potasio ioduroa (KI), amoniakoa ($\text{NH}_3:\text{NH}_4\text{OH}$) kontzentratua eta 2M, azido klorhidrikoa (HCl) 12 M eta 2M (**KONTUZ!!!**), sodio sulfuroa (Na_2S), potasio ferrozianuroa ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$), amonio karbonatoa ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$), sodio (I) oxalatoa ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$), azido azetiko (HAc)

b) *Prozedura*

1.- Berun (II) katioa

Saiodi batean, 5 cm^3 PbAc_2 jarri. Saiodi berean, KI disoluzioa gehitu (tantaka).

2.- Kobre(II) katioia

Saiodi batean, 5 cm^3 CuSO_4 jarri. Saiodi berean, Na_2S disoluzioa gehitu. Jarraian, HCl 12 M tantaka gehitu.

3.- Burdin (III) katioa

Saiodi batean, 5 cm^3 FeCl_3 jarri. Saiodi berean, NH_3 2M tantaka gehitu. Jarraian, HCl 12 M gehitu.

Beste saiodi batean, FeCl_3 (5 cm^3) eta HCl 2M tanta batzuk jarri ondoren, potasio ferrozianuro disoluzioaren kantitate txiki bat gehitu.

4.- Manganeso (II) katioa

Saiodi batean, 5 cm^3 MnSO_4 disoluzio diluitu bat jarri. Ondoren, Na_2S disoluzioaren tanta batzu gehitu. Jarraian, HCl 12 M tanta batzuk bota.

5.- Zilar (I) katioa

Saiodi batean, 5 cm^3 AgNO_3 disoluzio jarri. Ondoren, HCl 2M tanta batzuk gehitu. Jarraian, NH_3 kontzentratu tanta batzuk bota.

6.- Kaltzio (II) katioa

Saiodi batean, 5 cm^3 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ disoluzio jarri. Ondoren, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ tanta batzuk gehitu. Jarraian, HAc eta Na_2Ox (Ox=oxalato) gehitu

10. SINTESI EZORGANIKOA: CuCl-AREN SINTESIA

HELBURUA

Praktika honen helburua ondokoa da: kobre (II) sulfatoa hasierako produktu moduan erabiliz, kobre (I) kloruroaren lorpena. Horretarako, sintesi ezorganiko bat burutuko da non bi azpi-prozesuk parte hartzen duten: hots, sulfito ioiaren oxidazioa eta kobre (I) kloruroaren prezipitazioa.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

hauspeakin-ontziak (100 eta 250 ml), Buchner inbutua, Erlenmeyer matrazea, huts-ponpa, iragazpapera, kobre (II) sulfatoa, sodio kloruroa eta sodio sulfitoa.

b) prozedura

- 100 ml-ko hauspeakin-ontzi batean, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (5 g, 20 mmol) eta NaCl (1.2 g, 20 mmol) disoluzio kontzentratu bar prestatu : berotu poliki, produktuak disolbatzen laguntzeko.
- Beste 100 ml-ko hauspeakin-ontzi batean, Na_2SO_3 (1.3, 10 mmol) disoluzio bat prestatu
- Nahastu bi disoluzioak, 250 ml-ko hauspeakin-ontzian eta eragin (kobre (I) kloruroa hauspeakin zuria eta dentsoa eratu behar da) eta sutan jarri 5 minutu
- Dispertsioa epelduz gero eta Buchnerra erabiliz, iragazi hauspeakina. Lehortu eta pisatu.

11. SINTESI EZORGANIKOA: AMONIO ETA KOBRE (II) SULFATO GATZ BIKOITZAREN SINTESIA

HELBURUA

Praktika honen helburua gatz bikoitz baten sintesia da: $(\text{NH}_4)_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2$. Gatz bikoitzetan anioi edota katioi mota bat baino gehiago dago. Gatz bikoitzen estruktura kristalinoa propioa da, eta ez du zertan eduki behar inolako zerikusirik sintesian erabilitako gatzen estrukturarekin.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

hauspeakin-ontzia (100 ml), Buchner inbutua, huts-ponpa, iragazpapera, kobre (II) sulfatoa eta amonio sulfatoa

b) prozedura

- 100 ml-ko hauspeakin-ontzi batean, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (5 g, 20 mmol) eta $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (2.65 g, 20 mmol) ahalik eta ur-bolumen txikiagotan disolbatu eta berotu poliki, produktuak disolbatzen laguntzeko.
- Disoluzioa hozten utzi, kristalak agertu arte
- Buchnerra erabiliz, iragazi kristalak. Lehortu eta pisatu.

12. SINTESI EZORGANIKOA: TETRAAMMINKOBRE(II) SULFATO GATZ KONPLEXUAREN SINTESIA

HELBURUA

Praktika honen helburua gatz konplexu baten sintesia da: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{SO}_4)$. Gatz honetan katioia, koordinazio-konposatu edota konplexu bat da. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ katioiak, ezaugarri propioak ditu Cu^{II} katioiaren direlakoekin zerikusia ez dutenak.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

hauspeakin-ontzia (100 ml), Buchner inbutua, almeriza, huts-ponpa, iragazpapera, kobre (II) sulfatoa, amoniakoa (13 M) eta etanola.

b) prozedura

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (10 g, 40 mmol) almerizean birrindu
- 100 ml-ko hauspeakin-ontzi batean, birrindutako $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 10 ml ur distilatutan disolbatu eta berotu poliki, produktuak disolbatzen laguntzeko.
- Disoluzioa hotz dagoenean, 15 ml-225 mmol NH_3 gehitu
- 20 ml EtOH gehitu, hauspeakin-ontziaren hormatik labainaraziz, horrela etanolak disoluzioa estaliko du
- hauspeakin-ontzia, erloju-beira baten bidez estali eta utzi 24 ordu
- hurrengo egunean eragin (kristalak agertuko dira)
- Buchnerra erabiliz, iragazi kristalak. Lehortu eta pisatu.

13. SINTESI EZORGANIKOA: POTASIO TRIS(OXALATO)BURDINATO(III) TRIHIDRATATU GATZ KONPLEXUAREN SINTESIA: $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$

HELBURUA

Praktika honen helburua ondokoa da: Fe^{III} gatz konplexu baten sintesia, Fe^{II} gatz batetik abiatuz.

ATAL ESPERIMENTALA

a) material eta produktuak

3 hauspeakin-ontzi (250 ml), kristalizatzailea, Buchner inbutua, huts-ponpa, iragazpapa, amonio eta burdin (II) sulfato hexahidratatua (Mohr-en gatz deritzona), azido sulfurikoa (2M), azido oxaliko dihidratatua, potasio oxalato monohidratatua, hidrogeno peroxidoa (20 vol.), potasio sulfozianuroa, burdin (III) sulfatoa, etanola.

b) prozedura

burdin (II) oxalato dihidratatuaren sintesia

- hauspeakin-ontzi batean, $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ (2 g, 5.1 mmol), 25 ml ur distilatutan disolbatu eta bizpahiru tanta H_2SO_4 (2M) gehitu
- beste hauspeakin-ontzi batean, $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ (1g, 11.1 mmol), 25 ml ur distilatutan disolbatu
- ondoren, $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ disoluzioa, azidifikatutako Mohr-en gatz disoluziora gehitu eraginez
- berotu **poliki** irakin arte (hauspeakin horia agertuko da)
- Buchnerra erabiliz, iragazi hauspeakin, ikuzi ur-beroaz eta etanolaz.

potasio tris(oxalato)burdinato(III) trihidratatuaren sintesia

- hauspeakin-ontzi batean, $K_2C_2O_4 \cdot H_2O$ (1.2 g, 6 mmol), 20 ml ur distilatu berotan disolbatu eta gehitu sintetizatutako $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$ guztia
- H_2O_2 (5-10 ml) gehitu tantaka (eragin eta mantendu $T \sim 40^\circ C$)
- berotu irakin arte ($Fe(OH)_3$ hauspeakin marroia agertuko da, ez da iragazi behar)
- beste hauspeakin-ontzi batean, $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ (1g, 11.1 mmol), 20 ml ur distilatutan disolbatu
- ondoren, $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ disoluzioa, aurreko disoluziora gehitu eraginez (horrela eraturiko $Fe(OH)_3$ disolbatuko da)
- poliki berotu, disoluzioa kontzentratzeko eta kristalitzen utzi
- Buchnerra erabiliz, iragazi kristalak, ikuzi ur-etanol nahasduraz. Lehortu eta pisatu.

potasio tris(oxalato)burdinato(III) trihidratatuaren propietateak

- saiodi batean, $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$ pixka bat disolbatu uretan eta beste saiodi batean, $Fe_2(SO_4)_3$
- saiodi bietan, KNCS disoluziotik tanta batzuk bota

3. TXOSTENAK

1. PRAKTIKA

1. Zer kolorekoa da hasierako nahasdura?
2. Zein da nahasduretatik osagai disolbagarria uretan?
3. Zer behatzen duzu, amoniakoa iragazitakoari gehitzean? Zein da Cu^{2+} -a eta amoniakoaren arteko erreakzioa?
4. Zer behatzen duzu, zilar nitratoa iragazitakoari gehitzean? Zein da Cl^- -a eta zilar nitratoaren arteko erreakzioa?
5. Zer behatzen duzu, bario sulfatoa eta azido bentzoikoa daudeneko ontzia berotzean?
6. Azaldu sublimazio-prozesu bat zer den?
7. Zein da hasierako nahasduretatik produktu sublimagarria?
8. Zein da huts-ponpa baten funtzionamendu-oinarria?

2. PRAKTIKA

Galderak erantzuteko baliagarriak diren datuak dira ondokoak:

- karbono dioxidoa, gas kolorgea da
- kobre (II) oxidoa, solido beltza da
- kobre metalikoa, solido gorrixka da
- berun (II) ioduroa, solido horia eta uretan disolbagaitza da
- kobre (II) sulfuroa, solido urdin-beltza da
- magnesio oxidoa, solido zuria da

ERREAKZIOEN SAILKAPENA

$AB \rightarrow A+B$	DESKONPOSAKETA
$ABC \rightarrow AB+BC$	DESKONPOSAKETA
$A+BC \rightarrow AC+B$	ORDEZPENA
$AB+CD \rightarrow AD+CB$	ORDEZPEN BIKOITZA
$A+B \rightarrow AB$	SINTESIA

GALDERAK

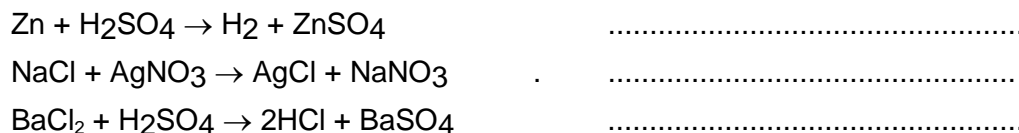
1. Idatzi 1. erreakzioa eta seinalatu zer motakoa den.
2. Idatzi 2. erreakzioa eta seinalatu zer motakoa den.
3. Idatzi 3. erreakzioa eta seinalatu zer motakoa den.
4. Idatzi 4. erreakzioa eta seinalatu zer motakoa den.
5. Idatzi 5. erreakzioa eta seinalatu zer motakoa den.
6. Idatzi 6. erreakzioa eta seinalatu zer motakoa den.
7. Idatzi beste ordezen-erreakzio bat, AgCl sustantzia duena produktu gisa.
8. Idatzi karbono dioxidoaren deskonposizio-erreakzioa

9. Ondoko erreakzioak sailkatu:



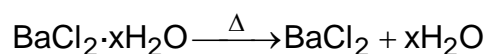


10. Idatzi ondoko erreakzioak era ionikoan:



3. PRAKTIKA

DATUAK ETA KALKULUAK



Saio esperimentalean determinatutako datuak:

$$m(\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}) =$$

$$m(\text{BaCl}_2) =$$

Ondoren kalkulatu beharrekoak:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}) - m(\text{BaCl}_2) =$$

$$n(\text{BaCl}_2) = \frac{m(\text{BaCl}_2)}{Pm(\text{BaCl}_2)} = a =$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{Pm(\text{H}_2\text{O})} = b =$$

$$a \text{ mol BaCl}_2 \rightarrow b \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$1 \text{ mol BaCl}_2 \rightarrow x \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\text{beraz, } x = \frac{b}{a}$$

ERANTZUNA $x =$

GALDERAK

1. Zein da suertatuko prozesua? Idatzi erreakzio kimiko bat bezala

2. Erreakzioa endotermikoa edo exotermikoa da?

3. Igeltsua ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) berotzean, monohidrato bat bilakatzen da. Idatzi erreakzioa.

4. PRAKTIKA

• 1. saiakuntzarako egin dituzun kalkuluak adierazi

• 2. saiakuntzarako egin dituzun kalkuluak adierazi

• 3. saiakuntzarako egin dituzun kalkuluak adierazi

GALDERAK

1. Adierazi kuantitatiboki zelan prestatuko zenituzke ondoko disoluzioak:

a) 0.2M den zilar nitrato disoluzio baten 500 ml (ERANTZUNA: 17g AgNO_3)

b) 0.5M den sodio sulfato disoluzio baten 1 l (ERANTZUNA: 71g Na_2SO_4)

c) 2M den azido sulfuriko disoluzio baten 250 ml, ondoko disoluzioa erabiliz:
1.8 g.cm⁻³ dentsitatea duen 98%-ko kontzentrazioa duen H₂SO₄)disoluzioa.
(ERANTZUNA: 27.8 ml H₂SO₄)

2. Ondoko disoluzioaren molaritatea kalkulatu: 1.2 g.cm⁻³ dentsitatea duen 68%-ko
kontzentrazioa duen azido nitriko disoluzioa (ERANTZUNA: 13M)

5. PRAKTIKA

DATUAK ETA BEHAKETAK

Behatutakoaren arabera, ondorengo taula bete (disolbagarria edo disolbagaitza hitzak erabiliz)

	Iodoa	NaCl	CaCO ₃	KNO ₃	CuSO ₄	Naftalenoa
H ₂ O						
CH ₃ -CH ₂ OH						
CCl ₄						

GALDERAK

1. Zer aldagaiekiko mendekotasuna du solido baten disolbagarritasunak?
2. Uretan disolbagarriak diren produktuek zer ezaugarri dute?
3. Etanoletan disolbagarriak diren produktuek zer ezaugarri dute?
4. Karbono tetraklorurotan disolbagarriak diren produktuek zer ezaugarri dute?

6. PRAKTIKA

1. Indikatzaileekiko eragina. Adierazi indikatzaileen koloreak.

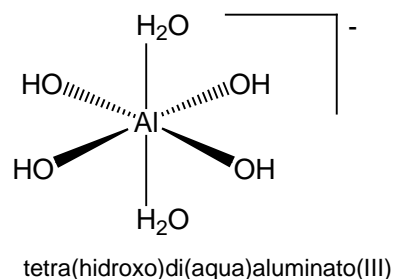
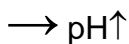
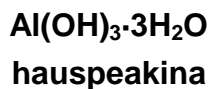
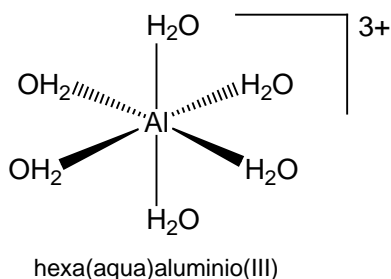
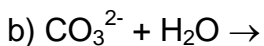
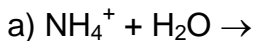
	bromotimol-urdina	fenoftaleina	metilo-laranja
azidoak			
baseak			
ura			

2. Behatutakoaren arabera, ondorengo taula bete

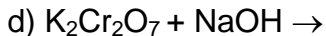
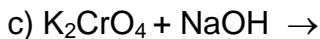
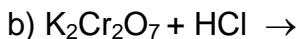
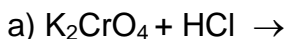
	HCl 10 ⁻¹ M	HCl 10 ⁻² M	HCl 10 ⁻³ M	NH ₃ 10 ⁻¹ M	NH ₃ 10 ⁻² M	NH ₃ 10 ⁻³ M
pH esp.						

3. Zergaitik 10⁻³M NH₃ disoluzio baten pH-a, 10⁻³M NaOH disoluzio batena baino txikiagoa da?
4. Zergaitik 10⁻³M HCl disoluzio baten pH-a, 10⁻³M CH₃-COOH-arena baino txikiagoa da?

5. Hurrengo errakzioak bete:



6) Ondorengo oreka kontutan izanik, $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \Leftrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$, hurrengo errakzioak bete:



7. Kaltzio hidroxidoaren aurrean, zer kolore hartuko luke fenoftaleinak?

8. Azido sulfuriko aurrean, zer kolore hartuko luke bromotimil-urdinak?

9. Azido klorhidrikoaren eta burdinaren arteko erreakzioa adierazi.

10. Sodio hidroxidoaren eta azido klorhidrikoaren arteko erreakzioa adierazi.

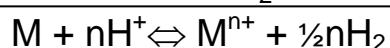
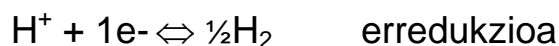
11. Neutralizazio-prozesurako erreakzio ioniko orokor bat idatzi.

7. PRAKTIKA

Azido ez oxidatzaileak: oxidatzaile bakarra protoia da

Azido oxidatzaileak: azidoaren anioia da oxidatzailea

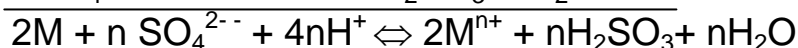
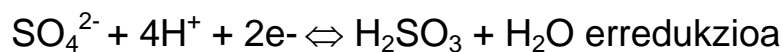
HCl azido ez oxidatzailea da: $\text{HCl} \Rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$



Aurreko erreakzioa eskuinalderantz desplazatua egon dadila, ondoko bete beharra dago: $E^\circ(\text{H}^+ / \frac{1}{2} \text{H}_2) = 0 \text{ V} > E^\circ(\text{M}^{n+} / \text{M})$

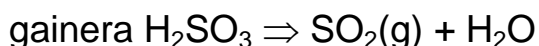
Beraz, kobrea ez da disolbatzen HCl-tan

H₂SO₄ azido oxidatzailea da: $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

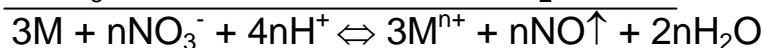


Aurreko erreakzioa eskuinalderantz desplazatua egon dadila, ondoko bete beharra dago: $E^\circ(\text{SO}_4^{2-} / \text{H}_2\text{SO}_3) = 0.20 \text{ V} > E^\circ(\text{M}^{n+} / \text{M})$

Beraz, kobrea ez da disolbatzen HCl-tan

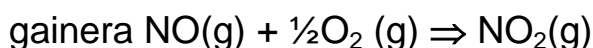


HNO₃ azido oxidatzailea da: $\text{HNO}_3 \Rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$



Aurreko erreakzioa eskuinalderantz desplazatua egon dadila, ondoko bete beharra dago: $E^\circ(\text{NO}_3^- / \text{NO}) = 0.96 \text{ V} > E^\circ(\text{M}^{n+} / \text{M})$

Beraz, erabilitako metal guztiak disolbatzen dira azido nitrikotan



Behatutakoaren arabera, ondoko taulak bete:

1. Erreakzioa gertatu deneko kasuetan, jarri gurutz bat.

	HCl (2M)	HCl (12M)	HNO ₃ (14M)	H ₂ SO ₄ (2M)
Aluminioa				
Kobrea				
Zinka				
Burdina				
Eztainua				

2. Askatu diren kasuetan, gasa identifikatu. Horretarako, ondokoa har daiteke kontutan. H₂ eta SO₂ gasak, koloreak dira. Halaber, SO₂ gasak, KMnO₄ sustantzia dekoloratzen du (erredox-erreakzio baten bidez). NO eta NO₂ gasak, gorrixkak dira.

	HCl (2M)	HCl (12M)	HNO ₃ (2M)	HNO ₃ (14M)	H ₂ SO ₄ (2M)
Aluminioa					
Kobrea					
Zinka					
Burdina					
Eztainua					

GALDERAK

1. Aztertutako metaletatik, zeintzuk dira metal nobleak?
2. Aztertutako metaletatik, zeintzuk dira metal ez-nobleak?
3. Aztertutako azidoetatik, zeintzuk dira oxidatzaileak?
4. Aztertutako azidoetatik, zeintzuk ez dira oxidatzaileak?
5. Aztertutako metalak, aktibitate kimikoaren arabera ordenatu.
6. Erreakzio guztietan, metala katioi bilakatzen da erredox prozesu baten bidez. Metala oxidatzen bada, zein da oxidatzailea kasu bakoitzean?
7. Metal noble bat aukeratu eta gertatutako erreakzio guztiak idatzi.
8. Metal ez noble bat aukeratu eta gertatutako erreakzio guztiak idatzi.

8. PRAKTIKA

DATUAK ETA BEHAKETAK

Behatutakoaren arabera, ondorengo taula bete

	saiodi 1	saiodi 2	saiodi 3
1.saiakuntza	hauspeakin zuria		
2.saiakuntza		hauspeakin urdina	

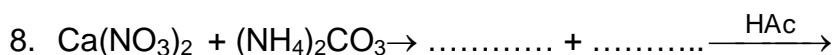
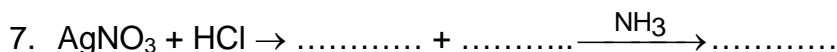
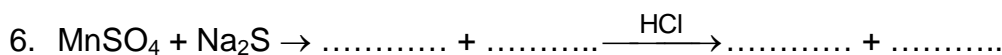
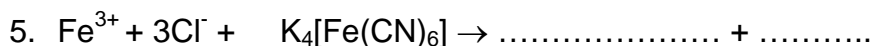
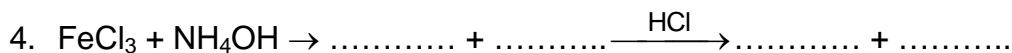
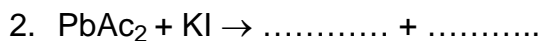
GALDERAK

1. Zeintzuk dira 1.saiakuntzaren eratu diren hauspeakinak?
2. Zeintzuk dira 2.saiakuntzaren eratu diren hauspeakinak?
3. Zer ondorio atera daiteke 1. saiakuntzatik?
4. Zer ondorio atera daiteke 2. saiakuntzatik?
5. Zer gertatzen da baldin eta amonio kloruroaren disoluzio batean zilar nitratoa gehitzen bada? Idatzi erreakzioa
6. Zer gertatzen da baldin eta kobre (II) azetatoaren disoluzio batean sodio hidroxidoa gehitzen bada? Idatzi erreakzioa.

9. PRAKTIKA

GALDERAK

1.- Saiakuntzetan gertaturiko erreakzioak idatzi.



10. PRAKTIKA

1. Zein da oinarrizko diferentzia CuCl_2 eta CuCl direlakoan artean?

2. Idatzi praktikaren erreakzioak

3. Zertarako erabiltzen da sodio sulfitoa sintesian?

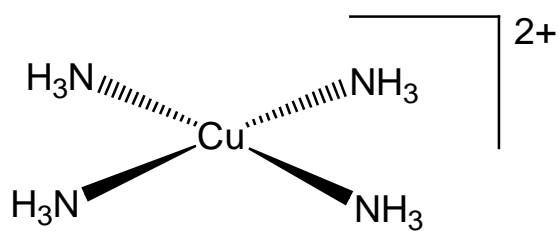
4. Kalkulatu zein izan da sintesiaren etekina.

11. PRAKTIKA

1. Idatzi praktikaren erreakzioak

2. Etekina kalkulatu

12. PRAKTIKA



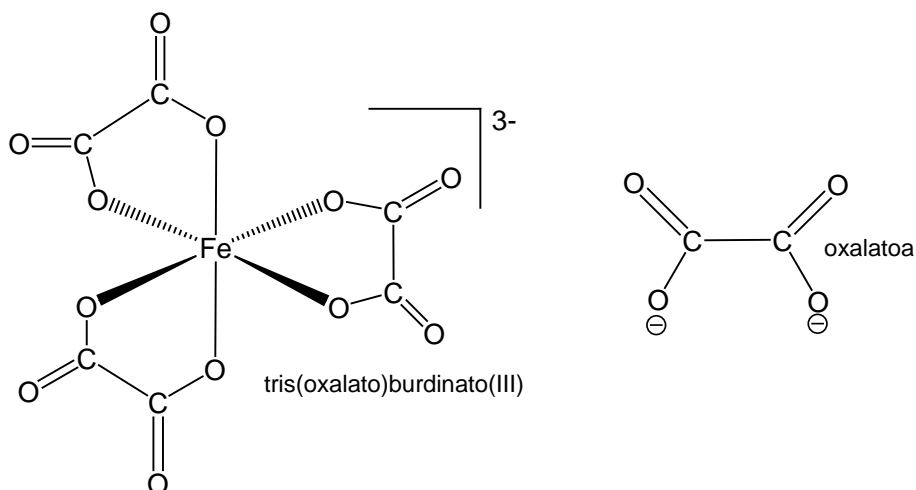
tetraaminokobre(II) katioia

1. Idatzi praktikaren erreakzioak

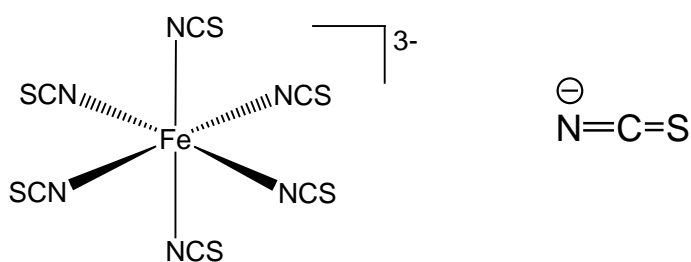
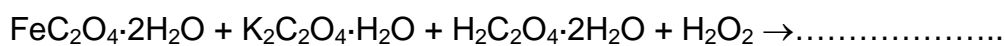
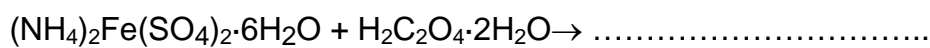
1. Etekina kalkulatu

13. PRAKTIKA

ARIKETAK ETA GALDERAK



1. Hurrengo erreakzioak idatzi:



2. Etekina kalkulatu

3. Zertarako erabiltzen da hidrogeno peroxidoa?

4. BIBLIOGRAFIA

Peterson, W. R.: Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas, 3. ed. Reverté; Barcelona (2013).

Quiñoá, E., Riguera, R.: Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos, McGraw-Hill; Madrid (1996).

Quiñoá, E., Riguera, R.: Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos, McGraw-Hill; Madrid (1996).

Gutiérrez-Ríos, E.: "Química Inorgánica", Reverté, Barcelona (1990).

Housecroft, C. E., Sharpe, A. G.: "Química Inorgánica", Pearson Prentice Hall, 2ª Ed., Madrid (2006).

Shriver, D. F. Atkins, P. W.: "Inorganic Chemistry", 3. ed. Oxford University Press, Oxford (1999).

Shriver & Atkins: "Inorganic Chemistry", 4. ed. Oxford University Press, Oxford (2006).

Valenzuela, C. "Química General e Inorgánica para estudiantes de Farmacia", Universidad de Granada, Granada (2002).

Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G.: Química General. Enlace Químico y Estructura de la Materia. Pearson Prentice Hall, 8. ed. Madrid (2005).

Silva, M., Barbosa J.: Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas, Ed. Síntesis S.A., 2004, Madrid, (2004).