

## KIMIKA / QUÍMICA

### ZUZENTZEKO IRIZPIDE OROKORRAK

1. Ikasleek taula periodikoko elementuen sinboloak eta ikurrak ezagutu behar dituzte, bai eta, gutxienez, elementu adierazgarriak beren tokian kokatzen jakin ere. Gai izan behar dute sailkapen periodikoan elementuek beren posizioaren arabera duten periodikotasuna ezagutzeko.
2. Ikasleek jakin behar dute konposatu kimiko sinpleak (oxidoak, azido arruntak, gatzak, funtzio organiko bakarreko konposatu organiko sinpleak etab.) ohiko sistemen arabera izendatzen eta formulatzen.
3. Galdera edo ariketa batean prozesu kimikoren bat aipatzen bada, ikasleek gai izan behar dute prozesu horiek behar bezala idazteko eta doitzeko. Ekuazioak ez badira egoki idazten eta doitzen, galderari edo ariketari ezingo zaio gehienezko puntuazioa eman.
4. Beharrezkoak baldin badira, masa atomikoak, potentzial elektrokimikoak (beti erredukziozkoak), oreka-konstanteak, etab. emango dira. Dena dela, ikasleak jakintza orokorreko bestelako datu batzuk erabili ahal izango ditu.
5. Aintzat hartuko da, eta hala balioetsiko da, ikaslearen kimika-ezagutza agerian uzten duten diagrama argigarriak, eskemak eta irudikapen grafikoak eta marrazkiak erabiltzea. Adierazpenaren argitasuna eta koherentzia, bai eta erabiltzen diren kontzeptuen zorrotasuna eta zehaztasuna ere, balioetsiko dira.
6. Kalifikazio-epaimahaian parte hartzen duten Kimikako irakasleek azterketako enuntziatuak ulertzeko zalantzak argitzen lagundu dezakete, hala egitea komeni dela iruditzen bazaie.
7. Positiboki balioetsiko dira hizkuntza zientifiko egokia erabiltzea, azterketaren aurkezpen egokia (txukuntasuna, garbitasuna), ortografia egokia eta idazkeraren kalitatea. Ortografia-akats larriak egiteak, aurkezpen eskasa izateak edo idazkera txarra izateak kalifikazioa puntu bat jaistea eragin dezake.

### ZUZENKETA-IRIZPIDE ESPEZIFIKOAK

1. Lehen aipatutako zuzenketa-irizpide orokorrak aplikatu beharrekoak dira.
2. Galdera eta problemetan, ebaluazioak argi eta garbi adierazi behar du ea izendapen eta formulazio zuzenak erabili diren, eta kontzeptuak ongi baliatu diren.
3. Batez ere, planteamendua koherentea izatea, kontzeptuak aplikatzea eta emaitzak lortu arte etengabe arrazoitzea balioetsiko da; eta balio gutxiago izango dute ariketa ebazteko egin behar diren eragiketa matematikoen. Batere arrazoibiderik edo azalpenik gabeko adierazpide matematikoen segida huts bat aurkezteak ez du sekula puntuazio maximoa lortuko. Kalkuluetarako, kalkulagailua erabili ahal izango da.
4. Sarituko da unitateak ongi erabiltzea; batez ere, SI unitateak (eta eratorriak) eta kimikan ohikoak direnak. Unitateak gaizki erabiltzeak edo ez erabiltzeak puntuazioa jaitsiko du.

5. Ariketak ebazteko prozedura libre da; ez da gehiago edo gutxiago balioetsi behar “bihurtze-faktoreak”, “hiruko erregelak” etab. erabiltzea, enuntziatuan jarduera jakin bat eskatzen denean izan ezik (adibidez, ioi-elektroi metodoa erabiltzea erredox erreakzioak doitzeko). Nolanahi ere, errore aljebraiko baten ondorioz lortutako emaitza oker batek ez luke ariketa baliorik gabe utzi behar. Emaitza nabarmenki inkoherenteak zigortu egingo dira.
6. Zenbait ataletako ariketetan, ataletako baten emaitza hurrengo atalerako beharrezkoa bada, era independentean balioetsiko dira biak, emaitza argi eta garbi inkoherentea denean izan ezik.

### **ERANSKINAK**

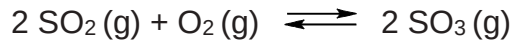
1. Zuzentzaileen lana errazte aldera soilik, azterketako ariketen ebazpenak jaso dira, eranskinetan.
2. Eranskinen helburua ez da “azterketa perfektua” eskaintzea, baizik eta erantzun zuzenen datuak laburki biltzea.
3. Ariketa eta atal bakoitzean zuzentzaileak eman dezakeen puntuazio maximoa eranskinetan zehazten da.

## A MULTZOA. EBAZPENA (Eranskina)

### A. Ebazpena

[2,00 p]

a) Oreka:



Lehenik eta behin, erreakzioaren entalpia-aldaketa kalkula daiteke Hess-en legeari jarraituz, jakinik elementuak egoera natiboan daudenean nulua dela haien formazio-entalpia:

$$\begin{aligned} \Delta H^0 &= \sum n_p \Delta H_{f,p}^0 - \sum n_r \Delta H_{f,r}^0 = 2 \cdot \Delta H_{f,\text{SO}_3}^0 - 2 \cdot \Delta H_{f,\text{SO}_2}^0 = 2 \cdot (-395,8) - 2 \cdot (-296,8) \\ &= -198 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Erreakzioa exotermikoa da,  $\Delta H < 0$  delako.

Entropiaren kalkulurako, metodo bera erabiliz:

$$\Delta S^0 = 2 S^0(\text{SO}_3, \text{g}) - S^0(\text{O}_2, \text{g}) - 2 S^0(\text{SO}_2, \text{g}) = 2 \cdot 256,8 - 205,2 - 2 \cdot 248,2 = -187,8 \text{ J/mol K}$$

Prozesuan, entropia txikitzen da; izan ere,  $\Delta S < 0$ . Zentzuzkoa da, produktuetan erreaktiboetan baino gas-mol gutxiago baitago.

Azkenik, jakinda  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  dela,

$$\Delta G = -198 \cdot 10^3 - (25+273) \cdot (-187,8) = -142 \cdot 10^3 \text{ J/mol} = -142 \text{ kJ/mol}$$

**$\Delta G < 0$  denez, erreakzioa espontaneo da.**

[0,50 p]

b) LeChâtelier-en printzipioaren arabera, orekan dagoen edozein sistema kimikoren perturbazioak aldaketa horren kontra doan konposizio-aldaketa eragiten du.

**Tenperatura txikitzen bada**, sistema beroa askatzen den aldera, hots, exotermikoa den zentzuan desplazatuko da. Horrela bada, **SO<sub>3</sub> gehiago** ekoiztuko da neguko egun hotzetan, eta, beraz, euri azidoa jasateko arrisku handiagoa egongo da.

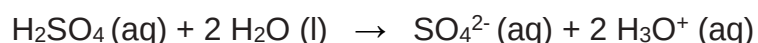
[0,50 p]

c) Erreakzioa:  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

$M(\text{SO}_3) = 80,1 \text{ g/mol}$  bada, eta erreakzioaren estekiometria erabiliz

$$10^{-6} \text{ g SO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80,1 \text{ g SO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol SO}_3} \cdot \frac{1}{0,25 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ M H}_2\text{SO}_4$$

Azido diprotikoaren bi protoiak guztiz disoziatzen badira, erreakzio honen arabera:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-5} \cdot 2 = 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{Beraz, } \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log [10^{-4}] = 4$$

Hots, **euri azidoa izango da.**

[1,00 p]

## B MULTZOA: EBAZPENAK (Eranskina)

### B1. Ebazpena

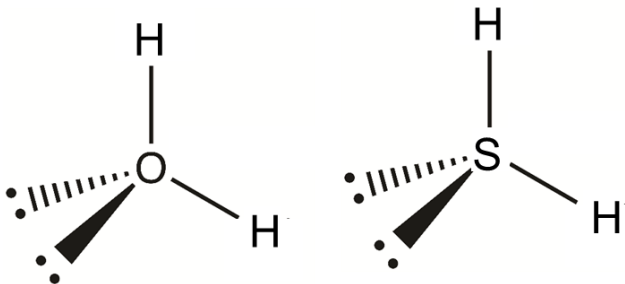
[2,50 p]

#### a) $\text{H}_2\text{O}$ eta $\text{H}_2\text{S}$

Konfigurazio elektronikoak. O:  $1s^2 2s^2 2p^4$

S:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

O-ak (zein S-ak) sei balentzia-elektroi ditu bere balentzia-geruzan; beraz, bi H atomekin lotura kobalente bakunak/sinpleak eratzen ditu (bi elektroi bikote lotzaile). Gainontzeko balentzia-elektroiak partekatu gabe geratzen dira, bi elektroi bikote ez-lotzaile moduan. Atomo zentralaren inguruko lau elektroi bikoteak geometria elektroniko tetraedrikoan antolatzen dira. Hala ere, elektroi bikote horietako bi ez-lotzaileak direnez, molekularen geometria **angeluarra** da.

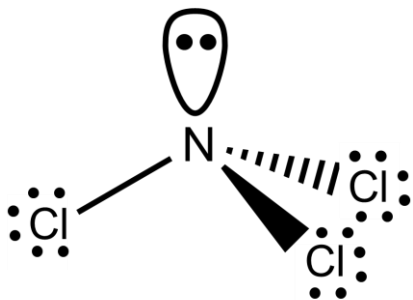


#### $\text{NCl}_3$

Konfigurazio elektronikoak. N:  $1s^2 2s^2 2p^3$

Cl:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

N-ak bost balentzia-elektroi ditu bere balentzia-geruzan; beraz, hiru Cl atomekin lotura kobalente bakunak/sinpleak eratzen ditu (hiru elektroi bikote lotzaile). Gainontzeko balentzia-elektroiak partekatu gabe geratzen dira, elektroi bikote ez-lotzaile moduan. Atomo zentralaren inguruko lau elektroi bikoteak geometria elektroniko tetraedrikoan antolatzen dira. Hala ere, elektroi bikote horietako bat ez-lotzailea direnez, molekularen geometria **piramidala** da.

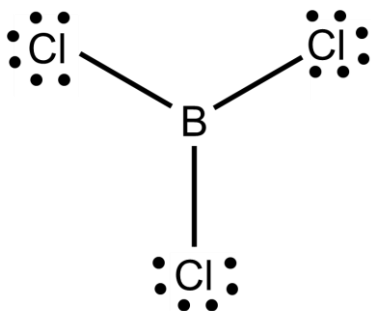


### **BCl<sub>3</sub>**

Konfigurazio elektronikoak. B:  $1s^2 2s^2 2p^1$

Cl:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

B-ak hiru balentzia-elektroi ditu bere balentzia-geruzan; beraz, hiru Cl atomekin lotura kobalente bakunak/sinpleak eratzen ditu (hiru elektroi bikote lotzaile). Atomo zentralaren inguruko hiru elektroi bikoteak geometria elektroniko triangeluar lauan antolatzen dira, eta bikote bakartirik ez dagoenez molekularen geometria **triangeluar laua** da.



[1,00 p]

b) **H<sub>2</sub>O eta H<sub>2</sub>S** molekulen geometria angeluarra da, eta, ez-lotzaileak diren elektroi bikoteen arteko aldarapena lotzaileen artekoa baino handiagoa denez, lotura-angelua tetraedro idealarena baino txikiagoa izango da ( $< 109,5^\circ$ ). (Kasu honetan,  $104,5$  eta  $92^\circ$ -koak, hurrenez hurren).

**NCl<sub>3</sub>** molekularen geometria piramidala da, eta, ez-lotzaileak diren elektroi bikoteek lotzaileek baino gehiago okupatzen dutenez, lotura-angelua tetraedro idealarena baino txikiagoa izango da ( $< 109,5^\circ$ ). (Kasu honetan,  $107^\circ$ -koa).

**BCl<sub>3</sub>**, molekula triangeluar laua denez, lotura-angelu handiena izango du, hots,  **$120^\circ$** .

[0,50 p]

c) **H<sub>2</sub>O eta H<sub>2</sub>S** molekuletan atomo zentralak bi sigma lotura (lotura bakunak) eratzen dituenenez eta bi elektroik bikoite bakarti dituenenez, atomo zentralaren **hibridazioa sp<sup>3</sup>** da.

**NCI<sub>3</sub>** molekulan atomo zentralak hiru sigma lotura (lotura bakunak) eratzen dituenenez eta elektroik bikoite bakarti bakararra duenez, atomo zentralaren **hibridazioa sp<sup>3</sup>** da.

**BCI<sub>3</sub>** molekulan atomo zentralak hiru sigma lotura (lotura bakunak) eratzen dituenenez eta ez duenez elektroik bikoite bakartirik, atomo zentralaren **hibridazioa sp<sup>2</sup>** da.

[0,50 p]

d) Irakite-puntuak molekulen arteko indarren arabera izango dira:

**H<sub>2</sub>O eta H<sub>2</sub>S**: Bi molekula polar dira, baina lehena **hidrogeno-loturak** eratzeko gai da. Hidrogeno-loturak H<sub>2</sub>S molekulen artean eratzen diren **dipolo-dipolo** motako Van der Waals indarrak baino sendoagoak direnez, **irakite-puntuei** dagokienez zera dugu: **H<sub>2</sub>O >> H<sub>2</sub>S** (Berez ura likidoa da giro-tenperaturan; hidrogeno sulfuroa, aldiz, gasa: 100 vs -60 °C).

**NCI<sub>3</sub> eta BCI<sub>3</sub>**: Lehen molekula polarra da eta bigarrena apolarra. NCI<sub>3</sub> molekulen arteko **dipolo-dipolo** motako Van der Waals indarrak BCI<sub>3</sub> molekulen arteko Londonen indarrak (berehalako dipoloa-dipolo indutua) baino sendoagoak direnez, **irakite-puntuei** dagokienez zera dugu: **NCI<sub>3</sub> > BCI<sub>3</sub>** (71 vs 13 °C).

[0,50 p]

## B2. Ebazpena

[2,50 p]

a) Oxidatzailea: dikromato anioia, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>

Erreduzitzailea: sulfito anioia, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

[0,50 p]

b) Erreakzioerdiak:

Erredukzioa: Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + 14 H<sup>+</sup> + 6 e<sup>-</sup> → 2 Cr<sup>3+</sup> + 7 H<sub>2</sub>O

Oxidazioa: SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + H<sub>2</sub>O → SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 2 H<sup>+</sup> + 2 e<sup>-</sup>

Bigarrena x 3 egiten badugu, 6 elektroik daude erreakzio bakoitzean. Beraz, biak batuz gero, erreakzio ionikoa doituta egongo da.

**Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + 3 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + 8 H<sup>+</sup> → 2 Cr<sup>3+</sup> + 3 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 4 H<sub>2</sub>O**

[1,00 p]

c) Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(aq) + 3 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>(aq) + 4 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) → Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>(aq) + 4 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) + 4 H<sub>2</sub>O(l)

[0,50 p]

d)  $0,015 \text{ mol L}^{-1} \cdot 0,25 \text{ L} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

$M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 23 \times 2 + 32,1 + 16 \times 3 = 126,1 \text{ g/mol}$  bada eta erreakzioaren estekiometria erabiliz,

$$3,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \frac{3 \text{ mol Na}_2\text{SO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \cdot \frac{126,1 \text{ g Na}_2\text{SO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_3} = \mathbf{1,42 \text{ g Na}_2\text{SO}_3}$$

[0,50 p]

### C MULTZOA: EBAZPENAK (Eranskina)

#### C1. Ebazpena

[2,50 p]

a) Aspirinaren hasierako kontzentrazioa:

Aspirinaren (HA) masa molarra:  $12 \times 9 + 8 + 16 \times 4 = 180 \text{ g/mol}$

$$C_0 = [\text{HA}] = 0,980 \text{ g HA} \cdot \frac{1 \text{ mol HA}}{180 \text{ g}} \cdot \frac{1}{25 \cdot 10^{-3} \text{ L dis.}} = 0,22 \text{ M}$$

Oreka:

|          |                                                                                                                       |   |   |   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|          | $\text{HA (aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{A}^- \text{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{(aq)}$ |   |   |   |
| Hasieran | $C_0$                                                                                                                 | — | 0 | 0 |
| Aldaketa | $-x$                                                                                                                  | — | x | x |
| Orekan   | $(C_0 - x)$                                                                                                           | — | x | x |

$K_a$ -ren balioa ezaguna denez, masa-ekintzaren legea aplikatuz hidronio ioien kontzentrazioa kalkula daiteke:

$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} = \frac{x^2}{(C_0 - x)} \approx \frac{x^2}{C_0} = \frac{x^2}{0,22} = 3,24 \cdot 10^{-4}$$

$x = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+]$       Hurbilketa egokia da azido ahula delako.

Beraz,  $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log[8,4 \cdot 10^{-3}] = \mathbf{2,10}$

[1,00 p]

b) Ibuprofenoaren (HB) masa molarra:  $12 \times 13 + 18 + 16 \times 2 = 206 \text{ g/mol}$

Erreakzioa:

$$\text{HB (aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{B}^- \text{ (aq)} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}$$

|          |           |   |   |   |
|----------|-----------|---|---|---|
| Hasieran | $C_0$     | — | 0 | 0 |
| Aldaketa | $-x$      | — | x | x |
| Orekan   | $(C_0-x)$ | — | x | x |

$K_a$ -ren balioa ezaguna denez, masa-ekintzaren legea aplikatuz eta  $x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  ezaguna denez, hasierako kontzentrazioa kalkula daiteke:

$$K_a = \frac{[\text{B}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HB}]} = \frac{(8,4 \cdot 10^{-3})^2}{(C_0-x)} \approx \frac{(8,4 \cdot 10^{-3})^2}{C_0} = 3,55 \cdot 10^{-5}$$

Hurbilketa egokia da azido ahula delako.

$C_0 = 2 \text{ M}$  eta bolumena  $25 \text{ mL}$  dela jakinda,  $2 \text{ mol / L} \times 0,025 \text{ L} = 0,05 \text{ mol HB}$

$$0,05 \text{ mol} \frac{206 \text{ g}}{1 \text{ mol HB}} = \mathbf{10,3 \text{ g ibuprofeno}}$$

[1,00 p]

c) Ehuneko ionizazio-graduaren definiziotik,

Aspirinarentzat:

$$\alpha = \frac{[\text{A}^-] \text{ orekan}}{[\text{HA}] \text{ hasieran}} \cdot 100 = \frac{8,4 \cdot 10^{-3}}{0,22} \cdot 100 = \mathbf{\% 3,82}$$

Ibuprofenoarentzat:

$$\alpha = \frac{[\text{B}^-] \text{ orekan}}{[\text{HB}] \text{ hasieran}} \cdot 100 = \frac{8,4 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot 100 = \mathbf{\% 0,42}$$

[0,50 p]



[2,50 p]

a) Gatz bakoitzaren disolbagarritasuna kalkulatu da.



Beraz ,  $K_{ps} = [Ag^+][Br^-] = s \cdot s = s^2 = 5,35 \cdot 10^{-13}$

$$s = \sqrt{5,35 \cdot 10^{-13}} = 7,31 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$



$$K_{ps} = [Ag^+]^3 [PO_4^{3-}] = (3s)^3 \cdot s = 8,89 \cdot 10^{-17}$$

$$s^4 = \frac{8,89 \cdot 10^{-17}}{27} \text{ orduan, } s = \sqrt[4]{3,29 \cdot 10^{-18}} \text{ eta } \mathbf{s = 4,26 \cdot 10^{-5} \text{ M}}$$

**$7,31 \cdot 10^{-7} \text{ M} \lll 4,26 \cdot 10^{-5} \text{ M}$  denez,  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  disolbagarriagoa da  $\text{AgBr}$  baino.**

$[0,75 p]$

b) Lehenik,  $\text{Br}^-$  eta  $\text{PO}_4^{3-}$  ioien kontzentrazio berriak kalkulatu behar dira. Disoluzioaren bolumen totala  $12 + 12 = 24 \text{ mL}$ -koa denez,

$$[\text{Br}^-] = \frac{1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 12 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{24 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,5 \text{ M}$$

$$[\text{PO}_4^{3-}] = \frac{2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 12 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{24 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 1 \text{ M}$$

Disolbagarritasun-biderkaduratik,  $K_{ps} = [Ag^+][Br^-] = 5,35 \cdot 10^{-13}$

Beraz, AgBr hauspeatzen hasten denean,  $[Ag^+] = \frac{5,35 \cdot 10^{-13}}{0.5} = 1,07 \cdot 10^{-12} \text{ M}$

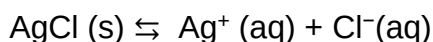
Bestalde,  $K_{ps} = [Ag^+]^3[PO_4^{3-}] = 8,89 \cdot 10^{-17}$  denez,

$\text{Ag}_3\text{PO}_4$  hauspeätzen hasten denean:  $[\text{Ag}^+] = \sqrt[3]{8,89 \cdot 10^{-17}} = 4,46 \cdot 10^{-6} \text{ M}$

Beraz, hauspeatzen den lehenengoa  $\text{AgBr}$  da.

[1,00 p]

c) AgCl-aren masa molarra:  $107,9 + 35,5 = 143,4 \text{ g/mol}$



Asea

s

s

Beraz,  $[\text{Ag}^+]$  disoluzio asean:  $[\text{Ag}^+] = 5,76 \cdot 10^{-3} \text{ g AgCl} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{143,4 \text{ g}} \cdot \frac{1}{3 \text{ L}} = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

$[\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = s = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M}$  denez,

$K_{ps} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = s^2 = (1,34 \cdot 10^{-5})^2 = 1,79 \cdot 10^{-10}$

$1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M} \gg \gg \gg 7,31 \cdot 10^{-7} \text{ M}$  denez, AgCl disolbagarriagoa da AgBr baino. [0,75 p]

## D MULTZOA: EBAZPENAK (Eranskina)

### D1. Ebazpena

[1,50 p]

a) PM ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) =  $12 \times 2 + 16 \times 2 + 4 = 60 \text{ g/mol}$

Litro bat ozpinetan dagoen azidoaren kontzentrazio molarra:

$63 \text{ g/L CH}_3\text{COOH} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}} = 1,05 \text{ M CH}_3\text{COOH}$

15 mL baloratzen badira:  $15 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot \frac{1,05 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,016 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$  kontsumitu dira.

Baliokidetzaren puntuan, hau betetzen da:  $\text{H}_3\text{O}^+ \text{ molak} = \text{OH}^- \text{ molak}$

Beraz, 0,016 mol NaOH behar dira. Kontuan izanda balorazioan erabilitako NaOH-aren disoluzioaren kontzentrazioa 1 M dela, **0,016 L** edo **16 mL** behar dira.

[0,50 p]

b) Ozpinean dagoen azido bakartzat hartzen bada azido azetikoa, disoluzioaren (ozpina) kontzentrazio zehatza zehazteko, pauso hauek eman behar dira:

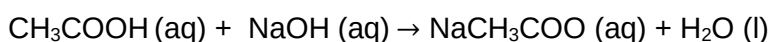
1. Baloratu beharreko ozpina Erlenmeyer matrazera isuri eta urarekin diluitu (adb. 20 mL izan arte).

2. Bureta kontzentrazio ezaguna duen NaOH disoluzioarekin bete, arraseraino. Ondo parekatu.

3. Erlenmeyer matrazean dagoen ozpinari azido-base indikatzailea gehitu. Azido ahul – base sendo balorazioa denez, fenolftaleina-tanta batzuk erabil daitezke indikatzaile gisa. Disoluzioa kolorega izango da ingurune azidoan.

4. Erlenmeyer matraxe irabiatzen den bitartean, tantaz tanta gehitzen da buretan dagoen NaOH disoluzioa.

NaOH disoluzio basikoa gehitzen den heinean, CH<sub>3</sub>COOH-aren neutralizazioa gertatzen da erreakzio honen arabera:



Basearen gehikuntzak aurrera jarraitzen du, indikatzailearen (fenolftaleinaren) koloreak kolorgetik arrosara pasatzen den arte. Arrosa-kolore iraunkorra duen disoluzioa lortzean, balorazioa bukatutzat hartzen da. Gastatutako NaOH disoluzioaren bolumena idatzi, eta, azidoaren kontzentrazio zehatza ezagutzeko, dagozkion kalkuluak egiten dira.

[0,75 p]

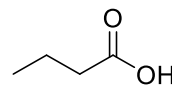
c) Baliokidetza-puntuan sodio azetato gatza daukagu (CH<sub>3</sub>COONa), azido ahul batetik eta base gogor batetik datorrena. Beraz, baliokidetza-puntuan **pH-a basikoa** izango da azetato ioi basikoaren presentzia dela eta, sodio ioia ez-basikoa baita.

[0,25 p]

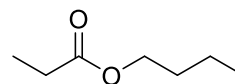
## D2. Ebazpena

[1,50 p]

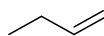
a) Azido butanoikoa  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$



Butil propanoatoa  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COO--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$

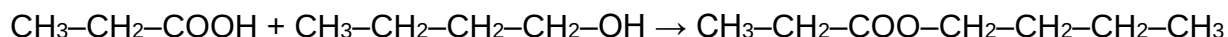


But-1-eno  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH=CH}_2$



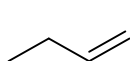
[0,50 p]

b) Butil propanoatoa prestatzeko, azido propanoikotik eta butanoletik abia daiteke, katalizatzaile moduan azido bat erabiliz (esaterako,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Erreakzio mota: (Fischer) esterifikazioa.

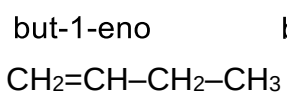


[0,50 p]

c) But-2-enoa but-1-enoaren leku-isomeroa da. 2-metilprop-1-enoa but-1-enoaren kate-isomeroa da.



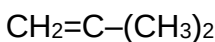
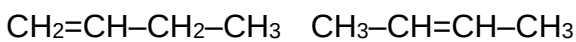
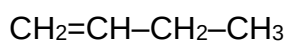
but-1-eno



but-2-eno



2-metilprop-1-eno



[0,50 p]

## E MULTZOA: EBAZPENAK (Eranskina)

### E1 Ebazpena

[1,50 p]

a) Erreduzitu daitezkeen espezieen artean  $E^0$  positiboena duen espeziea izango da **oxidatzaileena**. Hots,  **$\text{Ag}^+$** .

**Erreduzitzaileena** den espeziea, berriz, oxidatu daitezkeen espezieen artean  $E^0$  negatiboena duena. Hots,  **$\text{Al}$** .

[0,25 p]

b) Potentzial altueneko pilaren indar elektroeragilea (i.e.e.):

$$\epsilon_{\text{pila}}^0 = \epsilon_{\text{katodoa}}^0 - \epsilon_{\text{anodoa}}^0 = 0,80 \text{ [V]} - (-1,66 \text{ [V]}) = + 2,46 \text{ V}$$

[0,50 p]

c) Anodoan.  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3 \text{ e}^-$  Oxidazioa

Katodoan.  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$  Erredukzioa

Beraz, pilaren erreakzio globala:  $3 \text{ Ag}^+(\text{aq}) + \text{Al}(\text{s}) \rightarrow 3 \text{ Ag}(\text{s}) + \text{Al}^{3+}(\text{aq})$

[0,50 p]

d) Elektrodo negatiboa: Anodoa

Elektrodo positiboa: Katodoa

Elektroiak anodoan eratzen diren karga negatibodun partikulak izanik, **anodotik katodora doaz**.

[0,25 p]

## E2 Ebazpena

[1,50 p]

a)

| Konposatua  | Cl <sub>2</sub>                | CaCl <sub>2</sub>                               | Ca      | C(diamantea)         |
|-------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|---------|----------------------|
| Atomoak     | Ez-metalak + ez-metalak        | Metalak + ez-metalak                            | Metalak | Ez-metalak           |
| Lotura mota | Molekula kobalentea (apolarra) | Ionikoa (Ca <sup>2+</sup> eta Cl <sup>-</sup> ) | -       | Sare kobalentea (3D) |

[0,50 p]

b) Egoera solidoan eroale dena: **Ca**. Metalak eroaleak dira, lotura metalikoan osatzen den deslektututako elektroien hodeian elektroien mugimendua ahalbidetuta dagoelako.

[0,25 p]

c) Ur-disoluzioan edo urtuta eroale dena: **CaCl<sub>2</sub>**. Konposatu ionikoak eroaleak dira urtuta edo disoluzioan daudenean, kargatutako partikulen mugimendua (ioiak) ahalbidetuta dagoelako; ez aldiz egoera solidoan.

[0,25 p]

d) Fusio-puntu baxuena duena: **Cl<sub>2</sub>**. Molekularra den espezie bakarria izateaz gain, molekula apolarra da. Beraz, fusio-prozesuan gaitutako beharrekotako interakzioak Van der Waals-en indar motakotako izango dira; zehazki, Londonen indarrak (berehalako dipoloa-dipolo indututako). Gaitutako espezieak solidoak dira giro-temperaturan; Cl<sub>2</sub>-a, aldiz, gasa da.

[0,25 p]

e) Uretan oso disolbagarria den bakarria: **CaCl<sub>2</sub>**. Konposatu ionikoak disolbagarriak dira ura bezalakotako disolbatzaile polarretan, ioien solbatutakotako gertatzen delako. (Oharra: Cl<sub>2</sub> gasa apur bat disolbatzen da uretan errebox erreazio bat jasaten duelako, baina, apolarra den espeziea izanik, berez ez da disolbagarria uretan).

[0,25 p]