



Farmaziako Gradua, Kimika Orokorra eta Ez organikoa

Data _____

Izen-abizenak _____

1. Orbital degeneratuak zer dira?

Burdina atomoan $3p_x$, $3p_y$ eta $3p_z$ orbitalak degeneratuak dira. Litio atomoan $2s$, $2p_x$, $2p_y$ eta $2p_z$ orbitalak ez dira degeneratuak. Azaldu zergatia.

Orbital degeneratuak energia bera dutenak dira.

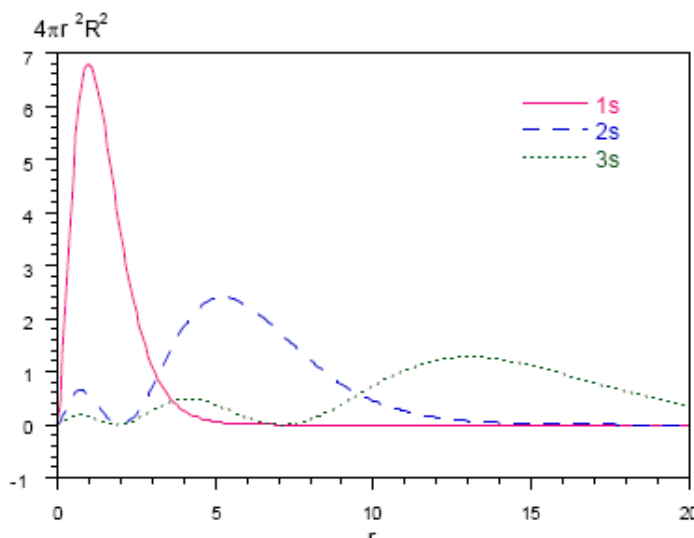
Orbitalen energiak atomo hidrogenoideetan n kuantu zenbakiarekiko baino menpekotasunik ez dauka.

Bestelako atomoetan, berriz energia n eta ml -ren araberakoa da. Honen arabera, burdinean, aipatutako hiru orbital n (3) eta ml (1) bera dituzte. Hori dela eta degeneratuak dira.

Litio atomoan, orbitalek daukate n bera (2) baina ml desberdina. Izan ere, $2s$ orbitalaren ml balioa 0 da eta beste hiru orbitalenak 1 da. Beraz desberdina, eta honek 4 orbital hauen degenerazioa ekiditzen du.

2. Aldameneko grafikoan $1s$, $2s$ eta $3s$ orbitalen banaketa erradialaren funtzioak daude irudikatuta. Grafikoan dagoen informazioa kontuan hartuz, ondorengo esaldiak egiazkoak diren ala ez azaldu:

- $3s$ orbitalaren tamaina $1s$ orbitalarena baino handiago da.
- s motako orbital guztiak dira sarkorrak
- $1s$ orbitalaren nodo erradialen kopurua $2s$ orbitalarena baino handiago da.
- Nukleoan dagoen elektroia aurkitzeko probabilitatea ez da nulua (desberdin zero).



Grafiko honetan irudikatzen du elektroiak nukleoaren inguruan egoteko duen probabilitatea r -arekiko (nukleotik distantzia).

Honela, funtzioen máximo handienek adierazten dute atomoaren barruan elektroiak nagusiki distantzia honetara aurki ditzakegula. Horrek ez du esan nahi une jakin batean, beste distantzietara, ere, ez dela posiblea elektroia aurkitzerik, funtzioaren balioa nulua ez den bitartean.

- $3s$ orbitalaren máximo handiena $1s$ dagokiona baino urrunago dago. Beraz elektroia nukleotik urrunago mugituko da eta ondorioz, orbitalaren tamaina handiagoz izango da. Beraz, EGIA da.
- Sarkotasuna adierazten du elektroiak nukleoatik oso hurbil egoteko gaitasuna. Ikusten denez, 3 orbitalek daukate nukleoaren hurbil egoteko probabilitatea nahiz eta handia ez izan, $3s$ kasu. Beraz

Esan ahal da elektroiak erraz ailegatzen dira nukleora edo nukleora asko hurbiltzen dira eta sarkorrak edo sarkariak direla. Honek garrantzizko gauza da loturak eratzeko aldetik. Beraz EGIA da.

- c) Nodo erradialak funtzioa anulatzen diren puntuak dira (hasierako puntua izan ezik) eta dagiokion kopurua honela definitzen dira: $n-l-1$

$$1s: 1 - 0 - 1 = 0$$

$$2s: 2 - 0 - 1 = 1$$

Beraz ikjustan da grafikoki eta teoriarekin bat dator, 2s orbitalak nodo bat duela eta 1s, berriz, ez du nodorik. Beraz, GEZURRA da.

- d) Funtzioak $r = 0$ denean duen balorea 0 da. Horrek esan nahi du nukleoan bertan egoteko probabilitaterik ez dagoela eta nulua dela. Beraz, GEZURRA da

3. Ondorengoa Schödinger-en ekuazioa da, eta horrekin harremanean dauden ondorengo esaldietatik bat baino ez da egiazkoa. Esan zein den eta azaldu zergatia.

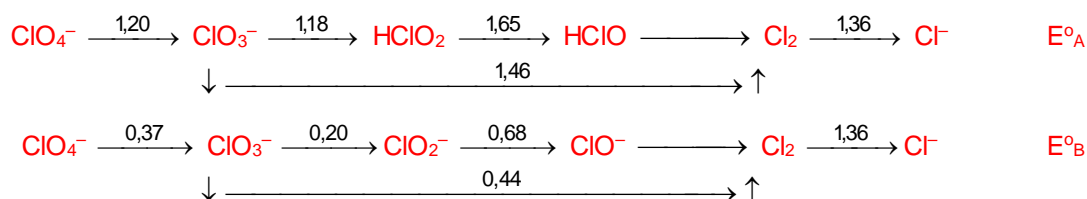
$$\mathcal{H}\psi = \left[-\frac{\hbar^2}{8\pi^2 m} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) - \frac{e^2}{r} \right] \psi = E\psi$$

- a) Aurreko ekuazio diferentziala baliagarria da deskribatzeko elektroien portaera kutxa baten barruan.
 b) Aurreko ekuazioan "E" ikurra elektroien energia zinetikoa da.
 c) Aurreko ekuazioan "H" hamiltondarra elektroien energia potentziala da.
 d) Aurreko ekuazioaren emaitzak elektroien energia-balio baimenduak dira hidrogeno atomoan.

- a) Atomo bateko probabilitatea adierazten du, V edo energia potentzialaren gaia agertzen baitu. GEZURRA
 b) E, sistemaren energia osoari dagokion gaia da. GEZURRA
 c) Hamiltondarra operatzaile matematikoa besterik es da. GEZURRA.
 d) EGIA
 e)

Beraz, laugarren aukera edo d da zuzena.

4. Ondorengoak kloro atomoaren Latimer-en diagramak dira ingurune azido (A) eta basikoan (B).



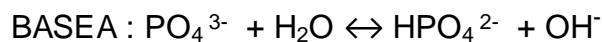
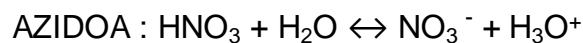
- a) Erredukziozko potentzial estandarrak kalkulatu ingurune bietan hipokloritotik klorora.
 b) Cl_2 espeziaren erredukziozko potentziala bera da ingurune bietan. Azaldu zergatia.
 c) Zeintzuk dira dismutazioa pairatzen duten espezieek?
 d) ClO_3^- espeziea oxidatzailea da. Zer ingurunetan dauka ahalmen oxidatzaile handiagoa?

$$a) \quad 1,46 = \frac{1,18 \cdot (2) + 1,65 \cdot (2) + x \cdot (1)}{5} \quad x = 1,64 \quad E_A^0 = 1,64 \text{ V}$$

$$0,44 = \frac{0,20 \cdot (2) + 0,68 \cdot (2) + x \cdot (1)}{5} \quad x = 0,44 \quad E_A^0 = 0,44 \text{ V}$$

- b) Bere erredox prozesuan ez protoirik ez hidroxilorik parte hartzen dutelako. Beraz, Nernst ekuazioan [H+] ez du eraginik eta bera da bi inguruneetan.
- c) Ingurune azidoan: kloritua
Ingurune basikoan: Cl₂, eta kloritua
- d) Ingurune azidoan, erreduzitzeko gaitasun handiagoa duelako. Hau da, espezie bat bestea baino errazago erreduzitzen bada, beste espezie bat hobeto oxidatuko du.

5. Hiru espezie kimiko hauen portaera azaldu ur-disoluziotan: HNO₂, PO₄³⁻ eta HCO₃⁻. Hau da, esan espeziea azido, base edo anfoteroa den. Hori erabakitzeko hidrolisi erreakzioa idatzi kasu bakoitzean.



6. Aldameneko orbital molekularren diagraman oinarrituz, idatzi ondoko espezieen konfigurazioa elektronikoa:

O₂⁺, O₂, O₂⁻ y O₂²⁻:

Lotura-ordena kalkulatu eta esan zein den portaera magnetikoa kasu bakoitzean.

$$\text{O}_2^+ \text{ (11 elektro) } 1\sigma_g^2 1\sigma_u^2 2\sigma_g^2 2\pi_u^2 2\pi_u^2 2\pi_g^1 \quad L_0 = \frac{8-3}{2} = 2,5 \text{ paramagnetikoa}$$

$$\text{O}_2 \text{ (12 elektro) } 1\sigma_g^2 1\sigma_u^2 2\sigma_g^2 2\pi_u^2 2\pi_u^2 2\pi_g^1 2\pi_g^1 \quad L_0 = \frac{8-4}{2} = 2 \text{ paramagnetikoa}$$

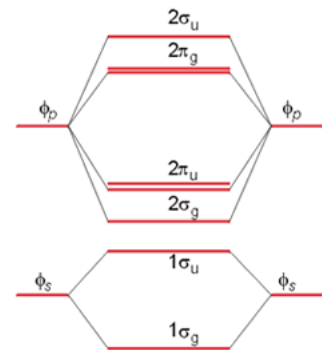
$$\text{O}_2^- \text{ (13 elektro) } 1\sigma_g^2 1\sigma_u^2 2\sigma_g^2 2\pi_u^2 2\pi_u^2 2\pi_g^2 2\pi_g^1 \quad L_0 = \frac{8-5}{2} = 1,5 \text{ paramagn.}$$

$$\text{O}_2^{2-} \text{ (14 elektro) } 1\sigma_g^2 1\sigma_u^2 2\sigma_g^2 2\pi_u^2 2\pi_u^2 2\pi_g^2 2\pi_g^2 \quad L_0 = \frac{8-6}{2} = 1 \text{ diamagn.}$$

Paramagnetikoez dituzte parekatu gabeko elektroak; diamagnetikoez, ez.

Kalkulatutako lotura-ordenaren balioak kontuan hartuz, ondoko taula bete:

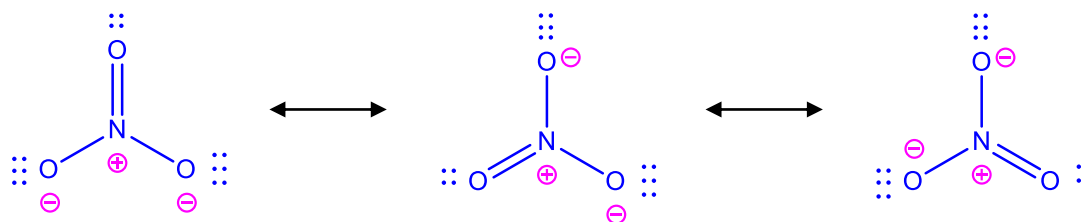
Espeziea	Lotura-distantzia (Å)
O ₂ ⁺	1,12
O ₂	1,21
O ₂ ⁻	1,26
O ₂ ²⁻	1,49



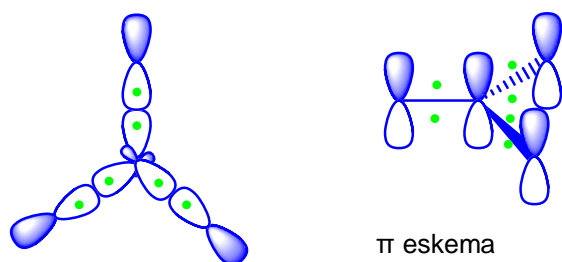
Lotura-ordena zenbat eta altuagoa, lotura-distantzia orduan eta txikiagoa.

7. Nitrato, nitrito eta ozono espezieen Lewis egitura irudikatu, eta geometria azaldu. Erresonantzia dagoenean adierazi. Karga formalak adierazi. Egin espezie hauen deskribapena balentzia loturaren teoria ere erabiliz (hibridazioa).

Nitratoa: Lewis: 24 e, AB₃, AX₃, trigonal laua, hiru egitura erresonante



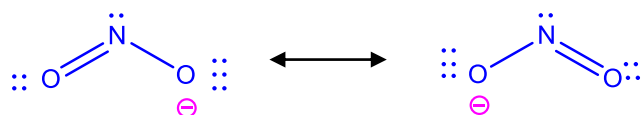
Balentzia loturaren teoria: sp² hibridazioa



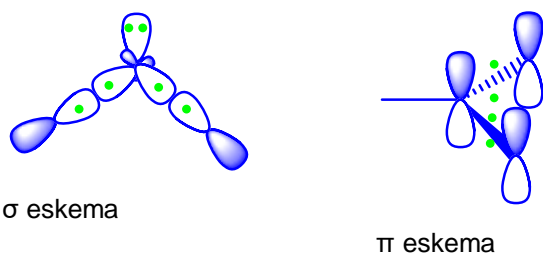
σ eskema

π eskema

Nitritoa: Lewis: 18 e, AB₃, AX₃E, angeluarra, bi egitura erresonante



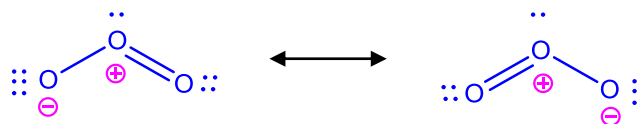
Balentzia loturaren teoria: sp² hibridazioa



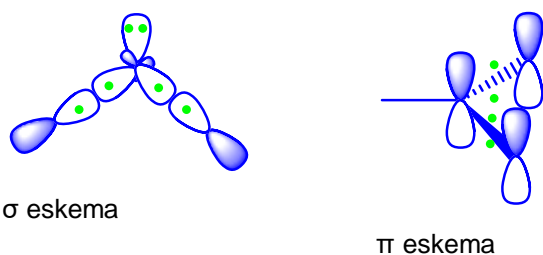
σ eskema

π eskema

Ozonoa: Lewis: 18 e, AB₃, AX₃E, angeluarra, bi egitura erresonante



Balentzia loturaren teoria: sp² hibridazioa

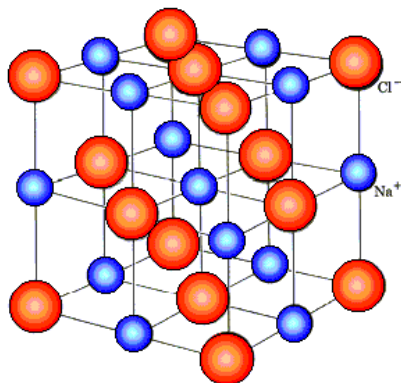


σ eskema

π eskema

8. LiBr konposatuak NaCl sare-motan kristaltzen du. Sare honetan erradio ionikoen arteko proportzio teorikoa ondokoa da: $0.732 > r^+ / r^- > 0.414$

Sare-unitatea irudikatu



Ondorengo erradioak kontuan hartuz, esan LiBr konposatuak auresate teorikoak betetzen dituen ala ez. Azaldu zergatia.

$$r_{\text{atomikoa}}(\text{Li}) = 1,67 \text{ \AA} \quad r_{\text{ionikoa}}(\text{Li}^+) = 0,78 \text{ \AA} \quad r_{\text{atomikoa}}(\text{Br}) = 0,94 \text{ \AA} \quad r_{\text{ionikoa}}(\text{Br}^-) = 1,95 \text{ \AA}$$

$$\frac{r^+}{r^-} = \frac{0,78 \text{ \AA}}{1,95 \text{ \AA}} = 0,4, \text{ beraz ez dago aurreikuste teorikoen barruan.}$$

Li⁺ katioia oso txikia da, eta nekez pairatzen du karga oso bat. Horregatik, transferentzia elektronikoa katioitik anioira ez erabatekoa. Horrela, Li-Br loturan kobalentetasun maila altua da.

9. Gezien bitartez, lotu ezaugarriak eta sustantziak.

Giro tenperaturan gas egoeran dago.
Giro tenperaturan baino tenperatura askoz baxuagoan solido molekularra da.

Metanoa

■ Sufrea

Eroale elektriko ona da. Fusio-puntua 200°C-koa dauka (gutxi gora behera)

Sodioa

■ Diamantea

Solido kobalentea da. Fusio-puntu altua dauka.

Diamantea

■ Ura

Solido egoeran isolatzaile elektrikoa da. Disolbatuta eta fundituta dagoenean, berriz, eroalea da.

Potasio kloruroa

■ Potasio kloruroa

Giro tenperaturan likido egoeran dago, eta hidrogeno lotura sendoak daude.

Ura ■

■ Sodioa

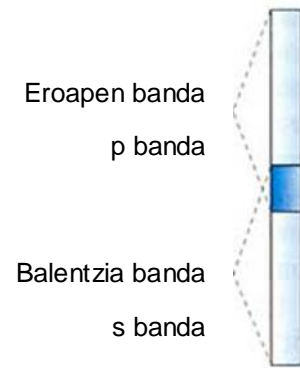
Solido molekularra da giro tenperaturan. Molekulak 8 erpineko eraztunak dira.

Sufrea ■

■ Metanoa

10. Zelan azaltzen da lurralkalinoen portaera elektrikoa? Azaldu irudi baten bidez.

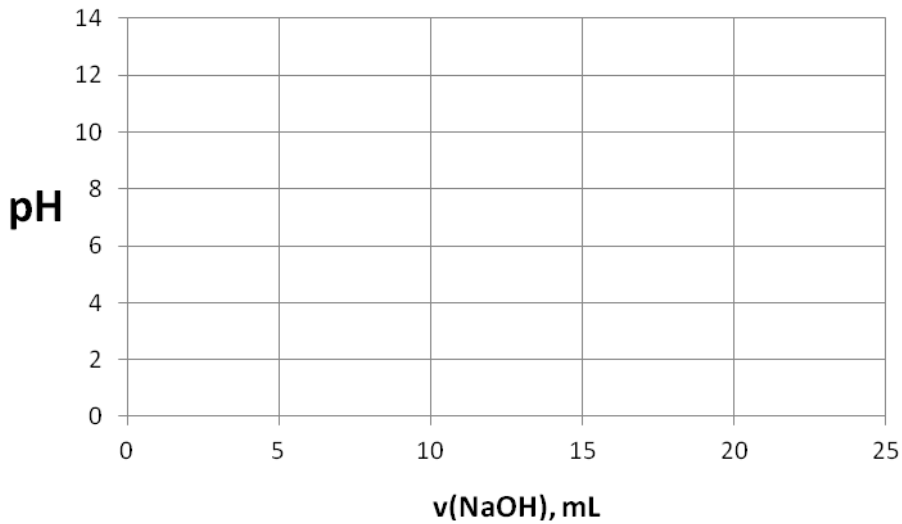
Lurralkalinoetan balentzia-elektroien konfigurazioa ns^2 , beraz, balentzia-banda s orbital molekularrez osatuta dago, eta beteta dago. Halere, ondorengoa p banda da, eta hori gainezarrita dago balentzia-bandarekin, eroopen banda modura jokatuz.



11. Azido azetiko disoluzio bat daukagu, molaritatea 0.5 izanik (1. disoluzioa)

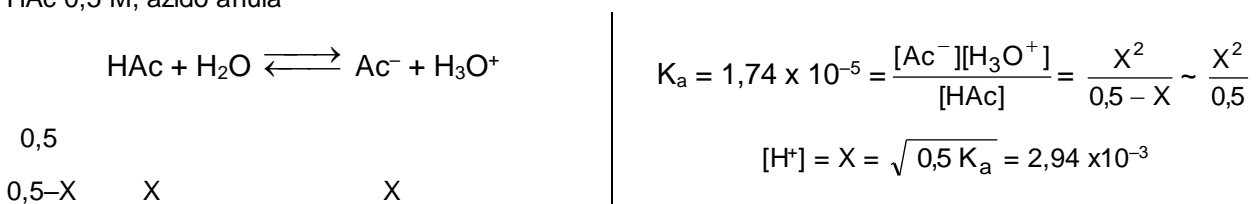
- a) 1. disoluzioaren pHa kalkulatu
- b) 1. disoluzioaren 10 mL-ari gehitzen diogu 5 mL NaOH (0.5 M). 2. disoluzio honen pHa kalkulatu
- c) 2. disoluzioari gehitzen diogu beste 5 mL NaOH (0.5 M). 3. disoluzio honen pHa kalkulatu
- d) 3. disoluzioari gehitzen diogu beste 5 mL NaOH (0.5 M). 4. disoluzio honen pHa kalkulatu
- e) Kalkulatutako pHaren balioak ondoko grafikoan irudikatu, eta marraztu (gutxi gora behera) nolako izango zen balorazio honen kurba osoa.

Datuak: $K_a (\text{HAc}/\text{Ac}^-) = 10^{-4.76} = 1,74 \times 10^{-5}$



a) 0,5 M de HAc $K_a (\text{HAc}/\text{Ac}^-) = 10^{-4.76} = 1,74 \times 10^{-5}$.

HAc 0,5 M, azido ahula

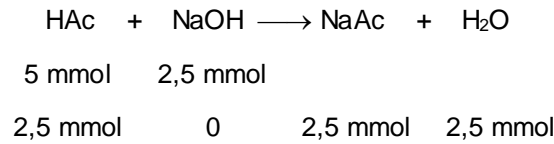


$$\boxed{\text{pH} = 2,53}$$

b) 1. disoluzioaren 10 mL-ari gehitzen diogu 5 mL NaOH (0.5 M)

10 mL de HAc 0,5 M

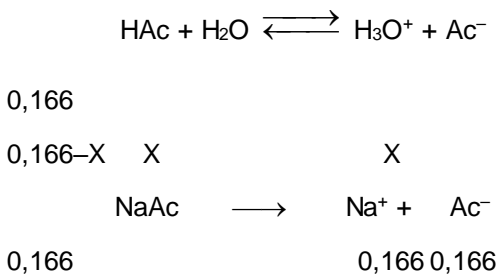
5 mL de NaOH 0,5 M



Disoluzio indargetzailea dugu

$$[\text{HAz}] = \frac{2,5}{15} = 0,166 \text{ M}$$

$$[\text{NaAz}] = \frac{2,5}{15} = 0,166 \text{ M}$$



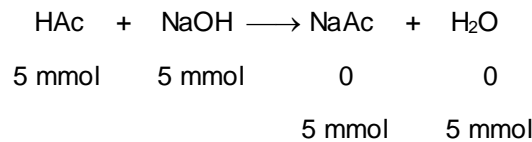
$$K_a = 1,74 \times 10^{-5} = \frac{[\text{Ac}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HAc}]} = \frac{(0,166 + X) X}{0,166 - X} \sim \frac{0,166 X}{0,166} = X = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\boxed{\text{pH} = -\log K_a = 4,76}$$

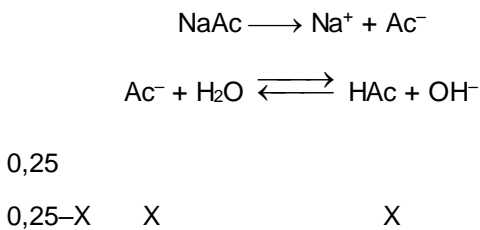
c) 2. disoluzioari gehitzen diogu beste 5 mL NaOH (0.5 M)

10 mL de HAc 0,5 M

10 mL de NaOH 0,5 M



$$[\text{NaAc}] = \frac{5}{20} = 0,25 \text{ M} \text{ Base ahula}$$



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1,75 \times 10^{-5}} = 10^{-9,24} = \frac{X^2}{0,25 - X} \sim \frac{X^2}{0,25}$$

$$[\text{OH}^-] = X = \sqrt{0,25 K_b} = 1,199 \times 10^{-6}$$

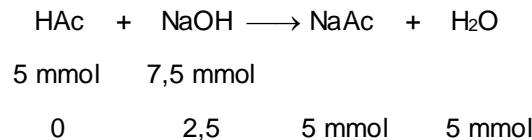
$$\text{pOH} = 4,92$$

$$\boxed{\text{pH} = 14 - 5 = 9,08}$$

d) 3. disoluzioari gehitzen diogu beste 5 mL NaOH (0.5 M)

10 mL de HAc 0,5 M

15 mL de NaOH 0,5 M



Bi base ditugu, bata sendoa(NaOH) eta bestea ahula (Az⁻). Base ahula mezprezaten dugu.

$$[\text{NaOH}] = \frac{2,5}{25} = 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,1$$

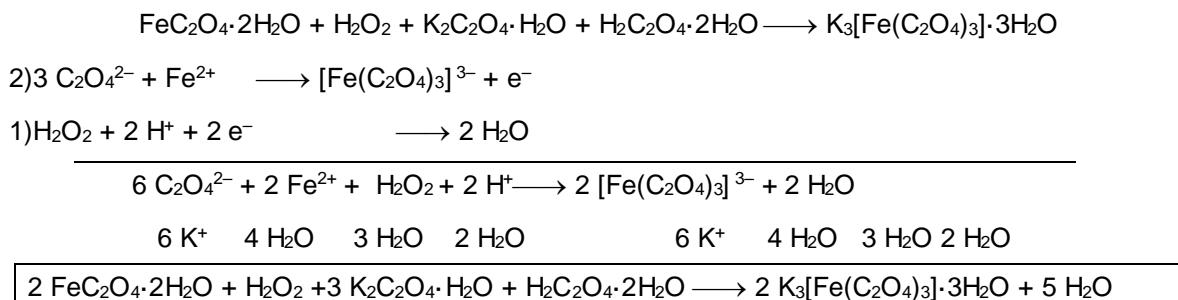
$$\text{pOH} = 1$$

$$\text{pH} = 13$$

12. Potasio(I) tris(oxalato)burdinato(III) trihidratatua lortu nahi da laborategian. Horretarako burdina(II) oxalato dihidratatua (4.5 g) oxidatzen da hidrogeno peroxidoa erabiliz. Potasio oxalato monohidratatua eta azido oxaliko dihidratatua ere erabiltzen dira. Erreakzioaren etekina %85koa da.

- Kalkulatu lortzen den potasio(I) tris(oxalato)burdinato(III) trihidratatuaren masa
- Hidrogeno peroxidoa 20 bolumenekoa baldin bada, zer bolumen erabili behar da?
- Azido oxaliko dihidratatuaren disoluzioaren kontzentrazioa 0.9 M baldin bada, zer bolumen erabili behar da?
- Potasio oxalato monohidratatuaren disoluzioaren kontzentrazioa 20 g/L baldin bada, zer bolumen erabili behar da?

Masas atomikoak: C = 12, O = 16, Fe = 55,8, H = 1, K = 39



4,5 g burdin(II) dihidratatua

$\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Masa Molecularra = 179,8

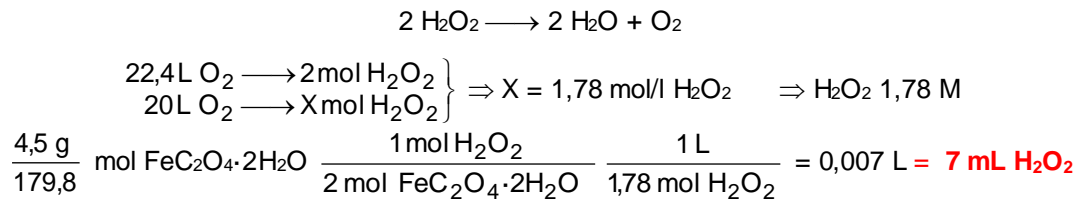
a) tris(oxalato)ferrato(III) lortzen den masa

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ Masa Molecular = 490,8

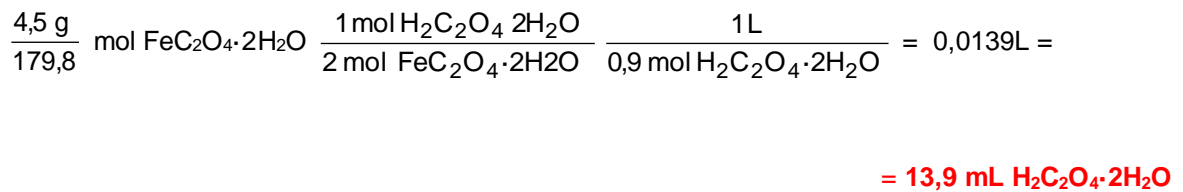
$$\frac{4,5 \text{ g}}{179,8} \text{ mol } \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot \frac{2 \text{ mol } \text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}}{2 \text{ mol } \text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{490,8 \text{ g } \text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{85}{100} =$$

$$= 10,44 \text{ g } \text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$$

b) Hidrogeno peroxidoa 20 bolumenekoa baldin bada, zer bolumen erabili behar da?

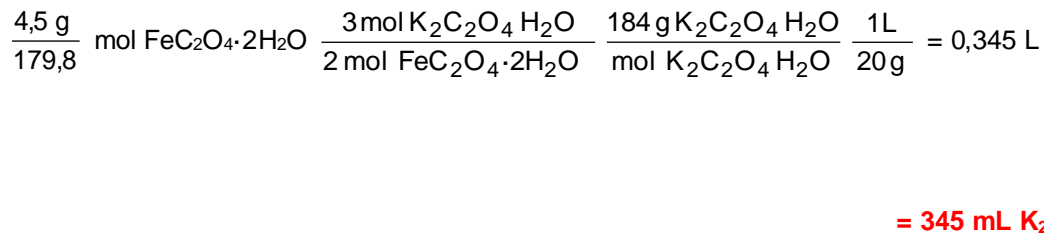


c) Azido oxaliko dihidratatuaren disoluzioaren kontzentrazioa 0.9 M baldin bada, zer bolumen erabili behar da?



d) Potasio oxalato monohidratatuaren disoluzioaren kontzentrazioa 20 g/L baldin bada, zer bolumen erabili behar da?

$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ Masa molekular 184



13. Hurrengo erreakzioetan dauden hutsunak bete eta erreakzioak doitu

