

**UNIBERTSITATERA SARTZEKO HAUTAPROBAK
1999 / 2000 EKAINA**

A-1 ARIKETA

HCl-aren disoluzio baten litro bat dugu, pH=2 izanik.

a) Zein ur-bolumen gehitu beharko zaio, disoluzioaren pH=3 izan da.

b) Problema bera ebatzi, baina HCl-aren ordez, azido azetikoarekin.

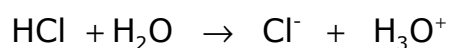
$$K_a(\text{azido azetiko}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

AZIDO KLOORHIDRIKOAREN KASUA

Azido klorhidrikoa azido sendoa da; horregatik ez dugu bere azidotasun-konstantearen daturik, guztia disoziatzen bait da.

Lehenengoz, hasierako pH-a jakinik, disoluzioan zenbat mol HCl (berez Cl⁻ eran egongo dira, guztiz disoziatzen bait da) dauden kalkulatu dugu:

$$\text{pH} = 2 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}$$

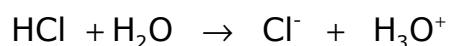


c	0	0
0	c	c

$$[\text{HCl}] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ M} = \frac{n(\text{HCl})}{1 \text{ L}} \rightarrow n(\text{HCl}) = 10^{-2} \text{ M} \cdot 1 \text{ L} = 10^{-2} \text{ mol}$$

Diluitu ondoren, pH-a aldatu egiten da, baina azidoaren mol-kopurua ez da aldatzen (disoluzioaren bolumena soilik):

$$\text{pH} = 3 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}$$



c'	0	0
0	c'	c'

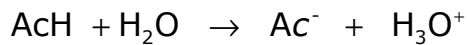
$$[\text{HCl}] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M} = \frac{10^{-2} \text{ mol}}{V} \rightarrow V = \frac{10^{-2} \text{ mol}}{10^{-3} \text{ M}} = 10 \text{ L}$$

$$\text{Gehitutako bolumena} \rightarrow \Delta V = V - 1 \text{ L} = 9 \text{ L}$$

AZIDO AZETIKOAREN KASUA

Azido ahula denez, ez da guztiz disoziatzen eta bere azidotasun-konstantea behar dugu.

$$\text{pH} = 2 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}$$



$$\begin{array}{ccc} c & 0 & 0 \\ c(1-\alpha) & c\alpha & c\alpha \end{array}$$

$$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{c\alpha \cdot c\alpha}{c(1-\alpha)} = \frac{10^{-2} \cdot 10^{-2}}{c(1-\alpha)} \cong \frac{10^{-4}}{c} \quad \text{Hurbilketa : } 1 - \alpha \cong 1$$

Hurbilketaren egokitasuna :

$$c\alpha = 10^{-2} \rightarrow \alpha = \frac{10^{-2}}{5,56} = 1,8 \cdot 10^{-3}$$

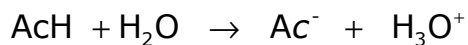
$$\frac{\alpha}{1} \cdot 100 = \%0,18 \rightarrow \text{egokia}$$

Azido azetikoaren kontzentrazioa, diluitu aurretik :

$$c = \frac{10^{-4}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,56 \text{ M} = [\text{AcH}] \rightarrow n(\text{AcH}) = 5,56 \text{ M} \cdot 1\text{L} = 5,56 \text{ mol AcH}$$

Diluitu ondoren, pH-a 3 arte jeisten da:

$$\text{pH} = 3 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}$$



$$\begin{array}{ccc} c' & 0 & 0 \\ c'(1-\alpha) & c'\alpha & c'\alpha \end{array}$$

$$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{c'\alpha \cdot c'\alpha}{c'(1-\alpha)} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{c'(1-\alpha)} \cong \frac{10^{-6}}{c'} \quad \text{Hurbilketa : } 1 - \alpha \cong 1$$

Hurbilketaren egokitasuna :

$$c'\alpha = 10^{-3} \rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{0,056} = 1,8 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{\alpha}{1} \cdot 100 = \%1,8 \rightarrow \text{egokia}$$

Azido azetikoaren bolumena :

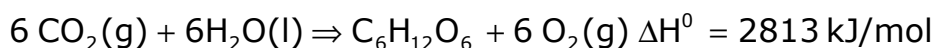
$$c' = \frac{10^{-6}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 0,056 \text{ M} = [\text{AcH}] \rightarrow V = \frac{n}{c'} = \frac{5,56 \text{ mol}}{0,056 \text{ M}} = 100 \text{ L}$$

Gehitutako bolumena :

$$\Delta V = 100\text{L} - 1\text{L} = 99\text{L}$$

A-2 ARIKETA

Ondoko fotosintesi-erreakzioaren bidez, landare berdeek glukosa eratzen dute, eta aldi berean oxigenoa sortzen dute:



- a) Kalkulatu sortzen den oxigeno-bolumena, baldintza normaletan neurtua, eratzen den glukosa-gramo bakoitzeko
- b) Kalkulatu glukosaren formazio-entalpia

Datuak: Karbono dioxido gaseosoaren eta ur likidoaren formazio-entalpia estandarrak, hurrenez hurren, -393,5 kJ/mol eta -285,5 kJ/mol dira.

Masa atomikoak: H=1, C=12, O=16

OXIGENOAREN BOLUMENAREN KALKULUA (BALDINTZA NORMALETAN)

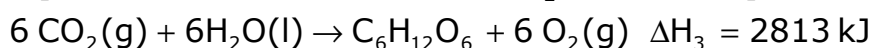
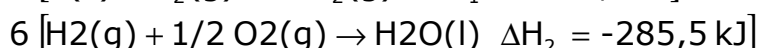
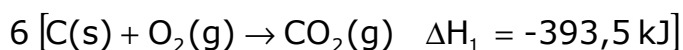
6 mol oxigeno askatzen dira sortzen den glukosa mol bakoitzagatik.
Glukosaren masa molarra= $6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180$ g/mol.
Edozein gasaren mol batek 22,4 L okupatzen ditu baldintza normaletan.

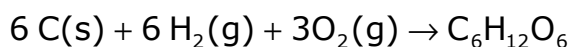
Beraz:

$$V(\text{O}_2) = 1 \text{ g glukosa} \cdot \frac{1 \text{ mol glukosa}}{180 \text{ g glukosa}} \cdot \frac{6 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol glukosa}} \cdot \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 0,75 \text{ L O}_2$$

GLUKOSAREN FORMAIZIO-ENTALPIA

Hona hemen datuak eta eskatzen diguten ekuazio kimikoak:





$$\Delta H = 6 \cdot (-393,5 \text{ kJ}) + 6 \cdot (-285,5 \text{ kJ}) + 2813 \text{ kJ} = -2361 \text{ kJ} - 1713 \text{ kJ} + 2813 \text{ kJ} = -1261 \text{ kJ/mol glukosa}$$

B-1 ARIKETA

Upela elektrolitiko batek, kobre(II) sulfatoaren disoluzio baten 750 mL ditu. Disoluzioaren kobre guztia depositatzeko 1,6 A-ko korrante bat 9 ordutan pasarazi behar da. Kalkulatu:

a) Depositatu den kobre-kantitatea

b) Kobre sulfatoaren hasierako disoluzioaren molaritatea

Masa atomikoak: Cu=63,5 F=96500 C/e- mol

DEPOSITATU DEN KOBRE-KANTITATEA



$$q = I \cdot t = 1,6 \text{ A} \cdot 32400 \text{ s} = 51.840 \text{ C}$$

$$m(\text{Cu}) = 51840 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96.500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol e}^-} \cdot \frac{63,5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 17,06 \text{ g Cu}$$

KOBRE SULFATOAREN HASIERAKO DISOLUZIOAREN MOLARITATEA

$$[\text{CuSO}_4] = [\text{Cu}^{2+}] = \frac{17,06 \text{ g}}{\frac{63,5 \text{ g/mol}}{0,75 \text{ L}}} = 0,36 \text{ M}$$

B-2 ARIKETA

Ozonoa eta oxigenoa 1127 °C-tan daude ontzi itxi batean eta 18,1 atm-ko presioan, ondoko oreka eratuz: $2 \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3 \text{O}_2(\text{g})$, ozonoaren disoziazio-gradua 0,97 izanik

a) Determinatu Kp-ren balioa

b) Ontzia berotzerakoan, oreka desplazatu egiten dela behatzen da, ozonoaren kontzentrazioa gehituz eta oxigenoarena gutxituz. Azaldu aurreko prozesua exotermikoa ala endotermikoa den.

Disoziazio-gradua eta presio totala jakinik, presio partzialak eta Kp kalkulatu dugu.

	O3(g)	O2(g)
Hasieran	n	0
Aldaketak	-n.α	3.n.α / 2
Oreka	n (1-α) = 0,03.n	1,455 . n
Orekako mol-kopuru totala	$n_T = n (1-\alpha) + 3.n.\alpha / 2 = n (1+\alpha/2) = n \cdot 1,485$	
Frakzio molarrak	$x = 0,03 / 1,485 = 0,02$	$x = 1,455 / 1,485 = 0,98$
Presio partzialak	$p = 0,02 \cdot 18,1 \text{ atm} = 0,362 \text{ atm}$	$p = 0,98 \cdot 18,1 \text{ atm} = 17,738 \text{ atm}$

$$K_p = \frac{p_{\text{O}_2}^3}{p_{\text{O}_3}^2} = \frac{(17,738 \text{ atm})^3}{(0,362 \text{ atm})^2} = 42603 \text{ atm}$$

Ontzia berotzerakoan oreka alde endotermikoa doa eta hori ozonoaren aldekoa da. Prozesua, oxigenoaren formakuntza, exotermikoa da beraz.

C-1 ARIKETA

A ontzi batean bi disoluzioren bolumen berdinak nahasten dira, disoluzio batek Ag^+ ioiak ditu, eta besteak Fe^{2+} ioiak. Beste ontzi batean, B ontzian, bi disoluzioren bolumen berdinak nahasten dira, disoluzio batek Ag^+ ioiak ditu eta besteak Fe^{3+} ioiak ditu. Ioi guztien kontzentrazioak 1M dira. Arrazonatu errektiorik gertatuko den, eta hala balitz, idatzi, eta espezie oxidatzailea eta erreduzitzailea identifikatu:

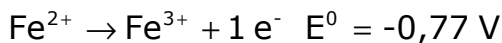
- A ontzian
- B ontzian

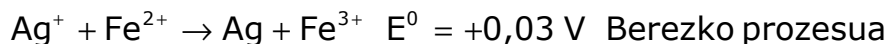
Erredukziozko potentzial estandarrak (E^0):



A ONTZIA

Erreakzioa ematekotan, zilarra erreduzitu egin behar da, forma oxidatuan bait dago. Zilarra erreduzitzen bada, Fe^{2+} ioia oxidatu egin behar du Fe^{3+} -ra. Potentzialak aztertuko ditugu, berezko prozesua den ala ez ikusteko:





B ONTZIA

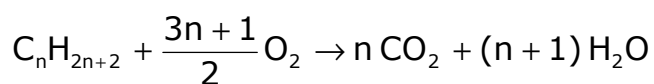
B ontzian zilarra eta burdina ioiak forma oxidatuenean daude eta zerbait ematekotan erreduzitu egin behar dira, baina biak ezin dira batera erreduzitu zeren elektroioak hartzeko norbaitek eman behar ditu.

C-2 ARIKETA

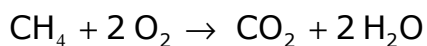
Idatzi, errektiboak eta produktuak izendatuz, ondoko errektioak:

- hidrokarbuero ase (saturatu) baten errektioa
- alkeno baten hidrogenazioa
- azido monokarboxiliko baten erredukzioa
- polimerizazio bat, kondentsazioz

HIDROKARBURU ASE BATEN ERREKETA



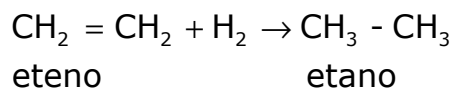
Adibidez:



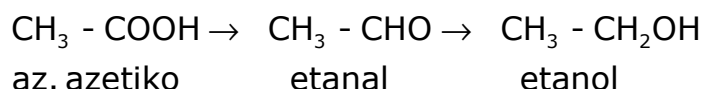
metano

ALKENO BATEN HIDROGENAZIOA

Adizio-erreakzioa da:

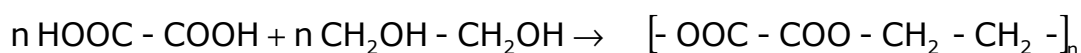


AZIDO MONOKARBOXILIKO BATEN ERREDUKZIOA



POLIMERIZAZIO BAT, KONDENTSAZIOZ

Poliester bat, adibidez, azido dikarboxiliko eta diol batekin egin daiteke:

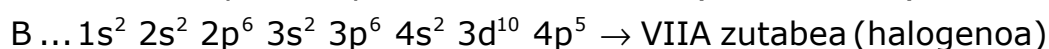
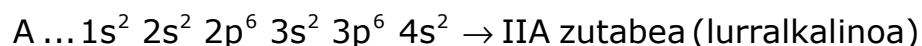


C-3 ARIKETA

Demagun A eta B elementuak, zenbaki atomikoak Z(A)=20 eta Z(B)=35

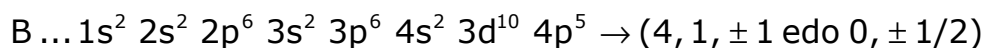
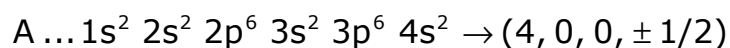
- Idatz ezazu elementu horien atomoen konfigurazio elektronikoa oinarritzko egoeran, eta koka itzazu Sistema Periodikoan**
- Bakoitzaren elektroi diferentziatzailearen (hots, energia altuenekoaren) zenbaki kuantiko posibleak idatzi**
- Azaldu zeinek edukiko duen ionizazio-potentzial handiena**
- Azaldu zeinek edukiko duen erradio atomiko handiena**

KONFIGURAZIO ELEKTRONIKOAK

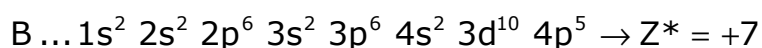
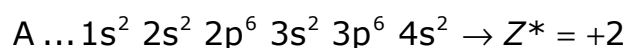


Biak laugarren periodokoak dira

ZENBAKI KUANTIKOAK



IONIZAZIO-POTENTZIAL eta ERRADIO HANDIENAK



B-ren karga nuklear eraginkorra handiagoa denez, ionizazio-energia altuagoa eta erradio atomiko txikiagoa izango du (biak laugarren periodokoak dira)

C-4 ARIKETA

Demagun ondoko substantziak: fluoroa (F₂), kaltzio fluoruroa (CaF₂) eta kaltzioa (Ca). Azaldu, substantzia bakoitzaren partikulen arteko lotura kimikoetan oinarrituta,

- uretan disolbagarriak izango diren ala ez
- korrante elektrikoa garraiatuko duten ala ez, baldintzak zehaztuz

Zenbaki atomikoak Z(F)=9 Z(Ca)=20

FLUOROA

Halogenoa da, lotura kobalente apolarra ematen du. Uretan ez da disolbatuko eta korrante elektrikoa ez du garraiatuko.

KALTZIO FLUORUROA

Substantzia ionikoa da (Ca²⁺ eta F⁻) eta uretan disolbatuko da neurri batetan. Korrante elektrikoa ez du garraiatuko solido egoeran baino bai urturik edo uretan disolbatuak.

KALTZIOA

Lotura metalikoa. Ez da uretan disolbatuko eta korrante elektrikoa garraiatuko du.

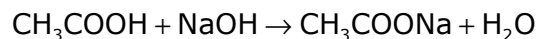
C-5 ARIKETA

Ozpin baten azido azetikoaren kontzentrazioa determinatzeko, azido-base balorazio bat burutuko da. Horretarako ozpinaren 10 mL, erlenmeyer edo ontzi batean sartzen dira, fenolftaleina-tanta batzuk gehitzen dira eta...

- Azaldu nola jarraitzen duen prozedurak
- Balorazioan 34 mL NaOH 0,25 M erabiltzen badira, determinatu ozpin horretan azido azetikoak dituen kontzentrazio molarra eta pisu-ehunekobestea

Masa atomikoak: H=1, C=12, O=16. Ozpinaren dentsitatea urarenaren berdina kontsideratzen da.

- Jarraian, bureta irekitzen da eta sodio hidroxidoa tantaka botatzen da fenolftaleina adierazlea kolorea (morea) hartu arte.
- Ekuazio kimikoak adierazten duen bezala, moletan 1:1 proportzioan erreakzionatzen dute:



1 mol 1 mol

$$n(\text{NaOH}) = 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,034 \text{ L} = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{8,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol azetiko}}{0,010 \text{ L}} = 0,85 \text{ M}$$

$$Mm(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 4 \cdot 1 = 60 \text{ g/mol}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} \% = 0,85 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \frac{60 \text{ g az.}}{1 \text{ mol az.}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ g dis.}} \cdot 100 = \%5,1$$

