

Oxidazio-erredukzioa: errepasso-ariketak

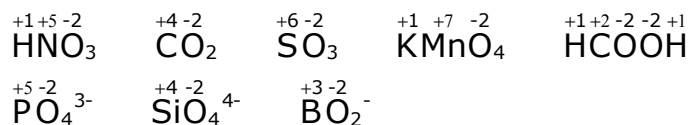
1. Ondoko konposatu eta ioietako elementu bakoitzari, oxidazio-zenbakia

esleitu: HNO_3 , CO_2 , SO_3 , KMnO_4 , HCOOH , PO_4^{3-} , SiO_4^{4-} , BO_2^-

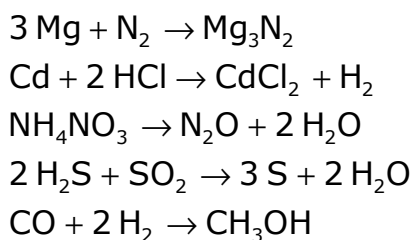
ANALISIA:

Oxidazio-zenbakien arauak aplikatuko ditugu eta H-ri +1 eta O-ri -2 emanez hasiko gara. Ez-metalen oxidazio zenbakiak positiboak eta jokatutako balentziaren baliokoak aterako zaizkigu normalean.

EBAZPENA:



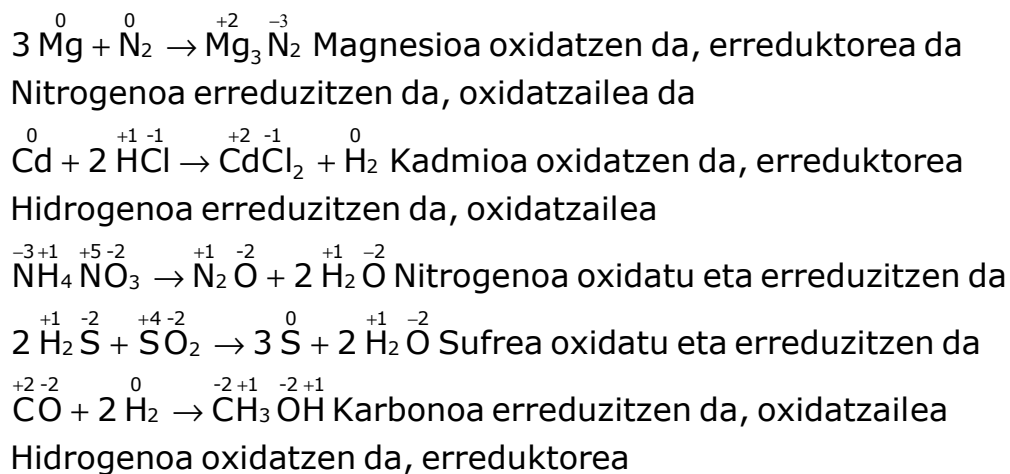
2. Ondoko redox erreakzio bakoitzean, elementu bakoitzari oxidazio-zenbaki esleitu, eta oxidatzailea, erreduktorea, oxidazioa eta erredukzioa identifikatu.



ANALISIA:

Lehenengoz oxidazio-zenbakiak esleituko dira eta oxidazio-zenbakia handitzen duten elementuek oxidazioa jasango dute eta gutxitzen bada, erredukzioa.

EBAZPENA:



3. Azal ezazu honako esaldi hau: "Litioa zinka baino erreduktore bortitzagoa da". Adierazi zein diren oxidatzaile konjokatuak eta horietatik zeinek edukiko duen izaera oxidatzaile bortitzena.

ANALISIA:

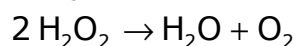
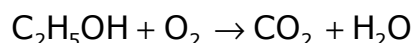
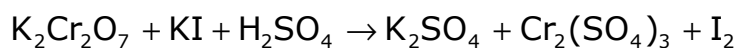
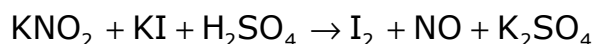
Elementuen joerak aztertuko ditugu, bere ezauagarri periodikoak edota erredukzio-potentzialak kontutan hartuz.

EBAZPENA:

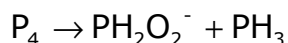
Litioa metal alkalinoa da eta horiek dute joera nabarmenena elektroiak galtzeko eta ioi monopositiboa emateko (oxidatzeko). Litio ioi monopositiboa izango da litio metalaren oxidatzaile konjokatua eta oso ahula da zeren bera erreduzitzeko joerarik ez du izango.

4. Redox erreakzioei dagozkien ondoko ekuazioak doi itzazu.

a) Ingurune azidoan:



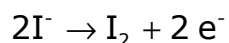
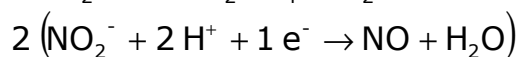
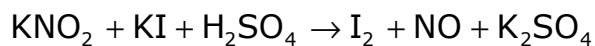
b) Ingurune basikoan:

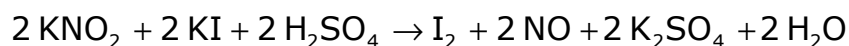


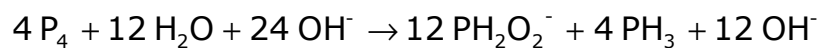
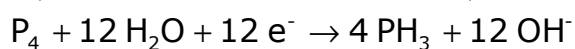
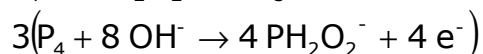
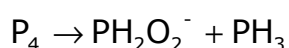
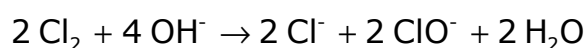
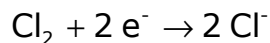
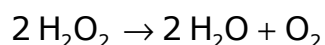
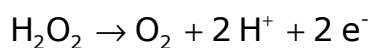
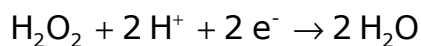
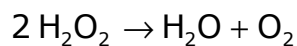
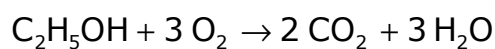
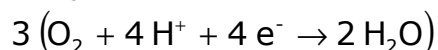
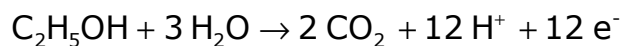
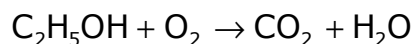
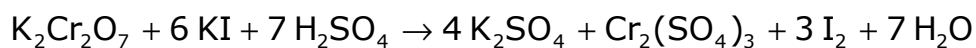
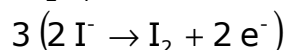
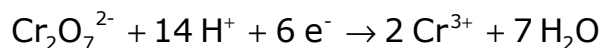
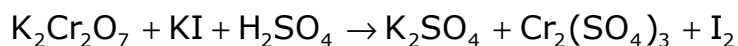
ANALISIA:

Oxidazio-zenbakiak esleituz, zein ioiek oxidazio-zenbakiak aldatzen duten ikusiko da eta bere inguruaren (azidoa / basikoa) arabera doituko dira.

EBAZPENA:







5. Permanganato ioiak, azido sulfurikozko ingurunean, hidrogeno peroxidoa oxigenoraino oxidatzen du, eta bera manganeso (II) ioiraino erreduzitzen da.

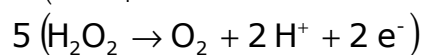
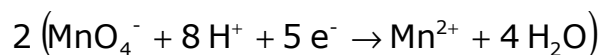
- Gertatzen den erreakzioa doi ezazu ioi-elektroi metodoa erabiliz**
- Erreakzio horretan, potasio permanganatoaren eta hidrogeno peroxidoaren pisu baliokideak kalkula itzazu.**

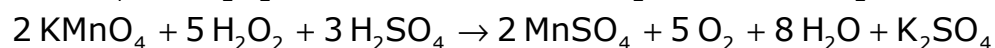
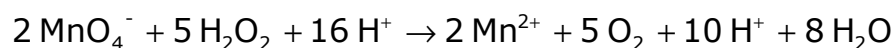
ANALISIA:

Oxidazio-zenbakien aldaketak kontutan harturik, espezie kimikoen erdierreakzioen doiketak egingo ditugu, ingurune azidoan ematen dela kontutan harturik.

Pisu baliokidea jakiteko, masa atomikoak eta trukaturako elektroien kopuruak hartuko dira kontutan.

EBAZPENA:

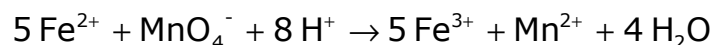




$$m_{\text{bal}}(\text{KMnO}_4) = \frac{158 \text{ g}}{5} = 31,6 \text{ g/bal}$$

$$m_{\text{bal}}(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{34 \text{ g}}{2} = 17 \text{ g/bal}$$

6. Demagun KMnO₄-tan 0,020 M den disoluzio bat. Kalkulatu disoluzio horretatik zenbat mililitro behar diren FeSO₄-tan 0,100 M den 40,00 mL-ko disoluzio bat zeharo oxidatzeko, azido sulfurikoaren presentzian. Erreakzio ionikoa ondoko hau da:

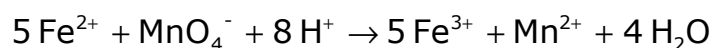


ANALISIA:

Redox balorazio honetan, datu guztiak ezagunak dituen substantzietatik abiatuko gara, eta erabilitako mol-kopuruak kalkulatu ditugu.

Bien arteko estekiometria jakinik, ezezagunaren erabilitako mol-kopurua aterako dugu eta kontzentrazioa jakinik, bere bolumena aterako dugu azkenik.

EBAZPENA:



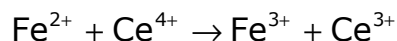
Bien arteko estekiometria: $5 \text{ mol Fe}^{2+} \leftrightarrow 1 \text{ mol MnO}_4^-$

$$n(\text{FeSO}_4) = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,04 \text{ L} = 0,004 \text{ mol FeSO}_4$$

$$n(\text{KMnO}_4) = 0,004 \text{ mol FeSO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{5 \text{ mol FeSO}_4} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$$

$$[\text{KMnO}_4] = \frac{8 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4}{V_{\text{dis}}} = 0,02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \rightarrow V_{\text{dis}} = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{0,02} \text{ L} = 40 \text{ mL KMnO}_4 \text{ dis}$$

7. Burdina (II) sulfatoaren 50,0 mL-ko disoluzio bat zero (IV) sulfatoan 0,100 M den disoluzio batekin baloratu da, baliokidetzeta-puntua azken disoluzio horren 32,00 mL gastatu direnean lortuz. Kalkulatu burdina (II) sulfatoaren disoluzioaren kontzentrazio molarra eta identifikatu oxidatzailea eta erreduktorea. Erreakzio ionikoa:



ANALISIA:

Redox balorazio honetan, datu guztiak ezagunak dituen substantzietatik abiatuko gara, eta erabilitako mol-kopuruak kalkulatu ditugu.

Bien arteko estekiometria jakinik, ezezagunaren erabilitako mol-kopurua aterako dugu eta bolumena jakinik, bere kontzentrazioa aterako dugu azkenik.

EBAZPENA:



Bien arteko estekiometria: $1 \text{ mol Fe}^{2+} \leftrightarrow 1 \text{ mol Ce}^{4+}$

$$n(\text{Ce}(\text{SO}_4)_2) = \frac{0,1 \text{ mol Ce}(\text{SO}_4)_2}{\text{L}} \cdot 0,032 \text{ L} = 0,0032 \text{ mol Ce}(\text{SO}_4)_2$$

$$n(\text{FeSO}_4) = 0,0032 \text{ mol Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot \frac{1 \text{ mol FeSO}_4}{1 \text{ mol Ce}(\text{SO}_4)_2} = 0,0032 \text{ mol FeSO}_4$$

$$[\text{FeSO}_4] = \frac{0,0032 \text{ mol FeSO}_4}{0,050 \text{ L}} = 0,064 \text{ M}$$

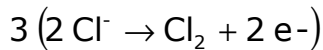
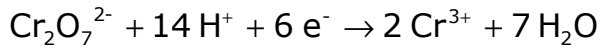
8. Potasio dikromatoa, ingurune azidoan, kloruro ioiak klororaino oxidatzen ditu, bera kromo (III) gatz bateraino erreduzitu bitartean.

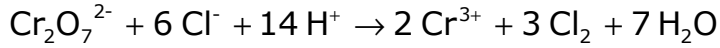
- a) Idatzi eta doitu, ioi-elektroi metodoa erabiliz, goiko prozesu hori ordezkatzeko duen ekuazio ionikoa
- b) Kalkula ezazu zenbat litro kloro, 25°C-tan eta 1,2 atm-tan neurtuak, lor daitezkeen baldin potasio dikromatoan 0,030 M den disoluzio baten 100 mL-k potasio kloruroaren soberakin batekin erreakzionatzen badute, ingurune azidoan.

ANALISIA:

Oxidazio-zenbakien aldaketak kontutan harturik, bi erdierreakzioak doitu ditugu. Potasio dikromatoaren mol-kopuruak jakinik eta estekiometria kontutan harturik, klororen mol-kopurua jakingo dugu eta bere bolumena kalkulatu.

EBAZPENA:





$$n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0,03 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,1 \text{ L} = 0,003 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$n(\text{Cl}_2) = 0,003 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,009 \text{ mol Cl}_2$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,009 \text{ mol Cl}_2 \cdot 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{K mol}} \cdot 298 \text{ K}}{1,2 \text{ atm}} = 0,1833 \text{ L Cl}_2$$

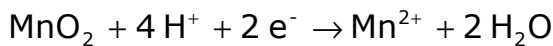
9. Azido klorhidrikoak manganeso dioxidoarekin erreakzionatzean, manganeso (II) kloruroa, kloroa eta ura sortzen ditu.

- a) Erreakzio molekularra idatz ezazu, ioi-elektroi metodoaz doitu
b) Kalkulatu lortzen den kloroaren bolumena, 700 mm-tan eta 30°C-tan neurtuta, %35koa eta 1,17 g/mL-ko dentsitateko 150 mL azidok, manganeso dioxido nahikoarekin erreakzionatzean.

ANALISIA:

Oxidazio-zenbakien aldaketak kontutan harturik, bi erdierreakzioak doitu ditugu. Azido klorhidrikoaren mol-kopuruak jakinik eta estekiometria kontutan harturik, klororen mol-kopurua jakingo dugu eta bere bolumena kalkulatu.

EBAZPENA:





$$n(\text{HCl}) = 0,15 \text{ L dis} \cdot \frac{1000 \text{ mL dis}}{1 \text{ L dis}} \cdot \frac{1,17 \text{ g dis}}{1 \text{ mL dis}} \cdot \frac{35 \text{ g HCl}}{100 \text{ g dis}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} = 1,68 \text{ mol HCl}$$

$$n(\text{Cl}_2) = 1,68 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} = 0,42 \text{ mol Cl}_2$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,42 \text{ mol Cl}_2 \cdot 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{K mol}} \cdot 303 \text{ K}}{\frac{700}{760} \text{ atm}} = 11,33 \text{ L Cl}_2$$

10. Demagun ondoko erreakzioa:

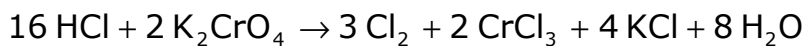
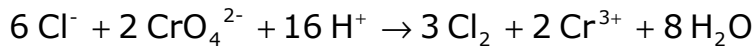
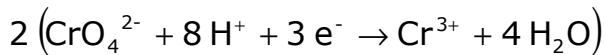
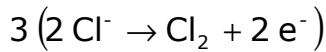


- Doi ezazu, ioi-elektroi metodoa erabiliz
- Oxidatzailearen eta erreduktorearen pisu baliokideak kalkulatu
- Kalkula ezazu beharrezko den potasio kromatoaren pisua 100 g CrCl₃ lortzeko, baldin etekina %60 bada.

ANALISIA:

Oxidazio-zenbakien aldaketak kontutan harturik, bi erdierreakzioak doituko ditugu. Estekiometria eta etekina kontutan hartuz, potasio kromatoaren masa kalkula daiteke, proportzio-baliokideen metodoa erabiliz.

EBAZPENA:



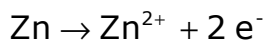
$$\text{Oxidatzailearen masa baliokidea: } m_{\text{bal}}(\text{K}_2\text{CrO}_4) = \frac{194 \text{ g}}{3} = 64,7 \text{ g/bal}$$

$$\text{Erreduktorearen masa baliokidea: } m_{\text{bal}}(\text{HCl}) = \frac{36,5 \text{ g}}{1} = 36,5 \text{ g/bal}$$

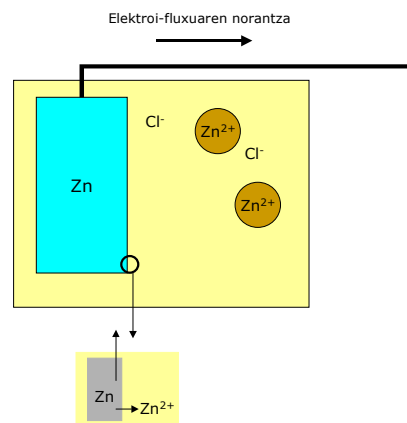
$$m(\text{K}_2\text{CrO}_4) = 100 \text{ g CrCl}_3 \text{ lortuak} \cdot \frac{100 \text{ g}}{60 \text{ g}} \cdot \frac{1 \text{ mol CrCl}_3}{158,35 \text{ g CrCl}_3} \cdot \frac{2 \text{ mol K}_2\text{CrO}_4}{2 \text{ mol CrCl}_3} \cdot \frac{194,2 \text{ g K}_2\text{CrO}_4}{1 \text{ mol K}_2\text{CrO}_4} = 204,4 \text{ g K}_2\text{CrO}_4$$

11. Pila voltaiko bat hidrogenozko elektrodo estandarrekin eratzten denean, zinkeko elektrodo estandarra anodoa da. Azal ezazu nola egiazta daitekeen hori esperimentalki.

Anodoa bada, elektroiak hor bertan askatuko dira, oxidazio-prozesu hau emanez:



Oxidazio-prozesuan askatutako elektroio horiek katodoruntz joango dira, erredukzio-prozesua gertatzeko.

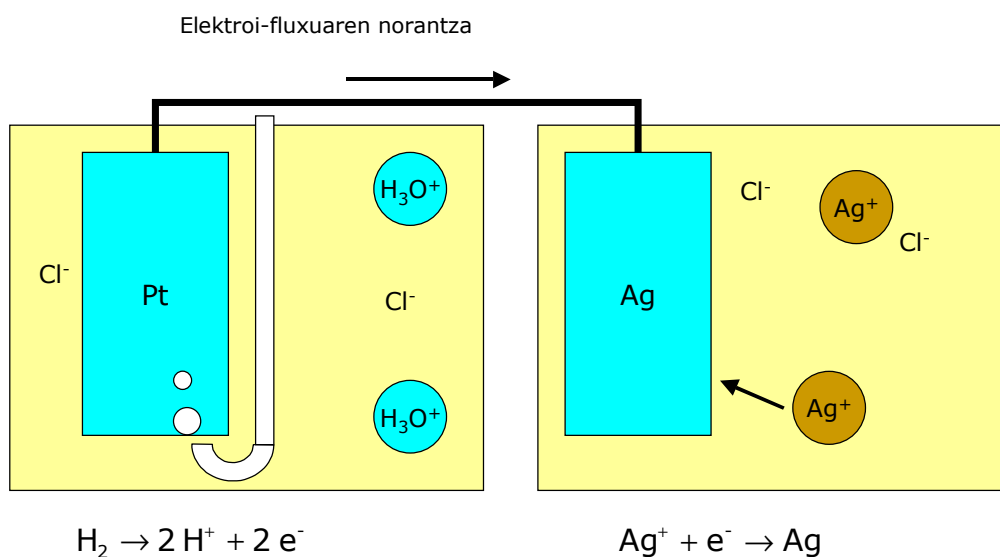


Prozesu hori nabarrituko da denborarekin zeren anodoz egiten duen zink metal xafla gastatzen joango da, disoluziora pasatuz.

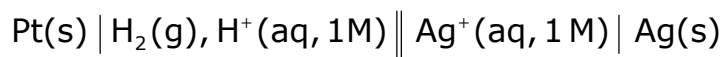
12. Zilarrezko elektrodo estandarren potentziala neurtzeko behar den pila voltaikoa irudika ezazu. Kontuan hartu zilarrezko elektrodoa katodoa izango dela. Erreakzioak eta pilaren notazioa idatzi.

Potentziala neurtzeko, hidrogenozko elektrodo estandarra erabiltzen da. Kasu honetan zilarra katodoa da eta elektroiak hartuz erredukzio-prozesua gertatuko da.

Anodoa, beraz, hidrogenozko elektrodoa izango da eta oxidazio-prozesua gertatuz, elektroiak askatuko dira.



Pilaren notazioa:



13. Adierazi, arrazoituz, ondoko bikote bakoitzean zein den espezie oxidatzaile bortitzena, biak ingurune azidoan egonda:

- a) H^+ ala Ni^{2+} b) Ce^{4+} ala Sn^{4+}
- c) Mn^{2+} ala H^+ d) NO_3^- ala SO_4^{2-}

ANALISIA:

Erredukzio-potentzialen taulan begiraturaz, joera positiboena duenak erreduzituko da eta oxidatzaile bortitzagoa izango da.

EBAZPENA:

- a) $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0$ $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$ → Oxidatzaile bortitzena: H^+
b) $E^0(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = +1,61 \text{ V}$ $E^0(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,13 \text{ V}$ → Oxidatzaile bortitzena: Ce^{4+}
c) $E^0(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,18 \text{ V}$ → Oxidatzaile bortitzena: H^+
d) $E^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = +0,96 \text{ V}$ $E^0(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,20 \text{ V}$ Nitratoa da oxidatzaile bortitzena

14. Adierazi, arrazoituz, ondoko bikote bakoitzean zein den espezie erreduktore bortitzena:

- a) K ala Na b) Sn^{2+} ala Fe^{2+}
c) Br^- ala Cl^- d) Ce^{3+} ala H_2

ANALISIA:

Erreduktore bortitzena bera oxidatzeko joera handiena duena da, hau da, erredukzio-potentzial baxuena duena.

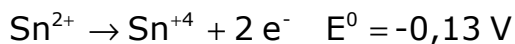
EBAZPENA:

a) K ala Na $\Rightarrow E^0(\text{K}^+/\text{K}) = -2,93 \text{ V}$ $E^0(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$



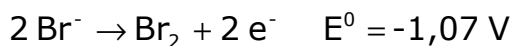
→ Potasioa erreduktore bortitzena

b) Sn^{2+} ala $\text{Fe}^{2+} \Rightarrow E^0(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,13 \text{ V}$ $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$



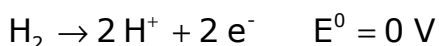
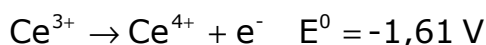
→ Sn^{2+} erreduktore bortitzena

c) Br^- ala $\text{Cl}^- \Rightarrow E^0(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = +1,07 \text{ V}$ $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$



→ Br^- erreduktore bortitzena

d) Ce^{3+} ala $\text{H}_2 \Rightarrow E^0(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = +1,61 \text{ V}$ $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$



→ H_2 erreduktore bortitzena

