

Reazioni di Ossidoriduzione in beckers

Materiali occorrenti:

N.16 beckers da 100 mL - 1 lastrina di argento - 4 lastrine di rame, 4 di piombo, 4 di zinco - Nitrati di argento, rame II, piombo, zinco - Acido cloridrico sol. 37 % - Vetreria.

Esecuzione dell'esperienza:

Parte prima: redox in beckers:

Disporre i beckers in quattro file. Porre nei quattro beckers della prima fila alcuni mL di soluzione di *nitrato d'argento* sol. 0.1M (oppure alcuni cristalli del sale) e diluire con 40/50 mL di *acqua* distillata.

Preparare, nel modo descritto, soluzioni degli altri sali, ponendo nella seconda fila il *nitrato di rame II*, nella terza il *nitrato di piombo*, e nella quarta fila il *nitrato di zinco* (vedere fig. 1).

1.1 - Beckers con nitrato d'argento:

Si prende una laminetta di ciascun metallo e la si immerge nei beckers contenenti la soluzione di $AgNO_3$ e si osserva ciò che accade.

La lamina di *argento* non dà segni di alcuna reazione.

La lamina di *rame*, immersa nel secondo becker, si ricopre subito di una polvere nerastra, mentre lentamente si consuma. La soluzione, nel contempo, diviene azzurrina.

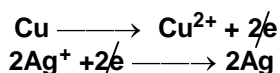
Questo indica chiaramente che il *rame* si è ossidato a Cu^{2+} mentre Ag^+ si è ridotto ad **argento** metallico, secondo la reazione:



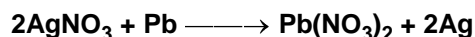
In forma ionica:

ossidazione

riduzione



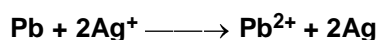
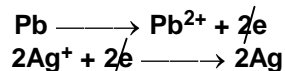
La lamina di *piombo*, immersa nel terzo becker si ricopre anch'essa di polvere nerastra, consumandosi lentamente. Il *piombo* si è ossidato a Pb^{2+} mentre l' Ag^+ si è ridotto ad **argento** secondo la reazione:



In forma ionica:

ossidazione

riduzione



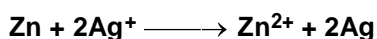
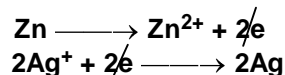
Nel quarto becker si immerge la lamina di *zinco* che ha un identico comportamento. Infatti lo *zinco* si è ossidato a Zn^{2+} mentre lo ione Ag^+ si è ridotto ad **argento** elementare, secondo la reazione



In forma ionica:

ossidazione

riduzione

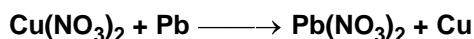


1.2 - Beckers con nitrato di rame:

Si prende una laminetta per ciascun metallo e la si immerge nei beakers della seconda fila.

Si nota subito che le lamine di *argento* e di *rame* non danno luogo ad alcuna reazione ossidoriduttiva.

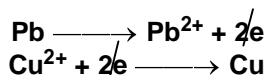
La lamina di *piombo*, immersa nel terzo becker si ricopre di una polvere scura, mentre la soluzione azzurra, lentamente, si scolora: il *piombo* si è ossidato a Pb^{2+} mentre Cu^{2+} si è ridotto a **rame**, secondo la reazione:



In forma ionica:

ossidazione

riduzione



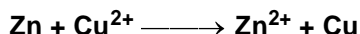
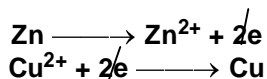
La lamina di *zinco* immersa nel quarto becker, si ricopre velocemente di polvere scura, mentre la soluzione azzurra, lentamente, si scolora: lo *zinco* si è ossidato a Zn^{2+} mentre Cu^{2+} si è ridotto a **rame** metallico, secondo la reazione:



In forma ionica:

ossidazione

riduzione



1.3 - Beckers con nitrato di piombo:

Si prende una laminetta per ciascun metallo immergendola nei beakers della terza fila:

Si può subito notare che le lamine di *argento*, *rame* e *piombo* non subiscono alcun processo ossidoriduttivo.

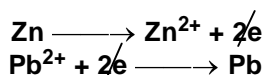
La lamina di *zinco*, invece, si ricopre di una polvere nerastra, mentre lentamente si consuma: lo *zinco* si è ossidato a Zn^{2+} mentre Pb^{2+} si è ridotto a **piombo** metallico, secondo la reazione:



In forma ionica:

ossidazione

riduzione

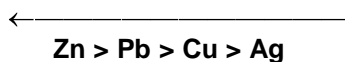


1.4 - Beckers con nitrato di zinco:

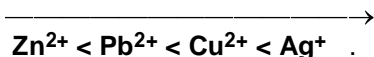
Si prende una laminetta per ciascun metallo e la si immerge nei beakers della quarta fila:

Si nota che tutte le lamine non mostrano alcuna reattività con la soluzione, a significare che alcun processo ossidoriduttivo è in atto.

Dalle esperienze è possibile costruire una scala della tendenza di un elemento ad ossidarsi:



e, ovviamente, una scala della tendenza di un elemento a ridursi:



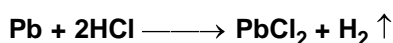
Parte seconda: reattività dell'idrogeno:

E' possibile determinare il livello di reattività dell' *idrogeno* nei confronti dei metalli precedenti.

A tale scopo si prendono 4 lastre dei metalli e le si immergono, in successione, in una soluzione di *acido cloridrico* 37 %, osservando ciò che avviene (*figura n.2*).

Le lastre di *argento* e di *rame* restano inalterate, a significare che nessun processo ossidoriduttivo è avvenuto.

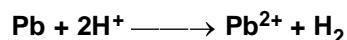
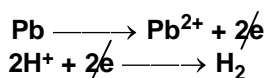
La lastra di *piombo*, opportunamente pulita con cartavetro, reagisce lentamente consumandosi e sviluppando sulla superficie bollicine di gas; il *piombo* si ossida a $\mathbf{Pb^{2+}}$ mentre $\mathbf{H^+}$ si è ridotto ad **idrogeno** elementare, con formazione immediata di una molecola di $\mathbf{H_2}$, con la reazione:



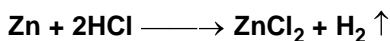
In forma ionica:

ossidazione

riduzione



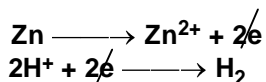
La lastra di zinco subisce un processo analogo, ma più veloce, con evidente sviluppo di gas e rapido consumarsi del metallo; in questo caso lo *zinco* si è ossidato a $\mathbf{Zn^{2+}}$ mentre $\mathbf{H^+}$ si è ridotto ad **idrogeno** elementare, con formazione subitanea di una molecola di $\mathbf{H_2}$, secondo la reazione:



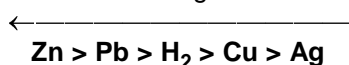
In forma ionica:

ossidazione

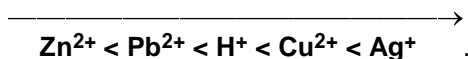
riduzione



Dai dati sperimentali ottenuti è possibile inserire l'idrogeno nella scala della tendenza ad ossidarsi:



ed in quella della tendenza a ridursi:



Per conferma è possibile far gorgogliare dell' *idrogeno* prodotto dalla reazione dello *zinco* con *HCl* in una provetta con tubo di sviluppo, nei beakers contenenti le quattro soluzioni degli ioni *argento*, *rame*, *piombo* e *zinco* (*figura n.3*); si osserva che $\mathbf{Ag^+}$ e $\mathbf{Cu^{2+}}$ si riducono precipitando sotto forma di polvere metallica di **argento** e **rame**, con contemporanea ossidazione di $\mathbf{H^+}$ ad **idrogeno** elementare, secondo la reazione già vista, mentre *Zn* e *Pb* non si riducono affatto.

Figura 1

Metalli in lamine

	Ag	Cu	Pb	Zn
Ag ⁺				
Cu ²⁺				
Pb ²⁺				
Zn ²⁺				

Cationi in soluzione

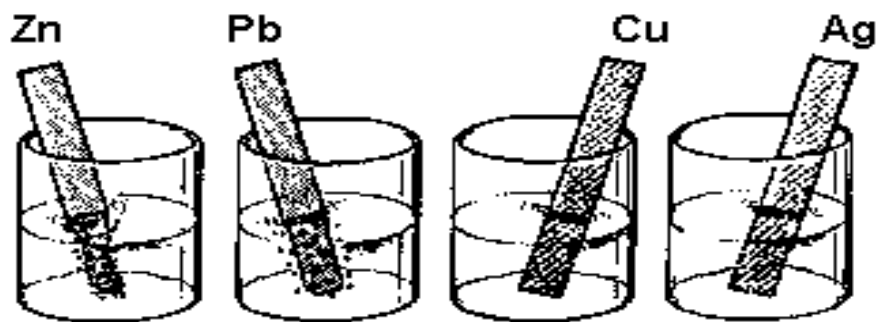


Figura 2

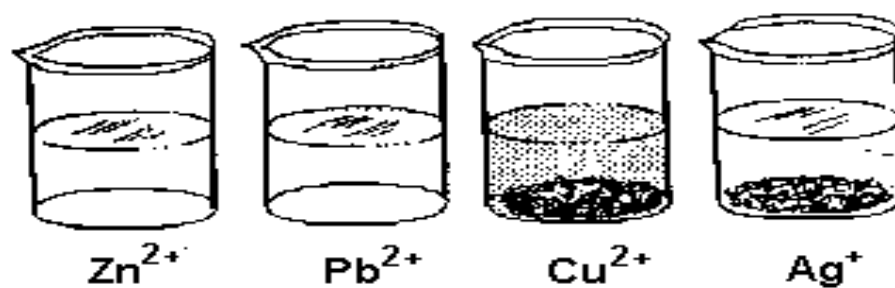


Figura 3