

PILE ELECTRICE

Pilele electrice sau elementele galvanice reprezinta aplicatii ale reactiilor redox cu ajutorul carora energia chimica este transformata in energie electrica.

Sunt formate din doua semicelule in care au loc procesele de oxidare si reducere, in urma carora se produce curentul electric. Cele doua semicelule sunt unite intre ele printr-un fir conductor si printr-o punte de sare.

Fiecare semicelula contine un **electrod**.

Electrodul reprezinta ansamblu format dintr-un conductor electronic si solutia electrolitului din jurul sau.

Un conductor electronic conduce curentul electric prin intermediul electronilor.

Metalele si grafitul sunt conductori electronici.

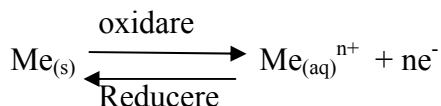
Electrolitii conduc curentul electric in stare topita sau in solutie prin intermediul ionilor. Electrolitii pot fi saruri, acizi sau baze.

In pilele electrice se utilizeaza **electrodul unui metal**.

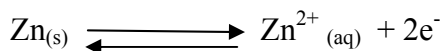
Electrodul unui metal reprezinta ansamblul format dintr-o lama metalica cufundata intr-o solutie ce contine ionii metalului respectiv.

Ex: electrodul de zinc este format dintr-o placa de zinc introdusa intr-o solutie de sulfat de zinc ($ZnSO_4$).

Intre atomii de metal din lama metalica si ionii sai din solutie se stabileste un echilibru:



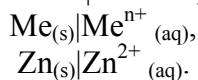
Ex:



Prin urmare, de pe placa de zinc se desprind continuu atomi, care, dupa ce au cedat electroni, trec in solutie ca ioni Zn^{2+} .

Electronii cedati raman pe placa de zinc. In acelasi timp, ionii Zn^{2+} din solutie preiau electronii de pe placa metalica si trec in atomi de zinc care se fixeaza pe placa. Fiind un sistem in echilibru, vitezele cu care se desfasoara cele doua procese sunt egale si astfel nu se modifica nici masa placii de zinc si nici concentratia ionilor Zn^{2+} din solutie.

Descrierea unui electrod se face in ordinea: reductor | oxidant,



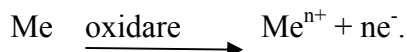
La suprafata de contact dintre conductorul electronic si solutia electrolitului din cadrul unui electrod, se stabileste o diferenta de potential, numita **potential de electrod E^0** .

Daca se considera reactia de oxidare vom avea potentialul de oxidare, $E^0_{Red/Ox}$.

Daca se considera reactia de reducere vom avea potentialul de reducere, $E^0_{Ox/Red}$.

$$E^0_{Red/Ox} = - E^0_{Ox/Red}$$

Metalele sunt elemente cu caracter electropozitiv, atomii lor au proprietatea de a ceda electroni si de a se transforma in ioni pozitivi.



Astfel, atomii metalelor se oxideaza si metalele sunt agenti reductori. Caracterul electropozitiv al metalelor si odata cu el caracterul lor reductor variaza de la un metal la altul si depinde de

Capitolul 6: Reactii cu schimb de electroni

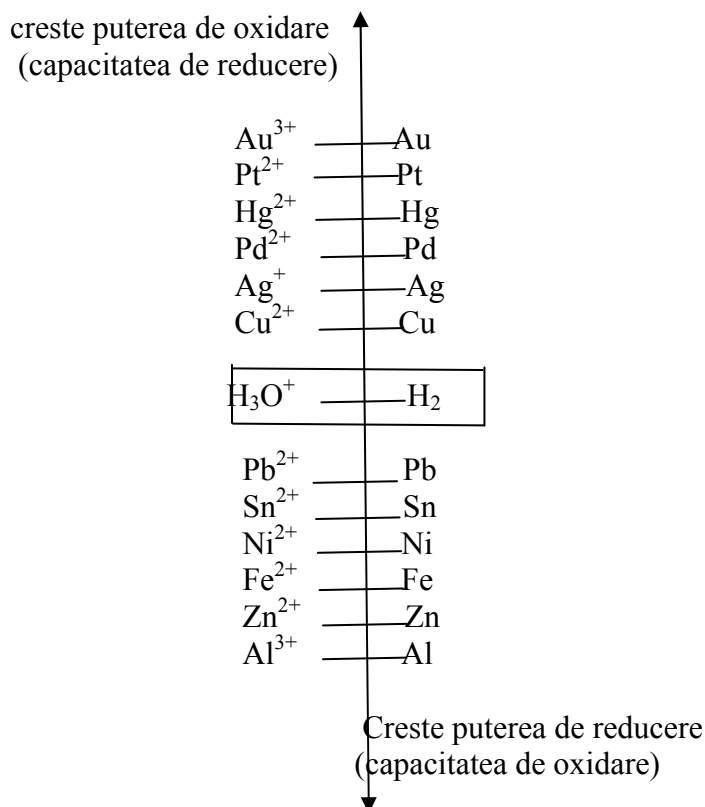
Lectia 13

configuratiile electronice a atomului de metal. O masura a acestei proprietati poate fi potentialul de electrod.

Metalele sunt asezate in ordinea crescatoare a potentialelor lor standard de reducere intr-o serie numita **seria activitatii metalelor** sau **seria potentialelor electrochimice ale metalelor** sau **seria Beketov-Volta**.

La inceputul seriei, se afla metalele cu cel mai accentuat caracter reductor. Atomii acestor metale cedeaza foarte usor electroni. Aceste elemente au cele mai mici valori ale electronegativitatii si caracterul metalic cel mai accentuat.

La sfarsitul seriei, se afla metalele cu cel mai slab caracter reductor. Atomii acestor metale cedeaza greu electroni. Aceste metale (Ag, Pt, Au) au cel mai slab caracter metalic si sunt numite metale nobile.



Tinand cont de aceasta serie intr-o pila electrica avem:

- Un electrod dintr-un metal mai reactiv, care se oxideaza usor, avand caracter reductor accentuat (anod).
- Un electrod dintr-un metal mai putin reactiv decat primul (catod).

In celula metalului mai reactiv are loc **procesul de oxidare**, prin care atomii de metal cedeaza electroni si trec in solutie ca ioni. Acest electrod reprezinta **anodul si borna negativa a pilei**.

Electronii cedati se acumuleaza pe anod, de unde migreaza prin firul conductor pe catod.

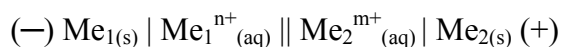
In celula metalului mai putin reactiv are loc **procesul de reducere**, prin care ionii de metal accepta electronii veniti si se transforma in atomi. Acest electrod reprezinta **catodul si borna pozitiva a pilei**.

In acest mod pila va functiona o fractiune de secunda. In urma proceselor de oxidare si reducere solutiile din semicelule nu mai sunt neutre ceea ce blocheaza functionarea pilei.

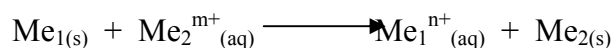
Pentru asigurarea continua a neutralitatii solutiilor din cele doua semicelule, se introduce **puntea de sare** care face legatura intre cele doua solutii prin intermediul ionilor. Anionii din puntea de sare (de exemplu NO₃⁻) migreaza spre semicelula anodului, iar cationii din puntea de sare (de exemplu Na⁺) migreaza spre semicelula catodului.

Capitolul 6: Reactii cu schimb de electroni
Lectia 13

Reprezentarea schematica a unei pile electrice se face conventional incepand cu semicelula in care are loc oxidarea,anodul(−) , puntea de sare (||) si apoi semicelula in care are loc reducerea,catodul (+) astfel:



Ecuatia reactiei chimice pe care se bazeaza functionarea acestei pile numita si ecuatia de curent este:



Cele mai utilizate pile electrice folosite in tehnica si carecteristicile acestora sunt urmatoarele:

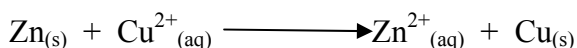
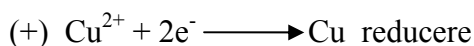
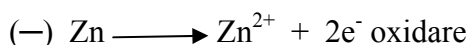
1. Pila Daniell

Anod(−) zinc, Zn si solutie (diluata) de sulfat de zinc, ZnSO₄.

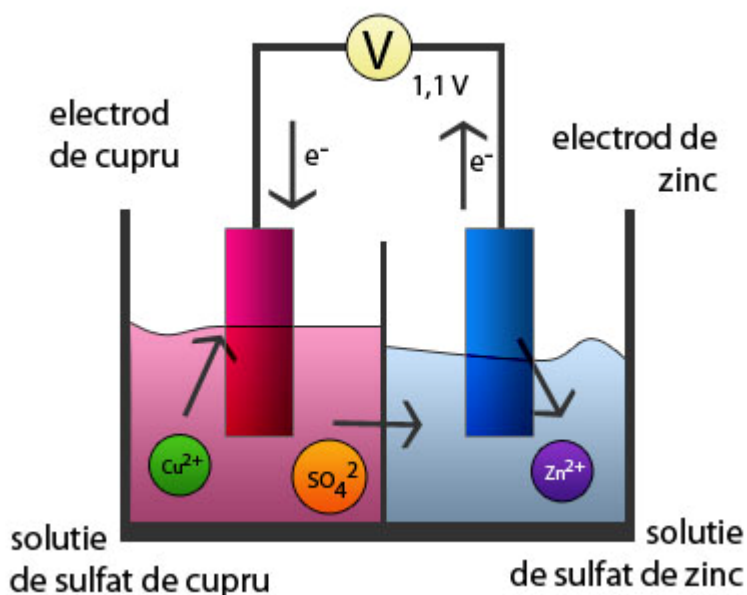
Catod (+) cupru, Cu si solutie (concentrata) de sulfat de cupru, CuSO₄.

Puntea de sare este inlocuita de o **diafragma poroasa** pentru separarea compartimentelor.

Reactiile care au loc:



Produce 1,1 V.

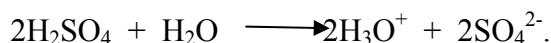


2. Acumulatorul cu plumb.

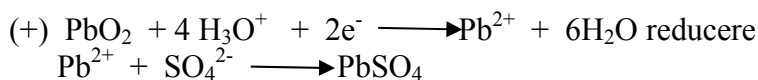
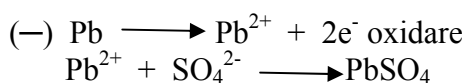
Anod (−) gratar de plumb, Pb, avand ochiurile umplute cu plumb spongios.

Catod (+) gratar de plumb, Pb, cu ochiurile umplute cu dioxid de plumb, PbO₂.

Caracteristic este electrolitul : solutie de H₂SO₄ de concentratie 38% (ρ= 1,29 g/cm³) care ionizeaza in solutie conform ecuatiei chimice:



Reactiile care au loc:



Produce 2V.

Coroziunea și protecția anticorozivă.

Materialele din care sunt confectionate caroseriile automobilelor sufera in timp, sub actiunea umezelii din aer, un fenomen de ruginire. Ruginirea unui material confectionat dintr-un aliaj al fierului este o forma de coroziune. Dar nu numai fierul ci si alte materiale sufera acest proces. De exemplu, statuile sau acoperisurile confectionate din cupru se acopera cu pulbere verde datorita poluarii aerului cu dioxid de sulf.

Corodarea cladirilor din piatra sau din marmura are loc tot datorita dioxidului de sulf si umiditatii din atmosfera.

Coroziunea este fenomenul de degradare superficial sau in profunzime a unui material, de obicei metal, sub actiunea factorilor fizico-chimici din mediul inconjurator.

Cum se realizeaza protectia anticoroziva

Daca fierul se corodeaza mult mai rapid in prezenta unui metal mai putin reactiv decat el, este evident ca in prezenta unui metal mai reactiv fierul este protejat.

Aceasta metoda de protectie anticoroziva se cunoaste sub numele de **protectie anodica.**

Pentru protejarea conductelor de fier subterane sau a vapoarelor, se folosesc zincul sau magneziul.

O alta metoda de protectie este reprezentata de **acoperirile metalice.**

O alta metoda de protectie anticoroziva este acoperirea fierului cu un alt metal cum ar fi Sn (staniu), Zn (zinc), cu conditia ca stratul protector sa fie perfect neted fara porozitati. Aceste metale formeaza un strat protector mai rezistent la coroziune.

Cea mai cunoscuta metoda de protectie anticoroziva utilizata este **acoperirea cu vopsea.**