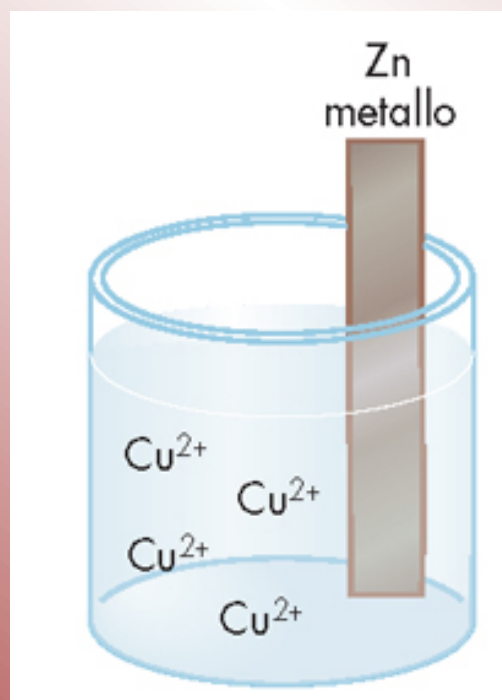
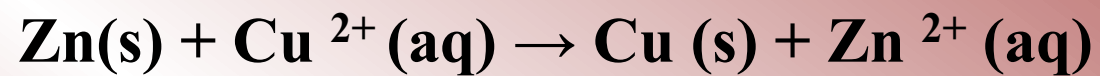




Le pile

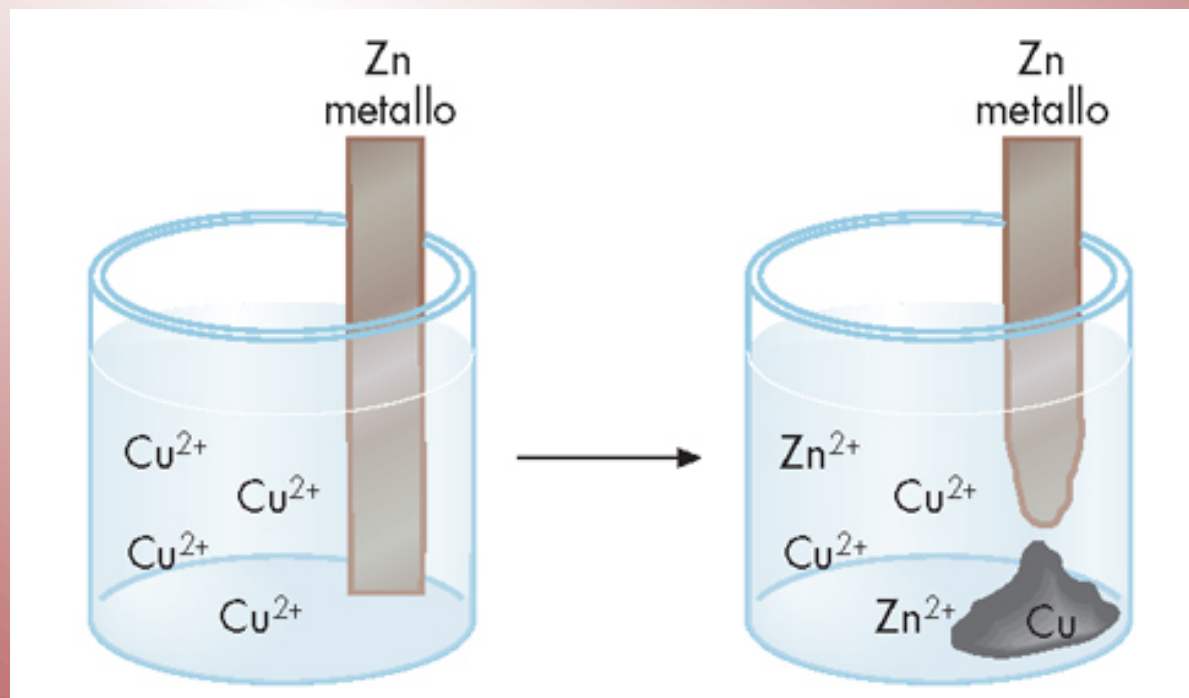
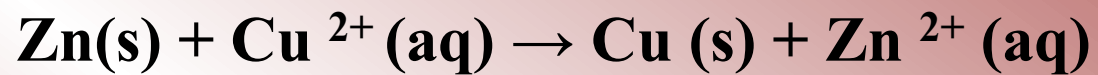
Rappresentazione schematica della reazione tra Zn metallico e ioni Cu^{2+} .





Le pile

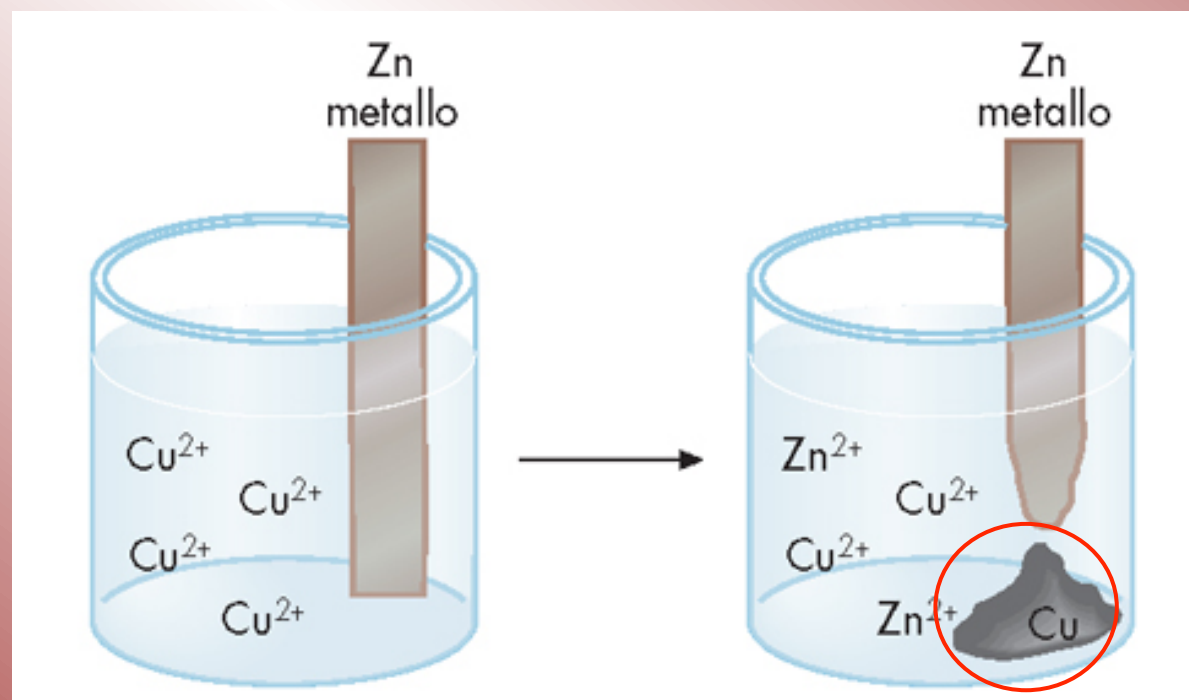
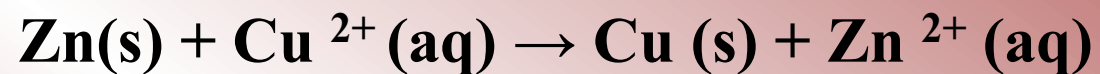
Rappresentazione schematica della reazione tra Zn metallico e ioni Cu^{2+} .





Le pile

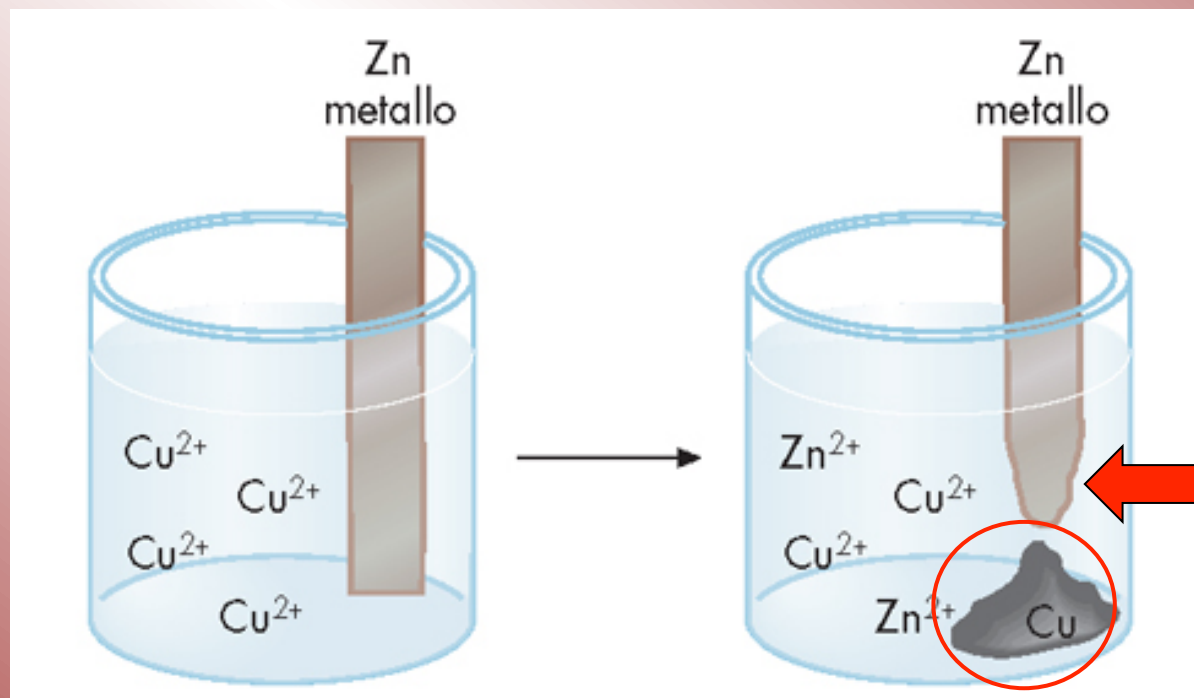
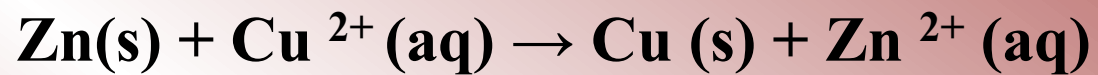
Rappresentazione schematica della reazione tra Zn metallico e ioni Cu^{2+} .





Le pile

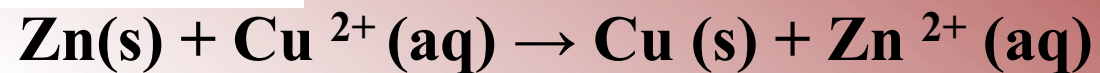
Rappresentazione schematica della reazione tra Zn metallico e ioni Cu^{2+} .





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

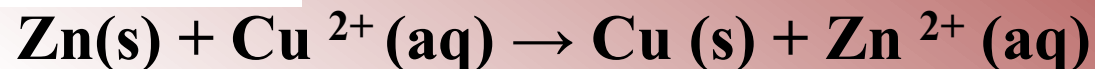
**Rappresentazione schematica della pila Daniell,
dove avviene la *reazione spontanea*:**





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Rappresentazione schematica della pila Daniell,
dove avviene la *reazione spontanea*:**

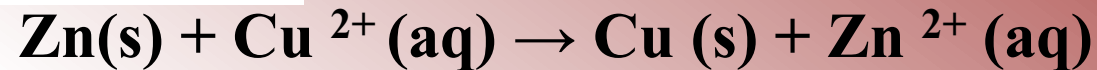


La stessa reazione redox può essere realizzata facendo avvenire separatamente le semireazioni di ossidazione e di riduzione in due scomparti distinti, detti *semielementi galvanici*.

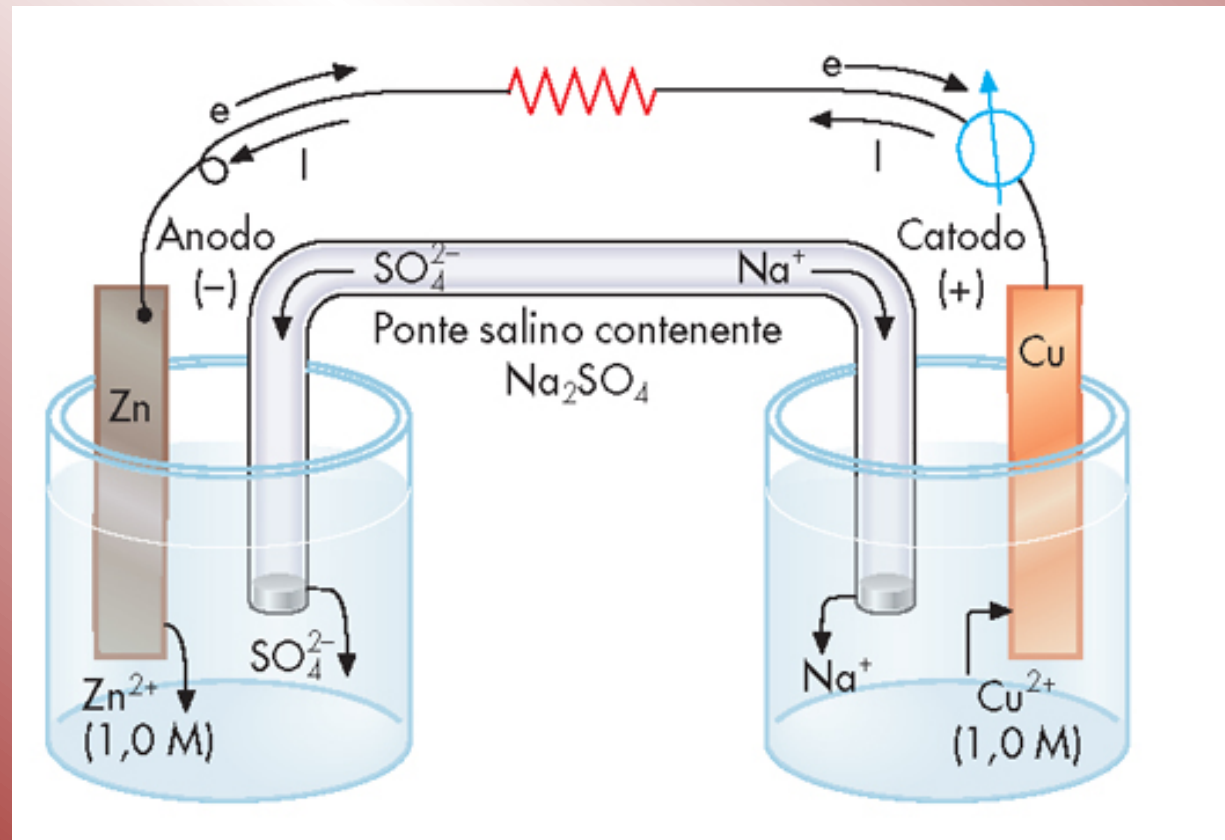


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Rappresentazione schematica della pila Daniell, dove avviene la *reazione spontanea*:



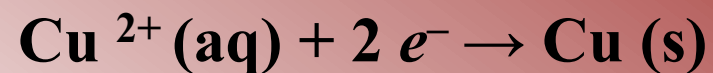
La stessa reazione redox può essere realizzata facendo avvenire separatamente le semireazioni di ossidazione e di riduzione in due scomparti distinti, detti *semielementi galvanici*.





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

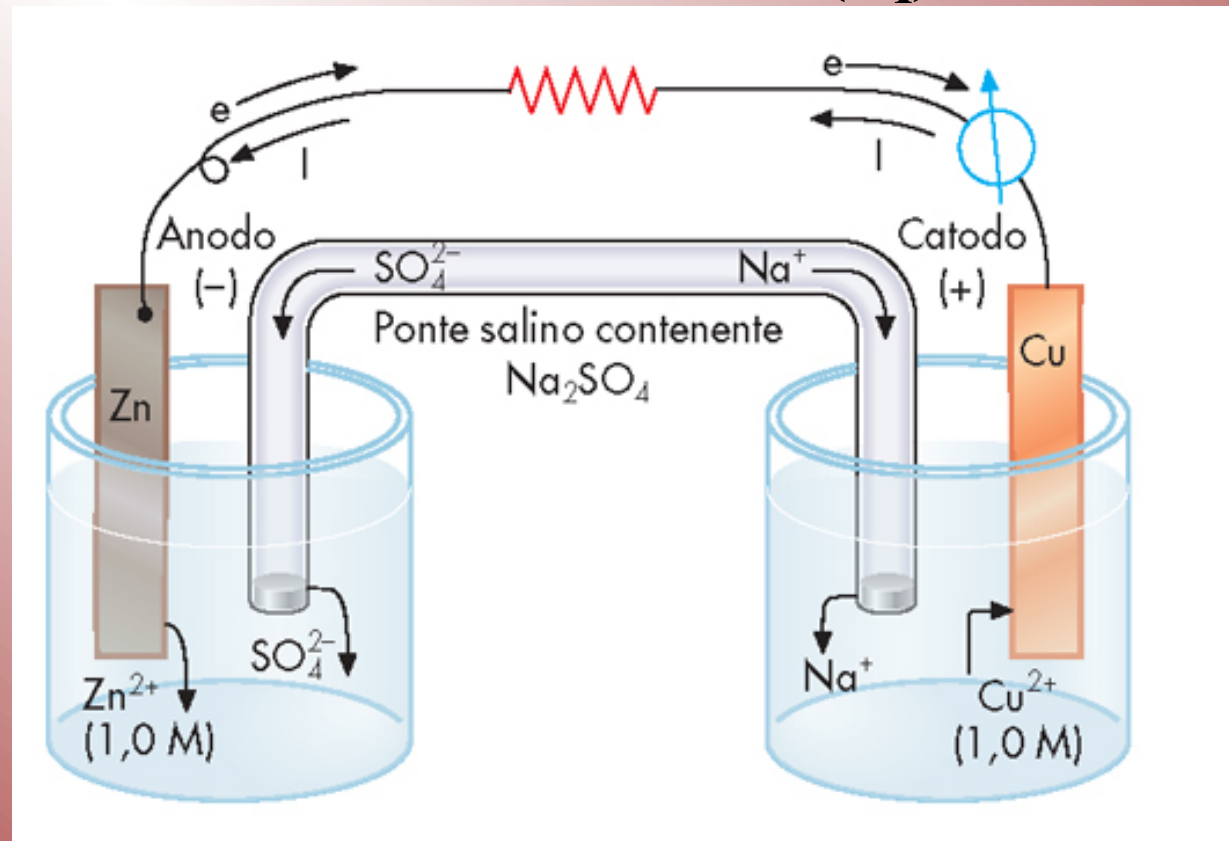
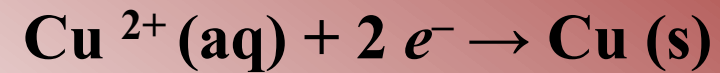
**Rappresentazione sintetica della pila Daniell,
dove avvengono le due distinte semireazioni
spontanea:**





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

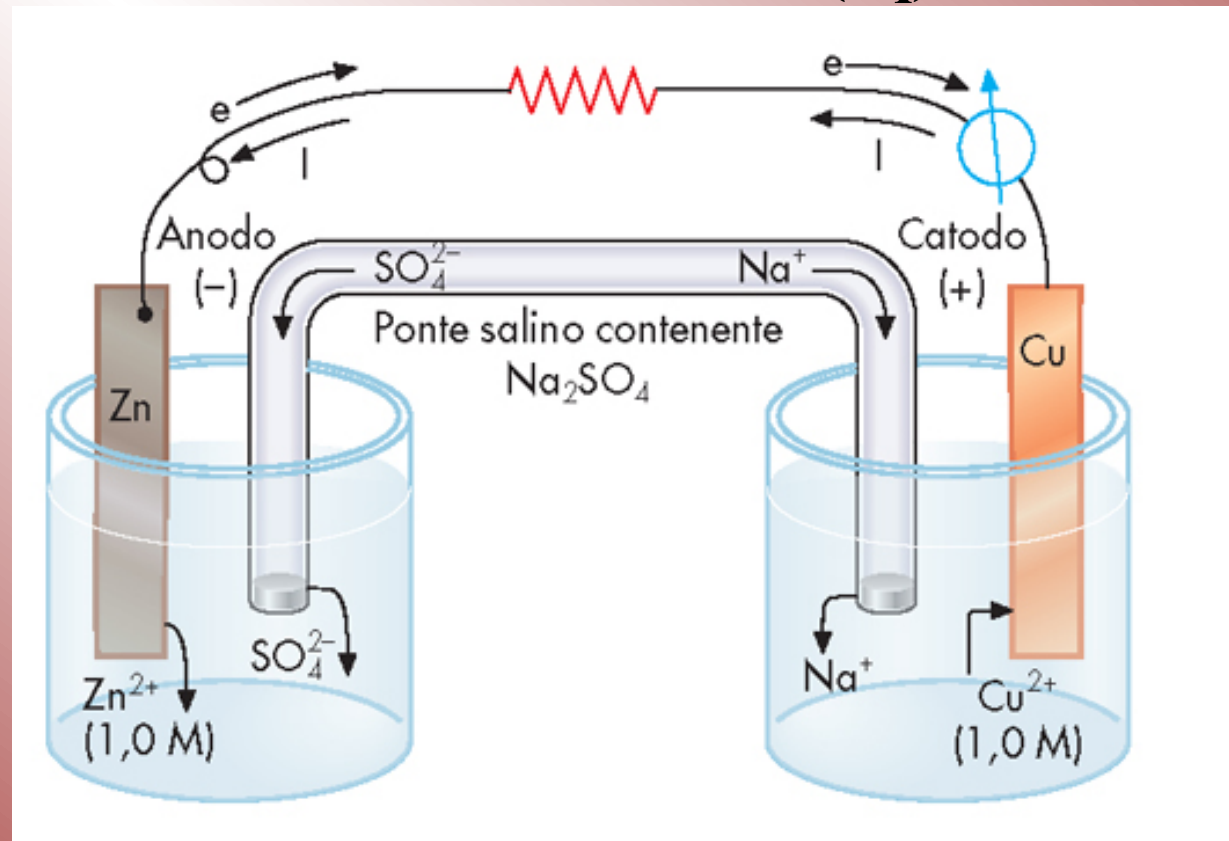
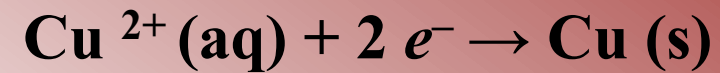
Rappresentazione sintetica della pila Daniell, dove avvengono le due distinte semireazioni spontanee:





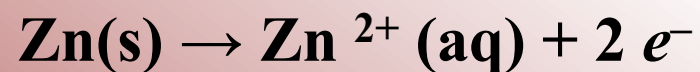
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Rappresentazione sintetica della pila Daniell, dove avvengono le due distinte semireazioni spontanee:





Rappresentazione di una qualsiasi pila galvanica, abbinando due semielementi dove avvengono le due distinte semireazioni redox spontanee:





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Potenziale di un semielemento

Il passaggio di corrente in una pila avviene per via di una d.d.p. tra i potenziali assunti dai singoli semielementi rispetto alle soluzioni nelle quali sono immersi:

$$I = q/t.$$



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Potenziale di un semielemento

Il passaggio di corrente in una pila avviene per via di una d.d.p. tra i potenziali assunti dai singoli semielementi rispetto alle soluzioni nelle quali sono immersi:

$$I = q/t.$$

**Al polo positivo (catodo) avviene la RIDUZIONE, mentre
Al polo negativo (anodo) avviene l' OSSIDAZIONE.**



Potenziale di un semielemento

Il passaggio di corrente in una pila avviene per via di una d.d.p. tra i potenziali assunti dai singoli semielementi rispetto alle soluzioni nelle quali sono immersi:

$$I = q/t.$$

**Al polo positivo (catodo) avviene la RIDUZIONE, mentre
Al polo negativo (anodo) avviene l' OSSIDAZIONE.**

La d.d.p. a circuito aperto=f.e.m.

$$\text{f.e.m.} = \Delta E = E_{(+)} - E_{(-)} = E(\text{catodo}) - E(\text{anodo}) > 0$$



Potenziale di un semielemento

Il passaggio di corrente in una pila avviene per via di una d.d.p. tra i potenziali assunti dai singoli semielementi rispetto alle soluzioni nelle quali sono immersi:

$$I = q/t.$$

**Al polo positivo (catodo) avviene la RIDUZIONE, mentre
Al polo negativo (anodo) avviene l' OSSIDAZIONE.**

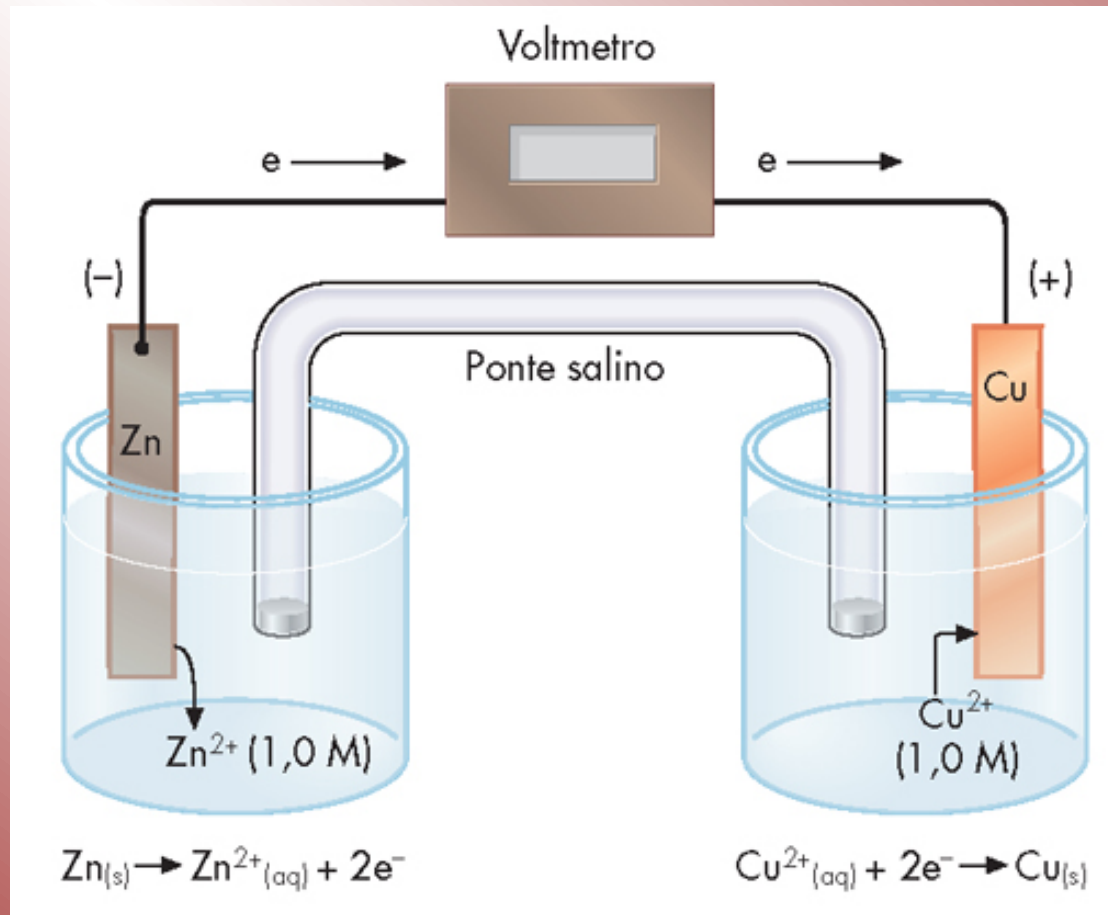
La d.d.p. a circuito aperto=f.e.m.

$$\text{f.e.m.} = \Delta E = E(+)-E(-) = E(\text{catodo}) - E(\text{anodo}) > 0$$

Poiché è impossibile conoscere il valore assoluto di E per un semielemento si ricorre ad una misura relativa (ΔE) impiegando un semielemento di riferimento al quale viene attribuito $E^0=0$ V in particolari condizioni, dette *normali* o *standard*.



Misura della f.e.m.



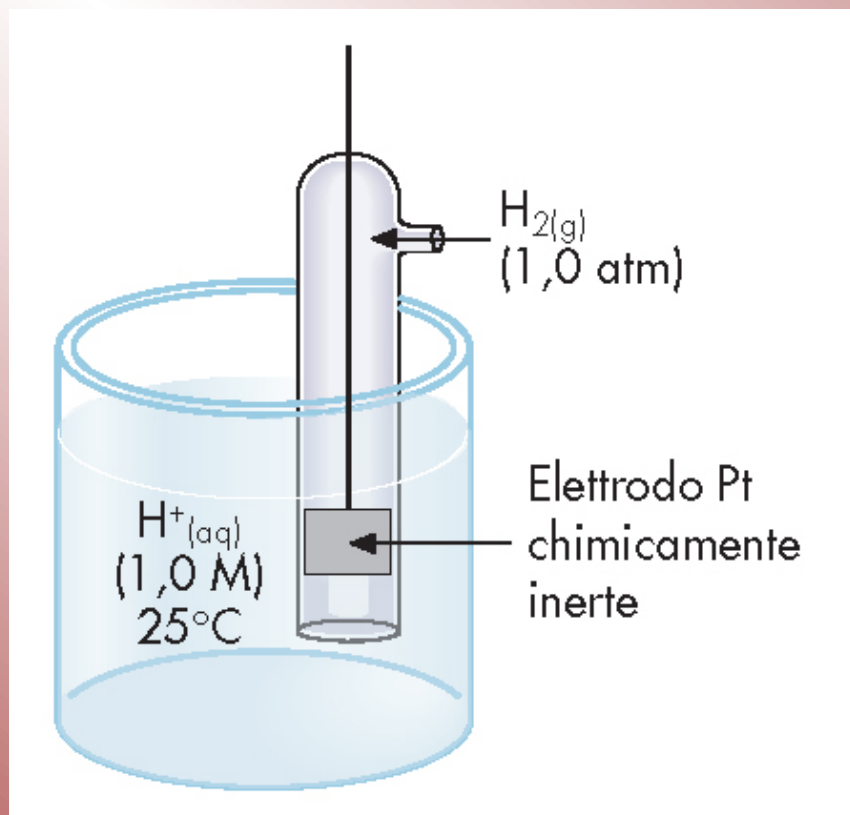
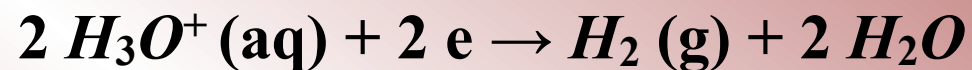
elettrodo standard a Zn

elettrodo standard a Cu



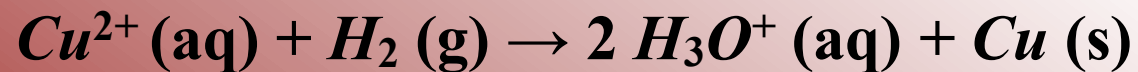
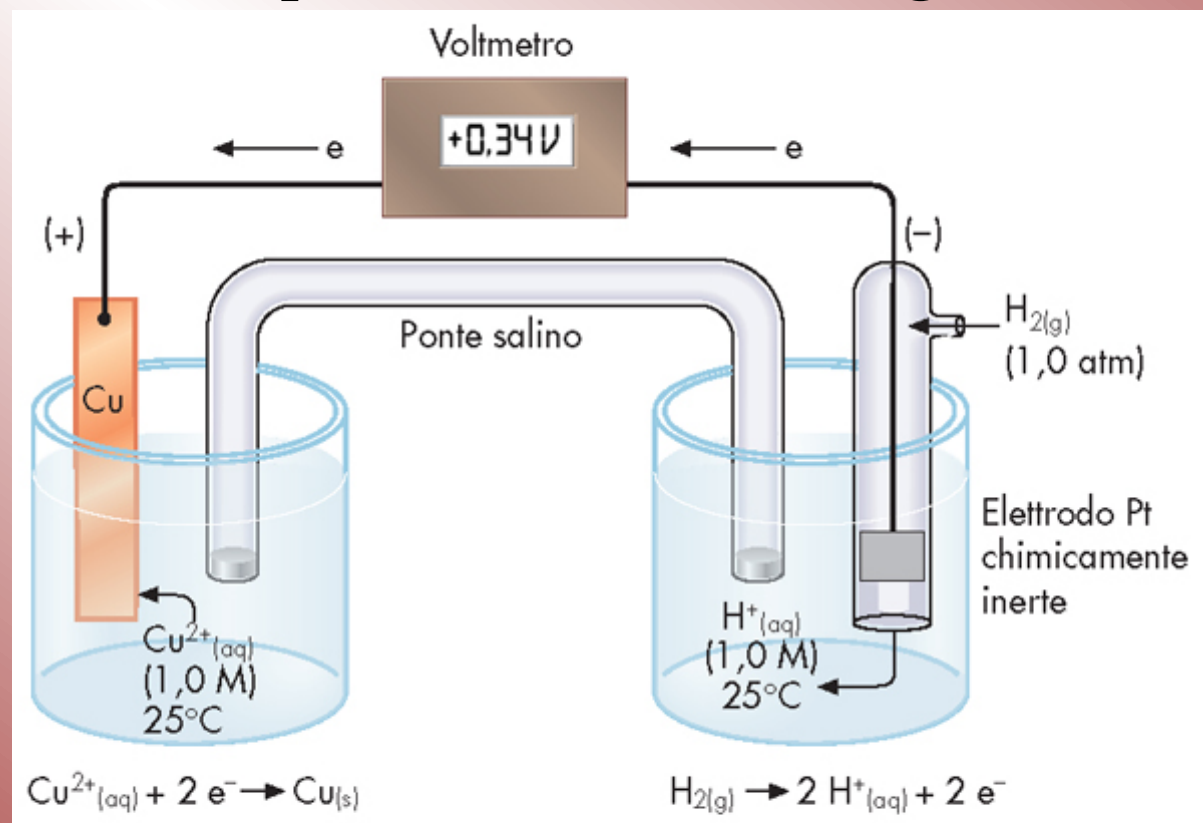
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Rappresentazione dell'elettrodo standard ad idrogeno:



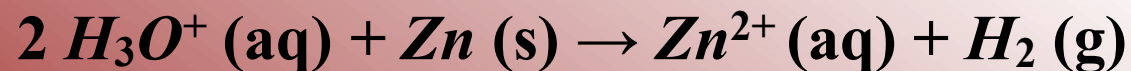
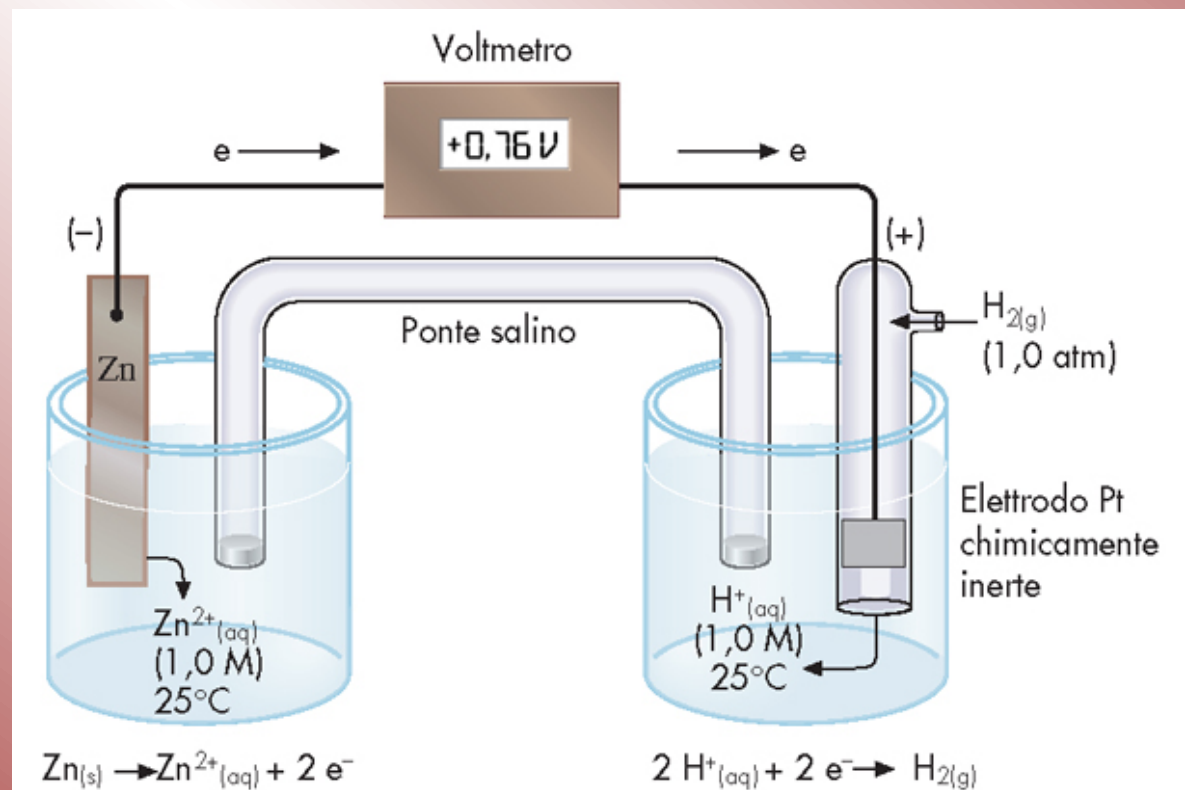


Rappresentazione della pila ottenuta accoppiando l'elettrodo standard a Cu con quello standard ad idrogeno.





Rappresentazione della pila ottenuta accoppiando l'elettrodo standard a Zn con quello standard ad idrogeno.





Tablelle dei potenziali standard di alcune semireazioni comuni.

Potenziali normali di alcuni metalli a 25°C

Semireazione	E°, V
$\text{Au}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	+1,40
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Hg}$	+0,79
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0
$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0,14
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,23
$\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	-0,40
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Mn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}$	-1,18
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	-2,71
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,92
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05

TABELLA 17.2

Potenziali standard di riduzione a 25°C

Semireazione	E°, V
$\text{F}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{F}^-$	+2,87
$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{Au}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	+1,40
$\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$	+1,36
$\frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Br}^-$	+1,09
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{I}^-$	+0,54
$\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{OH}^-$	+0,40
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0
$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0,14
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,23
$\text{Co}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Co}$	-0,28
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	-0,83
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	-2,71
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ba}$	-2,91
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,92
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05