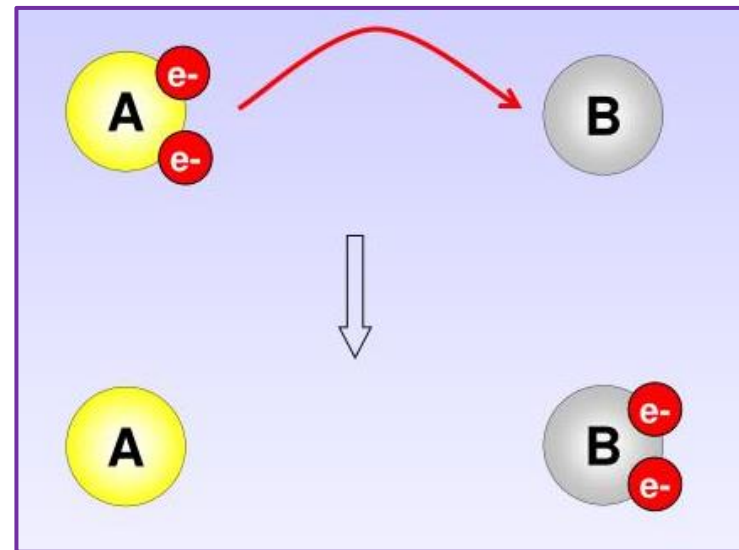


Lezione 6 b – Le reazioni redox

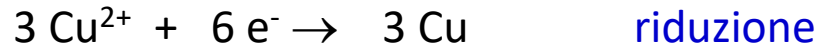
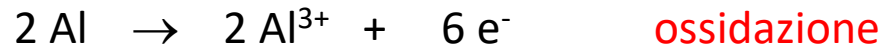
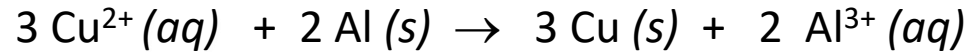


Lezione 6 b – Le reazioni redox

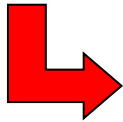
- Reazioni di ossidoriduzione (redox)
- Numero di ossidazione
- Bilanciamento delle reazioni redox: metodo delle semireazioni
- Bilanciamento delle reazioni redox: metodo dei numeri di ossidazione
- Tipi di reazione redox

Reazioni di ossidoriduzione (redox)

- Reazioni che implicano un trasferimento di elettroni tra due specie



- Ossidazione e riduzione avvengono contemporaneamente
- Il numero totale di elettroni non cambia

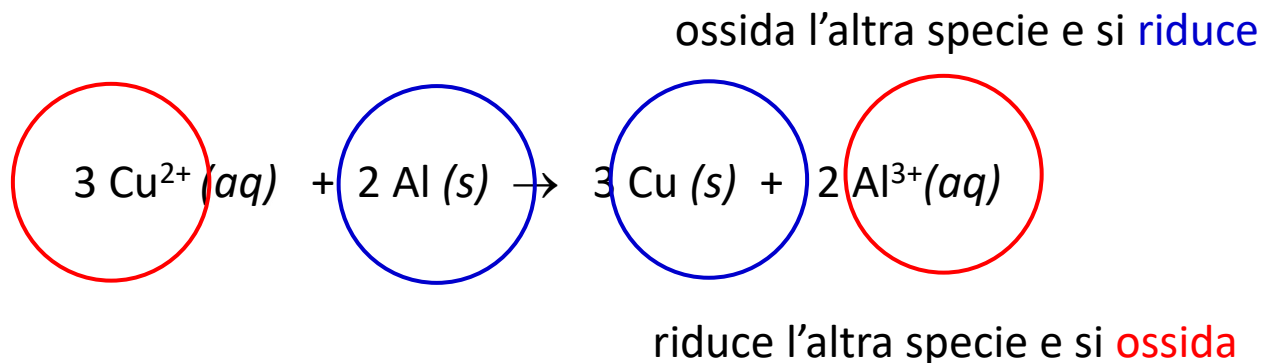


Gli elettroni ceduti nella semi-reazione di ossidazione sono uguali a quelli acquistati nella reazione di riduzione

L'**ossidazione** è la **perdita** di elettroni.

L'**agente riducente** perde elettroni e si ossida.

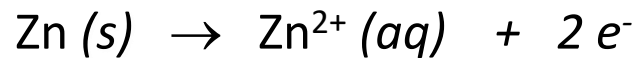
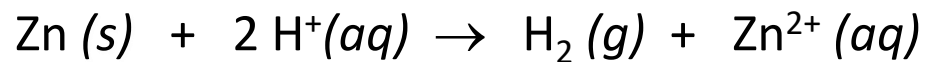
La specie che accetta elettroni è l'**ossidante**



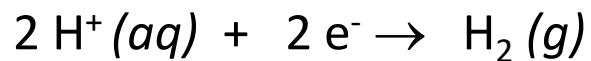
La specie che cede elettroni è il **riducente**

La **riduzione** è l'**acquisto** di elettroni.

L'**agente ossidante** acquista elettroni e si riduce.



ossidazione



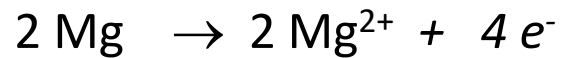
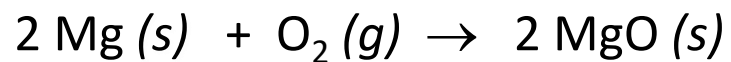
riduzione

Zn

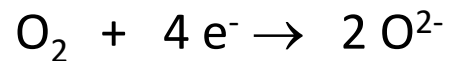
Riducente

H⁺

Ossidante



ossidazione



riduzione

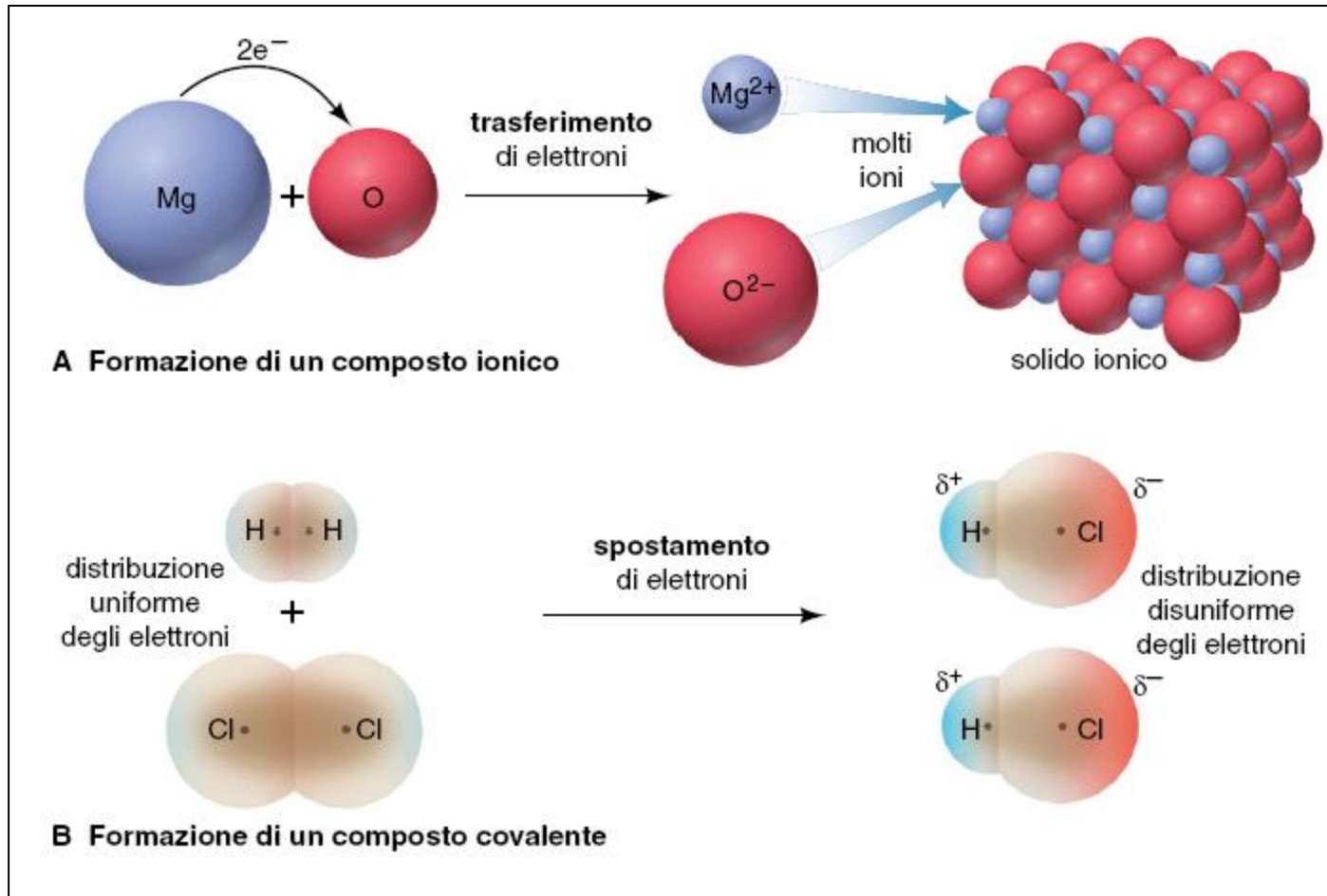
Mg

Riducete

O₂

Ossidante

Il processo redox nella formazione di un composto



Stato di ossidazione - Numero di ossidazione

- Numero di elettroni che un atomo cede, acquista o utilizza per legarsi ad altri atomi nei composti
- E' una regola arbitraria utile per semplificare il calcolo degli elettroni scambiati in una reazione redox
- Esempio:
NaCl
Na⁺ numero di ossidazione + 1
Cl⁻ numero di ossidazione -1

Regole per specifici atomi o gruppi della tavola periodica

1. Per il Gruppo 1A(1): numero di ossidazione = +1 in tutti i composti
2. Per il gruppo 2A(2): numero di ossidazione = +2 in tutti i composti
3. Per l'idrogeno: numero di ossidazione = +1 in combinazione con non metalli
numero di ossidazione = -1 in combinazione con metalli e boro
4. Per il fluoro: numero di ossidazione = -1 in tutti i composti
5. Per l'ossigeno: numero di ossidazione = -1 nei perossidi
numero di ossidazione = -2 in tutti gli altri composti (eccettuato F)
6. Per il gruppo 7A(17): numero di ossidazione = -1 in combinazione con metalli, non metalli (eccettuato O) e altri alogeni in posizione inferiore nel gruppo

NaCl, KF, CsI n.

ox (Na, K, Cs) = +1

BeCl₂, MgCl₂, CaF₂

n. ox (Be, Mg, Ca) = +2

HCl, HF, H₂O

n. ox (H) = +1

B₂H₆, NaH

n. ox (H) = -1

HF, NaF, CaF₂

n. ox (F) = -1

CO₃²⁻, CO₂, HNO₃

n. ox (O) = -2

H₂O₂, Na₂O₂

n. ox (O) = -1

CaX₂, BX₃, CCl₄

n. ox (X=Cl, Br, I) = -1

Tavola Periodica degli Elementi

Legend:

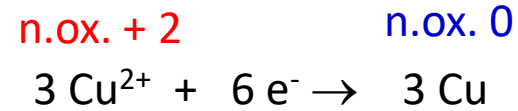
- Metalli alcalini (Orange)
- Metalli alcalino terrosi (Yellow)
- Metalli del blocco d (Pink)
- Lantanidi (Light Blue)
- Metalli del blocco p (Light Green)
- Nonmetalli (Green)
- Gas nobili (Light Cyan)
- Artificiali (Black)
- Solidi (White)
- Liquidi (Light Blue)
- Gas (White)
- Attinidi (Purple)
- Metalli del blocco p (Light Green)

Le masse atomiche tra sono quelle degli isotopi più stabili o più comuni.

Nota: il sotto gruppo dei numeri 1-10 è stato adottato nel 1964 dalla International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). I nomi degli elementi 112-118 sono gli equivalenti latini di quei nomi.

Numero di ossidazione più alto e più basso degli elementi dei gruppi principali

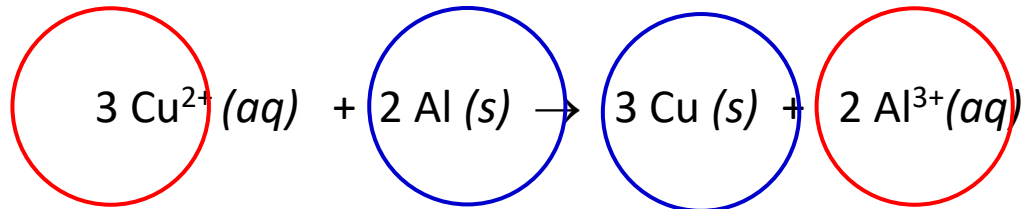
		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 40px; height: 40px; margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">+1 -1</td></tr> </table>		+1 -1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; text-align: center;"> <tr><th colspan="5">numero del gruppo</th></tr> <tr><th colspan="2">numero di ossidazione più alto</th><th colspan="3">numero di ossidazione più basso</th></tr> <tr><th>3A</th><th>4A</th><th>5A</th><th>6A</th><th>7A</th></tr> <tr><td>+3</td><td>+4 -4</td><td>+5 -3</td><td>+6 -2</td><td>+7 -1</td></tr> </table>					numero del gruppo					numero di ossidazione più alto		numero di ossidazione più basso			3A	4A	5A	6A	7A	+3	+4 -4	+5 -3	+6 -2	+7 -1
+1 -1																													
numero del gruppo																													
numero di ossidazione più alto		numero di ossidazione più basso																											
3A	4A	5A	6A	7A																									
+3	+4 -4	+5 -3	+6 -2	+7 -1																									
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A																					
		+1	+2	+3	+4 -4	+5 -3	+6 -2	+7 -1																					
1	H																												
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A																					
		Li	Be	B	C	N	O	F																					
		Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl																					
		K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br																					
		Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I																					
		Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At																					
		Fr	Ra	Uut	Uuq	Uup	Uuh																						



Il numero di ossidazione **diminuisce**

La specie che accetta elettroni è l'**ossidante**

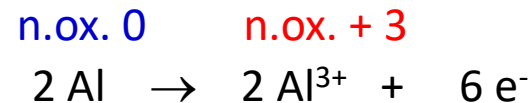
ossida l'altra specie e si **riduce**



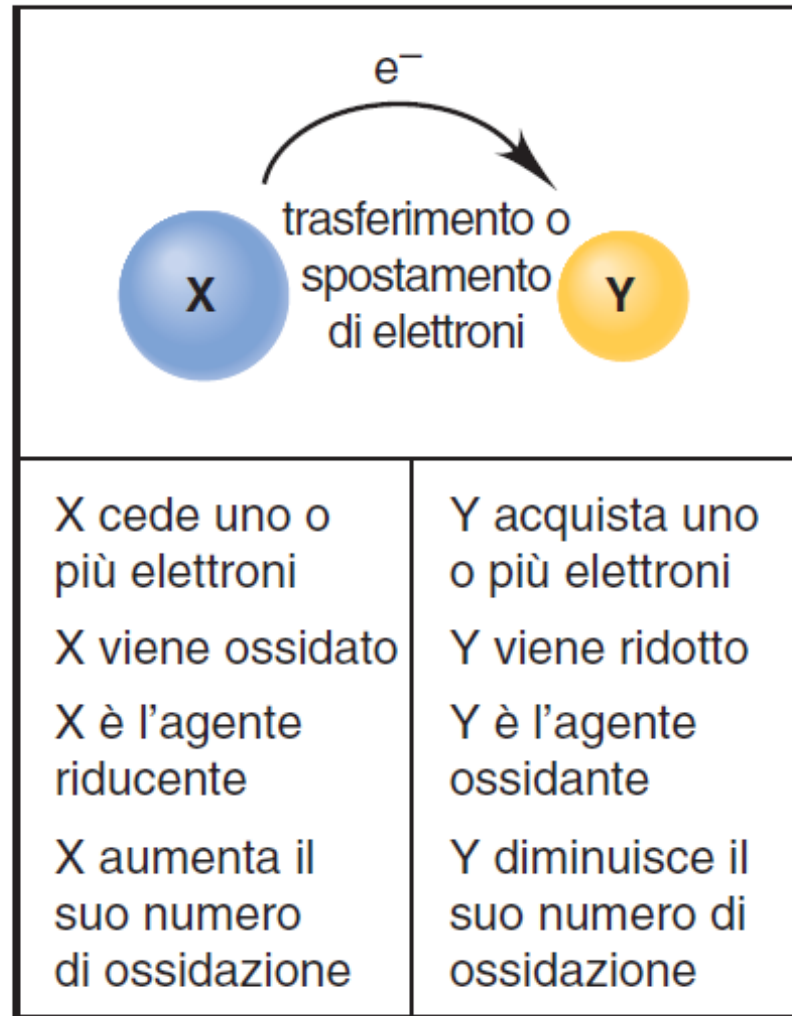
riduce l'altra specie e si **ossida**

La specie che cede elettroni è il **riducente**

Il numero di ossidazione **aumenta**

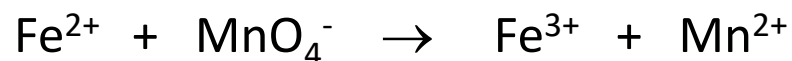


Sommario terminologia delle reazioni di ossidoriduzione (redox)

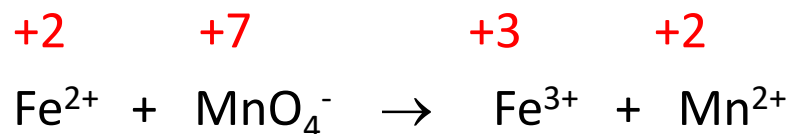


Bilanciamento delle reazioni redox

Bilanciamento reazioni redox – Metodo delle semireazioni



1) Individuare l'agente ossidante e l'agente riducente (numeri di ossidazione)

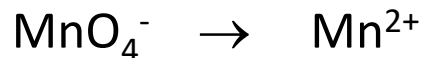


Fe^{2+} riducente

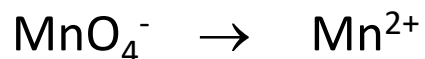
MnO_4^- ossidante

2) Scrivere e bilanciare le semireazioni di ossidazione e riduzione

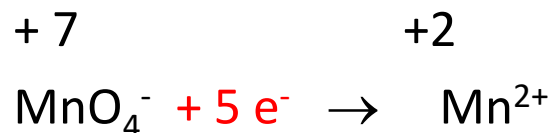
Bilancio 1° Semireazione



a) Bilancio degli atomi che si ossidano o si riducono



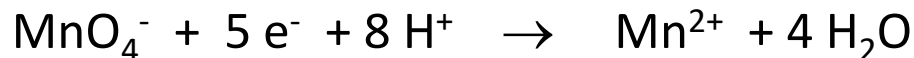
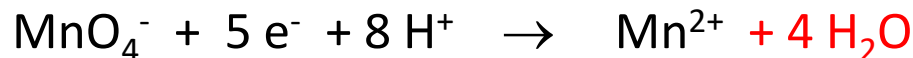
b) Aggiunta degli elettroni scambiati in base alla differenza di numero di ossidazione



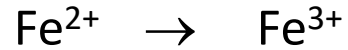
c) Bilancio di carica aggiungendo ioni H^+ (amb.acido) o ioni OH^- (amb. basico)



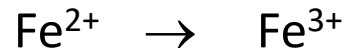
d) Bilancio di idrogeno e ossigeno aggiungendo molecole di H_2O



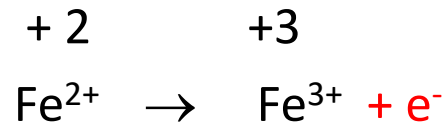
Bilancio 2° Semireazione



a) Bilancio degli atomi che si ossidano o si riducono



b) Aggiunta degli elettroni scambiati in base alla differenza di numero di ossidazione



c) Bilancio di carica aggiungendo ioni H^+ (amb.acido) o ioni OH^- (amb. basico)



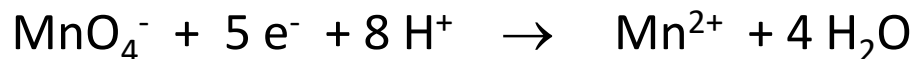
d) Bilancio di idrogeno e ossigeno aggiungendo molecole di H_2O



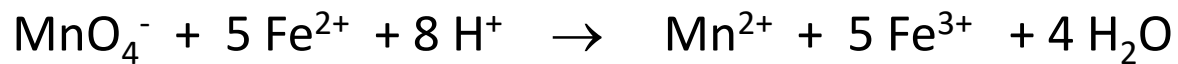
e) Bilancio degli elettroni scambiati: numero di e⁻ ceduti pari al numero di e⁻ accettati



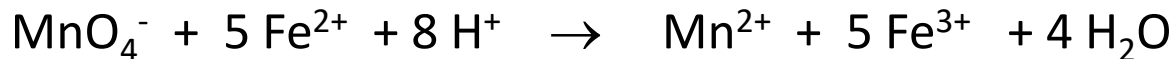
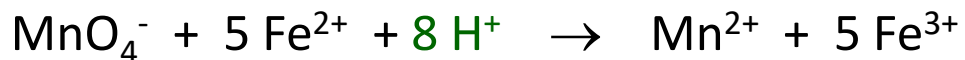
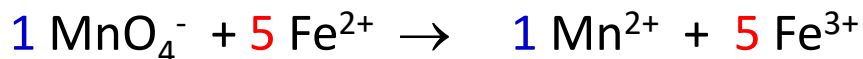
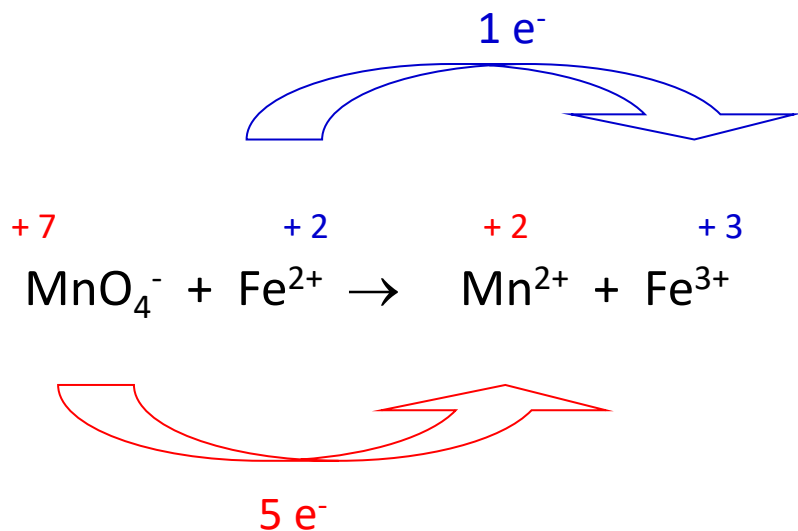
f) Semireazioni bilanciate:



g) Reazione totale bilanciata



Bilanciamento reazioni redox – Metodo dei numeri di ossidazione



- Elettroni ceduti dal **riducente**
- Numeri di ossidazione
- Elettroni acquistati dall'**ossidante**

- Bilancio elettroni scambiati

- Bilancio di carica

- Bilancio atomi di O e di H

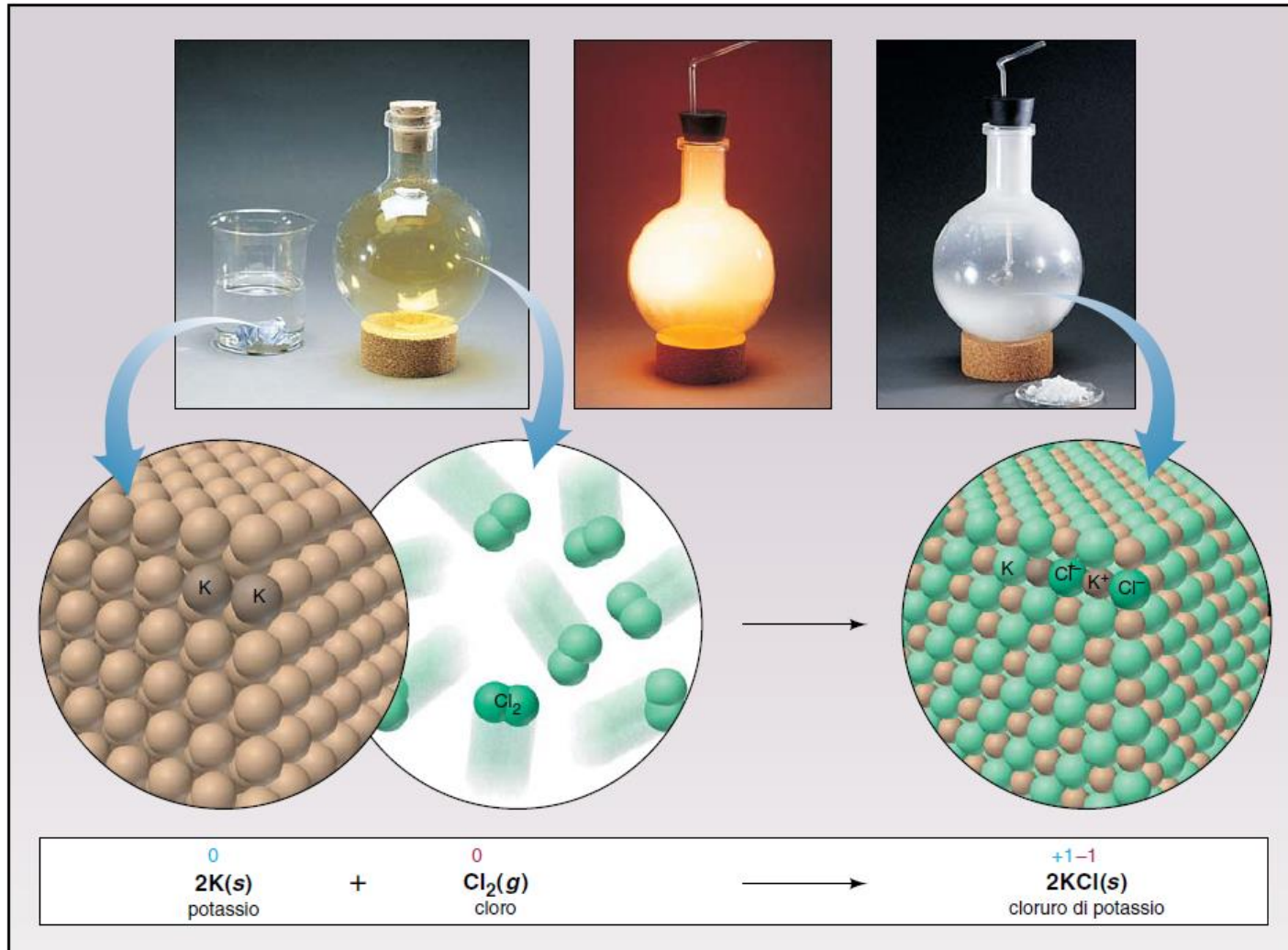
- Aggiunta molecole di H_2O

Reazioni redox

- Reazioni di combinazione
 - Due o più reagenti formano un solo prodotto: $X + Y \rightarrow Z$
- Reazioni di decomposizione
 - Un solo reagente forma due o più prodotti: $Z \rightarrow X + Y$
- Reazioni di scambio o spostamento
 - Doppio scambio: $AB + CD \rightarrow AC + BD$
 - Scambio semplice: $X + YZ \rightarrow XZ + Y$
- Combustione
 - Processo di combinazione con O_2

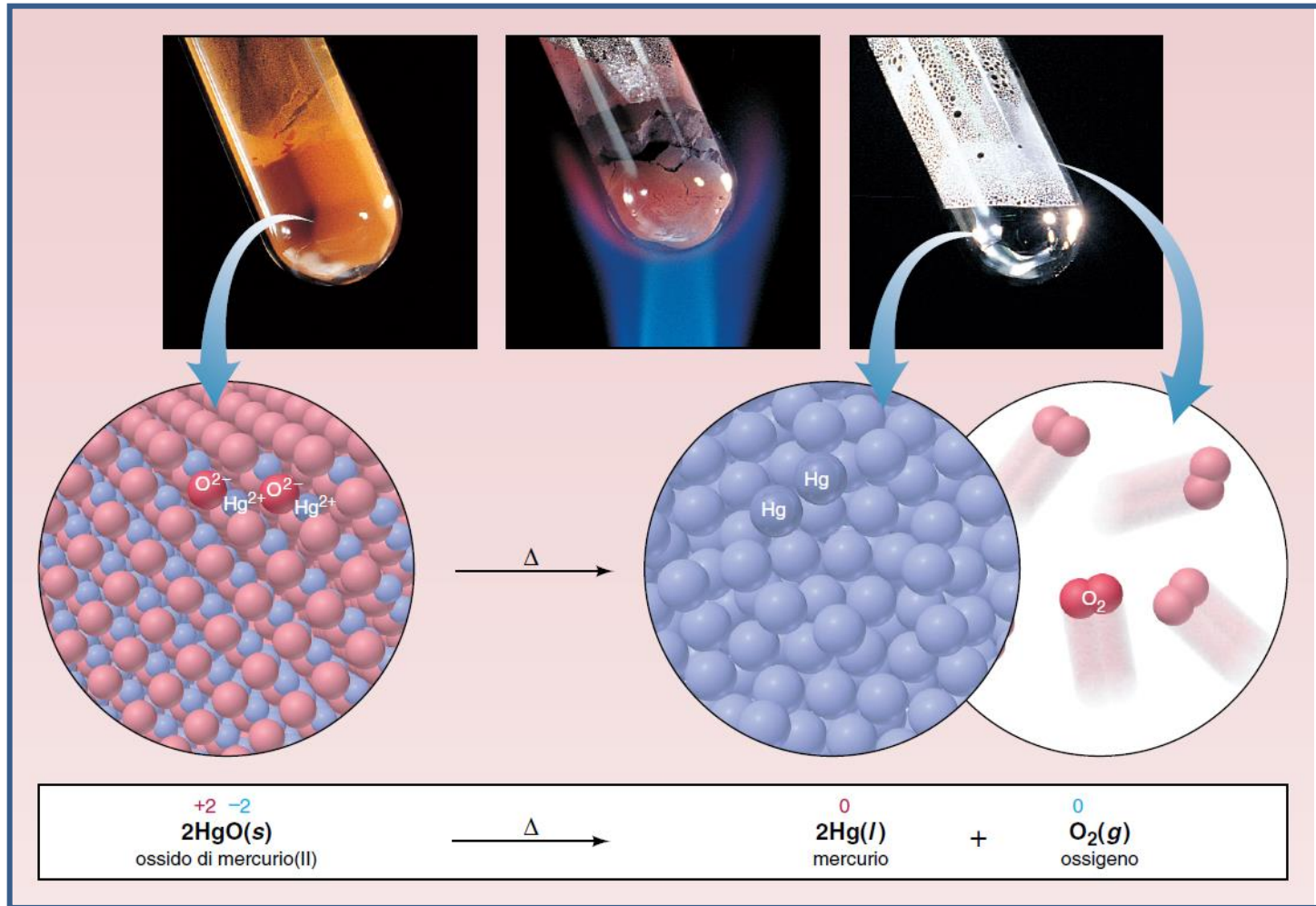
Reazione di combinazione di elementi

Formazione di un composto ionico



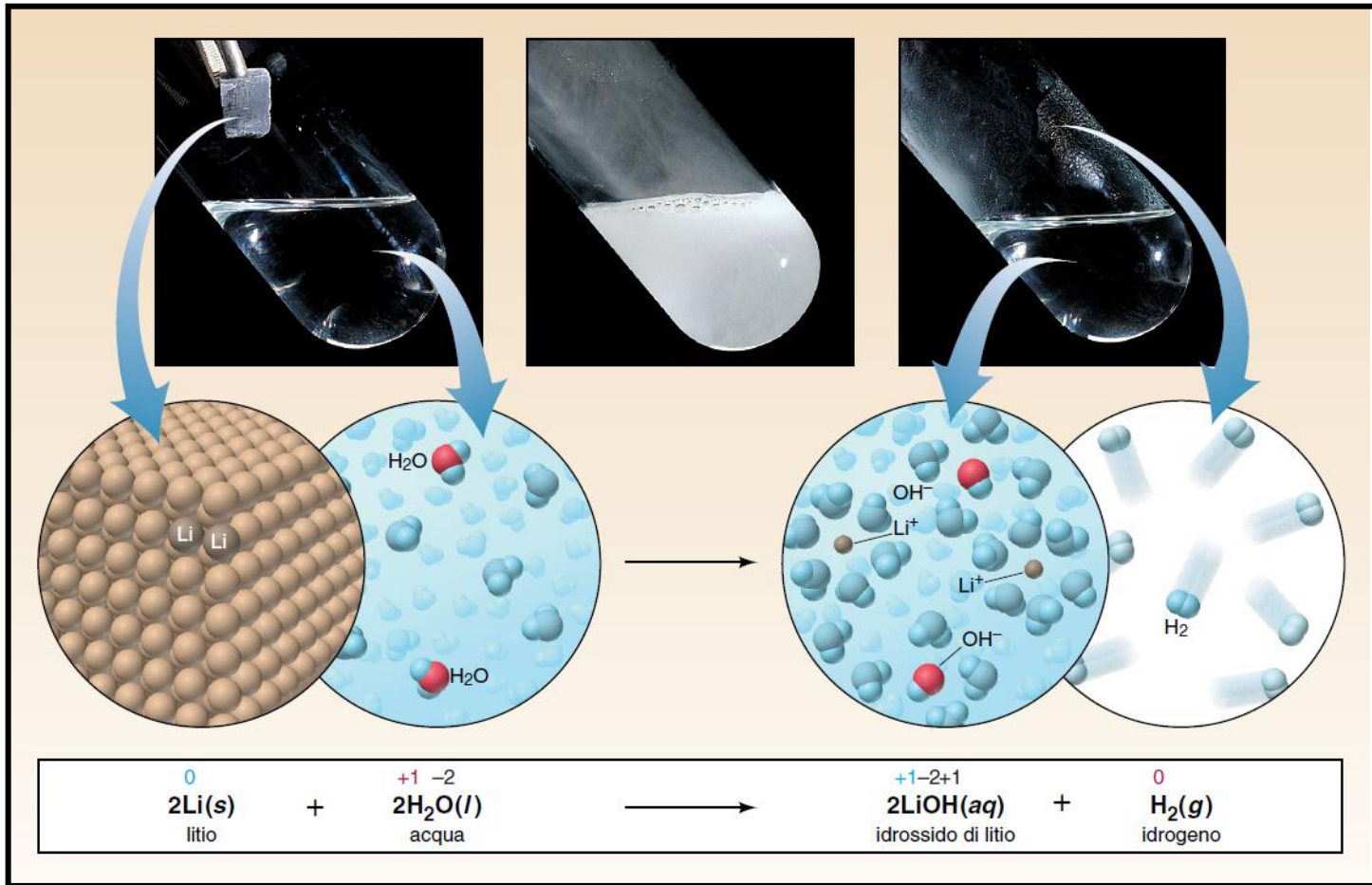
Reazione di decomposizione

Ossido di mercurio



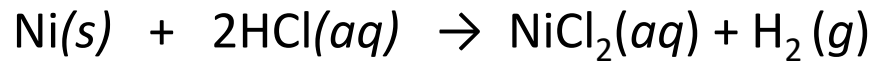
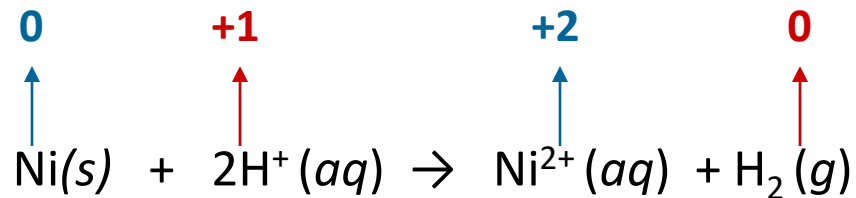
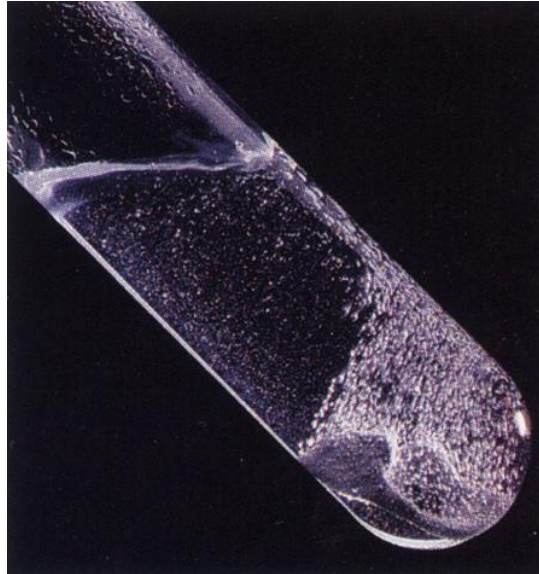
Reazione di spostamento

Idrogeno dall'acqua per reazione con un metallo



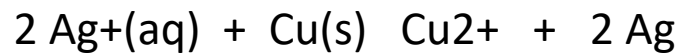
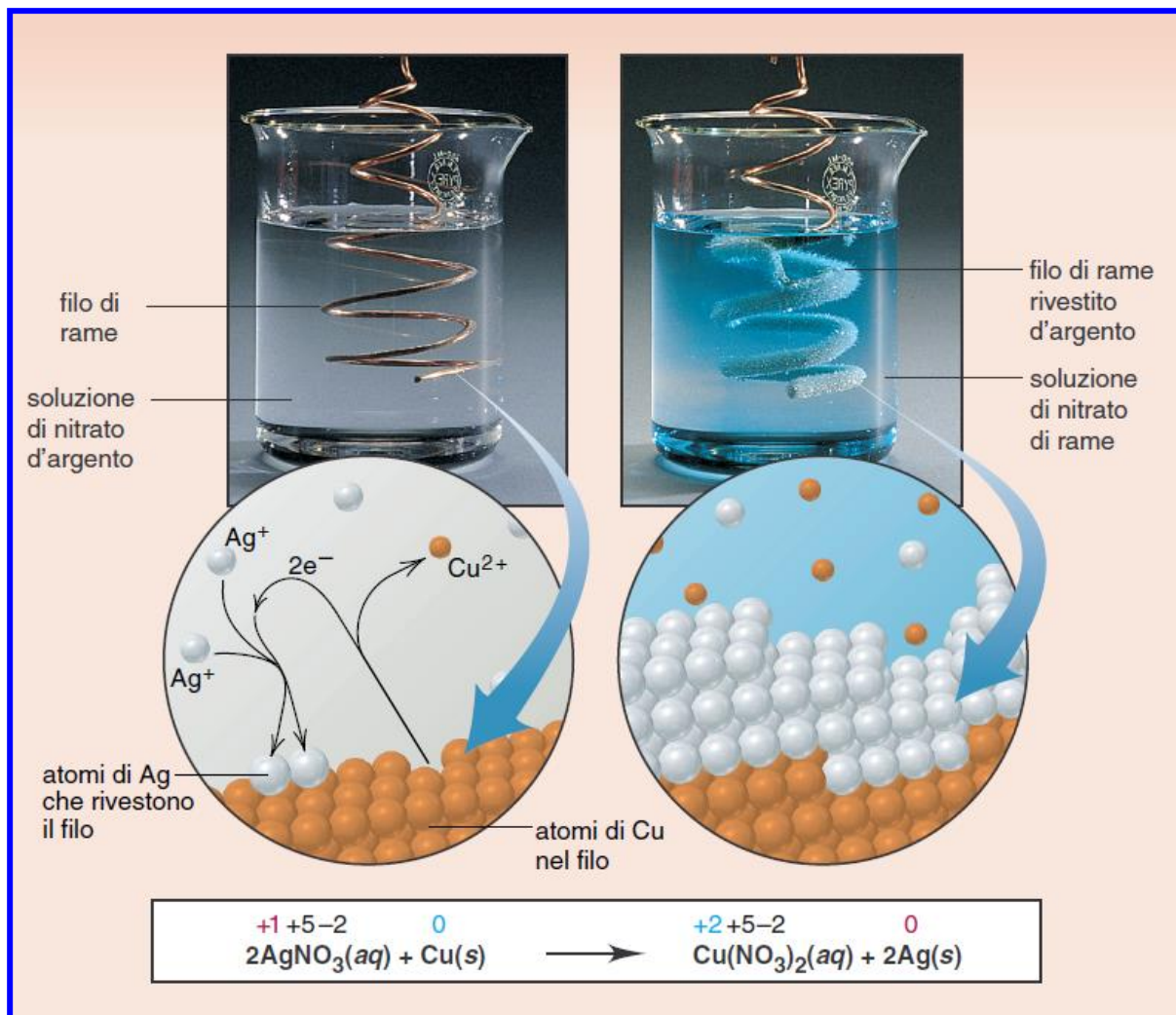
Reazione di spostamento

Idrogeno da un acido per reazione con un metallo



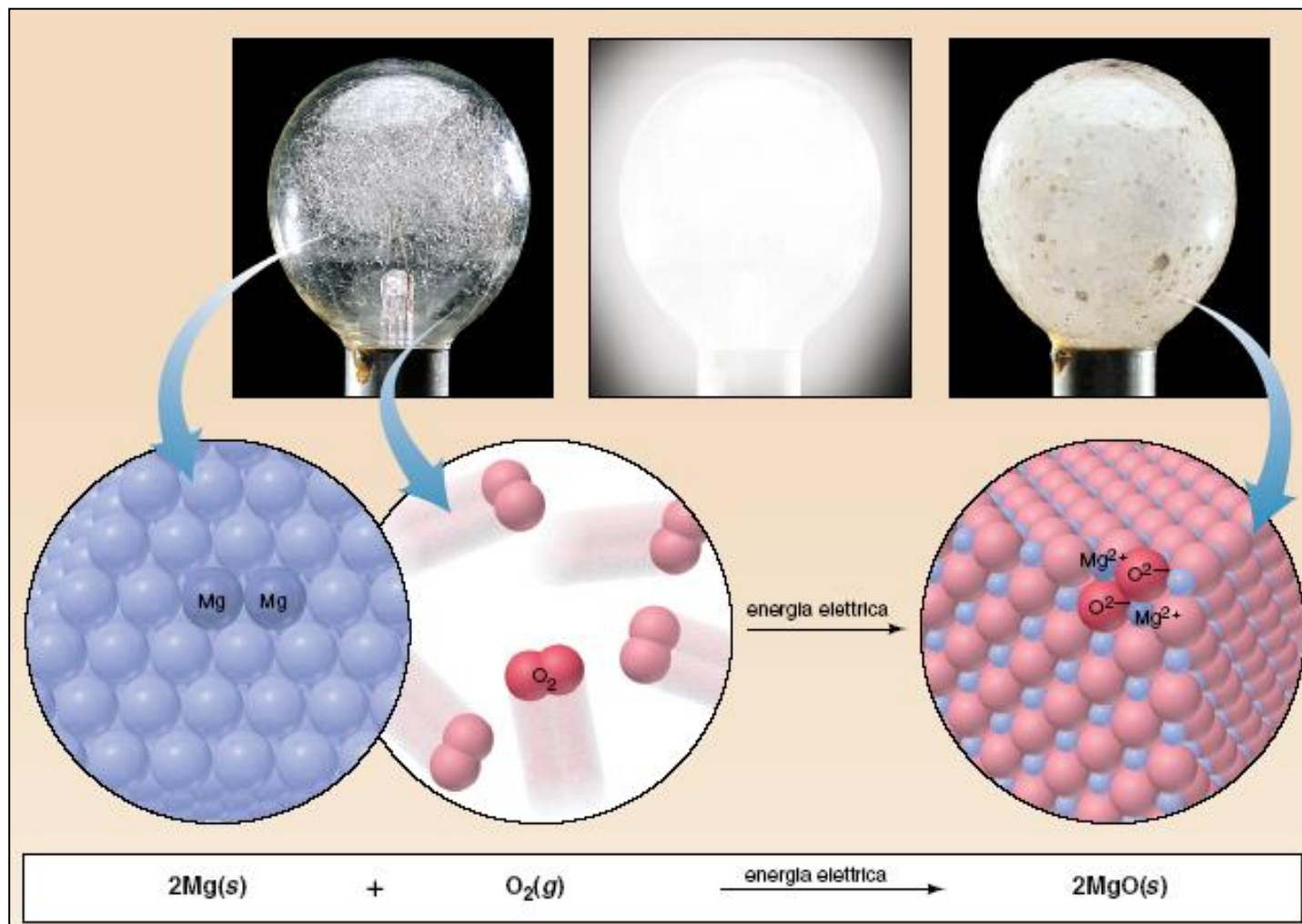
Reazione di spostamento

Scambio di due metalli



Reazioni di combustione

Ossido da un metallo



Reazioni di combustione
Idrocarburo

