

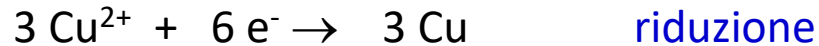
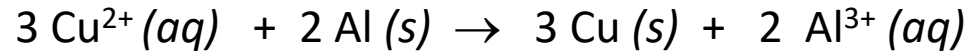
Lezione 6 b – Le reazioni redox

Lezione 6 b – Le reazioni redox

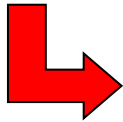
- Reazioni di ossidoriduzione (redox)
- Numero di ossidazione
- Bilanciamento delle reazioni redox: metodo delle semireazioni
- Bilanciamento delle reazioni redox: metodo dei numeri di ossidazione
- Tipi di reazione redox

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

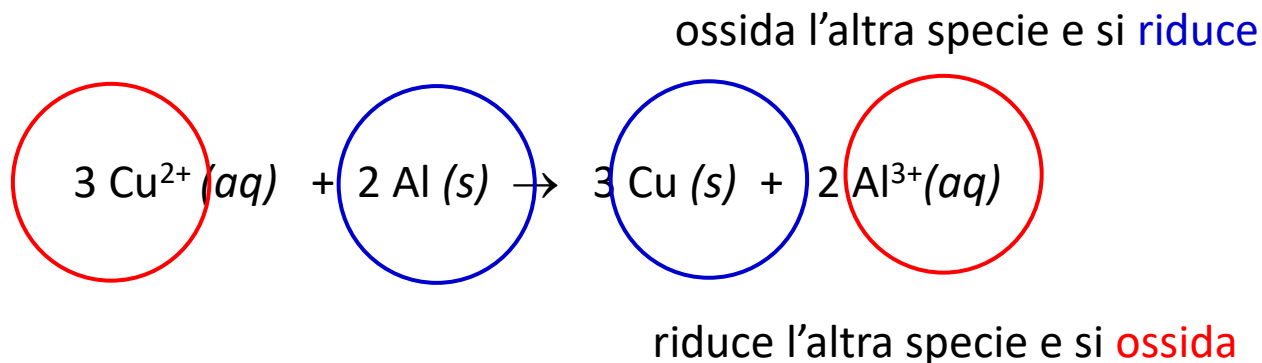


Gli elettroni ceduti nella semi-reazione di ossidazione sono uguali a quelli acquistati nella reazione di riduzione

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

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

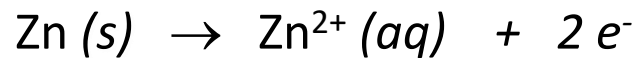
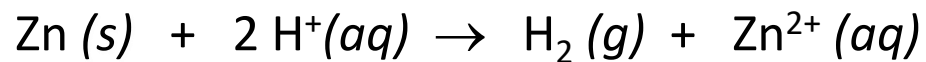
La specie che accetta elettroni è l'**ossidante**



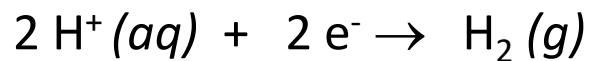
La specie che cede elettroni è il **riducente**

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

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



ossidazione



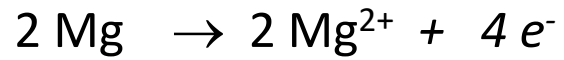
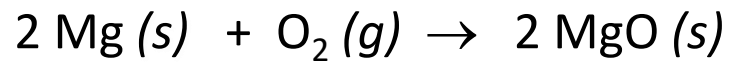
riduzione

Zn

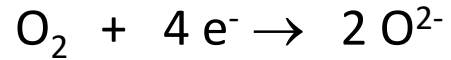
Riducente

H⁺

Ossidante



ossidazione



riduzione

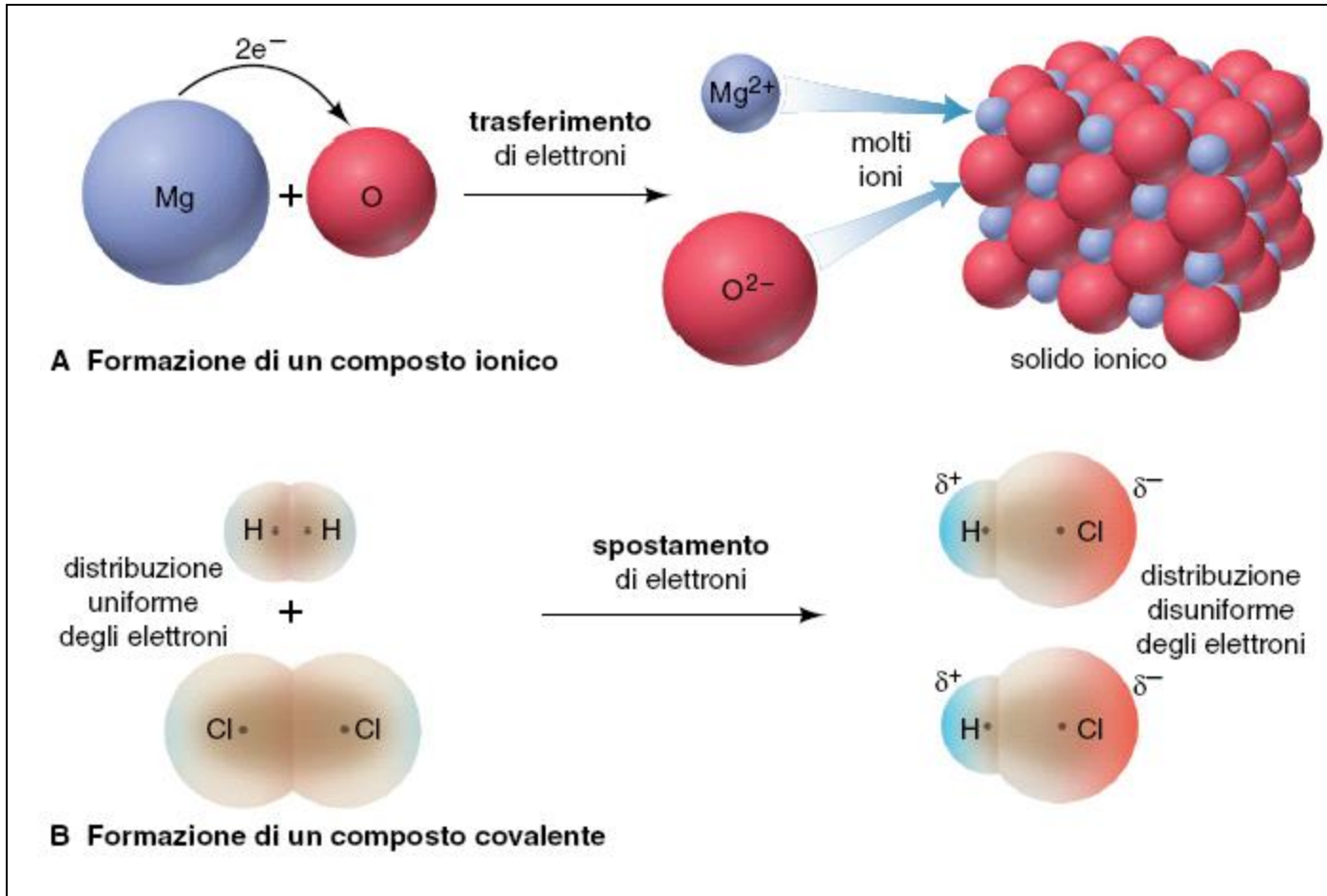
Mg

Riducente

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

Tavola Periodica degli Elementi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8	9	10	11	12	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H Idrogeno 1.00794	2 He Elio 4.002602											3 B Boro 10.811	4 C Carbonio 12.0107	5 N Azoto 14.00644	6 O Ossigeno 15.9994	7 F Fluoro 18.9984032	8 Ne Neon 20.1797
3 Li Litio 6.941	4 Be Berillio 9.012182											9 Al Alluminio 26.981538	10 Si Silicio 28.0855	11 P Fosforo 30.973761	12 S Zolfo 32.06	13 Cl Cloro 35.453	14 Ar Argon 39.948
19 K Potassio 39.0983	20 Ca Calcio 40.078	21 Sc Scandio 44.955910	22 Ti Titanio 47.867	23 V Vanadio 50.9415	24 Cr Cromo 51.9961	25 Mn Manganese 54.938044	26 Fe Ferro 55.845	27 Co Cobalto 58.933200	28 Ni Nichel 58.6934	29 Cu Rame 63.546	30 Zn Zinco 65.409	31 Ga Gallio 69.723	32 Ge Germanio 72.64	33 As Arsenico 74.9216	34 Se Selenio 78.96	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Kriptone 83.798
37 Rb Rubidio 85.4678	38 Sr Stronzio 87.62	39 Y Ittrio 88.90585	40 Zr Zirconio 91.224	41 Nb Niobio 92.90638	42 Mo Molibdeno 95.94	43 Tc Technezio 98.906250	44 Ru Rutenio 101.07	45 Rh Rodio 102.90550	46 Pd Palladio 106.42	47 Ag Argento 107.8682	48 Cd Cadmio 112.411	49 In Indio 114.818	50 Sn Stagno 118.710	51 Sb Antimonio 121.76	52 Te Tellurio 127.60	53 I Iodio 126.90447	54 Xe Xeno 131.29
55 Cs Cesio 132.90545	56 Ba Bario 137.327	57 to 71 Lantanidi	72 Hf Hafnio 178.49	73 Ta Tantalio 180.9479	74 W Tungsteno 183.84	75 Re Renio 186.207	76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217	78 Pt Platino 195.078	79 Au Oro 196.96655	80 Hg Mercurio 200.59	81 Tl Tallio 204.3833	82 Pb Piombo 207.2	83 Bi Bismuto 208.98038	84 Po Polonio (209)	85 At Astatina (210)	86 Rn Radone (222)
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89 to 103 Attinidi	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (262)	106 Sg Seaborgio (263)	107 Bh Bohrio (264)	108 Hs Hassio (265)	109 Mt Meitnerio (268)	110 Ds Darmstadtio (271)	111 Rg Roentgenio (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrio (284)	114 Uuq Ununquadio (289)	115 Uup Ununpentio (288)	116 Uuh Ununsestio (286)	117 Uus Ununseptium (289)	118 Uuo Ununoctium (289)

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

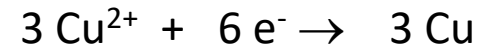
Nota: il sotto gruppo dei numeri 1-18 è stato adottato nel 1984 dalla International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), i nomi degli elementi 112-118 sono gli equivalenti latini di quei nomi.

57 La Lantanio 138.9055	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.90765	60 Nd Neodimio 144.24	61 Pm Promezio (145)	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.92534	66 Dy Dysprosio 162.50	67 Ho Osmio 164.93032	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Terbium 168.93421	70 Yb Itrio 173.04	71 Lu Lutetio 174.967
89 Ac Attinio (227)	90 Th Torio 232.0381	91 Pa Protattinio 231.03688	92 U Uranio 238.02891	93 Np Nettunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Lawrencio (262)

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

		+1 / -1		numero del gruppo				
1		H		numero di ossidazione più alto		numero di ossidazione più basso		
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
		+1	+2	+3	+4 / -4	+5 / -3	+6 / -2	+7 / -1
periodo	2	Li	Be	B	C	N	O	F
	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
	4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br
	5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I
	6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At
	7	Fr	Ra	Uut	Uuq	Uup	Uuh	

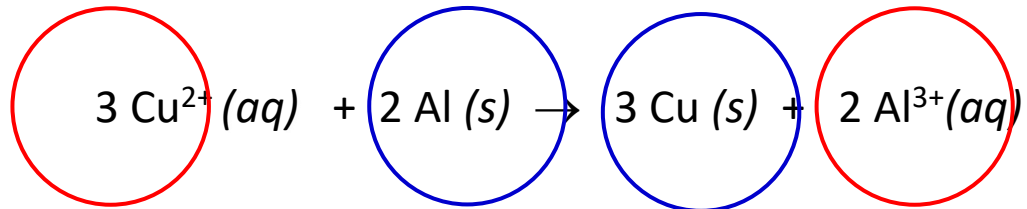
n.ox. + 2 n.ox. 0



Il numero di ossidazione **diminuisce**

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

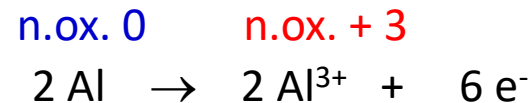
ossida l'altra specie e si **riduce**



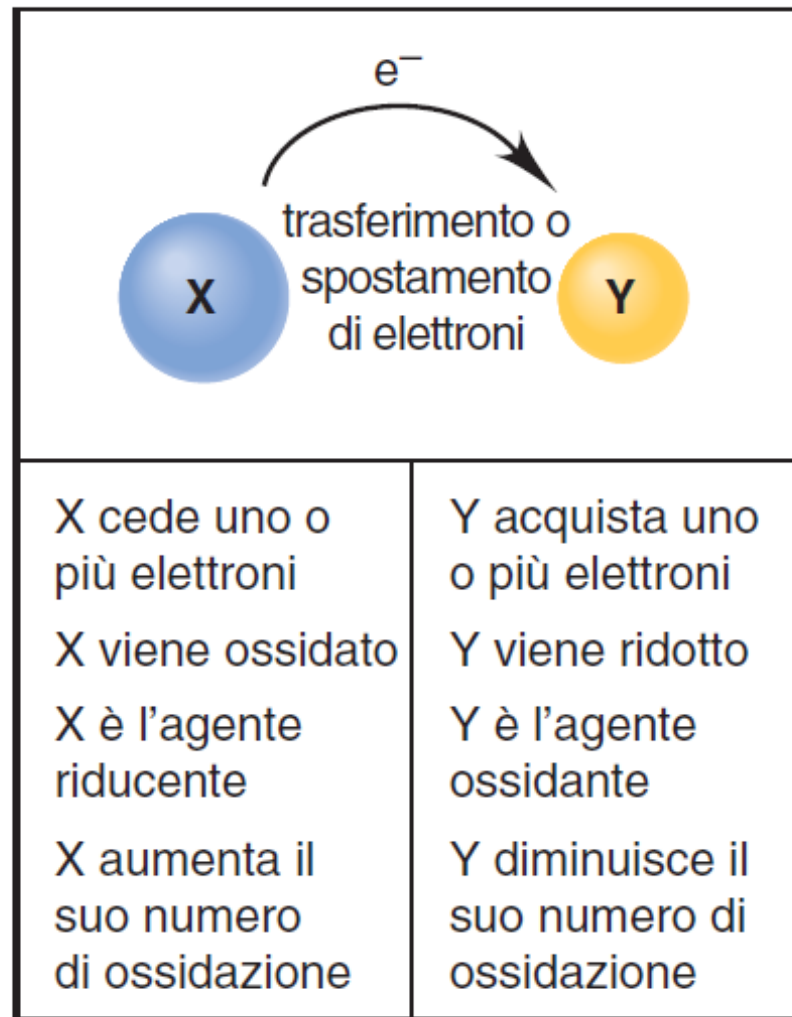
riduce l'altra specie e si **ossida**

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

Il numero di ossidazione **aumenta**

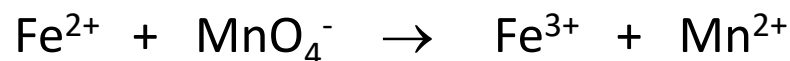


Sommario terminologia delle reazioni di ossidoriduzione (redox)

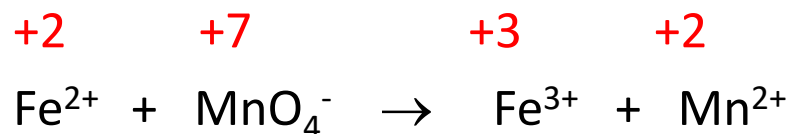


Bilanciamento delle reazioni redox

Bilanciamento reazioni redox – Metodo delle semireazioni



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

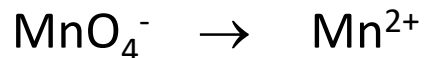


Fe^{2+} riducente

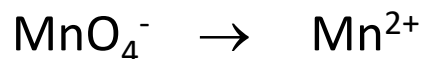
MnO_4^- ossidante

2) Scrivere e bilanciare le semireazioni di ossidazione e riduzione

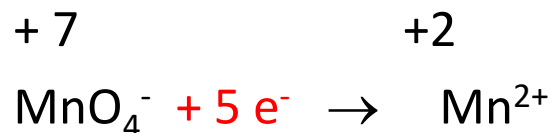
Bilancio 1° Semireazione



a) Bilancio degli atomi che si ossidano o si riducono



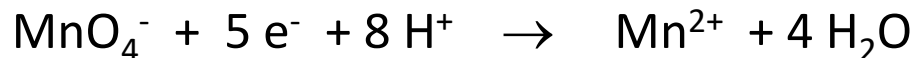
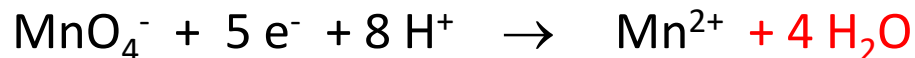
b) Aggiunta degli elettroni scambiati in base alla differenza di numero di ossidazione



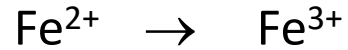
c) Bilancio di carica aggiungendo ioni H^+ (amb.acido) o ioni OH^- (amb. basico)



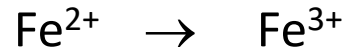
d) Bilancio di idrogeno e ossigeno aggiungendo molecole di H_2O



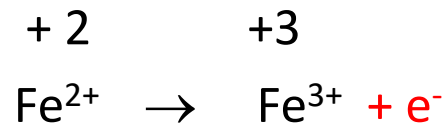
Bilancio 2° Semireazione



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)



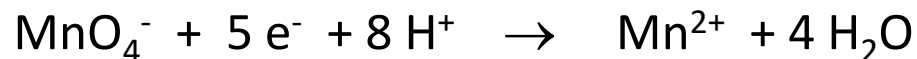
d) Bilancio di idrogeno e ossigeno aggiungendo molecole di H_2O



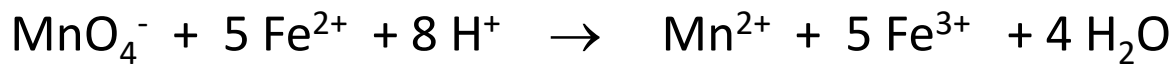
e) Bilancio degli elettroni scambiati: numero di e⁻ ceduti pari al numero di e⁻ accettati



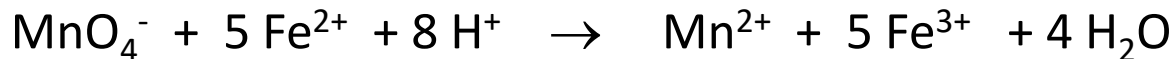
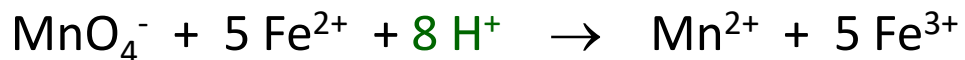
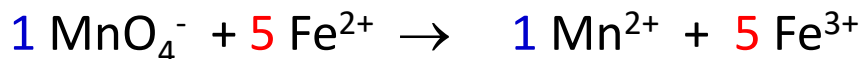
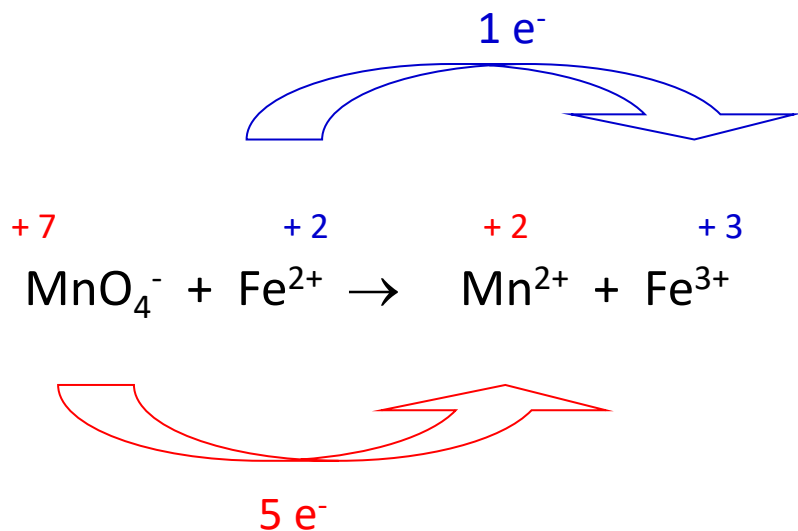
f) Semireazioni bilanciate:



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

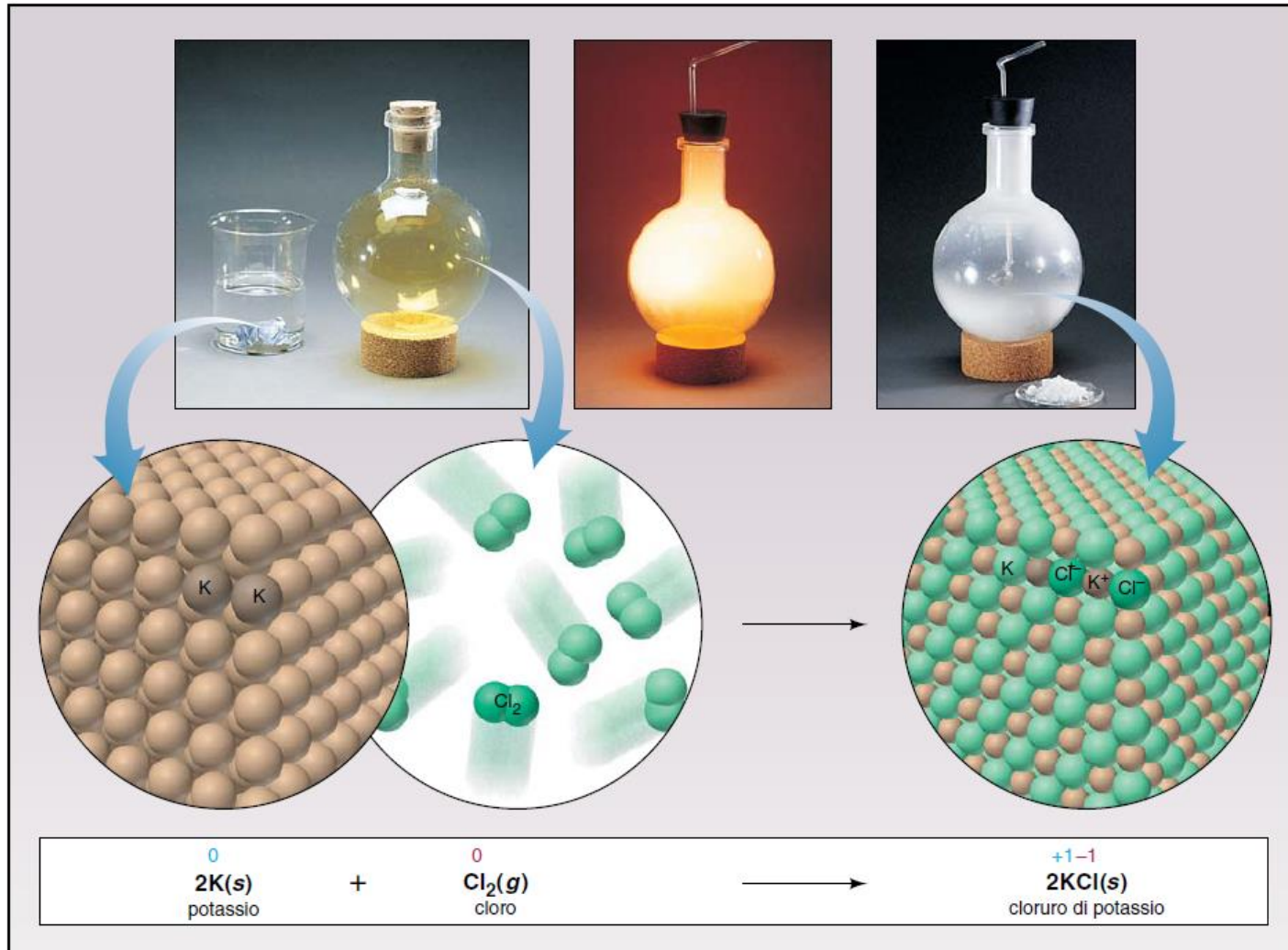
- Aggiunta molecole di H_2O

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

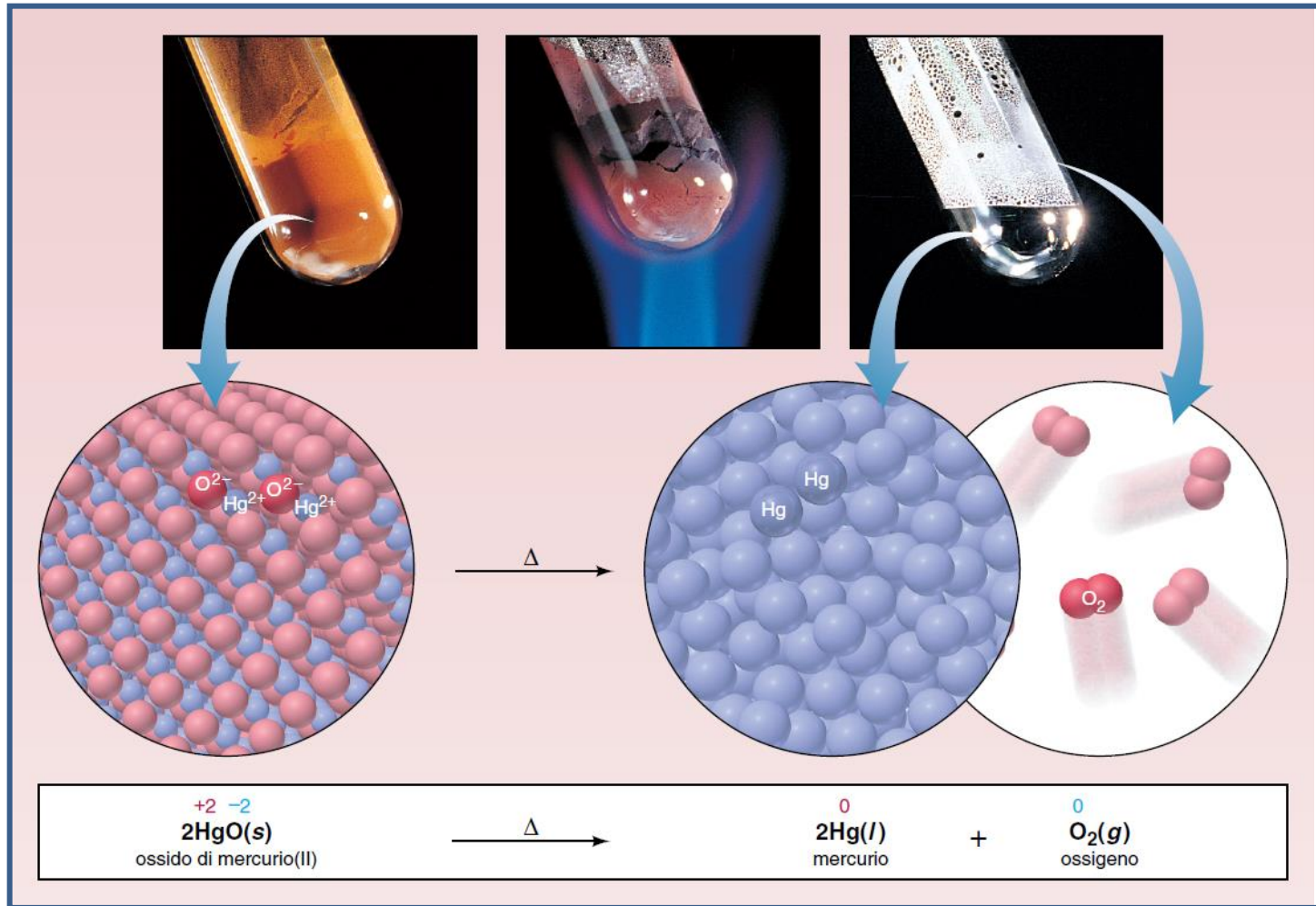
Reazione di combinazione di elementi

Formazione di un composto ionico



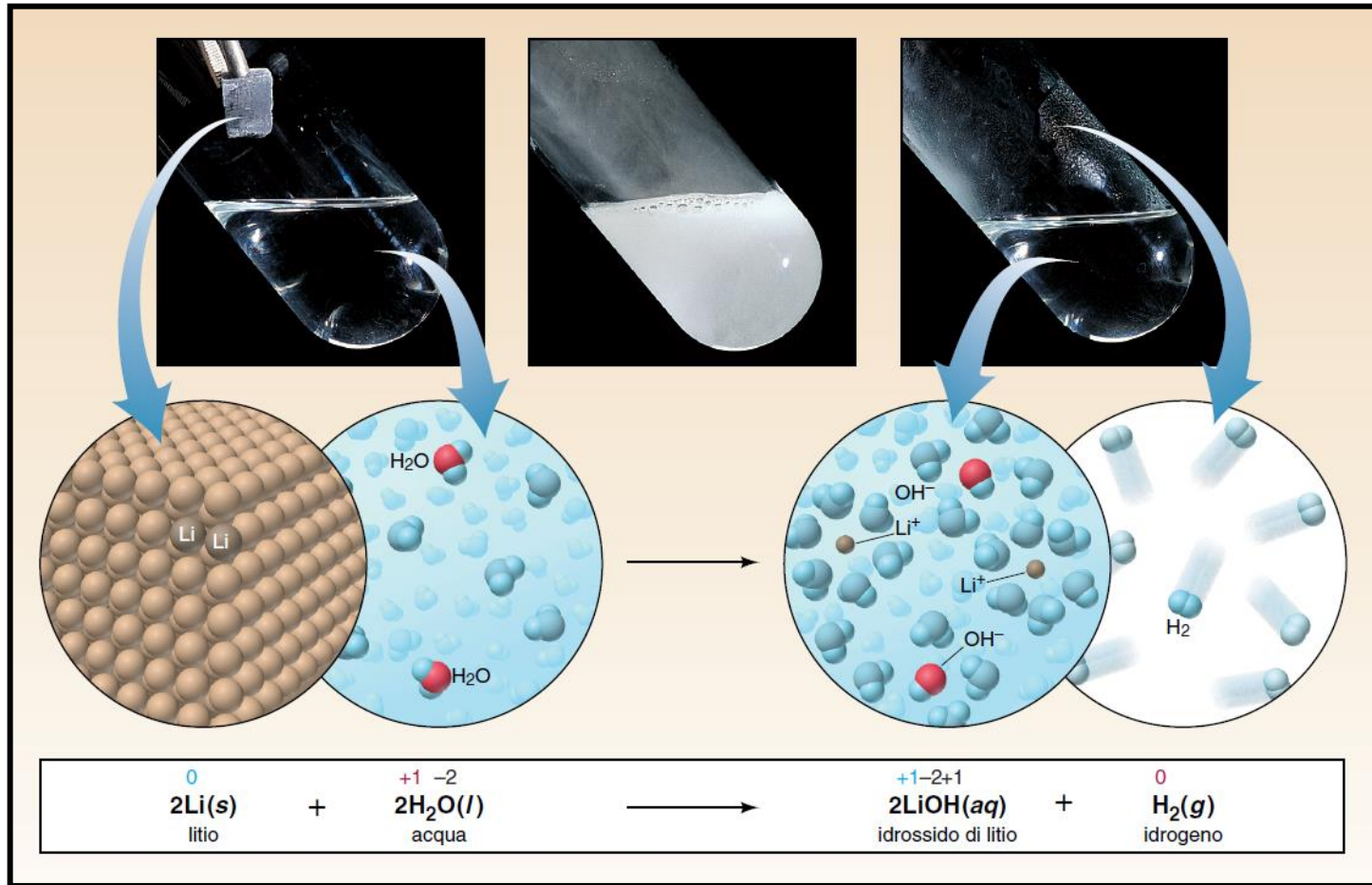
Reazione di decomposizione

Ossido di mercurio



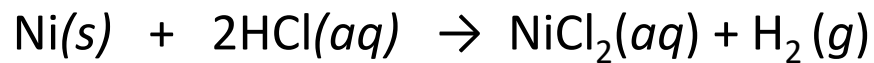
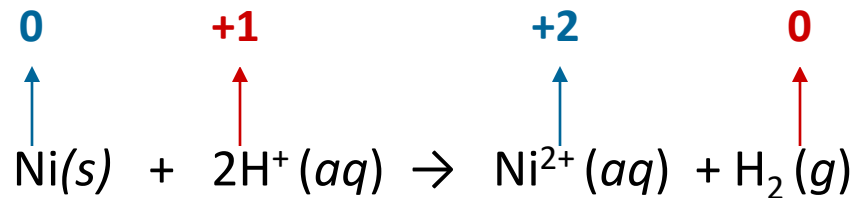
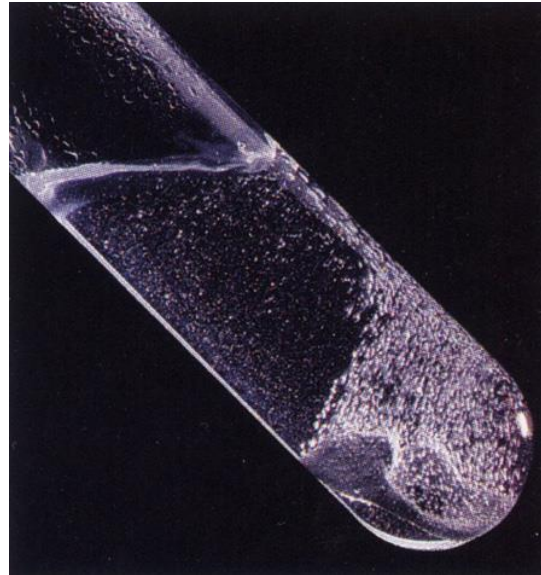
Reazione di spostamento

Idrogeno dall'acqua per reazione con un metallo



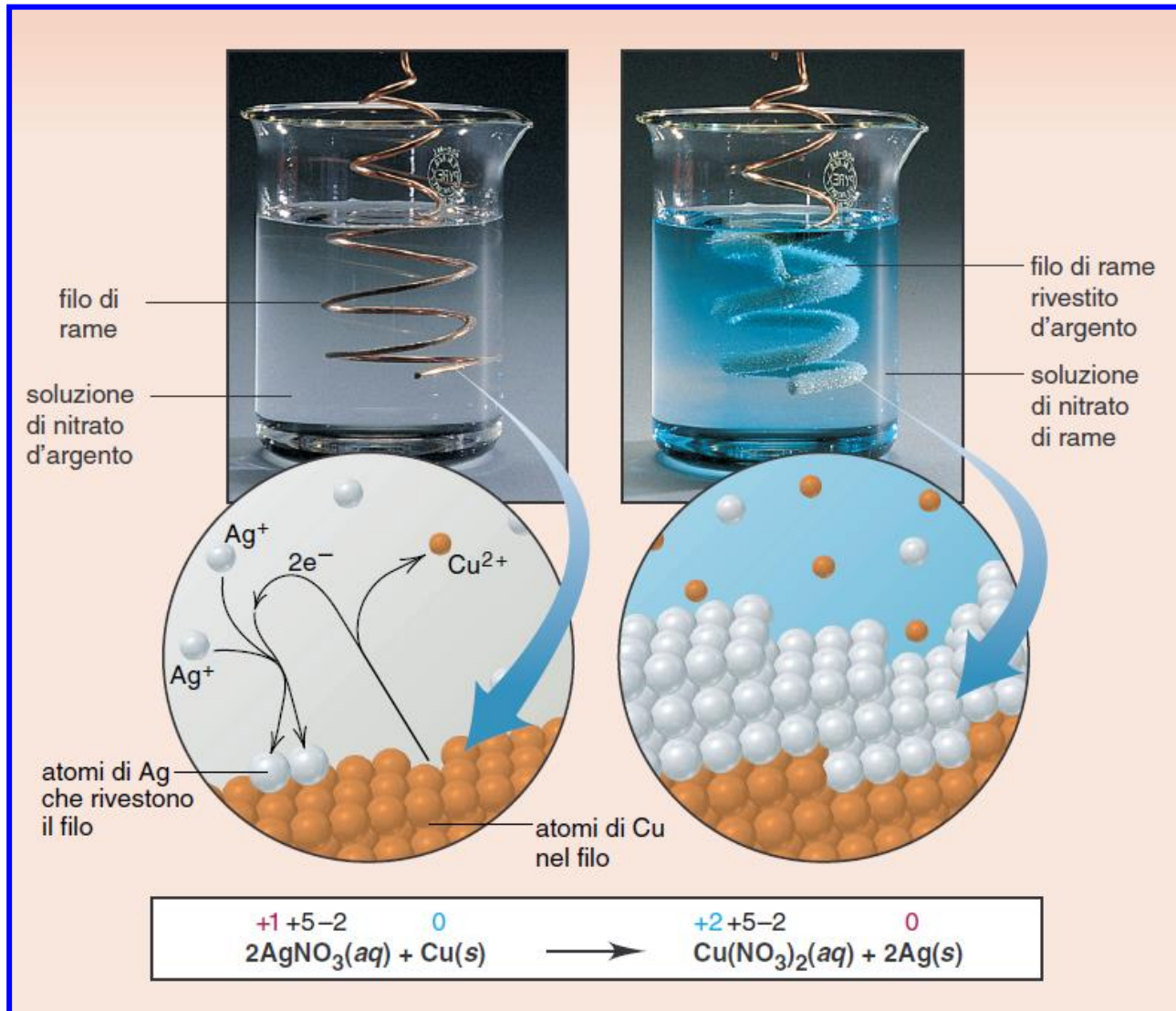
Reazione di spostamento

Idrogeno da un acido per reazione con un metallo



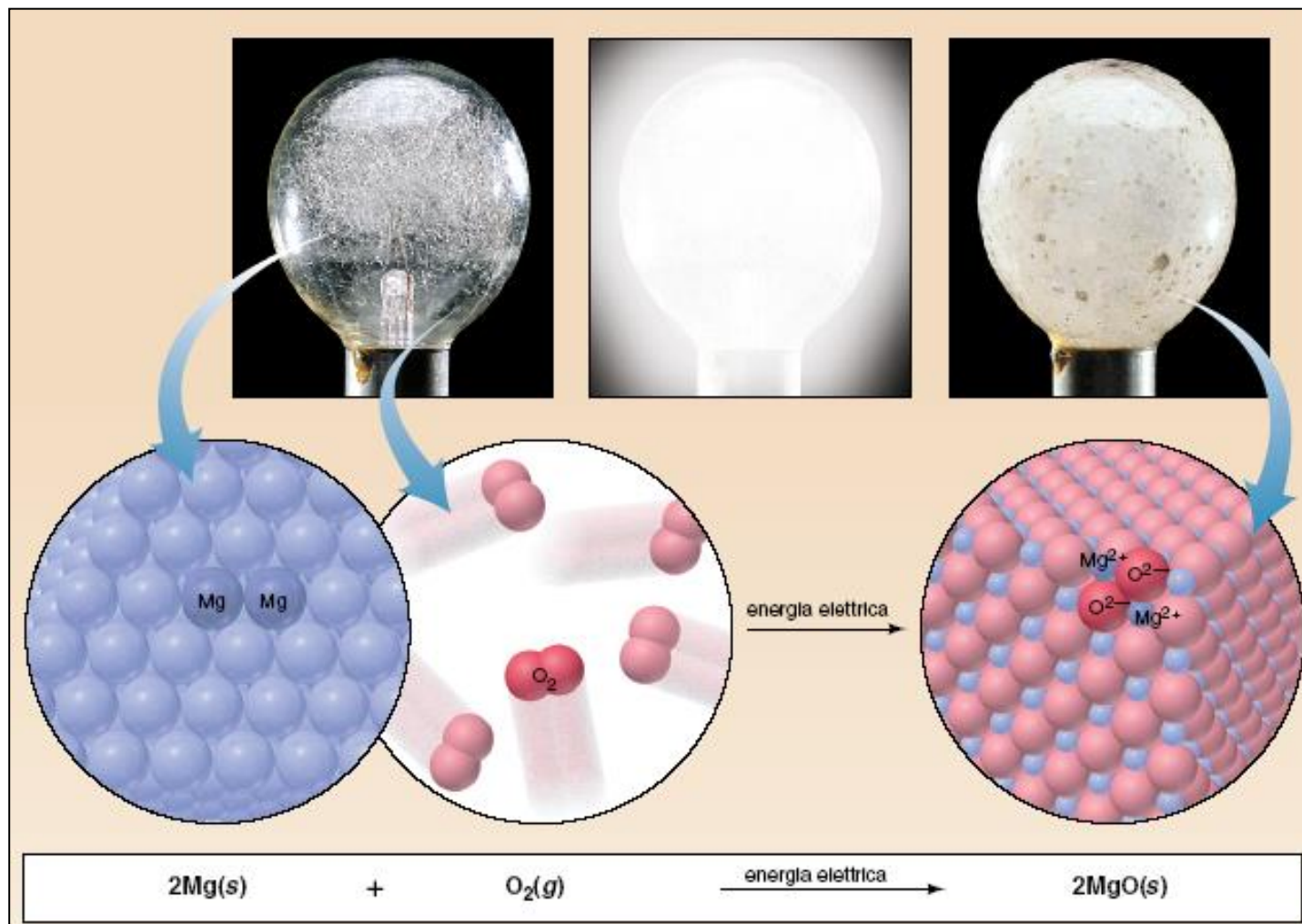
Reazione di spostamento

Scambio di due metalli



Reazioni di combustione

Ossido da un metallo



Reazioni di combustione
Idrocarburo

