Le Equazioni Chimiche

Le **reazioni chimiche** implicano sempre la trasformazione di una o più sostanze in una o più sostanze differenti.

Le equazioni chimiche descrivono le reazioni chimiche e indicano:

1. Le sostanze che reagiscono, i cosiddetti reagenti.
2. Le sostanze che si formano, i cosiddetti prodotti.
3. I rapporti ponderali delle sostanze che partecipano alla reazione.

Reazione metano ossigeno

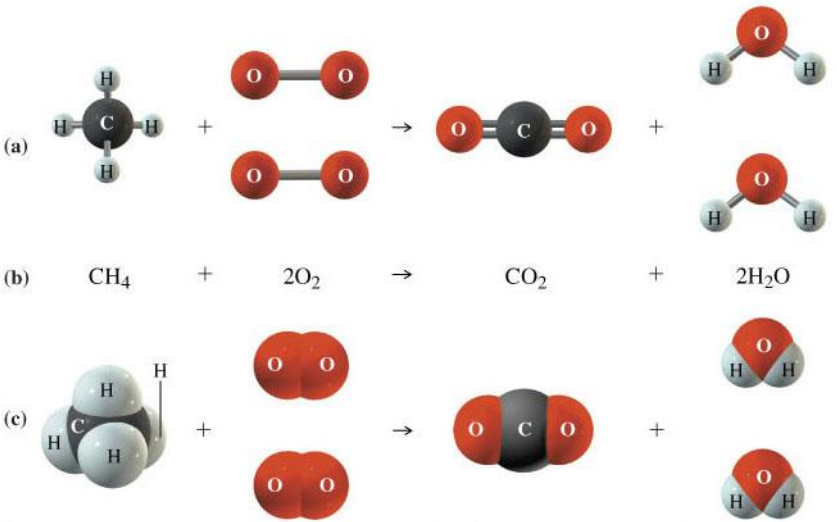


Figura 3-1 Tre diverse rappresentazioni della reazione del metano con l'ossigeno per formare diossido di carbonio e acqua. I legami chimici si rompono e nuovi legami si formano in ciascuna delle rappresentazioni. Le rappresentazioni utilizzate per illustrare la reazione sono: (a) il modello a sfere e bastoncini; (b) le formule chimiche; (c) il modello a spazi pieni.

Bilanciamento equazioni chimiche

$$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$$

$$Al + 3\,HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$$

$$Al + 6\,HCl \rightarrow AlCl_3 + 3\,H_2$$

$$Al + 6\,HCl \rightarrow 2\,AlCl_3 + 3\,H_2$$

$$2Al + 6\,HCl \rightarrow 2\,AlCl_3 + 3\,H_2$$

IL CONCETTO DI REAGENTE LIMITANTE

In alcune reazioni succede che uno dei reagenti rimane senza reagire. In questo caso il reagente che viene consumato tutto viene definito come reagente limitante.

$2H_2$	+	O_2	→	$2H_2O$		
4 g		32 g		36 g		totale
10 g		32 g		36 g	+	?
						H_2

Restano 6 g d H_2 senza reagire

Resa percentuale delle reazioni chimiche.

La resa teorica in una reazione chimica è calcolata assumendo una reazione completa di tutti i reagenti.

Ci sono diversi fattori che limitano una resa teorica:

1. La reazione non va a completezza.
2. Alcuni reagenti partecipano ad altre reazioni e producono prodotti indesiderati.
3. Difficoltà di separazione dei prodotti ottenuti.

La resa effettiva è la quantità di uno specifico prodotto puro realmente ottenuto.

$$\textbf{Resa percentuale} = \frac{\text{resa effettiva del prodotto}}{\text{resa teorica prodotto}} \times 100$$

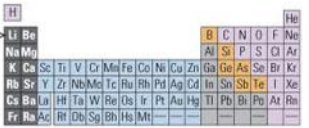
CONCENTRAZIONE DELLE SOLUZIONI

$$\text{Numero di moli} = n = \frac{\text{g elemento o composto}}{\text{Peso atomico o molecolare}}$$

$$\text{Molarità} = \frac{\text{numero di moli di soluto}}{\text{litri di soluzione}}$$

Credit source appears here

1A (1)	2A (2)
3 **Li** Litio	4 **Be** Berillio
11 **Na** Sodio	12 **Mg** Magnesio
19 **K** Potassio	20 **Ca** Calcio
37 **Rb** Rubidio	38 **Sr** Stronzio
55 **Cs** Cesio	56 **Ba** Bario
87 **Fr** Francio	88 **Ra** Radio



Litio *(in alto a sinistra)* e sodio *(in basso a sinistra)* del Gruppo IA. Magnesio *(in alto a destra)* e calcio *(in basso a destra)* del Gruppo IIA.

TABELLA 4-2 *La tavola periodica*

Metalli
Non metalli
Metalloidi

	Metalli alcalini IA (1)	Metalli alcalino terrosi IIA (2)															Gas nobili VIIIA (18)
			Metalli di transizione									IIIA (13)	IVA (14)	VA (15)	VIA (16)	VIIA (17) Alogeni	
1	1 H																2 He
2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	IIIB (3)	IVB (4)	VB (5)	VIB (6)	VIIB (7)	VIIIB (8)	VIIIB (9)	VIIIB (10)	IB (11)	IIB (12)	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac †	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 (Uun)	111 (Uuu)	112 (Uub)	-- --	114 (Uuq)	-- --	116 (Uuh)	-- --	-- --

*	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
†	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Ci sono altri sistemi che vengono usati per la numerazione dei gruppi nella tavola periodica. In questo testo si seguirà la numerazione secondo il sistema americano dei gruppi A e B. Un modo alternativo consistente nella numerazione da 1 a 18 viene indicato tra parentesi.

TABELLA 4-2 *La tavola periodica*

Metalli
Non metalli
Metalloidi

	Metalli alcalini IA (1)	Metalli alcalino terrosi IIA (2)	Metalli di transizione									Alogeni IIIA (13)	IVA (14)	VA (15)	VIA (16)	VIIA (17)	Gas nobili VIIIA (18)
1	1 H																2 He
2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	IIIB (3)	IVB (4)	VB (5)	VIB (6)	VIIB (7)	VIIIB (8)	VIIIB (9)	VIIIB (10)	IB (11)	IIB (12)	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac †	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 (Uun)	111 (Uuu)	112 (Uub)	-- --	114 (Uuq)	-- --	116 (Uuh)	-- --	-- --

*	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
†	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Ci sono altri sistemi che vengono usati per la numerazione dei gruppi nella tavola periodica. In questo testo si seguirà la numerazione secondo il sistema americano dei gruppi A e B. Un modo alternativo consistente nella numerazione da 1 a 18 viene indicato tra parentesi.

Andamento generale del carattere metallico degli elementi del gruppo A rispetto alla posizione nella tavola periodica.

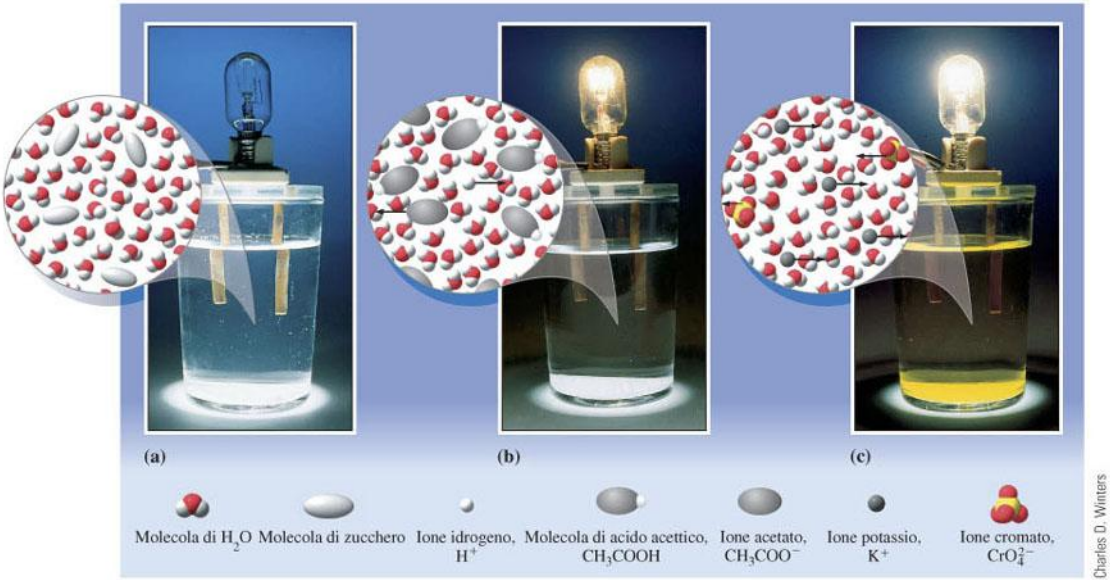
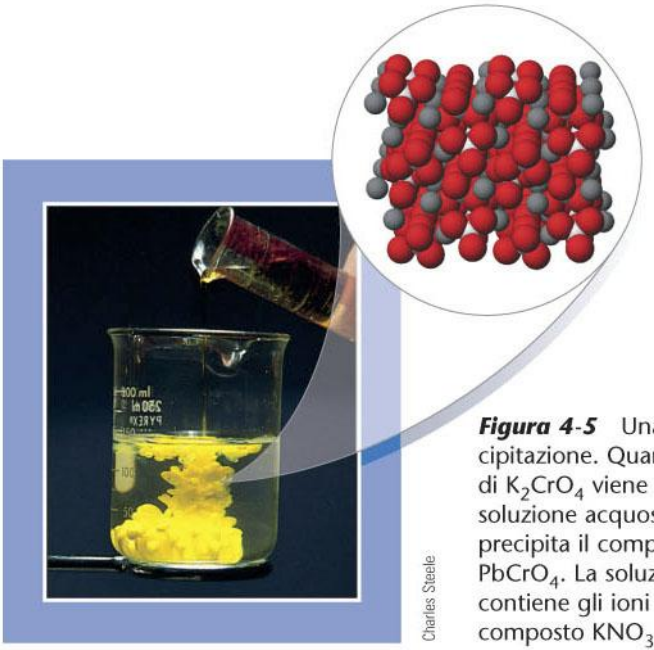


Figura 4-2 Un esperimento per dimostrare la presenza di ioni in soluzione. Due elettrodi di rame sono immersi in un liquido contenuto in un bicchiere; quando in esso è presente una significativa concentrazione di ioni, questi si muovono tra i due elettrodi completando così il circuito (che comprende anche una lampadina). (a) Acqua pura e zucchero sono non elettroliti. (b) Una soluzione di un elettrolita debole, acido acetico (CH_3COOH); essa contiene una bassa concentrazione di ioni e il risultato è tale per cui la lampadina emette una luce fioca. (c) Una soluzione di un elettrolita forte, cromato di potassio (K_2CrO_4); essa contiene un'alta concentrazione di ioni e così la lampadina emette una luce brillante.



Charles Steele

Figura 4-5 Una reazione di precipitazione. Quando una soluzione di K_2CrO_4 viene aggiunta a una soluzione acquosa di $Pb(NO_3)_2$, precipita il composto giallo $PbCrO_4$. La soluzione risultante contiene gli ioni K^+ e NO_3^- del composto KNO_3.