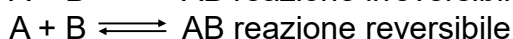


## REAZIONI CHIMICHE

Per 'reazione chimica' si intende una trasformazione della materia in cui alcune sostanze (**reagenti**) si trasformano in altre (**prodotti**) attraverso un cambiamento delle interazioni fra gli atomi (legami) e quindi della loro disposizione reciproca nello spazio.

Le reazioni chimiche vengono simbolicamente rappresentate da **equazioni chimiche** nelle quali compaiono i reagenti e i prodotti. La freccia indica il verso della reazione:

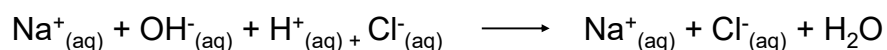
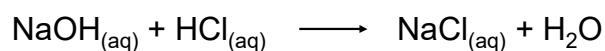


Dopo le formule chimiche, possono comparire pedici [(s), (l), (g), (aq)] che indicano lo stato fisico in cui si trovano le sostanze.

## REAZIONI CHIMICHE : FORMALISMO

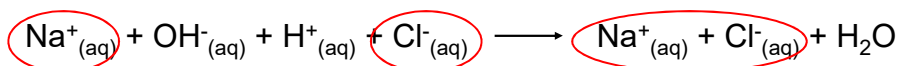
In alcuni casi le reazioni scritte sotto forma di equazioni chimiche (molecolari), possono essere meglio rappresentate da equazioni scritte in forma ionica.

Reazione in forma **molecolare**



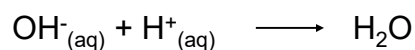
## REAZIONI CHIMICHE

Nelle equazioni ioniche compaiono solo le specie che effettivamente prendono parte alla reazione. In soluzione acquosa:



### IONI SPETTATORI

Reazione in forma *ionica*



## REAZIONI CHIMICHE

### ACIDO-BASE

- I numeri di ossidazione degli elementi non cambiano.
- Avvengo per scambio di atomi tra un composto e l'altro.

### OSSIDORIDUZIONE (REDOX)

- I numeri di ossidazione degli elementi coinvolti nella reazione cambiano
- Oltre allo scambio di atomi, vi è anche uno scambio di elettroni.

## REAZIONI CHIMICHE : LEGGI

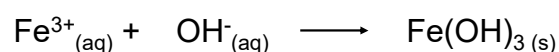
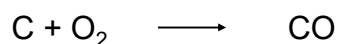
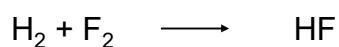
**Legge della conservazione della massa/carica:** la quantità di materia è invariabile, la materia non può essere creata né distrutta.

**Legge dell'invariabilità (o indistruttibilità) delle sostanze elementari:** una sostanza elementare (o elemento chimico) non può essere trasformata in un'altra sostanza elementare.

**Legge delle proporzioni costanti:** ogni composto (o individuo chimico) ha una composizione costante, cioè contiene sempre gli stessi elementi secondo rapporti in peso definiti e caratteristici per quel composto.

## REAZIONI CHIMICHE : BILANCIAMENTO

A causa della legge di conservazione della massa, in un'equazione chimica il numero di atomi e/o la carica elettrica di ciascuna specie deve essere uguale a sinistra e a destra.



**COEFFICIENTI STECHIOMETRICI**

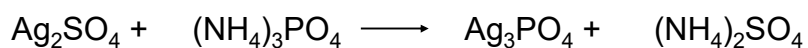
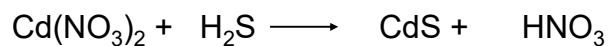
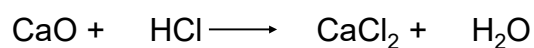
## REAZIONI CHIMICHE

### Regole generali per il bilanciamento delle equazioni chimiche (acido-base)

- bilanciare per primi gli atomi degli elementi che compaiono nel minor numero di composti (generalmente metalli, non metalli);
- verificare se sono presenti gruppi di atomi (ioni poliatomici) che si conservano passando dai reagenti ai prodotti. In questo caso operare il bilanciamento considerando tali gruppi come singole unità;
- se sono presenti idrogeno e ossigeno lasciare per ultimo il loro bilanciamento;
- verificare che la legge di conservazione di massa/carica sia soddisfatta.

## REAZIONI CHIMICHE

### Esempi

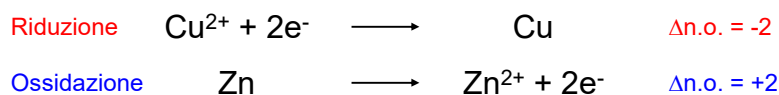


## REAZIONI CHIMICHE : REDOX

Una reazione di ossidoriduzione (redox) è una reazione che avviene con un **trasferimento di elettroni** tra le specie chimiche che partecipano alla reazione e conseguente cambiamento del loro numero di ossidazione. La specie che cede elettroni si **ossida** (*agente riducente*), quella che acquista elettroni si **riduce** (*agente ossidante*).



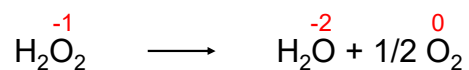
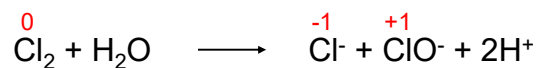
Una reazione redox può essere scomposta in due semireazioni, la *semireazione di riduzione* e la *semireazione di ossidazione*:



Il numero di elettroni scambiati corrisponde alla variazione del numero di ossidazione.

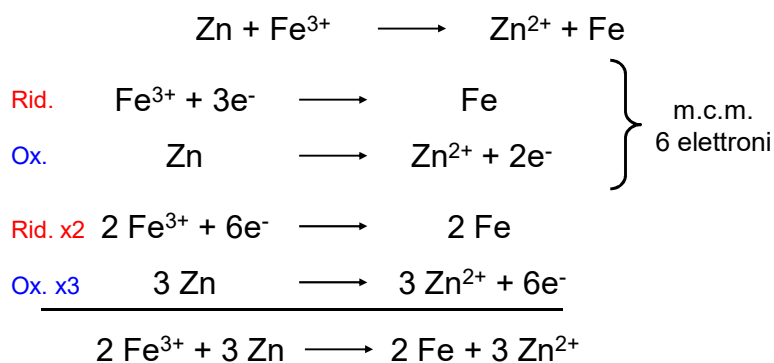
## REAZIONI CHIMICHE : REDOX

Quando uno stesso elemento passa nella medesima reazione a n.o. maggiore e n.o. minore (ossidoriduzione con se stesso) si parla di *reazione di dismutazione* o *disproporzionamento*:



## REAZIONI CHIMICHE : REDOX

Le reazioni redox vengono bilanciate in maniera tale che gli elettroni liberati dalla semireazione di ossidazione sia lo stesso consumato durante la semireazione di riduzione.



## REAZIONI CHIMICHE

### Procedura per il bilanciamento delle equazioni chimiche redox

1. se la reazione è scritta in forma molecolare, scriverla in forma ionica
2. Calcolare il numero di ossidazione degli elementi presenti ed individuare le coppie redox coinvolte nella reazione
3. scrivere le semireazioni corrispondenti e per ciascuna di esse bilanciare (in questo ordine):
4. la massa dell'elemento che cambia stato di ossidazione
5. gli elettroni liberati o consumati
6. le cariche, rispettivamente con ioni  $\text{H}^+$  o  $\text{OH}^-$ , a seconda che la reazione avvenga in ambiente acido o basico
7. le masse, utilizzando eventualmente molecole di acqua

## REAZIONI CHIMICHE

### Procedura per il bilanciamento delle equazioni chimiche redox

8. sommare le semireazioni, moltiplicandole eventualmente per opportuni fattori, in modo che il numero di elettroni acquistati dall'ossidante sia uguale al numero di elettroni persi dal riducente
9. semplificare i coefficienti stechiometrici delle specie eventualmente presenti sia al primo che al secondo membro dell'equazione
10. se è richiesto di scrivere l'intera equazione in forma molecolare, associare ad ogni specie ionica il rispettivo controione, rispettando il bilancio di massa per le nuove specie così introdotte

## REAZIONI CHIMICHE

### Esempi (acidi, idrossidi e sali completamente dissociati in ioni)

