

Stato gassoso

Comprimibilità: capacità di una sostanza di ridursi di volume

Densità: rapporto massa/volume

↳ i gas hanno un'elevata comprimibilità ed una bassa densità

Lo stato gassoso dipende da quattro variabili:

1. Pressione (P) solitamente viene espressa in Pascal (SI) ma può essere espressa anche in atmosfere.
2. Volume (V) espresso in litri
3. Temperatura (T) espressa in K, +273.15
4. Moli (n) la quantità di gas

Legge di Boyle: il volume occupato da un gas è inversamente proporzionale alla pressione alla quale il gas è sottoposto, a temperatura e moli costanti.

↳ maggiore è il volume minore sarà la pressione, maggiore è la pressione minore sarà il volume
$$P \times V = K$$

Legge di Charles e Gay-Lussac: il volume di una data quantità di gas è direttamente proporzionale alla sua temperatura, a pressione e moli costanti

$$V = V_0 (1 + \alpha t) \quad V = V_0 (1 + t / 273.15) \quad V = V_0 (273.15 + t / 273.15) \quad V_1/T_1 = V_2/T_2$$

V_0 : volume che occupano le moli a 0°C

α : $1/273.15$

T: scala assoluta in Kelvin $t+273.15$

t: temperatura in Celsius

Legge di Gay-Lussac: la pressione di una data quantità di gas è direttamente proporzionale alla sua temperatura, a moli e volume costante.

$$P = P_0 (1 + \alpha t) \quad P = P_0 (1 + t / 273.15) \quad P = P_0 (273.15 + t / 273.15) \quad P_1/T_1 = P_2/T_2$$

Principio di Avogadro: volumi uguali di gas diversi, se posti nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di moli.

$$V = K n \text{ (con } t \text{ e } P \text{ costanti)}$$

V è proporzionale a n

V: 22.414 L se il gas è posto in condizioni normali ($t=0$ e $P=1$)

Equazione generale di stato del gas ideale: un gas ideale è sperimentalmente un gas dove le molecole sono prive di volume, gli urti sono anelastici (non scambiano quantità di moto) e le molecole hanno un moto rettilineo.

$$P \times V = n \times R \times T$$

T: temperatura in K

P: pressione o in Pascal o in atmosfere

n: moli

R: costante universale del gas ideale.

8.314 se le unità di misura sono espresse nel sistema internazionale

0.082 se la pressione è espressa in atmosfera

1.986 se si esprime la pressione in l'energia (cal)

V: volume (L)

MISCELE GASSOSE

Tutti i gas sono tra loro miscibili in qualsiasi rapporto originando un sistema omogeneo chiamato miscela gassosa.

Ciascuno dei componenti di una miscela gassosa si comporta come se fosse da solo, indipendentemente dagli altri gas presenti.

Equazione di una miscela: $P_{\text{tot}} \times V = n_{\text{tot}} \times R \times T$

P_{tot} : pressione esercitata dalla miscela gassosa.

n_{tot} : numero di moli totali presenti in una miscela

Equazione per un signor componente: $P \times V = n \times R \times T$ $P_i/P_{\text{tot}} = n_i/n_{\text{tot}}$

P_i : pressione parziale (pressione esercitata da un singolo gas)

n_i/n_{tot} : frazione molare del componente (x_i)

Pressione parziale: $P_i = x_i P_{\text{tot}}$

Equazione di Dalton: quando due o più gas vengono mescolati in un unico recipiente, senza che tra essi avvenga alcuna reazione chimica, la pressione totale esercitata dalla miscela gassosa è uguale alla somma delle pressioni parziali esercitate dai singoli componenti

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_2 \dots$$

$$P_{\text{tot}} = \sum_i P_i$$

GAS REALI

Le leggi dei gas ideali possono essere utilizzate solo nel caso in cui un gas reale ha bassa pressione e alta temperatura, altrimenti si utilizza:

Equazione di Van der Waals: l'equazione dei gas ideali è stata adattata a qualsiasi valore di pressione e temperatura, per commettere errori minori in presenza di pressioni elevate e basse temperature.

$$\left(p + a \frac{n^2}{V^2} \right) (V - nb) = n R T$$

A e b sono dei valori costanti specifici per ogni gas reale

n_2/V_2 : concentrazione molare

nb: covolume