

Per ricordare i concetti principali
Quali sono gli elementi del modello microscopico della materia?

Secondo il **modello microscopico della materia** tutti i corpi sono costituiti da **atomi** legati tra loro a formare le **molecole**. Le molecole di un corpo sono tenute assieme da **forze intermolecolari** e il continuo movimento da cui esse sono animate è chiamato **moto di agitazione termica**, in quanto dipende dalla temperatura del corpo. Nei **solidi** le forze intermolecolari sono molto intense e le molecole, che hanno una limitata libertà di movimento, sono organizzate in una struttura regolare chiamata reticolo cristallino. Nei **liquidi** l'agitazione termica è più intensa e le forze intermolecolari più deboli. Negli **aeriformi** l'agitazione termica prevale decisamente sulle forze intermolecolari e le molecole si muovono in modo disordinato non essendo legate l'una all'altra.

In che modo si studiano le proprietà dei gas?

Per descrivere lo stato e le trasformazioni di un gas si considerano tre **variabili di stato** di un gas: la **pressione**, il **volume** e la **temperatura**. Per studiare le proprietà dei gas ci si riferisce a un sistema ideale chiamato **gas perfetto**. I gas reali approssimano il comportamento di un gas perfetto a temperature alte e a pressioni non molto elevate.

Quali sono e che cosa affermano le leggi dei gas perfetti?

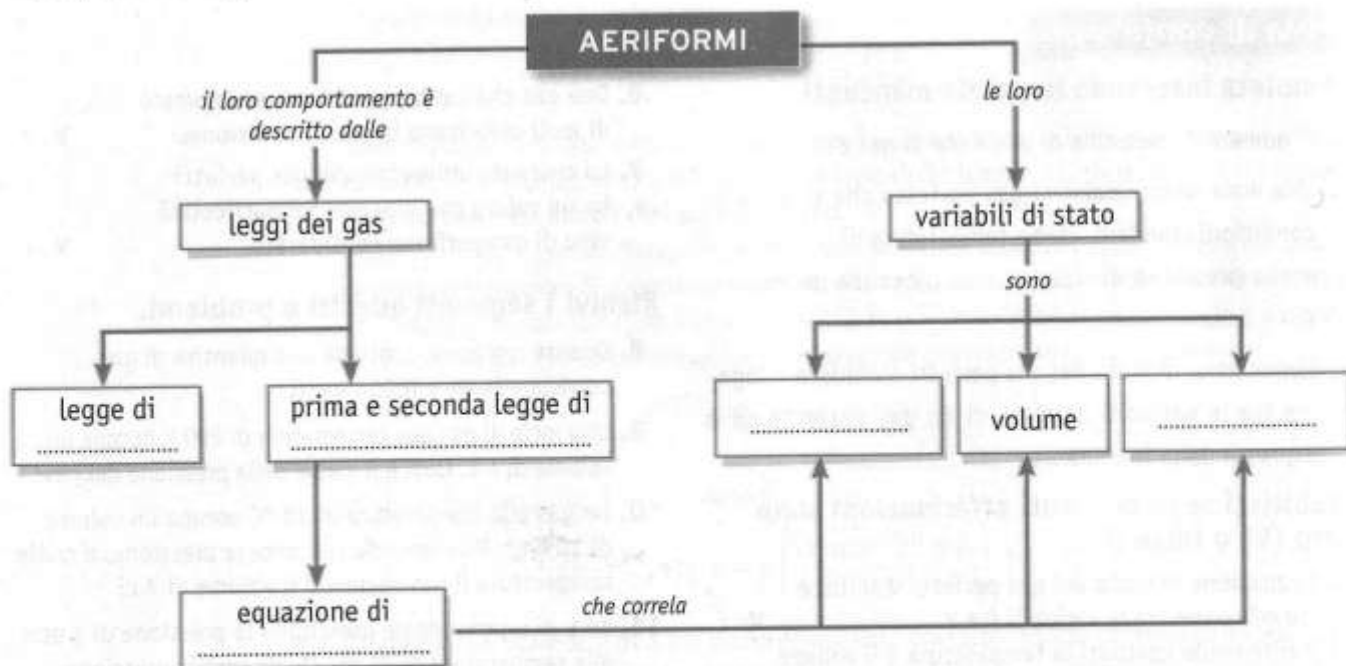
Sono la legge di Boyle, la prima e la seconda legge di Gay-Lussac. In particolare, la **legge di Boyle** afferma che durante una **trasformazione isoterma** (in cui T si mantiene costante) la pressione e il volume di un gas perfetto sono inversamente proporzionali. La **prima legge di Gay-Lussac** afferma che durante una **trasformazione isobara** (in cui P si mantiene costante) il volume risulta direttamente proporzionale alla temperatura assoluta del gas e al suo volume iniziale. La **seconda legge di Gay-Lussac** afferma che durante una **trasformazione isocora** (in cui V si mantiene costante) la pressione risulta proporzionale alla temperatura assoluta del gas.

Qual è la legge che descrive il comportamento di un gas perfetto?

L'**equazione di stato dei gas perfetti** è la legge fondamentale che stabilisce il legame tra le variabili P , V e T e caratterizza il comportamento di un gas perfetto quando si trova in uno stato di equilibrio. Nell'equazione di stato la quantità di gas è espressa dal numero di moli. Una **mole** di gas è una quantità di gas che contiene un **numero di Avogadro** di molecole.

Le relazioni tra i concetti

Completa la mappa.



23 L'aumento di volume di un gas si verifica ogni volta che si ha:

- a aumento della pressione
- b diminuzione della temperatura
- c aumento della temperatura
- d diminuzione della quantità di gas

24 Tre litri di gas perfetto inizialmente alla temperatura di $27\text{ }^\circ\text{C}$ vengono riscaldati, a pressione costante, a $227\text{ }^\circ\text{C}$. Il volume diventa:

- a 5 dm^3
- b 3 L
- c 25 L
- d 5 m^3

25 Un gas perfetto alla pressione iniziale di 3 atm viene riscaldato fino a raddoppiare la sua temperatura. Sapendo che il volume a sua volta viene triplicato, la nuova pressione del gas è:

- a 2 atm
- b 4,5 atm
- c 3 atm
- d 1 atm

abilità

26 Applicando le leggi dei gas, prova ad assegnare i valori mancanti tra quelli riportati in tabella.

Condizioni iniziali			Condizioni finali		
P (kPa)	V (m^3)	T (K)	P (kPa)	V (m^3)	T (K)
100	3,0	300	100	.....	400
100	3,0	300	150	2,0	.....
100	3,0	300	.....	1,5	400
100	3,0	.....	150	3,0	400
100	.....	300	200	2,0	400

27 Immagina di operare alcune trasformazioni sul contenuto d'aria di una pompa da bicicletta che abbia un volume di 60 mL e che si trovi alla tem-

peratura di $27\text{ }^\circ\text{C}$ e alla pressione di 100 kPa. Usando l'equazione dei gas, rispondi alle seguenti domande.

- a. Quale sarà il volume dell'aria se lo stantuffo viene spinto fino a portare la pressione a 150 kPa?
- b. Quale sarà il volume dell'aria se la temperatura viene portata a $87\text{ }^\circ\text{C}$ assumendo che lo stantuffo possa muoversi liberamente in modo da lasciare costante la pressione?
- c. Quale sarà il volume se la pressione viene portata a 120 kPa e la temperatura a $47\text{ }^\circ\text{C}$?

28 Uno pneumatico ha un volume di 15 dm^3 e contiene aria alla pressione di 2,5 bar e alla temperatura di $20\text{ }^\circ\text{C}$. Dopo alcune ore di viaggio la temperatura del pneumatico è salita a $50\text{ }^\circ\text{C}$. Supponendo invariato il volume, quale pressione registrerebbe il manometro in queste condizioni?

29 Con riferimento all'esercizio precedente, se al contempo il volume risultasse aumentato del 10%, il valore della pressione sarebbe lo stesso?

30 Calcola la pressione in Pa di una certa massa di gas che a temperatura costante è stata compressa da un volume di $18,2\text{ m}^3$ a un volume di $18,2\text{ dm}^3$. Prima della compressione il gas aveva una pressione di $1,05 \cdot 10^{-3}\text{ atm}$.

31 Una determinata massa di gas alla temperatura di $12\text{ }^\circ\text{C}$ e alla pressione di 350 mmHg occupa un volume di 400 mL. Calcola il volume occupato dal gas, sempre alla stessa temperatura, se si porta la pressione a 1,02 atm.

32 A pressione costante una certa quantità di azoto occupa un volume di 0,5 L a 632 K. Calcola il volume in mL che occupa quando la temperatura viene ridotta a $60\text{ }^\circ\text{C}$.

33 Un gas perfetto esegue una trasformazione isoterma, passando da uno stato in cui la pressione è $P_{\text{in}} = 2\text{ atm}$ e il volume è $V_{\text{in}} = 2\text{ L}$ a uno stato in cui il gas occupa un volume $V_{\text{fin}} = 4\text{ L}$. Prova a ricavare la pressione finale del gas.