

ESERCIZI sull'equazione dei gas perfetti

TABELLA 16.1 Grandezze caratteristiche di alcuni gas o vapori

Gas o vapore	Massa molecolare (μ)	Cost. R (R_u/m)	Calore specifico		$\gamma = c_p/c_v$ 5
		J/(kg · K)	c_p a press.cost. J/(kg · °C)	c_v a vol.cost. (J/kg · °C)	
Mono-atomici					
Argon	39,948	208,1	521,1	313	1,665
Elio	4	2077	5200,3	3123,3	1,665
Bi-atomici					
Aria	28,97	287	1004,5	717,5	1,4
Azoto	28	296,8	1029,6	732,8	1,405
Idrogeno	2,016	4124	14182,6	10058,6	1,41
Ossido di carbonio	28	296,8	1020,8	724	1,41
Ossigeno	32	259,8	909,3	649,5	1,4
Tri-atomici					
Anidride carbonica	44	188,9	798,3	609,4	1,32
Anidride solforosa	64	129,9	649,5	519,6	1,25
Protossido di azoto	44	189	798,5	609,5	1,31
Vapore acqueo	18,015	461,5	1872,8	1411,3	1,327
Poli-atomici					
Acetilene	26	319,8	1710,1	1390,3	1,23
Ammoniaca	17	489,1	2017,4	1528,3	1,32
Cloruro di metile	50,6	164,3	712	547,7	1,3
Etilene	28,054	296,4	1546,8	1250,5	1,237
Metano	16	518,3	2246,1	1727,8	1,3

Esercizio 1

Si dispone di un serbatoio di 2000 litri che può essere impiegato ad una pressione di 100 bar. Se la temperatura massima prevista durante il trasporto è 18 °C, calcolare il peso di azoto che potrà essere trasportato in un viaggio.

Esercizio 2

Si deve trasportare 100 kg di azoto gassoso alla pressione di 200 bar. durante il trasporto, è prevista una temperatura massima di 15 °C. Calcolare il volume del serbatoio che dovrà essere impiegato.

Esercizio 3

In una bombola il cui volume è $V = 25$ litri è presente aria compressa alla pressione di 150 atm ed alla temperatura di 20 °C. Calcolare la massa di aria contenuta nella bombola

1. Calcolare la densità dell'azoto alla pressione effettiva di 2 bar e alla temperatura di 27 °C, quando il valore della pressione atmosferica è di 746 mmHg.
Soluzione: $\rho = 3,36 \text{ kg/m}^3$
2. Calcolare il volume specifico v dell'aria in condizioni ambientali normali ($p = 760 \text{ mm Hg}$, $t = 15 \text{ °C}$).
Soluzione: $v = 0,816 \text{ m}^3/\text{kg}$.
3. Calcolare la temperatura (centigrada) assunta da 250 g di ossido di carbonio quando tale gas è racchiuso (a una pressione effettiva di 2 bar) in un recipiente avente la capacità di $0,1 \text{ m}^3$.
Soluzione: $t = 127,8 \text{ °C}$
4. Un recipiente cilindrico alto 50 cm e avente un diametro di 20 cm, contiene 0,4 kg di ossigeno alla temperatura di 15 °C. Si calcoli il valore della pressione p agente sul gas contenuto nel recipiente.
Soluzione: $P = 1906000 \text{ Pa}$
5. Un recipiente cubico di 20 cm di lato, contiene dell'aria alla temperatura di 40 °C, sottoposta alla pressione effettiva di 4 bar. Calcolare la massa m dell'aria contenuta nel recipiente.
Soluzione: $m = 0,045 \text{ kg}$.
6. Un barattolo cilindrico contiene 20 grammi di ossigeno; conoscendo la temperatura del gas ($t = 37\text{°C}$) e la pressione assoluta cui esso è sottoposto ($p = 5 \text{ bar}$) si determini il volume del barattolo.
Soluzione: $V = 3,29 \text{ dm}^3$.
7. Un pallone aerostatico avente un diametro di 8 m viene gonfiato con aria riscaldata a 100 °C. Supponendo che la temperatura ambiente sia di 15 °C, e che l'involucro del pallone con relativi accessori abbia una massa complessiva $m = 34 \text{ kg}$, si calcoli la forza ascensionale che sollecita l'aerostato.
Soluzione: $F = 396 \text{ N}$
8. Un piccolo dirigibile pesa a vuoto 19 600 N e può sopportare un carico utile di 7850 N quando viene gonfiato con elio a temperatura ambiente ($t_1 = 15 \text{ °C}$) e alla pressione effettiva di 30 mm Hg. Calcolare il volume dell'involucro sufficiente ad assicurare una spinta ascensionale di 1960 N.
Soluzione: $V = 2857 \text{ m}^3$
9. Un pallone aerostatico avente un diametro di 8 m viene gonfiato con idrogeno a 20 °C e pressione effettiva $p_1 = 40 \text{ mm Hg}$. Supponendo che la temperatura ambiente sia di 15 °C, e che l'involucro del pallone con relativi accessori abbia una massa complessiva $m = 34 \text{ kg}$, si calcoli la forza ascensionale che sollecita l'aerostato.
Soluzione: $F = 2653 \text{ N}$.