

## ESERCIZI sull'equazione dei gas perfetti

TABELLA 16.1 Grandezze caratteristiche di alcuni gas o vapori

| Gas o vapore        | Massa molecolare ( $\mu$ ) | Cost. R ( $R_u/m$ ) | Calore specifico                      |                                     | $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$ |
|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                     |                            | J/(kg · K)          | $c_p$ a<br>press.cost.<br>J/(kg · °C) | $c_v$ a<br>vol.cost.<br>(J/kg · °C) |                            |
| <b>Mono-atomici</b> |                            |                     |                                       |                                     |                            |
| Argon               | 39,948                     | 208,1               | 521,1                                 | 313                                 | 1,665                      |
| Elio                | 4                          | 2077                | 5200,3                                | 3123,3                              | 1,665                      |
| <b>Bi-atomici</b>   |                            |                     |                                       |                                     |                            |
| 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                        |
| <b>Tri-atomici</b>  |                            |                     |                                       |                                     |                            |
| 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                      |
| <b>Poli-atomici</b> |                            |                     |                                       |                                     |                            |
| 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

- 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:**  $\rho = 3,36 \text{ kg/m}^3$
- Calcolare il volume specifico  $v$  dell'aria in condizioni ambientali normali ( $p = 760 \text{ mm Hg}$ ,  $t = 15^\circ\text{C}$ ).  
**Soluzione:**  $v = 0,816 \text{ m}^3/\text{kg}$ .
- 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:**  $t = 127,8^\circ\text{C}$
- 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:**  $P = 1906000 \text{ Pa}$
- 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:**  $m = 0,045 \text{ kg}$ .
- Un barattolo cilindrico contiene 20 grammi di ossigeno; conoscendo la temperatura del gas ( $t = 37^\circ\text{C}$ ) e la pressione assoluta cui esso è sottoposto ( $p = 5 \text{ bar}$ ) si determini il volume del barattolo.  
**Soluzione:**  $V = 3,29 \text{ dm}^3$ .
- 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:**  $F = 396 \text{ N}$
- 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 ( $t_1 = 15^\circ\text{C}$ ) e alla pressione effettiva di 30 mm Hg. Calcolare il volume dell'involucro sufficiente ad assicurare una spinta ascensionale di 1960 N.  
**Soluzione:**  $V = 2857 \text{ m}^3$
- 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:**  $F = 2653 \text{ N}$ .