

Name:

Datum:

Die allgemeine Gasgleichung - Zusatzaufgaben

1. Das "Hochvakuum" einer Fernschröhre hat bei 0°C einen Druck von etwa 10^{-6} mbar . Berechnen Sie die Anzahl der Gasmoleküle in jedem cm^3 . (Zum Vergleich: Im Raum zwischen den Planeten befindet sich etwa 1 Molekül pro cm^3) [$2,7 \cdot 10^{10}$ Moleküle]
2. Ein Behälter mit dem Volumen $0,01\text{m}^3$ wird bei konstantem Druck von 10°C auf 90°C erwärmt. Berechnen Sie, wie viel Prozent der eingeschlossenen Luft dabei entweichen. [22%]
3. Berechnen Sie die Masse von 500cm^3 Methan, wenn das Gas die Temperatur 25°C und den Druck 1bar hat. (Relative Molekularmasse $M_r(\text{CH}_4) = 16,043$) [0,324g]
4. Im Laufe einer Unterrichtsstunde erwärmt sich die Luft in einem 10m langen, 6m breiten und 3m hohen Klassenzimmer von 18°C auf 24°C . a) Berechnen Sie, wie viel m^3 Luft dabei durch Öffnungen nach außen entweichen. [$3,7\text{m}^3$] b) Berechnen Sie die Kraft auf ein $1,5\text{m}^2$ großes Fenster am Ende der Stunde, wenn das Zimmer während der Stunde luftdicht abgeschlossen wäre. [3,09kN]
5. Die Luft in einem Motorradschlauch steht bei einer Temperatur von 20°C unter einem Druck von 2,2atü . Berechnen Sie, um wie viel der Druck steigt, wenn die Temperatur durch Sonneneinstrahlung auf 40°C ansteigt. [0,22atü]
6. Eine mit Luft gefüllte Flasche mit dem Volumen 1ℓ wird im Tal bei 20°C und einem Druck von 1,01bar fest verschlossen und auf einen Berg transportiert, wo der Luftdruck 0,6bar und die Temperatur -5°C betragen. Die Dichte der Luft beträgt unter Normalbedingungen (also im Tal) $1,29\text{g}/\ell$. a) Berechnen Sie, auf welchen Wert der Druck in der Flasche sinkt. [0,924bar] b) Berechnen Sie, wie groß die Kraft ist, die auf den 40cm^2 großen Boden der Flasche wirkt. [129,6N] c) Untersuchen Sie, ob beim Öffnen der Flasche Luft ein- oder ausströmt, und um wie viel Gramm Luft es sich dabei handelt. [$0,54\ell$ strömen aus, das sind 0,45g]
7. Eine Stahlflasche mit 50ℓ Inhalt ist für einen maximalen Druck von 200bar zugelassen. Berechnen Sie, mit welcher Menge Sauerstoffgas O_2 bzw. Wasserstoffgas H_2 sie gefüllt werden darf, wenn mit Temperaturen bis zu 50°C zu rechnen ist. [11,9kg O_2 bzw. 751g H_2]
8. Ein Fesselballon wird vor dem Start mit Wasserstoff gefüllt. Der pralle Ballon hat näherungsweise Kugelform, der Radius beträgt bei einer Temperatur von 20°C und einem Druck von 1,0bar $7,5\text{m}$. Der Ballon steigt anschließend auf 1500m Höhe. Dort beträgt die Temperatur nur noch 12°C und der Druck 0,8bar . Damit der Ballon beim Aufstieg weder Form, noch Größe verändert, wird Gas abgelassen. Berechnen Sie das Volumen und die Masse des entwichenen Gases. (Wasserstoff hat bei der Temperatur 0°C und dem Druck 1013hPa die Dichte $0,0899\text{kg}/\text{m}^3$). [381 m^3]
9. Die Luft in einem 8m langen, 6m breiten und 3m hohen Raum wird von 10°C auf 20°C erwärmt. Es soll angenommen werden, dass der Luftdruck unverändert bleibt. Berechnen Sie, welches Volumen die Luft hat, die bei diesem Vorgang aus dem Raum entweicht. [5m^3]
10. Zwei Gefäße mit den Volumina 1300cm^3 und 600cm^3 sind durch einen zunächst geschlossenen Hahn verbunden. Im großen Gefäß herrscht der Druck 0,7bar , im kleinen Gefäß 0,4bar . Berechnen Sie, welcher Druck sich einstellt, wenn der Hahn geöffnet wird und die Temperatur dabei näherungsweise konstant bleibt. [0,605bar]
11. In einem luftdicht geschlossenen Behälter befindet sich Gas mit der Temperatur 10°C . Berechnen Sie, welche Temperaturzunahme jeweils notwendig ist, damit sich der Gasdruck a) verdoppelt, b) verdreifacht. Die bei der Erwärmung eintretende Volumenzunahme des Behälters soll unberücksichtigt bleiben. [283K; 566K]