

Aufgabenserie zur Zustandsgleichung des idealen Gases

1. Eine Sauerstoff-Druckflasche aus Stahl hat ein Volumen von 40 l. Berechnen Sie die Dichte des Sauerstoffs für eine Temperatur von 17°C, wenn in der Flasche ein Überdruck von 14,4 MPa gegenüber dem äußeren Luftdruck herrscht! **(192,3 g·l⁻¹)**
2. Berechnen Sie die Masse der Luft in einem Raum von 20 m² Grundfläche und einer Höhe von 3 m, wenn die Raumtemperatur 20°C beträgt und ein Luftdruck von 98 kPa herrscht! **(69,92 kg)**
3. Bei einer Temperatur von 20°C und einem Druck von 97,4 kPa befinden sich 3,53 g eines idealen Gases in einem Volumen von 2 Litern. Berechnen Sie die relative Molekülmasse dieses Gases! **(44,17)**
4. Berechnen Sie das molare Volumen eines idealen Gases bei einem Druck von 3 technischen Atmosphären (3 at) und einer Temperatur von 400 K! **(11,3 l·mol⁻¹)**
5. Eine Luftblase verdreifacht ihr Volumen beim Aufsteigen vom Grund eines Sees bis zur Oberfläche. Berechnen Sie die Tiefe des Sees unter der Annahme, dass die Wassertemperatur des Sees als konstant angesehen wird! **(20,7 m)**
6. Ein Konservenglas mit einem Volumen von einem Liter wird bei einem Außendruck von 760 Torr mit einem Deckel von 10 cm Durchmesser verschlossen und anschließend abgekühlt (Einkochen). Die im Glas eingeschlossene Luftmenge wird als ideales Gas angesehen. Berechnen Sie die Kraft, die mindestens aufzuwenden ist, um das Glas bei einer Temperatur von 15°C zu öffnen! **(181,3 N)**
7. In einem Gefäß mit konstantem Volumen ist Wasserstoff eingeschlossen. In einem Bad aus schmelzendem Eis stellt sich im Gefäß ein Druck von 1000 Torr ein. Anschließend wird das Gefäß in ein Wärmebad gegeben und der Druck steigt um 217 Torr. Bestimmen Sie die Temperatur des Wärmebades! **(59,3 °C)**
8. In einem Gefäß mit einem Volumen von 40 l befinden sich 1,1 kg Sauerstoff bei einer Temperatur von 20°C. Berechnen Sie die Stoffmenge, den Druck in atm (1 atm ... Normaldruck) und das Volumen dieser Gasmenge unter Normalbedingungen! **(34 mol, 20,67 atm, 0,77 m³)**
9. Die Dichte von Luft unter Normbedingungen beträgt 1,293 g·l⁻¹. Berechnen sie die Masse von einem Liter Luft bei 750 Torr und 27,3°C! **(1,16 g)**
10. Berechnen Sie das Volumen und die Dichte von 0,21 kg Stickstoffgas bei 98,6 kPa und 17°C! **(1,144 kg m⁻³, 183,53 l)**
11. Berechnen Sie den Druck, den 4,2 kg Stickstoffgas bei einer Temperatur von 7°C in einem Volumen von 0,48 m³ ausüben! **(7,18 atm)**
12. In einem Gefäß mit einem Volumen von einem Liter befindet sich Stickstoffgas bei einem Druck von 10⁻⁶ Torr und einer Temperatur von 27°C. Bestimmen Sie die Stoffmenge und die Teilchenzahl im Gefäß! **(5,34·10⁻¹¹ mol, 3,2·10¹³)**
13. Ein Glasballon mit einem Fassungsvermögen von 2000 cm³ wird bei 16°C und 718 Torr gewogen. Danach wird er auf 6 Torr evakuiert und erneut gewogen. Der Unterschied zwischen beiden Wägungen beträgt 2,290 g. Berechnen Sie aus diesen Angaben die Dichte von Luft unter Normbedingungen! **(1,29 g·l⁻¹)**
14. Berechnen Sie das Volumen eines Gefäßes in dem sich ein Mol eines idealen Gases unter Normalbedingungen befindet! **(22,414 l)**
15. Berechnen Sie die Temperatur von 2 g Stickstoff, der bei einem Druck von 2,026 · 10⁵ Pa ein Volumen von 820 cm³ einnimmt! **(6,7°C)**
16. Berechnen Sie das Volumen, das 10 g Sauerstoff bei einem Druck von 9,98·10⁴ Pa und einer Temperatur von 20°C einnehmen! **(7,63 l)**
17. In einem Ballon mit einem Fassungsvermögen von 1,2 m³ befindet sich Stickstoff unter einem Druck von 8,1·10⁴ Pa und einer Temperatur von 17°C. Bestimmen Sie die Masse des Stickstoffes! **(1,14 kg)**
18. Der Druck im Inneren einer dicht verschlossenen Flasche beträgt bei einer Temperatur von 7°C 101,3kPa. Beim Erwärmen der Flasche fliegt der Korken heraus, wenn der Druck im Inneren auf 131,7 kPa angestiegen ist. Bestimmen Sie die dazugehörige Temperatur! **(90,1°C)**
19. Das Material der Haut eines Gasballons hält bei einer Temperatur von 20°C einem Druck von 1,57·10⁵ Pa stand. Berechnen Sie das maximale Volumen, das der Ballon einnehmen kann, wenn sich in ihm 6,4 kg Sauerstoff befinden! **(3076 l)**
20. Allgemein bekannt ist die Scherzfrage: „Was ist schwerer, eine Tonne Blei oder eine Tonne Kork?“
Tatsächlich stellt man mit einer Federwaage fest, dass eine Tonne Kork etwa 6,34 kg weniger wiegt als eine Tonne Blei. Wie ist dieses Paradoxon zu erklären?