

Musterlösung zu den Aufgaben 1–6, Seite 8

Sämtliche Aufgaben wurden unter Verwendung von gerundeten Zahlen (aus dem PSE) und ohne TR gelöst, genau so wie das auch bei der Prüfung aktuell ist.

- (1) 1 H₂-Molekül ist rund **2** u schwer.
 1 mol H₂-Moleküle sind damit **2** g schwer (M_{H₂} = 2 g/mol).
 1 mol $\hat{=}$ 22.4 Liter Gas (bei NB) \Rightarrow 2 g Wasserstoffgas $\hat{=}$ 22.4 Liter Gas
- (2) (i) 22.4 Liter Gas $\hat{=}$ **1** mol (bei NB)
 22.4 ml ist 1000-mal weniger als 22.4 Liter (= 22 400 ml).
 \Rightarrow 22.4 ml N₂ $\hat{=}$ 1/1000 mol Stickstoffgas (N₂-Moleküle) (oder 0.001 mol Stickstoffgas)
- (ii) Da 1 N₂-Molekül rund **28** u schwer ist, beträgt die molare Masse von N₂ **28** g/mol:
 1 mol N₂ $\hat{=}$ 28 g
 1/1000 mol N₂ $\hat{=}$ 28/1000 g = 0.028 g Stickstoffgas
- (3) **1** C + 1 O₂ \rightarrow **1** CO₂ (1. Leseart: 1 C-Atom reagiert mit 1 O₂-Molekül zu einem CO₂-Molekül.)
1 mol C + 1 mol O₂ \rightarrow **1** mol CO₂ (2. Leseart: 1 mol C-Atome reagieren mit 1 mol O₂-Molekülen zu 1 mol CO₂-Molekülen.)
1 mol C $\hat{=}$ 12 g **1** mol CO₂
 Da offenbar die gegebenen 12 g gerade **1** mol entsprechen, werden bei dieser Reaktion gemäss Reaktionsgleichung **1** mol CO₂-Moleküle gebildet.
 1 mol CO₂ $\hat{=}$ 22.4 Liter Kohlenstoffdioxidgas (bei NB)
- (4) 22.4 Liter $\hat{=}$ 1 mol 'Luftmoleküle' (d. h. v. a. N₂- und O₂-Moleküle)
 1 Liter $\hat{=}$ 1/22.4 mol \approx 4.5/100 mol = 0.045 mol \Rightarrow 1 Liter $\hat{=}$ 0.045 mol Moleküle
- (5) (a) Gemäss Reaktionsgleichung entstehen doppelt so viele H₂-Moleküle wie O₂-Moleküle (Teilchenzahlverhältnis: **2** : **1**). Da gemäss dem Satz von Avogadro das Volumen eines Gases direkt proportional zur Anzahl der Gasteilchen ist, entstehen die 2 Gase auch im Volumenverhältnis 2 : 1.
2 H₂O \rightarrow **2** H₂ + **1** O₂
- (b) **2** mol H₂O \rightarrow **2** mol H₂ + **1** mol O₂ | : 2
 Da 18 g H₂O gerade 1 mol entsprechen, kann man die stöchiometrischen Faktoren durch 2 dividieren, da dann bei H₂O der stöchiometrische Faktor 1 steht (gegeben ist ja 1 mol H₂O):
 1 mol H₂O \rightarrow 1 mol H₂ + 0.5 mol O₂
 Insgesamt entstehen also 1.5 mol Gasmoleküle (1 mol H₂-Moleküle + 0.5 mol O₂-Moleküle), womit eine Gasmenge von 1.5 · 22.4 Liter $\hat{=}$ 33.6 Liter Gas entsteht (bei NB).
- (6) (a) Gemäss Reaktionsgleichung werden im Vergleich zu den H₂-Molekülen nur halb so viel O₂-Moleküle (Teilchenzahlverhältnis: **2** : **1**) benötigt, womit gemäss dem Satz von Avogadro auch nur die Hälfte des Volumens an Sauerstoff für eine vollständige Reaktion gebraucht wird:
2 H₂ + **1** O₂ \rightarrow **2** H₂O
2 Volumenteile = 100 ml **1** Volumenteil = 100/2 = 50 ml O₂
- (b) Gemäss Reaktionsgleichung unter (a) entstehen **2** Volumenteile Wasser, welche hier 100 ml Wasserdampf entsprechen. 50 ml Sauerstoff reagieren nicht und bleiben übrig.