

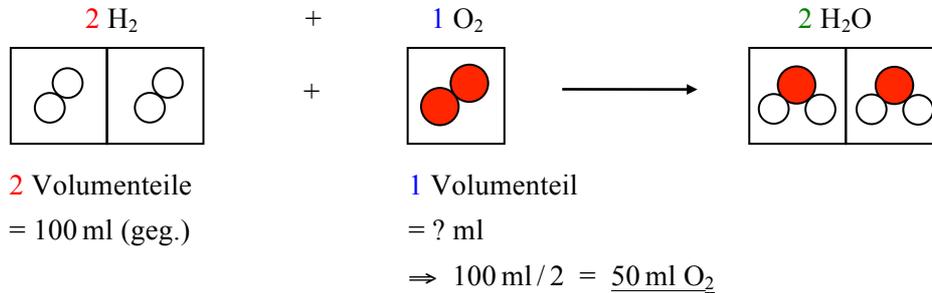
Musterlösung zu den Aufgaben 1–7, Seite 11/12

Sämtliche Aufgaben wurden unter Verwendung von gerundeten Zahlen (aus dem PSE) und ohne TR gelöst, genauso 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 ($M_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$), was gerade der gegebenen Masse (2 g) entspricht.
 1 mol $\hat{=}$ 22.4 Liter Gas (bei NB) \Rightarrow 2 g Wasserstoffgas $\hat{=}$ 22.4 Liter Gas (bei NB)
- (2) (i) 22.4 Liter N₂-Gas $\hat{=}$ **1** mol N₂-Molekülen (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 (also 0.001 mol N₂-Moleküle bei NB)
- (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 1 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)
 (Falls 6 g Kohlenstoff eingesetzt würden, entspräche diese Masse einer Stoffmenge von 6 g/(12 g/mol) = 0.5 mol, womit gemäss Reaktionsgleichung auch 0.5 mol CO₂ und damit 0.5 · 22.4 Liter = 11.2 Liter CO₂ entstehen würden.)
- (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 (bei NB)
- (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 die gegebenen 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).



Gemäss Reaktionsgleichung werden im Vergleich zu den H_2 -Molekülen nur halb so viel O_2 -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:



- (b) Gemäss Reaktionsgleichung unter (a) entstehen gleich viele H_2O -Moleküle, wie H_2 -Moleküle vor der Reaktion vorhanden waren (Teilchenzahlverhältnis: $2 : 2$). Nach dem Satz von Avogadro nimmt dieselbe Teilchenanzahl bei gleichen Bedingungen auch das gleiche Volumen ein. Da 100 ml Wasserstoffgas zum Einsatz kamen, entstehen somit 100 ml Wasserdampf.

Von den 100 ml Sauerstoffgas, die bei der Reaktion zum Einsatz kamen, reagieren bloss 50 ml [vgl. Aufg. (a)]. Die restlichen 50 ml Sauerstoff reagieren somit nicht und bleiben übrig.

- (7) (a) Gemäss Schema nimmt das Gas B **3-mal mehr** Volumen ein als das **Gas A**. Das Gas C nimmt **doppelt so viel** an Volumen wie das **Gas A**.

Nach dem Satz von Avogadro ($V \sim n$) enthält Gas C – bei gleichen Bedingungen (Temperatur, Druck) – also auch **doppelt so viele Teilchen** wie **Gas A**, während in Gas B **dreimal mehr Teilchen** als in **Gas A** vorliegen. Die Reaktionsgleichung lautet also:

