

Stöchiometrie II by R. Steiger, Dezember 2008

$$c = \frac{n}{V}$$

ht 1nb

Formeln: $n = \frac{m}{M}$ $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$ $M(H)=1 \text{ g/mol}$, $M(C)=12 \text{ g/mol}$, $M(O)=16 \text{ g/mol}$

1. Frage: Jeweils 0.25 Punkte

3 P.

Wieviele Sauerstoff-Atome sind enthalten in ...

a) $8H_2O$, b) $9O_3$, c) 10 mol CO_2 , d) 11 mol $C_6H_{12}O_6$, e) 12 mol H_2CO_3 , f) 13 O_2

Wie gross ist die Masse eines Mol von ...

g) H_2O , h) O_3 , i) CO_2 , j) $C_6H_{12}O_6$, k) H_2CO_3 , l) O_2

2. Frage: a) 1 P., Rest je 0.5 P.

4 P.

a) Formuliere das Gesetz von Avogadro über ideale Gase.

b) Liste vier zweiatomige Gase auf. *zwei*

c) Liste vier einatomige Gase auf. *zwei*

d) Gleiche folgende Reaktionsgleichungen aus und gib jeweils an, ob und welche Volumenänderung bei den beobachteten Reaktionen eintritt.

d1) $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

d2) $H_2O_2(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

d3) $HBr(g) \rightarrow H_2(g) + Br_2(g)$

d4) $NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2(g)$

"Reduktion" → 1nb

3. Frage:

4 P.

a) Die Atmosphäre des noch unbekannten Planeten 'Krypton I' besteht zu 100% aus Ethangas (C_2H_6).

a1) Berechne die Dichte dieses Gases bei Normalbedingungen. (1 P.)

a2) Begründe, ob ein Luftballon, gefüllt mit O_2 , aufsteigen würde. (1.5 P.) *ein Ballon*

b) Ein Wetterballon (hier auf der Erde) ist mit dem Gas H_2 gefüllt. Bevor der Wetterballon in die Atmosphäre entlassen wird ist der Ballon mit wesentlich weniger H_2 gefüllt ist, als die Ballonhülle aufnehmen könnte. Warum? Hinweis: der Ballon erhält kein zusätzliches H_2 , zudem ist er dicht. (1.5 P.)

4. Frage:

2.5 P.

a) Wie gross ist die Konzentration von 4 g NaOH in 100ml Wasser? (0.75 P.)

b) Wieviel Mol Substanz sind in 1.20 l einer Bariumhydroxid-Lösung mit einer Konzentration von $c=0.0500 \text{ mol/l}$ enthalten? (0.75 P.)

c) Wie gross ist die Konzentration von einem Liter (=1 kg) Wasser? (1.0 P.)

5. Frage:

7.75 P

32 g der Substanz $CH_4(g)$ reagieren mit $O_2(g)$ zu Wasser(g) und $CO_2(g)$.

a) Wieso ist diese Reaktion eine Verbrennung? (0.5 P.)

b) Wie lautet die korrekte Reaktionsgleichung? (1.0 P.)

c) Wieviel Gramm O_2 wird für diese Reaktion benötigt? (2.0 P.)

d) Wieviel Liter CO_2 entstehen bei dieser Reaktion bei Normalbedingungen? (1.75 P.)

e) Angenommen, dass 96 g O_2 verbraucht werden. Welchem Volumen ...

e1) ... entspricht dies bei Normalbedingungen? (1.0 P.)

e2) ... entspricht dies bei $100^\circ C$ und Normaldruck. (1.5 P.)

6. Frage:

2 P.

Zwei Liter Wasser (=2000 g) werden bei Normalbedingungen vom festen Zustand in den gasförmigen Zustand überführt.

a) Wie heisst dieser Übergang? (0.5 P.)

b) Um welchen Faktor unterscheiden sich die beiden Volumen? (1.5 P.)

Musterlösung

①

O-Akte ...

if $4 \cdot O_2 \sim$ korrekt!

a) $f \ddot{O}$

b) $27 \circ$

c) $20 \text{ mol } (1.24 \cdot 10^{25})$

d) $66 \text{ mol } (3.97 \cdot 10^{25})$

e) $36 \text{ mol } (2.17 \cdot 10^{25})$

f) 26

g) 18 g

h) 48 g

i) 44 g

j) 180 g

k) 62 g

l) 32

je 0.25

→ 3.c

②

a) Avogadro: Sei Normabdg sind in 22.4 l
ein mol enthalten

• Avogadrokonstante: 0.25

(1.0)

b) $\text{HNO}_3\text{CCBr}_2$

~~2~~ korrekt $\rightarrow$

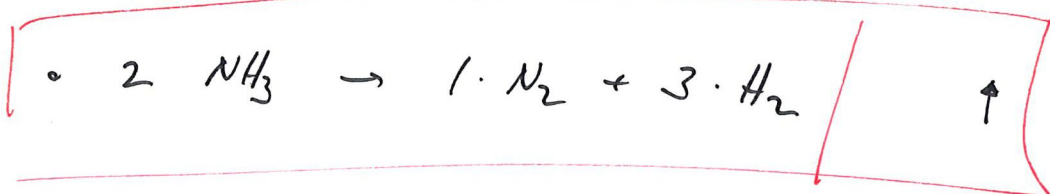
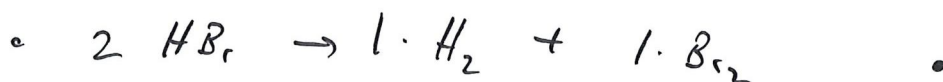
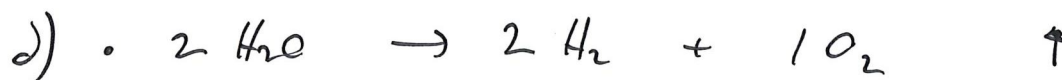
pro Faktor - 0.25

(0.5)

c) He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

~~2~~ korrekt

(0.5)



$\rightarrow 0.5$

0.25

0.25

(2.0)

4.0

3) a) Dichte = $\frac{m}{V}$; $n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \cdot M$

$$= \frac{n \cdot M}{V} = \frac{1 \text{ mol} \cdot M(\text{C}_2\text{H}_6)}{22.4 \text{ l}}$$

$$= \frac{1 \text{ mol} \cdot 30 \text{ g/mol}}{22.4 \text{ l}} = 1.34 \text{ g/l}$$

if Einheit
falsch - 0.25

(1.0)

a₂) Dichte (C₂) = $\frac{32 \text{ g/mol}}{22.4} = 1.43 \text{ g/l}$

sinkt auf Boden, zu schwer, 0.5

Dichte größer als von C₂H₆

(1.5)

b)

V_1, T_1, p_1

V_0, T_0, p_0

$$\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1}$$

$$\rightarrow p_1 = \frac{p_0 \cdot V_0}{V_1}$$

$$V_1 = \frac{T_1}{T_0} \cdot \frac{p_0}{p_1} \cdot V_0$$

$$= \dots$$

$$\text{z.B.} = \frac{273}{283} \cdot \frac{1 \text{ bar}}{0.9 \text{ bar}}$$

$$= 1.1 \cdot V_0$$

→ Ballen schlägt sich auf S's
& platzt.

(1.5)

$$V_1 = \frac{T_1}{T_0} \cdot \frac{p_0}{p_1} \cdot V_0 ; T_0 = T_1$$

$$V_1 = \frac{p_0}{p_1} \cdot V_0 ; p_1 < p_0$$

$$= \text{größer als } V_0$$

→ Volumen V₁ nimmt zu
b.z. Ballen platzt!

4)

$$a) \quad c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{4.05}{40.9 \text{ g/mol}}}{0.1 \text{ L}} = 1.00 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

0.75

(100% if Rest ok)

$$b) \quad c = \frac{n}{V} \rightarrow n = c \cdot V$$

$$= 0.050 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1.20 \text{ L} = 0.06 \text{ mol}$$

0.75/0

$$c) \quad c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{10.00}{18}}{1.0} = 55.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

1.0

if Einheit falsch
je - 0.25

2.5

mus stehen!

5)

a) Reaktion mit C_2

0.5/c.c



je C_2 → (1.0)

c)

stoff	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
CH_4	16 0.25	32	2 0.5
O_2	32 0.25	128 0.5	4 0.5

→ ·2

(2.0)

d)

stoff	M g/mol	m (g)	n (mol)
CH_4	16 0.15	32	2 0.5
CO_2			2 0.5

→ ·1

1 mol = 22.4 l 0.25
2 mol = 44.8 l 0.25

(1.75)

e) $M(C_2) = 32 \text{ g/mol}$ $n = \frac{m}{M} = \frac{96}{32} = 3 \text{ mol}$ 0.5

1 mol = 22.4 l 0.25
3 mol = 67.2 l 0.25

e) $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$

$n = \frac{96}{32} = 3 \text{ mol}$

0.5 $\frac{22.4 \text{ l} \cdot 273 \text{ K}}{30.6 \text{ l} \cdot 373 \text{ K}} =$

$3 \cdot 30.6 = 91.8 \text{ l}$ 0.5

(1.0)

(1.5)

a) Sublimation

c. S

(0.5)

$$b) n = \frac{m}{M} = \frac{2000}{18} = 111.1 \text{ mol} \quad \text{c. S}$$

$$1 \text{ mol} \hat{=} 22.4 \text{ l}$$

$$111.1 \text{ mol} \hat{=} 2488 \text{ l} \quad \text{c. S}$$

$$c) \text{ Faktor } \frac{2488}{2} = \underline{\underline{1244}} \quad \text{c. S}$$

(1.5)

2.0