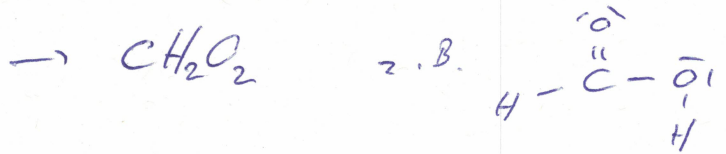


## Stöchiometrie (Ausgleichen mit System!!!)

1. Eine Verbindung enthält 26.12% (Massen%) Kohlenstoff, 4.3% Wasserstoff und den Rest Sauerstoff. Wie ist die Verhältnisformel dieser Verbindung? [ $\text{CH}_2\text{O}_2$ , Ameisensäure]
2. Eine Substanz enthält die Elemente Kohlenstoff (59.5%, Massen%), Wasserstoff (8.2%) und Sauerstoff (Rest). Wie lautet die Verhältnisformel der Verbindung? [ $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ ]
3. Die Analyse einer Substanz ergibt folgende Ergebnisse: 6.7% Wasserstoff, 32% Kohlenstoff, 18.7% Stickstoff und den Rest Sauerstoff. Wie lautet die Verhältnisformel der Verbindung? [ $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ ]
4. a) Gleichen Sie die mathematisch Gleichung aus:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;  
b) Wie viel Gramm Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) wird benötigt, um 1 Gramm Wasser zu produzieren? [1,3;2,3, 1.78 g]
5. a) Gleichen Sie die Gleichung aus:  $\text{KI} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{I}_2 + \text{KOH}$ ; [6,2,4;2,3,8]  
b) Wie viel Gramm Iod ( $\text{I}_2$ ) können Sie maximal mit 0.5 g  $\text{KMnO}_4$  (Kaliumpermanganat) herstellen? [1.2 g]
6. a) Gleichen Sie die Gleichung aus:  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  [2,16; 2,5,2,8];  
b) Wie viel Gramm 37%ige HCl benötigen Sie, wenn Sie 10 Gramm Chlor ( $\text{Cl}_2$ ) herstellen wollen? [16,45 g 100%ige HCl, 44,48% 37%ige HCl]
7. a) Gleichen Sie die Gleichung mit System aus:  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ; [2,6;1,3,6]  
b) Wie viel Tonnen 98%ige Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ , mit etwas Wasser verdünnt)) werden für die Reaktion von 2 Tonnen Eisen verbraucht? [10.75 t]
8. Pro Kopf wird in der Schweiz ca. 1.6 Tonnen Erdöl ( $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ) verbraucht. In der Schweiz kommen rund 100 000 t Schwefelsäure mit dem Regen herunter. Wie viel % Schwefel (Gewichtsprozent) enthält das Erdöl, wenn man von 6 Millionen Einwohnern ausgeht.  
Schwefel (S) reagiert mit Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) und bildet dabei Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).  
a) Stellen Sie die ausgeglichene Reaktionsgleichung auf  
b) Berechnen Sie die Menge Schwefel und dessen Anteil am Erdöl [0.34%].
9. Ein Auto fährt pro Jahr durchschnittlich 15'000 km und verbraucht dabei auf 100 km durchschnittlich 8 Liter Benzin ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) mit Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) zu Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Die Dichte des Bezins beträgt  $0.7 \text{ g/cm}^3$ . [ $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$ ]  
a) Wieviel Sauerstoff verbraucht der Autofahrer pro Jahr ? [2947 kg Sauerstoff]  
b) Wieviel kg Kohlendioxid und [2594 kg Kohlendioxid]  
c) wieviel kg Wasser produziert dieser Autofahrer pro Jahr ? [1194 kg Wasser]
10. Der Sauerstoff muss von den Pflanzen produziert werden. Die Reaktion lautet: Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) reagieren zu Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) und Traubenzucker ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) {oder Stärke, Cellulose etc.}. Wieviel  $\text{m}^3$  Luft (Dichte  $1.293 \text{ kg/m}^3$ ) müssen die Bäume mindestens verarbeiten, um 3000 kg Sauerstoff für den Autofahrer herzustellen, wenn der Kohlendioxidgehalt der Luft 0.3% beträgt? [ $1.35 \cdot 10^6 \text{ kg Luft} \rightarrow 10^6 \text{ m}^3 \text{ Luft}$ ]
11. Der Mensch verbraucht durchschnittlich 18 Liter Luft pro Stunde. Der Anteil Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) an der Luft ist ca. 24%. Die Dichte von Sauerstoff bei  $20^\circ\text{C}$  beträgt  $1,331 \text{ g/l}$ .  
a) Wieviel kg Sauerstoff braucht ein Mensch pro Jahr? [50 kg]  
b) Wieviel Gramm Traubenzucker ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) verbrennt ein Mensch durchschnittlich pro Tag, wenn die Reaktionsgleichung lautet: Traubenzucker ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) und Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) verbrennen zu Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ). [130 g]  
1 Jahr = 8760 Stunden  
Luftverbrauch pro Jahr: 157680 Liter = 37843,2 Liter Sauerstoff  
das entspricht 50,3693 kg Sauerstoff  
1 Tag = 24 Stunden; Pro Tag 432 Liter Luft entspr. 103,68 Liter Sauerstoff = 138 g Sauerstoff  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$   
180            192  
x                138  
x= 129,375 g Glucose

① C: 26.12 : 12.011 = 2.174 : 2.174 ⇒ 1  
 H: 4.3 : 1.0079 = 4.266 : 2.174 ⇒ 1.96 ~ 2  
 O: 69.58 : 15.9994 = 4.344 : 2.174 ⇒ 1.998 ~ 2

Ergänzung  
auf 100%



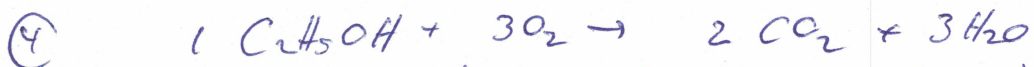
② C: 59.5 : 12.011 = 4.95 ~ 5  
 H: 8.2 : 1.0077 = 8.13 ~ 8  
 O: 32.3 : 15.9994 = 2.01 ~ 2



③ H: 6.7 : 1.00794 = 6.647 : 1.335 = 4.97 ~ 5  
~~C: 18.7 : 12.011 = 1.556~~  
 O: 32 : 12.011 = 2.66 : 1.335 = ~ 2  
 N: 18.7 : 14.00674 = 1.335 = 1  
 O: 42.6 : 15.9994 = 2.66 : 1.335 = ~ 2

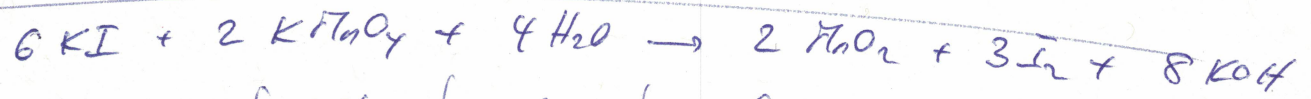


besser; Regeln später: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>



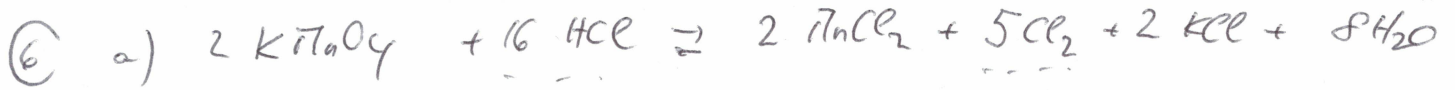
Stoff	M g/mol	m (g)	n (mol)
H <sub>2</sub> O	18	1.0	1/18
O <sub>2</sub>	32	<u>1.78 g</u>	1/18

$n = \frac{m}{M}$



Stoff	M g/mol	m (g)	n (mol)
K <sub>2</sub> TnO <sub>4</sub>	158.03	0.5	0.5/158.03 = 3.16 · 10 <sup>-3</sup>
I <sub>2</sub>	252	<u>1.20 g</u>	4.75 · 10 <sup>-3</sup>

↓ : 2.3

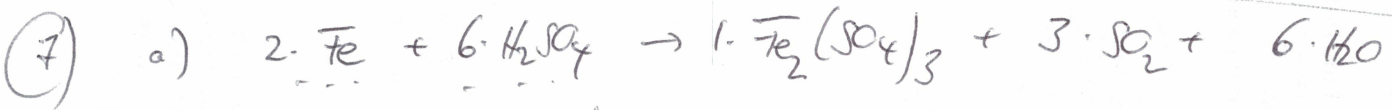


b)

Stoff	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
Cl <sub>2</sub>	71	10	10/71
HCl	36.5	16.45	0.45

} · 5 · 16

16.45 g  $\hat{=}$  100% HCl  
 37%  $\rightarrow$  44.46g



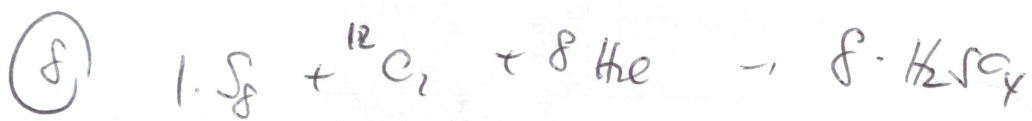
b)

Stoff	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
Fe	55.8	2'000'000	35'842.3
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98	...	107'526.9

} · 3

10.53 Tannen (100%)  
 $\rightarrow$  10.75 Tannen (98%)

8



Benzinverbrauch:  $\frac{15000}{100} \cdot 8 = 1200 \text{ Liter} = 840 \text{ kg}$

Stoff	M (g/mol)	m (g)	n
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	114	840000	$\frac{840000}{114} = 2 \cdot 25$
$\text{O}_2$	32	2947.368 kg	$\dots$
$\text{CO}_2$	44	2593.68 kg	$\dots$
$\text{H}_2\text{O}$	18	1193.68 kg	$\dots$

$\swarrow$   $: 2 \cdot 25$   
 $\swarrow$   $: 2 \cdot 16$   
 $\swarrow$   $: 2 \cdot 18$





Stoff	$M(\text{g/mol})$	$m(\text{g})$	$n(\text{mol})$
$\text{O}_2$	32	3000'000	$\frac{3'000'000}{32}$
$\text{CO}_2$	44	4125 kg	"

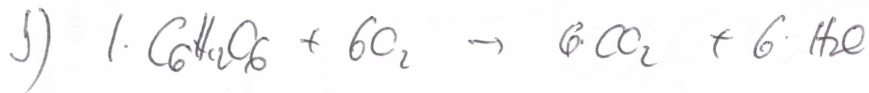
↙ = 1-1

$1 \text{ m}^3 \text{ Luft} \hat{=} 1.293 \text{ kg}$  ; davon 0.3%  $\text{CO}_2$  : 3.879 g

$\rightarrow \frac{4125'000}{3.879} = 1'063'418 \text{ m}^3 ! \sim 10^6 \text{ m}^3 \text{ Luft}$

" Luftwürfel mit Seitenlänge von 100 m ! "

(11) a) 18 l Luft / h  $\rightarrow$  pro Jahr  $\rightarrow$  157680 l Luft (pro Jahr)  
 (365d)  
 $\downarrow$  24%  
 37843.2 l  $O_2$   $1 \text{ l} \hat{=} 1.33 \text{ g}$   
 $\downarrow$   
 $\sim 50.369 \text{ kg } O_2$  pro Jahr  
 ( $\rightarrow$  Aufgabe b: pro Tag: 138g)



stoff	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
$O_2$	32	138	$\frac{138}{32}$
$C_6H_{12}O_6$	180	<del>129.375 g</del> <u>129.375 g</u>	$\frac{138}{32 \cdot 6} \rightarrow \cdot 6$