

Hausaufgaben Chemie KW 20: Chemisches Rechnen II: das Mol

In dieser Woche werden wir die chemische Rechnerei weitermachen müssen, weil der bisherige Stoff noch etwas unsicher ist – das hab ich bei der Kontrolle eurer Hausaufgaben gesehen. Das ist auch kein Wunder, denn:

Dieser Lernstoff ist schwierig! Durchhalten!

Man braucht Übung dazu und deshalb werden wir das auch noch ein bisschen vertiefen müssen, aber: Wir werden **zusätzlich** „normale“ Chemie weiterlernen, nämlich die Oxidation. Das heißt: Es geht mit dem chemischen Rechnen nicht ausschließlich weiter, jede Woche nur ein bisschen. 😊

Musterlösung 1: Vervollständige die Tabelle

Stoffbezeichnung	Ammoniak
Molekülformel (chemische Formel)	NH₃
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{NH}_3) = 14\text{u} + 3 \cdot 1\text{u} = 17\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$M(\text{NH}_3) = 14\text{g/mol} + 3 \cdot 1\text{g/mol} = 17\text{g/mol}$

Stoffbezeichnung	Wasser
Molekülformel (chemische Formel)	H₂O
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1\text{u} + 16\text{u} = 18\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1\text{g/mol} + 16\text{g/mol} = 18\text{g/mol}$

Stoffbezeichnung	Methan
Molekülformel (chemische Formel)	CH₄
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{CH}_4) = 4 \cdot 1\text{u} + 12\text{u} = 16\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$M(\text{CH}_4) = 4 \cdot 1\text{g/mol} + 12\text{g/mol} = 16\text{g/mol}$

1. HG							8. HG
1.01 1 H							4 He
6.94 3 Li	9.01 4 Be	10.81 5 B	12.01 6 C	14.01 7 N	16 8 O	19 9 F	20.18 10 Ne
22.99 11 Na	24.31 12 Mg	26.98 13 Al	28.09 14 Si	30.97 15 P	32.06 16 S	35.45 17 Cl	39.95 18 Ar
39.1 19 K	40.08 20 Ca	69.72 31 Ga	72.59 32 Ge	74.92 33 As	78.96 34 Se	79.9 35 Br	83.8 36 Kr
85.47 37 Rb	87.62 38 Sr	114.82 49 In	118.69 50 Sn	121.75 51 Sb	127.6 52 Te	126.9 53 I	131.29 54 Xe
132.91 55 Cs	137.33 56 Ba	204.38 81 Tl	207.2 82 Pb	208.98 83 Bi	209 84 Po	210 85 At	222 86 Rn
223 87 Fr	226.03 88 Ra	284 113 Nh	289 114 Fl	288 115 Mc	292 116 Lv	293 117 Ts	294 118 Og

Musterlösung 2: Berechnung von unb. Stoffen

Berechne die Molaren Massen der folgenden Verbindungen und zeichne die Moleküle mit Kugeln.

Hinweis: Die Atommassen darfst du runden, das heißt:

$$m(\text{S}) = 32\text{u} \quad (\text{und nicht } 32.06\text{u})$$

Stoffbezeichnung	Kohlenstoffdisulfid
Molekülformel (chemische Formel)	CS_2
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{CS}_2) = 12\text{u} + 2 \cdot 32\text{u} = 76\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$M(\text{CS}_2) = 12\text{g/mol} + 2 \cdot 32\text{g/mol} = 76\text{g/mol}$

Stoffbezeichnung	Ozon (Gas der Ozonschicht)
Molekülformel (chemische Formel)	O_3
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{O}_3) = 3 \cdot 16\text{u} = 48\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$m(\text{O}_3) = 3 \cdot 16\text{g/mol} = 48\text{g/mol}$

Stoffbezeichnung	Schwefeldioxid (ein Konservierungsmittel)
Molekülformel (chemische Formel)	SO_2
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{SO}_2) = 32\text{u} + 2 \cdot 16\text{u} = 64\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$M(\text{SO}_2) = 32\text{g/mol} + 2 \cdot 16\text{g/mol} = 64\text{g/mol}$

Stoffbezeichnung	Kohlenstoffmonoxid
Molekülformel (chemische Formel)	CO
Massenberechnung des Moleküls	$m(\text{CO}) = 12\text{u} + 16\text{u} = 28\text{u}$
Teilchendarstellung	
Molare Masse	$M(\text{CO}) = 12\text{g/mol} + 16\text{g/mol} = 28\text{g/mol}$

Musterlösung 3: Eine erste Anwendung des Mols

Drei Chemiker führen in drei unterschiedlichen Gefäßen eine Wassersynthese durch. (Die funktioniert nach der bekannten chemischen Reaktion).

Gefäß 1: Welche Masse an Wasser müsste bei der Reaktion entstehen?

Gefäß 2: Welche Masse an Wasserstoff muss man mit 16g Sauerstoff mischen, und was kommt dabei raus?

Gefäß 3: Welche Masse an Sauerstoff muss man mit 40g Wasserstoff mischen, und was kommt dabei raus?

Reaktionsgleichung	2 H ₂	+	1 O ₂	→	2 H ₂ O
Massen in u	4u		32u		36u
Gefäß 1:	4g	+	32g	→	36g
Gefäß 2:	2g	+	16g	→	18g
Gefäß 3:	40g	+	320g	→	360g

Note: In the original image, red arrows indicate scaling factors: · 1/2 for the first two rows and · 10 for the third row.

Hier gab es recht häufig Schwierigkeiten. Deshalb üben wir hier nochmal gesondert! Schauen wir uns nochmal

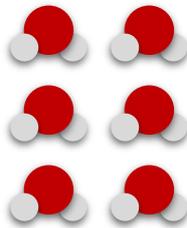
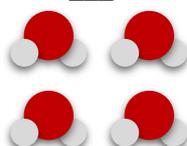
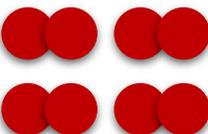
die Verhältnisse

auf Teilchenebene an:

RK-Gl.	2 H ₂	+	1 O ₂	→	2 H ₂ O
Gefäß 1:	4u 	+	32u 	→	36u
Gefäß 2:	2u 	+	16u 	→	18u
Gefäß 3:	40u 	+	320u 	→	360u

Übung 1: Vertiefung der Musterlösung 3, vervollständige die Tabelle

Rk.	2 H₂	+	1 O₂	→	2 H₂O
Massen in u	4u		32u		36u

Gefäß A:	<p>10u</p> 	+	<p>___ u</p>	→	<p>___ u</p> 
Gefäß B:	<p>___ u</p>		<p>___ u</p>		<p>___ u</p> 
Gefäß C:	<p>___ u</p>		<p>___ u</p> 		<p>___ u</p>

Einstieg in die Oxidation

Die Wikipedia sagt (de.wikipedia.org/wiki/Oxidation):

Ursprüngliche Bedeutung: Als Oxidation im ursprünglichen Sinn bezeichnete man früher die chemische Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff. Oxidationen unter Flammerscheinung werden als Verbrennung oder Feuer bezeichnet. Dazu zählt auch das Feuerwerk.

1. Deshalb schauen wir uns Flammenfärbungen an

<https://www.youtube.com/watch?v=ifjhs8zVMsc>



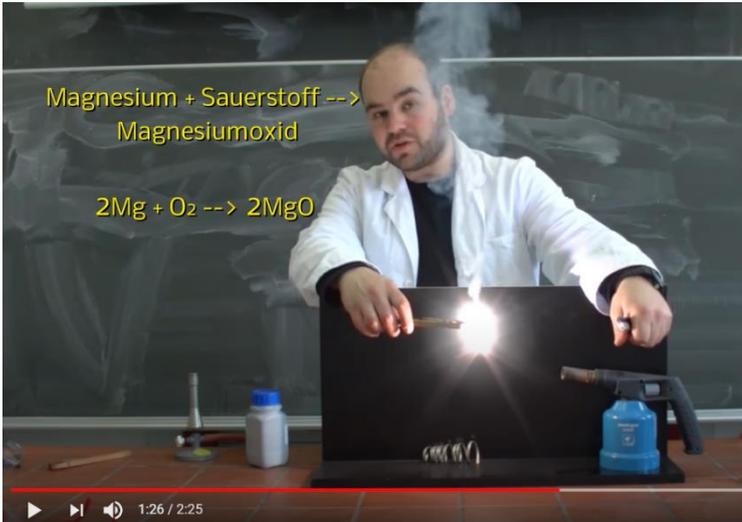
a) Welche Metall-Salze werden hier in die Flamme gehalten und welche Farbe zeigen sie? Zähle auf:

Metall	Flammenfarbe

b) Warum leuchten Metalle, wenn man sie in die Flamme hält? Erläutere in Stichworten auf Teilchenebene

2. Verbrennung von Magnesium

Ein wichtiges Metall, welches nicht im obigen Video vorkommt, ist das Magnesium:



<https://www.youtube.com/watch?v=ygsqpkG-6J0>

a) Beschreibe in kurzen Stichworten den Versuchsaufbau und die Durchführung

b) Woran erkennt man, dass hier eine chemische Reaktion stattfindet? Warum entsteht bei der Reaktion Weißer Rauch? Beschreibe in Stichworten:

c) Verläuft die Reaktion endotherm oder exotherm? Begründe in Stichworten:

d) „Oxidation“ bedeutet (im klassischen Sinn): Eine Reaktion mit Sauerstoff. Wo kommt der Sauerstoff her, mit dem das Magnesium reagiert?

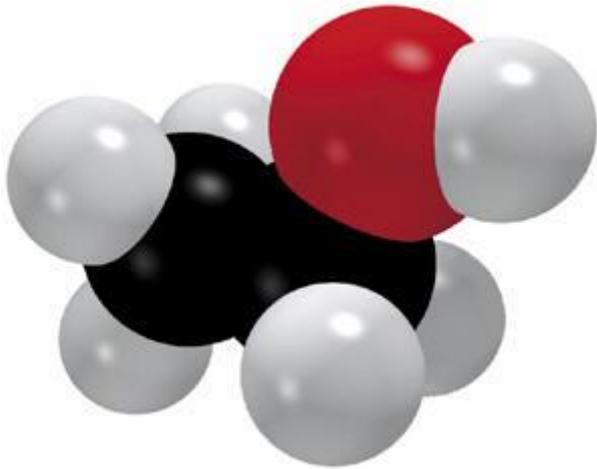
e) Formuliere die Reaktionsgleichung und suche im Periodensystem das Magnesium; trage die Atommassen in u ein:

Rk.	2 Mg	+	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 5px;">___</div>u </div> </div>	→	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 5px;">___</div>u </div>
Massen in u					

Zum einfacheren Verständnis hier einige wichtige Atomgrößen:

Element	Sauerstoff	Kohlenstoff	Stickstoff	Schwefel	Wasserstoff	Magnesium	Lithium	Kupfer
Atomgrösse								

Achtung: Atome haben – selbstverständlich – keine Farbe; es gibt nur vereinbarte Farbcodierungen, damit man Atome leichter erkennen und auseinanderhalten kann. Siehe hier: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kalottenmodell>



kleine Zusatzübung:

Aus wie vielen und welchen Atomen besteht dieses Molekül?
Hinweis: Es handelt sich dabei um den Alkohol, den man in Wein/Schnaps/Bier findet: Das Ethanol.