

# Behandlung der Lehre über die chemischen Aequivalente.

Von Dr. Friedrich Hinterberger.

Jeder Lehrer der Chemie wird die Beobachtung machen, daß die Lehre über die chemischen Aequivalente und der Anwendung von den Schülern der Unter-Realschule schwer verstanden wird. Dieses ist namentlich der Fall, wenn diese Lehre in der Einleitung abgehandelt wird. Wenn man das Wichtigste über die Aequivalente nach und nach beim Wasser, Chlor und Stickstoff einschaltet, sobald als möglich mit dem Lösen von chemischen Rechenaufgaben anfängt, und dieses letztere während eines ganzen Studienjahres fortsetzt, so kommt man nach meiner durch 10 Jahre gesammelten Erfahrung dahin, daß die meisten Schüler klare Begriffe über die Lehre von den chemischen Aequivalenten sich aneignen.

Wenn ich von der Zusammensetzung des Wassers spreche, lasse ich das Aequivalent desselben, und dann die Aequivalente aller jener Verbindungen berechnen, welche ebenso wie das Wasser aus je einem Aequivalente eines Körpers und einem Aequivalente eines zweiten Körpers zusammengesetzt sind. Es sind diese die Aequivalente von ClO. HCl. HJ. JCl. HBr. HF. NO. HN. HS. PO. CO. KO. KCl. KJ. KS. NaO. NaCl. LiO. BaO. BaS. BaCl. SrO. CaO. CaCl. CaF. MgO. MgCl. ThO. ZrO. ClO. CrO. MnO. MnS. FeO. FeCl. FeS. CoO. CoCl. NiO. NiCl. UO. TiO. ZnO. ZnCl. ZnS. CdO. CdS. PbO. PbCl. PbJ. PbS. AgO. AgJ. AgCl. AgS. AgBr. HgO. HgCl. HgJ. HgS. CuO. CuCl. CuS. RhO. PdO. RuO. OsO. JrO. PtO. SnO. SnCl. SnS. YO. MoO. AuO.

H = 1. Ein Aequivalent Wasserstoff ist gleich einem Gewichtstheil Wasserstoff.

O = 8. Ein Aequivalent Sauerstoff ist gleich acht Gewichtstheilen Sauerstoff.

HO = 9. Das Aequivalent des Wassers ist mithin gleich neun.

9 Grm. Wasser enthalten 1 Grm. Wasserstoff und 8 Grm. Sauerstoff.

9  $\bar{r}$  " " 1  $\bar{r}$  " " 8  $\bar{r}$  "

9 Ctr. " " 1 Ctr. " " 8 Ctr. "

In ähnlicher Weise lasse ich nach und nach die Aequivalente der folgenden Verbindungen berechnen und dringe auf das Beibehalten der eben beim Wasser erwähnten Ausdrucksweise.

KO, HO. NaO, HO. MnO, HO. CaO, HO. FeO, HO. NiO, HO. CoO, HO. ZnO, HO. CuO, HO.

HO<sub>2</sub>. NO<sub>2</sub>. H<sub>2</sub>N. SO<sub>2</sub>. H<sub>2</sub>P. CO<sub>2</sub>. CS<sub>2</sub>. KO<sub>2</sub>. KS<sub>2</sub>. NaO<sub>2</sub>. BaO<sub>2</sub>. Na<sub>2</sub>O. MnO<sub>2</sub>. CrO<sub>2</sub>. FeS<sub>2</sub>. CoS<sub>2</sub>. TiO<sub>2</sub>. Cd<sub>2</sub>O. Pb<sub>2</sub>O. Pb<sub>2</sub>O. Ag<sub>2</sub>O. Hg<sub>2</sub>O. Hg<sub>2</sub>Cl. Hg<sub>2</sub>J. Hg<sub>2</sub>S. Cu<sub>2</sub>O. Cu<sub>2</sub>S. PdO<sub>2</sub>. RuO<sub>2</sub>. OsO<sub>2</sub>. JrO<sub>2</sub>. PtO<sub>2</sub>. PtCl<sub>2</sub>. SnO<sub>2</sub>. SnCl<sub>2</sub>. SnS<sub>2</sub>. VO<sub>2</sub>. MoO<sub>2</sub>. MoS<sub>2</sub>. AsS<sub>2</sub>. WO<sub>2</sub>.

KO, CO<sub>2</sub>. BaO, CO<sub>2</sub>. SrO, CO<sub>2</sub>. CaO, CO<sub>2</sub>. MgO, CO<sub>2</sub>. MnO, CO<sub>2</sub>. ZnO, CO<sub>2</sub>. PbO, CO<sub>2</sub>. CuO, CO<sub>2</sub>. NaO, SO<sub>2</sub>.

ClO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>N, JCl<sub>3</sub>, NJ<sub>3</sub>, NCl<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, PO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>P, PCl<sub>3</sub>, BO<sub>3</sub>, SiO<sub>3</sub>, SiF<sub>3</sub>, KS<sub>3</sub>,  
CrO<sub>3</sub>, MnO<sub>3</sub>, CoS<sub>3</sub>, BiO<sub>3</sub>, BiS<sub>3</sub>, RuO<sub>3</sub>, OsO<sub>3</sub>, JrO<sub>3</sub>, WO<sub>3</sub>, VO<sub>3</sub>, MoO<sub>3</sub>, AuO<sub>3</sub>, AuCl<sub>3</sub>,  
SbO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>Sb, SbCl<sub>3</sub>, SbS<sub>3</sub>, AsO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>As, AsS<sub>3</sub>.

KO, SO<sub>3</sub>, BaO, SO<sub>3</sub>, SrO, SO<sub>3</sub>, CaO, SO<sub>3</sub>, PbO, SO<sub>3</sub>, AgO, SO<sub>3</sub>, HgO, SO<sub>3</sub>,  
KO, SiO<sub>3</sub>, KO, CrO<sub>3</sub>, PbO, CrO<sub>3</sub>, PbO, MoO<sub>3</sub>, KO, AsO<sub>3</sub>, CuO, AsO<sub>3</sub>.

ClO<sub>4</sub>, JO<sub>4</sub>, NO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>N, KS<sub>4</sub>, BiO<sub>4</sub>, OsO<sub>4</sub>.

H<sub>4</sub>NCl, PtCl<sub>2</sub>, H<sub>4</sub>NCl, SnCl<sub>2</sub>, H<sub>4</sub>NS, HS, H<sub>3</sub>NO, SO<sub>3</sub>.

ClO<sub>5</sub>, JO<sub>5</sub>, BrO<sub>5</sub>, NO<sub>5</sub>, PO<sub>5</sub>, KS<sub>5</sub>, BiO<sub>5</sub>, SbO<sub>5</sub>, SbS<sub>5</sub>, AsO<sub>5</sub>, AsS<sub>5</sub>.

KO, ClO<sub>5</sub>, KO, NO<sub>5</sub>, NaO, NO<sub>5</sub>, BaO, NO<sub>5</sub>, SrO, NO<sub>5</sub>, PbO, NO<sub>5</sub>, AgO, NO<sub>5</sub>.

CuO, NO<sub>5</sub>, AgO, PO<sub>5</sub>, H<sub>3</sub>NO, NO<sub>5</sub>.

ClO<sub>7</sub>, JO<sub>7</sub>, KO, ClO<sub>7</sub>.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>F<sub>3</sub>, Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

U<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Rh<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ru<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Os<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Jr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Cr<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

2 HO, 3 HO, 4 HO, 5 HO, 6 HO, 7 HO, 8 HO, 9 HO, 10 HO, 14 HO, 18 HO, 24 HO.

2 NaO, 2 CaO, 2 MgO, 2 HgO, 2 ZnO, 2 PbO, 2 AgO, 3 HF, 3 FeO, 3 PbO, 3 AgO, 3 CaO, 3 NaS.

2 CO<sub>2</sub>, 2 SO<sub>3</sub>, 2 CrO<sub>3</sub>, 2 MoO<sub>3</sub>, 2 H<sub>3</sub>N, 2 SiF<sub>3</sub>, 2 BO<sub>3</sub>, 2 H<sub>4</sub>NO.

3 CO<sub>2</sub>, 3 SO<sub>3</sub>, 3 NO<sub>5</sub>, 4 SiO<sub>3</sub>.

BaCl + 2 aq. Hg<sub>2</sub>O, NO<sub>5</sub> + 2 aq. AuCl<sub>3</sub> + NaCl + 4 aq. NaO, S<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 5 aq. BaO,  
ClO<sub>5</sub> + 5 aq. CuO, SO<sub>3</sub> + 5 aq. SrCl + 6 aq. CaCl + 6 aq. CoO, NO<sub>5</sub> + 6 aq. MgO,  
SO<sub>3</sub> + HO + 6 aq. MnO, SO<sub>3</sub> + 7 aq. FeO, SO<sub>3</sub> + 7 aq. ZnO, SO<sub>3</sub> + 7 aq. BaO,  
HO + 8 aq. NaO, H<sub>4</sub>NO, HO, PO<sub>5</sub> + 8 aq. NaO, SO<sub>3</sub> + 10 aq. NaO, CO<sub>2</sub> 10 aq.

2 HO, SO<sub>3</sub>, 2 HO, PO<sub>5</sub>, 3 HO, SO<sub>3</sub>, 3 HO, PO<sub>5</sub>, 3 HO, BO<sub>3</sub>, 2 ZnO, SiO<sub>3</sub>, 2 PbO,  
CrO<sub>3</sub>, 2 AgO, PO<sub>5</sub>, CaO, 2 HO, PO<sub>5</sub>, 3 CaO, PO<sub>5</sub>, 3 PbO, PO<sub>5</sub>, 3 AgO, PO<sub>5</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 HO,  
2 H<sub>4</sub>NO, HO, PO<sub>5</sub>, 2 HgO, NO<sub>5</sub> + 2 aq. 2 CaO, HO, PO<sub>5</sub> + 3 aq. 2 MgO, H<sub>4</sub>NO, PO<sub>5</sub> +  
12 aq. 2 MgO, HO, PO<sub>5</sub> + 14 aq. 2 NaO, HO, PO<sub>5</sub> + 24 aq. 3 NaS, SbS<sub>5</sub> + 18 aq.  
Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 6 HO.

KO, HO, 2 CO<sub>2</sub>, NaO, HO, 2 CO<sub>2</sub>, CaO, 2 CO<sub>2</sub>, HO, 2 SO<sub>3</sub>, KO, HO, 2 SO<sub>3</sub>, NaO,  
HO, 2 SO<sub>3</sub>, NaO, 2 BO<sub>3</sub> + 10 aq. 3 HF, 2 SiF<sub>3</sub>, KO, 2 CrO<sub>3</sub>, CuO, SO<sub>3</sub>, 2 H<sub>3</sub>N + aq.  
H<sub>4</sub>NO, 2 MoO<sub>3</sub>.

2 H<sub>4</sub>NO, 3 CO<sub>2</sub>, 2 NaO, 3 CO<sub>2</sub> + 3 aq. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 SO<sub>3</sub> + 18 aq. KO, SO<sub>3</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,  
3 SO<sub>3</sub> + 24 aq. H<sub>4</sub>NO, SO<sub>3</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 SO<sub>3</sub> + 24 aq. BiO<sub>3</sub>, 3 NO<sub>5</sub> + 9 aq. 8 ZnO, 3 CO<sub>2</sub>  
+ 6 HO. 2(PbO, CO<sub>2</sub>) + PbO, HO. 4(MgO, CO<sub>2</sub>) + MgO, HO + 3 HO.

Wenn die Schüler im Berechnen der Aequivalente der Verbindungen gehörig eingeübt sind, so gehe ich  
gleich zu den eigentlichen chemischen Rechenaufgaben über. Ich beginne mit denjenigen, welche gelöst werden  
können, ohne daß die Kenntnis eines chemischen Prozesses nothwendig ist, und lasse dann die übrigen folgen. Bei  
der Wahl der Aufgaben berücksichtige ich insbesondere jene, welche beim Ausführen von quantitativen chemischen  
Analysen, beim Anfertigen von Präparaten und beim Anstellen von Experimenten in Anwendung kommen.

Als Gewichtseinheit benütze ich den Gramme, versäume ich aber nicht, die Resultate so oft als möglich in  
österreichisches Gewicht umsetzen zu lassen.

**Aequivalente der in den folgenden Rechnungen vorkommenden einfachen Stoffe.**

Zeichen	Aequivalent	Zeichen	Aequivalent	Zeichen	Aequivalent
Ag	108.1 *****)	H	1	Rh	52.2
Al	13.75	Hg	100	Ru	52.2
As	75	Jr	99	S	16
Au	197	J	127	Sb	122 *****)
B	10.9	K	39.2	Se	39.75 *****)
Ba	68.5 *****)	La	47	Si	21
Be	4.7	Li	7 ***)	Sn	59 *****)
Bi	210 *****)	Mg	12	Sr	43.75 *****)
Br	80	Mn	27 **)	Ta	184
C	6	Mo	48	Te	64.5 *****)
Ca	20	N	14	Ti	25
Cd	56	Na	23	Th	59.6
Ce	47	Ni	29 **)	U	60
Cl	35.5	O	8	V	68.6
Co	30 *)	Os	99.5 *****)	W	92
Cr	26	P	31	Zn	32.75
Cu	31.75 *****)	Pb	103.5 *****)	Zr	22.4
D	48	Pd	53.3		
F	19	Pt	98.7		
Fe	28				

\*) Annal. der Chemie und Pharmac. Band 104, Seite 223.  
 \*\*) " " " " " " " 113, " 79.  
 \*\*\*) " " " " " " " 113, " 245.  
 \*\*\*\*) " " " " " " " 109, " 376.  
 \*\*\*\*\*) " " " " " " " 113, " 21.

- Wie viel Grm. Wasserstoff enthalten 80 Grm. Wasser?  
 $9 : 80 = 1 : x$ ;  $x = 8.88$ .
- Wie viel Grm. Sauerstoff enthalten 8.75 Grm. Quecksilberoxyd?  
 $108 : 8.75 = 8 : x$ ;  $x = 0.648$ .
- Wie viel Grm. Sauerstoff enthalten 4.375 Grm. Silberoxyd?  
 $116.1 : 4.375 = 8 : x$ ;  $x = 0.3014$ .
- Wie viel Grm. Chlor enthalten 2.84 Grm. Chlor Silber?  
 $143.6 : 2.84 = 35.5 : x$ ;  $x = 0.702$ .
- Wie viel Grm. Silber enthalten 1.4452 Grm. Chlor Silber?  
 $143.6 : 1.4452 = 108.1 : x$ ;  $x = 1.0879$ .
- Wie viel Grm. Quecksilber enthalten 0.771 Grm. Schwefelquecksilber?  
 $116 : 0.771 = 100 : x$ ;  $x = 0.6646$ .
- Wie viel Grm. Blei enthalten 1.034 Grm. Schwefelblei?  
 $119.5 : 1.034 = 103.5 : x$ ;  $x = 0.895$ .
- Wie viel Grm. Kalium enthalten 0.286 Grm. Chlor Kalium?  
 $74.7 : 0.286 = 39.2 : x$ ;  $x = 0.15$ .
- Wie viel Grm. Jod enthalten 0.6905 Grm. Jodpalladium?  
 $180.3 : 0.6905 = 127 : x$ ;  $x = 0.4863$ .
- Wie viel Grm. Kupfer enthalten 0.1688 Grm. Kupferoxyd?  
 $39.75 : 0.1688 = 31.75 : x$ ;  $x = 0.1348$ .
- Wie viel Grm. Zink enthalten 1.297 Grm. Zinkoxyd?  
 $40.75 : 1.297 = 32.75 : x$ ;  $x = 1.0423$ .
- Wie viel Grm. Cadmium enthalten 0.8269 Grm. Cadmiumoxyd?  
 $64 : 0.8269 = 56 : x$ ;  $x = 0.7235$ .
- Wie viel Grm. Nickel enthalten 0.3601 Grm. Nickeloxydul?  
 $37 : 0.3601 = 29 : x$ ;  $x = 0.2822$ .
- Wie viel Grm. Zinn enthalten 0.8995 Grm. Zinnoxid?  
 $75 : 0.8995 = 59 : x$ ;  $x = 0.7076$ .
- Wie viel Grm. Kohlenstoff enthalten 0.463 Grm. Kohlen säure?  
 $22 : 0.463 = 6 : x$ ;  $x = 0.1262$ .
- Wie viel Grm. Wismuth enthalten 1.5726 Grm. Wismuthoxyd?  
 $234 : 1.5726 = 210 : x$ ;  $x = 1.4113$ .
- Wie viel Grm. Gold enthalten 35 Grm. Dreifach-Chlorgold?  
 $303.5 : 35 = 197 : x$ ;  $x = 22.718$ .
- Wie viel Grm. Blei enthalten 1.0313 Grm. schwefelsaures Bleioxyd?  
 $151.5 : 1.0313 = 103.5 : x$ ;  $x = 0.7045$ .
- Wie viel Grm. Natrium enthalten 1.395 Grm. schwefelsaures Natron?  
 $71 : 1.395 = 23 : x$ ;  $x = 0.4519$ .
- Wie viel Grm. Platin enthalten 17.5 Grm. Platinsalmiak?  
 $223.2 : 17.5 = 98.7 : x$ ;  $x = 7.738$ .
- Wie viel Grm. Kupfer enthalten 280 Grm. Kupfervitriol?  
 $124.75 : 280 = 31.75 : x$ ;  $x = 71.262$ .
- Wie viel Grm. Eisen enthalten 100 Grm. Eisenvitriol?  
 $139 : 100 = 28 : x$ ;  $x = 20.143$ .

- Wie viel Grm. Barium enthalten 100 Grm. kristallisiertes Chlorbarium?  
 $122 : 100 = 68.5 : x$ ;  $x = 56.147$ .
- Wie viel Grm. Phosphor enthalten 100 Grm. phosphorsaures Kalk ( $3 \text{ CaO}, \text{ P O}_5$ )?  
 $155 : 100 = 31 : x$ ;  $x = 20$ .
- Wie viel Grm. Quecksilber enthalten 36.87 Grm. Halb-Jodquecksilber?  
 $327 : 36.87 = 200 : x$ ;  $x = 22.55$ .
- Wie viel Grm. Eisen enthalten 17.5 Grm. Eisenoryd?  
 $80 : 17.5 = 56 : x$ ;  $x = 12.25$ .
- Wie viel Grm. Aluminium enthalten 100 Grm. Fluoraluminium — Fluornatrium [Kryolith]  
( $3 \text{ NaF} + \text{Al}_2 \text{ F}_6$ )?  
 $210.5 : 100 = 27.5 : x$ ;  $x = 13.06$ .
- Wie viel Grm. Kobalt enthalten 2.468 Grm. salpetrigsaures Kobaltoxyd — Kali ( $\text{Co}_2 \text{ O}_3, 3 \text{ KO}, 5 \text{ NO}_3 + 2 \text{ HO}$ )?  
 $433.6 : 2.468 = 60 : x$ ;  $x = 0.341$ .
- Wie viel Grm. Mangan enthalten 1.234 Grm. Manganoryduloryd?  
 $113 : 1.234 = 81 : x$ ;  $x = 0.884$ .
- Wie viel Grm. Kobalt enthalten 1.458 Grm. Kobaltoxyduloryd?  
 $122 : 1.458 = 90 : x$ ;  $x = 1.075$ .
- Wie viel Grm. Kohlensäure enthalten 3.14 Grm. kohlensaures Kali ( $\text{KO}, \text{ CO}_2$ )?  
 $69.2 : 3.14 = 22 : x$ ;  $x = 0.998$ .
- Wie viel Grm. Kohlensäure enthalten 2.41 Grm. kohlensaures Natron ( $\text{NaO}, \text{ CO}_2$ )?  
 $53 : 2.41 = 22 : x$ ;  $x = 1.00$ .
- Wie viel Grm. Schwefelsäure enthalten 0.95 Grm. schwefelsaurer Baryt?  
 $116.5 : 0.95 = 40 : x$ ;  $x = 0.326$ .
- Wie viel Grm. Chromsäure enthalten 2.137 Grm. chromsaures Bleioryd?  
 $161.5 : 2.137 = 50 : x$ ;  $x = 0.6616$ .
- Wie viel Grm. Salpetersäure enthalten 40 Grm. salpetersaures Kali?  
 $101.2 : 40 = 54 : x$ ;  $x = 21.343$ .
- Wie viel Grm. Phosphorsäure enthalten 0.469 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia?  
 $111 : 0.469 = 71 : x$ ;  $x = 0.299$ .
- Wie viel Grm. Baryt enthalten 2.06 Grm. schwefelsaurer Baryt?  
 $116.5 : 2.06 = 76.5 : x$ ;  $x = 1.352$ .
- Wie viel Grm. Baryt enthalten 1.943 Grm. kohlensaurer Baryt?  
 $98.5 : 1.943 = 76.5 : x$ ;  $x = 1.509$ .
- Wie viel Grm. Kalk enthalten 0.9978 Grm. kohlensaurer Kalk?  
 $50 : 0.9978 = 28 : x$ ;  $x = 0.5588$ .
- Wie viel Grm. Strontian enthalten 0.7422 Grm. kohlensaurer Strontian?  
 $73.75 : 0.7422 = 51.75 : x$ ;  $x = 0.5207$ .
- Wie viel Grm. Natron enthalten 0.746 Grm. schwefelsaures Natron?  
 $71 : 0.746 = 31 : x$ ;  $x = 0.3256$ .
- Wie viel Grm. Kali enthalten 0.38 Grm. schwefelsaures Kali?  
 $87.2 : 0.38 = 47.2 : x$ ;  $x = 0.2056$ .
- Wie viel Grm. Kupferoryd enthalten 350 Grm. salpetersaures Kupferoryd?  
 $93.75 : 350 = 39.75 : x$ ;  $x = 148.4$ .

- Wie viel Grm. Wismuthoxyd enthalten 1·248 Grm. chromsaures Wismuthoxyd ( $\text{BiO}_3, 2 \text{CrO}_3$ )?  
 $334 : 1 \cdot 248 = 234 : x; x = 0 \cdot 8746.$
- Wie viel Grm. Kupferoxyd enthalten 100 Grm. Kupfervitriol?  
 $124 \cdot 75 : 100 = 39 \cdot 75 : x; x = 31 \cdot 84.$
- Wie viel Grm. Eisenoxydul enthalten 100 Grm. Eisenvitriol?  
 $139 : 100 = 36 : x; x = 25 \cdot 9.$
- Wie viel Grm. Thonerde enthalten 100 Grm. Kalialaun?  
 $474 \cdot 7 : 100 = 51 \cdot 5 : x; x = 10 \cdot 849.$
- Wie viel Grm. Magnesia enthalten 0·677 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia?  
 $111 : 0 \cdot 677 = 40 : x; x = 0 \cdot 2439.$
- Wie viel Grm. Natron enthalten 100 Grm. phosphorsaures Natron?  
 $358 : 100 = 62 : x; x = 17 \cdot 318.$
- Wie viel Grm. Schwefelsäure enthalten 100 Grm. Kalialaun?  
 $474 \cdot 7 : 100 = 160 : x; x = 33 \cdot 706.$
- Wie viel Grm. Wasser enthalten 100 Grm. Kupfervitriol?  
 $124 \cdot 75 : 100 = 45 : x; x = 36 \cdot 072.$
- Wie viel Grm. Wasser enthalten 100 Grm. Chlorbarium?  
 $122 : 100 = 18 : x; x = 14 \cdot 754.$
- Wie viel Grm. Wasser enthalten 100 Grm. Eisenvitriol?  
 $139 : 100 = 63 : x; x = 45 \cdot 323.$
- Wie viel Grm. Wasser enthalten 100 Grm. Bittersalz?  
 $123 : 100 = 63 : x; x = 51 \cdot 219.$
- Wie viel Grm. Kristallwasser enthalten 100 Grm. phosphorsaures Natron?  
 $358 : 100 = 216 : x; x = 60 \cdot 336.$
- Wie viel Grm. Wasser enthalten 100 Grm. Kalialaun?  
 $474 \cdot 7 : 100 = 216 : x; x = 45 \cdot 502.$
- Wie viel Prozente Kristallwasser enthält das kristallisirte kohlensaure Natron?  
 $143 : 100 = 90 : x; x = 62 \cdot 93.$
- Wie viel Grm. Zinkoxyd enthalten 280 Grm. Zinkvitriol ( $\text{ZnO}, \text{SO}_3 + 7 \text{aq}$ )?  
 $143 \cdot 75 : 280 = 40 \cdot 75 : x; x = 79 \cdot 37.$
- Wie viel Grm. Zinnsalz ( $\text{SnCl} + 2 \text{aq}$ ) kann man mittelst 90 Grm. Zinn darstellen?  
 $59 : 90 = 112 \cdot 5 : x; x = 171 \cdot 61.$
- Wie viel Grm. Dreifach-Chlorgold kann man mittelst 4·375 Grm. Gold darstellen?  
 $197 : 4 \cdot 375 = 303 \cdot 5 : x; x = 6 \cdot 74.$
- Wie viel Grm. Dreifach-Chlorgold — Chlornatrium ( $\text{AuCl}_3 + \text{NaCl} + 4 \text{aq}$ ) kann man mittelst 4·375 Grm. Gold darstellen?  
 $197 : 4 \cdot 375 = 398 : x; x = 8 \cdot 83.$
- Wie viel Grm. schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak ( $2 \text{H}_3\text{N}, \text{CuO}, \text{SO}_3 + \text{aq}$ ) kann man aus 70 Grm. Kupfervitriol darstellen?  
 $124 \cdot 75 : 70 = 122 \cdot 75 : x; x = 68 \cdot 87.$
- Wie viel Grm. Einfach-Jodquecksilber kann man mittelst 35 Grm. Einfach-Chlorquecksilber darstellen?  
 $135 \cdot 5 : 35 = 227 : x; x = 58 \cdot 63.$
- Wie viel Grm. Antimonoxyd kann man aus 420 Grm. Dreifach-Schwefelantimon darstellen?  
 $170 : 420 = 146 : x; x = 360 \cdot 705.$

Wie viel Grm. Dreifach-Schwefelarsen kann man aus 50 Grm. arseniger Säure darstellen?

$$99 : 50 = 123 : x; x = 62.12.$$

Wie viel Grm. Kalihydrat (KO, HO) kann man mittelst 70 Grm. kohlensauren Kali's darstellen?

$$69.2 : 70 = 56.2 : x; x = 56.84.$$

Wie viel Grm. Chlornatrium gebraucht man, um mittelst 6.74 Grm. Dreifach-Chlorgold Natriumgoldchlorid darzustellen?

$$303.5 : 6.74 = 58.5 : x; x = 1.299.$$

Wie viel Grm. Jodkalium gebraucht man, wenn man mittelst 35 Grm. Einfach-Chlorquecksilber Einfach-Jodquecksilber bereiten will?

$$135.5 : 35 = 166.2 : x; x = 42.92.$$

Wie viel Grm. Kalk gebraucht man, wenn man aus 420 Grm. kohlensaurem Kali Kalihydrat bereiten will?

$$69.2 : 420 = 28 : x; x = 169.94.$$

Wie viel Grm. Kalk gebraucht man, wenn man aus 1680 Grm. wasserfreiem kohlensaurem Natron Natronhydrat bereiten will?

$$53 : 1680 = 28 : x; x = 887.54.$$

Wie viel Grm. Kalk gebraucht man, wenn man mittelst 1120 Grm. Chlorammonium wässeriges Ammoniak bereiten will?

$$53.5 : 1120 = 28 : x; x = 586.16.$$

Wie viel Grm. kohlensauren Kalk gebraucht man, um mittelst 17.5 Grm. Chlorammonium anderthalbfach — kohlensaures Ammoniumoxyd zu bereiten.  $3 (\text{CaO CO}_2) + 3 \text{H}_4\text{NCl} = 2 \text{H}_4\text{NO} + 3 \text{CO}_2 + \text{HO} + 3 \text{CaCl}$ .

$$53.5 : 17.5 = 50 : x; x = 16.355.$$

Wie viel Grm. Sauerstoff kann man aus 56 Grm. chlorsaurem Kali darstellen ( $\text{KO}, \text{ClO}_5 = \text{O}_6 + \text{KCl}$ )?

$$122.7 : 56 = 48 : x; x = 21.907.$$

Wenn 1 Litre Sauerstoff bei 0° und 0.76 Metre Luftdruck 1.441 Grm. wiegt, wie viel Cub. Cent. wiegen 21.907 Grm. Sauerstoff?

$$1000 : x = 1.441 : 21.907; x = 15202.64.$$

Wie viel Grm. Wasserstoff erhält man beim Auflösen von 17.5 Grm. Zink in verdünnter Schwefelsäure ( $\text{Zn} + \text{HO}, \text{SO}_3 = \text{H} + \text{ZnO}, \text{SO}_3$ )?

$$32.75 : 17.5 = 1 : x; x = 0.534.$$

Wenn 1 Litre Wasserstoff bei 0° und 0.76 Metre Luftdruck 0.0901 Grm. wiegt, wie viel Cub. Cent. wiegen 0.534 Grm. Wasserstoff?

$$1000 : x = 0.0901 : 0.534; x = 5926.74.$$

Wie viel Grm. Schwefelsäure ( $\text{SO}_3$ ) gebraucht man zum Auflösen von 17.5 Grm. Zink?

$$32.75 : 17.5 = 40 : x; x = 21.374.$$

Wenn 100 Grm. der rektifizierten konzentrierten Schwefelsäure 81 Grm. wasserfreie Schwefelsäure enthalten, wie viel Grm dieser Schwefelsäure enthalten 21.374 Grm. wasserfreie Schwefelsäure?

$$100 : x = 81 : 21.374; x = 26.387.$$

Wie viel Cub. Cent. Wasserstoff erhält man, wenn man 17.5 Grm. Eisen in verdünnter Schwefelsäure auflöst?

$$28 : 17.5 = 1 : x; x = 0.625.$$

$$1000 : x = 0.0901 : 0.625; x = 6936.73.$$

Wie viel Grm. rektifizierte konzentrierte Schwefelsäure muß man anwenden, wenn man in derselben 17·5 Grm. Eisen auflösen will?

$$28 : 17·5 = 40 : x; x = 25.$$

$$100 : x = 81 : 25; x = 30·864.$$

Wie viel Grm. Chlorwasserstoff verbraucht man beim Auflösen von 17·5 Grm. Zink in Salzsäure?

$$32·75 : 17·5 = 36·5 : x; x = 19·503.$$

Wenn 100 Grm. reine konzentrierte Salzsäure 24 Grm. Chlorwasserstoff enthalten, wie viel Grm. konzentrierte Salzsäure enthalten 19·503 Grm. Chlorwasserstoff?

$$100 : x = 24 : 19·503; x = 81·26.$$

Wie viel Grm. reine konzentrierte Salzsäure (24% HCl) gebraucht man, wenn man in derselben 35 Grm. Zinn auflösen will?

$$59 : 35 = 36·5 : x; x = 21·65.$$

$$100 : x = 24 : 21·65; x = 90·2.$$

Wie viel Grm. reine konzentrierte Salzsäure (24% HCl) gebraucht man zum Auflösen von 70 Grm. kohlensaurem Kalk?

$$50 : 70 = 36·5 : x; x = 51·1.$$

$$100 : x = 24 : 51·1; x = 212·9.$$

Wie viel Grm. Chlorwasserstoff werden verbraucht, wenn man mittelst 109·2 Grm. Manganhypocoryd und Salzsäure Chlor entwickelt?  $MnO_2 + 2HCl = Cl + MnCl + 2HO$ .

$$43 : 109·2 = 73 : x; x = 185·28.$$

Wie viel Grm. reine konzentrierte Salzsäure (24% HCl) enthalten 185·38 Grm. Chlorwasserstoff?

$$100 : x = 24 : 185·38; x = 772·41.$$

Wenn 100 Grm. Braunstein 52 Grm. Manganhypocoryd enthalten, wie viel Grm. Manganhypocoryd enthalten 210 Grm. Braunstein?

$$100 : 210 = 52 : x; x = 109·2.$$

Wie viel Grm. reine konzentrierte Salzsäure (24% HCl) gebraucht man, wenn man mittelst 560 Grm. Braunstein (52%  $MnO_2$ ) Chlor entwickeln will?

$$100 : 560 = 52 : x; x = 291·2.$$

$$43 : 291·2 = 73 : x; x = 494·3.$$

$$100 : x = 24 : 494·3; x = 2059·5.$$

Wie viel Grm. rektifizierte konzentrierte Schwefelsäure (81%  $SO_3$ ) gebraucht man, wenn man mit 17·5 Grm. Chlornatrium Chlorwasserstoffgas entwickeln will?  $NaCl + HO, SO_3 = HCl + NaO, SO_3$ .

$$58·5 : 17·5 = 40 : x; x = 11·965.$$

$$100 : x = 81 : 11·965; x = 14·77.$$

Wie viel Grm. rektifizierte konzentrierte Schwefelsäure gebraucht man, wenn man mit 1120 Grm. Chlornatrium wässrige Salzsäure bereiten will ( $NaCl + 2(HO, SO_3) = HCl + NaO, HO, 2SO_3$ )?

$$58·5 : 1120 = 80 : x; x = 1531·62.$$

$$100 : x = 81 : 1531·62; x = 1890·89.$$

Wie viel Grm. Salpetersäure ( $NO_5$ ) gebraucht man zum Auflösen von 26·25 Grm. Kupfer?  $3Cu + 4NO_5 = NO_2 + 3(CuO, NO_5)$ .

$$95·25 : 26·25 = 216 : x; x = 59·52.$$

Wenn 100 Grm. der reinen konzentrierten Salpetersäure 40 Grm. wasserfreie Salpetersäure enthalten, wie viel Grm. reine konzentrierte Salpetersäure enthalten 59·52 Grm. wasserfreie Salpetersäure?

$$100 : x = 40 : 59·52; x = 148·8.$$



Wie viel Grm. reine konzentrierte Salpetersäure (40%  $\text{NO}_3$ ) gebraucht man zum Auflösen von 4·375 Grm. Silber?

$$324 \cdot 3 : 4 \cdot 375 = 216 : x; x = 2 \cdot 912.$$

$$100 : x = 40 : 2 \cdot 912; x = 7 \cdot 28.$$

Wie viel Grm. rektifizierte konzentrierte Schwefelsäure gebraucht man zur Darstellung von Salpetersäure aus 560 Grm. salpetersaurem Natron?  $\text{NaO}, \text{NO}_3 + 2(\text{HO}, \text{SO}_3) = \text{HO}, \text{NO}_3 + \text{NaO}, \text{HO}, 2\text{SO}_3.$

$$85 : 560 = 80 : x; x = 527 \cdot 05.$$

$$100 : x = 81 : 527 \cdot 05; x = 650 \cdot 61.$$

Wie viel Grm. rektifizierte konzentrierte Schwefelsäure gebraucht man zum Auflösen von 35 Grm. Kupfer?  $\text{Cu} + 2\text{SO}_3 = \text{SO}_2 + \text{CuO}, \text{SO}_3.$

$$31 \cdot 75 : 35 = 80 : x; x = 88 \cdot 188.$$

$$100 : x = 81 : 88 \cdot 188; x = 108 \cdot 87.$$

Wie viel Grm. rektifizierte konzentrierte Schwefelsäure kann man mittelst 56000 Grm. Schwefel darstellen?

$$16 : 56000 = 40 : x; x = 140000.$$

$$100 : x = 81 : 140000; x = 172839 \cdot 5.$$

Wie viel Grm. Zink sind nothwendig zum Fällen der Kupfers aus 280 Grm. Kupfervitriol ( $\text{CuO}, \text{SO}_3 + 5 \text{aq}$ )?

$$124 \cdot 75 : 280 = 32 \cdot 75 : x; x = 73 \cdot 507.$$

Wie viel Grm. Eisenvitriol sind nothwendig zum Fällen des Goldes aus 35 Grm. Dreifach-Chlorgold?

$\text{Au Cl}_3 + 6(\text{FeO}, \text{SO}_3 + 7 \text{aq}) = \text{Au} + \text{Fe}_2 \text{Cl}_3 + 2(\text{Fe}_2 \text{O}_3, 3 \text{SO}_3).$

$$303 \cdot 5 : 35 = 834 : x; x = 96 \cdot 177.$$

Wie viel Grm. Schwefel sind nothwendig, wenn man aus 50 Grm. arseniger Säure Dreifach-Schwefelarsen bereiten will?  $2 \text{AsO}_3 + 9 \text{S} = 2 \text{AsS}_3 + 3 \text{SO}_2.$

$$198 : 50 = 144 : x; x = 36 \cdot 36.$$

Wie viel Grm. Chlornatrium gebraucht man, um mittelst 100 Grm. Kalialaun eine Gerberbrühe zu erzeugen?  $\text{KO}, \text{SO}_3 + \text{Al}_2 \text{O}_3, 3 \text{SO}_3 + 24 \text{aq} + 3 \text{Na Cl} = \text{KO}, \text{SO}_3 + 3(\text{NaO}, \text{SO}_3) + \text{Al}_2 \text{Cl}_3 + 24 \text{HO}.$

$$474 \cdot 7 : 100 = 175 \cdot 5 : x; x = 36 \cdot 97.$$