PODSTAWOWE PRAWA I POJĘCIA CHEMICZNE. STECHIOMETRIA

1. Obliczyć bezwzględne masy atomów, których względne masy atomowe wynoszą: a) 7, b) 35.

$7u = 7 \cdot 0{,}166 \cdot 10^{-23}\,g = 1{,}16 \cdot 10^{-23}\,g$

6) b) $m_{atomowa} = 35u \qquad u = 1{,}66 \cdot 10^{-24}\,g$

$m_{atomu} = 35 \cdot 1{,}66 \cdot 10^{-24}\,g = 5{,}81 \cdot 10^{-23}\,g$

2. Obliczyć bezwzględną masę: a) 1 atomu tlenu ^{16}O,

$m_{względna}\ ^{16}O = 16\,u$

$m_{bez}\ ^{16}O = 16 \cdot 0{,}166 \cdot 10^{-23} = 2{,}656 \cdot 10^{-23}$

b) 1 cząsteczki H_2O.

Masa względna $H_2O = 2 \cdot 1u + 16u = 18u$

$1u = 0{,}166 \cdot 10^{-23}\,g$

Masa względna $H_2O = 18 \cdot 0{,}166 \cdot 10^{-23} = 2{,}98 \cdot 10^{-23}\,g$

3. Obliczyć masę próbki wody zawierającej $3{,}01 \cdot 10^{24}$ cząsteczek.

$1\ mol = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ cząstek $\quad 1\ mol_{H_2O} = 18\ g$

$6{,}02 \cdot 10^{23} = 18\ g \quad x = 90\ g$

$3{,}01 \cdot 10^{24} = x$

4. Która z wymienionych próbek zawiera więcej atomów: a) 22 g CO_2 czy 16 g O_2 ?

5. Obliczyć ile moli stanowi: a) 2,5 g Na;

$1\ mol - 23\ g$

$x\ mola - 2{,}5\ g$

$x = \frac{1\ mol \cdot 2{,}5}{23} = 0{,}11 \quad 0{,}11\ mola$

b) 54 g Cl_2;

c) 16,5 g N_2O_5;

d) 160 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$?

$M = 249,5\ g/mol$

$n = \frac{m}{M}$ $\quad n = \frac{160\ g \cdot mol}{249\ g} = 0,64\ mol$

6. Jaka jest masa: a) 2,4 mola Na;

b), 025 mola H_2SO_4;

$n = 0,25 \text{ mola}$

$M_{H_2SO_4} = 2 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g/mol}$

$m = ?$

$m = n \cdot M \qquad m = 0,25 \cdot 98 = 24,5 \left[\text{mol} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \text{g}\right]$

c) 0,6 mola $Ce(NO_3)_3$?

7. Ile gramów fosforu znajduje się w 1,4 mola H_3PO_4 ?

8. Jaką liczbę moli stanowi 13,9 g $FeSO_4 \cdot 7H_2O$?

9. Cukier krwi, glukoza ma wzór $C_6H_{12}O_6$. Obliczyć ile atomów węgla oraz ile gramów tlenu zawiera próbka glukozy o masie 5 g.

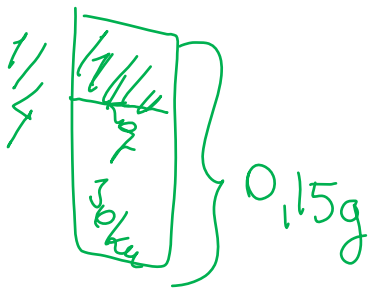
10. Samiczki insektów wydzielają feromony o wzorze $C_{19}H_{38}O$, które przyciągają samczyki. Samczyk reaguje po wchłonięciu $1 \cdot 10^{-12}$ g feromonu. Ile cząsteczek feromonu zawiera taka dawka ?

$M_{mol\ C_{19}H_{38}O} = 282\ g/mol$

$\frac{1 \cdot 10^{-12}\ g}{282\ g} = \frac{x\ (czast.)}{6{,}02 \cdot 10^{23}\ czast.}$

$x = 2{,}14 \cdot 10^{9}\ czast.$

11. Benzoesan sodu (C_6H_5COONa) jest często stosowany jako środek konserwujący (E211) w ilości 0,15 g na 1 kg soku owocowego. Obliczyć liczbę cząsteczek tego związku w 250 g soku.



soli — benzoesan

$1000\ g - 0{,}15\ g$

$250\ g - x$

$x = 0{,}0375\ g$

$1\ mol - 144\ g$ benzoesanu sodu

$x - 0{,}0375\ g$

$x = 0{,}0003\ mol$

III

$1\ mol - 6{,}02 \cdot 10^{23}$

$0{,}0003\ mol - x$

$x = 1{,}57 \cdot 10^{20}$

12. Jaką objętość w warunkach normalnych zajmuje: a) 22 g CO_2, b) $1{,}51 \cdot 10^{23}$ cząsteczek Cl_2 ?

a) $M_{CO_2} = 14u + 2 \cdot 16u = 44\ g/mol$

$1\ mol \rightarrow 22{,}4\ dm^3$

$44\ g - 22{,}4\ dm^3$

$22\ g - x$

$x = 11{,}2\ dm^3$

13. Ile cząsteczek Cl_2 znajduje się w 1,12 dm^3 chloru (warunki normalne) ?

14. Ile moli O_2 zawiera 1 dm^3 powietrza w warunkach normalnych przy założeniu, że zawartość procentowa (w procentach objętościowych) wynosi 21% ?

$22{,}4\ dm^3 - 1\ mol$ powietrza

$1\ dm^3 - x\ mol$ powietrza

$x = \frac{1}{22{,}4} = 0{,}04\ mol$ → 0,045

$0{,}04\ mol - 100\%$

$x\ mol - 21\%$ → $9{,}45 \cdot 10^{-3}$

$x = \frac{0{,}04 \cdot 21}{100} = 0{,}0084\ mol$

15. Która z wymienionych substancji: a) H_2S, b) NH_3, c) HCl, d) H_2 w warunkach normalnych zawiera największą liczbę atomów w 1 dm^3 ?

16. Obliczyć skład procentowy następujących substancji: HNO_3, NH_4NO_3, CH_3COOH, $Ca(OH)_2$.

$m_{HNO_3} = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63\ g/mol$

H: $63\ g/mol - 100\%$

m_H w 1 molu $HNO_3 = 1$

$63\ g\ HNO_3 - 100\%$

$1\ g\ H - x \quad x = 1{,}59\%$

N:

$\%_N = \frac{\text{masa N}}{\text{masa } HNO_3} \cdot 100\%$

$\%_N = \frac{14}{63} \cdot 100\% = 22{,}22\%$

O:

$100\% - 23{,}81\% = 76{,}19\%$

$\%_N = \frac{3 \cdot 16}{63} \cdot 100\% = 76{,}19\%$

M. $CH_3COOH = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 16 + 4 = 60\ g/mol$

C:

m_C 24g − x

60g − 100%

$x = \frac{24 \cdot 100}{60} = 40\%$

O:

$m_O = 32g$

32g − x

60g − 100%

$x = \frac{32 \cdot 100}{60} = 53\%$

H:

$m_H = 4g$

100% − 40% − 53% =

~~7%~~ 7%

4

17. Obliczyć procentową zawartość siarki w: a) H_2SO_4, b) $Na_2SO_4 \cdot 10\,H_2O$, c) $Al_2(SO_4)_3$.

18. Obliczyć procentową zawartość tlenków w składnikach cementu: a) alicie $3CaO \cdot SiO_2$,

$M_{c_{alicie}} = \overbrace{3 \cdot (40u + 16)}^{3 \cdot M_{CaO}} + \overbrace{28u + 2 \cdot 16u}^{SiO_2} = 228u$

$\%_{CaO} = \frac{168u}{228u} \cdot 100\% = 73{,}68\%$

$\%_{SiO_2} = \frac{60u}{228u} \cdot 100\% = 26{,}32\%$

b) glinianie $3CaO \cdot Al_2O_3$.

19. Obliczyć zawartość procentową dwutlenku węgla w $CaCO_3$. → $CO_2 \cdot CaO$

$M_{CO_2} = 12 + 32 = 44 \frac{g}{mol}$

$M_{CaCO_3} = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 52 + 48 = 100 \frac{g}{mol}$

$100\% - 100\,g$

$44\% - 44\,g$

20. Która z rud jest bogatsza w żelazo, syderyt $FeCO_3$ czy piryt FeS_2, jeżeli nie uwzględniać zanieczyszczeń ?

21. Ile gramów wapnia znajduje się w 300 g azotanu(V) wapnia $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$?

22. Ile gramów wody zawiera 50 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$?

23. Obliczyć masę żelaza zawartą w 5 tonach chromitu o zawartości 85% $Fe(CrO_2)_2$.

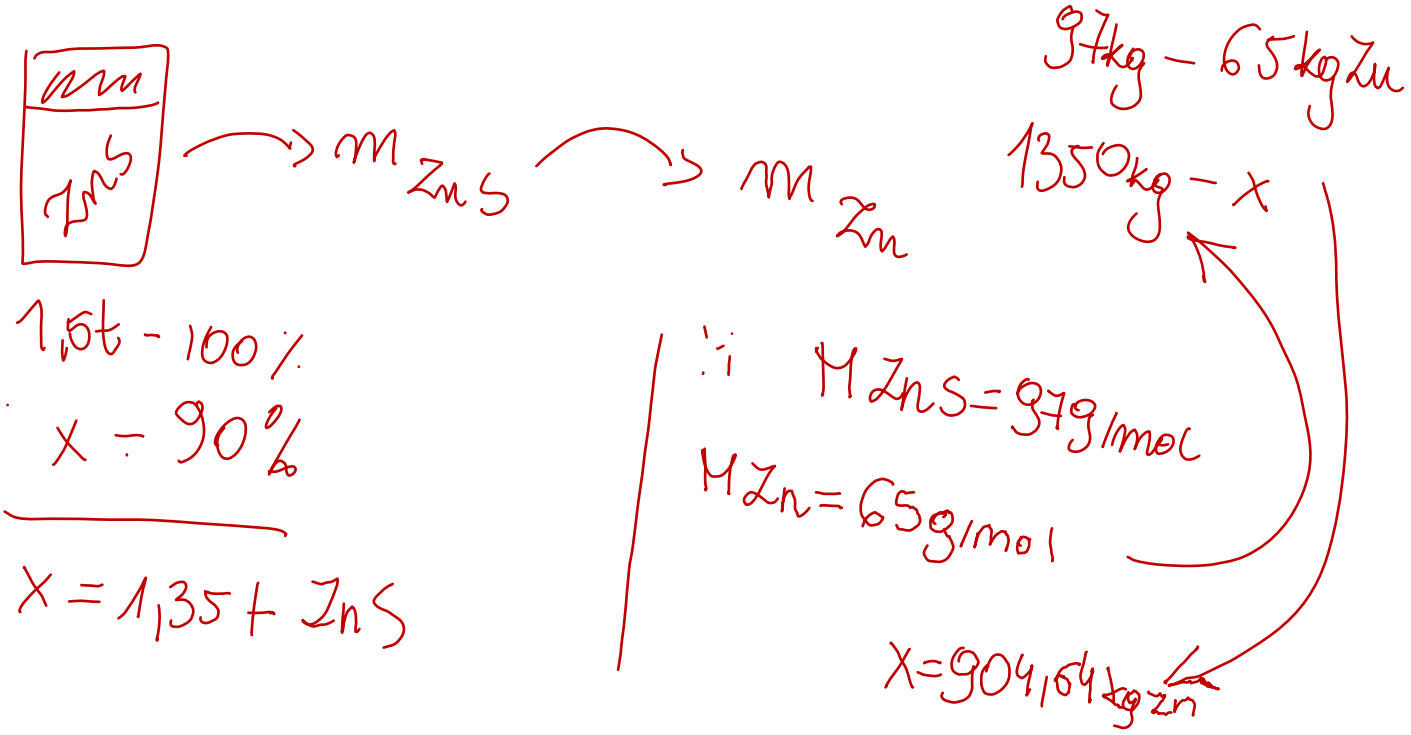
$m_{Fe} = ?$ $M_{Fe(CrO_2)_2} = 224 g/mol$

5000kg – 100%
xkg – 85%
x = 4250kg

224kg $Fe(CrO_2)_2$ – 56kg Fe
4250kg – x
x = 1062,5kg

5t { 15% ; $Fe(CrO_2)_2$ 85% }

24. Blenda cynkowa ZnS zawiera 10% zanieczyszczeń. Ile kg cynku znajduje się w 1,5 tony tej rudy ?



25. Z jakiej ilości smitsonitu zawierającego 90% $ZnCO_3$ można otrzymać 300 kg cynku ?

$m_{ZnCO_3} = 5 + 12 + 48 = 125 \frac{g}{mol}$

125kg $ZnCO_3$ — 65kg Zn

x — 300kg Zn

$x = \frac{300 \cdot 125}{65} kg = 577kg_{ZnCO_3}$

577 — 90%

x — 100%

$x = \frac{577 \cdot 100}{90} = \frac{5770}{9} = 641kg$

26. Hydroksyapatyt o wzorze $Ca_5(PO_4)_3OH$ jest składnikiem szkliwa zębów. Obliczyć zawartość procentową wapnia w tym związku.

.

27. Wyznaczyć wzory empiryczne związków o podanym składzie procentowym:

a) 30,43% azotu, 69,57% tlenu

100% = 100g → N : O

30,47g : 69,57g /:Mmol

30,47 / 14 : 69,57 / 16

2,17 : 4,34 / : 2,17

1 : 2

NO_2

b) 15,79% glinu, 28,07% siarki, 56,14% tlenu

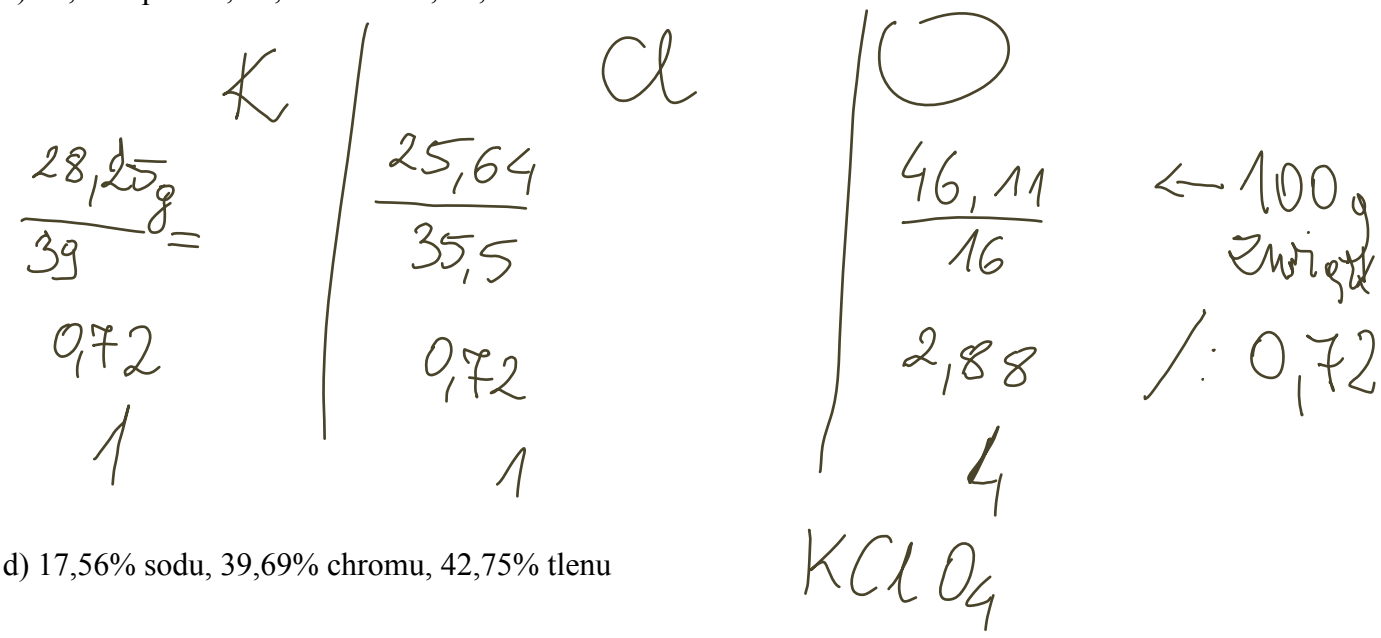
Al	S	O
15,79%	28,07%	56,14%
15,79g	28,07	56,14
M 27	32	16
n 0,58	0,877	3,5
	0,58	0,58
1 mol	1,5 mol	6 mol /2
2Al	3S	12O

$Al_2S_3O_{12}$

← 100g

← $n = \frac{m}{M}$

c) 28,25% potasu, 25,64% chloru, 46,11% tlenu



d) 17,56% sodu, 39,69% chromu, 42,75% tlenu

28. Jakie wzory empiryczne mają substancje organiczne o następującym składzie procentowym: a) 37,50% C, 12,50% H, 50,00% O b) 40,00% C, 6,67% H, 53,33% O

29. Witamina C zawiera 40,90% węgla, 4,58% wodoru, a resztę masy stanowi tlen. W 1 g tej witaminy znajduje się $3{,}42 \cdot 10^{21}$ cząsteczek. Ustalić jej rzeczywisty wzór sumaryczny.

$6{,}02 \cdot 10^{23} - x\,g$
$3{,}42 \cdot 10^{21} - 1\,g$
$x = 176\,g$

C: 100% – 176 g
40,9% – x g
$x = 71{,}98\,g$

H: 100% – 176 g
4,58% – x g
$x = 8{,}06\,g$

O: $176\,g - (71{,}98 + 8{,}06\,g) = 95{,}96\,g$

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

$n_C = \frac{71{,}98}{12} = 6$

$n_H = \frac{8{,}06}{1} = 8$

$n_O = \frac{95{,}96}{16} = 6$

$C_6H_8O_6$

30. Analiza pewnej substancji gazowej wykazała, że składa się ona z 81,81% węgla i 18,18% wodoru. Masa 1 dm^3 tego gazu w warunkach normalnych wynosi 1,97 g. Napisać wzór chemiczny tej substancji.

81,81% C
12 g/mol

18,18% H
1 g/mol

$\frac{81{,}81\,g}{12\,g/mol} =$ 6,82 mol

$\frac{18{,}18\,g}{1\,g \cdot mol} =$ 18,18 mol

Zakładamy masę związku = 100 g

/ 6,82

C_3H_8

3 = 3

1

M = ?

$22\frac{2}{3} = 8/\cdot 3$

$1 dm^3 - 1,97 g$

$22,4 dm^3 - x$

$x = 44,128 \Rightarrow M_{C_3H_8} = 44 g/mol$

31. Pewien związek zawiera 38,7% węgla, 9,7% wodoru, a resztę stanowi tlen. Masa cząsteczkowa związku wynosi 62. Określić wzór tego związku.

$\%O = 100\% - 38,7\% - 9,7\% = 51,6\%$

$2 \cdot 1 = 9,7\%$

$x \cdot 12 = 38,7\%$

$\frac{619,2}{618,2} = 1:1$

$g \cdot 16 = 51,6\%$

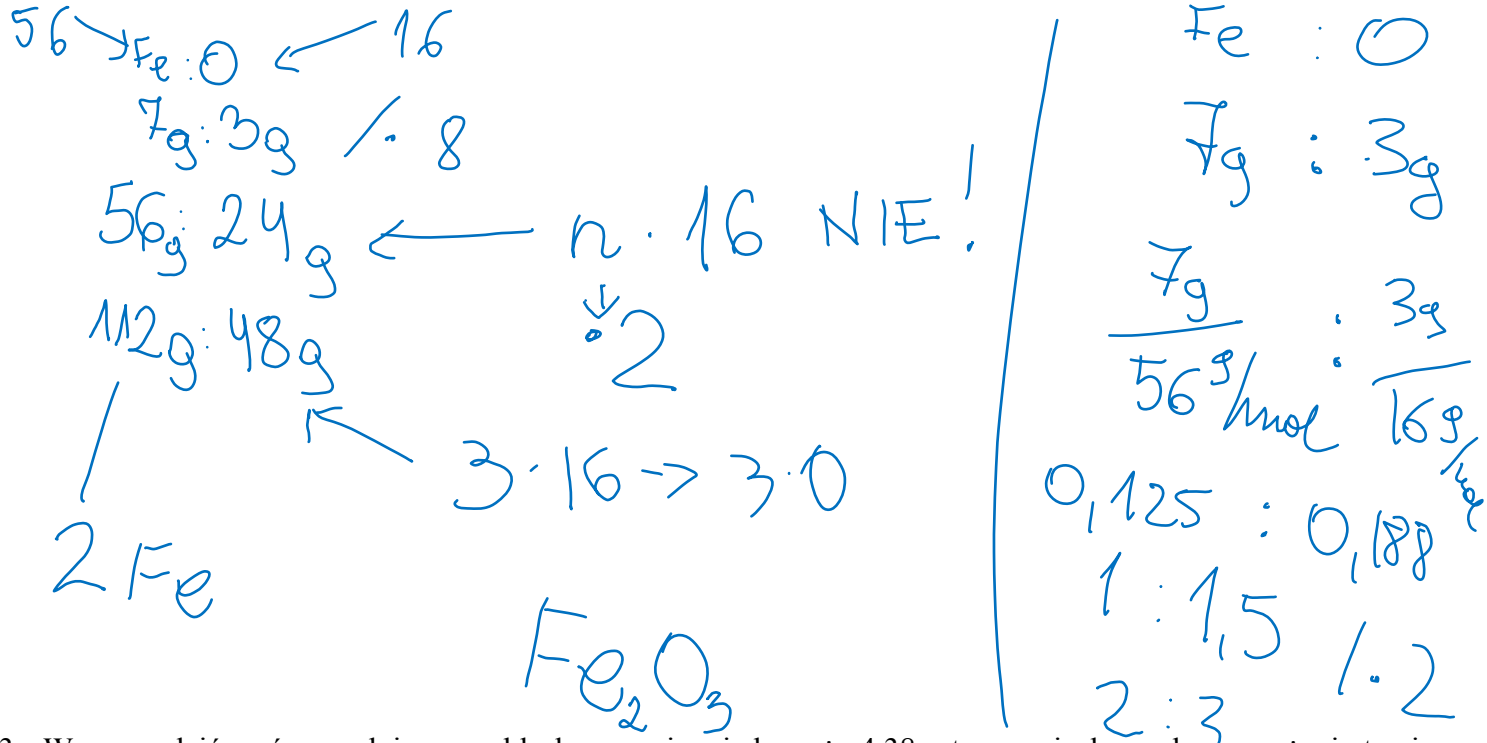
$\frac{116,4}{38,7} = 3$

$M = ?$

$(H_3O - 31) \cdot 2$

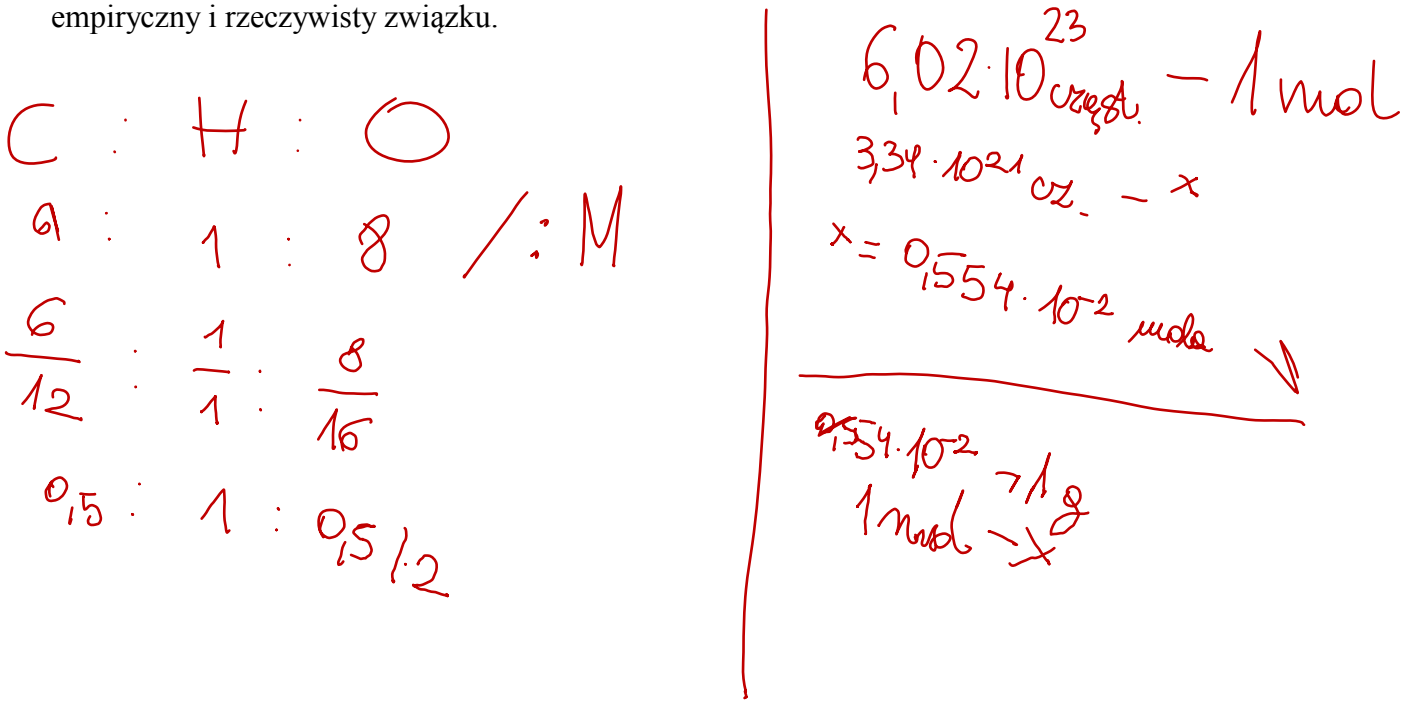
$C_2H_6O_2$

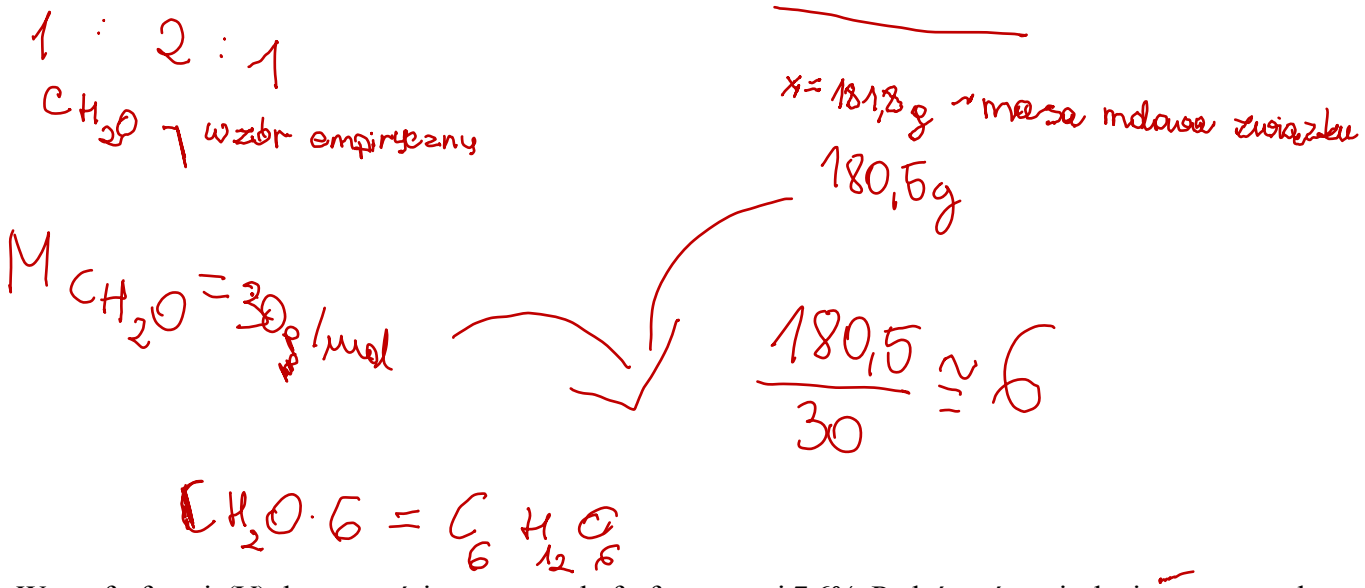
32. Żelazo łączy się z tlenem w stosunku wagowym 7 : 3. Jaki jest wzór chemiczny tego tlenku ?



33. Wyprowadzić wzór uwodnionego chlorku wapnia wiedząc, że 4,38 g tego związku podczas prażenia traci 2,16 g wody.

34. Analiza pewnego związku chemicznego wykazała, że na 6 części wagowych węgla przypada 1 część wagowa wodoru i 8 części wagowych tlenu. W 1 g związku znajduje się $3{,}34 \cdot 10^{21}$ cząsteczek. Ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku.





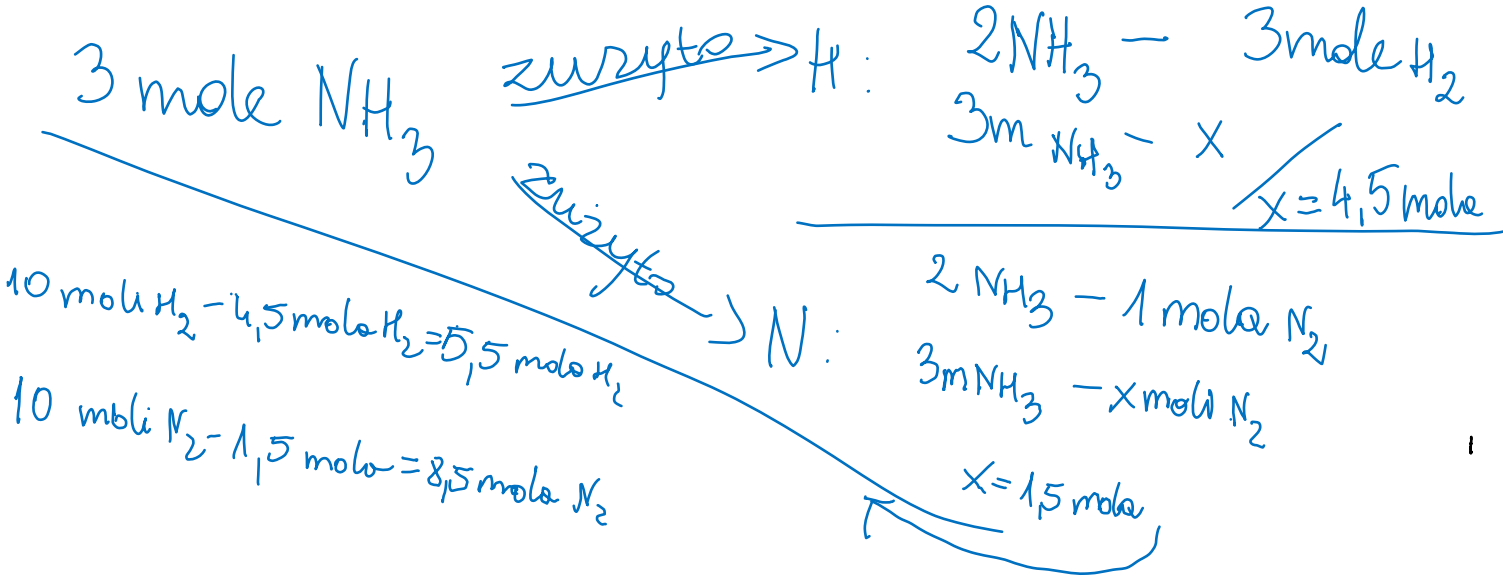
35. W ortofosforanie(V) dwuwartościowego metalu fosfor stanowi 7,6%. Podać wzór związku i nazwę metalu.

36. Ile kilogramów gipsu krystalicznego ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) należy poddać prażeniu, aby otrzymać 5 kg gipsu palonego ($CaSO_4 \cdot ½\ H_2O$).

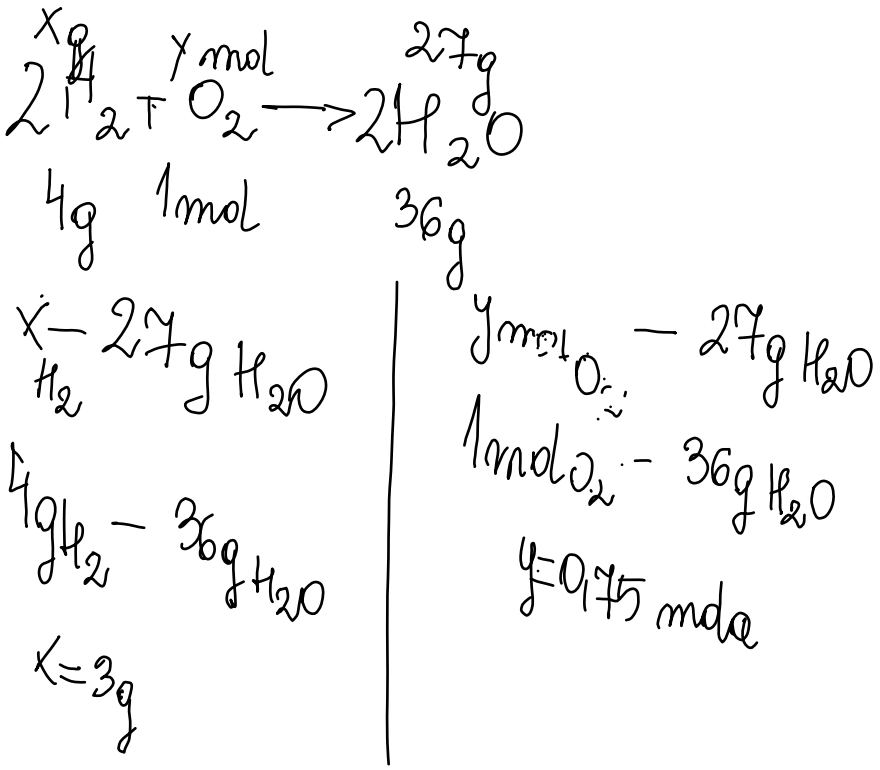
37. Zmieszano 10 moli wodoru, 10 moli azotu i zapoczątkowano reakcję syntezy:

$$N_2 + 3\ H_2 = 2\ NH_3$$

Po pewnym czasie powstały 3 mole amoniaku. Ile moli azotu i wodoru pozostało w mieszaninie ?

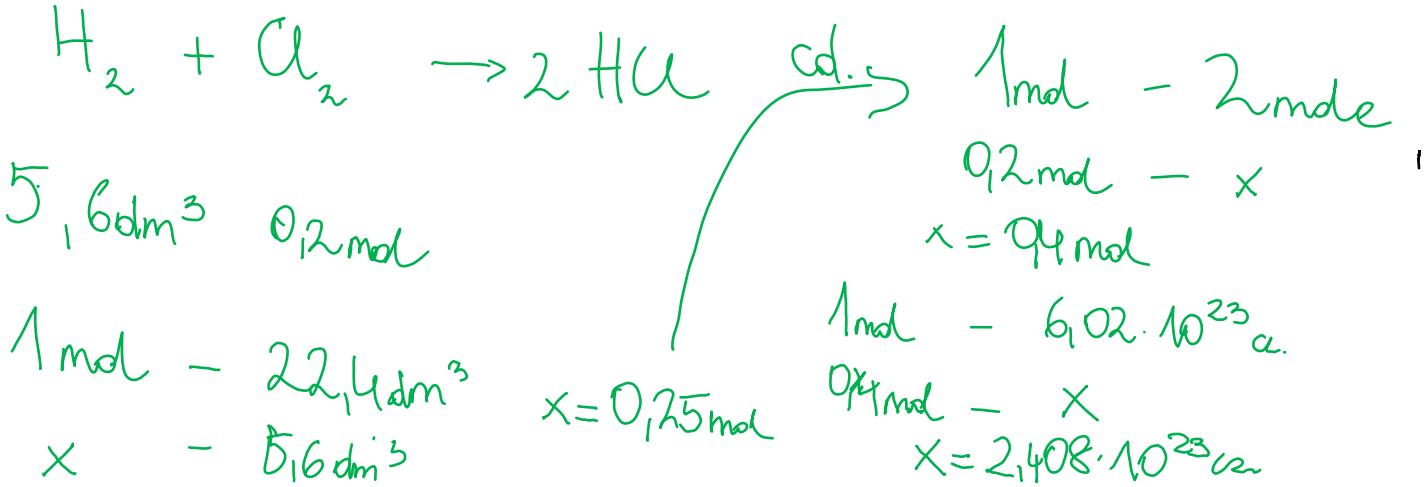


38. Ile gramów wodoru i ile moli tlenu należy użyć, aby otrzymać 27 g wody ?



39. Ile atomów Na i ile dm^3 Cl_2 (warunki normalne) należy użyć, aby otrzymać 5,85 g NaCl ?

40. Ile cząsteczek chlorowodoru powstanie w reakcji 5,6 dm^3 H_2 (warunki normalne) z 0,2 mola Cl_2 ?



41. Ile gramów etanolu można otrzymać przez całkowitą fermentację 1 kg glukozy, jeżeli zachodzi reakcja:

$$C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

42. Ile dm^3 wodoru powstanie w warunkach normalnych po rozpuszczeniu w kwasie solnym mieszaniny 2 moli Zn i 1 mola Al ?

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

1 mol Zn – $22{,}4\ dm^3\ H_2$

2 mol – x

$x = 44{,}8\ dm^3\ H_2$

2 mol Al – $3 \cdot 22{,}4\ dm^3\ H_2$

1 mol – x H_2

$x = 33{,}6\ dm^3\ H_2$

$44{,}8\ dm^3 + 33{,}6\ dm^3 = 78{,}4\ dm^3\ H_2$

43. Do wyrobu papieru stosuje się $Ca(HSO_3)_2$ otrzymany w reakcji:

$$2\,SO_2 + Ca(OH)_2 = Ca(HSO_3)_2$$

Ile wodorosiarczanu(IV) wapnia można otrzymać z 2 ton siarki ?

$M_{Ca(HSO_3)_2} = 202\ g/mol$

$2 \cdot 32\ kg\ S_{siark.}$ — $202\ kg\ Ca(HSO_3)_2$

2000 kg — x

$x = 6312{,}5\ kg$

44. W organizmach żywych glukoza spełnia rolę łatwo przyswajalnego materiału energetycznego.
Równanie reakcji utleniania glukozy jest następujące: $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 = 6\,CO_2 + 6\,H_2O$ + energia
Obliczyć, czy 3 mole tlenu wystarczą do spalenia 100 g glukozy ?

$M_{C_6H_{12}O_6} = 180\ g/mol$

$X = 90\ g$

II sposób

180 g glukozy – 6 moli O_2

-3

$100\ g\ C_6H_{12}O_6 - x\ (mole)\ O_2$

$180\ g \quad\quad 6\ moli$

$x = 3{,}33\ mole\ O_2$ potrzeba, stąd

3 mole to za mało

45. Obliczyć, jaką objętość CO_2 i NH_3 (warunki normalne) należy użyć, aby otrzymać 240 g mocznika, jeśli zachodzi reakcja: $CO_2 + 2\,NH_3 = NH_2{-}CO{-}NH_2 + H_2O$

$M_{mocznika} = 60\ g/mol$

60 g — 1 mol

240 g — x

$x = 4\ mole$

4 mole CO_2 – V ?

1 m – 22,4 dm^3

4 m – x

$x = 89{,}6\ dm^3$

8 m NH_3 V ?

1 m – 22,4 dm^3

8 m – x

$x = 22{,}4 \cdot 8 = 179{,}2\ dm^3$

46. Zmieszano 100 g NH_4Cl i 100 g CaO, a następnie ogrzewano, aż do zakończenia reakcji:

$$2\,NH_4Cl + CaO = 2\,NH_3 + CaCl_2 + H_2O$$

Podać skład wagowy mieszaniny poreakcyjnej.

$M_{H_2O} = 18\,\frac{g}{mol}$

$M_{NH_4Cl} = 53{,}5\,\frac{g}{mol}$

$M_{CaO} = 56{,}5\,\frac{g}{mol}$

$100\,g\,NH_4Cl - x\,g\,CaO$

$2 \cdot 53{,}5\,g - 56{,}5\,g$

$x = 52\,g\,CaO$

$M_{NH_3} = 17\,\frac{g}{mol}$

Po reakcji

$M_{CaCl_2} = 111\,\frac{g}{mol}$

$m_{NH_4Cl} = 0$

$m_{CaO} = 100 - 52\,g = 48\,g$

$NH_3: \quad 2 \cdot 53{,}5\,g\,NH_4Cl - 2 \cdot 17\,g\,NH_3$

$100\,g\,NH_4Cl - x$

$x = 31{,}8\,g\,NH_3$

$CaCl_2: \quad 2 \cdot 53{,}5\,g\,NH_4Cl - x\,g\,CaCl_2$

$100\,g - x\,g$

$x = 103{,}7\,g\,CaCl_2$

$2 \cdot 53{,}5\,g\,NH_4Cl - 18\,g\,H_2O$

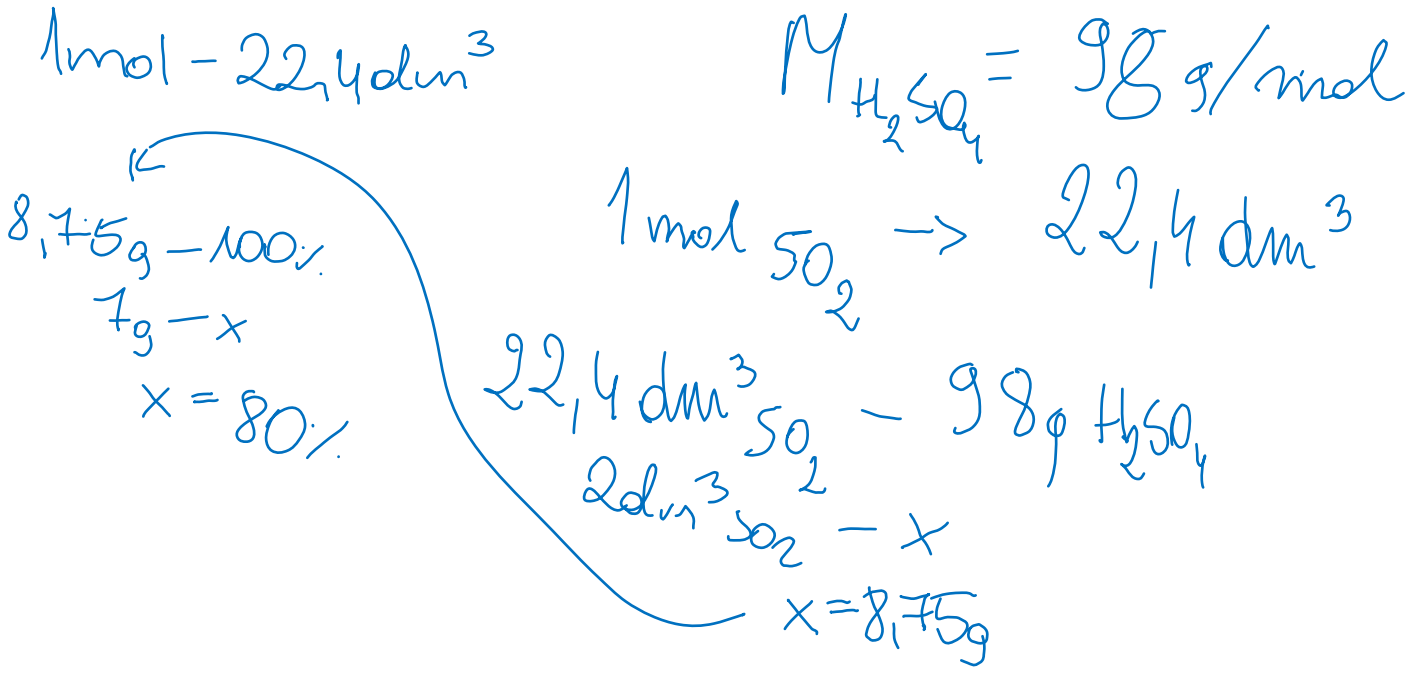
$100\,g - x\,g$

$x = 16{,}8\,g\,H_2O$

47. Obliczyć wydajność reakcji:

$$SO_2 + NO_2 + H_2O = NO + H_2SO_4$$

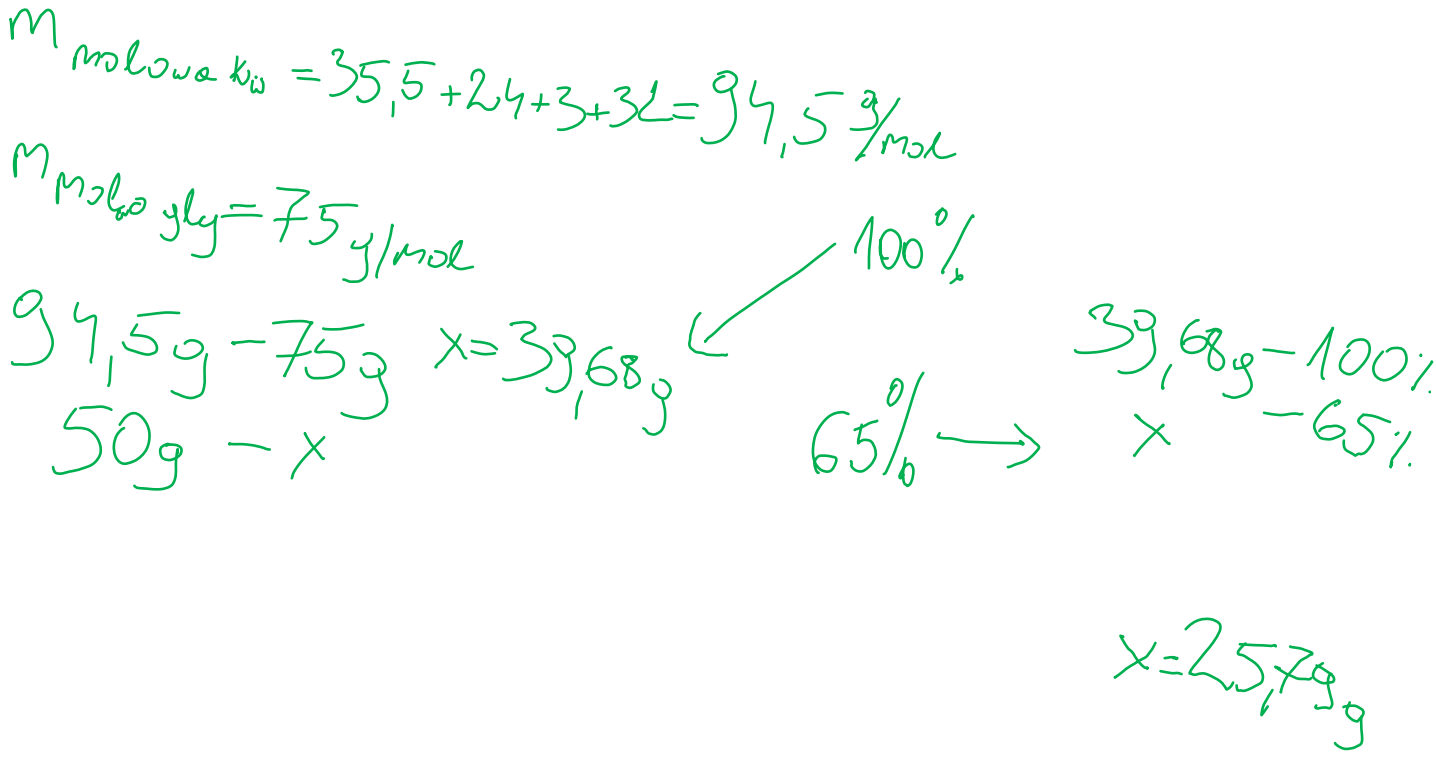
wiedząc, że z 2 dm^3 SO_2 zmierzonych w warunkach normalnych powstało 7 g H_2SO_4.



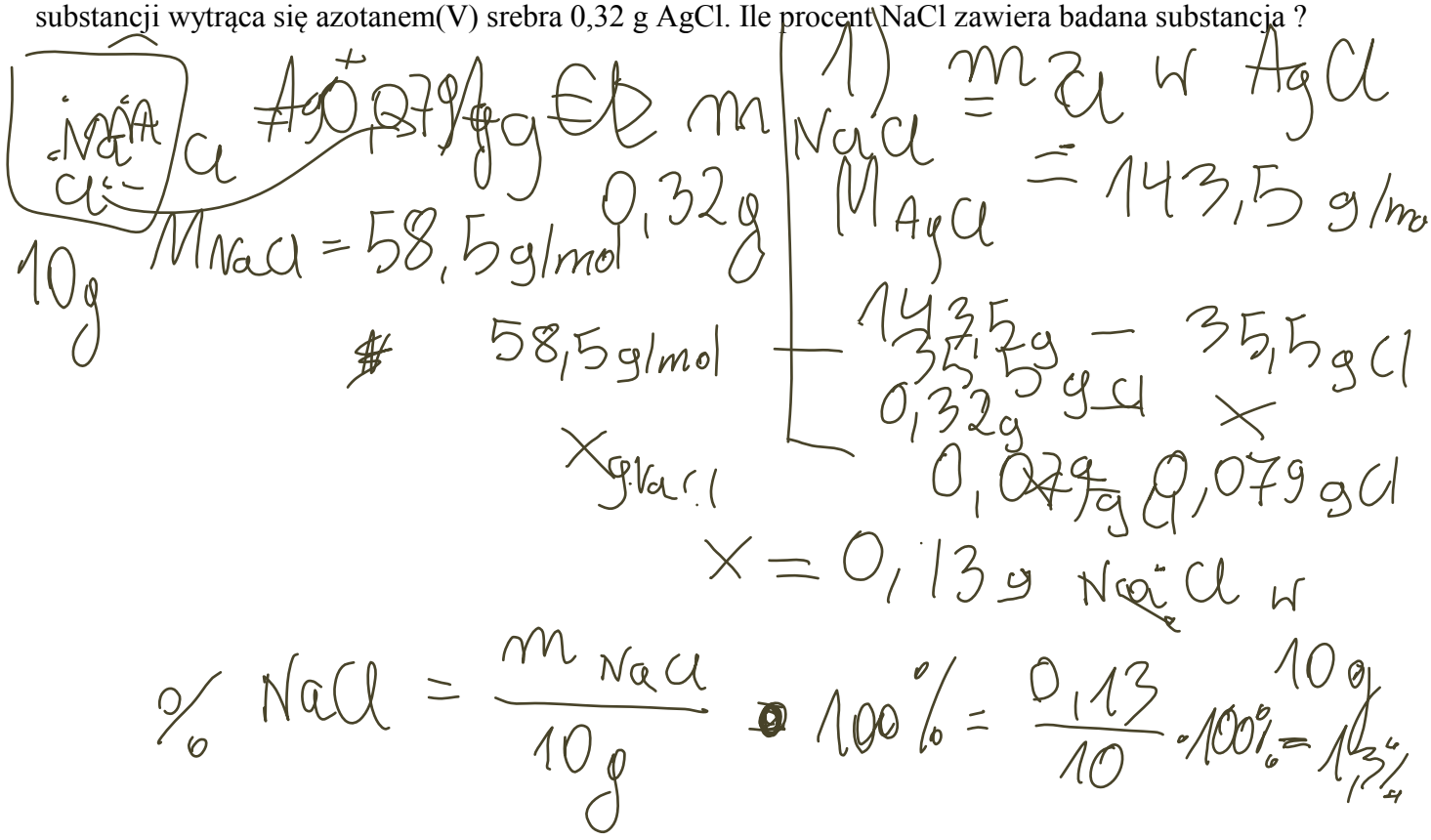
48. Najprostszy aminokwas – glicynę można otrzymać z kwasu chlorooctowego i amoniaku:

$$ClCH_2COOH + 2\,NH_3 = NH_2CH_2COOH + NH_4Cl$$

Ile gramów glicyny powstanie z 50 g kwasu chlorooctowego, gdy wydajność reakcji wynosi 65% ?



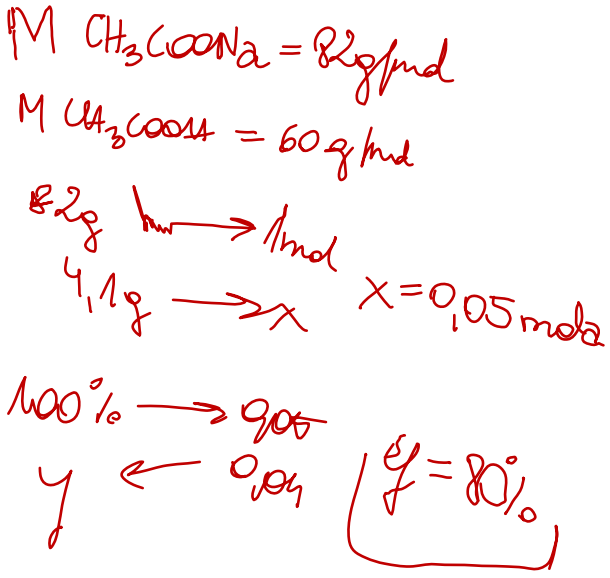
49. Należało zbadać stopień zanieczyszczenia pewnej substancji chlorkiem sodu. Stwierdzono, że z 10 g tej substancji wytrąca się azotanem(V) srebra 0,32 g AgCl. Ile procent NaCl zawiera badana substancja ?



50. Z jaką wydajnością przebiega reakcja:

$$CH_3COONa + HCl = CH_3COOH + NaCl$$

jeżeli z 4,1 g CH_3COONa powstało 0,04 mola kwasu octowego ?



51. Ile gramów węgliku wapnia należy użyć do otrzymania 1 dm^3 acetylenu (warunki normalne),

$$CaC_2 + 2\,H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

jeżeli wydajność procesu wynosi 80% ?

I sposób:

$V = 1\,dm^3$

$n = \frac{1}{22,4} = 0,0446\ C_2H_2$

1 : 1

$0,0446 : 0,0446$

$n = 0,0446\ CaC_2$

$M = 64\ g/mol$ $2,86\,g$

$m = 64 \cdot 0,04 = 2,56\,g$

$2,86\,g - 80\%$ $x = 3,6\,g$

$x - 100\%$

II sposób

M → $64\,g\ CaC_2 - 22,4\,dm^3\ C_2H_2$

$x - 1\,dm^3$

$x = 2,86\,g$

$2,86\,g - 80\%$

$x - 100\%$ $x = 3,6\,g$

52. Glin reaguje z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI) zgodnie z równaniem reakcji:

$$2\,Al + 3\,H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2$$

Obliczyć ile zebrano w warunkach normalnych dm^3 wodoru, jeżeli do reakcji użyto 8,1 g glinu, a reakcja przebiegała z 75% wydajnością.

53. Na 15 g kalcytu podziałano nadmiarem kwasu solnego:

$$CaCO_3 + 2\,HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

i otrzymano 3 dm^3 CO_2 w warunkach normalnych. Ile procent $CaCO_3$ zawierał minerał ?

1 mol (w.n.) → 22,4 dm^3

$M_{CaCO_3} = 100\,g/mol$

1 mol $CaCO_3$ — 1 mol CO_2

100 g $CaCO_3$ — 22,4 dm^3 CO_2

x — 3 dm^3

x = 13,39 g $CaCO_3$

15 g — 100%

13,39 g — y%

y = 89,26%

54. W wyniku termicznego rozkładu 12 g marmuru otrzymano 2,24 dm^3 dwutlenku węgla odmierzonego w warunkach normalnych:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

Obliczyć zawartość $CaCO_3$ w marmurze.

55. Ile gramów magnezu należy odważyć, aby w wyniku jego reakcji z kwasem solnym zebrać nad wodą, w warunkach normalnych, 1,12 dm^3 wodoru, jeżeli wydajność procesu wynosi 80% ?

$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

x [g]

24,31 g Mg — 22,4 dm^3 H_2

x [g] Mg — 1,4 dm^3

x = 1,5 g

1,12 dm^3 (80%)

1,12 — 80%

x — 100%

x = 1,4 dm^3

ODPOWIEDZI

1. a) $1{,}17 \cdot 10^{-23}$ g, b) $5{,}81 \cdot 10^{-23}$ g
2. a) $2{,}66 \cdot 10^{-23}$ g, b) $2{,}99 \cdot 10^{-23}$ g
3. 90 g
4. a) $9{,}03 \cdot 10^{23}$
5. a) 0,11, b) 0,76, c) 0,15, d) 0,64
6. a) 55,2 g, b) 24,52 g, c)195,68 g
7. 43,36 g
8. 0,05
9. $1 \cdot 10^{23}$; 2,67 g
10. $2{,}14 \cdot 10^{9}$
11. $1{,}57 \cdot 10^{20}$
12. a) 11,2 dm^3, b) 5,6 dm^3
13. $3{,}01 \cdot 10^{22}$
14. $9{,}38 \cdot 10^{-3}$
15. NH_3
16. 1,6% H, 22,2% N, 76,2% O w HNO_3
    5,0% H, 35,0% N, 60,0% O w NH_4NO_3
    6,7% H, 40,0% C, 53,3% O w CH_3COOH
    2,7% H, 54,1% Ca, 43,2% O w $Ca(OH)_2$
17. a) 32,6%, b) 9,9%, c) 15,79%
18. a) 73,7% CaO, 26,3% SiO_2
    b) 62,3% CaO, 37,7% Al_2O_3.
19. 44%
20. 48,2% w $FeCO_3$, 46,5% w FeS_2
21. 50,8 g
22. 18 g
23. 1062,5 kg
24. 906 kg
25. 639 kg
26. 44,4%
27. a) NO_2, b) $Al_2(SO_4)_3$, c) $KClO_4$,
    d) $Na_2Cr_2O_7$
28. a) CH_4O, b) CH_2O
29. $C_6H_8O_6$
30. C_3H_8
31. $C_2H_6O_2$
32. Fe_2O_3
33. $CaCl_2 \cdot 6H_2O$
34. $C_6H_{12}O_6$
35. $Pb_3(PO_4)_2$, ołów
36. 5,9 kg
37. 8,5 mola N_2, 5,5 mola H_2
38. 3 g H_2; 0,75 mola O_2
39. $6{,}022 \cdot 10^{22}$; 1,12 dm^3
40. $2{,}41 \cdot 10^{23}$
41. 511 g
42. 78,4 dm^3
43. 6312,5 kg $Ca(HSO_3)_2$
44. nie, 90 g
45. 89,6 dm^3 CO_2; 179,2 dm^3 NH_3
46. 47,6 g CaO i 103,8 g $CaCl_2$

47. 80%
48. 25,8 g
49. 1,3%
50. 80%
51. 3,6 g
52. 7,56 dm^3
53. 89,4%
54. 83,3%
55. 1,5 g