Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

Praca domowa 1/25 – 4 listopada 2022 r.

Temat: Stechiometria, część 1

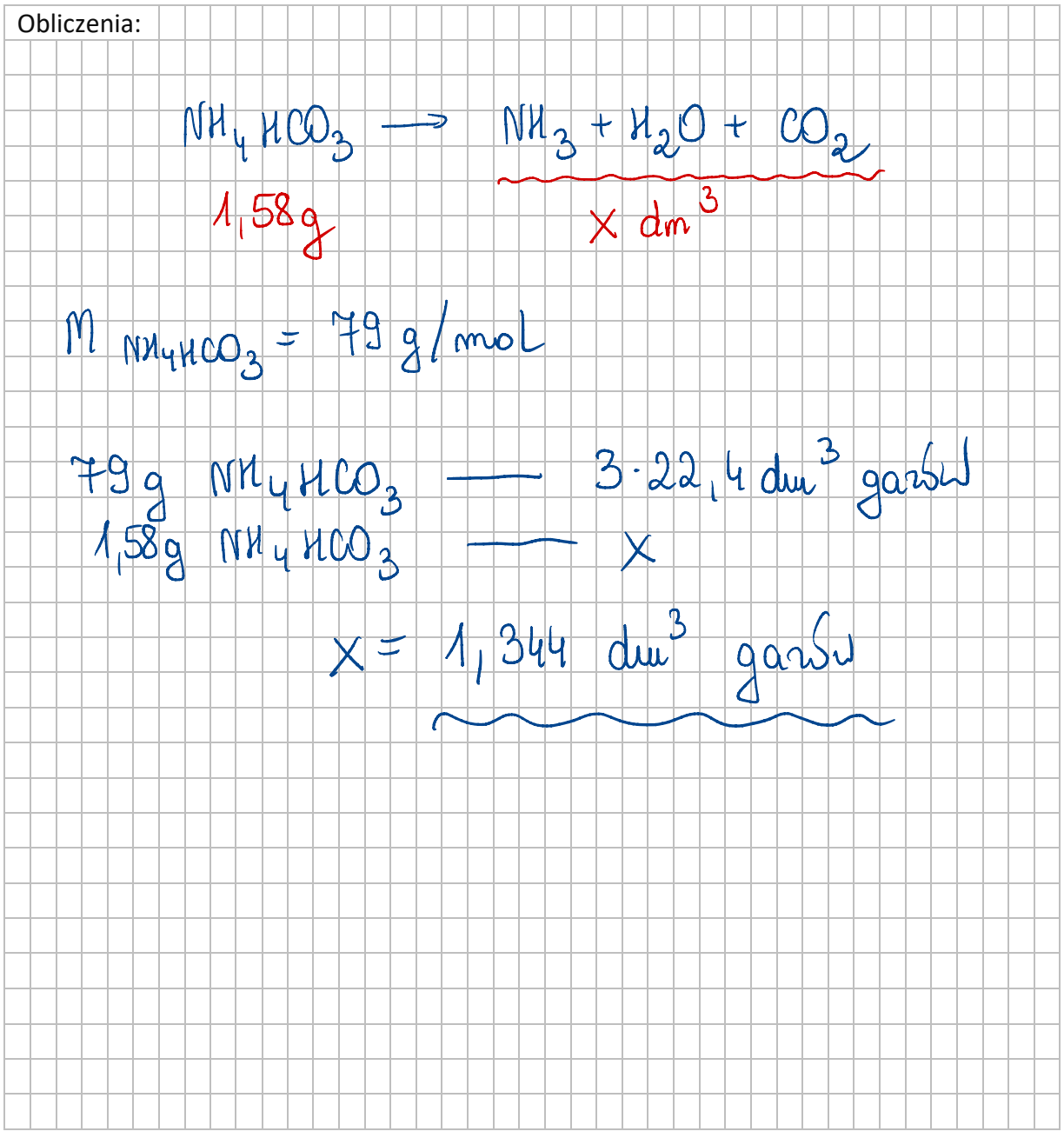
Zadanie 1.

Wodorowęglan amonu ulega rozkładowi termicznemu, tworząc ***wyłącznie*** *produkty gazowe.*

$$NH_4HCO_{3(s)} \xrightarrow{ogrzewanie} NH_{3(g)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$$

Oblicz łączną objętość (w przeliczeniu na warunki normalne) gazowych produktów reakcji całkowitego rozkładu 1,58 g wodorowęglanu amonu.

Obliczenia:



Zadanie 2.

Tlenek żelaza(III) redukowano za pomocą tlenku węgla(II), otrzymując metaliczne żelazo i tlenek węgla(IV). Opisany proces przedstawia poniższe równanie reakcji.

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

Oblicz masę tlenku żelaza(III), którego użyto do reakcji, jeżeli w wyniku przemiany otrzymano 300 kg metalicznego żelaza, a wydajność procesu wynosiła 80%. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

W = 80%

$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

x [kg] — 300 kg

300 kg Fe — 80%

x — 100%

x = 375 kg Fe

$M_{Fe} = 56\ g/mol$

$M_{Fe_2O_3} = 160\ g/mol$

160 kg Fe_2O_3 — 2 · 56 kg Fe

x — 375 kg

x = 535,7 kg

Zadanie 3.

Na 8,0 gramów stopu miedzi i cynku podziałano nadmiarem rozcieńczonego kwasu solnego. Otrzymano 1,0 dm^3 wodoru w przeliczeniu na warunki normalne.

Oblicz w procentach masowych zawartość miedzi oraz cynku w stopie. Wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

$Cu + HCl \rightarrow X$

↑ metal o potencjale dodatnim

↑ kwas nieutleniający

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

$1\,dm^3$

$M_{Zn} = 65\,g/mol$

$65\,g\ Zn$ — $22{,}4\,dm^3\ H_2$

x — $1\,dm^3\ H_2$

$x = 2{,}9\,g\ Zn$

$m_{Cu} = 8 - 2{,}9 = 5{,}1\,g$

$\%\ Zn = \frac{2{,}9}{8} \cdot 100\% \approx 36{,}3\%$

$\%\ Cu = 100 - 36{,}3 \approx 63{,}7\%$

Zadanie 4.

Amoniak otrzymuje się na skalę przemysłową w wyniku bezpośredniej syntezy azotu z wodorem w obecności katalizatora, pod zwiększonym ciśnieniem i w temperaturze 773 K, zgodnie z równaniem:

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{katalizator, } p, T} 2NH_3$$

Przygotowano stechiometryczną mieszaninę azotu z wodorem i zainicjowano reakcję, którą przerwano, gdy przereagowało 20% objętościowych azotu użytego do syntezy.

Oblicz w procentach objętościowych skład mieszaniny poreakcyjnej, w chwili, gdy przerwano reakcję. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Zakładam $1\,dm^3$ N_2 i $3\,dm^3$ H_2

$1 \cdot 0{,}2 = 0{,}2\,dm^3$ N_2 przereagowało

$1 - 0{,}2 = 0{,}8\,dm^3$ N_2 zostało

$1\,dm^3$ N_2 — $2\,dm^3$ NH_3

$0{,}2\,dm^3$ N_2 — x

$x = 0{,}4\,dm^3$ NH_3 powstało

$1\,dm^3$ N_2 — $3\,dm^3$ H_2

$0{,}2\,dm^3$ N_2 — x

$x = 0{,}6\,dm^3$ H_2 przereagowało

$3 - 0{,}6 = 2{,}4\,dm^3$ H_2 zostało

$V_{mieszaniny} = 0{,}8 + 0{,}4 + 2{,}4 = 3{,}6\,dm^3$

$\%\ N_2 = \frac{0{,}8}{3{,}6} \cdot 100\% = 22{,}2\%$

$\%\ H_2 = \frac{2{,}4}{3{,}6} \cdot 100\% = 66{,}7\%$

$\%\ NH_3 = 100 - 22{,}2 - 66{,}7 = 11{,}1\%$