Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

Lekcja 5/25 – 2 grudnia 2022 r.

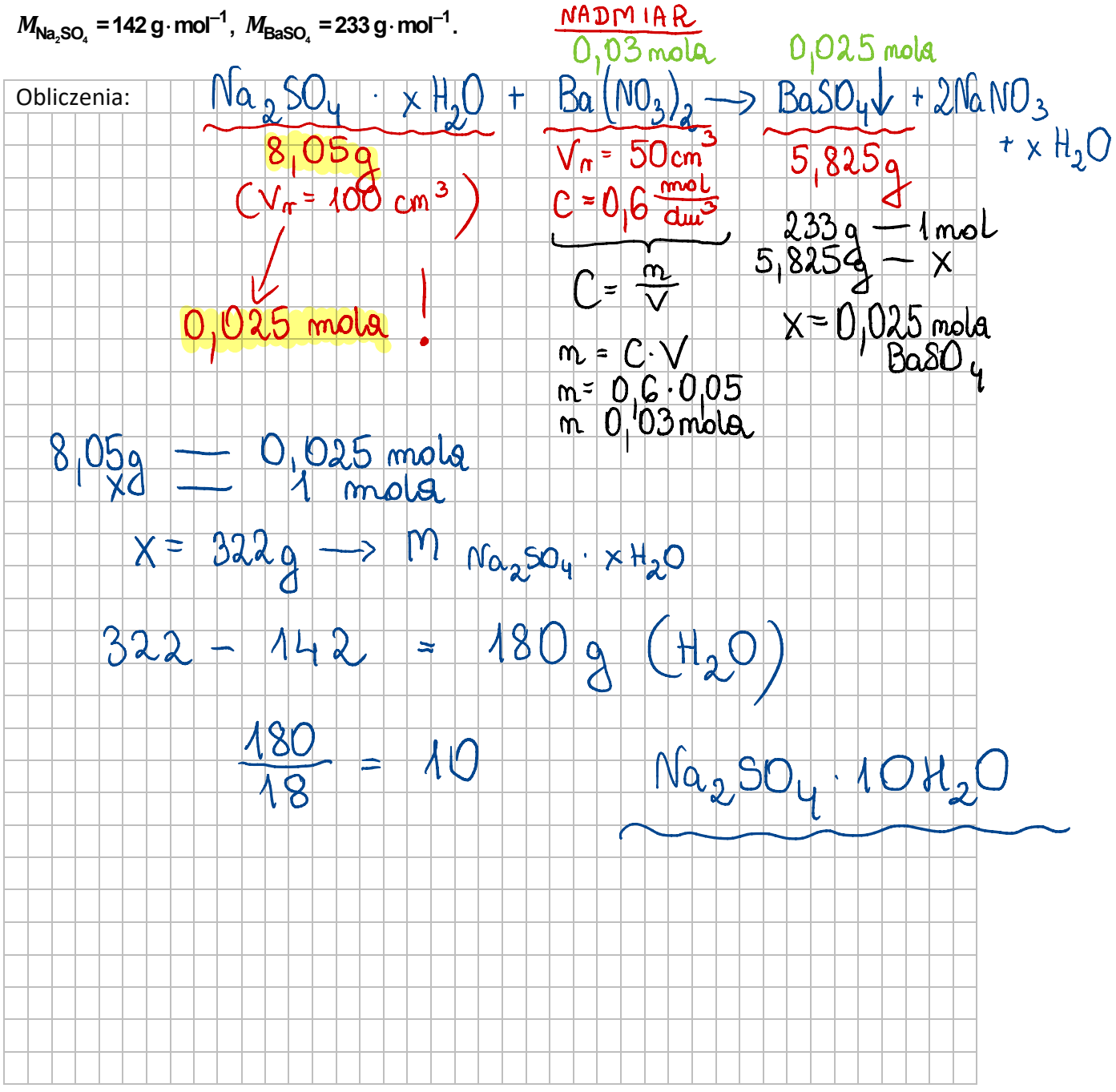
Temat: Stężenia roztworów

Zadanie 1.

Siarczan(VI) sodu tworzy hydraty o różnym składzie. Próbkę jednego z hydratów tej soli, o masie 8,050 g, rozpuszczono w wodzie i otrzymano 100,0 cm^3 roztworu, po czym dodano do niego 50,0 cm^3 roztworu azotanu(V) baru o stężeniu 0,600 $mol \cdot dm^{-3}$. Wytrącony osad siarczanu(VI) baru po odsączeniu i wysuszeniu miał masę 5,825 g.

Ustal wzór hydratu siarczanu(VI) sodu użytego w opisanym doświadczeniu. Przyjmij, że opisane przemiany przebiegły z wydajnością równą 100%, a masy molowe są równe: $M_{Na_2SO_4} = 142\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{BaSO_4} = 233\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:



Zadanie 2.

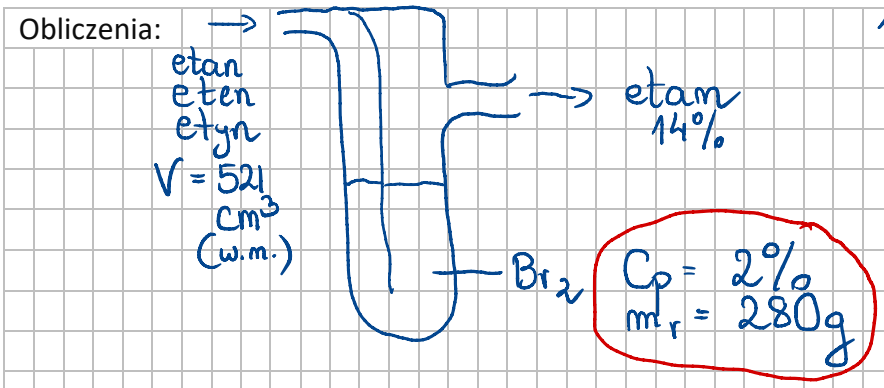
Przygotowano roztwór bromu w dichlorometanie (rozpuszczalniku organicznym o wzorze CH_2Cl_2) o stężeniu 2,0 % masowych. Przez płuczkę zawierającą 280 gramów opisanego roztworu bromu przepuszczano bez dostępu światła mieszaninę etanu, etenu i etynu. Podczas doświadczenia przebiegły wyłącznie reakcje zilustrowane poniższymi równaniami:

$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$
$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

Do momentu całkowitego odbarwienia roztworu bromu przez płuczkę przepuszczono 521 cm^3 mieszaniny gazów (objętość gazów podano w przeliczeniu na warunki normalne). Ustalono także, że po przejściu przez płuczkę objętość mieszaniny gazów była mniejsza o 86 %.

Oblicz wyrażoną w procentach objętościowych zawartość <u>etynu</u> w mieszaninie zawierającej etan, eten i etyn.

Obliczenia:



$m_1 + m_2 = 0{,}02$

1 mol C_2H_2 — 2 mole Br_2

m_1 moli C_2H_2 — x

$x = 2m_1$ moli Br_2

1 mol C_2H_4 — 1 mol Br_2

m_2 moli — x

$x = m_2$ moli Br_2

$2m_1 + m_2 = 0{,}035$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 0{,}02 \\ 2m_1 + m_2 = 0{,}035 \end{cases}$$

$m_1 = 0{,}02 - m_2$

1 mol — $22{,}4\,dm^3$

x — $0{,}521\,dm^3$

$x = 0{,}023$ mola etan, eten, etyn

$0{,}023 \cdot 0{,}86 = 0{,}02$ mol eten, etyn

2 g s — 100 g r.

x — 280 g r.

$x = 5{,}6$ g Br_2

$M_{Br_2} = 160$ g/mol

160 g — 1 mol

5,6 g — x

$x = 0{,}035$ mola Br_2

$2(0{,}02 - m_2) + m_2 = 0{,}035$

$0{,}04 - 2m_2 + m_2 = 0{,}035$

$-m_2 = -0{,}005$

$m_2 = 0{,}005$ mol

$m_1 = 0{,}02 - 0{,}005 = 0{,}015$ mol etyn

$\%C_2H_2 = \frac{0{,}015}{0{,}023} \cdot 100\% = 65{,}2\%$

Zadanie 3.

Przygotowano 200 gramów wodnego roztworu maltozy o stężeniu 25,65% masowych. Po częściowej hydrolizie maltozy zachodzącej zgodnie z równaniem:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{kat.}} 2C_6H_{12}O_6$$

sumaryczna liczba moli cukrów redukujących (glukozy i maltozy) w roztworze wynosiła 0,28 mola.

Oblicz stężenie glukozy, wyrażone w procentach masowych, w roztworze powstałym po częściowej hydrolizie maltozy. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{C_6H_{12}O_6} = 180\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:

25,65 g s — 100 g r.
x — 200 g r.
x = 51,3 g maltozy

342 g — 1 mol
51,3 g — x
x = 0,15 mola maltozy

$0{,}15 - x + 2x = 0{,}28$
$x = 0{,}13$

$0{,}15 - x$ — liczba moli maltozy niepreagowanej
$2x$ — liczba moli utworzonej glukozy

$n_{glukozy} = 2x = 2 \cdot 0{,}13 = 0{,}26$ mola

180 g — 1 mol
x g — 0,26 mola
x = 46,8 g glukozy → m_s

$C_p = \frac{46{,}8}{200} \cdot 100\% = 23{,}4\%$

Zadanie 4.

W celu zbadania zawartości węglanu sodu w sodzie kalcynowanej próbkę sody o masie 10 gramów rozpuszczono w wodzie i dodano $100\ cm^3$ kwasu solnego o stężeniu $c = 2\ mol \cdot dm^{-3}$. Reakcja węglanu sodu z kwasem solnym przebiega zgodnie z równaniem:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

$C = \frac{n}{V}$

Otrzymany roztwór ogrzano w celu całkowitego usunięcia wydzielającego się tlenku węgla(IV). Po ostudzeniu do otrzymanego roztworu dodawano w obecności wskaźnika wodny roztwór wodorotlenku sodu, aby zobojętnić nadmiar kwasu solnego. Na zobojętnienie zużyto $25\ cm^3$ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu $c = 2\ mol \cdot dm^{-3}$.

Oblicz w procentach masowych zawartość węglanu sodu w badanej próbce sody kalcynowanej, jeżeli wiadomo, że ta próbka nie zawierała żadnej innej substancji reagującej z kwasem solnym.

Obliczenia:

$n_{HCl} = 2\frac{mol}{dm^3} \cdot 0{,}1\ dm^3 = 0{,}2\ mola$

$n_{NaOH} = 2\frac{mol}{dm^3} \cdot 0{,}025\ dm^3 = 0{,}05\ mola$

soda kalcyno. Na_2CO_3

10 g

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

0,05 mola → 0,05 mola

$0{,}2 - 0{,}05 = 0{,}15$ mola HCl przereagowało z Na_2CO_3

$M_{Na_2CO_3} = 106\ g/mol$

$\frac{0{,}15}{2} = 0{,}075$ mola Na_2CO_3

106 g — 1 mol

x g — 0,075 mol

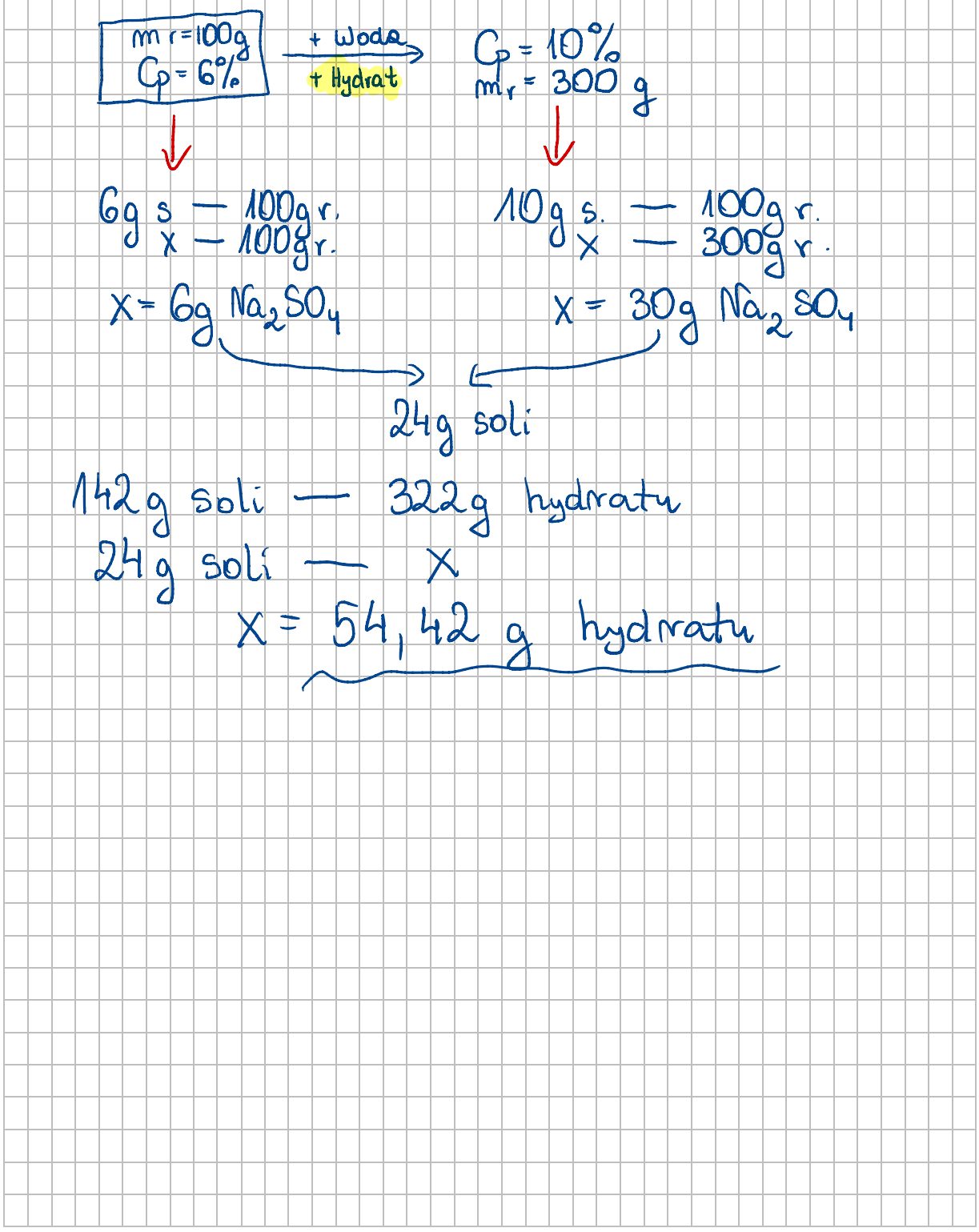
$x = 7{,}95\ g\ Na_2CO_3$

$\%_{Na_2CO_3} = \frac{7{,}95}{10} \cdot 100 = 79{,}5\%$

Zadanie 5.

Oblicz, ile gramów soli uwodnionej $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ należy dodać do 100 g roztworu, w którym stężenie Na_2SO_4 wynosi 6,0 % masowych, aby – po uzupełnieniu wodą do 300 g – otrzymać roztwór tej soli o stężeniu 10 %. W obliczeniach przyjmij, że masy molowe soli są równe: $M_{Na_2SO_4} = 142\ g \cdot mol^{-1}$ oraz $M_{Na_2SO_4 \cdot 10H_2O} = 322\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:



Zadanie 6.

6 g wodorotlenku sodu zanieczyszczonego chlorkiem sodu i siarczanem(VI) sodu rozpuszczono w wodzie, uzyskując roztwór o objętości 1 dm^3. Z tak otrzymanego roztworu pobrano dwie próbki – każdą o objętości 50 cm^3. Na zobojętnienie pierwszej próbki zużyto 10 cm^3 roztworu kwasu solnego o stężeniu 0,5 $mol \cdot dm^{-3}$. Do drugiej dodano nadmiar chlorku baru, uzyskując 0,11 g osadu.

a) Oblicz stężenie molowe NaOH w wyjściowym roztworze.

b) Oblicz masową zawartość procentową chlorku sodu w 6-gramowej odważce.

Obliczenia:

$C_{NaOH} = ?$

6g NaOH $\xrightarrow{+H_2O}$ Roztwór 1 dm^3

↳ brudy: NaCl, Na_2SO_4

Roztwór 1 dm^3 → Próbka 1 50 cm^3; Próbka 2 50 cm^3

Próbka 1:

$C = \frac{n}{V}$

$n = C \cdot V$

$n_{HCl} = 0,5 \frac{mol}{dm^3} \cdot 0,01\ dm^3$

$n_{HCl} = 0,005$ mola

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

0,005 mola

$0,005$ mola — $0,05\ dm^3$

X — $1\ dm^3$

$X = 0,1$ mol

↳ $C_{NaOH} = 0,1 \frac{mol}{dm^3}$

Próbka 2:

$NaOH + BaCl_2 \rightarrow$ brak osadu

$NaCl + BaCl_2 \rightarrow$ brak osadu

$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

X 0,11 g

$M_{Na_2SO_4} = 142\ g/mol$

$M_{BaSO_4} = 233\ g/mol$

142 g Na_2SO_4 — 233 g $BaSO_4$

X — 0,11 g $BaSO_4$

$X = 0,067$ g Na_2SO_4

0,067 g — 50 cm^3

X — 1000 cm^3

$X = 1,34$ g Na_2SO_4

$M_{NaOH} = 40\ g/mol$

40 g — 1 mol

X — 0,1 mol

$X =$ 4 g NaOH

6 g − 4 g − 1,34 g = 0,66 g NaCl

$\%\ NaCl = \frac{0,66\ g}{6} \cdot 100 = 11\ \%$

maturalis kaznowski.maturalnie maturalis.pl kurskaznowski.pl