Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

Praca domowa 5/25 – 2 grudnia 2022 r.

Temat: Stężenia roztworów

Zadanie 1.

Oblicz, jaką objętość chlorowodoru odmierzonego w warunkach normalnych należy rozpuścić w 200 g wody, aby otrzymać 5-procentowy roztwór kwasu solnego. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Masę molową chloru przyjmij za równą 35,5 g·mol^{-1}.

Obliczenia:

$C_p = 5\% \rightarrow m_s = 5\,g$, $m_r = 100\,g$, $m_{rozp} = 95\,g$

$M_{HCl} = 36{,}5\,g/mol$

$5\,g$ — $95\,g$ wody

x — $200\,g$ wody

$x = 10{,}53\,g$ HCl

$36{,}5\,g$ — $22{,}4\,dm^3$

$10{,}53\,g$ — x

$x = 6{,}5\,dm^3$

Zadanie 2.

Sporządzono 200 g roztworu zawierającego 100 g sacharozy. Sacharozę poddano reakcji hydrolizy:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{HCl} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Reakcję przerwano w momencie, gdy całkowite stężenie cukrów redukujących w roztworze było równe 40% masowych.

Oblicz stężenie sacharozy, wyrażone w procentach masowych, w roztworze po przerwaniu reakcji. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{C_6H_{12}O_6} = 180\ g \cdot mol^{-1}$.

Cukry redukujące to glukoza $C_6H_{12}O_6$ i fruktoza $C_6H_{12}O_6$.

Obliczenia:

$C_p = 40\% \rightarrow$ 40 g s. — 100 g r.
x g — 200 g r.
x = 80 g glukozy i fruktozy

342 g sacharozy — 360 g glukozy i fruktozy
X — 80 g glukozy i fruktozy
x = 76 g sacharozy przereagowało

100 − 76 = 24 g sacharozy zostało

$C_p = \frac{24}{200} \cdot 100\% = 12\%$

Zadanie 3.

Sacharoza dobrze rozpuszcza się w wodzie, a jej rozpuszczalność w dużym stopniu zależy od temperatury.

Przygotowano nasycony wodny roztwór sacharozy w temperaturze 80 °C. Następnie ochłodzono go do temperatury 20 °C i stwierdzono, że wykrystalizowało 1590 g sacharozy, a roztwór, który pozostał po krystalizacji, miał masę 3040 g.

Oblicz rozpuszczalność sacharozy (w gramach na 100 gramów wody) w temperaturze 80 °C, jeśli w temperaturze 20 °C jest ona równa 204 g na 100 g wody.

Na podstawie: W. Mizerski, *Małe tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Obliczenia:

S (20%) = 204 g → $m_s = 204\,g$, $m_{rozp} = 100\,g$, $m_r = 304\,g$

S (80%) = ?

204 g s. — 304 g r.

X — 3040 g r.

X = 2040 g s. ($m_{rozp} = 3040 - 2040 = 1000\,g$)

2040 + 1590 = 3630 g sacharozy (80°C)

3630 g s. — 1000 g wody

X — 100 g wody

X = 363 g