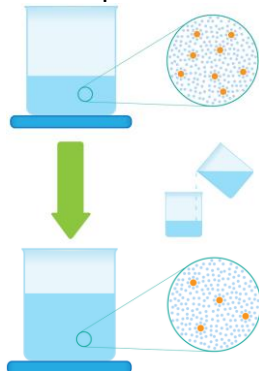


Temat: Sposoby zmiany stężenia roztworu.

Stężenia roztworu można zmieniać poprzez jego rozcieńczenie lub zateżnienie.

1. **Rozcieńczanie roztworu**- obniżenie stężenia roztworu, np. w wyniku dodania do niego rozpuszczalnika albo usuwając z niego substancję rozpuszczoną.

a) rozcieńczanie roztworu poprzez dodanie rozpuszczalnika



Podczas dodawania do roztworu kolejnej porcji rozpuszczalnika zwiększa się liczba drobin rozpuszczalnika przypadających na drobiny substancji rozpuszczonej. **Tym samym rośnie masa rozpuszczalnika w stosunku do masy substancji rozpuszczonej – stężenie roztworu zmniejsza się.**

b) rozcieńczanie roztworu przez usunięcie substancji rozpuszczonej

Zabieg ten jest dość trudny do wykonania i możliwy tylko w przypadku stężonych roztworów. Polega on na ochłodzeniu roztworu do temperatury, w której rozpuszczalność substancji rozpuszczonej jest na tyle niska, że następuje wydzielenie się substancji z roztworu. **Po usunięciu wydzielonej substancji roztwór zawiera jej mniej, a jego stężenie procentowe jest niższe od wyjściowego.**

Ćwiczenie 1

Oblicz stężenie procentowe cukru w napoju, który powstał przez dodanie 200 cm^3 wody (o gęstości równej 1 g/cm^3) do 20 g soku o stężeniu cukru 50% . Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

1. Obliczamy masę cukru zawartą w 20 g 50-procentowego roztworu cukru w soku:

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{50\% \cdot 20 \text{ g}}{100\%} = 10 \text{ g}$	$100 \text{ g} — 50 \text{ g}$ $20 \text{ g} — X \text{ g}$
	$X = \frac{20 \text{ g} \cdot 50\text{g}}{100 \text{ g}} = 10 \text{ g}$

Masa cukru wynosi 10 g .

2. Przeliczamy objętość wody na masę:

Sposób z użyciem wzoru na gęstość	Sposób z użyciem proporcji
$m_r = d \cdot V_r = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 200 \text{ cm}^3 = 200 \text{ g}$	$1 \text{ g} — 1 \text{ cm}^3$ $X \text{ g} — 200 \text{ cm}^3$
	$X = \frac{200 \text{ cm}^3 \cdot 1 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 200 \text{ g}$

Masa dodanej wody wynosi 200 g .

3. Obliczamy stężenie procentowe, wiedząc, że:

masa cukru = 10 g

masa roztworu = $20 \text{ g} + 200 \text{ g}$

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{10 \text{ g}}{20 \text{ g} + 200 \text{ g}} \cdot 100\% = 4,5\%$$

Odp. W wyniku rozcieńczania stężenie cukru w roztworze soku zmaleje z 50 do $4,5\%$.

Ćwiczenie 2

Oblicz, ile wody należy dodać do 30 g roztworu soli kuchennej o stężeniu 6% , aby powstał roztwór o stężeniu 3% .

1. Obliczamy masę soli kuchennej w 30 g 6-procentowego roztworu soli:

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{6\% \cdot 30 \text{ g}}{100\%} = 1,8 \text{ g}$	$100 \text{ g} — 3 \text{ g}$ $30 \text{ g} — X \text{ g}$
	$X = \frac{30 \text{ g} \cdot 3\text{g}}{100 \text{ g}} = 1,8 \text{ g}$

2. Obliczamy masę roztworu o stężeniu 3% , który zawiera $1,8$ soli kuchennej:

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_r = \frac{m_s}{C_p} \cdot 100\% = \frac{1,8 \text{ g}}{3\%} \cdot 100\% = 60 \text{ g}$	$100 \text{ g} — 3 \text{ g}$ $X \text{ g} — 1,8 \text{ g}$
	$X = \frac{1,8 \text{ g} \cdot 100\text{g}}{3 \text{ g}} = 60 \text{ g}$

3. Obliczamy masę wody, którą trzeba dodać:

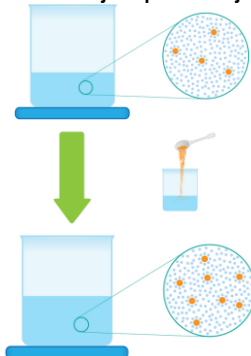
masa wody = masa roztworu po rozcieńczeniu – masa roztworu przed rozcieńczeniem

masa wody = $60 \text{ g} - 30 \text{ g} = 30 \text{ g}$

Odp. Do 30 g roztworu soli kuchennej należy dodać 30 g wody, aby powstał roztwór o stężeniu 3% .

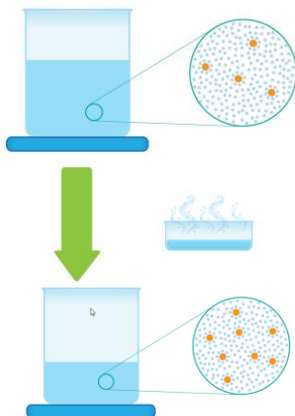
2. Zateżnienie roztworu - zwiększenie stężenia roztworu w wyniku dodania do niego dodatkowej ilości substancji rozpuszczonej lub odparowania części rozpuszczalnika.

a) poprzez dodanie dodatkowej ilości substancji rozpuszczonej



Gdy dodamy do roztworu nową porcję substancji, zwiększa się liczba jej drobin przypadająca na drobinę rozpuszczalnika. **Rośnie masa substancji w stosunku do masy rozpuszczalnika- stężenie roztworu zwiększa się.**

a) poprzez odparowanie rozpuszczalnika



Podczas odparowywania rozpuszczalnika z roztworu **zmniejsza się liczba drobin rozpuszczalnika przypadających na drobinę substancji rozpuszczonej. Tym samym maleje masa rozpuszczalnika w stosunku do masy substancji rozpuszczonej- stężenie roztworu zwiększa się.**

Ćwiczenie 3

Do 450 g roztworu cukru o stężeniu 10% dodano 10 g cukru. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu. Przedstaw wynik po zaokrągleniu do liczby całkowitej.

1. Obliczamy masę cukru w 450 g wodnego roztworu o stężeniu 10%:

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{10\% \cdot 450 \text{ g}}{100\%} = 45 \text{ g}$	100 g — 10 g
	450 g — X g
	$X = \frac{450 \text{ g} \cdot 10\%}{100 \text{ g}} = 45 \text{ g}$

2. Obliczamy masę cukru po dodaniu 10 g cukru:

$$\text{masa cukru} = 45 \text{ g} + 10 \text{ g} = 55 \text{ g}$$

3. Obliczenie masy roztworu:

$$\text{masa roztworu po dodaniu dodatkowej ilości cukru} = 450 \text{ g} + 10 \text{ g} = 460 \text{ g}$$

4. Obliczamy stężenie procentowe roztworu po zateżnieniu:

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{55 \text{ g}}{460 \text{ g}} \cdot 100\% = 12\%$$

Jeżeli w roztworze zwiększa się ilość substancji rozpuszczonej w tej samej masie rozpuszczalnika, to zwiększa się stężenie procentowe tego roztworu, czyli następuje jego zateżnienie.

Odp. Po dodaniu 10 g cukru do 450 g roztworu cukru o stężeniu 10% powstanie roztwór o stężeniu procentowym wynoszącym około 12%.

Ćwiczenie 4

Z 740 g roztworu o stężeniu 1% odparowano 220 g wody. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu. Wynik przedstaw z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

1. Obliczamy masę substancji w 740 g 1-procentowego roztworu:

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{1\% \cdot 740 \text{ g}}{100\%} = 7,4 \text{ g}$	100 g — 1 g
	740 g — X g
	$X = \frac{740 \text{ g} \cdot 1\%}{100 \text{ g}} = 7,4 \text{ g}$

2. Obliczamy masę roztworu po odparowaniu 220 g wody:

$$\text{masa roztworu} = 740 \text{ g} - 220 \text{ g} = 520 \text{ g}$$

3. Obliczamy stężenie procentowe roztworu po zateżnieniu:

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{7,4 \text{ g}}{520 \text{ g}} \cdot 100\% = 1,42\%$$

Odp. Po odparowaniu 220 g wody z 740 g roztworu o stężeniu 1% otrzymano roztwór o stężeniu wynoszącym około 1,42%.

3. Stężenie roztworu po zmieszaniu dwóch roztworów tej samej substancji.

Stężenie roztworu, który powstanie w wyniku zmieszania roztworów tej samej substancji, ale o innych stężeniach, będzie różnić się od stężeń roztworów użytych do zmieszania.

Ćwiczenie 5

Zmieszano ze sobą dwa roztwory cukru: 50 g o stężeniu 5% i 40 g o stężeniu 12%. Oblicz, jakie stężenie będzie miał otrzymany roztwór. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

1. Obliczamy masę cukru w obu roztworach.

Roztwór 5-procentowy

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{5\% \cdot 50 \text{ g}}{100\%} = 2,5 \text{ g}$	100 g — 5 g
	50 g — X g
	$X = \frac{50 \text{ g} \cdot 5 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 2,5 \text{ g}$

Roztwór 12-procentowy.

Sposób z użyciem wzoru na stężenie procentowe	Sposób z użyciem proporcji
$m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{12\% \cdot 40 \text{ g}}{100\%} = 4,8 \text{ g}$	100 g — 12 g
	40 g — X g
	$X = \frac{40 \text{ g} \cdot 12 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 4,8 \text{ g}$

2. Obliczamy całkowitą masę cukru:

całkowita masa cukru = masa cukru z roztworu 5% + masa cukru z roztworu 12%

całkowita masa cukru = 2,5 g + 4,8 g = 7,3g

3. Obliczamy całkowitą masę roztworu powstałego po zmieszaniu:

całkowita masa roztworu = 50g + 40g = 90g

4. Obliczamy stężenie procentowe roztworu po zmieszaniu:

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{7,3 \text{ g}}{90 \text{ g}} \cdot 100\% = 8,1\%$$

Odp. Po zmieszaniu dwóch roztworów cukru: 50 g 5% i 40 g 12% powstanie roztwór o stężeniu około 8,1%.

KARTA PRACY: Temat: Sposoby zmiany stężenia roztworu.

Zadanie 1 (1 pkt.)

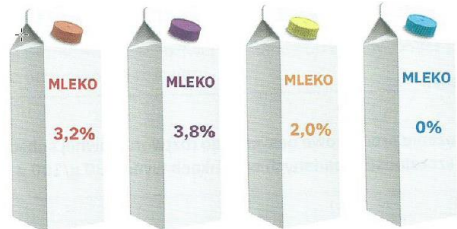
Iza kupiła sok malinowy i odczytała na zamieszczonej etykiecie, że „produkt zawiera 100% soku z owoców”. Nie odpowiadał jej smak tego soku, więc postanowiła go rozcieńczyć.

W jaki sposób Iza może uzyskać mniej stężony roztwór?

.....

Zadanie 2 (2 pkt.)

Na opakowaniach mleka znajdziesz m.in. informację zapisaną w formie procentów.



a) Co oznaczają te zapisy?

.....

.....

b) Które mleko zawiera najmniej, a które najwięcej tłuszczu?

.....

.....

Zadanie 3 (4 pkt.)

Do 100 g 10% roztworu cukru dodano 100 g wody. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu.

Zadanie 4 (5 pkt.)

Do 250 g roztworu cukru o stężeniu 5% dodano 10 g cukru. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu. Przedstaw wynik po zaokrągleniu do liczby całkowitej.

Zadanie 5 (6 pkt.)

Zmieszano ze sobą 5 g roztworu chlorku sodu o stężeniu 25% i 70 g roztworu tej substancji o stężeniu 2%. Oblicz, jakie jest stężenie otrzymanego roztworu. Wskaż prawidłową odpowiedź.

Proszę zapisać temat lekcji, notatkę oraz rozwiązać zadania z karty pracy. Efekty swojej pracy proszę przesłać na adres bozena.stopa@wp.pl do 28 maja. Za tydzień sprawdzian z działu „Związki organiczne i ich znaczenie”. Proszę 29 maja pobrać pytania ze strony szkoły o godz.8, rozwiązać zadania i przesłać je do godz. 10.