



CHEMIA JEST SIGMA

CHEMIA REPETYTORIUM

DZIAŁ I SUBSTANCJE

Substancje chemiczne, piktogramy, stany skupienia materii, mieszaniny i sposoby ich rozdzielania, metale i niemetale, symbole pierwiastków chemicznych, gęstość

Patryk Tomkowski

1. Uczeń:

- opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza; projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których bada wybrane właściwości substancji.



WŁAŚCIWOŚCI SUBSTANCJI to jej cechy charakterystyczne, na podstawie których można rozpoznać daną substancję i odróżnić ją od innych.

WŁAŚCIWOŚCI SUBSTANCJI

właściwości fizyczne

to cechy, które można zbadać za pomocą zmysłu **wzroku** 👁 i **dotyku** ✋, lub za pomocą przyrządów (np. termometru, detektora przewodnictwa, itd.)



- stan skupienia
- barwa
- połysk
- plastyczność, kowalność, ciągliwość
- twardość, kruchość
- rozpuszczalność,
- oddziaływanie z magnezem,
- temperatura topnienia
- temperatura wrzenia
- przewodnictwo elektryczne
- przewodnictwo cieplne
- gęstość

właściwości chemiczne

to cechy, które można zbadać za pomocą zmysłu **węchu** 👃 i **smaku** 🍷, lub za pomocą doświadczenia chemicznego 🧪



- smak
- zapach
- palność
- reaktywność
- toksyczność





POŁYSK to zdolność do odbijania światła.



KOWALNOŚĆ to zdolność do zmiany kształtu przedmiotu pod wpływem przyłożonej siły.



Temperatura topnienia to temperatura, przy której **ciało stałe** zamienia się w **ciecz**.



Temperatura wrzenia to temperatura, przy której **ciecz** zamienia się w **gaz**.



Reaktywność to zdolność substancji do udziału w reakcjach chemicznych.

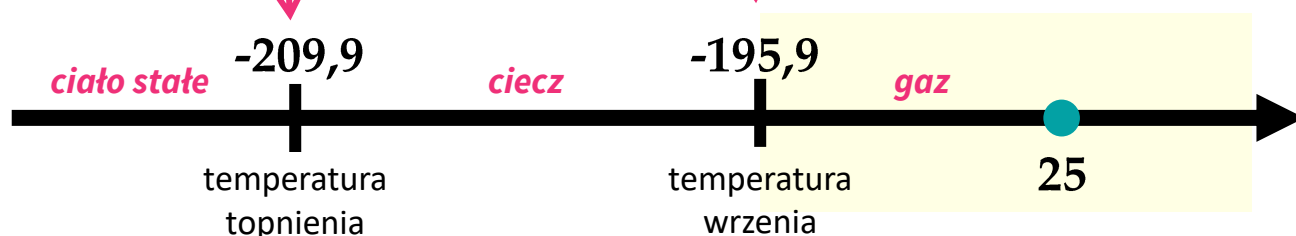


Zadanie

Korzystając z danych podanych w poniższej tabeli, ustal w jakim stanie skupienia znajduje się azot w temperaturze 25°C

NAZWA SUBSTANCJI	GĘSTOŚĆ, g/cm ³	TEMPERATURA TOPNIENIA, °C	TEMPERATURA WRZENIA, °C
azot	0,00125	-209,9	-195,9

Rozwiązanie:



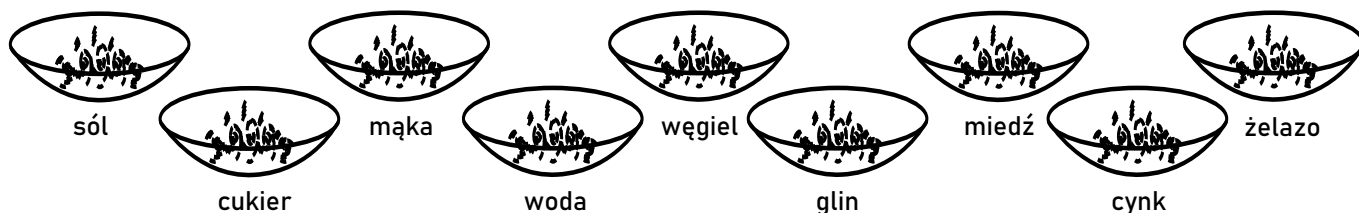
Odp. W temperaturze 25°C azot jest gazem.



TYTUŁ DOŚWIADCZENIA:

Badanie właściwości soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku i żelaza.

SCHEMAT DOŚWIADCZENIA:



	STAN SKUPIENIA	BARWA	ZAPACH	ROZPUSSCZALNOŚĆ W WODZIE
sól kuchenna	stały	bezbarwna *(przy dużym rozdrobnieniu biała)	bezwonny	tak
cukier	stały	bezbarwna *(przy dużym rozdrobnieniu biała)	bezwonny	tak
mąka	stały	biała	bezwonny	nie
woda	ciekły	bezbarwna	bezwonny	-----
węgiel	stały	czarna	bezwonny	nie
glin	stały	srebrna	bezwonny	nie
miedź	stały	pomarańczowo-czerwony	bezwonny	nie
cynk	stały	srebrna	bezwonny	nie
żelazo	stały	srebra	bezwonny	nie

2. Uczeń:

- rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; wymienia podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi;



PIKTOGRAM to romb z **czerwoną** obwódką. Jest znakiem ostrzegawczym informującym o potencjalnym zagrożeniu, którego można doświadczyć podczas stosowania danej substancji.

Wyróżnia się 9 podstawowych piktogramów



substancja
łatwopalna



substancja
utleniająca



gaz pod
ciśnieniem



substancja
wybuchowa



substancja
toksyczna



substancja żrąca
(korodująca
metale)



substancja
drażniąca



substancja
rakovr6rcza
(mutagenna)



substancja niebezpieczna
dla 6rodowiska

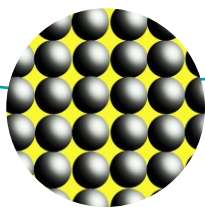
3. Uczeń:

- opisuje stany skupienia materii;

Ułożenie drobin w różnych stanach skupienia

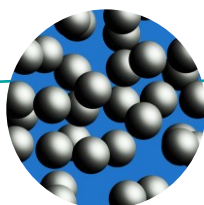
ciało stałe

- drobin są gęsto upakowane
- drobin jedynie drgają



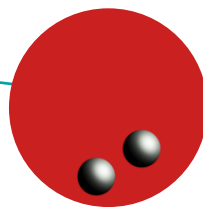
ciecz

- odległości pomiędzy drobinami są większe niż w ciele stałym
- drobin poruszają się szybciej niż w ciele stałym



gaz

- odległości między drobinami są duże
- drobin poruszają się szybko



4. Uczeń:

- tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia;

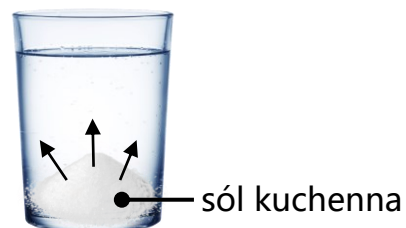


DYFUZJA to zjawisko fizyczne, w którym drobin jednej substancji mieszają się z drobinami drugiej substancji. Jest dowodem na ziarnistość materii.

⇒ **zaparzanie herbaty**



⇒ **solenie wody** (bez mieszania)



⇒ **rozchodzenie się zapachu kwiatów w powietrzu**



⇒ **rozchodzenie się atramentu w wodzie**

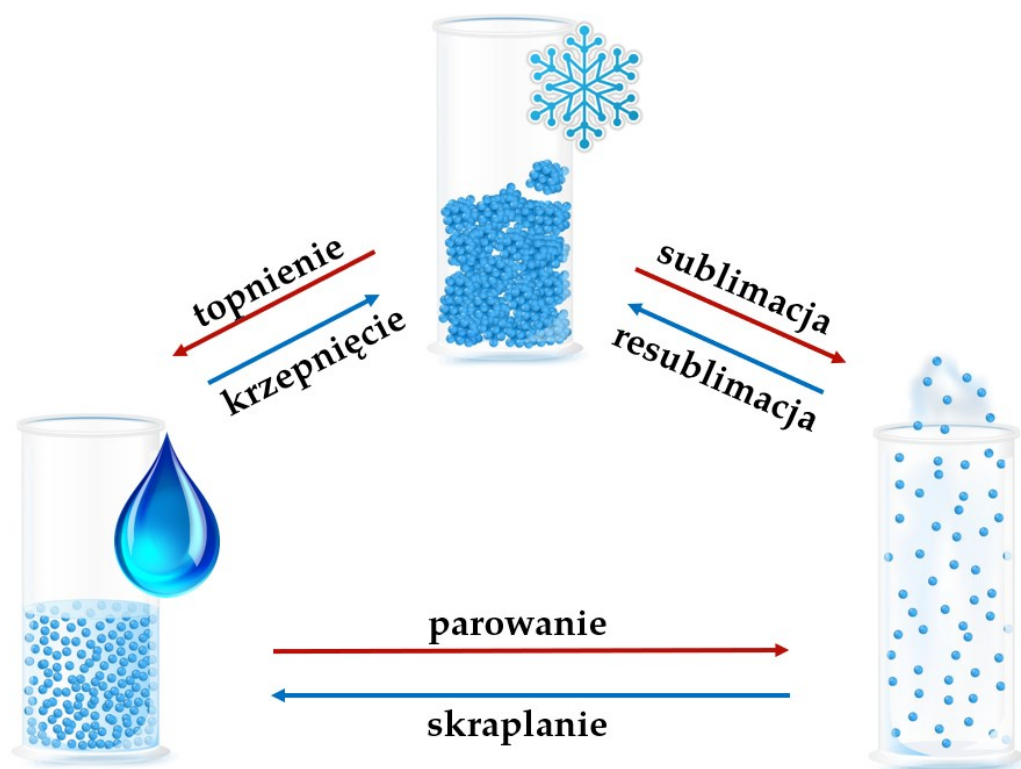




ROZPUSZCZANIE to zjawisko fizyczne, polegające na takim zamieszczeniu ciała stałego, cieczy lub gazu w innej substancji, że powstaje mieszanina jednorodna, np. rozpuszczanie cukru w wodzie.



Zmiany stanu skupienia materii



SUBLIMACJA to zmiana stanu skupienia ze **stałego** w **gazowy**.

RESUBLIMACJA to zmiana stanu skupienia z **gazowego** w **stały**.

TOPNIENIE to zmiana stanu skupienia ze **stałego** w **ciekły**.

KRZEPNIĘCIE to zmiana stanu skupienia z **ciekłego** w **stały**.

PAROWANIE to zmiana stanu skupienia z **ciekłego** w **gazowy**.

SKRAPLANIE to zmiana stanu skupienia z **gazowego** w **ciekły**.

5. Uczeń:

- opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;



MIESZANINA to dwie lub więcej substancji, które są zmieszane ze sobą w dowolnych proporcjach. W mieszaninie każdy ze składników zachowuje swoje właściwości.

MIESZANINA

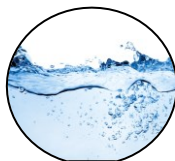
jednorodna

jej poszczególnych składników nie można odróżnić gołym okiem

⇒ woda mineralna



⇒ słona woda



⇒ ocet



⇒ stopy metali



⇒ czyste powietrze



⇒ sok jabłkowy



niejednorodna

jej poszczególne składniki można odróżnić gołym okiem lub za pomocą prostych przyrządów optycznych (np. lupy)

⇒ cukier z piaskiem



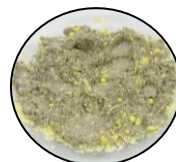
⇒ olej z wodą



⇒ woda z piaskiem



⇒ siarka z żelazem



⇒ zapyłone powietrze



⇒ woda z mąką



6. Uczeń:

sporządza mieszaniny i dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu); wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielenie;



Rozdzielanie mieszaniny można przeprowadzić na wiele sposobów, wykorzystując różnicę we **WŁAŚCIWOŚCIACH FIZYCZNYCH** poszczególnych składników.

Sączenie (filtracja)

Polega na przepuszczeniu mieszaniny przez sączek (filtr), który zatrzymuje substancję stałą, a przepuszcza ciecz.

Co można rozdzielić?

- ➡ woda z kredą
- ➡ woda z mąką
- ➡ piasek z wodą
- ➡ fusy z kawy z wodą
- ➡ płatki kwiatów z wodą

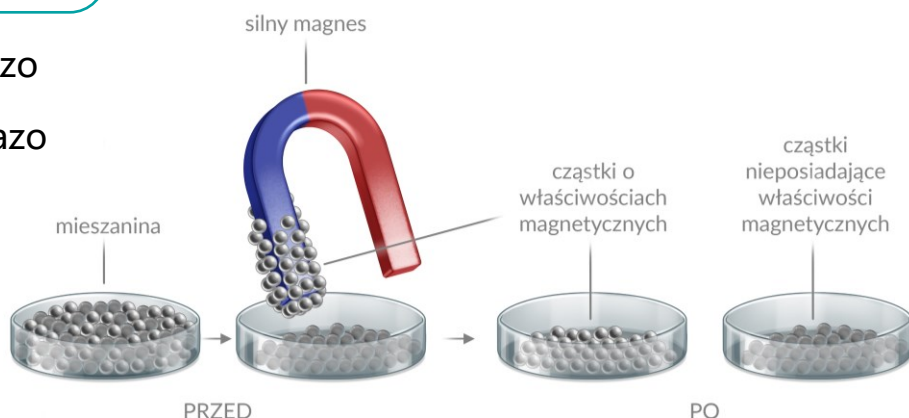


Użycie magnesu

Proces rozdzielania mieszaniny, wykorzystujący różnice we właściwościach magnetycznych jej składników.

Co można rozdzielić?

- ➡ siarka + żelazo
- ➡ piasek + żelazo

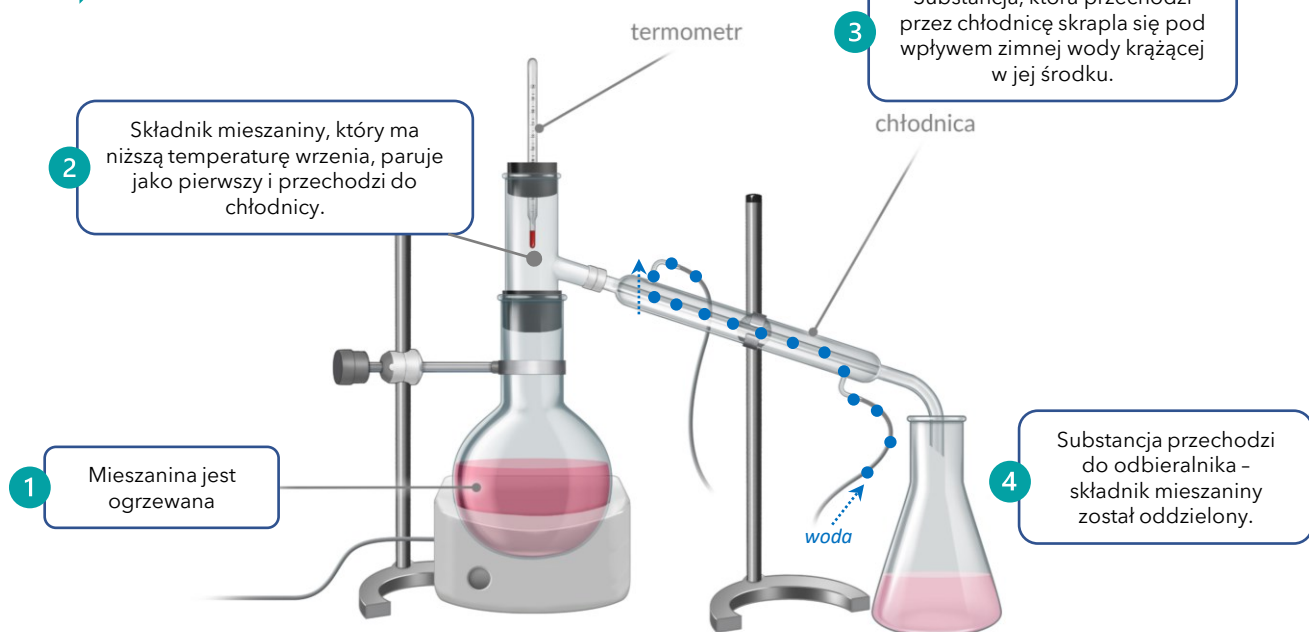


Destylacja

Proces rozdzielania mieszaniny, która składa się z co najmniej dwóch dobrze mieszających się ze sobą cieczy różniących się wartościami **TEMPERATUR WRZENIA**. Rozdzielanie odbywa się podczas stopniowego ogrzewania mieszaniny.

Co można rozdzielić?

➡ woda z alkoholem



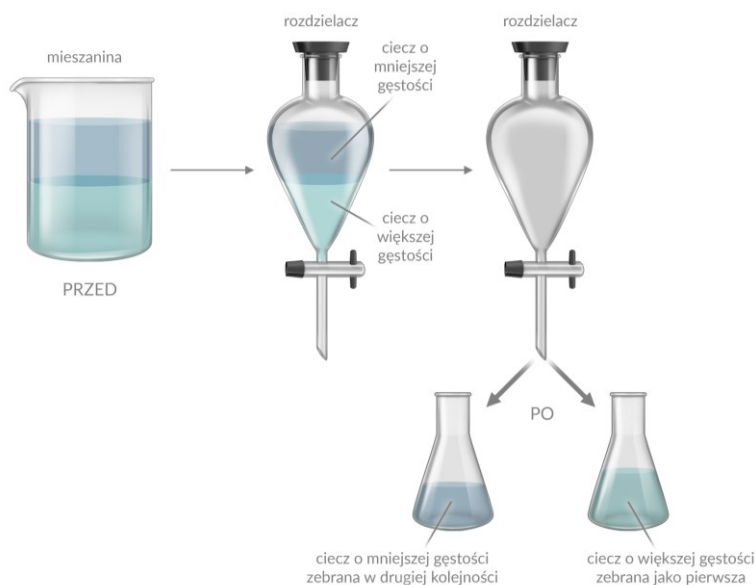
Rozdzielanie w rozdzielaczu

Rozdzielenie mieszaniny, której składniki nie mieszają się ze sobą i mają **RÓŻNĄ GĘSTOŚĆ**.

Co można rozdzielić?

➡ woda z olejem

➡ woda z benzyną



Przesiewanie

Proces rozdzielania mieszaniny, wykorzystujący różnice w wielkości cząstek poszczególnych składników.

Co można rozdzielić?

- ➡ mąka z fasolą
- ➡ woda z makaronem



Krystalizacja

Proces wydzielania kryształów substancji z mieszaniny na skutek stopniowego jej ochładzania.

Co można rozdzielić?

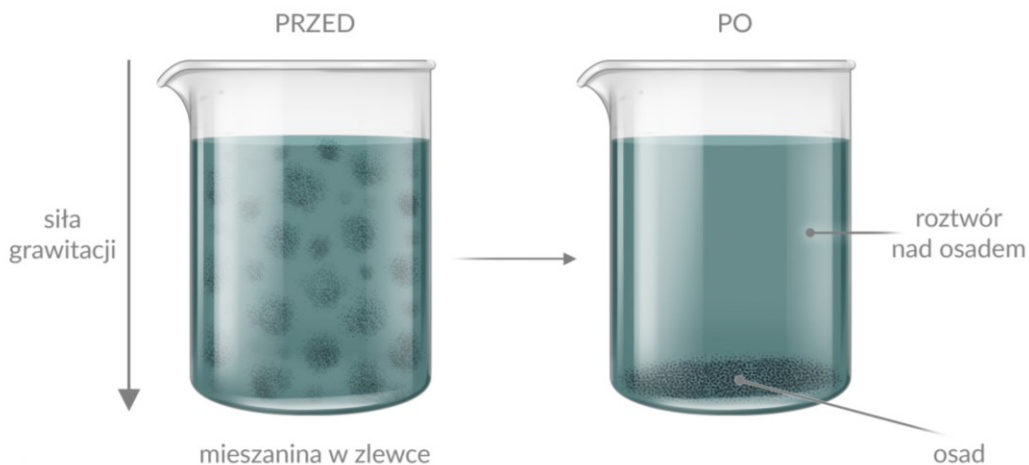
- ➡ woda z siarczanem(VI) miedzi(II)
- ➡ woda z cukrem
- ➡ woda z solą



Sedymentacja

Proces opadania ciała stałego na dno naczynia pod wpływem siły ciężkości.

*Mieszaninę pozostawia się w zlewce, a siła grawitacji powoduje **opadanie cięższych cząstek o większej gęstości na dno naczynia**.*

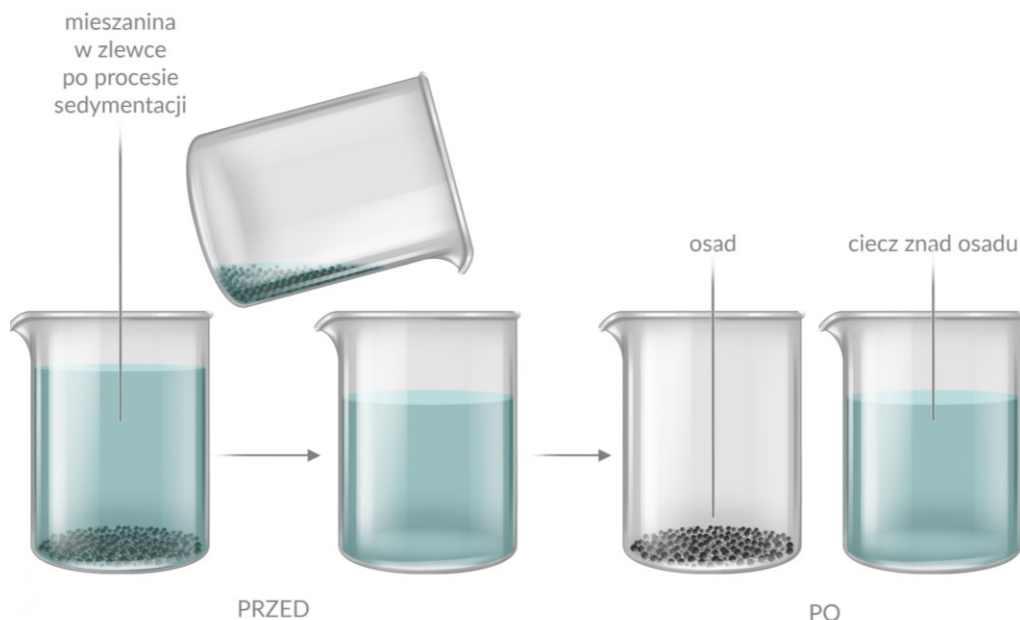


Dekantacja

Zlewanie klarownej (przezroczystej) cieczy znad osadu.

Co można rozdzielić?

- ➡ woda z kredą
- ➡ piasek z wodą
- ➡ płatki kwiatów z wodą
- ➡ woda z mąką
- ➡ fusy z kawy z wodą



Chromatografia

Rozdzielenie mieszaniny, której składniki różnią się szybkością poruszania po porowatym podłożu (np. bibule)

Co można rozdzielić?

- ➡ tusz z pisaka
- ➡ barwniki roślinne



MIEJSCE NA NOTATKI

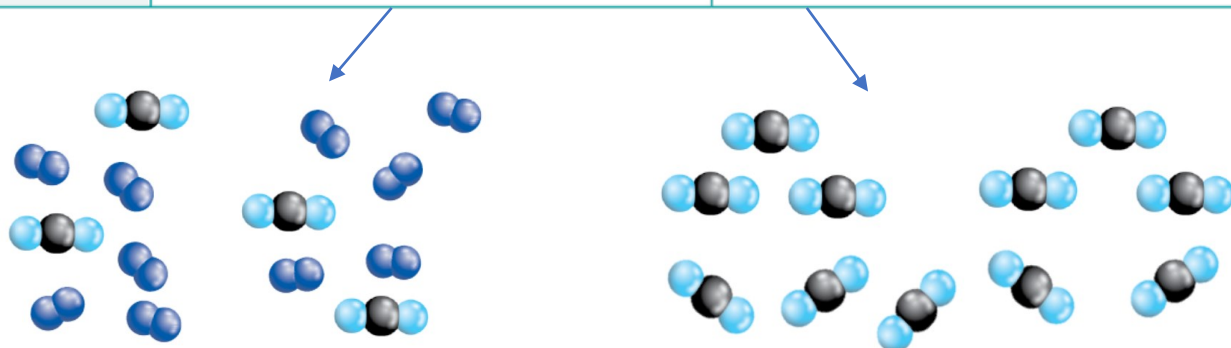
7. Uczeń:

opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem;

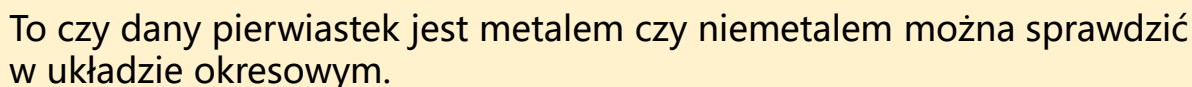


Gdy zmiesza się dwie różne substancje, to w wyniku **przemiany fizycznej** można otrzymać **MIESZANINĘ** lub na skutek **przemiany chemicznej** – **ZWIĄZEK CHEMICZNY** (czyli zupełnie nową substancję).

Kategoria różnicująca	Mieszanina	Związek chemiczny
sposób powstawania (rodzaj przemiany)	powstaje w wyniku zmieszania co najmniej dwóch różnych substancji – zjawisko fizyczne	powstaje w wyniku połączenia atomów co najmniej dwóch różnych substancji – reakcja chemiczna
skład	zmienny (składniki są wymieszane w dowolnych proporcjach)	stały (ściśle określony)
połączenie składników	substancje nie są ze sobą połączone, a jedynie wymieszane	atomy pierwiastków są połączone wiązaniami chemicznymi (poznasz je w dziale III)
właściwości	każdy ze składników zachowuje swoje właściwości	ma właściwości inne niż właściwości budujących go substancji
sposób rozdzielania	składniki można rozdzielić metodami fizycznymi	istnieje możliwość rozłożenia na pierwiastki za pomocą reakcji chemicznych
wzór	brak (składniki są wymieszane w dowolnych proporcjach)	istnieje i musi być zgodny z prawami chemicznymi
przykłady	powietrze, woda wodociągowa	tlenek węgla(IV) – CO_2 , woda – H_2O



klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;



METALE
NIEMETALE
GAZY SZLACHETNE

WŁAŚCIWOŚĆ	SUBSTANCJE	
	METALE	NIEMETALE
STAN SKUPIENIA	stały (wyjątkiem jest ciekła rtęć)	stały, ciekły, gazowy
BARWA	szarobiała, srebrna (wyjątkiem jest żółte złoto i pomarańczowoczerwona miedź)	różna, np. siarka – żółta, brom – brunatnoczerwony, chlor – żółtozielony, tlen - bezbarwny
POŁYSK	tak	nie
PLASTYCZNOŚĆ	tak – kowalne, ciągliwe	nie
KRUCHOŚĆ	nie	tak
PRZEWODNICTWO ELEKTRYCZNE	tak	nie (wyjątkiem jest grafit – odmiana węgla)
PRZEWODNICTWO CIEPLNE	tak	nie

10. Uczeń:

przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość



Gęstość (d) to wielkość fizyczna, która określa, jaka masa materii przypada na jednostkę objętości. Definiuje się ją jako stosunek masy (m) do objętości (V).

$$d = \frac{m}{V}$$

Obliczanie gęstości

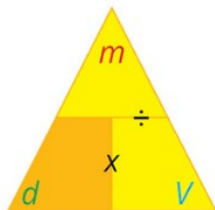
Obliczmy gęstość siarki, jeżeli z pomiarów wynika, że jej grudka o objętości 2 cm^3 ma masę $4,14 \text{ g}$. Wynik podajmy z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Krok 1	Wypisujemy dane i szukane.	Dane: $V = 2 \text{ cm}^3$ $m = 4,14 \text{ g}$ Szukane: $d = ?$
Krok 2	Sprawdzamy, czy wzór na gęstość można wykorzystać bez przekształcenia. Zwracamy uwagę na jednostki, w których wyrażono masę i objętość.	Wzór nie wymaga przekształcenia. Masa jest wyrażona w gramach (g), a objętość w centymetrach sześciennych (cm^3). Jednostką, której można użyć, jest $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
Krok 3	Obliczamy gęstość siarki.	$d = \frac{m}{V}$ $d = \frac{4,14 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 2,07 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

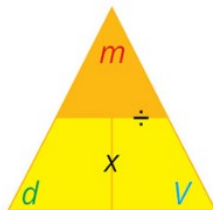
Odpowiedź: Gęstość siarki wynosi $2,07 \text{ g/cm}^3$.

Przekształcanie wzoru metodą trójkąta

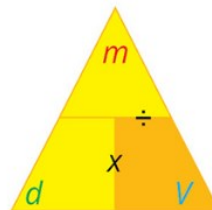
Narysuj trójkąt. Przy jego wierzchołkach zapisz symbole używane we wzorze. Linia pozioma w połowie wysokości trójkąta oznacza iloraz (dzielenie), a linia pionowa – iloczyn (mnożenie).



Aby obliczyć gęstość,
należy masę podzielić
przez objętość,
czyli $d = \frac{m}{V}$



Aby obliczyć masę,
należy gęstość pomnożyć
przez objętość,
czyli $m = d \cdot V$



Aby obliczyć objętość,
należy masę podzielić
przez gęstość,
czyli $V = \frac{m}{d}$

Obliczanie objętości

Uczeń miał przelać 0,5 kg alkoholu etylowego do kolby o pojemności 1 dm³. Czy tyle etanolu zmieści się w tej kolbie?

Obliczmy, ile cm³ (z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku) zajmie 0,5 kg etanolu. Przyjmijmy, że gęstość alkoholu etylowego wynosi 0,79 g/cm³.

		Dane: $m_{\text{alkoholu}} = 0,5 \text{ kg}$ $V_{\text{kolby}} = 1 \text{ dm}^3$ $d_{\text{alkoholu}} = 0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	Szukane: $V_{\text{alkoholu}} = ?$
Krok 1	Wypisujemy dane i szukane.		
Krok 2	Aby obliczyć objętość alkoholu, musimy przekształcić wzór na gęstość.	$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d}$	
Krok 3	Sprawdzamy, czy trzeba przeliczyć jednostki.	Zmieniamy jednostkę masy – masę wyrażoną w kilogramach przeliczamy na gramy: skoro 1 kg = 1000 g, to 0,5 kg = 0,5 · 1000 g = 500 g Zmieniamy jednostkę objętości – objętość kolby wyrażoną w decymetrach sześciennych przeliczamy na centymetry sześciennie: skoro 1 dm = 10 cm, to 1 dm ³ = 10 cm · 10 cm · 10 cm = 1000 cm ³	
Krok 4	Obliczamy objętość, jaką zajmie dana masa alkoholu.	$V = \frac{500 \text{ g}}{0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 632,9 \text{ cm}^3$	

Odpowiedź: Dana masa alkoholu zajmie objętość 632,9 cm³. Taka objętość zmieści się w kolbie o pojemności 1 dm³ (1000 cm³).

Aby podać poprawny wynik, należy zwrócić uwagę na zgodność jednostek. W razie potrzeby można je przeliczać, np. kilogramy na gramy.

Obliczanie masy

Podczas maksymalnego wdechu objętość płuc może wzrosnąć o ok. 4 dm^3 .
Obliczmy, ile gramów (z dokładnością do jedności) powietrza wtedy pobieramy. Przyjmijmy, że gęstość powietrza wynosi $1,29\text{ kg/m}^3$.

Krok 1	Wypisujemy dane i szukane.	Dane: $V = 4\text{ dm}^3$ $d = 1,29\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Szukane: $m = ?$
Krok 2	Aby obliczyć masę powietrza, musimy przekształcić wzór na gęstość.	$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V$
Krok 3	Sprawdzamy, czy trzeba przeliczyć jednostki.	Zmieniamy jednostkę objętości – objętość wyrażoną w decymetrach sześciennych przeliczamy na metry sześcienne: skoro $1\text{ dm} = 0,1\text{ m}$, to $4\text{ dm}^3 = 4 \cdot 0,1\text{ m} \cdot 0,1\text{ m} \cdot 0,1\text{ m} = 0,004\text{ m}^3$
Krok 4	Obliczamy masę powietrza.	$m = 1,29\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,004\text{ m}^3$ $m = 0,00516\text{ kg}$
Krok 5	Wynik należy podać w gramach, więc przeliczamy jednostkę masy.	$1\text{ kg} = 1000\text{ g}$ $0,00516\text{ kg} = 0,00516 \cdot 1000\text{ g} = 5,16\text{ g} \approx 5\text{ g}$

Odpowiedź: Podczas maksymalnego wdechu pobieramy ok. 5 g powietrza.

MIEJSCE NA NOTATKI