7

Chemia
Nowej Ery

Małgorzata Mańska, Elżbieta Megiel

Zeszyt ćwiczeń

DO CHEMII
DLA KLASY SIÓDMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

nowa era
Twoje mocne strony

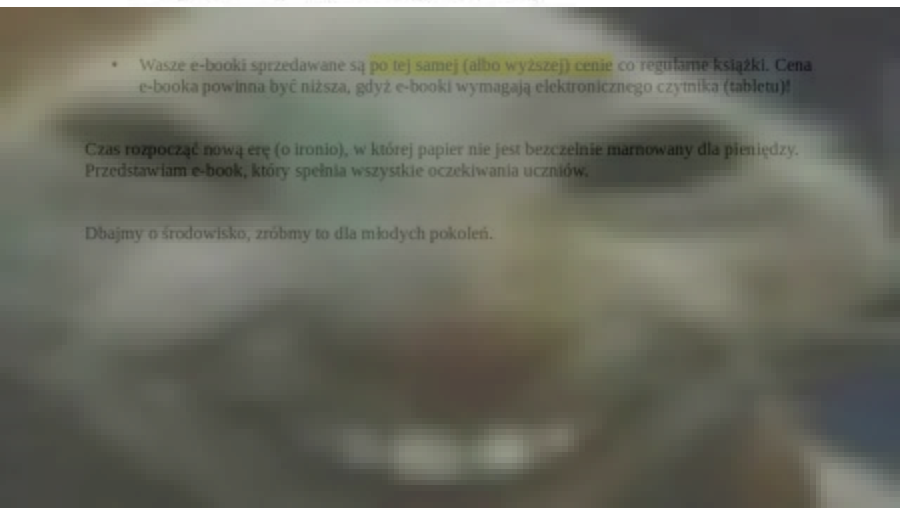
Droga Nowa Ero,

Nigdy bym nie publikowała publicznie książek wydawnictw, które działają na uczciwych zasadach.

Wasza firma jednak promuje masowy dodruk, całkowicie niepotrzebnych książek, które mogłyby zastąpione wersjami elektronicznymi!

Co prawda e-booki są dostępne na waszej stronie, jednak:

- W przeciwieństwie do fizycznej książki, licencja na e-book kończy się po roku. Oznacza to, że jeżeli moja córka chciałaby powtórzyć sobie całą wiedzę do matury, musiałabym jej kupić wszystkie wasze książki od nowa.
- Waszych e-booków nie da się pobrać! Wymagają one dostęp do internetu, co uniemożliwia ich użycie na naszej wsi, gdzie zasięg jest ograniczony.



- Wasze e-booki sprzedawane są po tej samej (albo wyższej) cenie co regularne książki. Cena e-booka powinna być niższa, gdyż e-booki wymagają elektronicznego czytnika (tabletu)!

Czas rozpocząć nową erę (o ironio), w której papier nie jest bezczelnie marnowany dla pieniędzy. Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbajmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

Regulamin pracowni chemicznej

1. Do pracowni uczniowie wchodzą w obecności nauczyciela.
2. Każdy uczeń zajmuje swoje stałe, wyznaczone miejsce i nie opuszcza go bez zgody nauczyciela.
3. Doświadczenia należy przeprowadzać ściśle według opisu zawartego w podręczniku lub podanego przez nauczyciela.
4. Nie wolno wykonywać eksperymentów oraz prac niewchodzących w zakres doświadczenia.
5. Wszystkie substancje stosowane do doświadczeń należy traktować jak trucizny: nie wolno ich dotykać, sprawdzać smaku i zapachu.
6. Na polecenie nauczyciela można sprawdzić zapach substancji przez skierowanie jej par ruchem wachlującym dłoni w stronę nosa.
7. Przy ogrzewaniu substancji w probówce należy skierować jej wylot w stronę, gdzie nikogo nie ma, i delikatnie nią poruszać.
8. Doświadczenia należy przeprowadzać na przeznaczonych do tego celu podkładkach.
9. W pracowni nie wolno jeść i przechowywać żywności na stole.
10. Do pracowni chemicznej nie wolno przynosić żadnych materiałów bez polecenia nauczyciela ani wynosić z niej substancji.
11. Uczniowie są odpowiedzialni za czystość i porządek na swoich miejscach pracy.

Zapoznałem/am się z regulaminem
i zobowiązuję się do jego przestrzegania

(Data) (podpis ucznia)

Oznaczenia BHP

Przebywając w pracowni chemicznej, należy ściśle przestrzegać jej regulaminu i postępować zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy.

- Wszystkie doświadczenia chemiczne należy wykonywać wyłącznie na polecenie nauczyciela.
- Przed wykonaniem doświadczenia chemicznego na polecenie nauczyciela należy założyć fartuch i okulary ochronne, a jeśli to konieczne – rękawice ochronne.



- Doświadczenia chemiczne należy przeprowadzać według instrukcji zamieszczonej w podręczniku lub podanej przez nauczyciela.
- Wszystkie substancje stosowane do eksperymentów należy traktować jako potencjalne trucizny: nie wolno ich dotykać, sprawdzać smaku ani zapachu.
- Na polecenie nauczyciela można sprawdzić zapach substancji, kierując jej pary ruchem wachlującym dłoni w stronę nosa.
- Podczas ogrzewania substancji w probówce należy skierować jej wylot w stronę, gdzie nikogo nie ma, i delikatnie nią poruszać.
- Należy zachować szczególne środki ostrożności podczas pracy z substancjami oznaczonymi znakami ostrzegawczymi w postaci piktogramów.

Zagrożenia fizykochemiczne



substancje wybuchowe | substancje łatwopalne | substancje utleniające | gazy pod ciśnieniem | substancje korodujace metale

Zagrożenia dla zdrowia



substancje toksyczne | substancje drażniące | substancje rakotwórcze, mutagenne | substancje żrące

Zagrożenia dla środowiska



substancje niebezpieczne dla środowiska | zagrożenie dla warstwy ozonowej

Spis treści

Korzystaj z dodatkowych materiałów ukrytych pod kodami QR zamieszczonymi w publikacji.

Dział 1. Substancje i ich przemiany

1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach chemii 6
2. Właściwości substancji, czyli ich cechy charakterystyczne 8
3. Gęstość substancji 10
4. Rodzaje mieszanin i sposoby ich rozdzielania na składniki 14
5. Zjawisko fizyczne a reakcja chemiczna 17
6. Pierwiastki i związki chemiczne 19
7. Właściwości metali i niemetali 21

Sprawdź, czy potrafisz 24

Dział 2. Składniki powietrza i rodzaje przemian, jakim ulegają

8. Powietrze – mieszanina jednorodna gazów 26
9. Tlen – najważniejszy składnik powietrza ... 30
10. Tlenek węgla(IV) 33
11. Wodór 36
12. Zanieczyszczenia powietrza 38
13. Rodzaje reakcji chemicznych 39

Sprawdź, czy potrafisz 41

Dział 3. Atomy i cząsteczki

14. Atomy i cząsteczki – składniki materii 43
15. Masa atomowa, masa cząsteczkowa 46
16. Budowa atomu – nukleony i elektrony 49
17. Izotopy 52
18. Układ okresowy pierwiastków chemicznych 55
19. Zależność między budową atomu pierwiastka chemicznego a jego położeniem w układzie okresowym 57

Sprawdź, czy potrafisz 60

Dział 4. Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych

20. Wiązanie kowalencyjne 62
21. Wiązanie jonowe 64
22. Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego 65
23. Znaczenie wartościowości pierwiastków chemicznych przy ustalaniu wzorów i nazw związków chemicznych 66
24. Prawo stałości składu związku chemicznego 69
25. Równania reakcji chemicznych 72
26. Prawo zachowania masy 76
27. Obliczenia stechiometryczne 78

Sprawdź, czy potrafisz 81

Dział 5. Woda i roztwory wodne

28. Woda – właściwości i rola w przyrodzie 83
29. Woda jako rozpuszczalnik 85
30. Rodzaje roztworów 88
31. Rozpuszczalność substancji w wodzie 90
32. Stężenie procentowe roztworu 94

Sprawdź, czy potrafisz 100

Dział 6. Tlenki i wodorotlenki

33. Tlenki metali i niemetali 102
34. Elektrolity i nieelektrolity 104
35. Wzory i nazwy wodorotlenków 108
36. Wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu ... 109
37. Wodorotlenek wapnia 114
38. Sposoby otrzymywania wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie 116
39. Proces dysocjacji elektrolitycznej zasad 119

Sprawdź, czy potrafisz 121

Odpowiedzi do zadań obliczeniowych 123

Krzywe rozpuszczalności gazów 124

Krzywe rozpuszczalności substancji stałych 125

Właściwości wybranych pierwiastków chemicznych 126

Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie 127

Układ okresowy pierwiastków chemicznych ... 128

Substancje i ich przemiany

1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach chemii

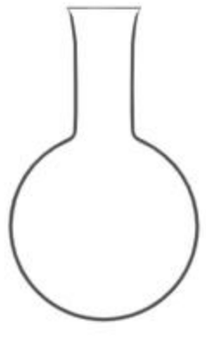
Cele lekcji: Poznaję przepisy BHP, regulamin pracowni chemicznej i podstawowe wyposażenie laboratoryjne.

Na dobry początek

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C7RBP5

1 **Podpisz schematy nazwami szkła laboratoryjnego.**

a) 

b) 

c) 

d) 

_____ _____ _____ _____

2 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań i napisz uzasadnienia.**

Podczas ogrzewania substancji należy skierować wylot probówki **w górę / w stronę, gdzie nikogo nie ma**, ponieważ _____

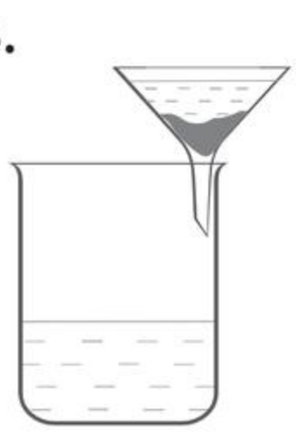
_____.

Badanie zapachu można przeprowadzić **tylko dla substancji wskazanych przez nauczyciela / dla wszystkich substancji**, ponieważ _____

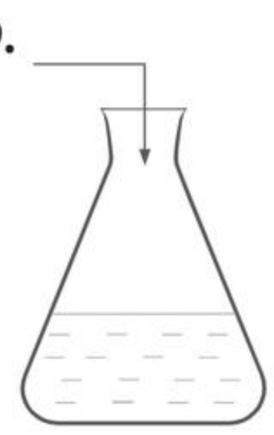
_____.

3 Dopasuj schematy (A–D) do opisów czynności laboratoryjnych (I–III). **Wpisz litery przy opisach czynności laboratoryjnych.**

A. 

B. 

C. 

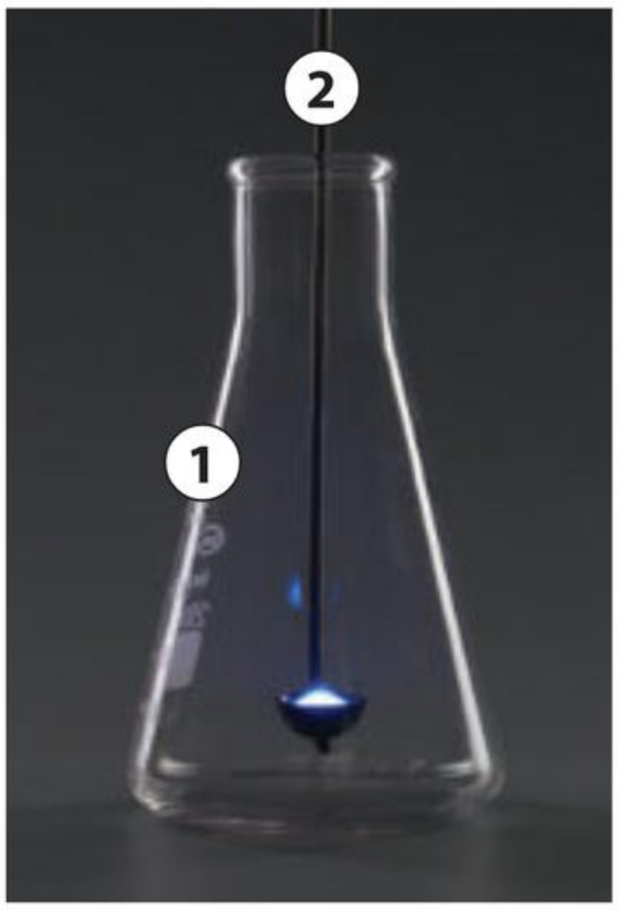
D. 

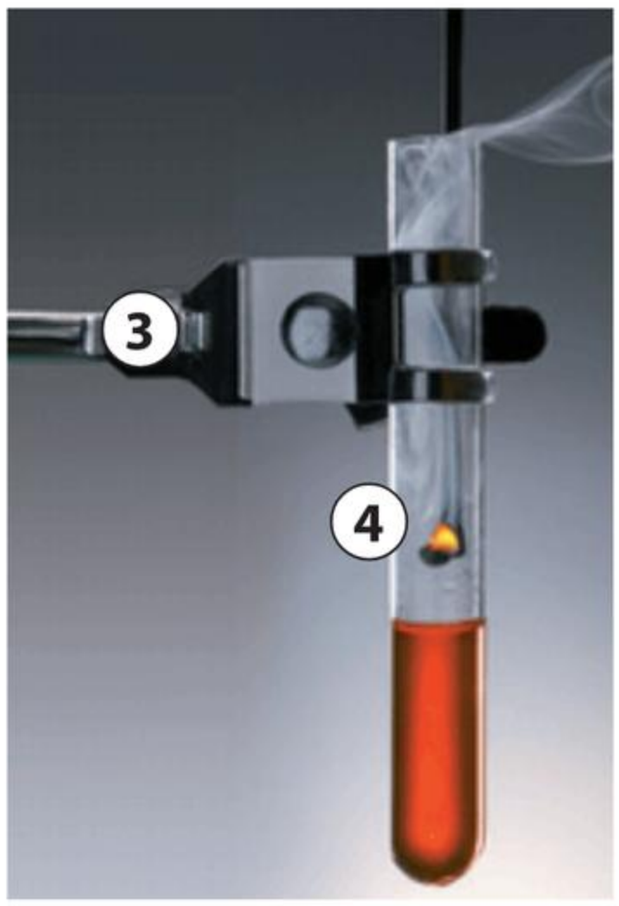
I. Dodawanie substancji do kolby. _____

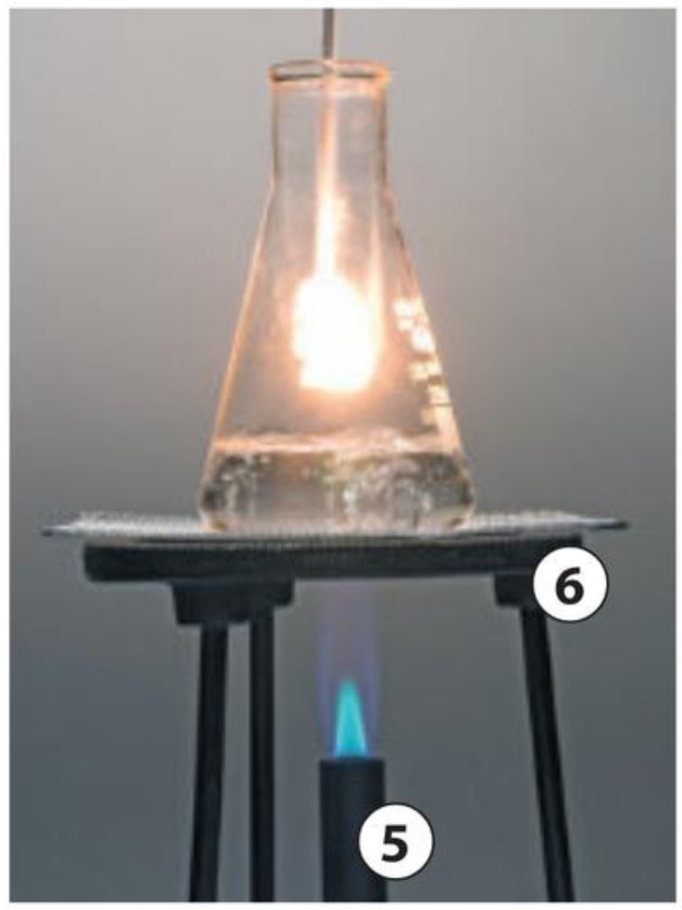
II. Mieszanie zawartości zlewki bagietką. _____

III. Ogrzewanie zawartości probówki. _____

4 **Napisz nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego oznaczonych cyframi na fotografiach.**







1. _____ 3. _____ 5. _____

2. _____ 4. _____ 6. _____

5 **Narysuj schemat zestawu laboratoryjnego, którego użyto do doświadczenia chemicznego przedstawionego na fotografii.**

Schemat:



6 **Korzystając z różnych źródeł informacji, sformułuj krótką instrukcję postępowania w przypadku poparzenia płomieniem palnika.**

2. Właściwości substancji, czyli ich cechy charakterystyczne

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **substancja**, **ciało fizyczne**. Poznaję właściwości fizyczne i chemiczne substancji.

Na dobry początek

1 **Skreśl nazwy ciał fizycznych.**

wata cukrowa • miedź • kule śniegowe • gwoździe stalowe • żelazo • sztabka złota • cukier • glin • drut miedziany • woda • złoto • puszka aluminiowa

2 **Skreśl w tabeli te określenia, które nie należą do danej grupy właściwości.**

Właściwości fizyczne	stan skupienia	barwa	połysk	rozpuszczalność	zapach	toksyczność
Właściwości chemiczne	palność	aktywność chemiczna	gęstość	smak	twardość	temperatura wrzenia

E To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości soli kuchennej i miedzi*. **Skreśl błędne informacje dotyczące zaobserwowanych właściwości.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7TQMK



Sól kuchenna



Miedź

a) Zaobserwowano, że sól kuchenna w temperaturze pokojowej ma **stały** / **ciekły** stan skupienia. Jest substancją **białą** / **bezbarwną** / **żółtą** i bezwonną. Jej cechami charakterystycznymi są **słodki** / **słony** smak i możliwość tworzenia kryształów.

b) Miedź w temperaturze pokojowej jest substancją **stałą** / **ciekłą**. Ma **srebrzystobiałą** / **czerwonobrązową** barwę i metaliczny połysk. Jest **ciągliwa** / **krucha**.

4 Oceń prawdziwość podanych zdań, dotyczących trzech kulek o tej samej średnicy wykonanych z miedzi (kulka 1.) lub z żelaza (kulki 2. i 3.). **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C7U4HW

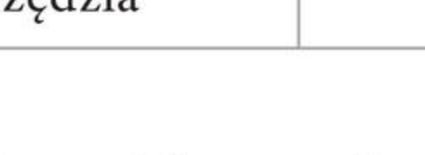
1.	Kulki 1. i 2. są wykonane z różnych substancji, natomiast 2. i 3. z tej samej.	**P**	**F**
2.	Kulki 2. i 3. są tym samym ciałem fizycznym, a 1. i 2. to różne ciała fizyczne.	**P**	**F**
3.	Kulki 2. i 3. mają srebrzystobiałą barwę, a 1. – czerwonobrązową.	**P**	**F**

5 **Uzupełnij tabelę, wpisując właściwość fizyczną lub chemiczną podanej substancji decydującą o jej konkretnym zastosowaniu.** Właściwości wybierz spośród podanych.

twardość • smak • połysk • gęstość • przewodnictwo elektryczne • przewodnictwo cieplne

Nazwa substancji	Zastosowanie	Właściwość substancji
cukier	do pieczenia ciast	
miedź	przewody elektryczne	
	garnki	
złoto	biżuteria	
żelazo	narzędzia	

6 Powiedzenie „szalony jak kapelusznik” powstało na określenie choroby powszechnej wśród twórców kapeluszy. Pary rtęci, powstające przy produkcji filcu, powodują uszkodzenie mózgu i systemu nerwowego. Rtęć to substancja, która jest najbardziej toksyczna, gdy wdycha się jej pary. O niebezpiecznych właściwościach rtęci informują piktogramy. **Napisz, co zagraża osobom, które mają styczność z tą substancją.**

rtęć 



Kadr z filmu *Alicja w Krainie Czarów*, 2010, reż. Tim Burton

3. Gęstość substancji

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **gęstość**. Przeprowadzam obliczenia z wykorzystaniem pojęć: **gęstość**, **masa** i **objętość**. Przeliczam jednostki.

Na dobry początek

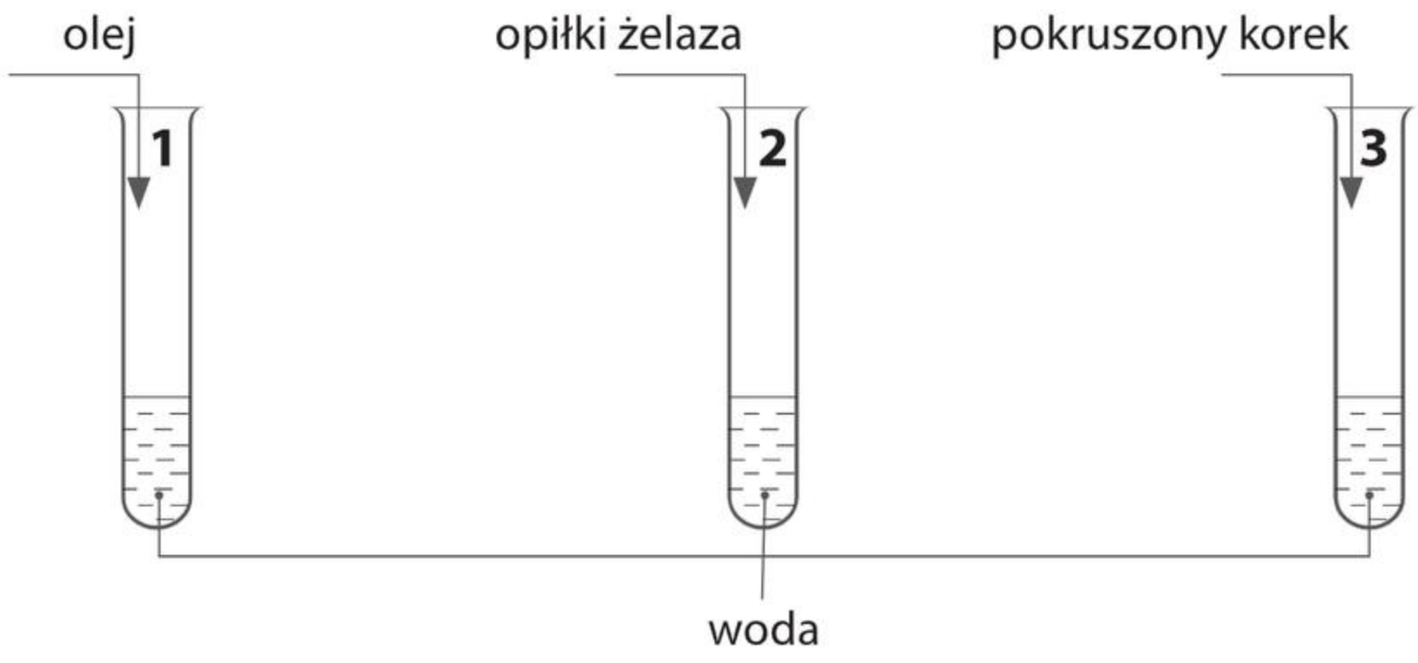
1 **Skreśl błędne informacje.**

Gęstość należy do właściwości **chemicznych** / **fizycznych**. Można ją obliczyć, znając **twardość** / **objętość** oraz masę substancji. Piasek opada na dno naczynia z wodą, ponieważ ma gęstość **mniejszą** / **większą** od gęstości wody. Balon wypełniony helem unosi się w powietrzu, ponieważ hel ma gęstość **mniejszą** / **większą** od gęstości powietrza.

E To doświadczenie muszę znać

2 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Porównanie gęstości oleju, żelaza i korka z gęstością wody*. Oceń prawdziwość zdań.
Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7EUWK

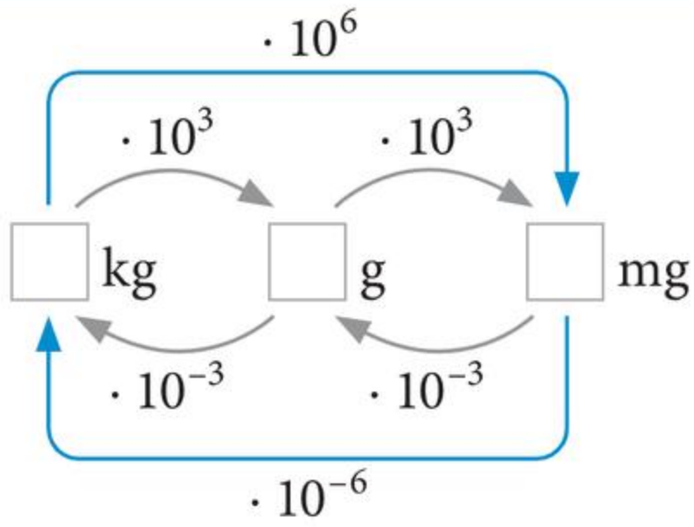


1.	W probówce 1. górną warstwę tworzy olej.	P	F
2.	W probówce 2. opiłki żelaza pływają po powierzchni wody, ponieważ żelazo ma mniejszą gęstość od gęstości wody.	P	F
3.	W probówce 3. pokruszony korek pływa po powierzchni wody.	P	F

3 **Przelicz jednostki.**

$1\ kg = _____\ g$ $\qquad 1\ dm^3 = _____\ cm^3$

$1\ g = _____\ mg$ $\qquad 1\ cm^3 = _____\ mm^3$



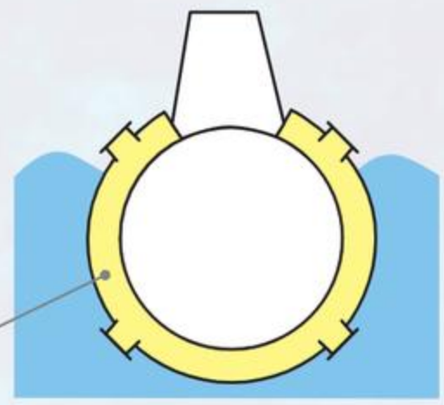
Jak zanurza się łódź podwodna?

Obiekty mogą pływać po powierzchni wody lub tonąć. To, co będzie się z nimi działo, zależy od ich gęstości.

Łódź podwodna jest zbudowana z hermetycznej kabiny oraz zbiorników balastowych.

Unoszenie się na powierzchni

Łódź utrzymuje się na powierzchni wody, gdy zbiorniki balastowe są wypełnione powietrzem. Wtedy średnia **gęstość łodzi jest mniejsza od gęstości wody**.



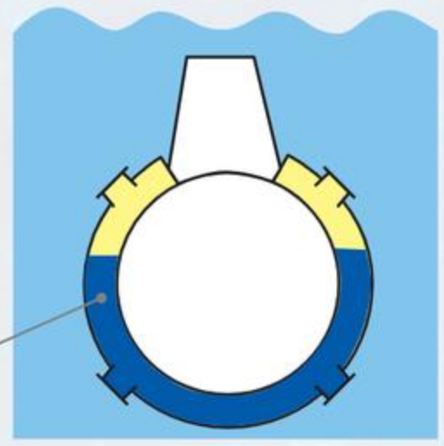
Zanurzanie

Łódź zanurza się, gdy woda stopniowo zastępuje powietrze w zbiornikach balastowych. Wtedy średnia **gęstość łodzi zwiększa się tak bardzo, aż zaczyna być większa od gęstości wody**.



Pod wodą

Łódź pozostaje zanurzona i utrzymuje stały poziom pod wodą, gdy średnia **gęstość łodzi** jest w **przybliżeniu równa gęstości wody**.



Wynurzanie

Łódź wynurza się, gdy powietrze zastępuje wodę w zbiornikach balastowych. Wtedy **średnia gęstość łodzi** stopniowo **się zmniejsza** do takiej wartości, że zaczyna być **mniejsza** od **gęstości wody**.



E Korzystam z informacji

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

4 **a) Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Gęstość łodzi unoszącej się na powierzchni wody jest **mniejsza** / **większa** od gęstości wody. Podczas zanurzania gęstość łodzi **zmniejsza się** / **zwiększa się** / **nie zmienia się**. Podczas wynurzania gęstość łodzi **zmniejsza się** / **zwiększa się** / **nie zmienia się**.

b) Określ zależność między średnią gęstością łodzi ($d_{łodzi}$) a gęstością otaczającej ją wody (d_{wody}) w zależności od położenia łodzi. **Wpisz znaki: <, > lub =.**

I. Łódź na powierzchni wody: $d_{łodzi}$ ——— d_{wody}

II. Zanurzanie: $d_{łodzi}$ ——— d_{wody}

III. Łódź pod wodą: $d_{łodzi}$ ——— d_{wody}

IV. Wynurzanie: $d_{łodzi}$ ——— d_{wody}

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Do słoika o objętości 1 dm^3 wlej wodę do połowy jego wysokości i ostrożnie włóż jajo. Uważaj, aby się nie rozbiło. **Zapisz obserwacje.** Następnie wyjmij jajo łyżką. Do słoika z wodą wsyp ok. 15 łyżek soli kuchennej i zamieszaj. Ponownie ostrożnie włóż jajo. **Zapisz obserwacje.** Wyjmij jajo i dolej wody, tak aby słoik był prawie pełny. Uważaj, aby ciecze się nie wymieszały. Włóż jajo. **Narysuj schemat, zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**



Schemat:

Obserwacje: _____

_____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

5 Piryt to żółty minerał nazywany również *złotem głupców*, ponieważ wyglądem przypomina złoto. **Oblicz gęstość pirytu, wiedząc, że sześcian tej substancji o boku 1,5 cm ma masę 16,54 g.**



Piryt

Krok 1

Przeczytaj treść zadania.
Wypisz dane i szukane.
Napisz wzór na gęstość.

Krok 2

Skorzystaj ze wzoru:
$V = a^3$, aby obliczyć objętość sześcianu.

Krok 3

Podstaw dane do wzoru na gęstość. Wykonaj obliczenia.

Krok 4

Napisz odpowiedź.

6 Jeden z najsłynniejszych diamentów świata ma masę 108 karatów. **Oblicz jego objętość, przyjmując gęstość diamentu $d_{\text{diamentu}} = 3{,}52\ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.** Cyrkonie to syntetyczne kamienie ozdobne, mogące imitować diamenty. **Sprawdź, jaką masę miałaby cyrkonia o takiej samej objętości jak opisany diament.** Przyjmij gęstość cyrkonii $d_{\text{cyrkonii}} = 5{,}6\ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



Diament

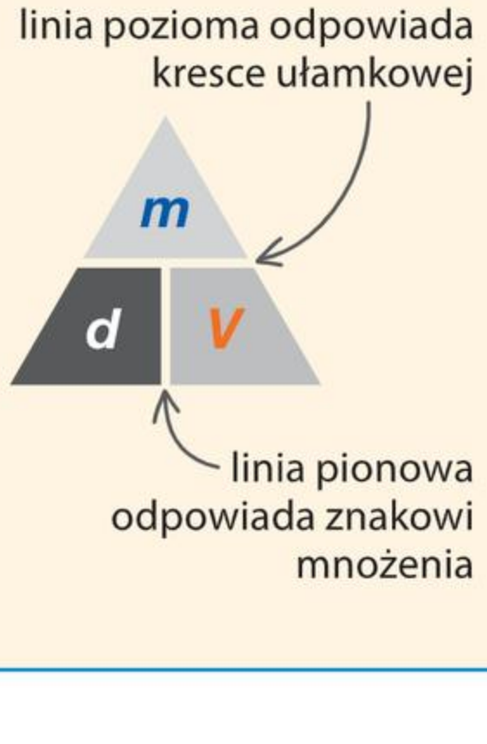
1 karat = 0,2 g

Jest na to sposób! **Przekształcanie wzorów**

Aby wyznaczyć szukaną wielkość ze wzoru $d = \frac{m}{V}$:

- narysuj trójkąt i podziel go na trzy części,
- uzupełnij powstałe pola figury tak, jak na schemacie,
- zakryj szukaną wielkość, a pozostałe dwie wielkości wraz z odpowiednią linią utworzą przekształcony wzór.

Przekształcenia: $m = d \cdot V$ $d = \frac{m}{V}$ $V = \frac{m}{d}$



! Metodę trójkąta można stosować również do przekształcania jednostek.

4. Rodzaje mieszanin i sposoby ich rozdzielania na składniki

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: C7PEZE

Cele lekcji: Poznaję cechy oraz przykłady mieszanin jednorodnych i niejednorodnych, a także niektóre metody ich rozdzielania na składniki. Sporządzam mieszaniny i dobieram odpowiednie metody ich rozdzielania.

Na dobry początek

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C7DBUA

1 **Uzupełnij definicje mieszanin.**

Mieszanina, której składniki można rozróżnić gołym okiem lub za pomocą prostych przyrządów optycznych, to _____ .

Mieszanina, której składników nie można rozróżnić gołym okiem ani za pomocą prostych przyrządów optycznych, to _____ .

2 **Wpisz literę J obok przykładów mieszanin jednorodnych, a obok przykładów mieszanin niejednorodnych – litery NJ.**

Woda z solą kuchenną _____ Sproszkowana siarka z opiłkami żelaza _____

Woda ze sproszkowaną kredą _____ Woda z olejem _____

3 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących mieszaniny wody ze sproszkowaną kredą.**

Woda ze sproszkowaną kredą jest przykładem mieszaniny **jednorodnej / niejednorodnej**. Składniki takiej mieszaniny **są zauważalne / nie są zauważalne** gołym okiem oraz przy użyciu prostych przyrządów optycznych. Wodę i kredę można rozdzielić, stosując **rozdzielacz / sączenie**. Metoda ta polega na **wykorzystaniu różnic w gęstości składników / rozdzielaniu cieczy i substancji za pomocą sączka**.

4 Filtracja to jedna z metod rozdzielania mieszaniny niejednorodnej na składniki różniące się stanem skupienia.
Przygotowano dwie mieszaniny: woda z olejem (mieszanina I) oraz woda z mąką (mieszanina II).

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C74R4J

Rozstrzygnij, którą mieszaninę (I czy II) **można rozdzielić na składniki metodą filtracji. Odpowiedź uzasadnij.**

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

5 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

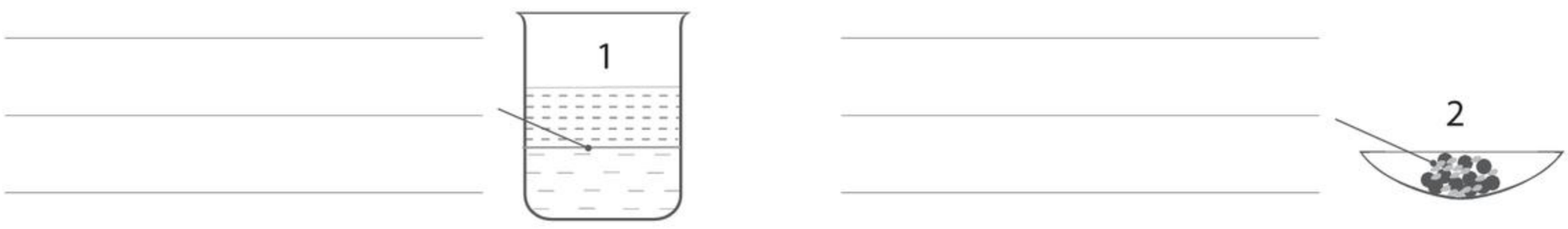
Do rozdzielenia jednorodnej mieszaniny dwóch cieczy wykorzystuje się

A.	destylację,	ponieważ składniki mieszaniny mają	**1.**	różną gęstość.
B.	rozdzielacz,		**2.**	różne temperatury wrzenia.

E To doświadczenie muszę znać

6 **Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego. Wpisz nazwy składników, z których przygotowano mieszaniny. Dopasuj do nich metody rozdzielania.** Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

woda • opiłki żelaza • olej • sproszkowana siarka • użycie magnesu • użycie rozdzielacza



Metody rozdzielania:

1. _____

2. _____

7 **Uzupełnij nazwy elementów zestawu do sączenia przedstawionego na fotografii. Następnie podkreśl odpowiednie wyrażenia, tak aby powstał poprawny opis tej metody rozdzielania.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7EBM8

1. _____ **3.** _____

2. _____ **4.** _____



Mieszaninę cieczy z substancją stałą przelewa się przez **sączek / przesącz** z bibuły. Pozostaje na nim **roztwór / substancja stała**. Klarowna ciecz, która spływa do zlewki, to **przesącz / osad**. Metodę tę można zastosować, gdy substancja stała **rozpuszcza się / nie rozpuszcza się** w cieczy. W taki sposób można rozdzielić na składniki m.in. mieszaninę **wody z cukrem / wody z piaskiem / mleka z miodem / wody z dodatkiem barwnika / wody z pieprzem**.

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Do słoika wlej szklankę wody. Dodaj kilka kropli atramentu tak, aby woda się zabarwiła, ale uzyskana ciecz wciąż była przezroczysta. Umieść lejek w drugim słoiku, włóż do lejka gazę opatrunkową i nasyp na nią warstwę węgla aktywnego grubości ok. 1 cm. Jeśli masz do dyspozycji węgiel aktywny w tabletkach (dostępny w aptece), najpierw je rozdrobnij. Przelej zabarwioną atramentem wodę przez utworzony na lejku filtr z węgla aktywnego.



Narysuj schemat przeprowadzonego doświadczenia chemicznego. Skorzystaj z przedstawionej fotografii. **Zapisz obserwacje dotyczące zabarwienia wlewanej na filtr cieczy oraz przesączu. Sformułuj wniosek dotyczący zastosowania węgla aktywnego w procesach oczyszczania wody.**

Schemat:

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

Dla dociekliwych

8 Na fotografii przedstawiono rozdzielanie tuszu na składniki metodą chromatografii bibułowej. Powstała smuga świadczy o tym, że tusze zielony i czarny są mieszaninami różnobarwnych substancji o różnych właściwościach.
Uzupełnij opis fotografii, a następnie napisz, jaka właściwość substancji wykorzystywana jest w zastosowanej metodzie rozdzielania. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.



_____

_____

_____

Zapamiętaj!

Wybrane metody rozdzielania:
- **mieszanin jednorodnych:** destylacja, odparowanie;
- **mieszanin niejednorodnych:** sączenie, zastosowanie rozdzielacza, dekantacja, zastosowanie magnesu, odparowanie i przesiewanie.

5. Zjawisko fizyczne a reakcja chemiczna

Cele lekcji: Poznaję różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną. Rozpoznaję rodzaje przemian. Podaję przykłady i projektuję doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną.

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Zjawisko fizyczne to przemiana, w której **powstaje / nie powstaje** nowa substancja. W wyniku tej przemiany substancja zmienia swoje właściwości **tylko fizyczne, np. stan skupienia / tylko chemiczne, np. zapach / fizyczne i chemiczne, np. stan skupienia i zapach**.

Reakcja chemiczna to przemiana, w której **powstaje / nie powstaje** nowa substancja.

W wyniku tej przemiany substancja zmienia swoje właściwości **tylko fizyczne, np. stan skupienia / tylko chemiczne, np. zapach / fizyczne i chemiczne, np. stan skupienia i zapach**.

2 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Przykładem reakcji chemicznej jest

A.	zgniecenie kartki papieru w kulkę,	ponieważ w wyniku tego działania	**1.**	powstała nowa substancja.
B.	spalenie kartki papieru,		**2.**	nie powstała nowa substancja.

E To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono doświadczenia chemiczne, których celem było odróżnienie zjawiska fizycznego od reakcji chemicznej. **Uzupełnij obserwacje, a następnie podkreśl poprawne uzupełnienie wniosku.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7N6TX

a) Łyżkę do spalań z niewielką ilością parafiny umieszczono na chwilę w płomieniu palnika.



Obserwacje: W wyniku ogrzewania parafina _____ .

Wniosek: Zachodzi **reakcja chemiczna / zjawisko fizyczne**.

b) Kawałek wstążki magnezowej złapano szczypcami i umieszczono w płomieniu palnika.



Obserwacje: Wstążka magnezowa w płomieniu palnika _____ .

Wniosek: Zachodzi **reakcja chemiczna / zjawisko fizyczne**.

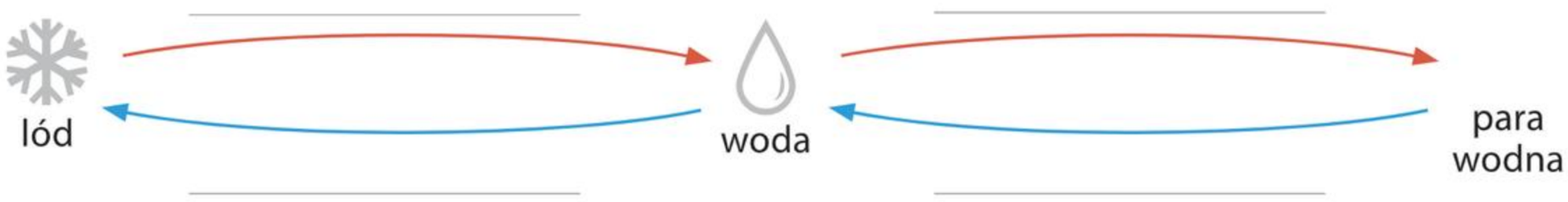
4 Oceń prawdziwość zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Mielenie kawy to zjawisko fizyczne.	**P**	**F**
2.	Topnienie lodu to reakcja chemiczna.	**P**	**F**
3.	Pieczenie ciasta to reakcja chemiczna.	**P**	**F**
4.	Rozdrabnianie cukru na cukier puder to zjawisko fizyczne.	**P**	**F**



Młynek rozdrabnia ziarno

5 **Uzupełnij schemat, wpisując nazwy procesów fizycznych.**



6 **Podaj rodzaje przemian** (zjawisko fizyczne lub reakcja chemiczna) **oznaczonych na schemacie cyframi** (1–3)**.**



1. _____
2. _____
3. _____

7 W porcelanowym tyglu zmieszano 2 g wiórków żelaza i 2 g sproszkowanej siarki. Następnie część otrzymanej mieszaniny umieszczono na łyżce do spalań i ogrzano ją w płomieniu palnika. Początkowo siarka zaczęła się topić, a następnie cała mieszanina się zapaliła. Po zakończeniu spalania na łyżce do spalań pozostała ciemna masa. Po zbliżeniu magnesu do otrzymanej masy nie zaobserwowano żadnego oddziaływania. Do reszty mieszaniny, która pozostała w tyglu, również zbliżono magnes i zaobserwowano, że przyciągał on wiórki żelaza.

Rozstrzygnij, który z opisanych procesów to reakcja chemiczna. Odpowiedź uzasadnij.

I. Zmieszanie siarki z żelazem.

II. Topnienie siarki wchodzącej w skład mieszaniny.

III. Spalanie mieszaniny siarki i żelaza.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

6. Pierwiastki i związki chemiczne

Cele lekcji: Poznaję pojęcia **pierwiastek chemiczny, związek chemiczny.** Poznaję pochodzenie nazw pierwiastków chemicznych. Posługuję się podstawowymi symbolami chemicznymi. Odróżniam symbole chemiczne od wzorów związków chemicznych. Odróżniam związki chemiczne od mieszanin.

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: C7E6LD

Na dobry początek

1 **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.**

a) Pierwiastki chemiczne to substancje **A** / **B**, a związki chemiczne to substancje **A** / **B**.

b) Tylko **C** / **D** chemiczne można rozłożyć na substancje prostsze.

c) W związkach chemicznych pierwiastki są połączone ze sobą **E** / **F**.

d) Umowny zapis pierwiastka chemicznego to **G** / **H** chemiczny. Dla związków chemicznych można podać **G** / **H** chemiczny.

e) Mieszanina **I** / **J**.

A. złożone **B.** proste **C.** związki **D.** pierwiastki **E.** nietrwale **F.** trwale **G.** symbol **H.** wzór **I.** ma wzór chemiczny **J.** nie ma wzoru chemicznego

2 **Otocz kółkiem symbole pierwiastków chemicznych.**

Na H_2O KI O S CO MgO Co Si Al Fe_2O_3

3 Nazwy pierwiastków chemicznych powstały m.in. od nazw państw, miast, ciał niebieskich lub postaci mitologicznych. **Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy pierwiastków chemicznych lub ich pochodzenie.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Skorzystaj z układu okresowego.

Pochodzenie nazwy	Nazwa pierwiastka chemicznego
tytani, bogowie z mitologii greckiej	
	jod
łacińskie *magnesium*	
	kaliforn
nazwiska Marii Skłodowskiej-Curie i Piotra Curie	

4 Uczeń miał na lekcji kartkówkę z symboli wybranych pierwiastków chemicznych. **Sprawdź jego odpowiedzi. Jeśli się pomylił, przekreśl odpowiedź i napisz poprawną.**

Zadanie

Napisz symbole podanych pierwiastków chemicznych.

wodór	*H*	węgiel	*C*	azot	*N*	cyna	*Sn*	glin	*Al*
miedź	*Ca*	potas	*P*	ołów	*Pb*	srebro	*Hg*	sód	*S*

E To doświadczenie muszę znać

5 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie związku chemicznego z pierwiastków chemicznych*. Do eksperymentu użyto mieszaniny sproszkowanej siarki z opiłkami żelaza.

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C7VXYT

a) Uzupełnij zdanie dotyczące obserwacji z przeprowadzonego doświadczenia chemicznego.

Zawartość parownicy po ogrzaniu zmieniła barwę z _____

na _____ .

b) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Zawartość parownicy po ogrzaniu

A.	może być rozdzielona za pomocą magnesu,	ponieważ powstała substancja	**1.**	prosta – związek chemiczny.
B.	nie może być rozdzielona za pomocą magnesu,		**2.**	złożona – związek chemiczny.

6 Oceń prawdziwość zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Mieszaniny składają się tylko ze związków chemicznych.	**P**	**F**
2.	Związek chemiczny jest zbudowany z pierwiastków chemicznych trwale połączonych ze sobą.	**P**	**F**
3.	Zarówno w mieszaninie, jak i w związku chemicznym składniki są połączone ze sobą w dowolnych proporcjach.	**P**	**F**
4.	W mieszaninie składniki nie są połączone trwale.	**P**	**F**
5.	Związek chemiczny można rozdzielić na składniki za pomocą reakcji chemicznej.	**P**	**F**
6.	Mieszaniny można rozdzielić na składniki, stosując metody fizyczne.	**P**	**F**

7. Właściwości metali i niemetali

Cele lekcji: Poznaję podział pierwiastków chemicznych na metale i niemetale. Odróżniam metale od niemetali na podstawie ich właściwości. Opisuję korozję i metody zabezpieczania metali przed tym procesem.

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: C7YSZ4

Na dobry początek

1 **Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy podanych pierwiastków chemicznych.**

żelazo • fosfor • siarka • cynk • chlor • rtęć • nikiel • węgiel • magnez • ołów

Niemetale	
Metale	

2 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7VJ5Q

1.	Wszystkie metale mają stały stan skupienia.	**P**	**F**
2.	Niemetale występują we wszystkich stanach skupienia.	**P**	**F**
3.	Większość metali ma srebrzystą barwę.	**P**	**F**
4.	Wszystkie niemetale mają charakterystyczne zapachy.	**P**	**F**
5.	Metale mają metaliczny połysk.	**P**	**F**
6.	Metale mają różną gęstość.	**P**	**F**
7.	Wszystkie metale są bardzo twarde.	**P**	**F**
8.	Niemetale różnią się aktywnością chemiczną.	**P**	**F**
9.	Metale mają wiele wspólnych właściwości.	**P**	**F**



Wapń przechowywany w nafcie

3 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

W przewodach elektrycznych można zastosować

A.	niemetal, np. siarkę,	ponieważ	**1.**	dobrze przewodzi ciepło.
B.	metal, np. miedź,		**2.**	dobrze przewodzi prąd.
			3.	ma metaliczny połysk.

4 **Napisz nazwy pierwiastków chemicznych o podanych właściwościach.**

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C7VDQX

a) Czerwonobrunatna ciecz, niemetal o nieprzyjemnym zapachu. Ma bardzo niską temperaturę wrzenia. _____

b) Metal, który w temperaturze pokojowej jest srebrzystobiałą cieczą. _____

5 **Wyjaśnij, dlaczego potas i wapń** (podobnie jak sód) **należy przechowywać w nafcie.**

_____

_____

_____

_____

6 **Skreśl błędne informacje.**

Stopy metali to **mieszaniny jednorodne / związki chemiczne / mieszaniny niejednorodne**. Stal jest stopem żelaza z **fosforem / siarką / węglem**, czyli zawiera też **ciecz / niemetal / inny metal**. Właściwości stopów są **takie same jak / inne niż** właściwości tworzących je pierwiastków, a często **lepsze / gorsze** niż właściwości głównych ich składników.

E To doświadczenie muszę znać

7 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na żelazo* przedstawione na fotografiach. **Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C72N3F



Żelazo + suche powietrze



Żelazo + olej



Żelazo + woda z solą

Obserwacje: _____

_____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

8 Zidentyfikuj metody ochrony przed korozją metali, z których wykonano przedmioty przedstawione na fotografiach. **Podpisz zdjęcia, korzystając z podanych wyrażeń.**

stopy odporne na korozję • *powłoki ochronne*



Chromowanie – pokrywanie przedmiotów powłoką z chromu



Emaliowanie – pokrywanie wyrobów metalowych powłoką składającą się z mieszaniny sproszkowanych minerałów



Stal chirurgiczna – rodzaj stali zawierającej dodatek chromu, niklu oraz manganu

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: W trzech małych słoikach umieść po jednym stalowym gwoździu. Następnie do słoika 1. wlej wodę. Gwóźdź w słoiku 2. posmaruj tłuszczem do kanapek, a następnie wlej wodę. Słoik 3. będzie słoikiem kontrolnym – włóż do niego tylko gwóźdź. Po 7 dniach porównaj wygląd gwoździ w słoikach 1. i 2. (usuń tłuszcz z gwoździa w słoiku 2.) z wyglądem gwoździa w słoiku 3. **Zapisz obserwacje. Narysuj schemat i sformułuj wniosek.**

Schemat:

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

Dla dociekliwych

9 *Nowe srebro* to nazwa stopu zawierającego pewien metal oraz 20% cynku i 18% niklu (procenty masowe).

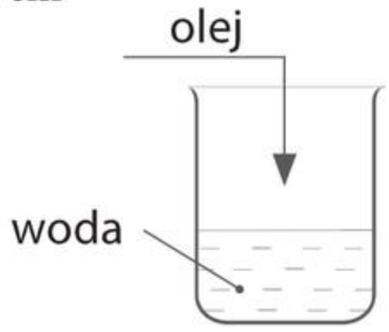
Oblicz, ile gramów cynku oraz ile gramów niklu znajduje się w 30 g tego stopu.

E

Sprawdź, czy potrafisz

Informacja do zadań 1.–2.

Przygotowano mieszaninę 10 cm^3 oleju rzepakowego o gęstości $d_{oleju} = 0{,}89\ \frac{g}{cm^3}$ i 100 g wody destylowanej o gęstości $d_{wody} = 1\ \frac{g}{cm^3}$.



Zadanie 1.

Oblicz masę oleju rzepakowego użytego do sporządzenia mieszaniny.

Masę można obliczyć po przekształceniu wzoru: $d = \frac{m}{V}$.

Zadanie 2.

a) Podkreśl poprawne uzupełnienia zdania.

Mieszaninę wody z olejem można rozdzielić za pomocą **sączenia / rozdzielacza**, ponieważ jej składniki **nie mieszają się ze sobą / różnią się stanem skupienia**.

b) Porównaj gęstość podanych substancji i wyjaśnij, dlaczego olej pływa po powierzchni wody.

Zadanie 3.

Olej rzepakowy jest używany do smażenia potraw. Pod wpływem wysokiej temperatury ulega rozkładowi, wydzielając związek chemiczny – akroleinę. **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Rozkład oleju rzepakowego pod wpływem wysokiej temperatury to

A.	reakcja chemiczna,	ponieważ	**1.**	powstają	nowe substancje.
B.	zjawisko fizyczne,		**2.**	nie powstają	

Zadanie 4.

Płatki śniegu tworzą się w wyniku oziębienia w chmurach pary wodnej poniżej temperatury 0 °C.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Przekształcanie się pary wodnej w ciało stałe to

A. sublimacja. **B.** resublimacja. **C.** skraplanie. **D.** krzepnięcie.

Zadanie 5.

Węgiel kamienny to krucha skała osadowa o czarnej barwie. Zawiera do 97% węgla pierwiastkowego. Zanieczyszczenia wchodzące w skład węgla kamiennego to m.in. tlenek glinu i tlenek krzemu(IV). **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Na podstawie opisu można stwierdzić, że węgiel kamienny jest

A. mieszaniną jednorodną pierwiastków chemicznych.
B. mieszaniną niejednorodną pierwiastków chemicznych.
C. mieszaniną jednorodną pierwiastków i związków chemicznych.
D. mieszaniną niejednorodną pierwiastków i związków chemicznych.

Składniki mieszaniny niejednorodnej można rozróżnić gołym okiem lub za pomocą prostych przyrządów optycznych.

Zadanie 6.

Pary rtęci są trujące, dlatego rtęć stosowaną dawniej w termometrach zastąpiono innymi substancjami, np. etanolem. Rtęć ze stłuczonego termometru rtęciowego umieszczano np. w zamkniętym słoiku z wodą i tak zabezpieczoną substancję przekazywano do utylizacji. W tabeli podano gęstości wody i rtęci w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

Substancja	Gęstość, $\frac{g}{cm^3}$
woda	0,998
rtęć	13,534



Rtęć

Rozstrzygnij, czy rtęć umieszczona w słoiku z wodą opadnie na dno, czy będzie pływała po powierzchni wody. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

Zadanie 7.

Pierwiastek chemiczny *X* jest metalem o srebrzystobiałej barwie. Pokrywa się nim powierzchnie stalowe w celu zabezpieczenia ich przed korozją. Z miedzią tworzy stop – mosiądz.

Podaj nazwę pierwiastka chemicznego *X*.

_____

Składniki powietrza i rodzaje przemian, jakim ulegają

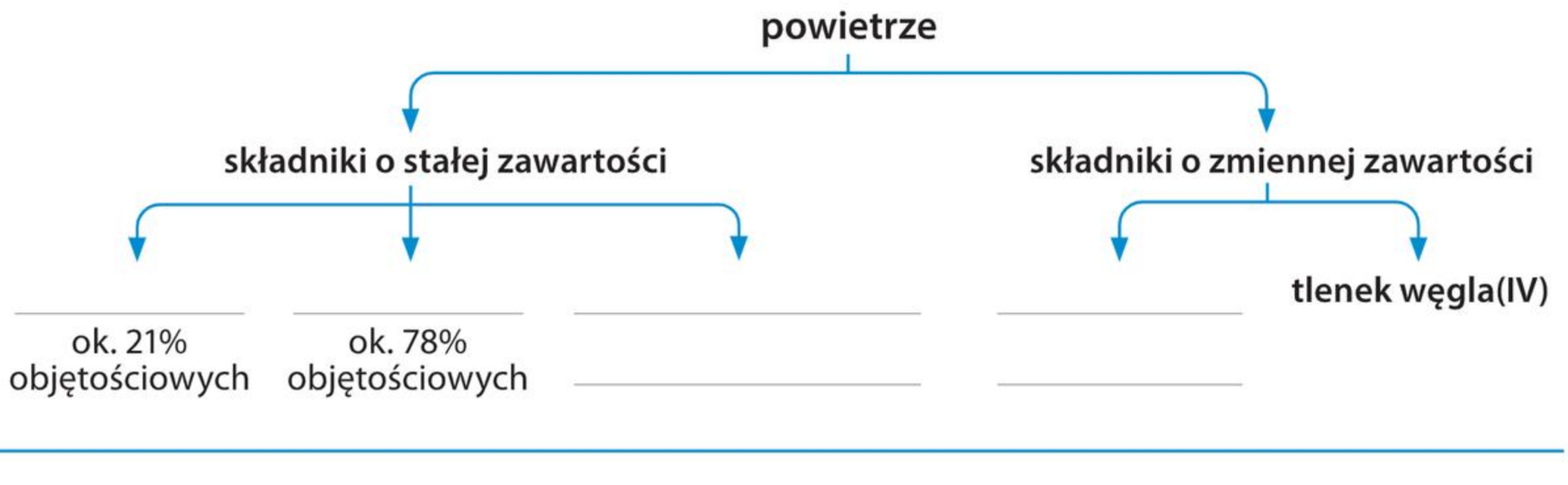
8. Powietrze – mieszanina jednorodna gazów

Cele lekcji: Poznaję skład powietrza, jego właściwości i znaczenie w przyrodzie oraz nazwy pierwiastków chemicznych zaliczanych do gazów szlachetnych, ich właściwości i zastosowania. Poznaję właściwości azotu – głównego składnika powietrza.

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: C7XSXJ

Na dobry początek

1 **Uzupełnij schemat, wpisując nazwy składników powietrza.**



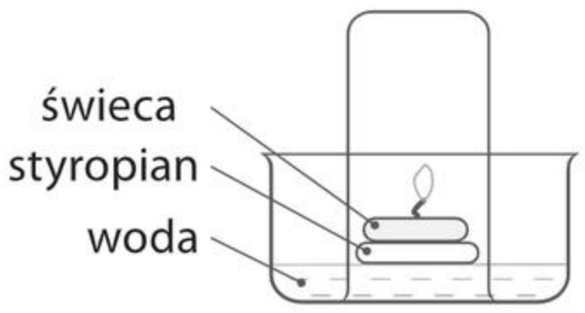
2 **Uzupełnij zdania.**

Powietrze jest mieszaniną _____ gazów. W warunkach normalnych ma gęstość _____ od gęstości wody. _____ rozpuszcza się w wodzie.

E To doświadczenie muszę znać

3 **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji i wniosku z doświadczenia chemicznego *Badanie składu powietrza*.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7VFC5

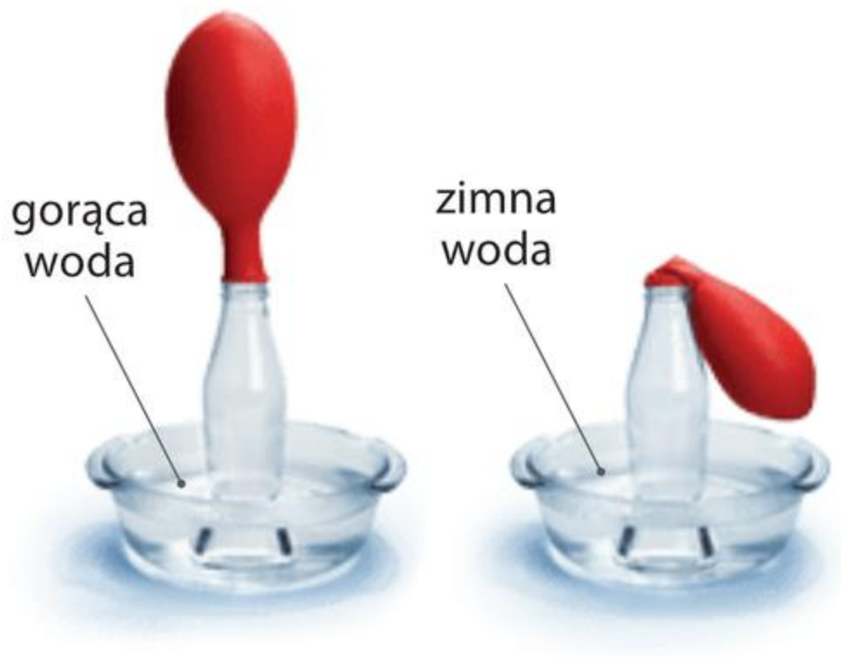


Obserwacje: Świeca **pali się / gaśnie** i podnosi wraz z napływaniem wody do cylindra. Płomień świecy **pali się / gaśnie**, kiedy woda zajmuje ok. $\frac{1}{5}$ objętości cylindra.

Wniosek: Około $\frac{1}{5}$ objętości powietrza stanowi składnik **podtrzymujący spalanie / niepodtrzymujący spalania**, a ok. $\frac{4}{5}$ – składniki **podtrzymujące spalanie / niepodtrzymujące spalania**.

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Przygotuj szklaną butelkę o pojemności 250 cm^3, balonik oraz miskę. Na szyjkę butelki nałóż nienapompowany balonik. Do miski wlej gorącą wodę i wstaw butelkę z balonikiem. **Zapisz obserwacje.** Następnie wyjmij z miski butelkę z balonikiem, wylej gorącą wodę i wlej zimną. Włóż butelkę z balonikiem do zimnej wody. **Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**



Obserwacje: _____

Wniosek: _____

4 Balony to jedne z nielicznych obiektów, które mogą swobodnie unosić się w atmosferze. Do ich napełniania wykorzystuje się m.in. ogrzane powietrze. **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań dotyczące unoszenia się i opadania balonu.**

a) Balon unosi się, gdy powietrze wewnątrz balonu **A / B / C**. Wówczas jego gęstość **D / E / F**.

b) Balon opada, gdy powietrze wewnątrz balonu **A / B / C**. Wówczas jego gęstość **D / E / F**.

A. ochładza się
B. ma temperaturę taką jak otoczenie
C. jest ogrzewane
D. zmniejsza się
E. jest taka sama jak gęstość powietrza na zewnątrz powłoki
F. zwiększa się

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

5 **Oblicz objętość tlenu zawartego w powietrzu wypełniającym pomieszczenie o wymiarach 4,5 m × 6 m × 3 m.** Odpowiedź wyraź w metrach sześciennych.

Krok 1
Przeczytaj treść zadania. Wypisz dane i szukane.

Krok 2
Skorzystaj ze wzoru: $V = a \cdot b \cdot c$, aby obliczyć objętość pomieszczenia.

Krok 3
Ułóż proporcję i oblicz objętość tlenu.
$V_{pomieszczenia} = V_{powietrza}$

Krok 4
Napisz odpowiedź.

Azot – główny składnik powietrza

6 **Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli właściwości fizyczne i chemiczne azotu wymienione w karcie charakterystyki.**

Karta charakterystyki – informacje ogólne

- Stan skupienia: *gazowy*
- Barwa: *bezbarwny*
- Rozpuszczalność w wodzie: *słabo rozpuszczalny w wodzie*
- Zapach: *bezwonny*
- Inne dane: *nie podtrzymuje spalania*

Właściwości	fizyczne	
	chemiczne	

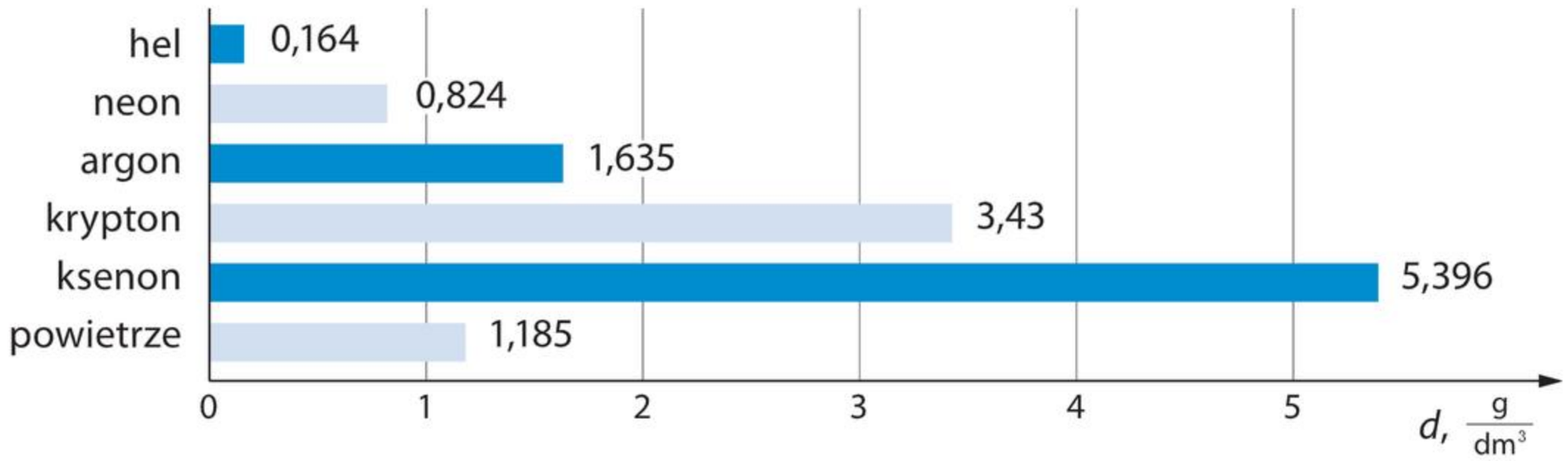
7 **Oblicz, ile metrów sześciennych azotu znajduje się w powietrzu w pomieszczeniu o wymiarach 5 m × 4 m × 3 m.**

8 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Azot jest składnikiem powietrza niezbędnym do oddychania.	P	F
2.	Azot stanowi ok. 21% objętościowych powietrza.	P	F

Gazy szlachetne

9 **Uzupełnij zdania, korzystając z wykresu przedstawiającego gęstości różnych gazów w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.**



Gazem szlachetnym o najmniejszej gęstości jest _____. Największą gęstość ma _____. Gęstość ok. dwukrotnie większą od gęstości argonu ma _____. W powietrzu będą unosiły się balony wypełnione _____, ponieważ gęstość tych gazów jest _____ od gęstości powietrza. Opadną balony wypełnione _____, ponieważ gęstość tych gazów jest _____ od gęstości powietrza.

10 Balony meteorologiczne są wykorzystywane do rejestrowania warunków atmosferycznych. Unoszą one urządzenia rejestrujące na znaczne wysokości. Do napełnienia tych balonów stosuje się hel. **Oblicz, jaką masę w gramach będzie miał hel wypełniający balon o pojemności 3 dm^3 w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.** Gęstość helu w tej temperaturze $d_{helu} = 0{,}164 \frac{kg}{m^3}$.

Skorzystaj ze wzoru na gęstość oraz przelicz jednostki.

11 **Zaznacz poprawne dokończenia zdań.**

Neon stosuje się w reklamach świetlnych, ponieważ **A / B / C / D**.
Hel jest używany do leczenia astmy, ponieważ **A / B / C / D**.
Helem napełnia się balony i sondy meteorologiczne, ponieważ **A / B / C / D**.

A. jest lekki i niepalny
B. pobudzony prądem elektrycznym świeci
C. świeci się na niebiesko
D. ułatwia oddychanie i jest nieszkodliwy dla ludzi

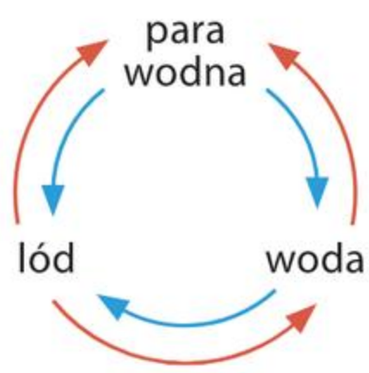


Helowce pod wpływem wyładowań elektrycznych emitują światło

Para wodna

12 **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.**

Woda występuje w przyrodzie w **A / B** stanach skupienia. Zawartość pary wodnej w powietrzu jest **C / D**. Dowodem na obecność pary wodnej w powietrzu są **E / F**. Rosa to **G / H** para wodna, która powstaje nocą podczas dużych spadków temperatury. Kondensacja to zmiana stanu skupienia z **I / J** na **K / L**.



A. dwóch
B. trzech
C. zmienna
D. stała
E. burze
F. opady
G. skroplona
H. zamarznięta
I. ciekłego
J. gazowego
K. stały
L. ciekły

13 **Napisz obserwacje do doświadczenia chemicznego przedstawionego na fotografiach.**



Wodorotlenek sodu tuż po wyjęciu z opakowania



Wodorotlenek sodu pozostawiony na powietrzu przez dłuższą chwilę

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7T1HH

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: Wodorotlenek sodu pochłania parę wodną z powietrza. Jest substancją higroskopijną, czyli zdolną do pochłaniana wody (zwykle pary wodnej) z otoczenia.

9. Tlen – najważniejszy składnik powietrza

Cele lekcji: Poznaję metody otrzymywania tlenu, jego właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania. Poznaję pojęcia: **tlenek**, **substrat**, **produkt**, **reakcje syntezy** i **analizy**.

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Tlen stanowi ok. 21% objętościowych powietrza.	P	F
2.	Tlen jest bezbarwnym i bezwonnym gazem, który podtrzymuje spalanie.	P	F
3.	Tlen jest palnym gazem o charakterystycznej błękitnej barwie.	P	F

2 **Oblicz masę tlenu zebranego w zbiorniku o pojemności 5 dm^3. Przyjmij, że gęstość tlenu $d_{tlenu} = 1{,}31 \frac{g}{dm^3}$ w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Wynik podaj w miligramach z dokładnością do jedności.**

1 g = 1000 mg

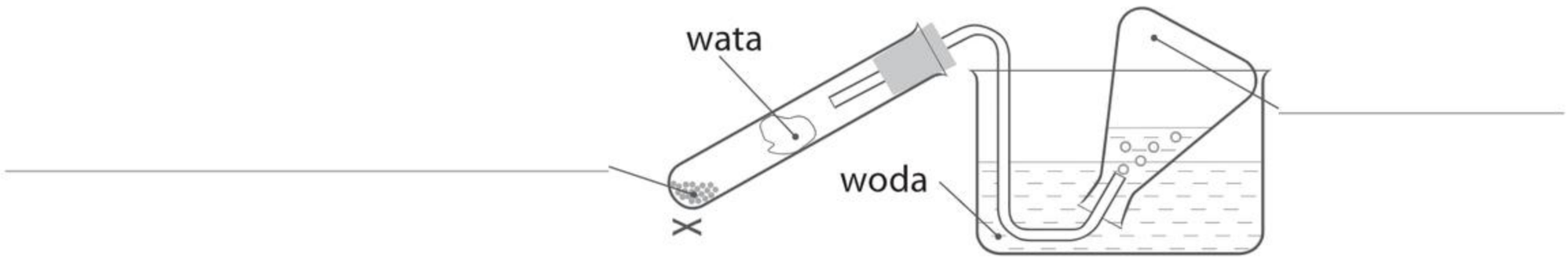
E To doświadczenie muszę znać

3 **a) Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu*. Następnie podkreśl na niebiesko nazwę substratu, a na czerwono – produktu.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7JLEP



manganian(VII) potasu



b) Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

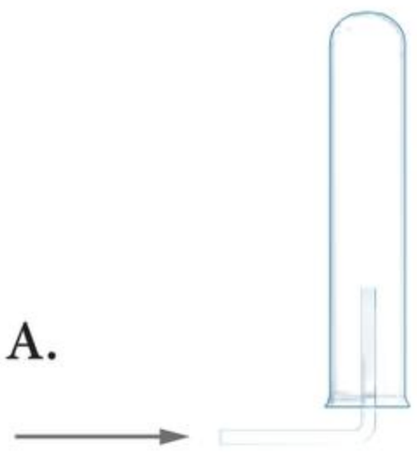
4 **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Tlenu nie można otrzymać na skutek

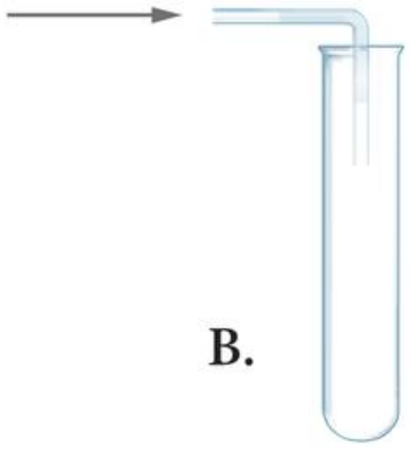
A. destylacji skroplonego powietrza.
B. rozkładu wody pod wpływem prądu elektrycznego.
C. reakcji syntezy tlenku rtęci(II).
D. reakcji analizy manganianu(VII) potasu.

5 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań i do każdego z nich dopisz uzasadnienie.**

A.



B.



Probówkę z zebranym tlenem należy trzymać w sposób przedstawiony na schemacie **A** / **B**, ponieważ _____.

Otrzymywany tlen **może być** / **nie może być** zbierany nad wodą, ponieważ _____ _____.

Zapalone łuczywo w tlenie **rozpali się bardziej niż** / **pali się tak samo jak** w powietrzu, ponieważ _____.

6 **Uzupełnij zapisy słowne przebiegu reakcji chemicznych oraz tabelę.**

Obejrzyj animację
docwiczenia.pl
Kod: C7ZNP1

a) siarka + tlen ⟶ _____

b) _____ + _____ ⟶ tlenek glinu

c) tlenek rtęci(II) ⟶ _____ + _____

d) węglan wapnia ⟶ tlenek wapnia + tlenek węgla(IV)

Oznaczenie reakcji	Występujące w reakcji		Produkty	Typ reakcji chemicznej
	pierwiastki chemiczne	związki chemiczne		
a)	siarka, tlen			reakcja syntezy
b)			tlenek glinu	
c)				
d)				

7 **Zapisz słownie przebieg reakcji analizy tlenku wodoru** (wody)**, a następnie skreśl błędne wyrażenie, tak aby powstała prawdziwa informacja.**

_____

Woda to tlenek **metalu / niemetalu**.

8 **Uzupełnij zdania.**

Tlen jest _____ chemicznym wytwarzanym przez rośliny _____ . Dla większości organizmów jest on niezbędny do procesu _____ . Tlen bierze udział w procesie _____ skał. Jest potrzebny np. do _____ drewna w ognisku. Jest też jednym z czynników powodujących _____ metali.

9 **Uzupełnij tabelę podanymi liczbami, tak aby poprawnie przedstawiała skład powietrza wdychanego i wydychanego przez człowieka.**

0,04 • 17 • 21 • 4

Składnik	Zawartość w powietrzu, % objętościowy	
	wdychanym	wydychanym
tlen		
tlenek węgla(IV)		

Człowiek wydycha 100 razy więcej tlenku węgla(IV), niż wdycha.

10 **Przyporządkuj do podanych substancji lub mieszanin** (A–C) **ich zastosowania** (I–V)**.**

A) tlen z powietrza
B) tlen + acetylen
C) tlen + azot

I. przemysł hutniczy
II. cięcie metali
III. nurkowanie
IV. spawanie metali
V. przemysł rakietowy

A) _____ **B)** _____ **C)** _____

Dla dociekliwych

11 W reakcji spalania 6 g węgla w tlenie powstały 22 g tlenku węgla(IV). **Wskaż masę tlenu użytego do tej reakcji chemicznej.**

A. 16 g **B.** 28 g **C.** 32 g **D.** 6 g

Zapamiętaj!

- **Reakcja syntezy**
  kilka substratów → jeden produkt
- **Reakcja analizy**
  jeden substrat → kilka produktów

10. Tlenek węgla(IV)

Cele lekcji: Poznaję obieg tlenu i tlenku węgla(IV) w przyrodzie, właściwości fizyczne i chemiczne, zastosowania, metody otrzymywania i identyfikacji tlenku węgla(IV). Poznaję pojęcia: **reakcja wymiany**, **reakcja charakterystyczna**.

Rozwiąż dodatkowe zadania
docwiczenia.pl
Kod: C7MT2T

Na dobry początek

1 **Wybierz spośród podanych określeń właściwości tlenku węgla(IV) i wpisz je w odpowiednie kolumny tabeli.**

nie pali się • pali się • gaz • toksyczny • bezbarwny • rozpuszcza się w wodzie • nie rozpuszcza się w wodzie • ma charakterystyczny zapach • bezwonny • podtrzymuje spalanie • nie podtrzymuje spalania

Właściwości tlenku węgla(IV)	
fizyczne	**chemiczne**

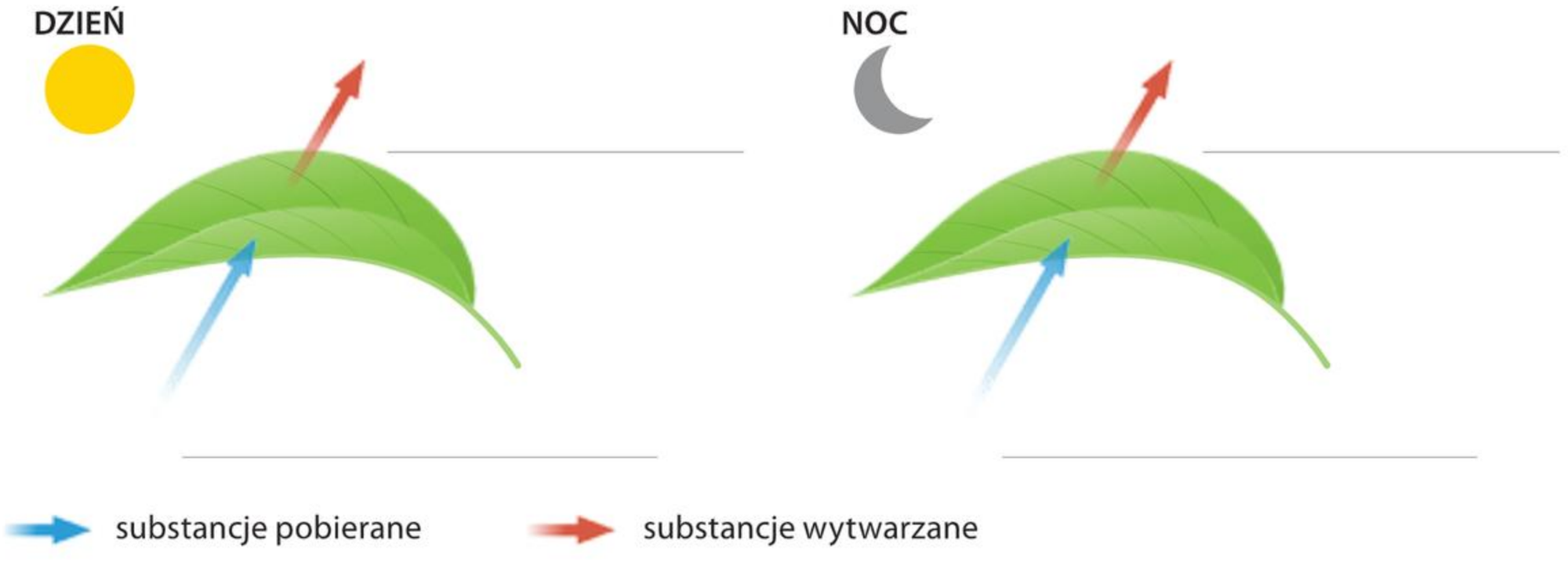
2 Nadmierna emisja CO_2 jest zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego. W procesie fotosyntezy rośliny zawierające chlorofil przekształcają tlenek węgla(IV) m.in. w tlen.

a) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Rośliny zielone w procesie fotosyntezy wytwarzają tlen

A.	w nocy,	ponieważ do tego procesu potrzebne są	**1.**	tlenek węgla(IV), woda i światło słoneczne.
B.	w dzień,		**2.**	tlenek węgla(IV) i woda.

b) Uzupełnij opisy schematów przedstawiających wytwarzanie tlenu i tlenku węgla(IV) w dzień i w nocy.



E To doświadczenie muszę znać

3 Na schemacie przedstawiono reakcję kwasu chlorowodorowego z węglanem wapnia oraz identyfikację otrzymanego produktu. **Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7UJ1E

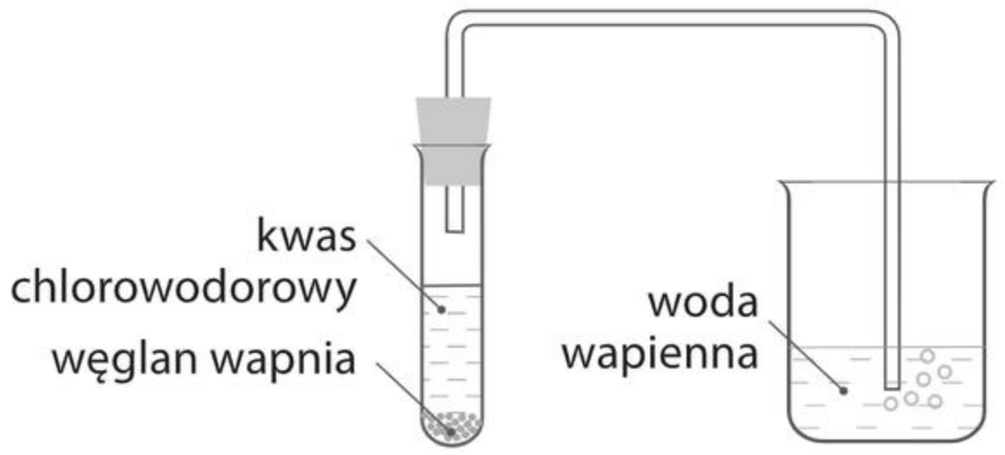
Obserwacje: _____

_____

_____

_____

Wniosek: _____

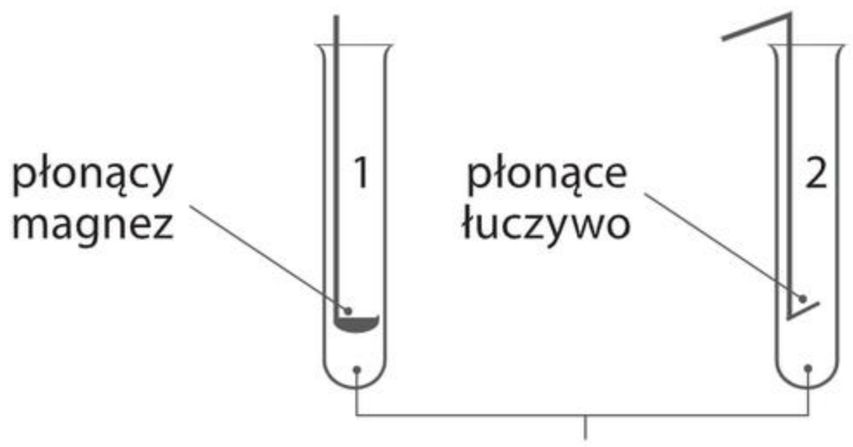


_____

4 Wykonaj polecenia dotyczące doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości tlenku węgla(IV).*

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7F54K

a) Uzupełnij schemat tego doświadczenia chemicznego.



_____

b) Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji.

Obserwacje: Płonące łuczywo / Płonący magnez nadal pali się w tlenku węgla(IV), a **płonący magnez / płonące łuczywo** natychmiast gaśnie. W probówce 1. powstają **biały proszek / bezbarwny gaz** oraz **bezbarwna ciecz / czarny nalot**.

c) Uzupełnij zapis słowny przebiegu reakcji chemicznej zachodzącej w probówce 1. **Wybierz spośród podanych nazwę substratu** (A–B) **oraz nazwę produktu** (C–D)**. Określ typ reakcji chemicznej i sformułuj wniosek.**

magnez + **A / B** ⟶ **C / D** + węgiel

A. węgiel
B. tlenek węgla(IV)
C. tlenek magnezu
D. tlenek węgla(II)

Typ reakcji chemicznej: _____

Wniosek: _____

E To doświadczenie muszę znać

5 **a)** Zaprojektuj doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności tlenku węgla(IV) w wydychanym powietrzu*. **Narysuj schemat.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7721W

Schemat:

b) Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących obserwacji i wniosku z tego doświadczenia chemicznego. **Zaznacz P, jeśli są prawdziwe, lub F – jeśli są fałszywe.**

1.	Woda wapienna mętnieje pod wpływem tlenku węgla(IV).	**P**	**F**
2.	W wyniku zachodzącej reakcji wydziela się gaz.	**P**	**F**
3.	Reakcja charakterystyczna umożliwia identyfikację danej substancji.	**P**	**F**

6 **a) Uzupełnij zapisy słowne przebiegu reakcji wymiany.**

I. tlenek żelaza(II) + _____ ⟶ _____ + tlenek węgla(IV)

II. tlenek węgla(IV) + _____ ⟶ _____ + tlenek magnezu

b) Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca nazwy substancji z podpunktu a).

Oznaczenie reakcji	Pierwiastki chemiczne	Związki chemiczne	Substraty reakcji	Produkty reakcji
I.				
II.				

7 Tlenek węgla(IV) ma wiele zastosowań. Stosuje się go m.in. jako ochronę przeciwpożarową w gaśnicach śniegowych. Wykorzystywany jest również w medycynie w leczeniu zimnem (krioterapia) oraz w przemyśle spożywczym. **Podaj 3 przykłady zastosowania tlenku węgla(IV) w przemyśle spożywczym.**

Zapamiętaj!

- **Reakcja charakterystyczna** umożliwia identyfikację danej substancji. Dla tlenku węgla(IV) jest to reakcja z wodą wapienną, która pod wpływem tego gazu mętnieje.
- **Reakcja wymiany**
  kilka substratów ⟶ kilka produktów

11. Wodór

Cele lekcji: Poznaję miejsca występowania i sposoby otrzymywania wodoru, jego właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania.

Na dobry początek

1 Skreśl błędne informacje dotyczące wodoru.

Wodór jest **niemetalem** / **metalem**. W temperaturze pokojowej jest **brunatnym** / **bezbarwnym** gazem. Jest **niepalny** / **palny**, a jego gęstość jest **mniejsza** / **większa** od gęstości powietrza. **Dość dobrze** / **bardzo słabo** rozpuszcza się w wodzie. Jest substancją o **charakterystycznym zapachu** / **bezwonną**. W reakcji z metalami tworzy związki chemiczne nazywane wodorkami. W reakcji wodoru z **tlenem** / **azotem** powstaje amoniak.

2 Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Wodór jest gazem

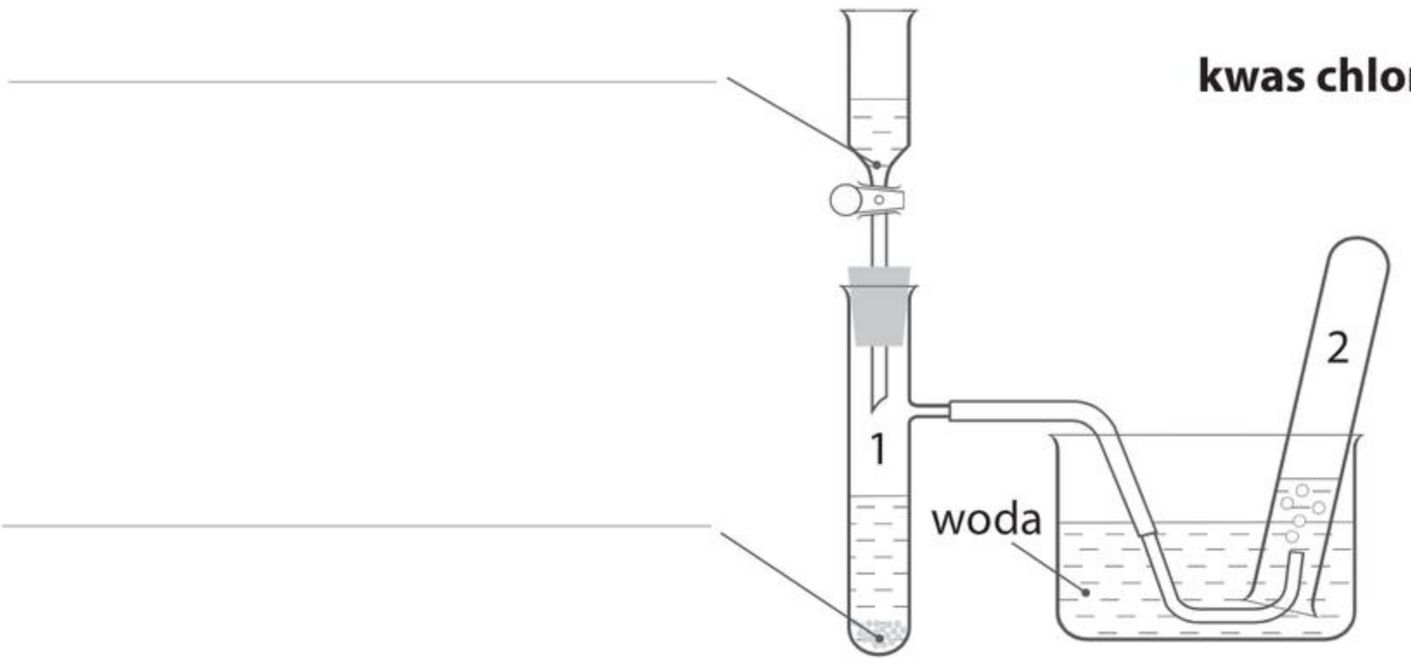
A.	niebezpiecznym,	ponieważ	**1.**	jest mało aktywny chemicznie.
B.	nieszkodliwym,		**2.**	tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową.

E To doświadczenie muszę znać

3 Na schemacie wpisz nazwy substancji, których użyto do przeprowadzenia doświadczenia chemicznego *Reakcja cynku z kwasem chlorowodorowym*. Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C742ZF

kwas chlorowodorowy



Obserwacje: _____

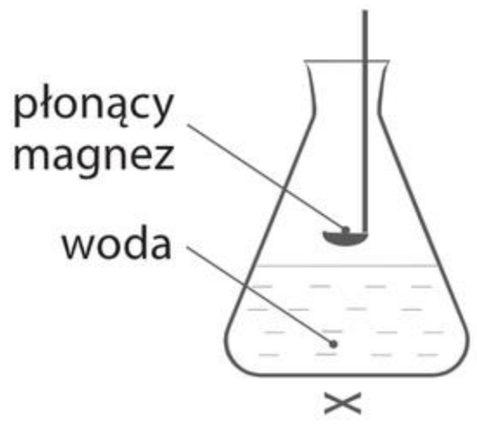
_____

Wniosek: _____

E To doświadczenie muszę znać

4 Reakcję wody z magnezem przeprowadza się, umieszczając palący się magnez w parze wodnej. **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji, i sfomułuj wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C79DF6



Obserwacje: Magnez **pali się / nie pali się** w parze wodnej.

Na łyżce do spalań powstaje **biały / żółty** proszek.

Wniosek: _____

_____

5 Wodór i tlenek węgla(IV) to bezbarwne i bezwonne gazy. Tlenek węgla(IV), w przeciwieństwie do wodoru, dobrze rozpuszcza się w wodzie.
Rozstrzygnij, który z gazów – wodór czy tlenek węgla(IV) – może być zbierany w probówce odwróconej dnem do góry i wypełnionej wodą. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

6 Wodór jest bezbarwnym i bezwonnym gazem. W stanie wolnym występuje na Ziemi w niewielkich ilościach. Jego gęstość jest 16 razy mniejsza od gęstości powietrza. **Oblicz gęstość wodoru.** Przyjmij, że gęstość powietrza $d_{\text{powietrza}} = 1{,}28 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$.

7 **Uzupełnij informacje dotyczące zastosowań wodoru.**

Wodór uważa się za paliwo przyszłości, ponieważ może być jednym z substratów do wytwarzania _____. Produktem ubocznym spalania paliwa wodorowego jest tylko _____. Wodór stosuje się w przemyśle spożywczym do _____. W ten sposób z oleju roślinnego otrzymuje się margarynę. Ciekły wodór jest jednym ze składników _____.

Zapamiętaj!

Wodorki – związki chemiczne wodoru z innymi pierwiastkami chemicznymi.

12. Zanieczyszczenia powietrza

Cele lekcji: Poznaję rodzaje, źródła i skutki zanieczyszczania powietrza oraz sposoby zapobiegania zanieczyszczaniu powietrza.

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C7Y1FJ

Na dobry początek

1 **Skreśl błędne informacje dotyczące zanieczyszczeń powietrza.**

Dym to rozdrobniona mieszanina substancji stałych rozproszonych w **cieczy / gazie**. Pyły to **stałe / gazowe** zanieczyszczenia powietrza zawierające m.in. rtęć, ołów i ich tlenki. Ozon to odmiana **azotu / tlenu**. Smog powstaje, gdy razem z parą wodną tlenki: siarki(IV), węgla(IV) i azotu osadzają się na cząstkach pyłów sadzy. Jedną z substancji, które w połączeniu z wodą tworzą kwaśne opady, jest **tlenek węgla(IV) / tlenek węgla(II)**.



Maska przeciwsmogowa zatrzymuje szkodliwe dla organizmu składniki smogu

2 **Napisz po trzy przykłady:**

a) zanieczyszczeń powietrza pochodzenia naturalnego: _____

_____

b) zanieczyszczeń powietrza pochodzenia antropogenicznego: _____

_____

3 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Zwiększanie się efektu cieplarnianego jest zjawiskiem

A.	niekorzystnym,	ponieważ	**1.**	zapewnia odpowiednią temperaturę na Ziemi.
B.	korzystnym,		**2.**	powoduje podwyższenie średniej temperatury na Ziemi.

4 **Uzupełnij zdania.**

Występowanie zwiększonej zawartości ozonu przy powierzchni Ziemi jest zjawiskiem niekorzystnym, ponieważ _____ .

Tworzenie przez ozon warstwy w stratosferze jest zjawiskiem korzystnym, ponieważ _____

_____ .

13. Rodzaje reakcji chemicznych

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **reakcja egzoenergetyczna**, **reakcja endoenergetyczna**, **reakcja spalania**. Rozpoznaję rodzaje reakcji chemicznych ze względu na efekt energetyczny.

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C7UMZN

Na dobry początek

1 **Uzupełnij zapisy słowne przebiegu reakcji chemicznych. Określ typ każdej reakcji chemicznej. Wpisz literę A, jeśli jest to reakcja analizy, S – jeżeli reakcja syntezy, lub W – jeśli jest to reakcja wymiany.**

I. woda ⟶ _____ + _____ _____

II. magnez + _____ ⟶ _____ + wodór _____

III. tlen + węgiel ⟶ _____ _____

2 Na podstawie podanych obserwacji z doświadczeń chemicznych rozpoznaj rodzaj zachodzących reakcji chemicznych. **Określ typ reakcji chemicznej** (endoenergetyczna lub egzoenergetyczna)**. Następnie do każdego podpunktu podaj przykład konkretnej reakcji chemicznej – zapisz go w postaci tytułu doświadczenia.**

Przykład:
Probówka staje się zimna (bez chłodzenia lodem). Reakcja endoenergetyczna. Reakcja wodorotlenku baru z kwasem azotowym(V).



Podczas reakcji egzoenergetycznej temperatura wzrasta

a) Probówka staje się gorąca (bez ogrzewania palnikiem).

b) Po przerwaniu ogrzewania kolby palnikiem nie widać objawów reakcji chemicznej.

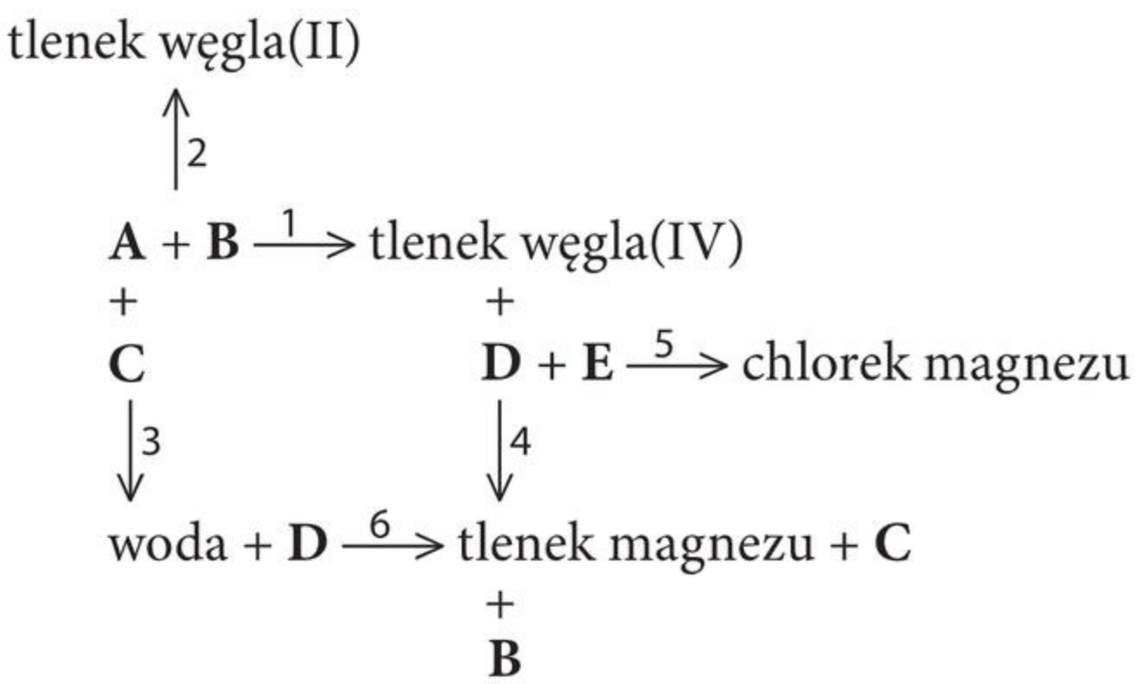
c) Substancja gwałtownie spala się jasnym płomieniem z wydzieleniem ciepła. _____

d) Spalaniu gazu towarzyszy charakterystyczny dźwięk. _____

3 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	W reakcji egzoenergetycznej, takiej jak spalanie gazu w zapalniczce, energia w postaci światła i ciepła jest wydzielana.	**P**	**F**
2.	Efekty świetlne towarzyszące pokazowi fajerwerków to wynik reakcji egzoenergetycznej.	**P**	**F**
3.	Spalanie drewna w ognisku to przykład reakcji endoenergetycznej, ponieważ do jej przebiegu energia musi być stale doprowadzana.	**P**	**F**

4 **Napisz nazwy substancji oznaczonych literami** (A–E) **oraz zapisy słowne przebiegu reakcji chemicznych** (1–6) **przedstawionych na schemacie. Określ typ każdej reakcji chemicznej.**



A – _____

B – _____

C – _____

D – _____

E – _____

Zapis słowny przebiegu reakcji chemicznej:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Typ reakcji chemicznej:

_____

_____

_____

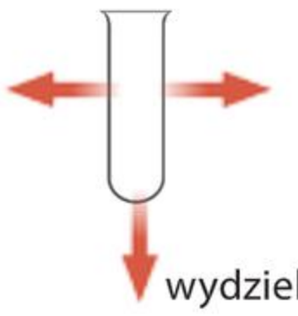
_____

_____

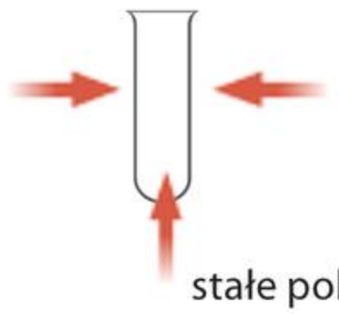
_____

Zapamiętaj!

- **Reakcja egzotermiczna** – reakcja chemiczna przebiegająca z wydzieleniem energii cieplnej.



- **Reakcja endotermiczna** – reakcja chemiczna, do której przebiegu konieczne jest stałe doprowadzanie energii cieplnej.



E

Sprawdź, czy potrafisz

Informacja do zadań 1.–3.

Powietrze jest mieszaniną jednorodną gazów. Składa się ona głównie z azotu i tlenu. Pozostałe składniki to m.in. argon, tlenek węgla(IV) i para wodna. Zawartość poszczególnych składników podaje się w procentach objętościowych.



Zadanie 1.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

100 m^3 powietrza zawiera

A. 2,1 m^3 tlenu. **B.** 21 m^3 tlenu. **C.** 0,21 m^3 tlenu. **D.** 210 m^3 tlenu.

Zadanie 2.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Gazy szlachetne stanowią 1% objętościowy powietrza.	P	F
2.	Składnik powietrza podtrzymujący spalanie stanowi ok. $\frac{1}{5}$ jego objętości.	P	F

Zadanie 3.

Człowiek jednorazowo wdycha ok. 500 cm^3 powietrza. **Oblicz objętość tlenu zawartego w powietrzu wdychanym przez człowieka podczas jednego wdechu.** Wynik podaj w decymetrach sześciennych.

$1\ dm^3 = 1000\ cm^3$

Zadanie 4.

Podkreśl poprawne uzupełnienie zdania. Odpowiedź uzasadnij.

Gazy znajdujące się w 18. grupie układu okresowego pierwiastków chemicznych są nazywane gazami **szlachetnymi / cieplarnianymi**, ponieważ _____

_____.

Zadanie 5.

Na skalę przemysłową żelazo otrzymuje się w piecach hutniczych. Jedną z zachodzących w nich reakcji chemicznych jest: $Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 2Fe + 3CO$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podana reakcja otrzymywania żelaza w piecach hutniczych to reakcja

A. analizy. **B.** wymiany. **C.** syntezy.

Zadanie 6.

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Wodór jest **palny / niepalny**, dlatego może być stosowany jako paliwo. Należy zachować szczególną ostrożność podczas uzupełniania zbiornika wodoru, ponieważ gaz ten tworzy z powietrzem mieszaninę **o nieprzyjemnym zapachu / wybuchową**.



Tankowanie wodorem

Zadanie 7.

W czterech szczelnie zamkniętych probówkach, oznaczonych numerami 1.–4., znajdują się: tlen, wodór, tlenek węgla(IV) i powietrze. Po przeprowadzeniu próby z wodą wapienną oraz próby palności uczniowie zapisali następujące obserwacje:

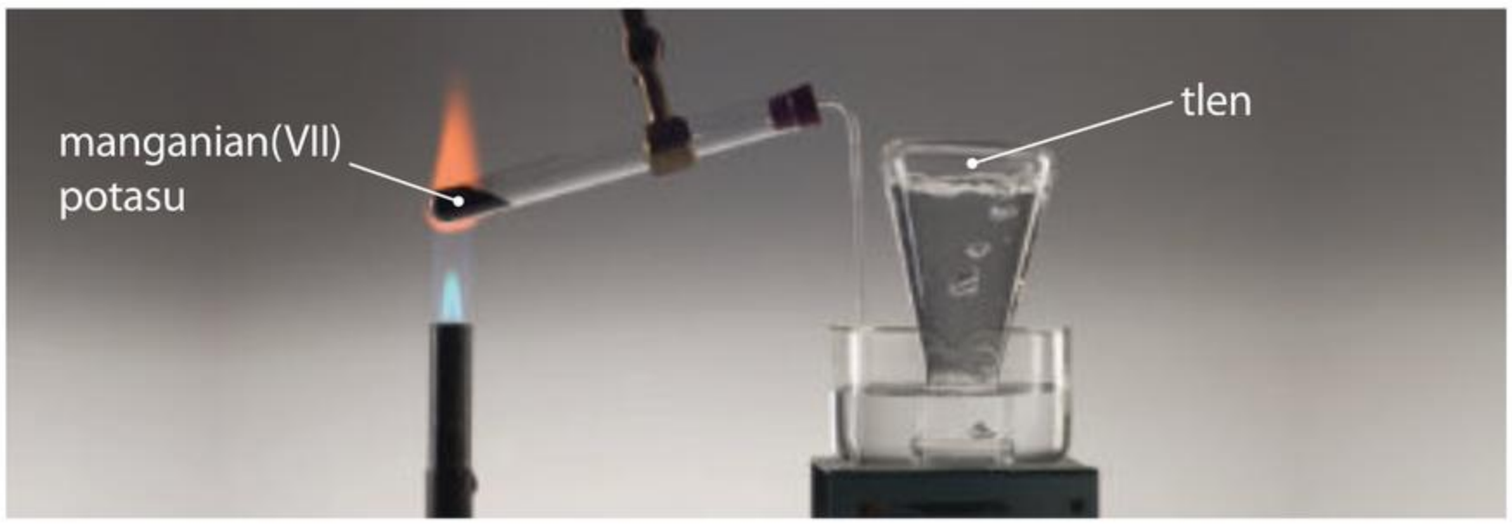
- Woda wapienna nie uległa zmętnieniu w probówkach 1., 3. i 4.
- W probówce 4. łuczywo paliło się przez chwilę, a następnie zgasło.
- Gaz z probówki 1. po zmieszaniu z powietrzem zapalił się z charakterystycznym dźwiękiem.

Wpisz w odpowiednie miejsca numery probówek, w których znajdują się badane gazy.

tlen _____ wodór _____ tlenek węgla(IV) _____ powietrze _____

Zadanie 8.

Na zdjęciu przedstawiono otrzymywanie tlenu w reakcji analizy manganianu(VII) potasu. Tlen przestaje się wydzielać, gdy probówka przestaje być ogrzewana.



Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

W doświadczeniu zachodzi reakcja

A.	egzoenergetyczna,	ponieważ	**1.**	przebiega dzięki dostarczaniu energii.
B.	endoenergetyczna,		**2.**	przebiega z wydzieleniem energii.

Atomy i cząsteczki

14. Atomy i cząsteczki – składniki materii

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **dyfuzja**, **ziarnistość materii**, **jednostka masy atomowej**. Planuję i przeprowadzam doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii. Określam różnice w budowie mikroskopowej pierwiastków i związków chemicznych.

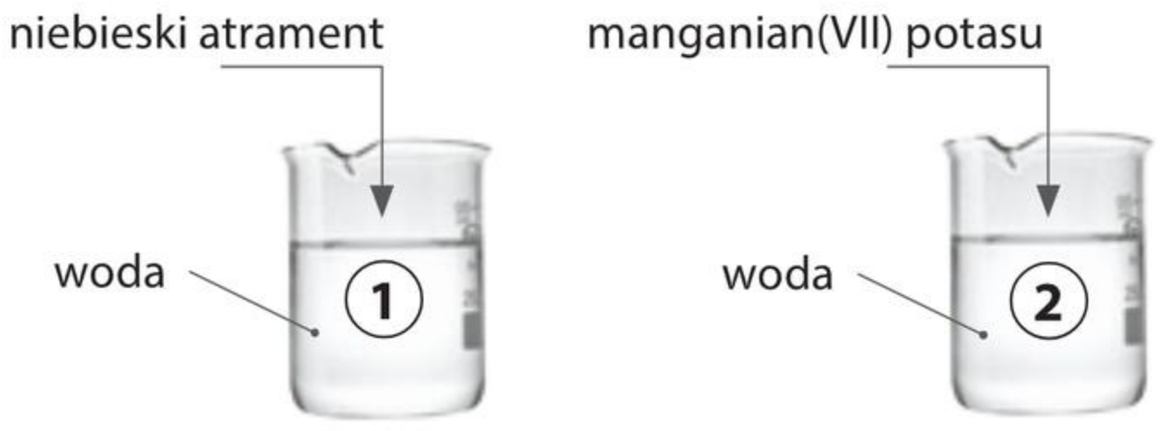
Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Do cząstek zalicza się m.in. atomy i cząsteczki.	P	F
2.	Dyfuzja to zjawisko fizyczne, które następuje na skutek podgrzania mieszaniny do odpowiednio wysokiej temperatury.	P	F
3.	Potwierdzeniem ziarnistości materii jest np. zjawisko dyfuzji.	P	F

2 **Podkreśl odpowiednie wyrażenia, tak aby powstał poprawny opis przedstawionego doświadczenia chemicznego.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7B45H



W zlewce 1. powstaje mieszanina **jednorodna / niejednorodna**, która **ma barwę niebieską / jest bezbarwna**. W zlewce 2. tworzą się **pęcherzyki bezbarwnego gazu / fioletowe smugi**.

W zlewkach zachodzi zjawisko **sublimacji / dyfuzji**, czyli samorzutnego **wydzielania / mieszania** się cząstek substancji, które potwierdza **ziarnistość / ciągłość** materii.

3 **Wymień 3 przykłady procesów z życia codziennego, które potwierdzają, że materia składa się z cząstek.**

4 Brom jest czerwonobrunatną cieczą, która łatwo odparowuje. Pary bromu, podobnie jak ciekły brom, są czerwonobrunatne. Aby zbadać dyfuzję par bromu, przeprowadzono doświadczenie chemiczne, którego przebieg przedstawiono na fotografiach. **Przeanalizuj fotografie i zapisz obserwacje.**

brom 



Obserwacje: _____

_____

5 Ciekłe barwniki rozprzestrzeniają się w wodzie dzięki zjawisku dyfuzji. **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego dokończenie 1. albo 2.**

Dyfuzja ciekłych barwników w wodzie zachodzi szybciej niż dyfuzja między cząstkami

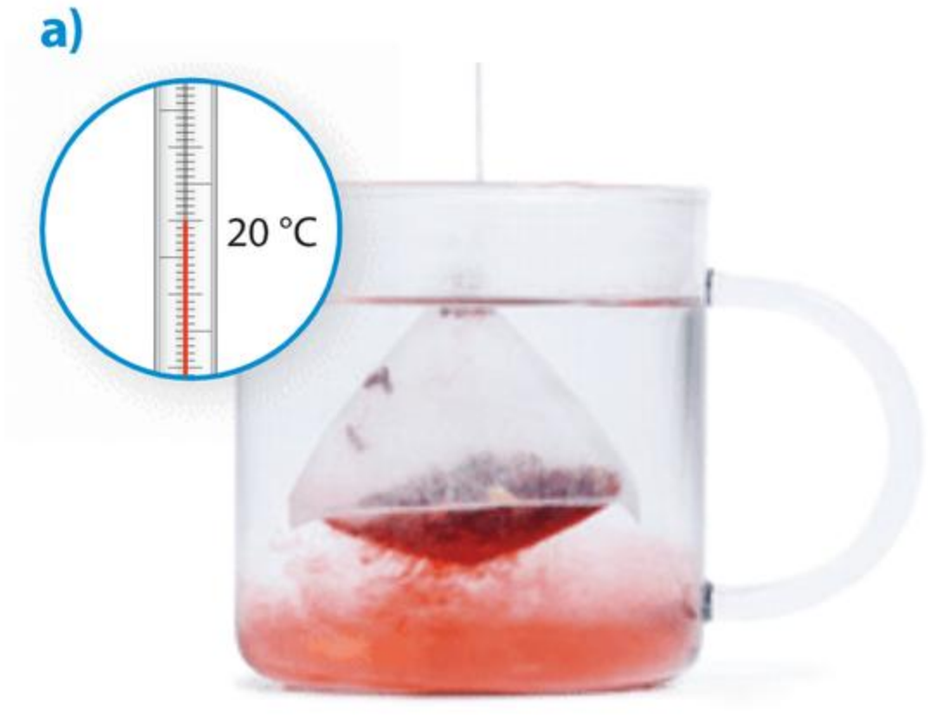
A.	gazów,	zaś wolniej niż dyfuzja między cząstkami	1.	gazów.
B.	substancji stałych,		2.	substancji stałych.



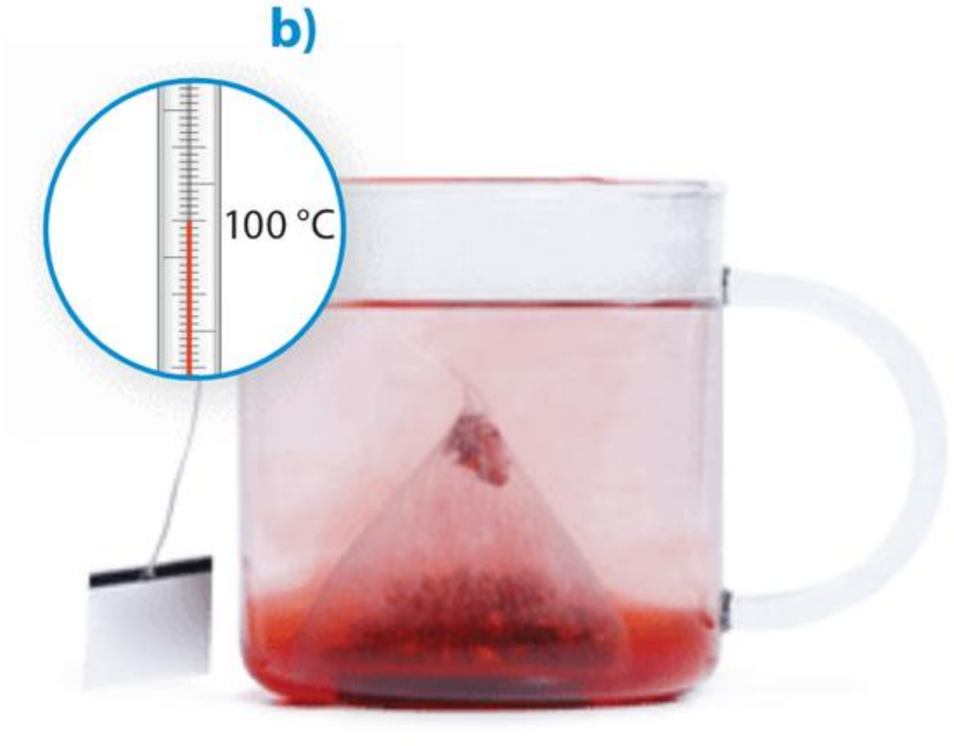
Dyfuzja ciekłych barwników w wodzie

6 **Otocz kółkiem podpunkt** (a lub b)**, w którym przedstawiono na fotografii przypadek szybciej zachodzącego zjawiska dyfuzji. Następnie napisz, jaki czynnik wpływa na szybkość dyfuzji.**

a)



b)



Czynnik wpływający na szybkość dyfuzji: _____

7 **Uzupełnij zdania.**

Jednostka masy atomowej to _____ (u). Jest to _____ masy atomu węgla ^{12}C.

1 u to _____ g, a 1 g to _____ u.

Dla dociekliwych

Przeczytaj uważnie tekst, a następnie odpowiedz na pytanie.

Jednym ze zjawisk wskazujących na ziarnistą budowę materii jest kontrakcja, czyli zmniejszenie objętości cieczy. Łączna objętość cieczy po wymieszaniu jest mniejsza niż suma ich objętości przed wymieszaniem. Na przykład w wyniku wymieszania 20 cm^3 wody z 20 cm^3 etanolu otrzymuje się 38,4 cm^3 roztworu.



Zjawisko kontrakcji objętości dwóch cieczy można również schematycznie przedstawić w następujący sposób (kulki symbolizują cząstki, z których zbudowane są ciecze):



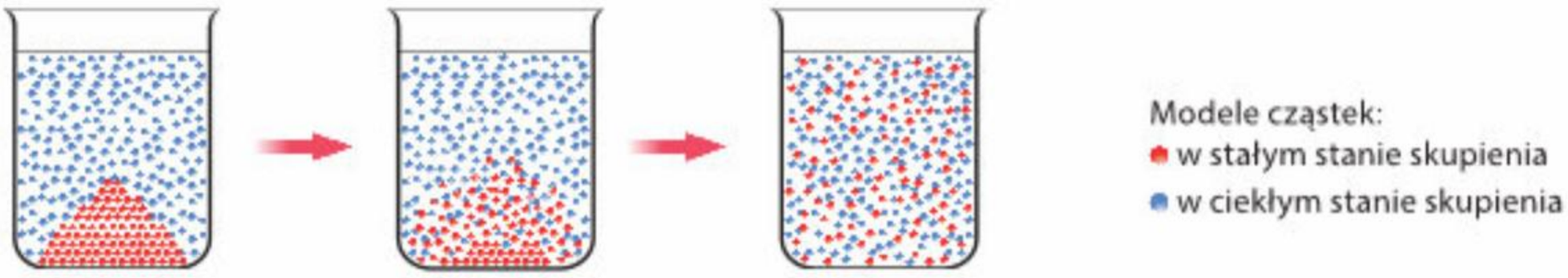
Dlaczego w wyniku wymieszania cieczy zbudowanych z cząstek znacznie różniących się wielkością następuje zjawisko kontrakcji objętości?

_____

_____

Zapamiętaj!

Dyfuzja – zjawisko samorzutnego mieszania się substancji będących w bezpośrednim kontakcie ze sobą.



Dyfuzja świadczy o ziarnistej budowie materii i ciągłym ruchu cząstek, z których materia jest zbudowana.

15. Masa atomowa, masa cząsteczkowa

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **masa atomowa**, **masa cząsteczkowa**. Określam masę atomową pierwiastka chemicznego i obliczam masę cząsteczkową pierwiastków i związków chemicznych. Interpretuję zapis symboli atomów i wzorów cząsteczek.

Na dobry początek

1 Poniżej przedstawiono model atomu wodoru i jego symbol chemiczny. **Narysuj model cząsteczki wodoru, zbudowanej z dwóch atomów wodoru, oraz napisz jej wzór chemiczny. Uzupełnij masę atomową oraz masę cząsteczkową wodoru.**

W zadaniach 1.–3. skorzystaj z układu okresowego.

Model atomu wodoru: 

Model cząsteczki wodoru:

Symbol atomu wodoru: H

Wzór cząsteczki wodoru: _____

Masa atomowa: _____

Masa cząsteczkowa: _____

2 **a) Uzupełnij tabelę – wpisz brakujące informacje dotyczące wybranych pierwiastków chemicznych.** Wartości mas atomowych podaj z dokładnością do jedności.

Nazwa pierwiastka chemicznego	tlen		cynk		fosfor
Symbol		C			
Masa atomowa, u				40	

b) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Masa atomowa pierwiastka chemicznego to masa jego atomu wyrażona w jednostkach masy atomowej (u).	**P**	**F**
2.	Masa najmniejszego z atomów – atomu wodoru – wyrażona w jednostkach masy atomowej wynosi 1 u.	**P**	**F**
3.	Masa atomu ołowiu jest 3 razy większa od masy atomu cynku.	**P**	**F**

3 **Podaj słowną interpretację poniższych zapisów, a następnie oblicz, jaką sumaryczną masę wyrażoną w jednostce u mają podane liczby atomów lub cząsteczek.**

Przykład:
2Na – dwa atomy sodu, $m_{Na} = 23$ u, więc $m_{2Na} = 2 \cdot 23$ u $= 46$ u.

a) $4H_2$ – _____

b) 5Fe – _____

c) $3N_2$ – _____

4 **Dopasuj liczbę atomów** (A–E) **do wzoru substancji** (I–IV)**, którą tworzą.**

W zadaniach 1.–3. skorzystaj z układu okresowego.

A. 7 **B.** 10 **C.** 4 **D.** 3 **E.** 2

I. H_2O **A / B / C / D / E**

II. Cl_2 **A / B / C / D / E**

III. $C_2H_4(OH)_2$ **A / B / C / D / E**

IV. H_2SO_4 **A / B / C / D / E**

5 **Napisz wzory cząsteczek, których budowę przedstawiono za pomocą modeli. Oblicz ich masy cząsteczkowe.**

a)



Wzór cząsteczki: _____

Masa cząsteczkowa: _____

b)



Wzór cząsteczki: _____

Masa cząsteczkowa: _____

c)



Wzór cząsteczki: _____

Masa cząsteczkowa: _____

d)



Wzór cząsteczki: _____

Masa cząsteczkowa: _____

Modele atomów: tlenu wodoru węgla

6 **Oblicz masy cząsteczkowe związków chemicznych o podanych wzorach.**

a) H_2S m_{H_2S} = _____

b) CO m_{CO} = _____

c) P_4O_{10} $m_{P_4O_{10}}$ = _____

d) H_2SO_3 $m_{H_2SO_3}$ = _____

e) $Al(OH)_3$ $m_{Al(OH)_3}$ = _____

f) $(NH_4)_2CrO_4$ $m_{(NH_4)_2CrO_4}$ = _____

7 **Na podstawie podanej masy cząsteczkowej określ symbol pierwiastka chemicznego wchodzącego w skład związku chemicznego lub liczbę atomów danego pierwiastka.** Ustalone dane wpisz w puste miejsca we wzorze związku chemicznego.

a) Na____, m = 103 u

b) ____Cl_3, m = 133,5 u

c) HNO____, m = 63 u

d) Fe____S_3, m = 208 u

8 Pewien tlenek żelaza ma postać proszku o barwie czerwonej. W temperaturze powyżej 1200 °C przechodzi w inny tlenek żelaza – o barwie brunatnej. **Ustal wzory tych tlenków, wiedząc, że masa cząsteczkowa tlenku żelaza o barwie czerwonej wynosi 160 u, zaś brunatny tlenek, zawierający w cząsteczce o jeden atom żelaza więcej, ma wzór Fe_3O_y i masę cząsteczkową 232 u.**



Tlenki żelaza o różnej masie cząsteczkowej

Dla dociekliwych

9 Promień atomowy określa wielkość atomu. Najczęściej jest on wyrażany w pikometrach, niekiedy w angstremach. Obok przedstawiono fragment układu okresowego z podanymi symbolami pierwiastków chemicznych oraz wartościami promieni atomowych wyrażonymi w pikometrach. **Przeanalizuj dane, a następnie skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstały poprawne informacje.**

1 pikometr = 1 pm = 10^{-12} m = = 0,000 000 000 001 m
1 angstrem = 1 Å = 10^{-10} m = = 0,000 000 0001 m

	1	2
1	$_1$H 30	
2	$_3$Li 152	$_4$Be 112
3	$_{11}$Na 186	$_{12}$Mg 160
4	$_{19}$K 227	$_{20}$Ca 197
5	$_{37}$Rb 248	$_{38}$Sr 215
6	$_{55}$Cs 267	$_{56}$Ba 219

Wśród przedstawionych pierwiastków chemicznych największy promień atomowy ma **wapń / cez**. Promień atomowy magnezu jest **większy / mniejszy** od promienia atomowego sodu. Promień atomowy berylu wynosi **219 pm / 112 pm**. Promień atomowy wodoru wynosi **0,3 Å / 30 Å**.

10 Średnia masa ziarenka maku wynosi 0,0005 g. **Oblicz, ile razy masa ziarenka maku jest większa od masy atomu złota.**

Zapamiętaj!

- **masa atomowa**

model atomu wodoru

$m_H = 1$ **u**

- **masa cząsteczkowa**

model cząsteczki wodoru

$m_{H_2} = 1$ **u** + **1 u** $m_{H_2} = 2$ **u**

16. Budowa atomu – nukleony i elektrony

Cele lekcji: Poznaję budowę atomu pierwiastka chemicznego oraz właściwości protonów, neutronów i elektronów. Poznaję pojęcia: **liczba atomowa**, **liczba masowa**, **jądro atomowe**, **powłoka elektronowa**, **elektrony walencyjne**, **nukleony**, **konfiguracja elektronowa**, **rdzeń atomowy**.

Na dobry początek

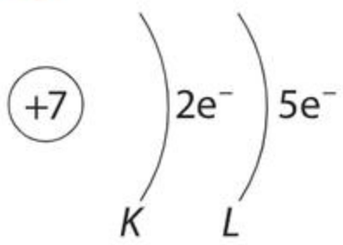
1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Atom pierwiastka chemicznego składa się z dodatnio naładowanego jądra i powłok elektronowych.	P	F
2.	Nukleony to protony i elektrony tworzące jądro atomowe.	P	F
3.	Aby wyznaczyć liczbę elektronów w atomie danego pierwiastka chemicznego, należy znać jego liczbę atomową i liczbę masową.	P	F

2 **Napisz nazwy i symbole pierwiastków chemicznych, których budowa atomu została przedstawiona na uproszczonych modelach.**

Skorzystaj z układu okresowego.

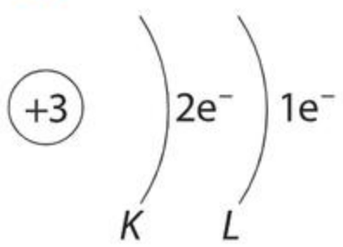
a)



Nazwa: _____

Symbol: _____

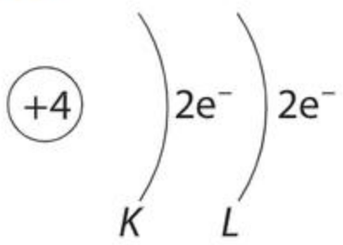
b)



Nazwa: _____

Symbol: _____

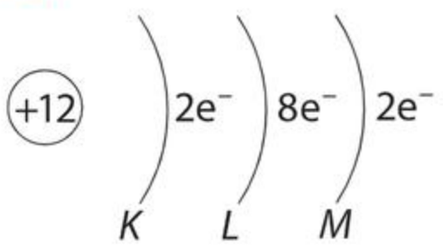
c)



Nazwa: _____

Symbol: _____

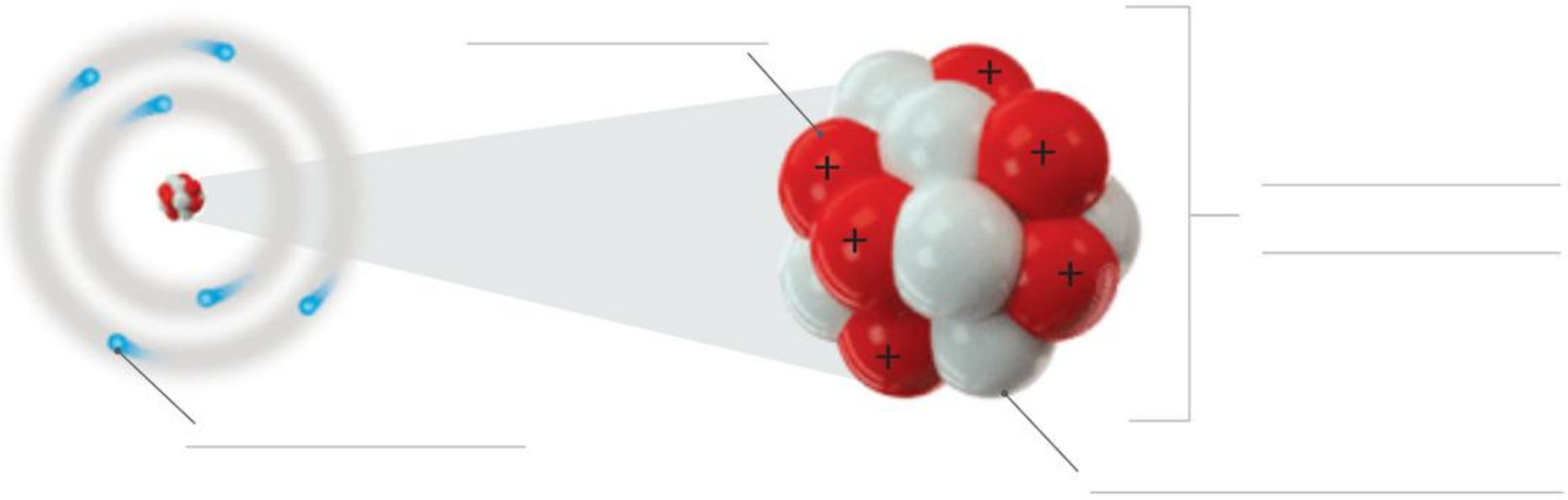
d)



Nazwa: _____

Symbol: _____

3 **Uzupełnij opis modelu budowy atomu. Następnie napisz nazwę pierwiastka chemicznego, którego atom został przedstawiony za pomocą tego modelu.**



Nazwa pierwiastka chemicznego: _____

4 **Uzupełnij tabelę opisującą skład atomów wybranych pierwiastków chemicznych.**

Skorzystaj z układu okresowego.

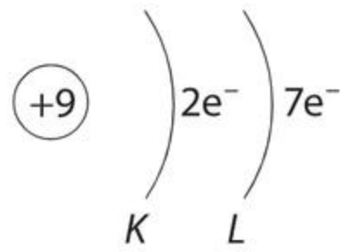
Symbol atomu	Liczba			
	protonów	neutronów	nukleonów	elektronów
$^{12}_{6}C$				
$^{16}_{8}$____				
____ ____	20	20		
^{57}Fe				

5 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

O masie atomu decyduje liczba

A.	protonów i elektronów,	ponieważ	**1.**	masa protonów jest 1840 razy mniejsza niż masa elektronów i neutronów.
B.	protonów i neutronów,		**2.**	masa elektronów jest 1840 razy mniejsza niż masa protonów i neutronów.
			3.	masa protonów i elektronów jest 1840 razy większa niż masa neutronów.

6 Na uproszczonym modelu przedstawiono budowę atomu pewnego pierwiastka chemicznego.



a) Zaznacz i podpisz na modelu elektrony walencyjne.

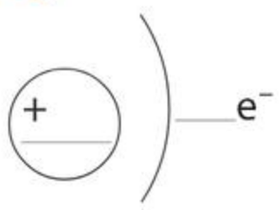
b) Napisz nazwę i symbol pierwiastka chemicznego, którego budowę atomu przedstawia model.

Nazwa: _____ Symbol: _____

7 Atom pierwiastka chemicznego zbudowany jest z protonów (p^+) i neutronów (n^0), tworzących wspólnie jądro atomowe, oraz z elektronów (e^-) poruszających się wokół jądra. **Uzupełnij uproszczone modele budowy atomów podanych pierwiastków chemicznych liczbami: protonów i elektronów oraz symbolami powłok elektronowych. Pod modelami zapisz konfiguracje elektronowe atomów.**

Skorzystaj z układu okresowego.

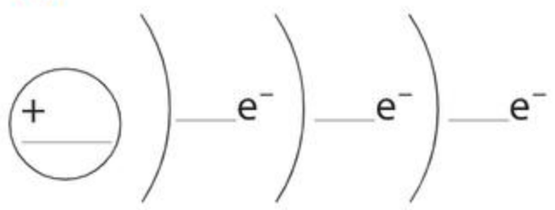
a) hel



____

_____

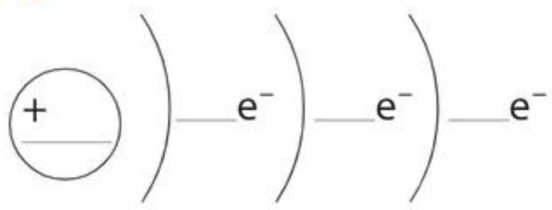
b) siarka



____ ____ ____

_____

c) sód



____ ____ ____

_____

8 **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Wartość ładunku jądra atomowego zależy od liczby

A. nukleonów. **B.** elektronów. **C.** protonów. **D.** neutronów.

9 **Zaznacz poprawnie podane informacje dotyczące atomu wapnia $_{20}$Ca.**

A. ładunek jądra atomowego +20, elektrony rozmieszczone w 4 powłokach elektronowych
B. ładunek jądra atomowego +40, elektrony rozmieszczone w 3 powłokach elektronowych
C. ładunek jądra atomowego +20, elektrony rozmieszczone w 2 powłokach elektronowych
D. ładunek jądra atomowego +40, elektrony rozmieszczone w 4 powłokach elektronowych

10 Na fotografii przedstawiono pierwiastek chemiczny, którego jądro atomowe może zawierać 34 lub 36 neutronów, zaś w powłokach znajduje się 29 elektronów. **Określ symbol tego pierwiastka chemicznego, jego liczbę atomową oraz liczby masowe. Przedstaw je w postaci zapisu $^{A}_{Z}$E.**



Pierwiastek chemiczny, którego atomy zawierają 29 e^- i 34 lub 36 n^0

Dla dociekliwych

11 **Narysuj uproszczony model atomu pierwiastka chemicznego zidentyfikowanego w zadaniu 10., uwzględniający liczbę protonów, elektronów oraz symbole powłok elektronowych.**

Schemat:

Zapamiętaj!

- **Właściwości podstawowych cząstek materii**

	Nazwa cząstki	Symbol	Przybliżona masa	Ładunek elektryczny
Jądro atomowe	proton } nukleony	p^+	1 u	+1
	neutron } nukleony	n^0	1 u	brak
Powłoki elektronowe	elektron	e^-	$\frac{1}{1840}$ u	–1

- **Opis atomu** za pomocą liczb i symbolu chemicznego pierwiastka

liczba masowa A = liczba p^+ + liczba n^0 → $^{9}_{4}$Be ← symbol chemiczny pierwiastka
liczba atomowa Z = liczba p^+ →
liczba p^+ = liczba e^-

17. Izotopy

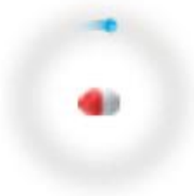
Cele lekcji: Poznaję pojęcie **izotop**. Poznaję wybrane zastosowania izotopów.

Na dobry początek

1 **Spośród podanych zapisów atomów skreśl te, które nie są zapisami izotopów wodoru.**

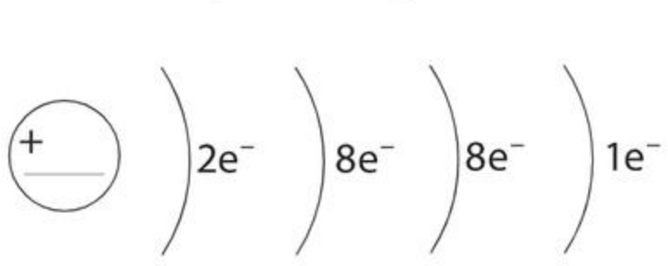
$${}^{1}_{1}\mathrm{E} \bullet {}^{3}_{2}\mathrm{E} \bullet {}^{4}_{2}\mathrm{E} \bullet {}^{2}_{1}\mathrm{E} \bullet {}^{3}_{1}\mathrm{E} \bullet {}^{6}_{3}\mathrm{E}$$

2 **Uzupełnij w tabeli opisy izotopów wodoru.**

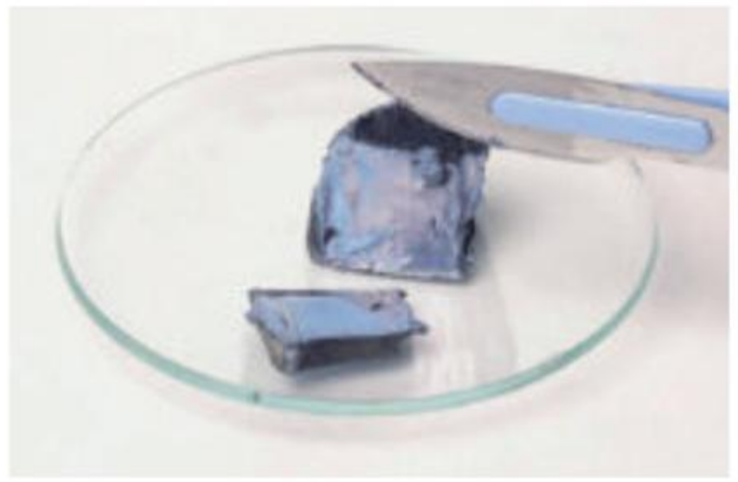
Model budowy atomu				
		Modele: elektronu neutronu protonu		
Liczba	protonów			
	elektronów			
	neutronów			
	nukleonów			
Nazwa				
Symbol z liczbami: atomową i masową		$_^{_}\mathrm{H}$	$_^{_}\mathrm{H}$	$_^{_}\mathrm{H}$

3 Na fotografii przedstawiono pierwiastek chemiczny, którego izotopy zawierają 20, 21 lub 22 neutrony.

a) Uzupełnij uproszczony model budowy atomu tego pierwiastka chemicznego – wpisz liczbę protonów oraz symbole powłok elektronowych.



Skorzystaj z układu okresowego.



Opisany pierwiastek chemiczny jest bardzo miękki – można go kroić nożem

b) Określ symbol tego pierwiastka chemicznego, jego liczbę atomową oraz liczby masowe izotopów. Przedstaw je w postaci zapisu $^{A}_{Z}\mathrm{E}$.

E **Korzystam z informacji**

Jak działa czujnik dymu?

Czujniki dymu to urządzenia, w których wykorzystuje się m.in. **izotop ameryku** $^{241}_{95}Am$.



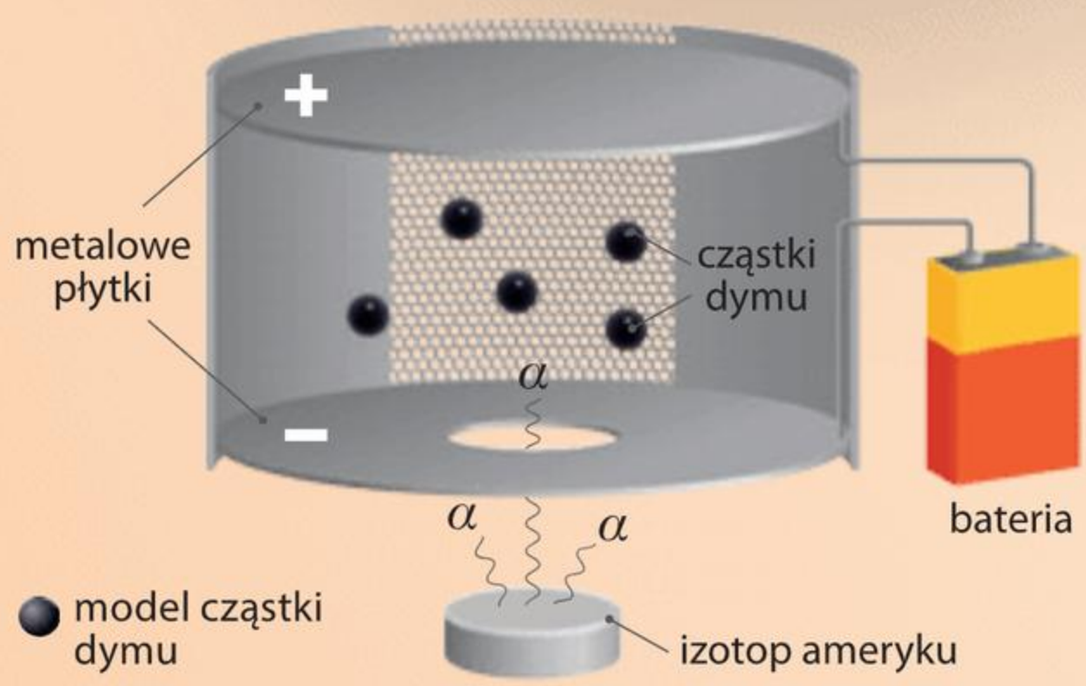
Instalacje przeciwpożarowe uruchamiają alarm m.in. wówczas, gdy wykryją dym w pomieszczeniu

Właściwości izotopu ameryku

Izotop ameryku $^{241}_{95}Am$ jest **promieniotwórczy**. Oznacza to, że ulega on samorzutnym przemianom jądrowym (jest nietrwały). Emituje promieniowanie o niewielkim zasięgu, dla którego skuteczną barierę stanowi już kartka papieru. Jest ono nazywane **promieniowaniem alfa** (α).

Zasada działania czujnika dymu zawierającego promieniotwórczy izotop

Promieniowanie alfa emitowane przez izotop $^{241}_{95}Am$ oddziałuje z powietrzem, w wyniku czego pomiędzy metalowymi płytkami podłączonymi do baterii przepływa prąd elektryczny. Po dostaniu się cząstek dymu do czujnika rejestrowany stały sygnał zmniejsza się, co skutkuje włączeniem się alarmu.



Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

4 a) Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny opis izotopu wykorzystywanego w czujnikach dymu.

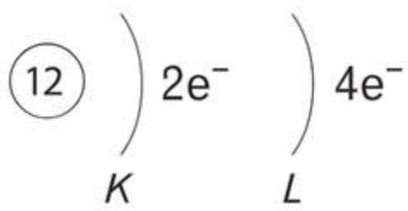
Źródłem promieniowania w urządzeniu stosowanym do wykrywania dymu jest izotop $^{241}_{95}$**Au** / $^{241}_{95}$**Am**. Zawiera on **95 / 241 / 146 / 336** protonów i **241 / 95 / 336 / 146** neutronów, które znajdują się w **jądrze atomowym / powłokach elektronowych**. Sumaryczna liczba nukleonów dla tego izotopu to **95 / 241 / 336**.

b) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego dokończenie 1. albo 2.

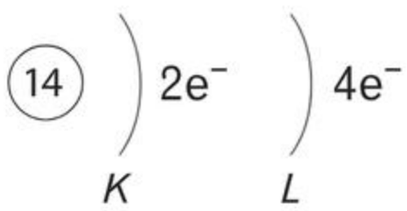
Stosowany w czujnikach dymu izotop ameryku jest

A.	trwały,	co oznacza, że	**1.**	ulega samorzutnym przemianom jądrowym.
B.	nietrwały,		**2.**	nie ulega samorzutnym przemianom jądrowym.

5 Uproszczone modele przedstawiają dwa izotopy o liczbie nukleonów 12 i 14.



Model I



Model II

Rozstrzygnij, który z modeli (I czy II) **przedstawia izotop zawierający w jądrze 6 protonów i 8 neutronów. Odpowiedź uzasadnij.**

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie:

_____

6 **Podaj po jednym przykładzie zastosowań izotopów promieniotwórczych w każdej z wymienionych dziedzin nauki.**

medycyna: _____

geologia i archeologia: _____

przemysł i technika: _____

Dla dociekliwych

7 **Oblicz średnią masę atomową chloru na podstawie informacji przedstawionych na wykresie. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

Krok 1

Przeczytaj treść zadania i wypisz dane i szukane.

Krok 2

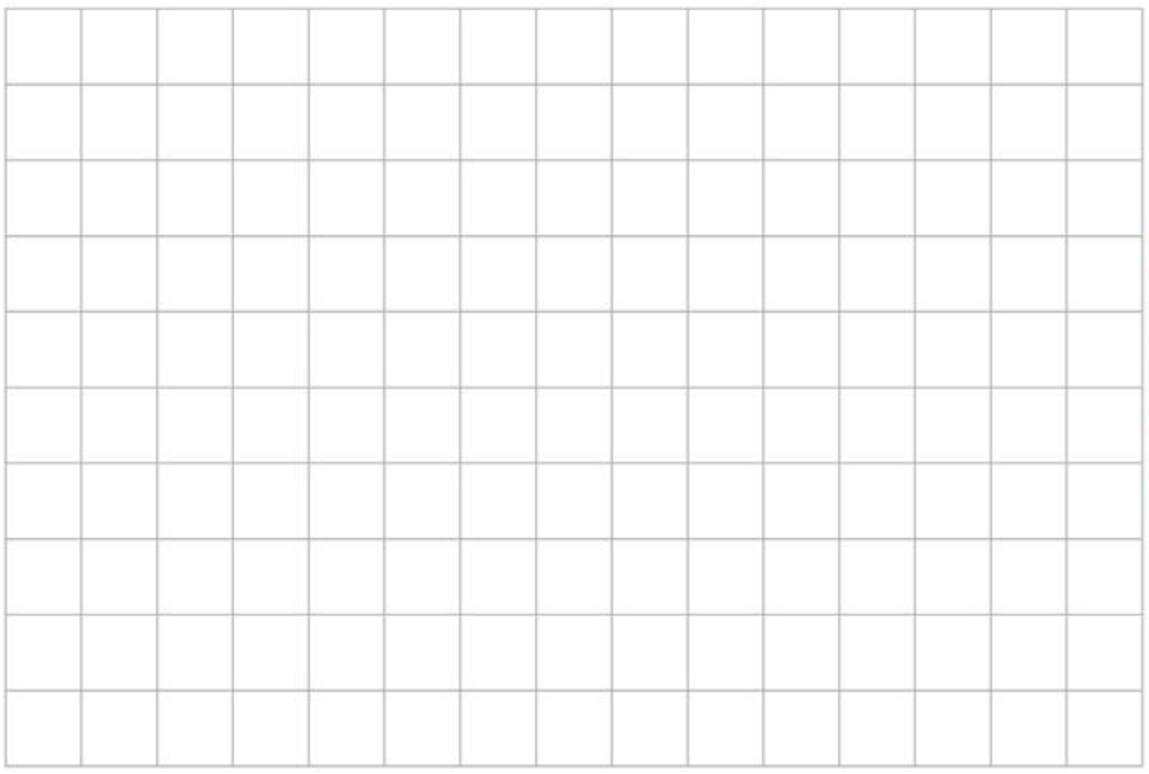
Skorzystaj ze wzoru:

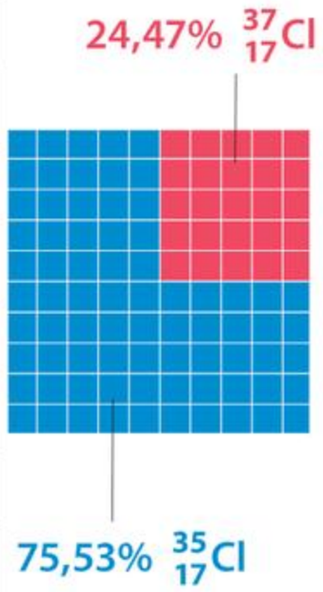
$$m_{at.} = \frac{\%m_1 \cdot A_1 + \%m_2 \cdot A_2}{100\%},$$

aby obliczyć średnią masę atomową chloru.

Krok 3

Napisz odpowiedź.





Zapamiętaj!

Izotopy – atomy tego samego pierwiastka chemicznego różniące się między sobą liczbą neutronów w jądrze.

liczba neutronów = $A - Z$

liczba neutronów = 35 – 17 = 18

$^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$

izotopy chloru

liczba neutronów = 37 – 17 = 20

18. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

Cele lekcji: Poznaję budowę układu okresowego i prawo okresowości. Wykazuję podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych położonych w tej samej grupie oraz zmiany we właściwościach pierwiastków położonych w tym samym okresie.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij w tabeli dane dotyczące wybranych pierwiastków chemicznych.**

Nazwa pierwiastka chemicznego	Symbol chemiczny	Liczba atomowa	Numer	
			grupy	okresu
żelazo				
	Si			
		11		
			18	2

2 **Przeanalizuj podany fragment układu okresowego pierwiastków chemicznych oraz podane pary pierwiastków (I–III). Rozstrzygnij, która z podanych par (I–III) zawiera pierwiastki chemiczne, których atomy mają taką samą liczbę elektronów walencyjnych. Odpowiedź uzasadnij.**

Obejrzyj animację
docwiczenia.pl
Kod: C76XB6

	1	2	3	4	12	13	14	15	16	17	18
1	$_{1}H$ wodór *1,008*										$_{2}He$ hel *4,00*
2	$_{3}Li$ lit *6,94*	$_{4}Be$ beryl *9,01*				$_{5}B$ bor *10,81*	$_{6}C$ węgiel *12,01*	$_{7}N$ azot *14,01*	$_{8}O$ tlen *16,00*	$_{9}F$ fluor *19,00*	$_{10}Ne$ neon *20,18*
3	$_{11}Na$ sód *22,99*	$_{12}Mg$ magnez *24,31*				$_{13}Al$ glin *26,98*	$_{14}Si$ krzem *28,09*	$_{15}P$ fosfor *30,97*	$_{16}S$ siarka *32,06*	$_{17}Cl$ chlor *35,45*	$_{18}Ar$ argon *39,95*
4	$_{19}K$ potas *39,10*	$_{20}Ca$ wapń *40,08*	$_{21}Sc$ skand *44,96*	$_{22}Ti$ tytan *47,87*	$_{30}Zn$ cynk *65,38*	$_{31}Ga$ gal *69,72*	$_{32}Ge$ german *72,63*	$_{33}As$ arsen *74,92*	$_{34}Se$ selen *78,97*	$_{35}Br$ brom *79,90*	$_{36}Kr$ krypton *83,80*

I. azot i tlen **II.** krzem i tlen **III.** siarka i tlen

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

3 Pewien pierwiastek chemiczny znajduje się w 16. grupie i 2. okresie układu okresowego. **Uzupełnij opis oraz uproszczony model tego pierwiastka chemicznego.**

Symbol chemiczny: _____

Numer grupy: _____

Numer okresu: _____

Liczba atomowa: _____

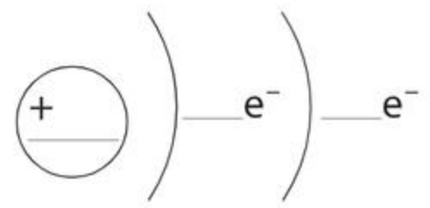
Liczba protonów: _____

Liczba elektronów: _____

Liczba powłok: _____

Liczba elektronów walencyjnych: _____

Uproszczony model atomu:



4 **Rozpoznaj opisany pierwiastek chemiczny i podaj jego symbol.**

a) Należy do grupy gazów szlachetnych. Numer okresu, w którym znajduje się ten pierwiastek chemiczny, pomnożony przez dziesięć to przybliżona wartość masy atomowej tego pierwiastka chemicznego. _____

b) Najbardziej aktywny metal w 4. okresie układu okresowego. _____

Dla dociekliwych

5 Wśród pierwiastków chemicznych 94 to pierwiastki naturalne, czyli występujące w przyrodzie. Pozostałe to pierwiastki sztuczne, otrzymane przez człowieka w wyniku reakcji jądrowych. **Zamaluj miejsca w układzie okresowym, w których znajdują się pierwiastki chemiczne niewystępujące na Ziemi, wytworzone przez człowieka w wyniku reakcji jądrowych.**

	1																	18
1	H	2											13	14	15	16	17	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Zapamiętaj!

Prawo okresowości – właściwości pierwiastków chemicznych, uporządkowanych zgodnie ze zwiększającą się liczbą atomową (*Z*), powtarzają się okresowo.

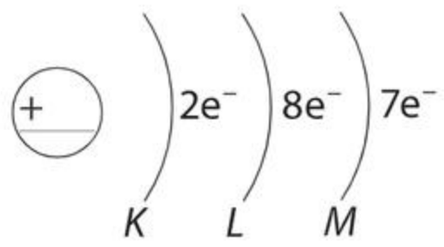
19. Zależność między budową atomu pierwiastka chemicznego a jego położeniem w układzie okresowym

Cele lekcji: Odczytuję z układu okresowego informacje o budowie atomu pierwiastka chemicznego. Poznaję zależności między położeniem pierwiastka chemicznego w układzie okresowym a jego charakterem chemicznym. Określam zmiany właściwości pierwiastków chemicznych w zależności od ich położenia w układzie okresowym.

Na dobry początek

1 Na uproszczonym modelu przedstawiono budowę atomu pewnego pierwiastka chemicznego. **Zaznacz wiersz tabeli, w którym znajdują się informacje na temat tego pierwiastka chemicznego, a następnie uzupełnij model.**

W zadaniach 1.–3. skorzystaj z układu okresowego.



	Symbol pierwiastka chemicznego	Liczba atomowa	Numer	
			okresu	grupy
A.	Cl	35	3	7
B.	O	16	3	17
C.	Cl	17	3	17
D.	N	14	2	7

2 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Fluor, chlor i brom należą do pierwiastków **metalicznych** / **niemetalicznych**, a lit, sód i potas do **metali** / **niemetali**. Wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej pierwiastków metalicznych położonych w tej samej grupie układu okresowego **wzrasta** / **zmniejsza się** ich aktywność chemiczna. Dla pierwiastków niemetalicznych położonych w tej samej grupie układu okresowego aktywność chemiczna **wzrasta** / **zmniejsza się** wraz ze zmniejszaniem się ich liczby atomowej. Im bardziej metaliczny charakter ma pierwiastek chemiczny, tym jego atom **łatwiej** / **trudniej** oddaje elektrony. Im bardziej niemetaliczny charakter ma pierwiastek chemiczny, tym zdolność przyjmowania elektronów przez jego atom jest **większa** / **mniejsza**.

3 Schematy przedstawiają rozmieszczenie elektronów walencyjnych w atomach pierwiastków chemicznych położonych w 3. okresie układu okresowego. **Napisz symbole tych pierwiastków chemicznych.**



_____



_____



_____

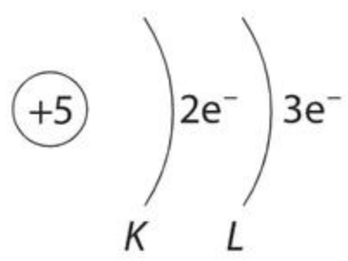
4 W atomie pierwiastka chemicznego *X* elektrony są rozmieszczone w dwóch powłokach elektronowych, przy czym w drugiej powłoce znajduje się pięć elektronów. **Napisz:**

a) symbol tego pierwiastka chemicznego: _____

b) rozmieszczenie jego elektronów w powłokach (konfigurację elektronową): _____

c) liczbę elektronów i protonów w jego rdzeniu atomowym: _____

5 **a) Uzupełnij tabelę.**

Uproszczony model atomu				
Konfiguracja elektronowa				$K^2L^8M^6$
Liczba atomowa		8		
Liczba elektronów walencyjnych				
Symbol pierwiastka chemicznego			Ne	

b) Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstały poprawne informacje.

Spośród atomów opisanych w tabeli największą masę ma atom **tlenu** / **siarki**, a najmniejszy ładunek jądra ma atom **tlenu** / **boru**. Promień atomu zwiększa się wraz z liczbą powłok elektronowych. Największy promień atomowy ma atom **boru** / **siarki**.

6 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

Zobacz rysunki
docwiczenia.pl
Kod: C7181E

1.	Chlor jest bardziej aktywny niż jod.	**P**	**F**
2.	Potas jest mniej aktywny niż sód.	**P**	**F**
3.	Stront jest mniej aktywny niż wapń.	**P**	**F**
4.	Tlen jest bardziej aktywny niż selen.	**P**	**F**

7 **Ustal i zapisz nazwy oraz symbole opisanych pierwiastków chemicznych.**

a) Atom tego pierwiastka chemicznego ma 5 elektronów walencyjnych. Jest to niemetal aktywniejszy chemicznie od węgla i fosforu. _____

b) Jest metalem i pierwiastkiem aktywniejszym chemicznie od litu, a mniej aktywnym chemicznie od potasu. _____

c) Atom tego pierwiastka chemicznego oddaje elektrony łatwiej niż atom wapnia, ale trudniej niż atom baru. _____

8 Metal przedstawiony na fotografii ma niską temperaturę topnienia – topi się już w dłoni. Jego istnienie oraz niektóre właściwości przewidział Mendelejew. Nadał mu nazwę *ekaglin* ze względu na podobieństwo jego właściwości do właściwości glinu. Kiedy 6 lat później odkryto ten metal, okazało się, że przewidywania Mendelejewa się sprawdziły. Badania wykazały, że odkryty pierwiastek chemiczny ma charakter bardziej metaliczny niż glin i jest mniej aktywny chemicznie niż ind. **Napisz współczesną nazwę i symbol opisanego pierwiastka chemicznego.**



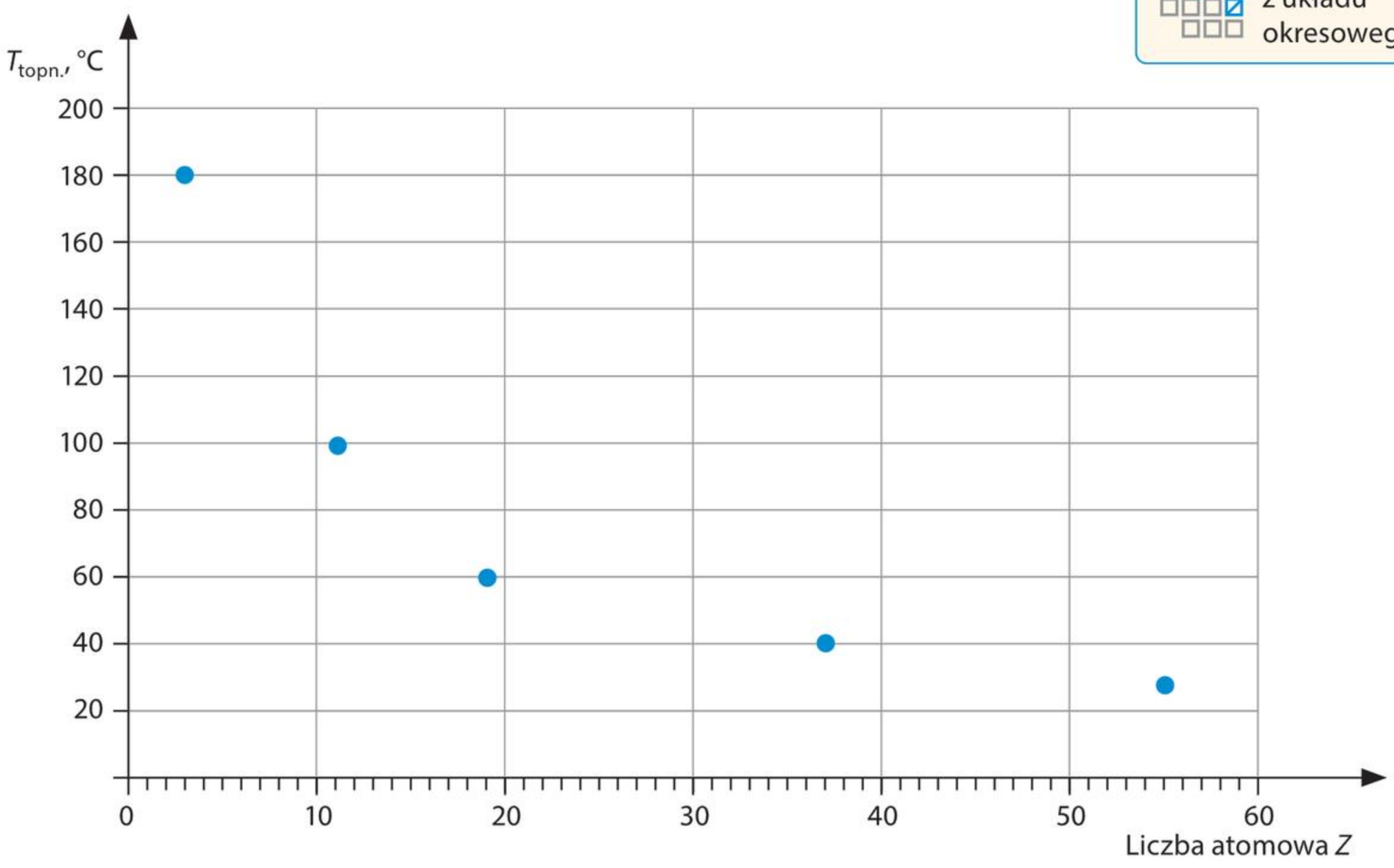
Metal o temperaturze topnienia 29,8 °C

Nazwa i symbol pierwiastka chemicznego: _____

9 Na wykresie przedstawiono temperaturę topnienia pięciu pierwiastków chemicznych o podanej liczbie atomowej, należących do pewnej grupy układu okresowego. **Napisz numer tej grupy, a na wykresie dopisz symbole pierwiastków chemicznych, którym odpowiadają punkty.**

Numer grupy: _____

Skorzystaj z układu okresowego.

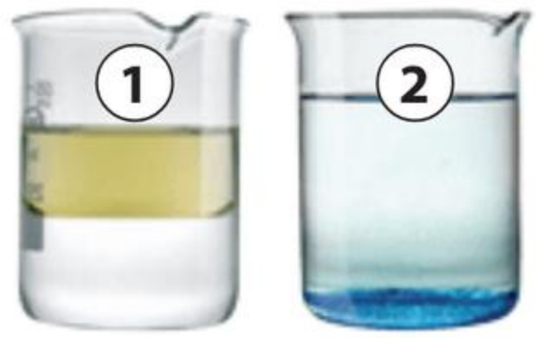


E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Do dwóch zlewek z wodą dodano odpowiednio: do 1. olej, a do 2. – kryształy siarczanu(VI) miedzi(II).



Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Zjawisko dyfuzji można zaobserwować tylko w zlewce 2.	P	F
2.	Zjawisko dyfuzji zachodzi tylko w cieczach.	P	F

Zadanie 2.

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstała poprawna informacja. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Nazwa 18. grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych to **helowce / chlorowce**. Gazy należące do tej grupy nazywane są też gazami **nieszlachetnymi / szlachetnymi**. Są **bierne / aktywne** chemicznie. Powłoka walencyjna atomów każdego z tych pierwiastków chemicznych **jest / nie jest** utworzona przez oktet lub dublet elektronowy, dlatego mają one trwały stan elektronowy. Na przykład w atomie helu ostatnia powłoka elektronowa zawiera **2 elektrony / 8 elektronów**, a w atomie argonu **18 elektronów / 8 elektronów**. W warunkach normalnych gazy te występują w postaci **atomów / cząsteczek dwuatomowych**.

Zadanie 3.

Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Aktywność chemiczna siarki jest

A.	większa od aktywności chemicznej tlenu,	ponieważ aktywność chemiczna niemetali	1.	zwiększa się wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej Z.
B.	mniejsza od aktywności chemicznej tlenu,		2.	zmniejsza się wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej Z.

Informacja do zadań 4.–5.

Izotopy promieniotwórcze mają wiele zastosowań, np. izotop węgla ^{14}C wykorzystuje się do określania wieku m.in. znalezisk archeologicznych. Należy on do izotopów nietrwałych. Najpowszechniej występującym trwałym izotopem węgla jest izotop ^{12}C.

Zadanie 4.

Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Izotopem promieniotwórczym węgla jest izotop

A.	^{12}C,	ponieważ jest izotopem	1.	trwałym.
B.	^{14}C,		2.	nietrwałym.

Zadanie 5.

Uzupełnij tabelę – wpisz liczby protonów, elektronów i neutronów wchodzących w skład atomów izotopów węgla o podanych symbolach.

Liczba / Symbol	protonów	elektronów	neutronów
^{12}C			
^{14}C			

Zadanie 6.

Pewien pierwiastek chemiczny ma w ostatniej powłoce tyle elektronów walencyjnych, ile neutronów zawiera izotop boru $^{10}_{5}B$. Numer okresu, w którym znajduje się ten pierwiastek chemiczny, odpowiada liczbie izotopów wodoru.

Liczbę neutronów wchodzących w skład jądra atomowego można obliczyć, odejmując liczbę atomową *Z* od liczby masowej *A*.

a) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Opisanym pierwiastkiem chemicznym jest

A. azot. **B.** fosfor. **C.** wanad. **D.** tlen.

b) Zaznacz zapis przedstawiający rozmieszczenie elektronów w powłokach elektronowych atomu opisanego pierwiastka chemicznego.

A. $K^2L^8M^5$ **B.** K^2L^5 **C.** $K^2L^8M^{11}N^2$ **D.** K^2L^6

Zadanie 7.

Woda i glukoza to związki chemiczne o fundamentalnym znaczeniu biologicznym. Bez wody H_2O na Ziemi nie byłoby życia, a glukoza $C_6H_{12}O_6$ to podstawowe źródło energii dla wszystkich organizmów. **Oblicz, ile razy masa cząsteczkowa glukozy jest większa od masy cząsteczkowej wody.**

Masę cząsteczkową oblicza się, sumując masy atomowe wszystkich atomów pierwiastków chemicznych wchodzących w skład cząsteczki. Masy atomowe można odczytać z układu okresowego.

Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych

20. Wiązanie kowalencyjne

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **wiązanie chemiczne**, **wiązanie kowalencyjne**, **elektroujemność**. Poznaję mechanizm powstawania wiązania kowalencyjnego. Określam, w jakich związkach chemicznych występują wiązania kowalencyjne.

Na dobry początek

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C7G72L

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Podczas tworzenia się wiązania kowalencyjnego atomy łączą się za pomocą **elektronów walencyjnych / wszystkich elektronów**. Dążą wówczas do uzyskania **dubletu / tripletu** lub **nonetu / oktetu** elektronowego, aby mieć konfigurację elektronową najbliższego **gazu szlachetnego / pierwiastka chemicznego**.

Skorzystaj z układu okresowego.

2 **Uzupełnij tabelę oraz odpowiedz na pytanie.**

Nazwa pierwiastka chemicznego	Symbol pierwiastka chemicznego	Liczba elektronów walencyjnych	Symbol chemiczny gazu szlachetnego, do którego konfiguracji elektronowej dąży atom	Elektro-ujemność
chlor				
fosfor				
siarka				
wodór				

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C7TZTF

Atom którego z pierwiastków chemicznych wymienionych w tabeli może połączyć się z 3 atomami wodoru? **Narysuj wzory elektronowy i strukturalny oraz podaj nazwę tego związku chemicznego.**

Nazwa pierwiastka chemicznego: _____

Wzór elektronowy:

Wzór strukturalny:

Nazwa związku chemicznego: _____

3 **Uzupełnij tabelę.**

Wzór sumaryczny związku chemicznego	HCl	NH_3	H_2S	CO_2
Wzór elektronowy kreskowy związku chemicznego				
Różnica elektroujemności				
Przesunięcie wspólnej pary elektronowej bliżej atomu	Cl			

4 Wiązania kowalencyjne tworzą się w wyniku uwspólnienia elektronów walencyjnych atomów. Wspólna para elektronowa utworzona przez atomy pierwiastków chemicznych o takiej samej elektroujemności znajduje się w jednakowej odległości od jąder tych atomów. Jeśli wspólna para elektronowa jest utworzona przez atomy pierwiastków chemicznych o różnej elektroujemności, to jest ona przesunięta w stronę atomu pierwiastka o większej elektroujemności – wiązanie kowalencyjne spolaryzowane. Na rysunku przedstawiono wzory elektronowe cząsteczki chloru i cząsteczki chlorowodoru.

Wzór A. :Cl··Cl: Wzór B. H··Cl:

Rozstrzygnij, w której cząsteczce (chloru czy chlorowodoru) wspólna para elektronowa jest położona w jednakowej odległości od jąder tworzących ją atomów. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

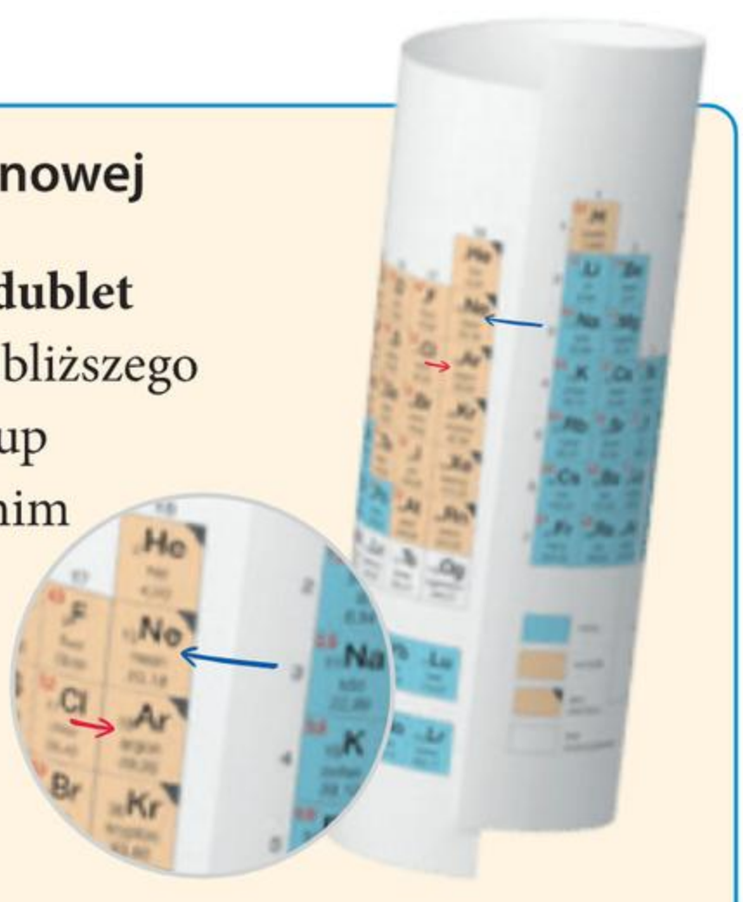
5 **Wybierz i zaznacz poprawnie narysowany wzór elektronowy kropkowy cząsteczki bromu.**

A. Br—Br **B.** Br_2 **C.** :Br··Br: **D.** :Br··Br:

Jest na to sposób!

Ustalanie konfiguracji elektronowej

Atomy metali i niemetali tworzą jony, aby uzyskać **oktet** lub **dublet elektronowy**. Mają wtedy konfigurację gazu szlachetnego najbliższego im w układzie okresowym, tzn. pierwiastki początkowych grup układu okresowego – gazu szlachetnego leżącego w poprzednim okresie (np. **kation sodu** ma konfigurację elektronową atomu neonu), a pierwiastki końcowych grup układu okresowego – gazu szlachetnego leżącego w tym samym okresie (np. **anion chlorkowy** ma konfigurację elektronową atomu argonu).



21. Wiązanie jonowe

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **jon**, **kation**, **anion**, **wiązanie jonowe**. Poznaję mechanizm powstawania wiązania jonowego. Określam, w jakich związkach chemicznych występują wiązania jonowe.

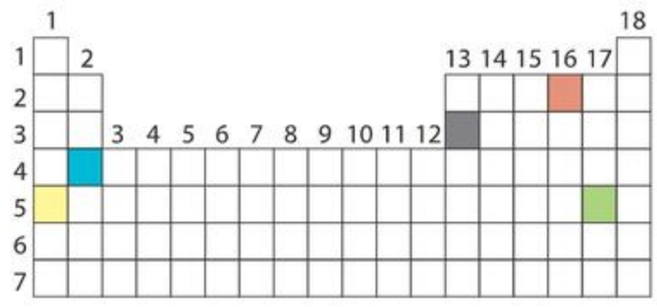
Na dobry początek

W zadaniach 1.–4. skorzystaj z układu okresowego.

1 Podkreśl wzory substancji, w których występuje wiązanie jonowe.

H_2 • $CaCl_2$ • HBr • O_2 • NaCl • CO_2 • PH_3 • F_2 • H_2S • K_2O

2 Napisz symbole chemiczne jonów, które mogą powstać z atomów pierwiastków chemicznych zaznaczonych na fragmencie układu okresowego.



_____ _____

_____ _____

_____

3 Uzupełnij zapisy powstawania jonów tworzących związki chemiczne o podanych nazwach. Napisz wzory sumaryczne tych związków.

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C77PZR

a) chlorek potasu



$K - 1e^- \longrightarrow$ _____

Cl _____ $\longrightarrow$ _____

Wzór sumaryczny: _____

b) bromek wapnia

_____

_____

_____

Wzór sumaryczny: _____

4 Uzupełnij tabele.

a)

Symbol chemiczny jonu	Liczba			Ładunek jonu
	protonów	neutronów	elektronów	
S^{2-}				
	19		18	

b)

Nazwa związku chemicznego	Symbole pierwiastków w związku chemicznym	Liczba elektronów			Symbole jonów	Wzór sumaryczny związku chemicznego
		walencyjnych	oddanych	przyjętych		
chlorek sodu	Cl	7	0	1	Cl^-	NaCl
	Na					
siarczek magnezu						

22. Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego

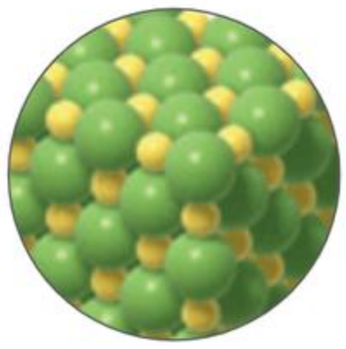
Cele lekcji: Poznaję wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego. Porównuję właściwości związków kowalencyjnych i jonowych.

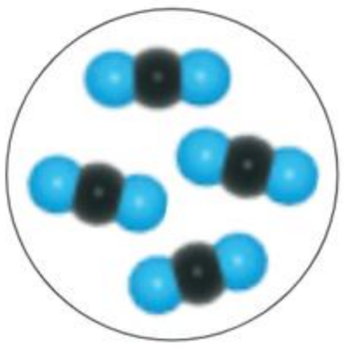
Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Związki kowalencyjne występują tylko w ciekłym stanie skupienia.	P	F
2.	Związki jonowe rozpuszczone w wodzie dobrze przewodzą prąd elektryczny.	P	F
3.	Wszystkie związki kowalencyjne dobrze przewodzą ciepło.	P	F

2 Na modelach przedstawiono substancję kowalencyjną oraz substancję jonową. **Podpisz modele oraz uzasadnij swoją decyzję.**





Substancja _____ Substancja _____

Uzasadnienie: _____

_____

E To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego przez cukier i sól kuchenną rozpuszczone w wodzie*. **Uzupełnij obserwacje i wniosek z przeprowadzonego doświadczenia podanymi określeniami.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7MDVG

przewodzi prąd elektryczny • *nie przewodzi prądu elektrycznego* • *kowalencyjnym* • *jonowym*

Obserwacje: Cukier rozpuszczony w wodzie _____,

natomiast sól kuchenna rozpuszczona w wodzie _____.

Wniosek: Sól kuchenna jest związkiem _____, a cukier związkiem

_____.

23. Znaczenie wartościowości pierwiastków chemicznych przy ustalaniu wzorów i nazw związków chemicznych

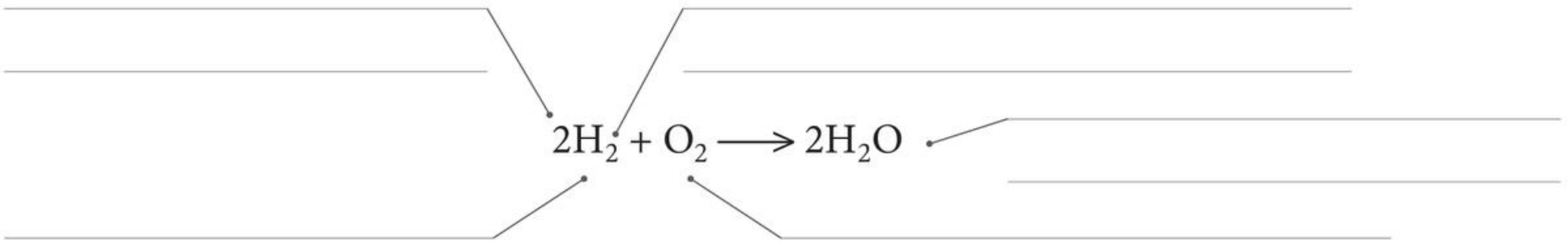
Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **wartościowość**, **indeks stechiometryczny**, **współczynnik stechiometryczny**. Odczytuję z układu okresowego wartościowości pierwiastków chemicznych grup 1.–2. i 13.–18. Ćwiczę umiejętności określania wartościowości i pisania wzorów oraz nazw związków chemicznych.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij opis równania reakcji chemicznej, wpisując w odpowiednie miejsca podane określenia.**

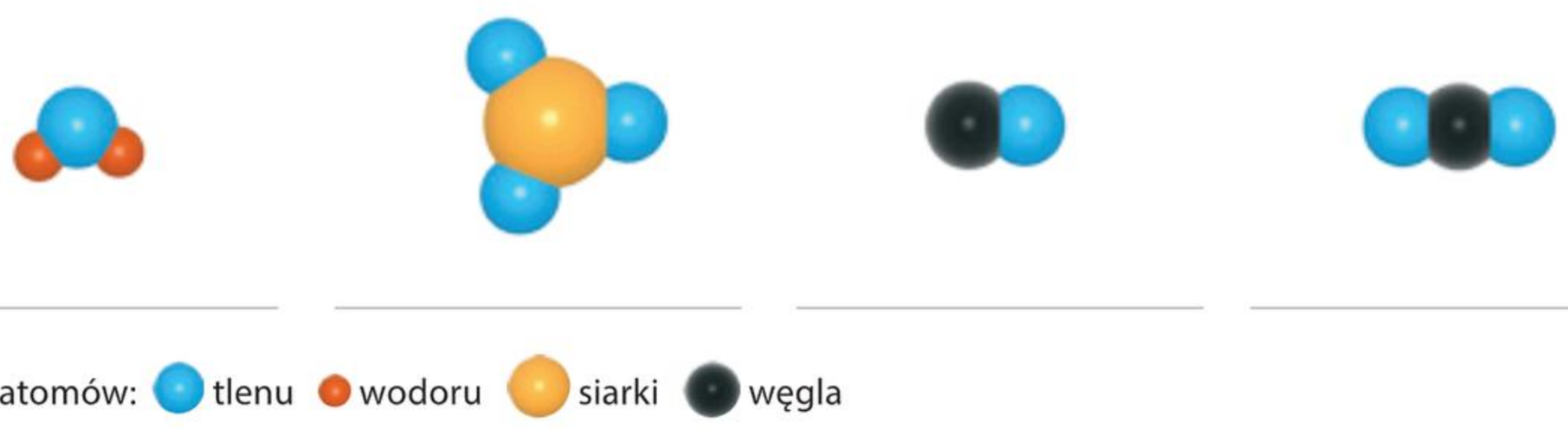
Obejrzyj animację
docwiczenia.pl
Kod: C7JSJR

współczynnik stechiometryczny • wzór cząsteczki wodoru • wzór cząsteczki tlenu • wzór cząsteczki wody • indeks stechiometryczny



2 **Podpisz modele cząsteczek związków chemicznych.** Nazwy wybierz spośród podanych.

woda • tlenek węgla(IV) • siarkowodór • tlenek węgla(II) • tlenek siarki(IV) • tlenek siarki(VI)



Modele atomów: tlenu wodoru siarki węgla

3 **Dopisz brakujące wartościowości pierwiastków oraz indeksy stechiometryczne, tak aby powstał poprawny wzór sumaryczny związku chemicznego.**

I K O	IV Sn Cl	VI S O	I Na S	II Ca Cl
II Fe O	III Al S	I Ag O	II H S	III Fe Cl

4 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	W przypadku wiązania kowalencyjnego wartościowość to liczba wiązań, za pomocą których atomy łączą się ze sobą.	**P**	**F**
2.	Wartościowość pierwiastków chemicznych grup 1.–2. i 13.–18. jest zawsze równa numerowi grupy.	**P**	**F**
3.	Wartościowość siarki w siarczkach wynosi II, a chloru w chlorkach I.	**P**	**F**
4.	Pierwiastki chemiczne w stanie wolnym nie mają wartościowości.	**P**	**F**

5 **Uzupełnij tabelę.**

Zapis	Sposób odczytywania	Liczba atomów każdego z pierwiastków chemicznych
N_2	jedna cząsteczka azotu	dwa atomy azotu
7N		
	trzy cząsteczki azotu	
$2As_2O_3$		
	pięć cząsteczek tlenku węgla(II)	

6 **Napisz nazwy systematyczne lub wzory sumaryczne związków chemicznych o podanych wzorach lub nazwach.**

Jeżeli pierwiastek chemiczny ma więcej niż jedną wartościowość, należy to uwzględnić w nazwie.

Li_2O – _____ chlorek magnezu – _____

Cl_2O – _____ tlenek żelaza(III) – _____

ZnS – _____ siarczek potasu – _____

FeO – _____ tlenek chloru(III) – _____

Cu_2O – _____ chlorek sodu – _____

NaBr – _____ tlenek siarki(VI) – _____

N_2O_5 – _____ tlenek cyny(IV) – _____

7 **Napisz wzory strukturalne związków chemicznych o podanych wzorach sumarycznych lub nazwach.**

Aby poprawnie napisać wzór strukturalny związku chemicznego, należy znać wartościowość każdego z pierwiastków chemicznych, z których jest zbudowany dany związek chemiczny.

a) HBr

Wzór strukturalny:

b) NH_3

Wzór strukturalny:

c) siarkowodór

Wzór strukturalny:

8 **Napisz wzory sumaryczne i strukturalne związków chemicznych o podanych nazwach systematycznych.**

a) tlenek chloru(V)

Wzór sumaryczny: _____ Wzór strukturalny:

b) tlenek jodu(VII)

Wzór sumaryczny: _____ Wzór strukturalny:

Dla dociekliwych

9 Jeden z tlenków żelaza, zwany magnetytem, jest zbudowany z atomów żelaza o dwóch różnych wartościowościach – Fe(II) i Fe(III) w stosunku ilościowym 1 : 2. **Napisz wzór sumaryczny tego tlenku.**

Wzór sumaryczny: _____



Magnetyt

Zapamiętaj!

$3Cl_2$

- **Współczynnik stechiometryczny** – liczba oznaczająca liczbę atomów pierwiastka albo liczbę cząsteczek pierwiastka lub związku chemicznego w równaniu reakcji chemicznej.
- **Indeks stechiometryczny** – liczba oznaczająca liczbę atomów pierwiastka chemicznego w cząsteczce.

24. Prawo stałości składu związku chemicznego

Cele lekcji: Poznaję prawo stałości składu związku chemicznego. Wykonuję obliczenia z zastosowaniem tego prawa.

Na dobry początek

1 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Stosunek mas magnezu i tlenu w tlenku magnezu MgO wynosi

A.	zawsze 3 : 2,	ponieważ	1.	nie jest on stały i zależy od warunków powstawania tlenku magnezu.
B.	najczęściej 3 : 2,		2.	jest on stały i charakterystyczny dla tego związku chemicznego.

2 **Popraw informacje dotyczące związków chemicznych przedstawionych na fotografiach – skreśl błędne dane i zapisz obok poprawne.**

Skorzystaj z układu okresowego.



Tlenek chromu(III)

Wzór sumaryczny: Cr_2O_3

Masa cząsteczkowa: 152 u

Liczba atomów w cząsteczce związku: 2 at. chromu, 2 at. tlenu

Stosunek mCr : mO = 7 : 2



Tlenek chromu(VI)

Wzór sumaryczny: CrO_3

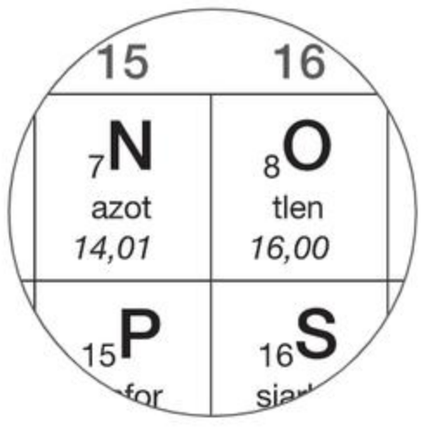
Masa cząsteczkowa: 120 u

Liczba atomów w cząsteczce związku: 2 at. chromu, 1 at. tlenu

Stosunek mCr : mO = 1 : 4

3 **Uzupełnij tabelę.**

Nazwa systematyczna związku chemicznego	Wzór sumaryczny	Zawartość procentowa	
		azotu	tlenu
tlenek azotu(I)			
	NO		
		30,43%	



E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

4 Oblicz stosunek mas pierwiastków chemicznych w tlenku strontu, wiedząc, że powstał on z 88 g strontu i 16 g tlenu.

Krok 1
Przeczytaj treść zadania.
Wypisz dane i szukane.

Krok 2
Oblicz stosunek masy strontu do masy tlenu w SrO.

Krok 3
Napisz odpowiedź.

5 Oblicz skład procentowy pierwiastków w związku chemicznym o wzorze sumarycznym $K_2Cr_2O_7$. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



$K_2Cr_2O_7$

6 W pewnym tlenku siarki zawartość procentowa tlenu wynosi 60%. **Oblicz stosunek masowy siarki do tlenu w tym związku chemicznym i napisz wzór sumaryczny tego tlenku.**

7 Ustal wzór sumaryczny i nazwę związku chemicznego, w którym cynk i chlor są połączone w stosunku masowym 13 : 14.

8 **Ustal wzór sumaryczny i nazwę związku chemicznego o masie cząsteczkowej 100 u, który zawiera tlen oraz 52% chromu** (procenty masowe)**.**

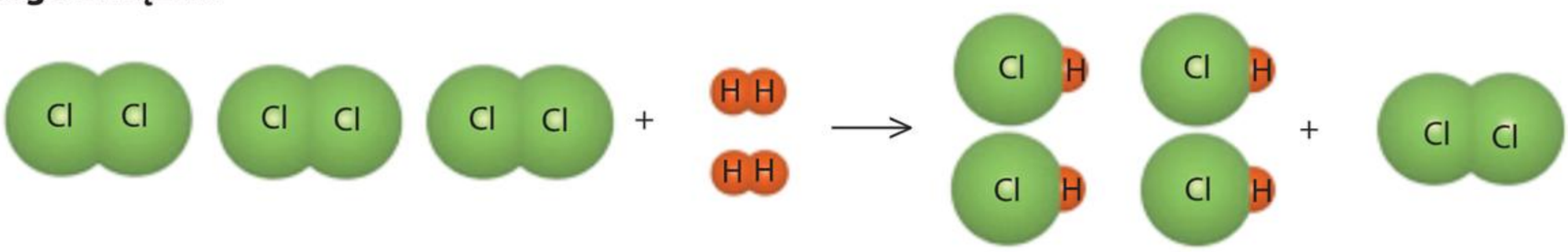
Dla dociekliwych

9 Związek o wzorze C_xH_yOH należy do związków organicznych. Jego masa cząsteczkowa wynosi 32 u, a stosunek masy węgla do mas wodoru i tlenu to 3 : 1 : 4. **Oblicz wartość indeksów stechiometrycznych *x* i *y* oraz napisz nazwę systematyczną tego związku chemicznego.**

10 W reakcji chemicznej, w której użyto 8 g wapnia i 18 g tlenu, powstał tlenek wapnia. **Sprawdź, czy pierwiastki chemiczne przereagowały całkowicie.**

Zapamiętaj!

Każdy związek chemiczny ma **określony**, **stały skład**, który jest **niezależny od sposobu otrzymania tego związku**.

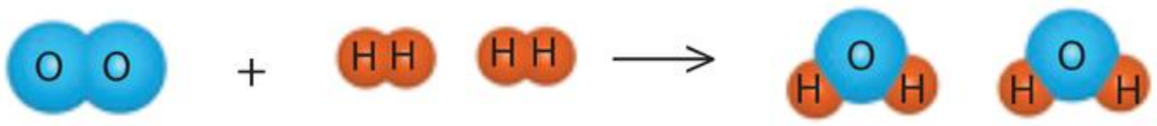


25. Równania reakcji chemicznych

Cele lekcji: Zapisuję, uzgadniam i interpretuję równania reakcji chemicznych.

Na dobry początek

1 Uzupełnij zapisy słowne przebiegu reakcji oraz napisz równania reakcji chemicznych, których modelowy schemat przedstawiono poniżej.

a) 

Zapis słowny: tlen + _____

Równanie reakcji chemicznej: _____

b) 

Zapis słowny: węgiel + _____

Równanie reakcji chemicznej: _____

2 Napisz równania reakcji chemicznych opisanych słownie.

a) Dwie cząsteczki wody rozkładają się, tworząc dwie dwuatomowe cząsteczki wodoru i jedną dwuatomową cząsteczkę tlenu.

b) Jedna czteroatomowa cząsteczka fosforu reaguje z pięcioma dwuatomowymi cząsteczkami tlenu, tworząc jedną cząsteczkę tlenku fosforu(V) (o wzorze P_4O_{10}).

c) Jedna cząsteczka tlenku żelaza(III) reaguje z sześcioma cząsteczkami chlorowodoru, tworząc dwie cząsteczki chlorku żelaza(III) i trzy cząsteczki wody.

3 Uzupełnij równania reakcji chemicznych, wpisując odpowiedni symbol pierwiastka chemicznego lub wzór cząsteczki. Następnie podkreśl reakcje syntezy.

a) $4_____ + O_2 \longrightarrow 2Ag_2O$

b) $2Mg + _____ \longrightarrow 2MgO$

c) $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + _____$

d) $2_____ + CO_2 \longrightarrow 2MgO + C$

e) $H_2 + _____ \longrightarrow 2HCl$

f) $_____ + 5_____ \longrightarrow P_4O_{10}$

4 **Wpisz brakującą wartość współczynnika stechiometrycznego w każdym równaniu reakcji chemicznej. Następnie podkreśl reakcje analizy.**

a) $N_2 + O_2 \longrightarrow ____ NO$

b) $2HgO \longrightarrow ____ Hg + O_2$

c) $2Ag_2O \longrightarrow ____ Ag + O_2$

d) $2Fe + ____ Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

5 **Uzgodnij współczynniki stechiometryczne w podanych równaniach reakcji chemicznych. Następnie podkreśl reakcje wymiany.**

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C7SSWM

a) $____ CO + ____ O_2 \longrightarrow ____ CO_2$

b) $____ Fe_3O_4 + ____ Al \longrightarrow ____ Al_2O_3 + ____ Fe$

c) $____ P_4O_{10} + ____ H_2O \longrightarrow ____ H_3PO_4$

d) $____ NH_3 + ____ O_2 \longrightarrow ____ NO + ____ H_2O$

6 **Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych przedstawionych za pomocą zapisu słownego.**

a) wodór + chlor ⟶ chlorowodór

b) tlenek miedzi(II) + węgiel ⟶ miedź + tlenek węgla(IV)

c) chlorek srebra(I) ⟶ srebro + chlor

d) siarka + tlen ⟶ tlenek siarki(IV)

e) magnez + tlenek węgla(IV) ⟶ tlenek magnezu + węgiel

7 W poprawnie zapisanym równaniu reakcji chemicznej liczba atomów po lewej stronie równania musi być równa liczbie atomów po prawej stronie równania. **Rozstrzygnij, które równanie reakcji otrzymywania tlenku żelaza(III) – A, B czy C – zostało zapisane poprawnie. Odpowiedź uzasadnij – uwzględnij liczbę poszczególnych atomów po obydwu stronach równania.**

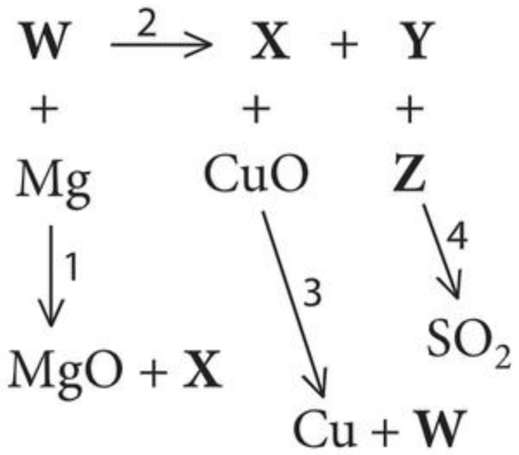
A. $2Fe + 3O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$ **B.** $Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$ **C.** $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2\ Fe_2O_3$

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

8 **a) Napisz wzory lub symbole chemiczne substancji oznaczonych na schemacie literami** (W–Z)**. Wybierz je spośród podanych. Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi** (1–4)**.**

$S \bullet O_2 \bullet H_2 \bullet H_2O$



W – _____

X – _____

Y – _____

Z – _____

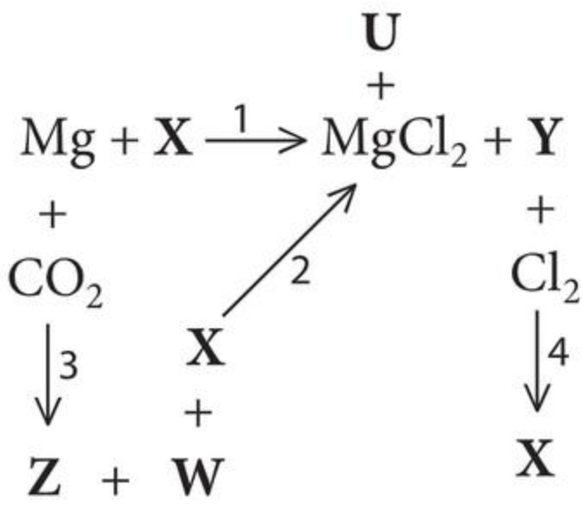
1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

b) Napisz wzory lub symbole chemiczne substancji oznaczonych na schemacie literami (U–Z)**. Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi** (1–4)**.**



U – _____

W – _____

X – _____

Y – _____

Z – _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

c) Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych na schemacie cyframi (1–4)**. Napisz nazwy systematyczne wybranych związków chemicznych.**

$HgO \xrightarrow{1} O_2 \xrightarrow{2} CO \xrightarrow{3} CO_2 \xrightarrow{4} C + MgO$

HgO – _____ CO – _____

CO_2 – _____ MgO – _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Dla dociekliwych

9 **Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych na schematach cyframi (1–4). Napisz nazwy systematyczne wybranych związków chemicznych.**

a)

$Na \xrightarrow{1} Na_2O \xrightarrow{2} NaOH \xrightarrow{3} NaCl$, $Na \xrightarrow{4} NaCl$

Na_2O – _____

$NaCl$ – _____

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

b)

$Mg \xrightarrow{1} MgO \xrightarrow{2} MgCl_2$, $Mg \xrightarrow{3} MgCl_2$

MgO – _____

$MgCl_2$ – _____

1. _____
2. _____
3. _____

10 Aluminiowa instalacja wodno-kanalizacyjna jest wrażliwa na działanie kwasów i zasad. Z tego powodu nie można stosować do jej czyszczenia preparatów udrożniających zawierających NaOH. Między glinem, który jest głównym składnikiem aluminium, a wodorotlenkiem sodu zachodzi reakcja chemiczna.

$$2Al + xOH^- + 6H_2O \longrightarrow 2[Al(OH)_4]^- + 3H_2$$

Ustal wartość współczynnika stechiometrycznego *x*. Wybierz prawidłową odpowiedź spośród podanych.

A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

11 W wyniku zachodzącej w wysokiej temperaturze reakcji rozkładu wodorowęglanu amonu (składnika proszku do pieczenia) o wzorze NH_4HCO_3 powstają trzy produkty. **Zapisz równanie tej reakcji chemicznej, wiedząc, że każdy ze współczynników stechiometrycznych wynosi 1.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Równanie reakcji chemicznej:

_____



Gazowe produkty termicznego rozkładu NH_4HCO_3 spulchniają ciasto

26. Prawo zachowania masy

Cele lekcji: Poznaję prawo zachowania masy i doświadczalnie wykazuję jego słuszność. Wykonuję proste obliczenia z zastosowaniem prawa zachowania masy.

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Sumaryczna masa produktów uzyskanych w reakcji chemicznej może być większa niż sumaryczna masa substratów tej reakcji.	P	F
2.	W reakcji chemicznej zawsze powstaje związek chemiczny, którego masa cząsteczkowa jest sumą mas cząsteczkowych substratów.	P	F
3.	Sumaryczna masa związków chemicznych otrzymanych w reakcji chemicznej jest równa łącznej masie substratów, które przereagowały.	P	F

Niewielkie projekty – duże efekty!



Instrukcja: Przygotuj butelkę wykonaną z tworzywa sztucznego o pojemności 500 cm^3, balonik, sodę oczyszczoną i ocet. Do balonika wsyp 2 łyżeczki sody oczyszczonej (dostępnej w sklepach spożywczych), a do butelki wlej $\frac{1}{3}$ szklanki octu. Na szyjkę butelki nałóż balonik z sodą tak, aby nie wpadła ona do środka. Zważ butelkę z balonikiem. Następnie wsyp zawartość balonika do butelki. Obserwuj zachodzące zmiany. Zważ całość jeszcze raz po zakończeniu reakcji.

Napisz nazwy użytych substancji. Następnie narysuj schemat, napisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Schemat:

Nazwy użytych substancji: _____

_____

Obserwacje: _____

_____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

2 W wyniku spalenia w tlenie 1,2 g węgla otrzymano 4,4 g tlenku węgla(IV). **Oblicz, ile miligramów tlenu wzięło udział w tej reakcji chemicznej.**

Krok 1
Przeczytaj treść zadania i wypisz dane i szukane.

Krok 2
Napisz równanie reakcji chemicznej.

Krok 3
Wykonaj obliczenia.

Krok 4
Napisz odpowiedź.

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

3 W wyniku reakcji spalania magnezu w tlenie powstało 0,1 g tlenku magnezu. **Oblicz masę każdego z substratów tej reakcji chemicznej, jeśli masa tlenu stanowiła $\frac{2}{3}$ masy magnezu użytego w tej reakcji chemicznej.**

Krok 1
Przeczytaj treść zadania i wypisz dane i szukane.

Krok 2
Napisz równanie reakcji chemicznej.

Krok 3
Oblicz masę Mg.

Krok 4
Oblicz masę O_2.

Krok 5
Napisz odpowiedź.



Spalanie magnezu w tlenie

Zapamiętaj!

Prawo zachowania masy – łączna masa substratów jest równa sumie mas produktów reakcji chemicznej.



Mieszanina tlenu i miedzi

Związek chemiczny: tlenek miedzi

27. Obliczenia stechiometryczne

Cele lekcji: Odczytuję informacje ilościowe z równań reakcji chemicznych. Wyznaczam stosunek masowy substratów w reakcjach chemicznych. Wykonuję obliczenia stechiometryczne.

Na dobry początek

W zadaniach 1.–2. skorzystaj z układu okresowego.

1 Uzupełnij zdania na podstawie przedstawionego równania reakcji chemicznej.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

a) Jedna cząsteczka tlenku siarki(IV) powstaje w wyniku reakcji jednego _____ z jedną _____ _____.

b) Masa cząsteczkowa produktu reakcji chemicznej wynosi _____ u.

c) Masa atomu siarki wyrażona w jednostkach masy atomowej wynosi _____ u, a masa cząsteczki tlenu wyrażona w tych samych jednostkach wynosi _____.

d) Stosunek mas cząstek będących substratami reakcji chemicznej jest równy _____ : _____, co po skróceniu daje stosunek masowy _____ : _____.

e) Jeśli w wyniku przeprowadzonej reakcji chemicznej otrzymano 64 g tlenku siarki(IV), to wzięło w niej udział _____ g siarki i _____ g tlenu.

2 Uzgodnij współczynniki stechiometryczne w podanych równaniach reakcji chemicznych, a następnie określ najprostszy stosunek masowy, w jakim reagują ze sobą substraty.

Przykład: $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ Stosunek masowy: 12 : 32 = 3 : 8

a) ____ Mg + ____ $I_2 \longrightarrow$ ____ MgI_2 Stosunek masowy: _____ : _____

b) ____ CuO + ____ $H_2 \longrightarrow$ ____ Cu + ____ H_2O Stosunek masowy: _____ : _____

c) ____ H_2 + ____ $O_2 \longrightarrow$ ____ H_2O Stosunek masowy: _____ : _____

d) ____ N_2 + ____ $H_2 \longrightarrow$ ____ NH_3 Stosunek masowy: _____ : _____

e) ____ CrO_3 + ____ $C \longrightarrow$ ____ Cr + ____ CO_2 Stosunek masowy: _____ : _____

f) ____ Mg + ____ $Br_2 \longrightarrow$ ____ $MgBr_2$ Stosunek masowy: _____ : _____

g) ____ Cr + ____ $S \longrightarrow$ ____ Cr_2S_3 Stosunek masowy: _____ : _____

h) ____ CuO + ____ $C \longrightarrow$ ____ Cu + ____ CO_2 Stosunek masowy: _____ : _____

3 Reakcja otrzymywania wodorotlenku sodu z tlenku sodu i wody przebiega według następującego równania:

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

W zadaniach 3.–4. skorzystaj z układu okresowego.

Uzupełnij tabelę przedstawiającą ilościowy opis tej reakcji chemicznej.

Wzór substancji	Na_2O	H_2O	NaOH
Masa cząsteczkowa, u			
Stosunek mas substancji biorących udział / powstających w reakcji chemicznej			
Masa substancji biorącej udział / powstającej w reakcji chemicznej, g			8

4 **Uzupełnij zdania odpowiednimi wartościami liczbowymi i zapisz równania opisanych reakcji chemicznych.**

a) W wyniku spalenia 4,6 g sodu w chlorze można uzyskać maksymalnie _____ g chlorku sodu.

Równanie reakcji chemicznej:

b) W wyniku rozkładu termicznego 4,34 g tlenku rtęci(II) można uzyskać 0,32 g tlenu oraz _____ g rtęci.

Równanie reakcji chemicznej:

c) W reakcji _____ g magnezu z 3,2 g tlenu powstaje _____ g tlenku magnezu.

Równanie reakcji chemicznej:



Spalanie sodu w chlorze

5 Przeprowadzono reakcję otrzymywania siarczku żelaza(II). **Zaznacz odpowiedź, w której podano takie masy substratów, że przereagują ze sobą całkowicie.**

A. 5 g żelaza i 6 g siarki
B. 6 g żelaza i 5 g siarki
C. 5,6 g żelaza i 3,2 g siarki
D. 5,6 g żelaza i 32 g siarki

6 **Na podstawie opisu obserwacji uzupełnij informacje o doświadczeniu chemicznym.**

Skorzystaj z układu okresowego.

Obserwacje: Mieszanina w tyglu porcelanowym, zawierająca 10,8 g sproszkowanego glinu i 19,2 g siarki, po krótkim ogrzaniu i odstawieniu palnika zaczęła się żarzyć, a składniki gwałtownie reagować ze sobą.

a) Równanie reakcji chemicznej: _____ + _____ $\longrightarrow Al_2S_3$

b) Stosunek masowy glinu do siarki, w jakim oba pierwiastki chemiczne reagują w reakcji powstawania siarczku glinu, wynosi:

(2 · _____) : (3 · _____) = _____ : _____

c) Masa cząsteczkowa siarczku glinu wynosi _____ u.

d) W reakcji substratów, o masach podanych wcześniej w obserwacjach, mogło powstać maksymalnie _____ g siarczku glinu.

e) Jeśli do reakcji chemicznej zostaną użyte 54 g glinu i 64 g siarki, to w jej wyniku będzie można otrzymać maksymalnie _____ g siarczku glinu.

Dla dociekliwych

7 W skład mieszaniny piorunującej wchodzą wodór i tlen w ilościach odpowiadających stosunkowi stechiometrycznemu reakcji powstawania wody. Nazwa tej mieszaniny wynika z jej właściwości wybuchowych – po zainicjowaniu reakcji chemicznej, np. w wyniku zbliżenia zapalonego łuczywa, dochodzi do wybuchowego spalania wodoru, któremu towarzyszy głośny dźwięk przypominający uderzenie pioruna. **Podaj stosunek masowy oraz stosunek objętościowy wodoru do tlenu w mieszaninie piorunującej.**

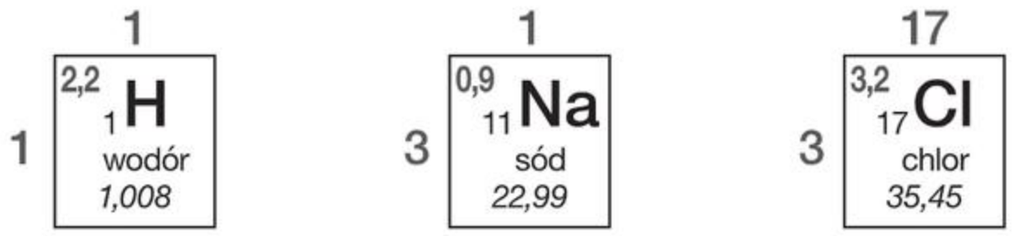
Współczynniki stechiometryczne przy gazowych substratach reakcji chemicznej wskazują na stosunek objętościowy, w jakim substancje te reagują ze sobą.

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Poniżej przedstawiono informacje z układu okresowego dotyczące wybranych pierwiastków chemicznych.



a) Oblicz różnicę elektroujemności pierwiastków chemicznych w substancjach o podanych wzorach.

Cl_2 _____ NaCl _____

HCl _____ H_2 _____

b) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	W cząsteczce Cl_2 występuje wiązanie kowalencyjnie spolaryzowane.	**P**	**F**
2.	W cząsteczce HCl występuje wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane.	**P**	**F**
3.	W NaCl występuje wiązanie jonowe.	**P**	**F**
4.	Masa dwóch cząsteczek wodoru wynosi 2 u.	**P**	**F**

Zadanie 2.

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Typ wiązania chemicznego występującego w substancji **decyduje / nie decyduje** o jej właściwościach fizycznych i chemicznych. Temperatury wrzenia związków jonowych są **wyższe / niższe** od temperatur wrzenia związków kowalencyjnych. Związki jonowe **słabo / bardzo dobrze** rozpuszczają się w wodzie, a ich wodne roztwory **przewodzą prąd elektryczny / nie przewodzą prądu elektrycznego**.

Zadanie 3.

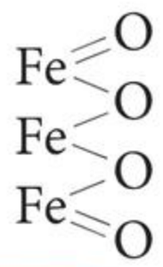
Niektóre tlenki azotu mają szkodliwy wpływ na środowisko przyrodnicze i organizm człowieka. NO_2 jest 10 razy bardziej toksyczny od tlenku węgla(II), a N_2O jest zaliczany do gazów cieplarnianych, które przyczyniają się do zwiększenia efektu cieplarnianego. **Napisz nazwy systematyczne opisanych tlenków azotu.**

NO_2 _____

N_2O _____

Zadanie 4.

Magnetyt ze względu na wysoką zawartość procentową żelaza oraz silne właściwości magnetyczne jest najczęściej wykorzystywaną w przemyśle rudą żelaza. Sposób połączenia atomów w tym tlenku przedstawia wzór strukturalny:



Stosunek masowy wyznacza się na podstawie wzoru związku chemicznego i mas atomowych tworzących go pierwiastków chemicznych.

Oblicz, w jakim stosunku masowym są połączone ze sobą pierwiastki chemiczne w opisanym tlenku.

Zadanie 5.

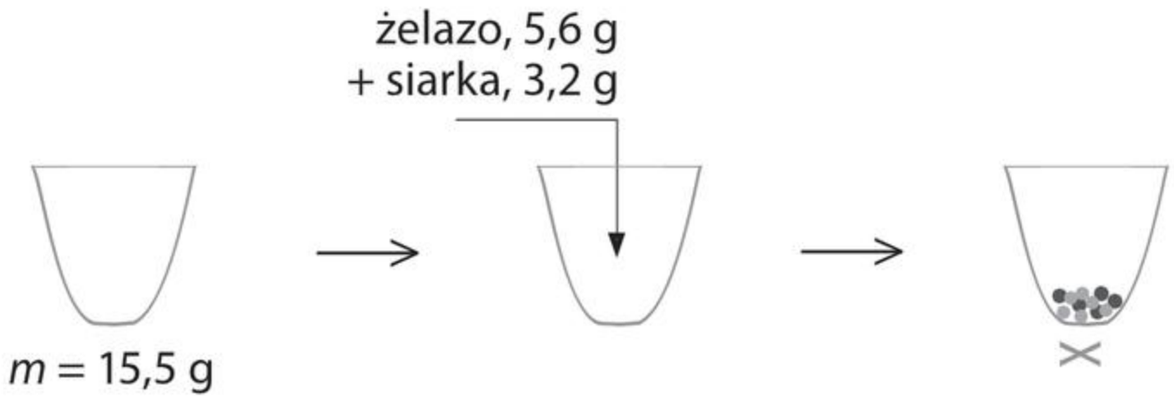
Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Spalanie magnezu w tlenku węgla(IV)*. Zapaloną wstążkę magnezową wprowadzono do kolby z tlenkiem węgla(IV). Na łyżce do spalań powstał biały proszek – tlenek magnezu, a na ściankach kolby osadził się węgiel w postaci sadzy. Proces zachodzący podczas doświadczenia opisuje równanie: $2Mg + CO_2 \longrightarrow 2MgO + C$.

Oblicz, ile gramów magnezu przereagowało z tlenkiem węgla(IV), jeśli powstały 4 g węgla.

Zadanie 6.

Przygotowano porcelanowy tygiel, którego masa wynosiła 15,5 g. Umieszczono w nim 5,6 g sproszkowanego żelaza i 3,2 g sproszkowanej siarki. Następnie tygiel ogrzewano w płomieniu palnika przez 10 min, po czym schłodzono go do temperatury pokojowej i zważono. Zaobserwowano, że w tyglu po schłodzeniu znajduje się wyłącznie substancja stała o czarnej barwie.

Podaj masę tygla z zawartością po przeprowadzeniu reakcji chemicznej.





Tygiel porcelanowy

Woda i roztwory wodne

28. Woda – właściwości i rola w przyrodzie

Cele lekcji: Poznaję właściwości fizyczne wody, jej rolę i występowanie w przyrodzie. Omawiam sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

Na dobry początek

1 **Skreśl informacje, które nie dotyczą wody.**

największą gęstość ma w temperaturze 0 °C • zwiększa objętość podczas zamarzania • największą gęstość ma w temperaturze 4 °C • pod normalnym ciśnieniem wrze w temperaturze 100 °C • pod ciśnieniem wyższym od ciśnienia normalnego wrze w temperaturze > 100 °C

2 **Odpowiedz na pytania, korzystając z informacji zamieszczonych w tekście.**

70% powierzchni naszej planety pokrywają oceany zawierające wodę słoną, nienadającą się do bezpośredniego spożycia. Woda na lądzie jest wodą słodką (poza nielicznymi wyjątkami) i zmagazynowana jest w lądolodzie, śniegu, lodowcach, rzekach, jeziorach, bagnach oraz jako wody podziemne. Lodowce pokrywają 10–11% powierzchni wszystkich lądów, z tego 90% lodu znajduje się na Antarktydzie. Woda występuje również w postaci pary wodnej w atmosferze. W wyniku wznoszenia się i ochładzania powietrza zawierającego parę wodną powstają chmury, które są skupiskami głównie kropel wody o mikroskopijnych rozmiarach.

Woda w przyrodzie zmienia nieustannie swój stan skupienia z ciekłego w gazowy (w wyniku parowania), z gazowego w ciekły (w wyniku kondensacji pary wodnej), z ciekłego w stały (w wyniku krzepnięcia) i odwrotnie (w wyniku topnienia).

Na podstawie: M. Maciejewski, T. Walczukiewicz, C. Rataj, *Naturalne zmiany cyklu obiegu wody*, materiały z konferencji *Woda – podziemne bogactwo*.

a) Czy w zasobach wody na Ziemi przeważają wody słodkie czy słone?

b) Jak nazywa się proces, w którego wyniku z powierzchni lądów woda przenika do atmosfery?

c) Jak nazywa się proces, w którego wyniku z pary wodnej powstają krople wody?

d) Jaki rodzaj wody jest zmagazynowany w lodowcach?

3 **Wymień 4 sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.**

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Pobierz próbki wody (po ok. 100 ml) z dwóch różnych naturalnych zbiorników znajdujących się w pobliżu miejsca, w którym mieszkasz (mogą też być woda z kałuży lub deszczówka). Następnie przelej próbki do niewielkich garnków i całkowicie odparuj wodę. Kontroluj płomień palnika kuchenki, aby nie przypalić naczyń. Doświadczenie wykonaj pod opieką osoby dorosłej.

Narysuj schemat, zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Schemat:

Obserwacje: _____

_____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

Dla dociekliwych

4 Jedną z metod oczyszczania wody jest odwrócona osmoza. **Wyjaśnij, na czym polega ta metoda.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____



Wodę w domu można oczyszczać metodą odwróconej osmozy

29. Woda jako rozpuszczalnik

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **rozpuszczalnik**, **dipol.** Wyjaśniam proces rozpuszczania. Wyjaśniam, jak zbudowana jest cząsteczka wody. Analizuję wpływ temperatury, mieszania i stopnia rozdrobnienia substancji na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie.

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C73WGK

Na dobry początek

1 **Zaznacz nazwy substancji lub mieszanin, które dobrze rozpuszczają się w wodzie.**

A. cukier puder
B. mąka ziemniaczana
C. mąka pszenna
D. olej
E. benzyna
F. ocet
G. kwasek cytrynowy
H. soda oczyszczona
I. żelatyna
J. proszek do pieczenia
K. oliwa z oliwek
L. atrament
M. sól kuchenna
N. piasek

E To doświadczenie muszę znać

2 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, którego wyniki przedstawiono na fotografiach. **Podkreśl uzupełnienia zdań, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji i wniosku.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C748FV



Woda + olej



Woda + cukier



Woda + sól kuchenna

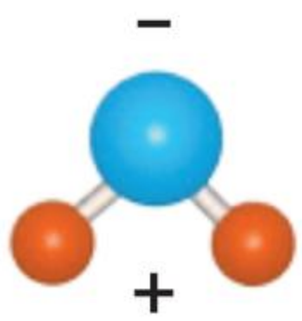
Obserwacje: Olej / Cukier / Sól kuchenna nie rozpuszcza się w wodzie, natomiast **olej / cukier / sól kuchenna** rozpuszczają się w wodzie.

Wniosek: Woda jest rozpuszczalnikiem **polarnym / niepolarnym**, więc rozpuszczają się w niej substancje **polarne / niepolarne**, takie jak **olej / cukier i sól kuchenna**.

3 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących budowy cząsteczki wody.** Skorzystaj z modeli i ze wzoru.



wzór elektronowy kreskowy



model cząsteczki wody



model dipolu

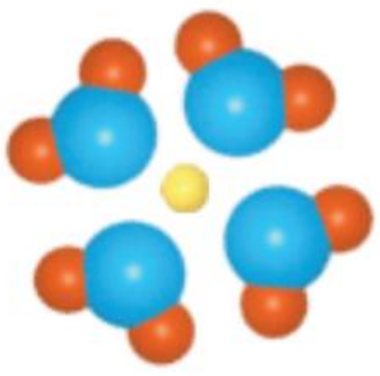
Modele atomów: tlenu wodoru

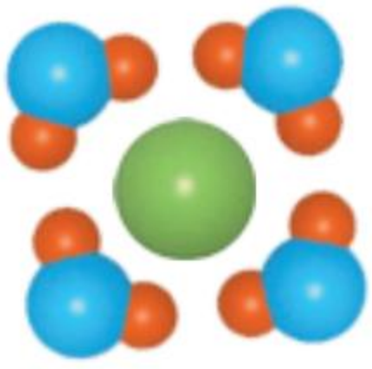
W cząsteczce wody znajdują się **dwa / trzy** atomy pierwiastków chemicznych, w tym **jeden atom / dwa atomy** tlenu. Tlen w cząsteczce wody jest **jednowartościowy / dwuwartościowy**, natomiast wodór – **jednowartościowy / dwuwartościowy**. Pomiędzy atomami tworzą się wiązania **kowalencyjne spolaryzowane / jonowe**. Wspólne pary elektronowe są przesunięte w stronę atomu **tlenu / wodoru**. W wyniku tego przesunięcia wytwarzane są dwa bieguny: ujemny (–) w pobliżu atomu **tlenu / wodoru** i dodatni (+) w pobliżu atomu **tlenu / wodoru**. W cząsteczce wody **występują dwie / nie występują** wolne pary elektronowe. Cząsteczka wody jest dipolem, czyli ma budowę **polarną / niepolarną**.

4 Na modelach przedstawiono otaczanie cząstek znajdujących się w roztworze soli kuchennej NaCl przez cząsteczki wody.

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C77KLP

a) Wpisz znak (+) lub (–) przy właściwych biegunach cząsteczki wody.





Modele: cząsteczki H_2O jonu Na^+ jonu Cl^-

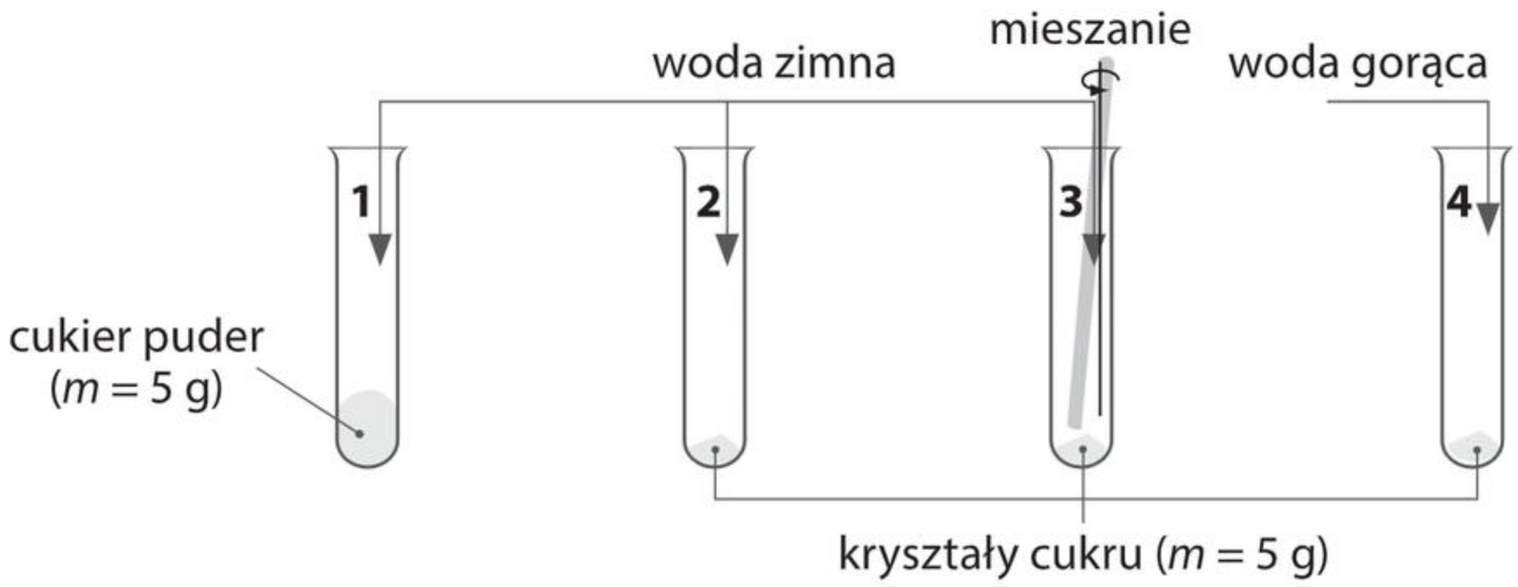
b) Skreśl czynniki, które <u>nie wpływają</u> na szybkość rozpuszczania się substancji w wodzie.

rodzaj substancji rozpuszczanej • barwa substancji rozpuszczanej • zapach rozpuszczalnika • ilość substancji rozpuszczanej • długość bagietki do mieszania • wielkość stosowanego naczynia • rozdrobnienie substancji rozpuszczanej • rodzaj rozpuszczalnika • temperatura

E To doświadczenie muszę znać

5 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji stałej w wodzie* przedstawione na schemacie. **Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7X23M



Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

Dla dociekliwych

6 Wodne roztwory substancji różnią się od wody właściwościami fizycznymi, np. mają wyższą temperaturę wrzenia oraz niższą temperaturę krzepnięcia. **Odpowiedz na pytania, biorąc pod uwagę opisane różnice we właściwościach fizycznych wody i jej roztworów.**

a) Dlaczego żywność gotuje się szybciej w posolonej wodzie?

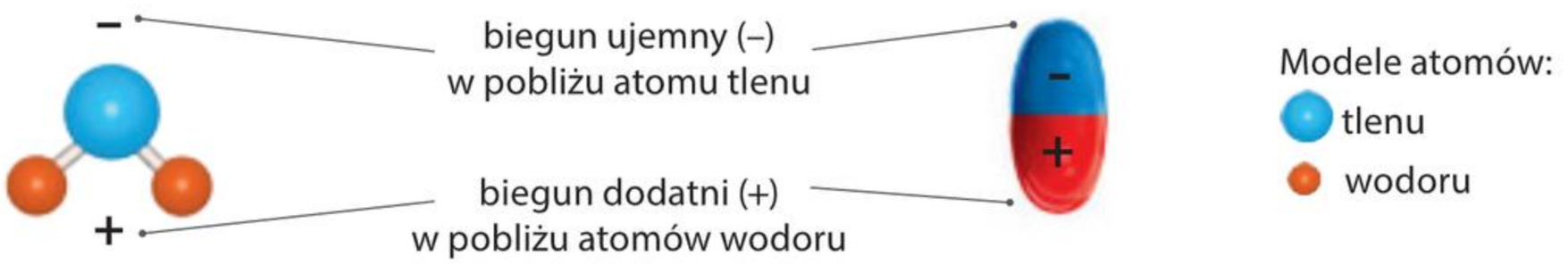
_____

b) Dlaczego posypanie ulicy solą w okresie zimowym zapobiega tworzeniu się lodu na jej powierzchni?

_____

Zapamiętaj!

Cząsteczka wody jest polarna, co oznacza, że jest **dipolem** o dwóch biegunach elektrycznych:



30. Rodzaje roztworów

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **roztwór**, **substancja rozpuszczona**. Poznaję podział roztworów na rodzaje w zależności od stanu skupienia rozpuszczalnika oraz substancji rozpuszczanej, ze względu na ilość substancji rozpuszczonej (roztwory nasycone, nienasycone). Poznaję podział mieszanin na rodzaje ze względu na wielkość cząstek substancji rozpuszczonej (roztwory właściwe, koloidy, zawiesiny).

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Jeśli do szklanki napełnionej wodą wsypie się pół łyżeczki cukru i całość wymiesza, to otrzyma się **rozpuszczalnik / roztwór**, w którym **cukier / woda** jest substancją rozpuszczoną, a **cukier / woda** – rozpuszczalnikiem.

2 Na ilustracji za pomocą modeli przedstawiono roztwory: stężony i rozcieńczony. **Podpisz zlewki oraz uzasadnij swoją decyzję.** Nazwy roztworów wybierz spośród podanych.

roztwór stężony • *roztwór rozcieńczony*



Modele:

substancji rozpuszczonej

cząsteczki rozpuszczalnika

_____ _____

Uzasadnienie: _____

_____

3 **Podziel wymienione substancje i mieszaniny na rozpuszczalne w wodzie, nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne oraz tworzące z wodą koloidy – wpisz ich nazwy w tabeli.**

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C7ZLDM

piasek • *sproszkowana kreda* • *żelatyna* • *cukier* • *olej* • *nafta* • *siarczan(VI) miedzi(II)* • *sól kuchenna* • *mąka* • *skrobia* • *kisiel* • *ocet* • *kwasek cytrynowy*

Substancje i mieszaniny		
rozpuszczalne w wodzie	**nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne w wodzie**	**tworzące z wodą koloidy**

4 **Zaproponuj dwa sposoby, za pomocą których z roztworu nasyconego można otrzymać roztwór nienasycony.**

5 **Określ, do jakiego rodzaju** (roztwór właściwy / koloid / zawiesina) **zalicza się mieszaniny przedstawione na fotografiach.**

a)



Węglan wapnia w wodzie

b)



Mydło w płynie

c)

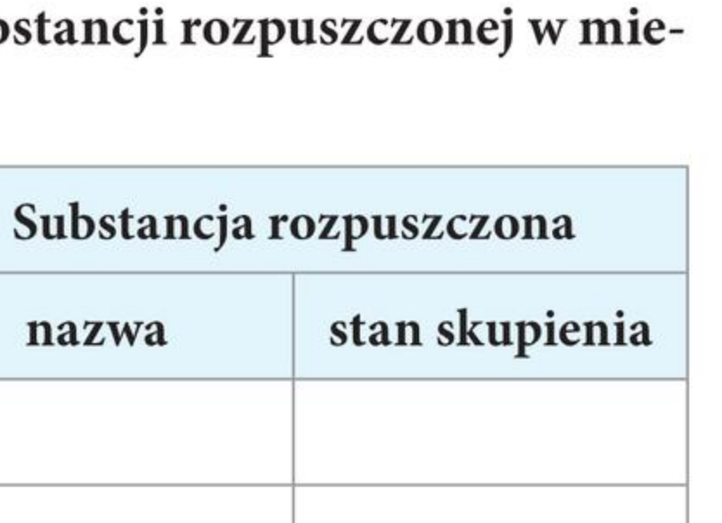


Perfumy

6 **Uzupełnij nazwy oraz stan skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej w mieszaninach podanych w tabeli.**

Nazwa mieszaniny	Rozpuszczalnik		Substancja rozpuszczona	
	nazwa	stan skupienia	nazwa	stan skupienia
powietrze				
mosiądz				
woda gazowana				

7 Efekt Tyndalla to zjawisko charakterystyczne dla mieszanin niejednorodnych zaliczanych do koloidów. Polega ono na rozpraszaniu światła przez cząstki fazy rozproszonej. W wyniku takiego rozpraszania tworzy się charakterystyczny stożek wiązki światła.



Dokończ zdania tak, aby informacje dotyczące efektu Tyndalla były prawdziwe.

Efekt Tyndalla umożliwia odróżnienie koloidu od _____ .

Mieszaniny, które powodują rozproszenie światła, to np.: _____

i _____ .

31. Rozpuszczalność substancji w wodzie

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **rozpuszczalność** i wykonuję obliczenia związane z rozpuszczalnością. Korzystam z wykresów rozpuszczalności substancji w wodzie.

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C7176C

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Rozpuszczalność substancji to maksymalna liczba gramów substancji, którą można rozpuścić w 100 g roztworu w danej temperaturze i pod danym ciśnieniem.	P	F
2.	Rozpuszczalność wszystkich substancji stałych zwiększa się wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalnika.	P	F

2 **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny opis rozpuszczalności pewnej substancji.** Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji w wodzie, zamieszczonego na s. 125.

Jeśli do 50 g wody o temperaturze 40 °C zostanie dodane 15 g siarczanu(VI) miedzi(II), to po wymieszaniu powstanie roztwór **nienasycony / nasycony**. Po dosypaniu do roztworu kolejnej porcji tej substancji o masie 15 g zaobserwujemy, że dodana ilość **rozpuści się / nie rozpuści się**. W wyniku dolania 150 g wody uzyskamy roztwór bardziej **rozcieńczony / stężony** od roztworu początkowego.

Interaktywne krzywe rozpuszczalności
docwiczenia.pl
Kod: C7ZZ2D



Rozpuszczanie w wodzie siarczanu(VI) miedzi(II)

3 **Zaznacz przykłady roztworów nienasyconych.** Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji w wodzie, zamieszczonego na s. 125.

A. Roztwór otrzymany przez dodanie 40 g NH_4Cl do 100 g wody o temperaturze 40 °C.
B. Roztwór otrzymany przez dodanie 60 g $Pb(NO_3)_2$ do 100 g wody o temperaturze 20 °C.
C. Roztwór otrzymany przez dodanie 30 g NaCl do 100 g wody o temperaturze 40 °C.
D. Roztwór otrzymany przez dodanie 100 g $Pb(NO_3)_2$ do 200 g wody o temperaturze 20 °C.

4 **Rozstrzygnij, która substancja – jodek potasu KI czy azotan(V) sodu $NaNO_3$ – ma większą rozpuszczalność w wodzie, w temperaturze 30 °C.** Uzasadnij odpowiedź. Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji w wodzie, zamieszczonego na s. 125.

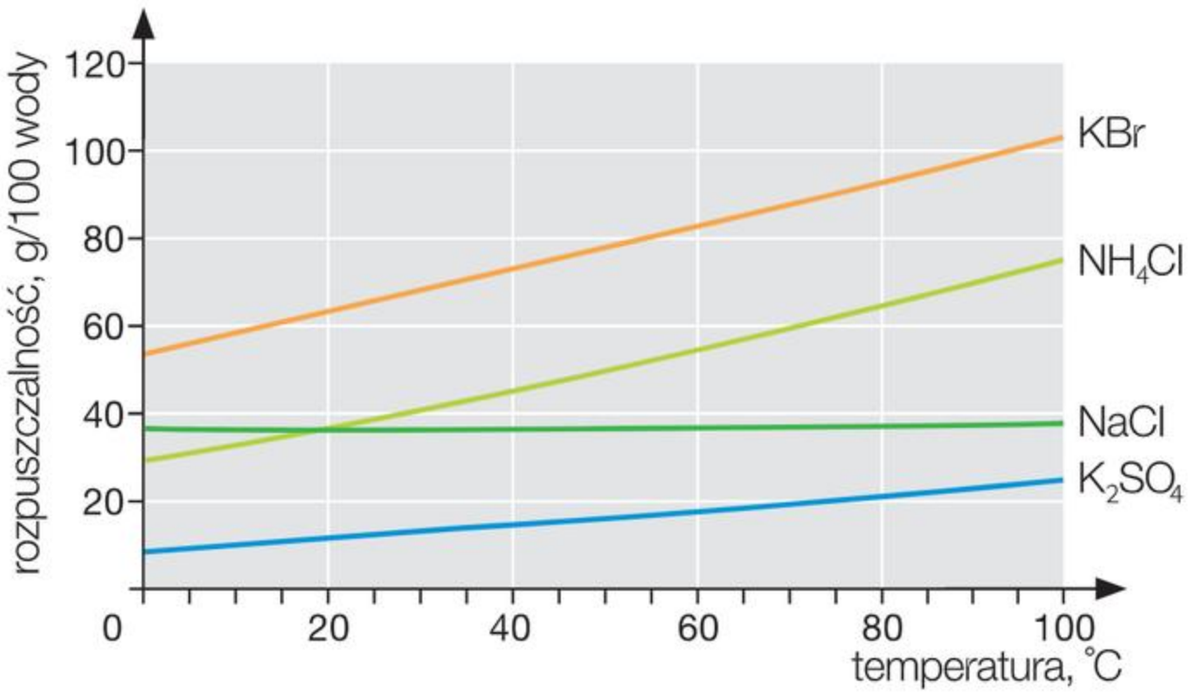
Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

5 Na wykresie przedstawiono zależność rozpuszczalności kilku substancji w wodzie od temperatury.



Oblicz, ile łyżeczek chlorku sodu NaCl można rozpuścić w szklance wody, aby w temperaturze 20 °C otrzymać roztwór nasycony. Przyjmij, że na jednej łyżeczce znajduje się 7 g NaCl, zaś w szklance mieści się 250 g wody.

Krok 1

Przeczytaj treść zadania. Wypisz dane i szukane.

Krok 2

Odczytaj z wykresu rozpuszczalność NaCl w temperaturze 20 °C.

Krok 3

Oblicz, ile gramów NaCl można rozpuścić w szklance wody.

Krok 4

Przelicz uzyskaną masę NaCl na liczbę łyżeczek.

Krok 5

Napisz odpowiedź.

6 **Zaznacz właściwą odpowiedź na każde pytanie.** Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji zamieszczonego na s. 125.

1. Która z podanych substancji ma największą rozpuszczalność w temperaturze 40 °C?

A. $NaNO_3$
B. KI
C. $CuSO_4$
D. NaCl

2. Dla której z podanych substancji najbardziej zwiększy się rozpuszczalność, jeśli temperatura zostanie podwyższona z 30 °C do 70 °C?

A. $NaNO_3$
B. $CuSO_4$
C. NaCl
D. $Pb(NO_3)_2$

7 **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny wniosek dotyczący rozpuszczalności gazów w zależności od temperatury.** Skorzystaj z fotografii oraz ich opisów.



Nawet lekkie ogrzanie probówki z gazowaną wodą mineralną powoduje intensywne wydzielanie się pęcherzyków bezbarwnego gazu



W upalne dni podczas otwierania butelki z gazowaną wodą mineralną jej zawartość może gwałtownie wydostać się na zewnątrz

Rozpuszczalność gazów w wodzie **zmniejsza** / **zwiększa** się wraz ze wzrostem temperatury, dlatego **zimna** / **ciepła** woda zawiera mniej rozpuszczonych gazów niż **zimna** / **ciepła** woda.

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

8 W 200 g wody o temperaturze 40 °C rozpuszczono 160 g jodku potasu KI – substancji stosowanej m.in. do produkcji płynów o działaniu odkażającym. Następnie otrzymany roztwór ogrzano do temperatury 70 °C. **Oblicz, ile gramów jodku potasu można maksymalnie dodać do roztworu ogrzanego do 70 °C, tak aby całość dosypanej soli uległa rozpuszczeniu.** Skorzystaj z wykresu zamieszczonego na s. 125.

Krok 1

Przeczytaj treść zadania. Wypisz dane i szukane.

Krok 2

Odczytaj z wykresu rozpuszczalności, ile gramów KI trzeba rozpuścić, aby otrzymać roztwór nasycony w temperaturze 70 °C.

Krok 3

Oblicz, ile gramów KI można rozpuścić w 200 g wody, aby w temperaturze 70 °C roztwór był nasycony.

Krok 4

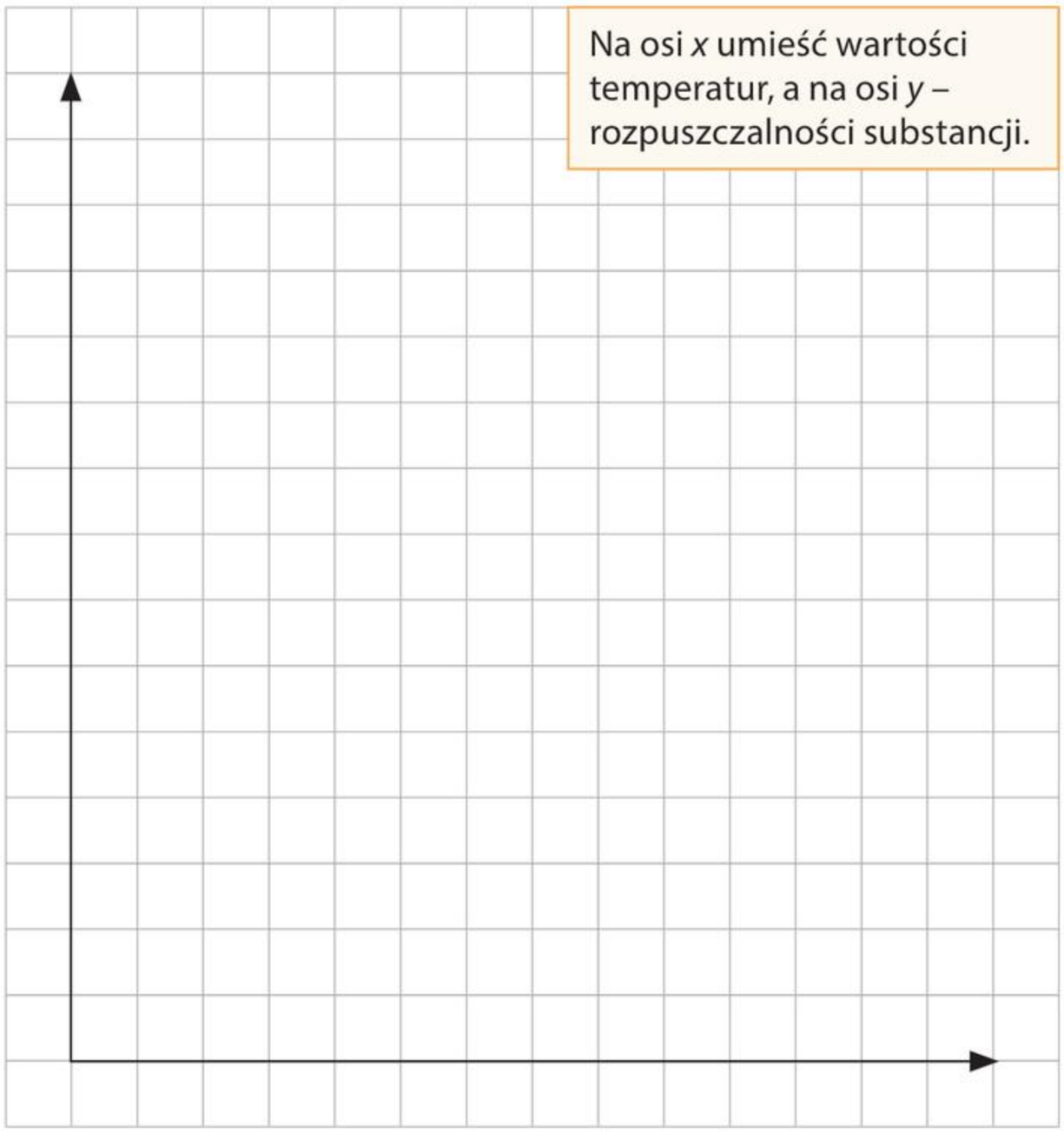
Oblicz, ile gramów KI można dodatkowo rozpuścić w 200 g wody, aby w temperaturze 70 °C roztwór był nadal nasycony.

Krok 5

Napisz odpowiedź.

9 W tabeli przedstawiono rozpuszczalność azotanu(V) srebra(I) oraz chlorku glinu w wodzie o różnej temperaturze. **Narysuj wykres zależności rozpuszczalności $AgNO_3$ oraz $AlCl_3$ od temperatury w zakresie 0–100 °C. Porównaj obie krzywe rozpuszczalności i opisz różnice.**

Nazwa i wzór związku chemicznego	Rozpuszczalność, g/100 g H_2O					
	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
azotan(V) srebra(I), $AgNO_3$	127	210	318	446	585	719
chlorek glinu, $AlCl_3$	127	131	135	140	145	155



Dla dociekliwych

10 W temperaturze 40 °C sporządzono 500 g roztworu nasyconego chlorku amonu NH_4Cl – substancji stosowanej m.in. jako nawóz sztuczny. Następnie roztwór schłodzono do temperatury 20 °C. **Oblicz, ile gramów chlorku amonu wykrystalizuje w wyniku schłodzenia roztworu.** Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji, zamieszczonego na s. 125.

32. Stężenie procentowe roztworu

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **stężenie procentowe roztworu**. Obliczam stężenia procentowe z wykorzystaniem wzoru oraz proporcji. Wykonuję obliczenia z uwzględnieniem stężeń roztworów o znanej gęstości.

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C7Q4XM

Na dobry początek

1 Do 80 g wody wsypano 20 g siarczanu(VI) miedzi(II). Po wymieszaniu zaobserwowano, że całość wsypanej soli się rozpuściła. **Wpisz brakującą wartość liczbową w każdym ze zdań opisujących otrzymany roztwór.**



Wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)

a) Masa substancji rozpuszczonej wynosi _____ g.

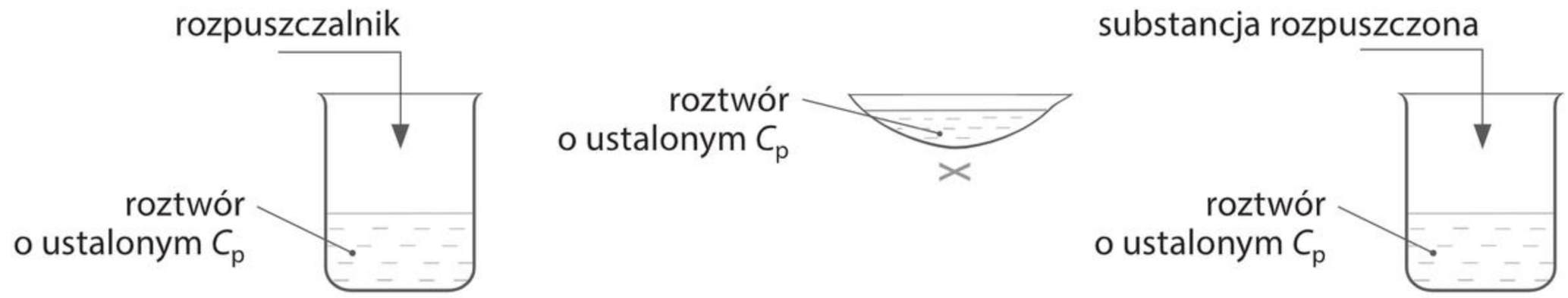
b) Masa rozpuszczalnika wynosi _____ g.

c) Masa roztworu to _____ g.

d) Stężenie procentowe roztworu wynosi $C_p = \frac{20\ g}{____\ g} \cdot 100\% = ____\%$.

2 **Określ, jak czynności przedstawione na schematach wpłyną na stężenie roztworów.** Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

stężenie się zwiększy • stężenie się zmniejszy • stężenie się nie zmieni



_____ _____ _____

3 Sporządzono roztwory (A–E) według podanych opisów. **Wykonaj odpowiednie obliczenia, następnie uporządkuj roztwory w kolejności od najmniej** (1) **do najbardziej stężonego** (5). **Wpisz odpowiednie liczby obok opisów.**

A. 1 g substancji rozpuszczono w 9 g wody. _____

B. 30 g substancji rozpuszczono w 70 g wody. _____

C. 50 g substancji rozpuszczono w 50 g wody. _____

D. 5 g substancji rozpuszczono w 95 g wody. _____

E. 1 g substancji rozpuszczono w 99 g wody. _____

4 W którym roztworze rozpuszczono najwięcej substancji? **Wykonaj odpowiednie obliczenia, a następnie zaznacz poprawną odpowiedź.**

A. 200 g roztworu o stężeniu 2%
B. 100 g roztworu o stężeniu 10%
C. 500 g roztworu o stężeniu 1%
D. 300 g roztworu o stężeniu 5%

5 Uczniowie mieli za zadanie przygotować następujące roztwory:

A. 300 g roztworu cukru w wodzie o stężeniu 10%,
B. 50 g roztworu manganianu(VII) potasu w wodzie o stężeniu 1%,
C. 100 cm^3 roztworu jodu w etanolu o stężeniu: 3%.

a) Uzupełnij tabelę informacjami dotyczącymi wymienionych roztworów. Przyjmij, że gęstość wody $d_{wody} = 1 \frac{g}{cm^3}$, gęstość etanolu $d_{etanolu} = 0{,}78 \frac{g}{cm^3}$, a gęstość 3-procentowego roztworu jodu w etanolu $d_{roztworu\ jodu} = 0{,}8 \frac{g}{cm^3}$.

Roztwór	Masa substancji rozpuszczonej, g	Objętość rozpuszczalnika, cm^3	Stężenie procentowe roztworu, %
A.			10
B.			1
C.			3

b) Napisz instrukcje przygotowania roztworów (A–C)**.**

Roztwór A: _____

_____

Roztwór B: _____

_____

Roztwór C: _____

_____

6 W zależności od stężenia roztworu manganianiu(VII) potasu można go użyć np. do przemywania ran (roztwór o $C_p = 0{,}05\%$) lub płukania jamy ustnej (roztwór o $C_p = 0{,}025\%$). Ten związek chemiczny jest dostępny w aptekach, m.in. w formie tabletek o masie 100 mg. **Oblicz, w ilu mililitrach wody należy rozpuścić tabletkę manganianu(VII) potasu, aby uzyskać opisane roztwory.** Przyjmij, że gęstość wody $d_{wody} = 1\ \frac{g}{cm^3}$.



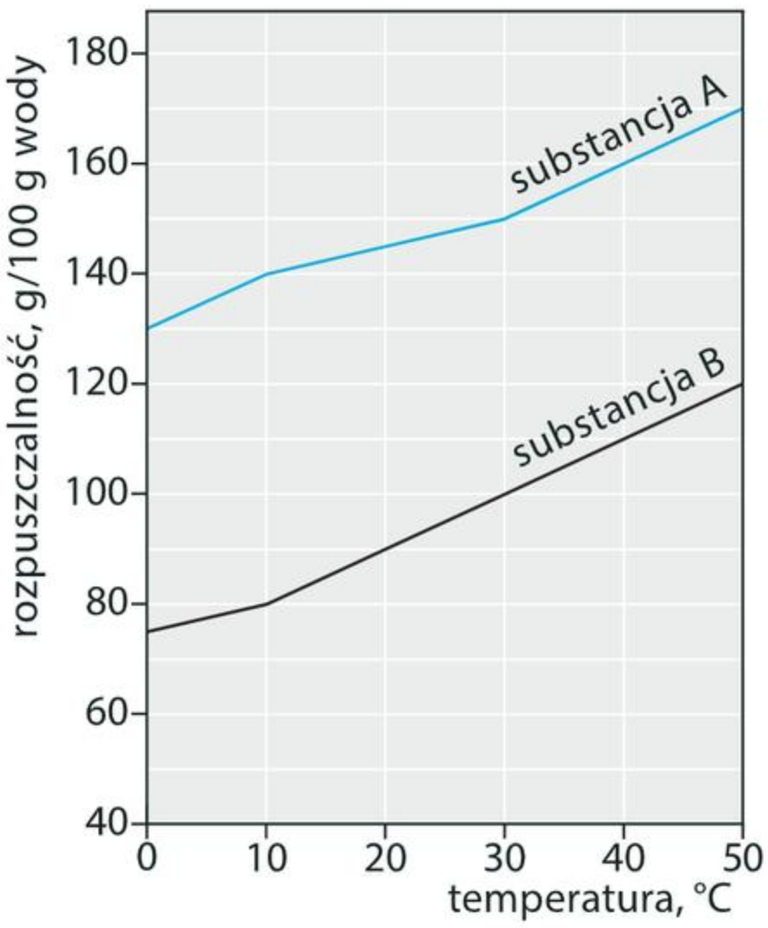
Wodny roztwór manganianu(VII) potasu

Pamiętaj o przeliczeniu jednostek!

7 Do przygotowania kiszonych ogórków potrzebny jest 2-procentowy roztwór soli kuchennej, czyli solanka. **Oblicz, ile gramów chlorku sodu należy użyć do sporządzenia 500 cm^3 solanki.** Przyjmij, że gęstość solanki $d_{solanki} = 1\ \frac{g}{cm^3}$.

8 **Oblicz masę roztworu zawierającego 10,5 g KCl, wiedząc, że jest to roztwór nasycony w temperaturze 40 °C.** Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji, zamieszczonego na s. 125.

9 Na wykresie przedstawiono rozpuszczalność substancji A i B w 100 g wody. **Rozstrzygnij, roztwór nasycony której substancji** (A czy B) **w temperaturze 30 °C ma większe stężenie procentowe. Uzasadnij odpowiedź.**



Rozstrzygnięcie: _____

_____

_____

_____

Uzasadnienie: _____

_____

_____

_____

10 Do 200 gramów 20-procentowego roztworu cukru w wodzie dodano 30 gramów cukru. **Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego po dodaniu cukru.**

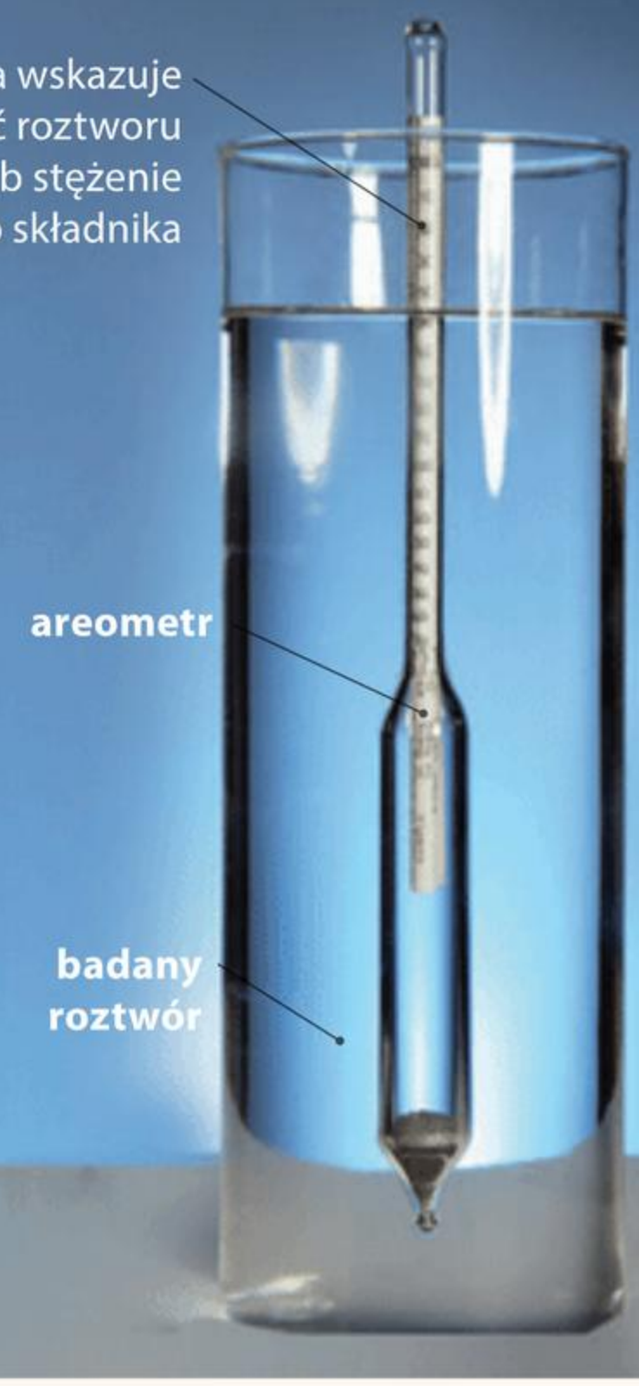
Dla dociekliwych

11 **Oblicz, ile gramów chlorku sodu należy dodać do 250 g jego roztworu 10-procentowego, aby otrzymać roztwór 20-procentowy.**

E **Korzystam z informacji**

Jak zbadać gęstość cieczy?

Areometr to przyrząd do pomiaru gęstości cieczy. Ponieważ gęstość roztworu zwiększa się wraz ze wzrostem jego stężenia, za pomocą areometru można także określić stężenie danego składnika, np. cukru, w roztworze.



Budowa areometru

W najczęściej stosowanych areometrach górna część ma postać wydłużonej rurki z naniesioną skalą, a dolna – bańki wypełnionej materiałem o dużej gęstości, np. ołowiem (aby przyrząd pływał w pozycji pionowej).

Zasada działania

Głębokość zanurzenia areometru zależy od **gęstości** cieczy. Im większa gęstość cieczy, tym większa siła wyporu działa na areometr, a więc jest on mniej zanurzony.



roztwór o większej gęstości



roztwór o mniejszej gęstości

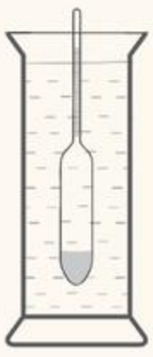
Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

12 Przygotowano dwa roztwory soli kuchennej o różnym stężeniu:

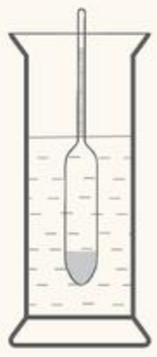
A. 20%, **B.** 5%.

Wyniki pomiaru gęstości tych roztworów za pomocą areometru przedstawiono na schematach.

a) Dopasuj oznaczenia roztworów (A, B) **do odpowiednich schematów** (1., 2.)**.**



1. _____



2. _____

b) Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstały zdania prawdziwe.

Jeżeli do roztworu B dosypie się soli kuchennej, to znajdujący się w nim areometr **wynurzy się / zanurzy się**, ponieważ gęstość roztworu się **zmniejszy / zwiększy**. Jednocześnie **zwiększy się / zmniejszy się** stężenie soli kuchennej w roztworze.

c) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Głębokość, na jaką areometr zanurza się w cieczy, wynika z jej gęstości.	P	F
2.	Gęstość cieczy zależy od jej temperatury.	P	F
3.	Im większe jest stężenie roztworu, tym mniejsza jest jego gęstość.	P	F

13 Spirytus salicylowy jest stosowany do odkażania skóry. Jest to 2-procentowy roztwór kwasu salicylowego w mieszaninie wody z etanolem. **Oblicz, ile gramów kwasu salicylowego znajduje się w 150 cm^3 spirytusu salicylowego, jeśli gęstość tego roztworu wynosi 0,87 $\frac{g}{cm^3}$.**

Dla dociekliwych

14 Jodynę, czyli roztwór stosowany do odkażania ran, sporządza się w następujący sposób:
1 część masową jodku potasu KI rozpuszcza się w 6 częściach masowych wody i do otrzymanego roztworu dodaje się 3 masowe części jodu, a następnie uzyskaną mieszaninę umieszcza się w 90 częściach masowych etanolu. **Oblicz stężenie procentowe jodu oraz stężenie procentowe jodku potasu w jodynie sporządzonej według podanego opisu.**



Odkażanie jodyną skóry pacjenta

Zapamiętaj!

Stężenie procentowe (%) roztworu można obliczyć ze wzoru:

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r}$$

lub z proporcji:

m_r — 100%
m_s — C_p,

gdzie:
C_p – stężenie procentowe roztworu, %,
m_s – masa substancji rozpuszczanej, g,
m_w – masa rozpuszczalnika, g,
m_r – masa roztworu, g; $m_r = m_w + m_s$.

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Do zlewki z wodą destylowaną dodano białko jaja kurzego i dokładnie wymieszano jej zawartość. **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

W doświadczeniu otrzymano

A. roztwór właściwy. **B.** zawiesinę. **C.** koloid. **D.** emulsję.

Zadanie 2.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Cząsteczka wody ma budowę polarną.	P	F
2.	Wszystkie substancje dobrze rozpuszczają się w wodzie.	P	F
3.	Aby zwiększyć szybkość rozpuszczania się substancji stałej w wodzie, należy oziębić roztwór.	P	F

Zadanie 3.

Do przygotowania lemoniady potrzebne są następujące składniki: 2 łyżki ekstraktu z zielonej herbaty, 1 litr wody niegazowanej, listki świeżej mięty, sok wyciśnięty z 1 cytryny, kostki lodu oraz 2 łyżki cukru: kryształu lub pudru.



Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

W trakcie intensywnego mieszania napoju szybciej rozpuści się cukier

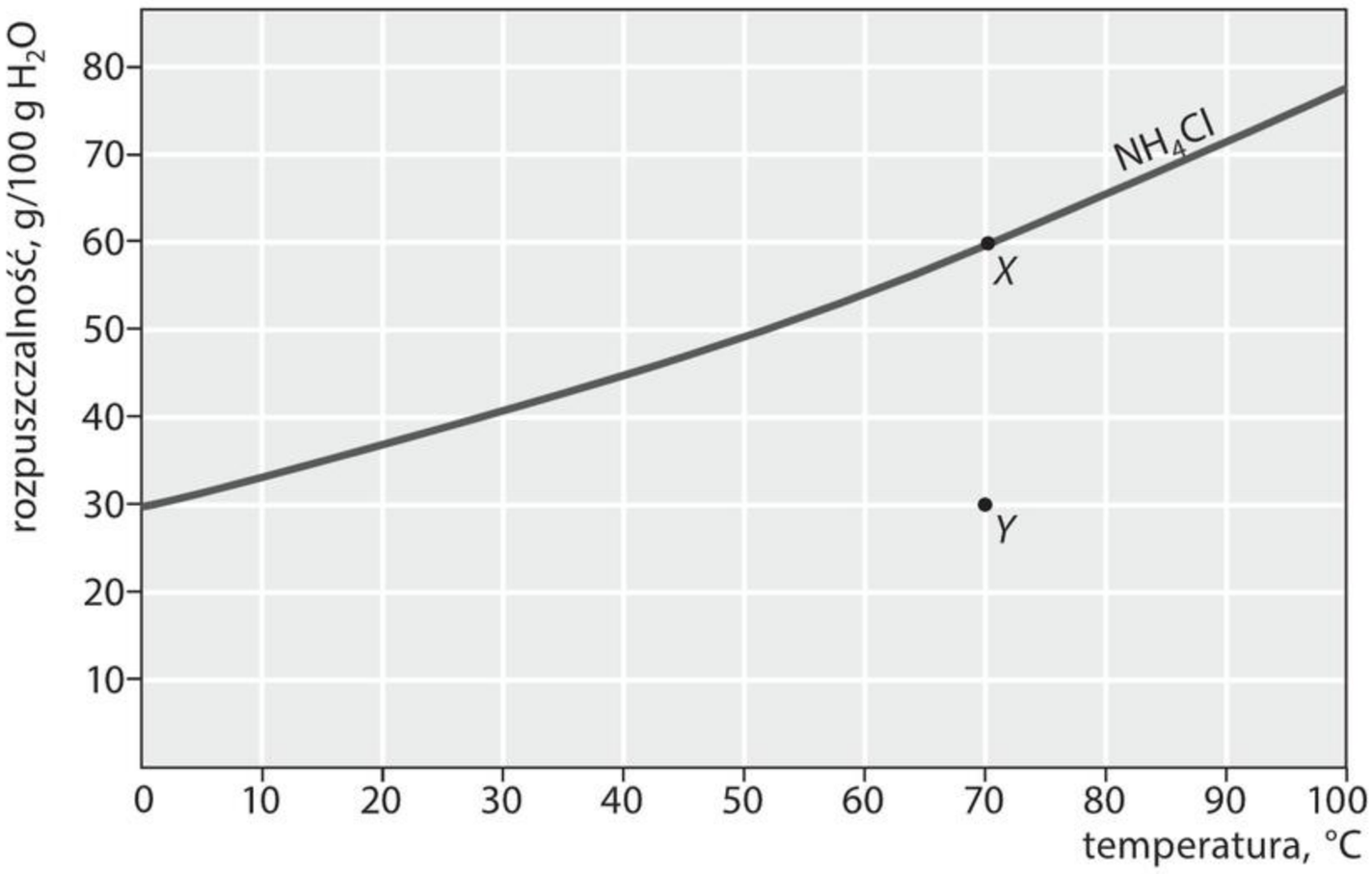
A.	kryształ,	ponieważ	1.	im większy jest stopień rozdrobnienia substancji, tym większa jest szybkość jej rozpuszczania.
B.	puder,		2.	im mniejszy jest stopień rozdrobnienia substancji, tym większa jest szybkość jej rozpuszczania.

Zadanie 4.

Na podstawie zależności rozpuszczalności tlenku węgla(IV) od temperatury wyjaśnij, dlaczego napoje gazowane podaje się schłodzone lub z dodatkiem lodu. Skorzystaj z wykresu rozpuszczalności substancji, zamieszczonego na s. 124.

Informacja do zadań 5.–7.

Na wykresie przedstawiono zależność rozpuszczalności chlorku amonu NH_4Cl w wodzie od temperatury.



Zadanie 5.

Na wykresie punktami *X* i *Y* oznaczono dwa roztwory chlorku amonu przygotowane w temperaturze 70 °C. **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdania.**

W celu otrzymania roztworu *X* zmieszano **60 g / 70 g** chlorku amonu i 100 g wody, natomiast aby otrzymać roztwór *Y*, zmieszano **30 g / 70 g** chlorku amonu i 100 g wody.

Zadanie 6.

Oblicz stężenie procentowe roztworu *X*.

Stężenie procentowe można obliczyć, korzystając ze wzoru lub układając proporcje.

Zadanie 7.

Do roztworu *X* dodano 160 cm^3 wody. **Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.** Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku. Gęstość wody $d_{wody} = 1 \frac{g}{dm^3}$.

Tlenki i wodorotlenki

33. Tlenki metali i niemetali

Cele lekcji: Poznaję wzory sumaryczne, sposoby otrzymywania, właściwości fizyczne i zastosowania wybranych tlenków.

Na dobry początek

1 **Przyporządkuj do podanych nazw systematycznych tlenków ich wzory sumaryczne.**

a) tlenek żelaza(II)
b) tlenek chromu(III)
c) tlenek glinu
d) tlenek azotu(II)
e) tlenek siarki(IV)

I. SO_2
II. FeO
III. Al_2O_3
IV. NO
V. Cr_2O_3
VI. NO_2

a) _____ b) _____ c) _____ d) _____ e) _____

2 **Uzupełnij tabelę, wpisując wzory sumaryczne podanych tlenków.**

SiO_2 • P_4O_{10} • MgO • SO_2 • CO • Fe_2O_3 • Al_2O_3 • Na_2O • H_2O • CaO • NO_2 • K_2O • Cl_2O • SO_3

Tlenki metali	Tlenki niemetali

3 **Wpisz w kratki wartościowość pierwiastków chemicznych w związkach o podanych wzorach sumarycznych. Napisz nazwy systematyczne tlenków.**

□□	□□	□□	□□	□□	□□
NO_2	SO_3	N_2O_5	CaO	Al_2O_3	PbO_2

4 **Napisz wzory sumaryczne tlenków o podanych nazwach systematycznych.**

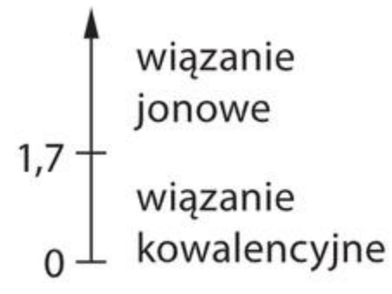
tlenek potasu _____ tlenek węgla(IV) _____

tlenek magnezu _____ tlenek żelaza(III) _____

5 **Uzupełnij tabelę.**

Wzór sumaryczny tlenku	Różnica elektroujemności w tlenku	Rodzaj wiązania w tlenku
Na_2O		
MgO		
SO_2		
P_4O_{10}		

Skorzystaj z układu okresowego.



6 **Uzupełnij równania reakcji otrzymywania tlenków. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**

a) ____ Al + ____ _____ ⟶ ____ Al_2O_3

b) ____ S + ____ O_2 ⟶ ____ _____

c) ____ SO_2 + ____ _____ $\xrightarrow{\text{katalizator}}$ ____ SO_3

d) ____ NO + ____ O_2 ⟶ ____ _____

7 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Katalizator to substancja, która pozwala zwiększyć szybkość reakcji chemicznej.	**P**	**F**
2.	Otrzymanie tlenku siarki(IV) w wyniku spalania siarki wymaga użycia katalizatora.	**P**	**F**
3.	Katalizator jest jednym z substratów reakcji chemicznej.	**P**	**F**

8 **Napisz wzory sumaryczne i nazwy systematyczne tlenków, których zastosowania przedstawiono na fotografiach.**



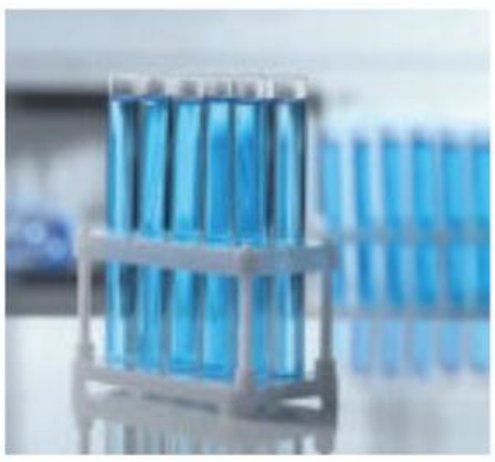
Produkcja kosmetyków, np. pudrów



Produkcja cementu i zapraw murarskich



Dezynfekcja beczek



Produkcja szkła laboratoryjnego

34. Elektrolity i nieelektrolity

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **elektrolit**, **nieelektrolit**, **wskaźniki kwasowo-zasadowe**, **odczyn**. Odróżniam odczyny roztworów na podstawie barwy wskaźników. Omawiam zastosowanie wskaźników: oranżu metylowego, uniwersalnych papierków wskaźnikowych, fenoloftaleiny do określania odczynu.

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Elektrolity to **roztwory wodne, które / związki chemiczne, których roztwory wodne** przewodzą prąd elektryczny. Są nimi **rozpuszczalne w wodzie kwasy, wodorotlenki i sole / alkohole**. Jeśli roztwory wodne związków chemicznych nie przewodzą prądu elektrycznego, to takie związki chemiczne zalicza się do **elektrolitów / nieelektrolitów**.

2 Do probówki z roztworem pewnej substancji wprowadzono uniwersalny papierek wskaźnikowy i zaobserwowano zmianę jego barwy z żółtej na zieloną.
Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A, B lub C oraz jego uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Roztwór wodny substancji w probówce mógł zawierać

A.	kwas siarkowy(VI),	ponieważ barwa użytego wskaźnika wskazuje na odczyn	**1.**	obojętny.
B.	sól kuchenną,		**2.**	zasadowy.
C.	wodorotlenek potasu,		**3.**	kwasowy.

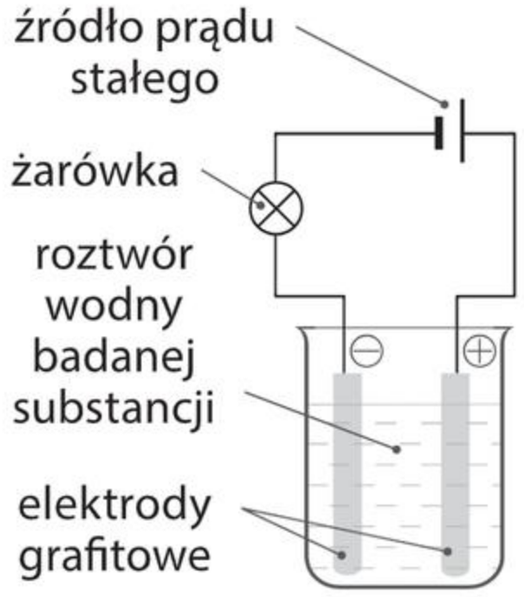
3 **Wpisz w tabeli odczyn badanej substancji oraz barwę każdego ze wskaźników.**

Badana substancja	Odczyn badanej substancji	Barwa wskaźnika		
		 uniwersalny papierek wskaźnikowy	 roztwór fenoloftaleiny	 roztwór oranżu metylowego
 sok z cytryny				
 roztwór mydła				

E To doświadczenie muszę znać

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego przez kwas chlorowodorowy oraz wodne roztwory sacharozy i wodorotlenku sodu.*

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7S6K7



Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Obserwacje: _____

Wniosek: _____

5 Do dwóch ponumerowanych probówek wprowadzono losowo wodne roztwory kwasu i zasady, a następnie do każdej z nich dodano kilka kropli roztworu fenoloftaleiny. Wynik doświadczenia przedstawiono na zdjęciu.



Rozstrzygnij, w której probówce znajduje się roztwór zasady. Odpowiedź uzasadnij.

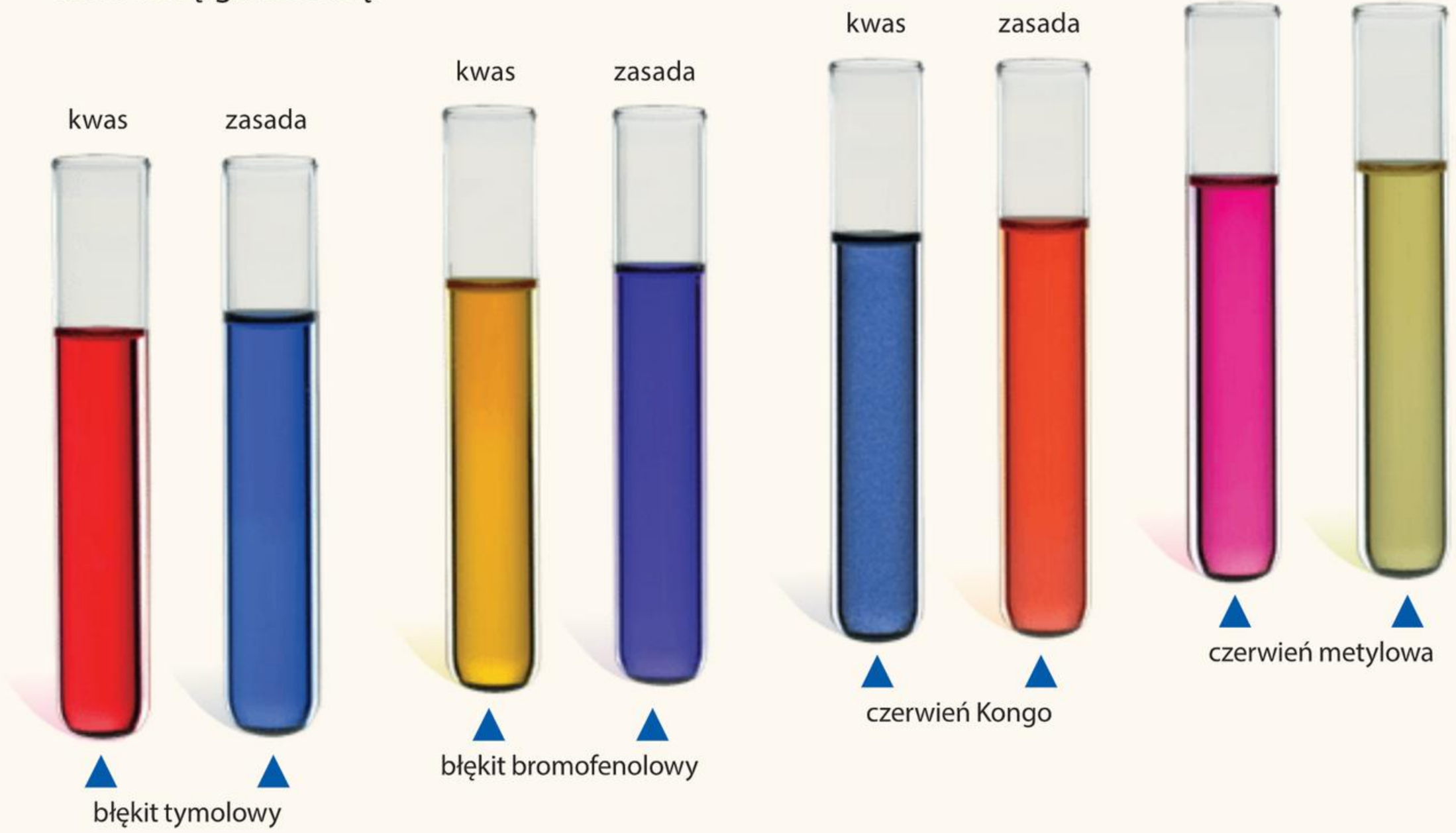
Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

E **Korzystam z informacji**

Jakie wskaźniki stosuje się w laboratoriach chemicznych?

W laboratoriach oprócz oranżu metylowego, fenoloftaleiny i uniwersalnych papierków wskaźnikowych stosuje się także inne wskaźniki, które w zależności od odczynu badanej substancji mają różne barwy, np. błękit bromofenolowy w roztworze o odczynie zasadowym ma barwę granatową.



Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

6 **a)** Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Czerwień Kongo w soku z cytryny przyjmuje barwę czerwoną.	P	F
2.	Czerwień metylowa w roztworze mydła przyjmuje barwę różową.	P	F
3.	Błękit tymolowy i roztwór oranżu metylowego w kwasie chlorowodorowym mają taką samą barwę.	P	F

b) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

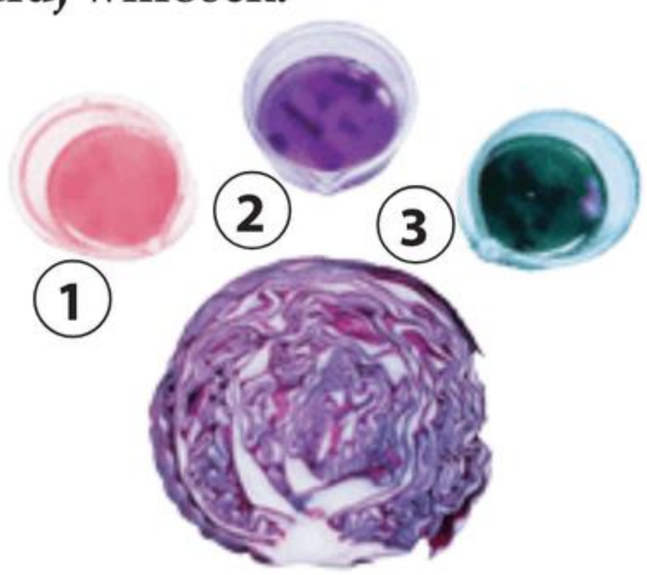
Wodny roztwór wodorotlenku potasu ma odczyn

A.	kwasowy,	dlatego błękit bromofenolowy barwi się w tym roztworze na	1.	żółto.
B.	zasadowy,		2.	granatowo.

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Przygotuj wywar z liści czerwonej kapusty – pokrój kilka liści, włóż je do garnka i zalej wrzącą wodą (ok. 1 litr). Całość pozostaw na kilka godzin. Tak przygotowanym wywarem napełnij 3 szklanki do ok. $\frac{1}{4}$ objętości. Następnie do szklanki 1. dodaj 5 łyżek octu, a do szklanki 3. – łyżeczkę sody oczyszczonej. Szklanka 2. będzie próbką wzorcową. Zawartość każdej szklanki wymieszaj. Oceń wygląd roztworów. **Narysuj schemat przeprowadzanego doświadczenia, zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**

Schemat:



Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

Dla dociekliwych

7 Roztwory wodne soli NaCl i KNO_3 przewodzą prąd elektryczny, natomiast roztwory wodne soli $CaCO_3$ i $BaSO_4$ – nie. **Napisz, dlaczego <u>nie wszystkie sole</u>** są elektrolitami.

_____

_____

Zapamiętaj!

- **Elektrolity** to związki chemiczne, których roztwory wodne **przewodzą** prąd elektryczny.
- **Nieelektrolity** to związki chemiczne, których roztwory wodne **nie przewodzą** prądu elektrycznego.
- **Wskaźniki** to substancje, które przyjmują określoną barwę w zależności od odczynu roztworu.
- Roztwory mogą mieć **odczyn**:



35. Wzory i nazwy wodorotlenków

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **wodorotlenek** i omawiam budowę tej grupy związków chemicznych.

Na dobry początek

1 **Opisz za pomocą podanych określeń fragmenty wzoru ogólnego wodorotlenków.**

metal • grupa wodorotlenowa • liczba grup wodorotlenowych • wartościowość metalu • wartościowość grupy wodorotlenowej

$$\overset{n}{M}(\overset{I}{OH})_n$$

2 **Wpisz w tabeli barwę każdego ze wskaźników w roztworze wodnym wodorotlenku wapnia.**

Wzór sumaryczny badanego związku	Barwa wskaźnika		
	 uniwersalny papierek wskaźnikowy	 roztwór fenoloftaleiny	 roztwór oranżu metylowego
$Ca(OH)_2$			

3 **Napisz wzory sumaryczne wodorotlenków o podanych nazwach systematycznych.**

wodorotlenek żelaza(II) _____ wodorotlenek magnezu _____

wodorotlenek glinu _____ wodorotlenek miedzi(II) _____

4 W poprawnie zapisanym wzorze sumarycznym występuje równowaga wartościowości, np. we wzorze: $\overset{II}{Ca}(\overset{I}{OH})_2$: II · 1 = I · 2. Uczniowie ustalali wzór sumaryczny wodorotlenku żelaza(III).

Uczeń I. $\overset{III}{Fe}(\overset{I}{OH})_2$ **Uczeń II.** $\overset{III}{Fe}(\overset{I}{OH})_3$ **Uczeń III.** $\overset{III}{Fe}(\overset{I}{OH})$

Rozstrzygnij, który z uczniów poprawnie zapisał wzór tego wodorotlenku. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

36. Wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu

Cele lekcji: Poznaję sposoby otrzymywania, właściwości oraz zastosowania wodorotlenków sodu i potasu.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij informacje dotyczące wodorotlenku sodu.**

Wzór sumaryczny: _____ Masa cząsteczkowa: _____

Stosunek mas pierwiastków chemicznych: _____

Zawartość procentowa sodu: _____

2 **Wybierz spośród podanych określeń właściwości wodorotlenków sodu i potasu i wpisz je w odpowiednie miejsca tabeli.**

ciecze • substancje stałe • bezbarwne • białe • są żrące • nie są żrące • są higroskopijne • nie są higroskopijne • trudno rozpuszczają się w wodzie • łatwo rozpuszczają się w wodzie

Właściwości wodorotlenków sodu i potasu	
fizyczne	chemiczne



Wodorotlenek potasu



Wodorotlenek sodu

3 **a) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Wodorotlenek sodu zalicza się do

A.	elektrolitów,	ponieważ	1.	jego wodny roztwór przewodzi prąd elektryczny.
B.	nieelektrolitów,		2.	jego wodny roztwór nie przewodzi prądu elektrycznego.


elektrolit


nieelektrolit

b) Uzupełnij zdania.

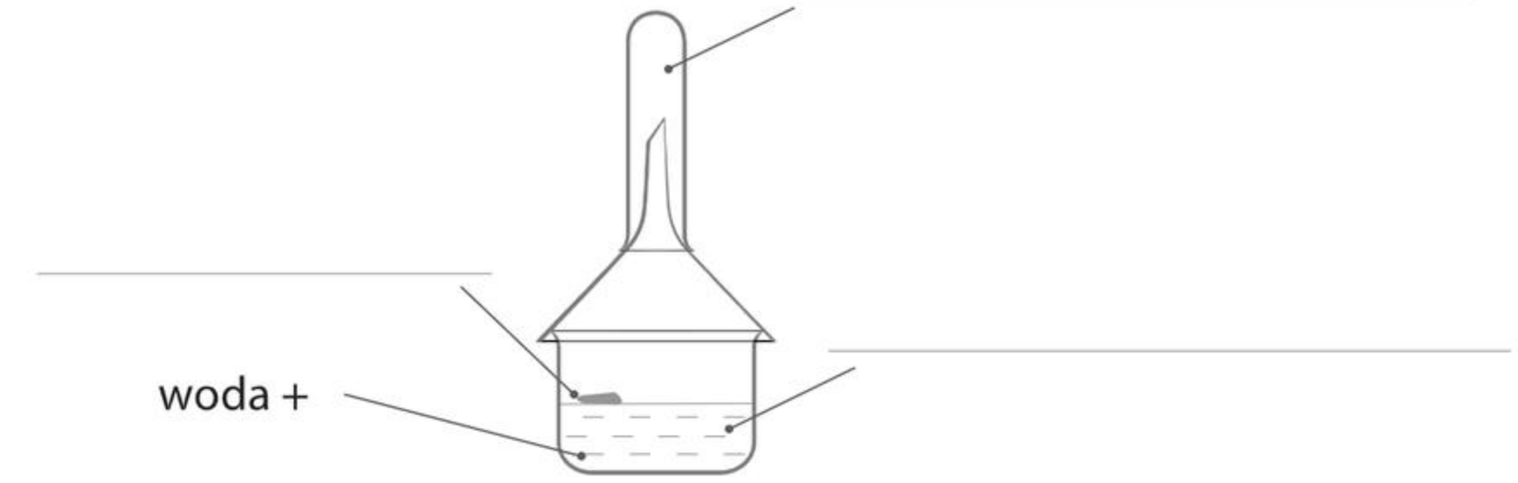
Wodne roztwory wodorotlenku sodu wykazują odczyn _____ .

Fenoloftaleina w roztworze wodorotlenku sodu barwi się na _____ .

E To doświadczenie muszę znać

4 a) Uzupełnij schemat nazwami substancji użytych lub otrzymanych w doświadczeniu *Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą*. Następnie podkreśl na niebiesko nazwy substratów, a na czerwono – produktów.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7GNPY





Sód w kontakcie z wodą uwalnia łatwopalny gaz. Powoduje także poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.

b) Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących obserwacji i wniosku z przeprowadzonego doświadczenia chemicznego. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

Obserwacje:

1.	Sód gwałtownie porusza się po powierzchni wody.	**P**	**F**
2.	Roztwór otrzymany po reakcji ma barwę malinową.	**P**	**F**

Wniosek:

1.	Sód ma gęstość większą od gęstości wody.	**P**	**F**
2.	W wyniku przeprowadzenia doświadczenia zaszła reakcja chemiczna opisana równaniem: $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$.	**P**	**F**

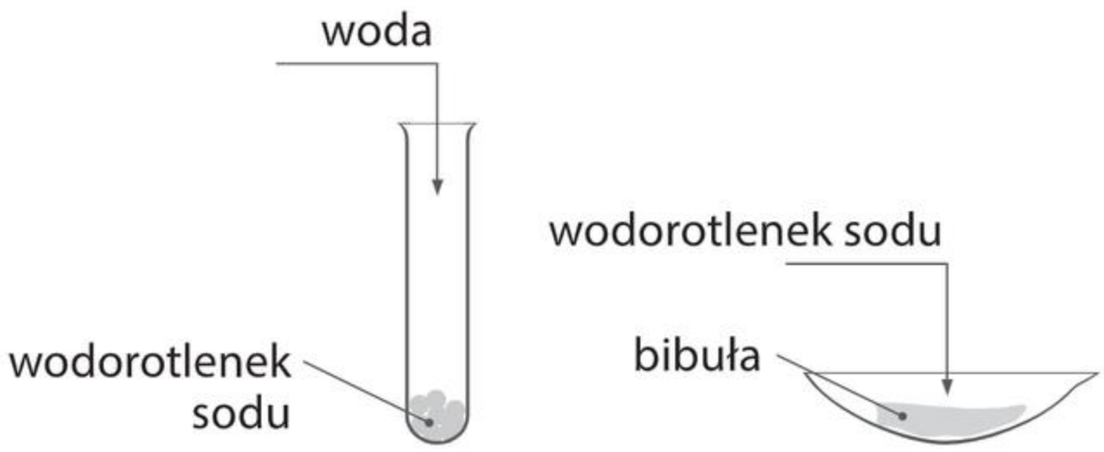
5 a) Napisz równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku potasu z tlenku potasu, a następnie uzupełnij słowne zapisy metod otrzymywania wodorotlenków.

metal aktywny + _____ ⟶ _____ + _____

tlenek metalu aktywnego chemicznie + _____ ⟶ _____

b) Napisz, które tlenki metali w reakcji z wodą tworzą wodorotlenki.

6 Na schemacie przedstawiono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wodorotlenku sodu*. **Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.**



Obserwacje:

Wniosek:

7 **Podaj po jednym przykładzie zastosowania wodorotlenków sodu i potasu w każdej z wymienionych gałęzi przemysłu.**

Wodorotlenek sodu:

przemysł szklarski:

przemysł środków czystości:

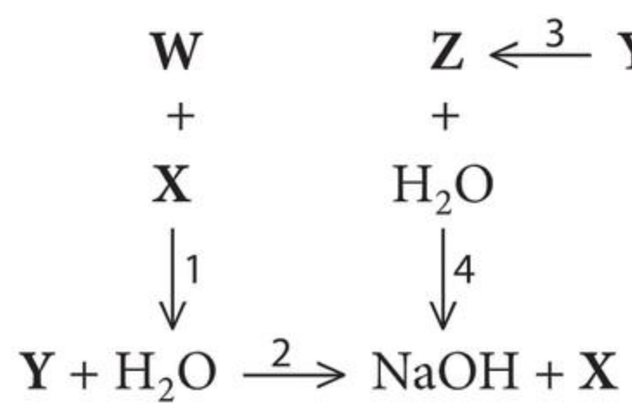
przemysł tworzyw sztucznych:

Wodorotlenek potasu:

przemysł kosmetyczny:

przemysł spożywczy:

8 **Napisz wzory lub symbole chemiczne substancji oznaczonych na schemacie literami** (W–Z)**. Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi** (1–4)**.**



W –

X –

Y –

Z –

1.

2.

3.

4.

E **Korzystam z informacji**

Jak powstaje mydło?

Najpopularniejszym środkiem czystości, stosowanym do codziennej higieny, jest **mydło**. Pierwsze mydła wyrabiano w starożytności z popiołu oraz tłuszczów roślinnych lub zwierzęcych.
Obecnie do produkcji mydła na skalę przemysłową wykorzystuje się najczęściej tłuszcz pochodzenia zwierzęcego, np. smalec.



Otrzymywanie mydła

Do produkcji mydła oprócz tłuszczu stosuje się **roztwór wodorotlenku sodu**. Proces zmydlania zachodzi pod wpływem **ogrzewania**. W reakcji powstaje też **glicerol** (nazywany zwyczajowo gliceryną).



Właściwości mydeł

Mydło sodowe jest mydłem twardym, dlatego łatwo formuje się je w kostki. Jest bardzo dobrze rozpuszczalne w wodzie.
Mydła, w zależności od składu, mogą mieć także właściwości lecznicze. Na przykład mydło siarkowe jest zalecane w pielęgnacji cery tłustej i trądzikowej, a mydło dziegciowe – w pielęgnacji skóry trądzikowej lub łuszczycowej.

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

9 **a) Uzupełnij zapis słowny przebiegu reakcji zmydlania tłuszczu.**

tłuszcz + _____ ⟶ mydło + _____

b) Podaj nazwę mydła, które jest stosowane w pielęgnacji skóry tłustej i trądzikowej.

_____

c) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Mydło sodowe jest miękkie i dobrze rozpuszcza się w wodzie.	**P**	**F**
2.	Glicerol jest także nazywany gliceryną.	**P**	**F**
3.	Inna nazwa wodorotlenku sodu to zasada sodowa.	**P**	**F**

10 Miękusz rabarbarowy to trujący grzyb, który występuje głównie na drzewach liściastych. Do jego identyfikacji stosuje się 5-procentowy roztwór KOH, ponieważ miąższ grzyba w reakcji z wodorotlenkiem potasu barwi się na fioletowo. **Oblicz, ile gramów wodorotlenku potasu należy użyć do przygotowania 50 g roztworu potrzebnego do identyfikacji miękusza rabarbarowego.**



Miękusz rabarbarowy

11 **Oblicz, ile gramów NaOH i ile centymetrów sześciennych wody znajduje się w 0,2 dm^3 roztworu NaOH o gęstości $d_{roztworu} = 1{,}22\ \frac{g}{cm^3}$ i stężeniu $C_p = 20\%$.**

Skorzystaj ze wzorów na gęstość roztworu oraz na stężenie procentowe.

Dla dociekliwych

12 Do reakcji chemicznej użyto 1,9 g tlenku potasu i 3,6 g wody. **Oblicz, ile gramów wodorotlenku potasu powstało w tej reakcji chemicznej.**

Jeśli w zadaniu są podane masy wszystkich substratów biorących udział w reakcji chemicznej, to ustal, czy substancje te przereagowały całkowicie.

Zapamiętaj!

Wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu

NaOH **KOH**

- białe substancje stałe
- elektrolity
- dobrze rozpuszczają się w wodzie
- higroskopijne

37. Wodorotlenek wapnia

Cele lekcji: Poznaję sposoby otrzymywania, właściwości oraz zastosowania wodorotlenku wapnia.

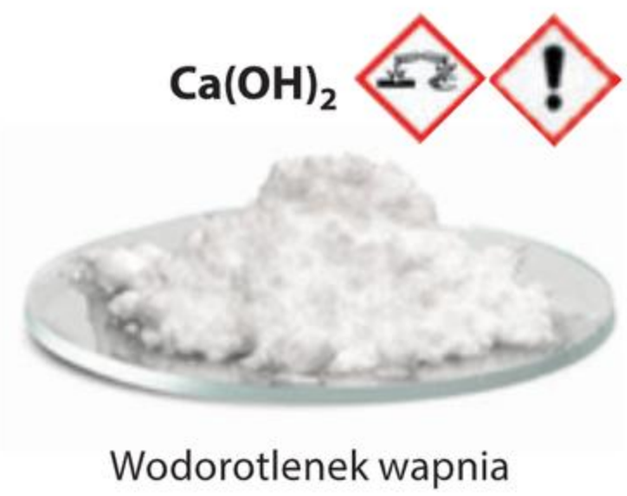
Na dobry początek

1 **Uzupełnij tabelę, wpisując informacje dotyczące wodorotlenku wapnia.**

Wzór sumaryczny	Wartościowość wapnia	Wartościowość grupy wodorotlenowej	Masa cząsteczkowa, u

2 **Skreśl błędne informacje.**

Wodorotlenek wapnia jest **cieczą / substancją stałą. Ma barwę białą. / Jest bezbarwny. Trudno / Dobrze** rozpuszcza się w wodzie. **Nie jest / Jest** żrący. Fenoloftaleina w wodnym roztworze wodorotlenku wapnia barwi się na malinowo, co świadczy o jego odczynie **zasadowym / kwasowym**.

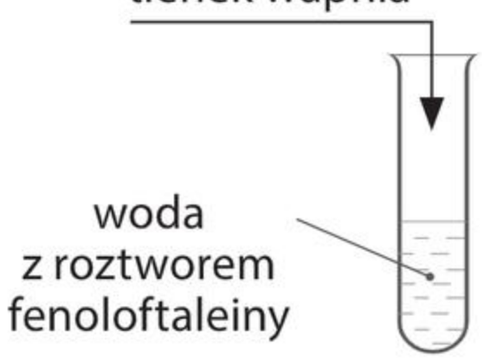


Wodorotlenek wapnia

E To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia w reakcji tlenku wapnia z wodą* przedstawione na schemacie. **Zapisz obserwacje, sformułuj wniosek oraz zapisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C78C61



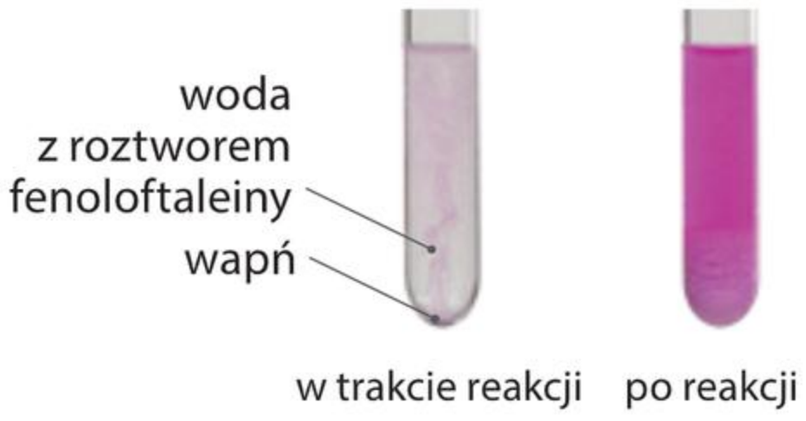
Obserwacje: _____

Wniosek: _____

Równanie reakcji chemicznej:

_____

4 Na zdjęciu przedstawiono doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia w reakcji wapnia z wodą*. **Uzupełnij zapis słowny przebiegu reakcji chemicznej zachodzącej w probówce. Wybierz spośród podanych nazwę substratu** (A–B) **oraz nazwę produktu** (C–D)**.**



wapń + **A / B** ⟶ wodorotlenek wapnia + **C / D**

A. woda **B.** tlen

C. wodór **D.** tlenek wapnia

5 W tabeli przedstawiono rozpuszczalność wodorotlenku wapnia w wodzie o różnej temperaturze.

Temperatura, °C	20	40	60
Rozpuszczalność, g/100 g wody	0,16	0,13	0,11

Uzupełnij opis określeniami wybranymi spośród podanych.

nasycony • *nienasycony* • *zmniejszy się* • *zwiększy się* • *0,05 g/100 g wody* • *0,27 g/100 g wody*

Jeśli roztwór nasycony wodorotlenku wapnia o temperaturze 60 °C zostanie ochłodzony do 20 °C, to powstanie roztwór _____ , ponieważ rozpuszczalność tego wodorotlenku _____ o _____ .

6 Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy zwyczajowe substancji lub mieszanin oraz po jednym przykładzie ich zastosowania.

Substancja lub mieszanina	**Nazwa zwyczajowa**	**Zastosowanie**
CaO tlenek wapnia		
$Ca(OH)_2$ wodorotlenek wapnia	wapno gaszone	
nasycony roztwór $Ca(OH)_2$ w wodzie		
zawiesina $Ca(OH)_2$ w wodzie		
mieszanina $Ca(OH)_2$ z piaskiem i wodą		materiał budowlany

Zapamiętaj!

Wodorotlenek wapnia **$Ca(OH)_2$** 

- biała substancja stała
- trudno rozpuszcza się w wodzie

38. Sposoby otrzymywania wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **zasada**. Odróżniam zasady od wodorotlenków. Poznaję wodorotlenki trudno i średnio rozpuszczalne w wodzie – ich wzory sumaryczne oraz sposoby otrzymywania. Korzystam z tabeli rozpuszczalności substancji w wodzie.

Na dobry początek

1 **Przyporządkuj do podanych nazw systematycznych wodorotlenków ich wzory sumaryczne.**

a) wodorotlenek żelaza(III)
b) wodorotlenek chromu(III)
c) wodorotlenek glinu
d) wodorotlenek niklu(II)
e) wodorotlenek kobaltu(II)

I. $Co(OH)_2$
II. $Fe(OH)_3$
III. $Cu(OH)_2$
IV. $Al(OH)_3$
V. $Ni(OH)_2$
VI. $Cr(OH)_3$

a) _____ b) _____ c) _____ d) _____ e) _____

To doświadczenie muszę znać

2 Zaprojektuj doświadczenia chemiczne, których celem jest otrzymanie wodorotlenków przedstawionych na fotografiach. **Narysuj schematy i zapisz obserwacje oraz równania zachodzących reakcji chemicznych.** Wybierz odczynniki chemiczne.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C7PZKM

Odczynniki: $CuCl_{2(aq)}$, $KOH_{(aq)}$, $FeCl_2$, $AlCl_3$, H_2O, CuO, $FeCl_{3(aq)}$, Fe_2O_3

Schemat:

Obserwacje: _____

Równanie reakcji chemicznej: _____



Wodorotlenek miedzi(II)

Schemat:



Obserwacje: _____

Równanie reakcji chemicznej: _____

Wodorotlenek żelaza(III)

3 **Podkreśl wzory sumaryczne wodorotlenków, które są trudno rozpuszczalne w wodzie.**

$KOH \bullet Pb(OH)_2 \bullet NaOH \bullet Cu(OH)_2 \bullet Fe(OH)_3 \bullet LiOH \bullet Ba(OH)_2 \bullet Ca(OH)_2$

Pobierz tabelę rozpuszczalności
docwiczenia.pl
Kod: C7M2EF

4 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Do zasad zalicza się wodorotlenki, które nie rozpuszczają się w wodzie.	P	F
2.	Jedną z metod otrzymywania zasad jest reakcja metali aktywnych chemicznie z wodą.	P	F
3.	Wodorotlenek miedzi(II) jest zasadą.	P	F
4.	Zasady można otrzymać w wyniku reakcji tlenków metali 1. grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych z wodą.	P	F

5 Wodne roztwory zasad są nazywane ługami i są silnie żrące. **Podkreśl wzory sumaryczne wodorotlenków, których wodne roztwory są silnie żrące.**



$Cu(OH)_2 \bullet NaOH \bullet KOH \bullet Fe(OH)_3 \bullet Al(OH)_3$

6 **Uzupełnij równania reakcji otrzymywania wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**

a) ____ $CuCl_2$ + _____ ⟶ ____ $Cu(OH)_2\downarrow + 2KCl$

b) ____ _____ + $3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

c) ____ $Pb(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow$ ____ _____ + ____ _____

d) ____ _____ + ____ _____ ⟶ ____ $Fe(OH)_3\downarrow + 3KNO_3$

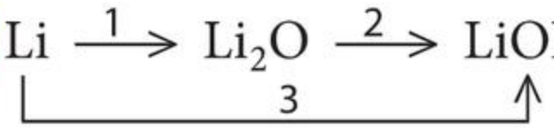
7 **Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych na schematach cyframi** (1–3).

a) $Fe \xrightarrow{1} FeCl_3 \xrightarrow{2} Fe(OH)_3$

1. _____

2. _____

b) $Li \xrightarrow{1} Li_2O \xrightarrow{2} LiOH$



1. _____

2. _____

3. _____

c) $N_2 \overset{1}{\rightleftharpoons} NH_3 \overset{2}{\rightleftharpoons} NH_4^+ + OH^-$

1. _____

2. _____

8 Masa cząsteczkowa wodorotlenku pewnego trójwartościowego metalu *M* jest równa 107 u. Ustal symbol chemiczny metalu *M*. **Napisz wzór i nazwę wodorotlenku tego metalu.**

Nazwa wodorotlenku: _____ Wzór wodorotlenku: _____

9 Zawartość procentowa metalu w pewnym wodorotlenku jest równa 69,6% (procenty masowe). Wodorotlenek ten należy do zasad, a wartościowość pierwiastka metalicznego wynosi I. **Napisz wzór sumaryczny tego wodorotlenku.**

10 Amoniak NH_3 jest bezbarwnym gazem o charakterystycznym, nieprzyjemnym zapachu. Podczas rozpuszczania amoniaku w wodzie zachodzi reakcja chemiczna, w której wyniku powstają m.in. jony wodorotlenkowe.



Model cząsteczki amoniaku

Modele atomów:
azotu
wodoru

a) Napisz równanie reakcji zachodzącej między cząsteczką amoniaku a cząsteczką wody.

Równanie reakcji chemicznej: _____

b) Wyjaśnij, czym się różni wodny roztwór amoniaku od innych zasad.

Dla dociekliwych

11 Wodorotlenek pierwiastka chemicznego *X* jest niebieską galaretowatą substancją trudno rozpuszczalną w wodzie. Ogrzewanie tego związku chemicznego prowadzi do jego rozkładu termicznego i zmiany barwy osadu z niebieskiej na czarną. Osad ten to tlenek pierwiastka chemicznego *X*. **Napisz wzory sumaryczne wodorotlenku i tlenku pierwiastka *X* oraz równanie reakcji rozkładu termicznego jego wodorotlenku.**

Wzór sumaryczny wodorotlenku: _____

Wzór sumaryczny tlenku: _____

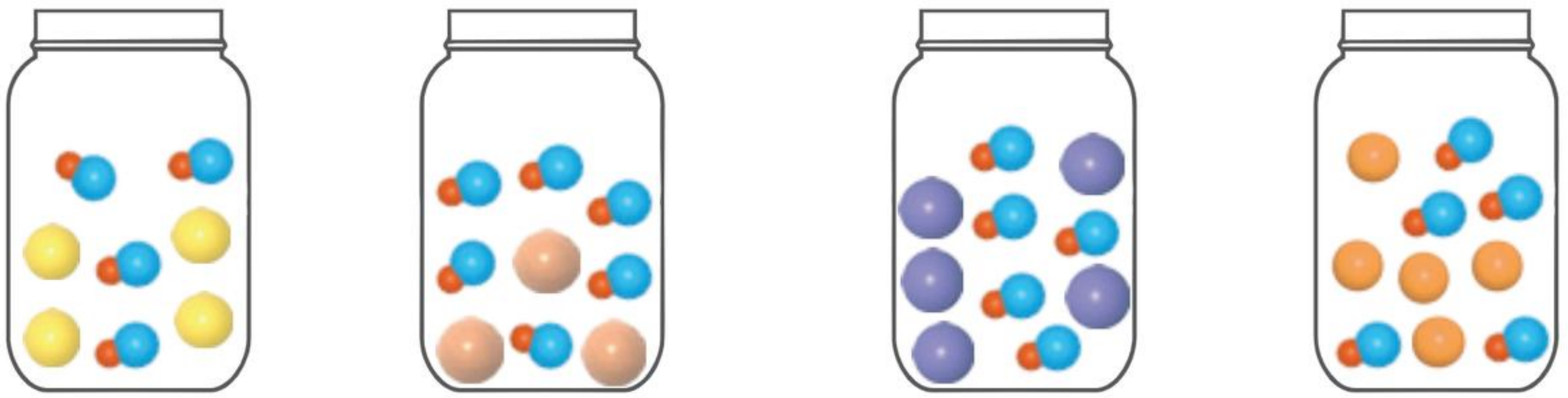
Równanie reakcji chemicznej: _____

39. Proces dysocjacji elektrolitycznej zasad

Cele lekcji: Omawiam proces dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) zasad. Zapisuję równania dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) zasad.

Na dobry początek

1 Napisz wzory sumaryczne zasad, których wodne roztwory zawierają jony przedstawione na modelach.

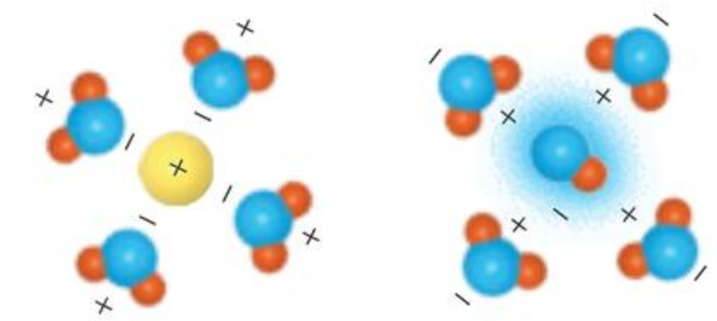


2 Uzupełnij równania reakcji dysocjacji jonowej zasad.

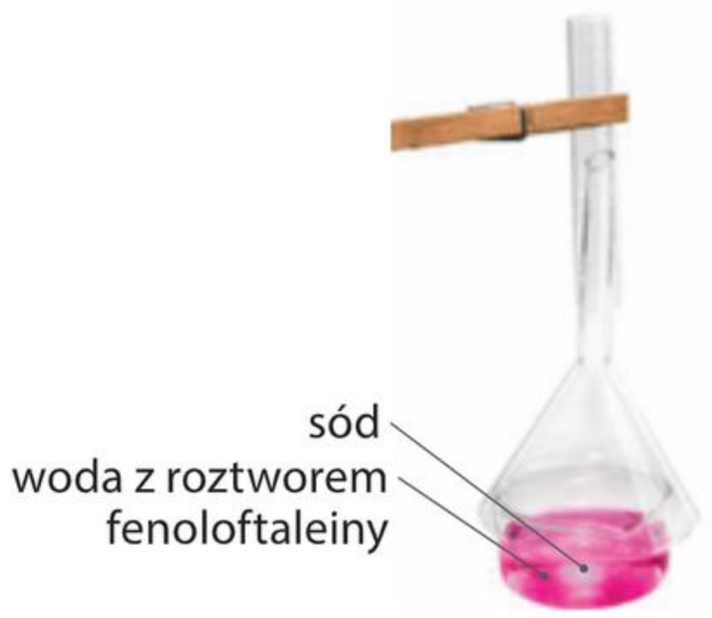
a) _____ $\xrightarrow{H_2O}$ $K^+ + OH^-$

b) _____ $\xrightarrow{H_2O}$ $Cs^+ +$ _____

c) $Sr(OH)_2 \xrightarrow{H_2O}$ _____ + _____



3 Oceń, czy roztwór otrzymany w doświadczeniu chemicznym przedstawionym na zdjęciu przewodzi prąd elektryczny. Odpowiedź uzasadnij.



4 **Napisz równania dysocjacji jonowej zasad o podanych nazwach.**

a) zasada sodowa

b) zasada barowa

c) zasada litowa

d) zasada rubidowa

5 **Dokończ i uzgodnij równania reakcji chemicznych. Napisz wzory jonów obecnych w roztworach uzyskanych po przeprowadzeniu tych reakcji chemicznych.**

a) $BaO + H_2O \longrightarrow$ _____

Jony obecne w roztworze po reakcji chemicznej: _____

b) $K_2O + H_2O \longrightarrow$ _____

Jony obecne w roztworze po reakcji chemicznej: _____

c) $Sr + H_2O \longrightarrow$ _____

Jony obecne w roztworze po reakcji chemicznej: _____

d) $Li + H_2O \longrightarrow$ _____

Jony obecne w roztworze po reakcji chemicznej: _____

Dla dociekliwych

6 **Określ odczyn wodnego roztworu chlorku amonu.** Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi równaniami reakcji chemicznych.

Zapamiętaj!

Zasady – wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie, które dysocjują na **kationy metalu** i **aniony wodorotlenkowe**:

$$M^n(OH)^{I}_n \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} M^{n+} + nOH^-$$

gdzie:
M – symbol chemiczny metalu,
n – wartościowość metalu równa liczbie grup wodorotlenowych.

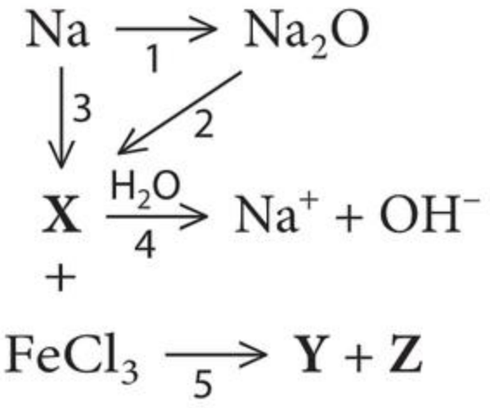
E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych na schemacie cyframi (1–5)**. Napisz wzory sumaryczne substancji oznaczonych literami X, Y i Z.**

Wodorotlenki można otrzymać w reakcji syntezy lub wymiany.



X – _____

Y – _____

Z – _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Zadanie 2.

Na etykiecie opakowania wodorotlenku sodu znajduje się znak ostrzegawczy w postaci piktogramu informujący o właściwościach NaOH.



Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Wodorotlenek sodu ma właściwości

A. żrące. **B.** toksyczne. **C.** rakotwórcze. **D.** drażniące.

Zadanie 3.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Zasady to wodorotlenki praktycznie nierozpuszczalne w wodzie.	**P**	**F**
2.	Wodne roztwory zasad przewodzą prąd elektryczny.	**P**	**F**
3.	Zasada amonowa nie zawiera kationów metalu.	**P**	**F**
4.	Wodorotlenek magnezu jest dobrze rozpuszczalny w wodzie.	**P**	**F**

Zadanie 4.

Prażenie wapieni to termiczny rozkład węglanu wapnia – głównego składnika skał wapiennych. Przebieg tej reakcji chemicznej przedstawia równanie:

W reakcji chemicznej wapna palonego z wodą otrzymuje się wapno gaszone.

$$CaCO_3 \xrightarrow{T} CaO + CO_2\uparrow$$

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

W wyniku prażenia wapieni powstają tlenek węgla(IV) oraz

A. woda wapienna. **B.** wapno palone. **C.** wapno gaszone. **D.** zaprawa wapienna.

Informacja do zadań 5.–6.

Baterie alkaliczne, wykorzystywane do zasilania np. pilotów do telewizora, są zbudowane z elektrod i elektrolitu, którym jest wodny roztwór wodorotlenku potasu.

Zadanie 5.

Wyjaśnij, dlaczego wodorotlenek potasu może pełnić funkcję elektrolitu w bateriach alkalicznych.

Zadanie 6.

Oblicz, ile gramów wodorotlenku potasu znajduje się w baterii alkalicznej, jeśli wiadomo, że zawiera ona 2 cm^3 roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 8% i gęstości 1,08 $\frac{g}{cm^3}$.

Zadanie 7.

Woda wapienna to nasycony wodny roztwór wodorotlenku wapnia. Jest stosowana do wykrywania obecności tlenku węgla(IV). **Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego w wyniku rozpuszczenia 2,8 g wodorotlenku wapnia w 1720 g wody.**

Odpowiedzi do zadań obliczeniowych

1. Substancje i ich przemiany

s. 13
Zadanie 5. 4,9 $\frac{g}{cm^3}$
Zadanie 6. 6,14 cm^3, 34,38 g
s. 23
Zadanie 9. 6 g cynku, 5,4 g niklu
Sprawdź, czy potrafisz
Zadanie 1. 8,9 g

2. Składniki powietrza i rodzaje przemian, jakim ulegają

s. 27
Zadanie 5. 17,01 m^3
s. 28
Zadanie 7. 46,8 m^3
s. 29
Zadanie 10. 0,492 g
s. 30
Zadanie 2. 6550 mg
s. 32
Zadanie 10. A
s. 37
Zadanie 6. 0,08 $\frac{g}{cm^3}$
Sprawdź, czy potrafisz
Zadanie 3. 0,105 dm^3

3. Atomy i cząsteczki

s. 48
Zadanie 8. Fe_2O_3, Fe_3O_4
Zadanie 10. $1,5 \cdot 10^{18}$
s. 54
Zadanie 7. 35,5 u
Sprawdź, czy potrafisz
Zadanie 7. 10 razy

4. Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych

s. 70
Zadanie 4. mSr : mO = 11 : 2
Zadanie 5. 26,5% K, 35,4% Cr, 38,1% O
Zadanie 6. mS : mO = 2 : 3, SO_3
Zadanie 7. $ZnCl_2$, chlorek cynku
s. 71
Zadnie 8. CrO_3, tlenek chromu(III)
Zadanie 9. CH_3OH, metanol
Zadanie 10. Tlenu użyto w nadmiarze.
s. 77
Zadanie 2. 3200 mg
Zadanie 3. 0,06 g magnezu i 0,04 g tlenu
s. 79
Zadanie 5. C
s. 80
Zadanie 6. b) 9 : 16, c) 150 u, d) 30 g, e) 100 g
Zadanie 7. $m$$H_2$: $m$$O_2$ = 1 : 8, $V$$H_2$: $V$$O_2$ = 2 : 1
Sprawdź, czy potrafisz
Zadanie 4. mFe : mO = 21 : 8
Zadanie 5. 16 g
Zadanie 6. 24,3 g

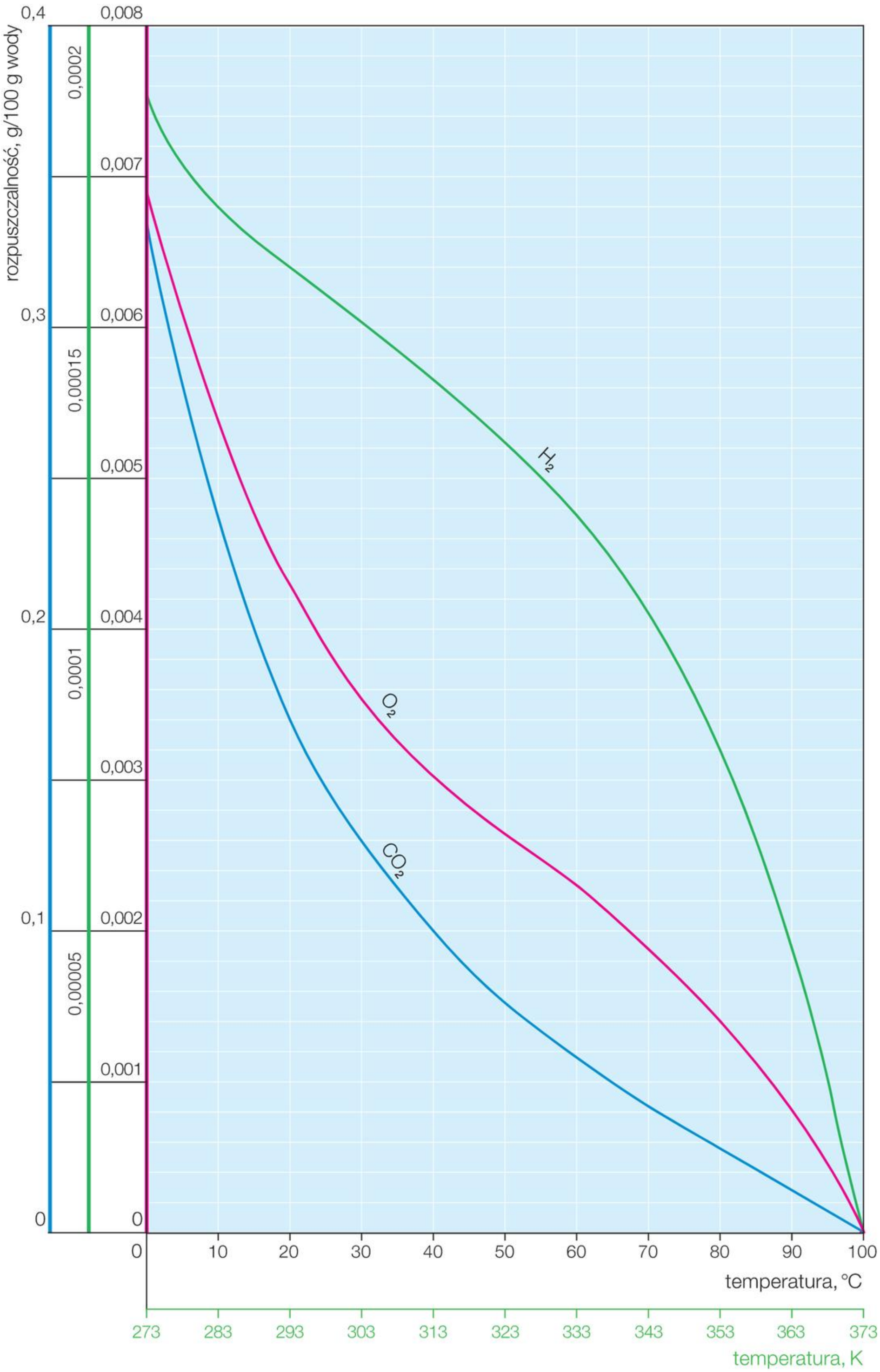
5. Woda i roztwory wodne

s. 91
Zadanie 5. ok. 14 łyżeczek
s. 92
Zadanie 8. 206 g
s. 93
Zadanie 10. 24 g
s. 95
Zadanie 4. D
Zadanie 5. a) A. 30 g, 270 cm^3, B. 0,5 g, 49,5 cm^3, C. 2,4 g, 99,5 cm^3
s. 96
Zadanie 6. 199,9 ml, 399,8 ml
Zadanie 7. 35,5 g roztworu
Zadanie 8. 10 g chlorku sodu
s. 97
Zadanie 10. $m_{s\ dodanej}$ = 31,25 g
Zadanie 11. C_{p_2} = 30,43%
s. 99
Zadanie 13. 2,61 g
Zadanie 14. $C_{p\ jodu}$ = 3%, $C_{p\ KI}$ = 1%
Sprawdź, czy potrafisz
Zadanie 6. C_p = 37,5%
Zadanie 7. C_p = 18,75%

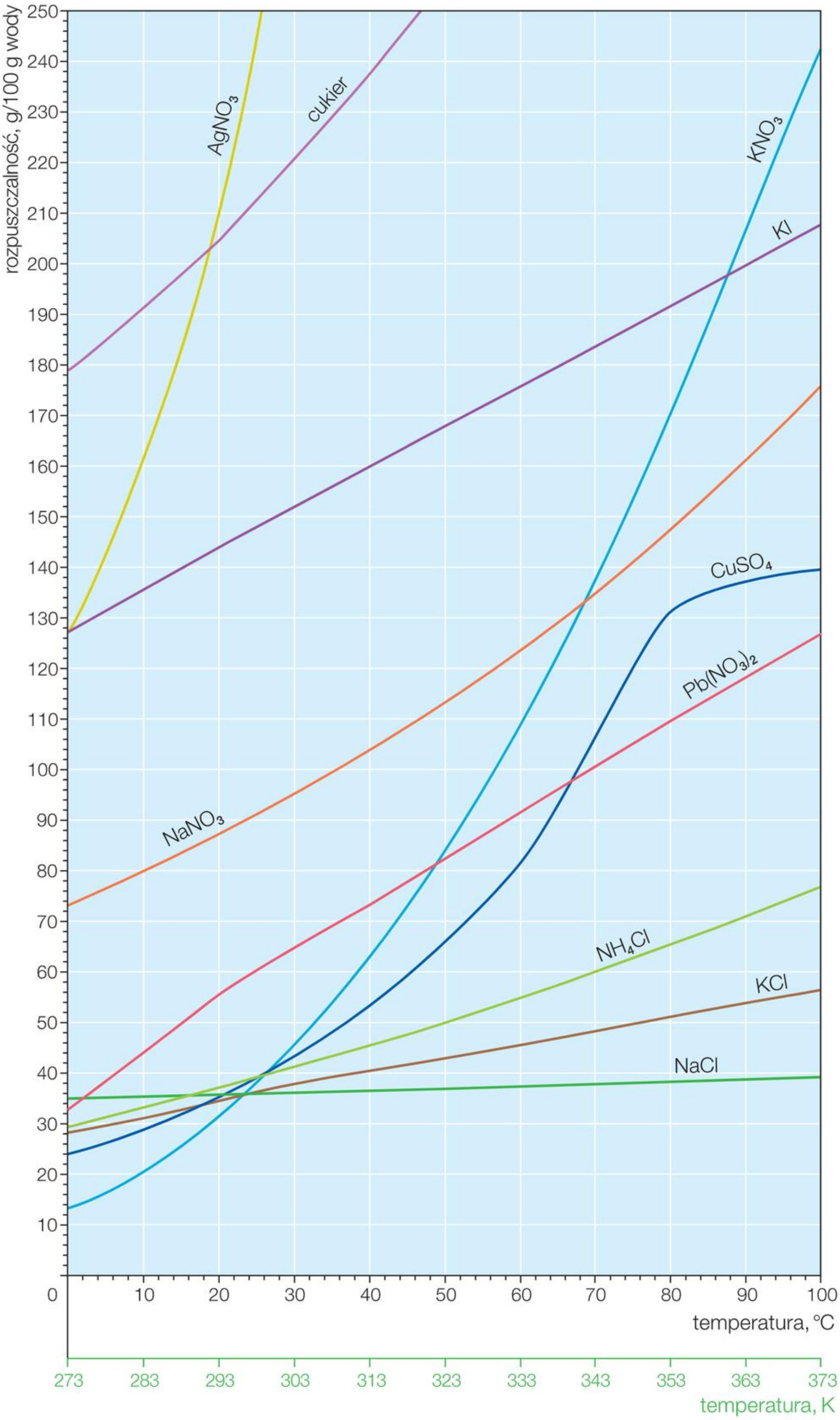
6. Tlenki i wodorotlenki

s. 113
Zadanie 10. 2,5 g
Zadanie 11. 48,8 g NaOH, 195,2 cm^3 wody
Zadanie 12. 2,26 g
s. 118
Zadanie 8. $Fe(OH)_3$, wodorotlenek żelaza(III)
Zadanie 9. KOH
Sprawdź, czy potrafisz
Zadanie 6. 0,1728 g
Zadanie 7. C_p = 0,16%

Krzywe rozpuszczalności gazów



Krzywe rozpuszczalności substancji stałych



Właściwości wybranych pierwiastków chemicznych

Nazwa	Symbol chemiczny	Wartościowość w związku chemicznym	Gęstość, $\frac{g}{cm^3}$	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C
antymon	Sb	III, V	6,69	631	1587
arsen	As	III, V	5,78	817	603***
azot	N	I, II, III, IV, V	0,81* 1,15**	–210	–196
bar	Ba	II	3,62	727	1900
bizmut	Bi	III, V	9,81	271	1564
brom	Br	I, III, V, VII	3,13	–7	59
chlor	Cl	I, III, V, VII	1,65*	–101	–34
chrom	Cr	II, III, VI	7,17	1910	2700
cyna	Sn	II, IV	7,28	232	2610
cynk	Zn	II	7,14	420	907
fosfor (biały)	P	III, V	1,82	44	280
glin	Al	III	2,70	660	2520
jod	I	I, III, V, VII	4,94	114	185
krzem	Si	II, IV	2,33	1417	3280
magnez	Mg	II	1,74	650	1105
mangan	Mn	II, III, IV, VI, VII	7,47	1244	2060
miedź	Cu	I, II	8,93	1085	2570
nikiel	Ni	II, III	8,91	1454	2920
ołów	Pb	II, IV	11,34	328	1756
potas	K	I	0,86	63	757
rtęć	Hg	I, II	13,53	–39	357
siarka	S	II, IV, VI	2,07	120	445
sód	Na	I	0,97	98	883
srebro	Ag	I, II	10,50	962	2155
tlen	O	II	1,14* 1,31**	–219	–183
wapń	Ca	II	1,55	842	1490
węgiel	C	II, IV	3,51 (diament) 2,1–2,3 (grafit)	3652	4827***
wodór	H	I	0,07* 0,08**	–259	–253
żelazo	Fe	II, III	7,87	1538	2861

* Gazy – po skropleniu w temperaturze wrzenia.

** Gazy – w warunkach normalnych. Gęstość wyrażona w $\frac{g}{dm^3}$.

*** Sublimacja.

Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

Jon	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	CH_3COO^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	CrO_4^{2-}	PO_4^{3-}	OH^-
Ag^+	T	T	T	R	S	T	T	S	T	T	T	T
Al^{3+}	R	R	R	R	*	*	•	R	•	T	T	T
Ba^{2+}	R	R	R	R	R	R	T	T	T	T	T	R
Ca^{2+}	R	R	R	R	R	T	T	S	T	S	T	S
Cr^{3+}	R	R	R	R	R	T	•	R	•	T	T	T
Cu^{2+}	R	R	•	R	R	T	T	R	T	T	T	T
Fe^{2+}	R	R	R	R	R	T	T	R	T	•	T	T
Fe^{3+}	R	R	*	R	•	*	•	R	•	T	T	T
K^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Mg^{2+}	R	R	R	R	R	*	S	R	T	R	T	T
Mn^{2+}	R	R	R	R	R	T	T	R	T	T	T	T
NH_4^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Na^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Pb^{2+}	S	S	S	R	R	T	T	T	T	T	T	T
Sn^{2+}	R	R	S	R	•	T	•	R	•	•	T	T
Zn^{2+}	R	R	R	R	R	T	S	R	T	R	T	T

R – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie (>2 g/100 g H_2O)

S –substancja średnio rozpuszczalna w wodzie (0,1 g–2 g/100 g H_2O)

T –substancja trudno rozpuszczalna w wodzie (<0,1 g/100 g H_2O)

• –substancja jest nietrwała, nie została otrzymana lub brak jest danych

* –substancja ulega rozkładowi w wodzie

Kolory powstających osadów

bezbarwny

biały

żółty

brązowy

niebieski

zielony

różowy

czerwony

czarny

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017, oraz CKE 2021, *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, marzec 2021* [*dostęp:* 4.01.2023].

Układ okresowy pierwiastków chemicznych

	1												13	14	15	16	17	18
1	2,2 1 H wodór 1,008																	2 He hel 4,00
2	1,0 3 Li lit 6,94	1,6 4 Be beryl 9,01											2,0 5 B bor 10,81	2,6 6 C węgiel 12,01	3,0 7 N azot 14,01	3,4 8 O tlen 16,00	4,0 9 F fluor 19,00	10 Ne neon 20,18
3	0,9 11 Na sód 22,99	1,3 12 Mg magnez 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1,6 13 Al glin 26,98	1,9 14 Si krzem 28,09	2,2 15 P fosfor 30,97	2,6 16 S siarka 32,06	3,2 17 Cl chlor 35,45	18 Ar argon 39,95
4	0,8 19 K potas 39,10	1,0 20 Ca wapń 40,08	1,4 21 Sc skand 44,96	1,5 22 Ti tytan 47,87	1,6 23 V wanad 50,94	1,7 24 Cr chrom 52,00	1,6 25 Mn mangan 54,94	1,8 26 Fe żelazo 55,85	1,9 27 Co kobalt 58,93	1,9 28 Ni nikiel 58,69	1,9 29 Cu miedź 63,55	1,7 30 Zn cynk 65,38	1,8 31 Ga gal 69,72	2,0 32 Ge german 72,63	2,2 33 As arsen 74,92	2,6 34 Se selen 78,97	3,0 35 Br brom 79,90	36 Kr krypton 83,80
5	0,8 37 Rb rubid 85,47	1,0 38 Sr stront 87,62	1,2 39 Y itr 88,91	1,3 40 Zr cyrkon 91,22	1,6 41 Nb niob 92,91	2,2 42 Mo molibden 95,95	2,1 43 Tc technet 97,91	2,2 44 Ru ruten 101,07	2,3 45 Rh rod 102,91	2,2 46 Pd pallad 106,42	1,9 47 Ag srebro 107,87	1,7 48 Cd kadm 112,41	1,8 49 In ind 114,82	2,0 50 Sn cyna 118,71	2,1 51 Sb antymon 121,76	2,1 52 Te tellur 127,60	2,7 53 I jod 126,90	54 Xe ksenon 131,29
6	0,8 55 Cs cez 132,91	0,9 56 Ba bar 137,33	1,1 57 La lantan 138,91	1,3 72 Hf hafn 178,49	1,5 73 Ta tantal 180,95	1,7 74 W wolfram 183,84	1,9 75 Re ren 186,21	2,2 76 Os osm 190,23	2,2 77 Ir iryd 192,22	2,2 78 Pt platyna 195,08	2,4 79 Au złoto 196,97	1,9 80 Hg rtęć 200,59	1,8 81 Tl tal 204,38	1,8 82 Pb ołów 207,2	1,9 83 Bi bizmut 208,98	2,0 84 Po polon 208,98	2,2 85 At astat 209,99	86 Rn radon 222,02
7	0,7 87 Fr frans 223,02	0,9 88 Ra rad 226,03	89 Ac aktyn 227,03	104 Rf rutherford 267,12	105 Db dubn 268,13	106 Sg seaborg 271,13	107 Bh bohr 272,14	108 Hs has 270,13	109 Mt meitner 276,15	110 Ds darmsztadt 281,16	111 Rg roentgen 280,17	112 Cn kopernik 285,18	113 Nh nihon 284,18	114 Fl flerow 289,19	115 Mc moskow 288,19	116 Lv liwermor 293,20	117 Ts tenes 292,21	118 Og oganeson 294,21

elektroujemność (wg Paulinga) — liczba atomowa (liczba porządkowa) — nazwa pierwiastka chemicznego — symbol pierwiastka chemicznego — masa atomowa, u

Przykład: 2,2 1 H wodór 1,008

Lantanowce

58 Ce cer 140,12	59 Pr prazeodym 140,91	60 Nd neodym 144,24	61 Pm promet 144,91	62 Sm samar 150,36	63 Eu europ 151,96	64 Gd gadolin 157,25	65 Tb terb 158,93	66 Dy dysproz 162,50	67 Ho holm 164,93	68 Er erb 167,26	69 Tm tul 168,93	70 Yb iterb 173,05	71 Lu lutet 174,97

Aktynowce

90 Th tor 232,04	91 Pa protaktyn 231,04	92 U uran 238,03	93 Np neptun 237,05	94 Pu pluton 244,06	95 Am ameryk 243,06	96 Cm kiur 247,07	97 Bk berkel 247,07	98 Cf kaliforn 251,08	99 Es einstein 252,08	100 Fm ferm 257,10	101 Md mendelew 258,10	102 No nobel 259,10	103 Lr lorens 262,11

metale

niemetale

gazy szlachetne

brak przyporządkowania

Dla pierwiastków promieniotwórczych, które nie mają stabilnych izotopów, podano masę atomową najtrwalszego izotopu.

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017, https://www.nist.gov/pml/atomic-weights-and-isotopic-compositions-relative-atomic-masses oraz CKE 2021, *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, marzec 2021* [dostęp: 4.01.2023].