

CHEMIA

bez tajemnic

Aleksandra Kwiek, Tomasz Manszewski, Joanna Wilmańska

Niniejsza publikacja podlega ochronie na podstawie prawa autorskiego. Zabrania się jakiegokolwiek wykorzystywania, w tym analizowania i kopiowania tej publikacji, przy użyciu systemów sztucznej inteligencji.

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 2023

Wydanie III zmienione, 1/2026

ISBN 978-83-02-23325-8

QR code (kod QR) to zarejestrowany znak towarowy DENSO WAVE INCORPORATED. Odczytanie kodu QR wymaga urządzenia z zainstalowaną aplikacją do odczytywania kodów QR, obsługującą co najmniej kody w wersji czwartej, oraz aparatu o minimalnej rozdzielczości 5 Mpix.

Dostęp do zasobów pod kodem QR wynosi co najmniej 3 lata od roku wydania publikacji zawierającej kod QR.

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Justyna Angielczyk-Rajewska, Anna Dudek, Magdalena Sulisz**

Redakcja i korekta językowa: **Zespół**

Redakcja techniczna: **Agnieszka Przysańska**

Projekt okładki: **Marek Puksza**

Projekt graficzny: **Fabryka Wyobraźni**

Opracowanie graficzne: **Arkadiusz Grabek, Ewa Pawińska, Marta Staniszevska**

Fotoedycja: **Ignacy Skłodowski**

Skład i łamanie: **Verde, Kraków**

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna

00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96

KRS: 0000595068

Infolinia: 801 220 555

www.wsip.pl

Wyprodukowano w Polsce

Spis treści

Dział I. Chemia wokół nas i w laboratorium

1.1. Czym zajmuje się chemia	4
1.2. Bezpieczeństwo w laboratorium chemicznym	6
1.3. Wyposażenie pracowni chemicznej. Podstawowe czynności laboratoryjne	8
1.4. Opisywanie doświadczeń chemicznych	10
Podsumowanie działu I	12

Dział II. Substancje, właściwości i przemiany

2.1. Substancje – podział i właściwości	16
2.2. Metale i niemetale	18
2.3. Mieszaniny	20
2.4. Rozdzielanie mieszanin	22
2.5. Zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne	24
2.6. Gęstość	28
Podsumowanie działu II	30

Dział III. Tajemnice układu okresowego

3.1. Symbole i nazwy pierwiastków. Układ okresowy	34
3.2. Budowa atomu. Właściwości pierwiastka a jego położenie w układzie okresowym	36
3.3. Izotopy. Masa atomowa	38
3.4. Wiązanie jonowe	40
3.5. Wiązania kowalencyjne	42
3.6. Wartościowość pierwiastka	44
3.7. Właściwości substancji jonowych i kowalencyjnych	46
Podsumowanie działu III	48

Dział IV. Reakcje chemiczne

4.1. Przebieg reakcji chemicznej	52
4.2. Reakcje endotermiczne i egzotermiczne ...	54
4.3. Zapis przebiegu reakcji chemicznej	56
4.4. Zapisywanie równań reakcji chemicznych ...	58
Podsumowanie działu IV	60

Dział V. Gazy

5.1. Powietrze jako mieszanina	64
5.2. Tlen. Korozja	66
5.3. Tlenki. Tlenek węgla(IV) i jego rola w przyrodzie	68
5.4. Wodór i gazy szlachetne	72
5.5. Zanieczyszczenia powietrza	74
Podsumowanie działu V	76

Dział VI. Woda i roztwory wodne

6.1. Woda – właściwości i rola w przyrodzie	80
6.2. Rodzaje mieszanin. Roztwory	82
6.3. Rozpuszczalność substancji w wodzie	84
6.4. Stężenie procentowe roztworu	86
6.5. Skala pH i odczyn roztworu	88
Podsumowanie działu VI	92

Dział VII. Wodorotlenki

7.1. Wzory i nazewnictwo wodorotlenków	96
7.2. Właściwości i zastosowania wodorotlenków	98
7.3. Otrzymywanie wodorotlenków. Barwy wskaźników w roztworach wodorotlenków	100
7.4. Dysocjacja elektrolityczna wodorotlenków	102
Podsumowanie działu VII	104

Krzywe rozpuszczalności wybranych ciał stałych	108
Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie	109
Właściwości wybranych pierwiastków	110
Układ okresowy pierwiastków chemicznych	111

1.1 Czym zajmuje się chemia

1. Ułóż zdanie z rozsypanki wyrazowej tak, aby było prawdziwe. **Zapisz** je.

świata

przemiany.

Chemia

nim

budowę

pomaga

zachodzące

zrozumieć

w

i

2. Zapisz cztery przykłady procesów chemicznych zachodzących w organizmie człowieka.

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

3. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Chemia to nauka badająca właściwości substancji.	P	F
II.	Implanty stanowią niebezpieczeństwo dla organizmu człowieka, bo nie są kompatybilne z tkankami ludzkiego ciała.	P	F
III.	Podczas zabiżniania się ran zachodzą reakcje chemiczne.	P	F
IV.	Przedrostek nano- oznacza milionową część całości.	P	F
V.	Inżynierowie materiałowi badają próbki skał za pomocą technik chemicznych.	P	F
VI.	Biotechnolodzy zajmują się wytwarzaniem materiałów, które mogą zastępować uszkodzone kości.	P	F

4. Chemia jest obecna we wszystkich dziedzinach życia. Można o niej powiedzieć, że żywi, leczy, czyści i ubiera.

Zapisz nazwy czterech produktów z życia codziennego, będących dowodem na prawdziwość przywołanego stwierdzenia.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. Chemia łączy się z wieloma innymi naukami, w wyniku czego powstają nowe, odrębne dyscypliny.

Utwórz i **zapisz** nazwy nauk powstałych w wyniku połączenia:

a) chemii i biologii – _____

b) chemii i fizyki – _____

c) chemii i geologii – _____



6. **Skorzystaj** z dostępnych źródeł i uzupełnij tabelę. Obok każdego rodzaju przemysłu **wpisz** po dwie nazwy wytwarzanych przez niego produktów.

Rodzaj przemysłu	Produkty
papierniczy	
metalurgiczny	
spożywczy	
lotniczy	
motoryzacyjny	
medyczny	

1.2 Bezpieczeństwo w laboratorium chemicznym

1. Poniżej przedstawiono fragment karty charakterystyki pierwiastka o nazwie gal.
Zapoznaj się z tymi informacjami. Następnie **napisz**, co stanie się z próbką galu, gdy umieści się ją na dłoni.

SEKCJA 9: Właściwości fizyczne i chemiczne

9.1 Informacje na temat podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych

Stan skupienia	stały
Połysk	metaliczny
Zapach	bezwonny
Temperatura topnienia/krzepnięcia	29,8 °C

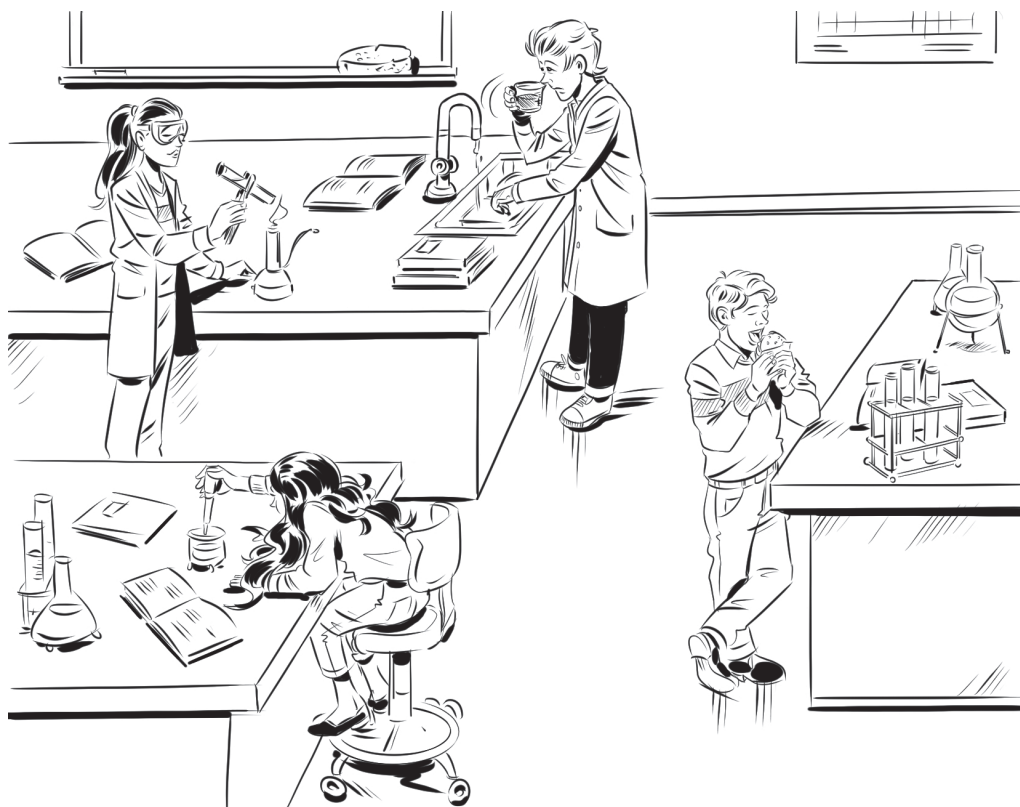
2. **Napisz**, co to jest piktogram.

3. **Napisz**, co oznaczają przedstawione niżej piktogramy.





4. Na ilustracji przedstawiono scenkę z laboratorium chemicznego.
Zakreśl i opisz pięć błędów, które popełniają przedstawione tu osoby.



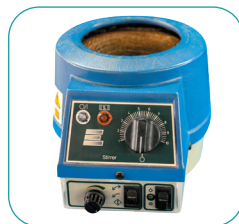
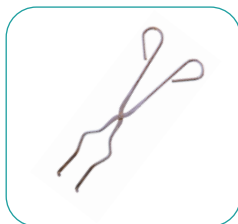
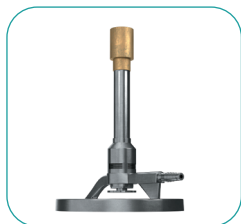
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

5. **Zakreśl** wszystkie punkty, w których opisano zachowania stwarzające zagrożenie w czasie pracy w szkolnej pracowni chemicznej.

- A. Uczeń ogrzewał substancję w probówce i kierował jej wylot w stronę kolegi.
- B. Uczeń stosował rękawice ochronne podczas pracy z substancjami żrącymi.
- C. Uczeń sprawdził smak substancji przypominającej z wyglądu cukier.
- D. Uczeń przystąpił do pracy bez zapoznania się z instrukcją wykonania doświadczenia.
- E. Uczeń zauważył uszkodzoną probówkę i zgłosił to nauczycielowi.
- F. Aby sprawdzić zapach substancji, uczeń skierował jej opary ruchem wachlującym dłoni w stronę nosa.

1.3 Wyposażenie pracowni chemicznej. Podstawowe czynności laboratoryjne

1. **Zapisz** nazwy sprzętu laboratoryjnego przedstawionego na zdjęciach.



2. **Dopasuj** opisy do nazw czynności laboratoryjnych. **Wpisz** litery przy odpowiednich numerach.

1. rozdzielanie w rozdzielaczu 2. krystalizacja 3. sączenie

A. wydzielanie się substancji stałej na skutek ochładzania mieszaniny

B. oddzielanie ciała stałego od cieczy za pomocą sączka wykonanego z bibuły

C. oddzielanie od siebie dwóch niemieszających się cieczy

1. _____ 2. _____ 3. _____

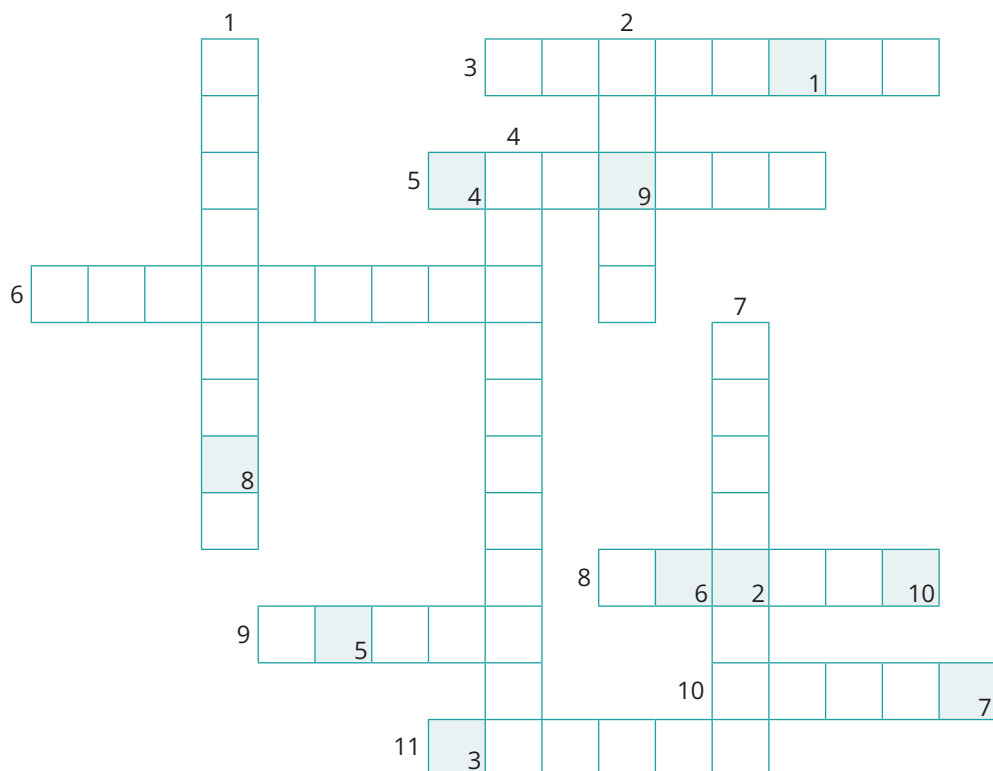
3. Wśród podanych nazw sprzętu i naczyń laboratoryjnych **podkreśl** te, które wchodzą w skład zestawu do destylacji. **Zapisz** je w odpowiednich miejscach.

bagietka • kolba okrągłodenna • termometr • cylinder miarowy • chłodnica • kolba stożkowa
• moździerz • próbówka • statyw • czasza grzejna • lejek • szczypce



4. Rozwiąż krzyżówkę. Litery z ponumerowanych pól utworzą hasło (nazwę jednej z podstawowych czynności laboratoryjnych). **Zapisz** je, a następnie **wyjaśnij**, na czym polega ta czynność laboratoryjna.

1. Krąży w niej zimna woda, która powoduje skraplanie się pary substancji.
2. Ułatwia przelewanie cieczy.
3. W laboratorium do odmierzania objętości cieczy.
4. Stosowany do rozdzielania niemieszających się cieczy.
5. Sprzęt laboratoryjny mający trzy nogi.
6. Służy do rozdrabniania substancji stałych.
7. Szklany prętek lub rodzaj pieczywa.
8. „Chemiczna szklanka”.
9. Do dozowania substancji sypkich lub do spalań.
10. Może być stożkowa lub okrągłodenna.
11. ... Petriego.



Hasło: _____

to czynność laboratoryjna, polegająca na _____

1.4

Opisywanie doświadczeń chemicznych

1. Połącz nazwy elementów opisu doświadczenia z odpowiednimi informacjami.

problem
badawczy

cylinder miarowy, zlewka, łyżeczka, bagietka

wykonanie

Sól kuchenna słabo rozpuszcza się w wodzie.

sprzęt

woda, sól kuchenna

odczynniki

Do zlewki zawierającej 100 cm³ wody wsyp łyżeczkę soli kuchennej. Zawartość wymieszaj bagietką i odstaw na kilka minut.

obserwacje

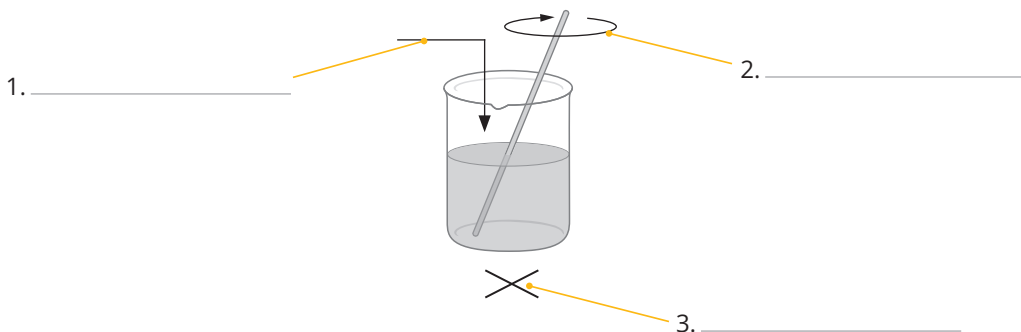
Zawartość zlewki była jednorodna i przejrzysta.

hipoteza

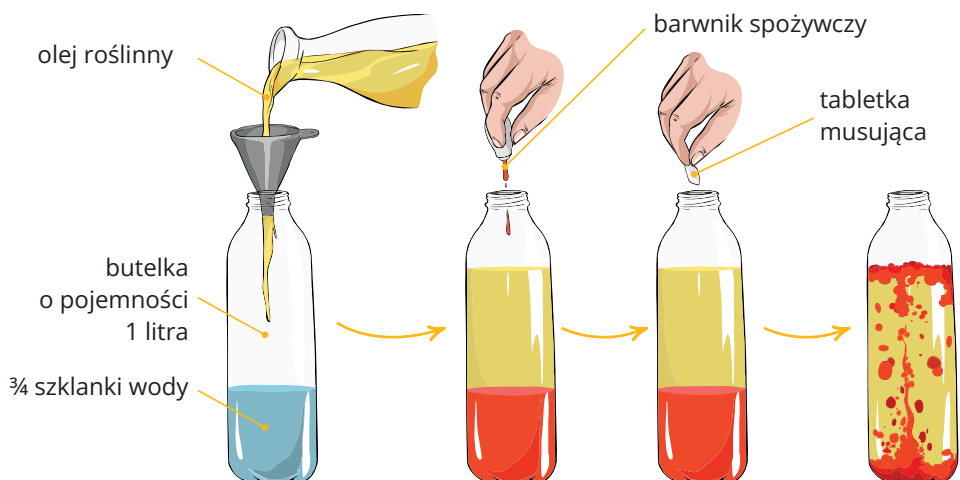
Czy sól kuchenna dobrze rozpuszcza się w wodzie?

2. Wpisz w odpowiednie miejsca podane nazwy czynności.

ogrzewanie • dodawanie substancji • mieszanie



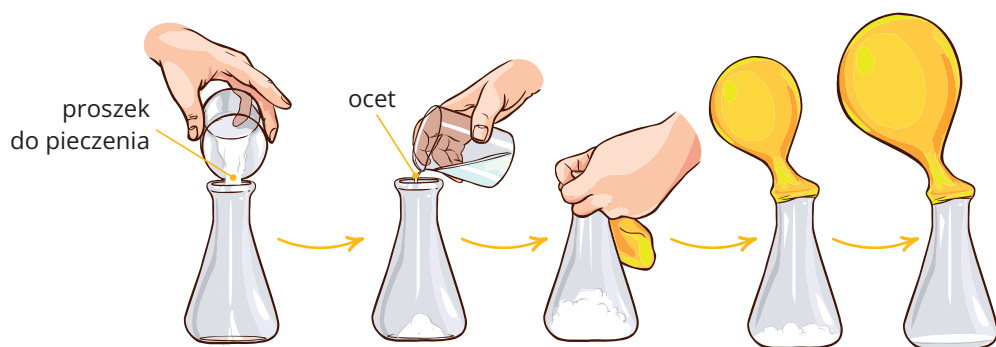
3. **Przjrzyj się** ilustracji przedstawiającej kolejne etapy pewnego eksperymentu. **Uzupełnij** elementy opisu doświadczenia.



Sprzęt: _____

Odczynniki: _____

4. **Przjrzyj się** ilustracji przedstawiającej kolejne etapy pewnego eksperymentu. **Uzupełnij** elementy opisu doświadczenia. Następnie **określ** i **zapisz** stan skupienia substancji znajdującej się w balonie na ostatnim etapie.



Tytuł doświadczenia: _____

Problem badawczy: _____

Odczynniki: _____

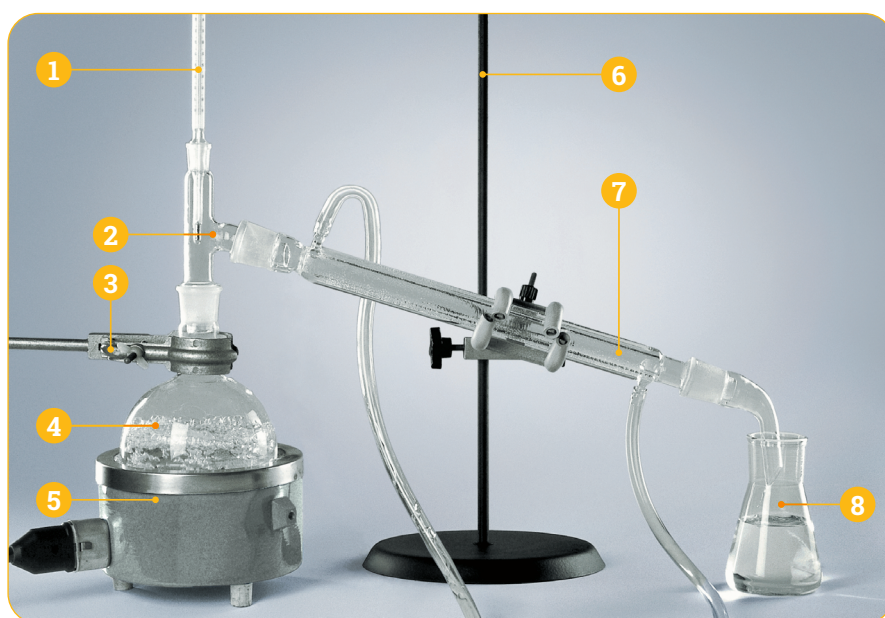
Stan skupienia substancji: _____

PODSUMOWANIE DZIAŁU I

Chemia wokół nas i w laboratorium

1. **Napisz**, czym zajmuje się chemia. **Podaj** trzy dyscypliny naukowe, w których wykorzystuje się wiedzę chemiczną.

2. **Zapisz** nazwy wskazanych elementów zestawu do destylacji.



1. _____

5. _____

2. _____

6. _____

3. _____

7. _____

4. _____

8. _____

3. Na podstawie dostępnych źródeł **zapisz** numery telefonów: alarmowego, pogotowia, straży pożarnej i policji.

Numer alarmowy: _____

Straż pożarna: _____

Pogotowie: _____

Policja: _____

4. **Napisz**, co oznaczają przedstawione niżej piktogramy.



5. Uczniowie przeprowadzili doświadczenie, w którym zbadali wpływ temperatury i mieszania na szybkość rozpuszczania się substancji stałej w wodzie. W tym celu przygotowali cztery zlewki z jednakową ilością wody i do każdej z nich wsypali po 5 g soli kuchennej. Następnie:

- ▶ zawartość pierwszej zlewki ogrzewali;
- ▶ zawartość drugiej zlewki miesza;
- ▶ zawartość trzeciej zlewki ogrzewali i miesza;
- ▶ czwartą zlewkę pozostawili bez dalszych czynności.

Narysuj schemat opisanego doświadczenia. **Użyj** odpowiednich oznaczeń czynności.

Schemat doświadczenia

6. **Zakreśl** wszystkie punkty, które stanowią zapis obserwacji.

- A. Po dodaniu substancji zawartość zlewki zmieniła barwę z fioletowej na zieloną.
- B. Otrzymaną substancją jest tlenek magnezu.
- C. Gaz spalał się z charakterystycznym dźwiękiem.
- D. Zaczął być wyczuwalny zapach zgniłych jaj.
- E. Zaszła reakcja endotermiczna, o czym świadczy ochłodzenie się zlewki z zawartością.
- F. W probówce pojawił się biały osad.

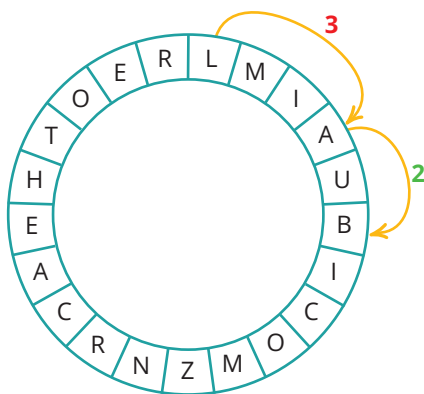
7. **Zapisz** nazwy czynności laboratoryjnych przedstawionych na zdjęciach.



8. **Odszyfruj** hasło za pomocą klucza. **Zapisz** je i **wyjaśnij** jego znaczenie.

3 2 3 4 2 3 1 2 3 2 5 4 3 3 3 5 1 3 1 4

Klucz:



Hasło: _____

Znaczenie hasła: _____

9. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Przed przystąpieniem do wykonania doświadczenia należy włożyć fartuch laboratoryjny oraz okulary i rękawice ochronne.	P	F
II.	W szkolnej pracowni chemicznej można przebywać wyłącznie w obecności nauczyciela.	P	F
III.	Po zakończeniu doświadczenia wszystkie substancje ciekłe wylewa się do zlewu.	P	F
IV.	Każdą substancję w laboratorium należy traktować jako potencjalnie niebezpieczną.	P	F
V.	Tylko nauczyciel powinien wiedzieć, jak używać gaśnicy i myjki do oczu.	P	F
VI.	Przed rozpoczęciem pracy w laboratorium długie włosy należy związać z tyłu głowy.	P	F
VII.	Lekkich urazów doznanych w laboratorium nie trzeba zgłaszać nauczycielowi.	P	F
VIII.	W laboratorium nie wolno spożywać posiłków, ale można żuć gumę.	P	F



10. Suchy lód ma nietypową właściwość: w temperaturze powyżej $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zmienia postać: z ciała stałego przechodzi bezpośrednio w gaz (sublimuje). Towarzyszy temu wydzielanie się charakterystycznego dymu.

Odszukaj, np. w internecie, kartę charakterystyki suchego lodu i **napisz**, jakie środki ostrożności należy zachować podczas pracy z tym związkiem. **Zapisz** dwa zastosowania suchego lodu.

Sublimacja suchego lodu



11. Na podstawie dostępnych źródeł **napisz**, dlaczego piktogramy mają postać schematycznych rysunków.

2.1 Substancje – podział i właściwości

1. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Substancje dzieli się na _____ (pierwiastki) i _____ (związki chemiczne). Substancje _____ składają się z atomów tego samego pierwiastka. Substancje _____ składają się z atomów co najmniej dwóch pierwiastków. Każda substancja ma charakterystyczne cechy, dzięki którym można ją zidentyfikować. Cechy te nazywa się właściwościami i dzieli na _____ oraz chemiczne.

2. **Wpisz** odpowiednią informację w każdą komórkę tabeli.

Właściwość	Badana materia		
	sól kuchenna	kreda	ocet
stan skupienia ($t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)			
barwa			
zapach			
rozpuszczalność w wodzie			

3. Na podstawie opisu **rozpoznaj** produkt i **zapisz** jego nazwę.

- a) Bezbarwna ciecz. Bez niej życie nie byłoby możliwe. Jest głównym składnikiem wszystkich organizmów. _____
- b) Ciało stałe o słonym smaku. Stosowane w kuchni jako przyprawa i konserwant. _____
- c) Białe ciało stałe w postaci proszku. Otrzymywane z pszenicy i wykorzystywane do produkcji pieczywa. _____

4. Narzędziami badawczymi są nasze narządy zmysłów.

Zastanów się, jakie właściwości substancji można nimi badać. **Uzupełnij** tabelę odpowiednimi informacjami i rysunkami.

Narząd zmysłu	Zmysł	Wykrywane właściwości
		
	wzrok	
	węch	

5. Wśród podanych nazw **podkreśl** nazwy substancji prostych.

węgiel • siarka • woda • żelazo • chlorek sodu • tlen • wapń
• alun potasowy • miedź • tlenek węgla(II)

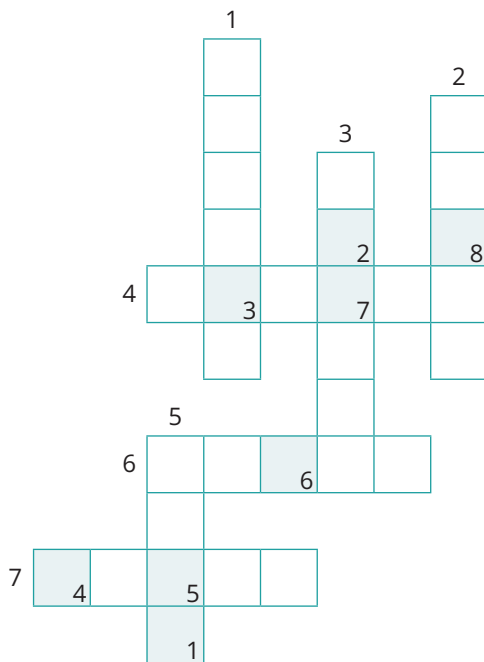
6. Poniżej ukryto dziewięć wyrazów związanych z substancjami. **Szukaj** ich pionowo, poziomo i po skosie. **Znajdź** je i **zakreśl**.

P	L	G	K	Z	S	M	A	K	J	S	T	M
M	C	Ę	E	F	G	P	I	J	K	L	W	N
Z	A	S	U	B	S	T	A	N	C	J	A	V
A	M	T	H	C	U	Y	F	L	H	I	R	K
P	L	O	E	Z	B	N	U	V	N	N	D	Z
A	E	Ś	F	R	A	T	O	M	Z	O	O	E
C	T	Ć	U	V	I	C	Y	Z	L	B	Ś	D
H	I	T	Z	T	B	A	R	W	A	F	Ć	Ć

2.2 Metale i niemetale

1. Rozwiąż krzyżówkę i **zapisz** hasło (utworzą je litery z ponumerowanych pól).

1. Czarne ciało stałe, składnik paliw kopalnych.
2. Żółtozielony gaz, którego zapach można wyczuć na basenie.
3. Żółte ciało stałe, składnik główek zapałki.
4. Wraz z węglem tworzy stop zwany stałą.
5. Gaz niezbędny do oddychania dla większości organizmów.
6. Bardzo wytrzymały, sztywny materiał, wykorzystywany w produkcji implantów.
7. Jeden z najlepszych przewodników prądu elektrycznego, stosowany w przewodach elektrycznych.



Hasło: _____

- Uzupełnij tabelę. **Przyporządkuj** odgadnięte pierwiastki do odpowiedniej grupy: metali lub niemetali. **Wpisz** znak X we właściwe komórki tabeli.

Oznaczenie pierwiastka	1	2	3	4	5	6	7
Metal							
Niemetal							

2. Zakreśl punkt, w którym wymieniono tylko nazwy metali.

- A.** azot, wodór, siarka
B. tlen, żelazo, węgiel
C. chlor, siarka, brom
D. miedź, wapń, magnez

3. Wpisz podane właściwości metali i niemetałów w odpowiednie kolumny tabeli.

Na ogół nie przewodzą prądu elektrycznego. • Są kowalne. • Są połyskliwe.

• Dobrze przewodzą ciepło. • Mają różnorodne barwy. • Są ciągliwe.

• Zazwyczaj są srebrzystoszare. • Są ciałami stałymi, gazami i ciekącymi.

• Na ogół są ciałami stałymi. • Słabo przewodzą ciepło. • Dobrze przewodzą prąd elektryczny.

Właściwości metali	Właściwości niemetałów

4. Odczytaj rebus i **zapisz** hasło.



S = R



DRO = ST



~~WI~~

Hasło: _____

5. Odczytaj z tabeli zamieszczonej na końcu zeszytu ćwiczeń (s. 110) wartości temperatury topnienia i temperatury wrzenia pierwiastków o podanych nazwach i je **zapisz**.

a) złoto

$t_t =$ _____

$t_w =$ _____

b) rtęć

$t_t =$ _____

$t_w =$ _____

c) tlen

$t_t =$ _____

$t_w =$ _____

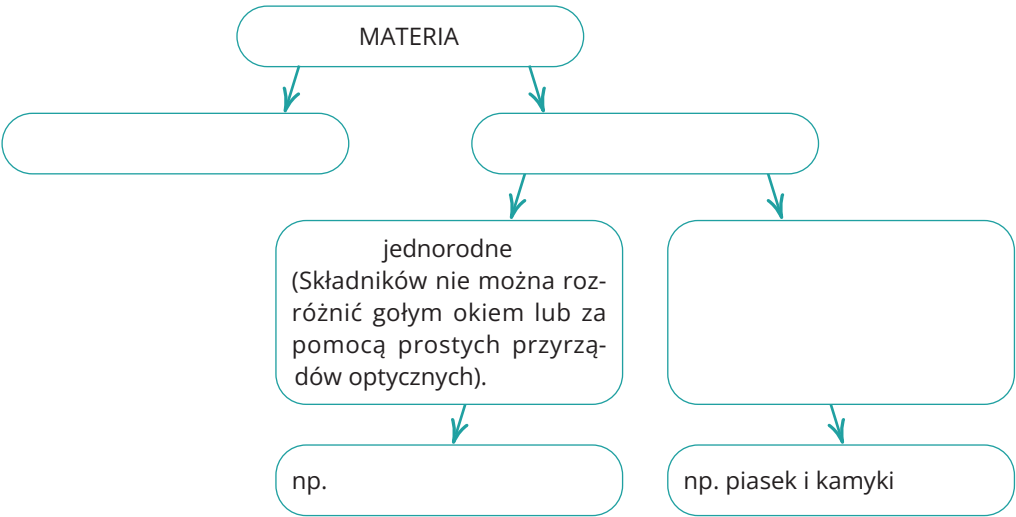
d) brom

$t_t =$ _____

$t_w =$ _____

2.3 Mieszaniny

1. Uzupełnij schemat podziału materii tak, aby zawierał prawdziwe informacje.



2. Wpisz podane nazwy substancji i mieszanin w odpowiednie kolumny tabeli.

miedź • woda mineralna • chlorek potasu • cukier • mosiądz • mleko • azot • siarka
 • pomidory z bazylią • tlen • czyste powietrze • tlenek glinu • gleba • siarczek sodu
 • lody czekoladowe • rtęć • fosfor • brom • sól z pieprzem • krypton • smog • wodór
 • woda z miodem • tlenek wapnia • srebro • mąka ziemniaczana z wodą • woda • żelazo

Substancje	Mieszaniny

3. Uzupełnij tabelę. Obok każdej mieszaniny **wpisz** właściwy jej rodzaj: jednorodna lub niejednorodna.

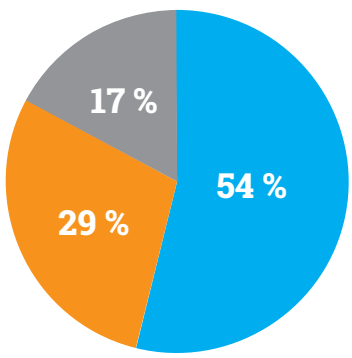
Mieszanina	Rodzaj mieszaniny
stop miedzi i cynku	
czyste powietrze	
mąka ziemniaczana i woda	
sól kuchenna i woda	
sproszkowana siarka i opłuki żelaza	
sól kuchenna i piasek	

4. Stopy metali są mieszaninami jednorodnymi. Każdy stop ma charakterystyczny skład, który wpływa na jego właściwości.

Wykonaj polecenia.

a) Na podstawie wykresu kołowego obok **uzupełnij** tabelę przedstawiającą skład pewnego stopu.

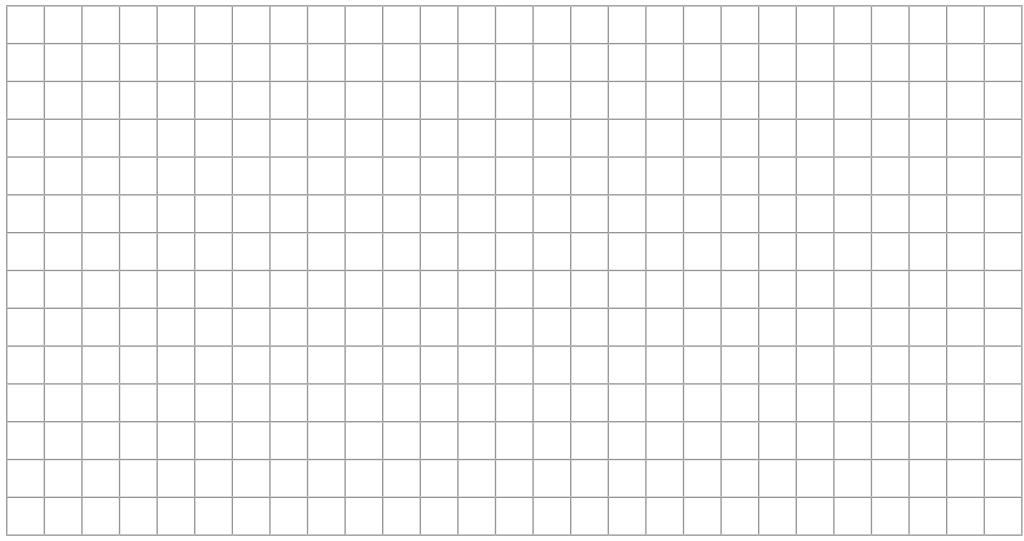
Nazwa pierwiastka	żelazo	nikiel	kobalt
Zawartość procentowa pierwiastka			



b) **Przedstaw** w postaci wykresu słupkowego skład argenty: 60 % miedzi, 15 % niklu i 25 % cyny.

Pamiętaj o podpisaniu słupków.

■ żelazo ■ nikiel ■ kobalt



2.4 Rozdzielanie mieszanin

1. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Mieszaniny substancji można rozdzielać na składniki różnymi metodami. Metody te wykorzystują różnice we _____ składników wchodzących w skład tych mieszanin. Podstawowymi metodami rozdzielania mieszanin jednorodnych są _____ i _____, a mieszanin niejednorodnych – _____ i _____.

2. **Opisz** krok po kroku sposób rozdzielania na składniki podanych mieszanin.

a) mieszanina wody, soli kuchennej i sproszkowanej kredy

b) mieszanina wody, acetonu i piasku

3. **Przyporządkuj** metody rozdzielania do podanych mieszanin. **Wpisz** litery przy odpowiednich numerach. Niektórych metod możesz użyć dwukrotnie.

1. sól kuchenna i woda

A. filtracja

2. piasek i woda

B. destylacja

3. aceton i woda

C. krystalizacja

4. woda i olej

D. użycie rozdzielacza

5. mąka i woda

6. cukier i woda

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

4. Spośród podanych przedmiotów **wybierz** te, które są potrzebne do przeprowadzenia sączenia (filtracji). **Zakreśl** odpowiadające im litery.

A.



B.



C.



D.



E.



5. Na podstawie zdjęcia uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedną informację wśród podanych w każdym nawiasie.

Przedstawiony zestaw doświadczalny służy do przeprowadzania (*destylacji / krystalizacji / filtracji*), która jest metodą rozdzielania mieszanin (*jednorodnych / niejednorodnych*). Metoda ta wykorzystuje (*różny stan skupienia / różną rozpuszczalność w wodzie / znaczną różnicę wartości temperatury wrzenia*) składników. Za jej pomocą można rozdzielić mieszaninę (*wody i piasku / wody i acetonu / wody i soli kuchennej*).



6. Uzupełnij tabelę. **Wpisz** rodzaj mieszaniny, jaka powstanie po zmieszaniu podanych produktów z wodą, oraz metodę rozdzielania każdej z tych mieszanin na składniki.

Produkt zmieszany z wodą	Rodzaj mieszaniny	Sposób rozdzielania
cukier		
oliwa		
pieprz ziarnisty		



7. Ropa naftowa jest mieszaniną różnych substancji zwanych węglowodorami. **Odszukaj** w dostępnych źródłach informacje na temat metody rozdzielania ropy naftowej na frakcje. **Zapisz** nazwę tej metody oraz nazwy produktów tego procesu.

2.5 Zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne

1. Wyjaśnij pojęcia.

a) zjawiska fizyczne _____

b) reakcje chemiczne _____

c) dyfuzja _____

2. Przeczytaj wypowiedzi postaci i **odgadnij**, jaką przemianę reprezentują: fizyczną czy chemiczną. **Wpisz** nazwy przemian w wyznaczone miejsca.

sprawia, że substancja zmienia swoje właściwości fizyczne lub miesza się z inną substancją w dowolnych proporcjach. W wyniku tej przemiany powstają np. chmury.



Podczas _____
łączą się atomy co najmniej dwóch substancji, w wyniku czego powstaje nowa substancja, o ściśle określonym składzie. Takie przemiany zachodzą np. podczas pieczenia.



3. Wpisz podane przykłady przemian fizycznych i chemicznych w odpowiednie kolumny tabeli.

- kiszenie ogórków • gnicie jabłka • kwaśnienie mleka • topnienie śniegu
• rozpuszczanie soli kuchennej w wodzie • osadzanie się szronu na drzewach
• spalanie benzyny • smażenie jajecznic • pieczenie ciasta
• mielenie pieprzu • sublimacja jodu • gotowanie zupy • spalanie drewna
• krojenie cebuli • karmelizacja cukru

Przemiany fizyczne	Przemiany chemiczne

4. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Reakcja chemiczna jest przemianą fizyczną.	P	F
II.	W wyniku przemiany fizycznej nie powstają nowe substancje.	P	F
III.	Skraplanie to przemiana fizyczna, która polega na zmianie stanu skupienia ze stałego na ciekły.	P	F
IV.	Skład mieszaniny jest stały (ściśle określony).	P	F
V.	Zjawisko dyfuzji przebiega szybciej w gazach niż w ciałach stałych, gdyż odległości między drobinami w gazach są mniejsze niż w ciałach stałych.	P	F

5. Zapisz cztery różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

- **Wykonaj** doświadczenie i **uzupełnij** jego opis.

Tytuł doświadczenia: Dyfuzja barwnika w wodzie

Problem badawczy: Czy barwnik rozchodzi się szybciej w gorącej czy w zimnej wodzie?

Hipoteza: _____

Sprzęt:

- ☐ 2 przezroczyste naczynia (szklanki lub słoiki)
- ☐ pipeta Pasteura
- ☐ biała kartka A4

Odczynniki:

- ☐ substancja barwiąca (np. atrament, barwnik spożywczy, farba plakatowa wymieszana z niewielką ilością wody, aby dało się ją nabrać pipetą)
- ☐ zimna woda
- ☐ gorąca woda (wrzątek)

Wykonanie:

Do pierwszego naczynia wlej zimną wodę do połowy wysokości, a do drugiego tyle samo gorącej wody. Oba naczynia ustaw na kartce. Za pomocą pipety do każdego naczynia dodaj 1–2 krople barwnika. Obserwuj zmiany.

Schemat doświadczenia:

Obserwacje: _____

Wnioski: _____

Weryfikacja hipotezy: _____

- **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Substancje ulegają przemianom fizycznym i chemicznym.	P	F
2.	W wyniku przemian fizycznych można otrzymać mieszaniny.	P	F
3.	Topnienie to zmiana stanu skupienia z ciekłego na stały.	P	F
4.	Parowanie to zmiana stanu skupienia z ciekłego na gazowy.	P	F
5.	Zamarzanie wody w kałuży to przykład przemiany chemicznej.	P	F
6.	Ciemnienie jabłka po przekrojeniu to przykład przemiany chemicznej.	P	F
7.	Najmniejsze odległości między drobinami występują w gazach.	P	F
8.	Skład związku chemicznego jest stały.	P	F
9.	Ciała stałe mają określony kształt.	P	F

- Ołówkiem lub czarnym długopisem precyzyjnie **zamaluj** wszystkie kwadraty z numerami zdań prawdziwych i za pomocą czytnika kodów QR **odkryj** wyjaśnienie wyniku doświadczenia z poprzedniego zadania.



- Na podstawie wyjaśnienia ukrytego pod kodem QR uzupełnij zdanie tak, aby było prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Dyfuzja zachodzi szybciej w _____ wodzie, bo drobin substancji poruszają się szybciej w _____ temperaturze.

2.6 Gęstość

- Gęstość oblicza się ze wzoru:

gdzie:

_____ – masa materii,

$V =$ _____.

1. Ustaw cylinder miarowy na wadze laboratoryjnej i go zważ.

____ Nalej do cylindra określoną objętość oleju rzepakowego.

_____ Od masy cylindra z olejem odejmij masę cylindra.

____ Ustaw cylinder miarowy wraz z zawartością na wadze laboratoryjnej i odczytaj jej wskazanie.

_____ Zdejmij cylinder z wagi.

6. Oblicz gęstość oleju rzepakowego.

- 3. Oblicz** gęstość pewnej cieczy, jeżeli 630 g tej cieczy zajmuje objętość 500 cm^3 . Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

4. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Do wyrażania gęstości w wypadku ciał stałych i cieczy zazwyczaj używa się jednostki g/cm^3 , a w wypadku gazów – g/dm^3 .	P	F
II.	Gęstość substancji nie zmienia się wraz ze zmianą jej stanu skupienia.	P	F
III.	Do dokładnego odmierzenia objętości cieczy służą naczynia laboratoryjne: cylinder miarowy i próbówka.	P	F

- 5.** Alicja postanowiła sprawdzić, czy pierścionek, który kupiła, jest wykonany z czystego złota. Zważyła go i wyznaczyła jego objętość. Uzyskała następujące wyniki: $m = 4,9 \text{ g}$, $V = 0,45 \text{ cm}^3$. **Zapisz** obliczenia i **odpowiedz** na pytanie: „Czy pierścionek jest wykonany z czystego złota?”. Wartość gęstości złota znajdziesz w tabeli na s. 110.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 6.** W trzech zlewkach znajdowały się różne ciecze.

- ▶ W zlewce 1: 200 cm³ wody destylowanej o gęstości 1,000 g/cm³.
- ▶ W zlewce 2: 230 cm³ oleju rzepakowego o gęstości 0,886 g/cm³.
- ▶ W zlewce 3: 240 cm³ benzyny o gęstości 0,800 g/cm³.

Oblicz masę cieczy w każdej zlewce. Następnie uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe.

Wpisz w każdą lukę odpowiednią informację.

Ciecz o największej gęstości znalazła się w zlewce _____. Największą objętość zajmowała ciecz w zlewce _____. Kolejność zlewek ustawionych zgodnie z rosnącą masą znajdujących się w nich cieczy jest następująca: _____.

[illegible]

PODSUMOWANIE DZIAŁU II

Substancje, właściwości i przemiany

1. Wpisz podane nazwy substancji i mieszanin w odpowiednie kolumny tabeli.

tlenek węgla(IV) • siarka • chlorek sodu • powietrze • fosfor • chlorek magnezu • wodór
 • kasza z ryżem • woda i aceton • tlenek wapnia • smog • piasek z opiłkami żelaza
 • magnez • żelazo • wapń • miedź • mak z pieprzem • tlen • srebro
 • chlor • azot • tytan • mosiądz • bor • woda morska • woda i benzyna • potas
 • glin • jod • herbata z cukrem • woda i mąka ziemniaczana • fluor • tlenek wodoru

Pierwiastki		Związki chemiczne	Mieszaniny	
metale	niemetale		jednorodne	niejednorodne

2. Rozdzielanie mieszaniny wody, piasku i cukru można przeprowadzić w dwóch etapach. **Zakreśl** punkt, w którym we właściwej kolejności wymieniono metody pozwalające rozdzielić tę mieszaninę.

A. 1 – destylacja, 2 – użycie rozdzielacza

C. 1 – destylacja, 2 – krystalizacja

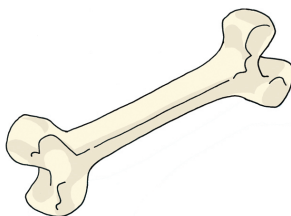
B. 1 – sączenie, 2 – krystalizacja

D. 1 – sączenie, 2 – użycie rozdzielacza

3. Odczytaj rebus i zapisz hasło.



Ś = S



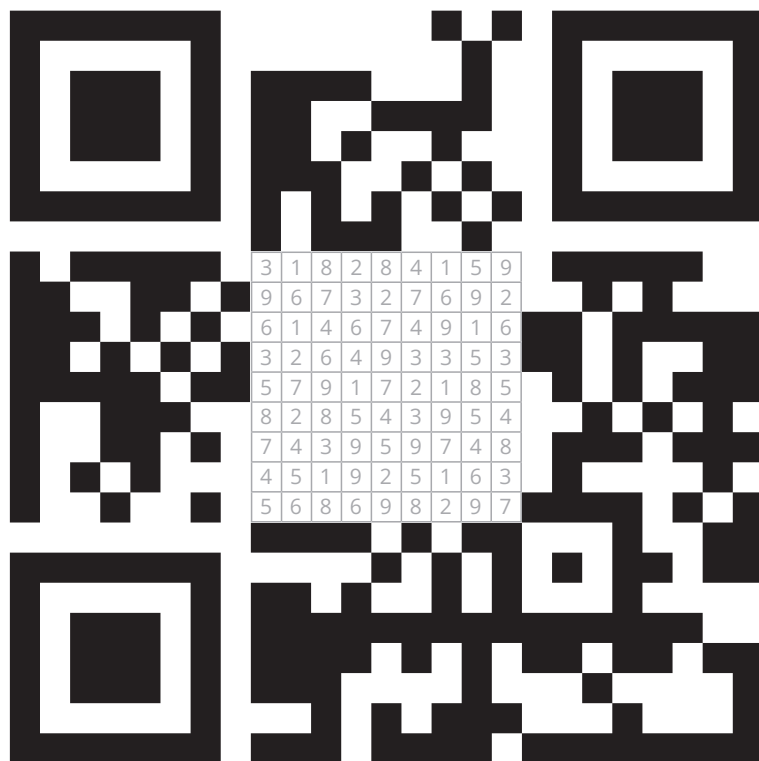
K = T

Hasło: _____

4. Oceń prawdziwość zdań. Zakreśl P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Substancje dzieli się na jednorodne i niejednorodne.	P	F
2.	Do właściwości fizycznych zalicza się m.in. stan skupienia, barwę, zapach i gęstość.	P	F
3.	Sublimacja jest przemianą fizyczną.	P	F
4.	Za pomocą destylacji można rozdzielić mieszaninę piasku i wody.	P	F
5.	Lód unosi się na powierzchni wody, co oznacza, że ma on mniejszą gęstość niż woda w stanie ciekłym.	P	F
6.	Wszystkie metale są ciałami stałymi o metalicznym połysku i mają srebrzystoszarą barwę.	P	F
7.	Spalanie węgla to przemiana fizyczna.	P	F
8.	Przemiany dzieli się na fizyczne, np. topnienie lodu, oraz chemiczne, np. zagotowanie wody. Używa się dla nich także odpowiednio nazw: zjawisko fizyczne i reakcja chemiczna.	P	F
9.	Wysychanie kałuży to przemiana fizyczna.	P	F

- Ołówkiem lub czarnym długopisem precyzyjnie **zamaluj** wszystkie kwadraty z numerami zdań fałszywych. Następnie za pomocą czytnika kodów QR **odczytaj** hasło i je **zapisz**.



Hasło: _____

- 5. Oblicz** masę kostki wykonanej ze srebra, o objętości 4 cm^3 . Wartość gęstości srebra znajdziesz w tabeli na s. 110. Wynik **podaj** w gramach z dokładnością do liczby całkowitej.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 6. Oblicz**, jaką objętość (z dokładnością do liczby całkowitej) zajmą próbki metali: miedzi i wapnia, każda o masie 250 g. Wartości gęstości miedzi i wapnia znajdziesz w tabeli na s. 110.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 7.** Uczeń odważył 25 g pewnej cieczy o gęstości $1,268 \text{ g/cm}^3$.
Oblicz i sprawdź, czy ciecz zmieści się w cylindrze miarowym o pojemności 40 cm^3 .

[illegible]

Odpowiedź: _____

8. Za pomocą klucza **odszyfruj** hasło, które jest dokończeniem zdania, i je **zapisz**.

Zjawisko przemieszczania się drobin z obszaru o większym stężeniu do obszaru o mniejszym stężeniu to _____.

1/4 5/3 2/1 4/5 5/4 2/5 1/1

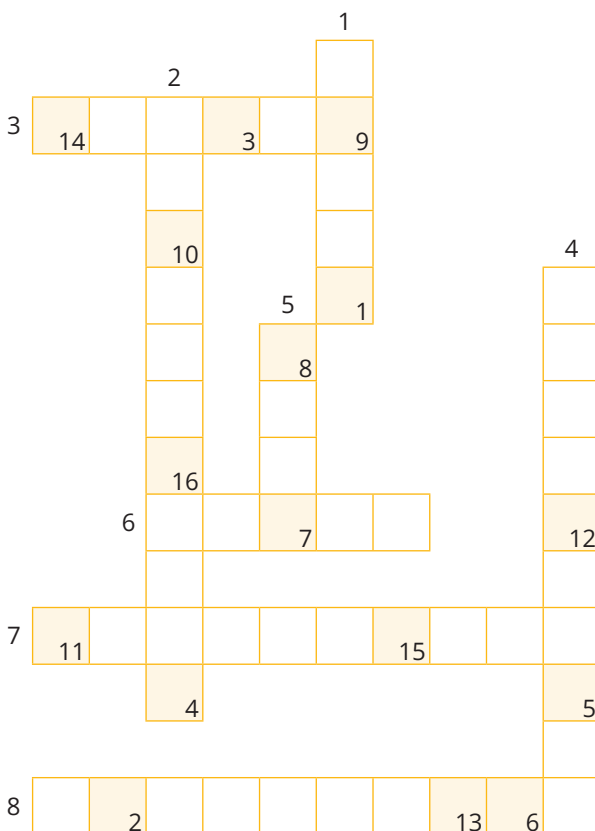
Klucz:

1	2	3	4	5
ABCDE	FGHIJ	KLMNO	PRSTU	WXYZ

9. **Napisz** pięć właściwości soli kuchennej.

10. **Rozwiąż** krzyżówkę. Litery z ponumerowanych pól utworzą hasło. **Zapisz** je.

1. Żółtozielony gaz, którego zapach można wyczuć na basenie.
2. Substancja prosta.
3. Właściwość chemiczna substancji, którą bada się za pomocą węchu.
4. Zmiana stanu skupienia ze stałego w gazowy.
5. Metal używany do produkcji puszek na konserwy.
6. Stan skupienia większości metali.
7. Przynajmniej dwie substancje zmieszane ze sobą w dowolnych proporcjach.
8. Metoda rozdzielania mieszaniny jednorodnej, której ciekłe składniki mają różne wartości temperatury wrzenia.



Hasło: _____

3.1 Symbole i nazwy pierwiastków. Układ okresowy

1. W wykreślanie ukryto 9 nazw pierwiastków. **Znajdź** je i **zapisz** przy numerach 2–9. Obok nazw pierwiastków **dopisz** ich symbole (jak pokazano przy numerze 1). **Skorzystaj** z układu okresowego.

U	M	S	B	M	Ć	J	Ł	O	M	I	E	D	Ż	W	Ą
J	N	Y	Ó	B	A	J	Ż	E	L	A	Z	O	M	O	Ł
Z	S	O	R	D	Z	Ó	A	E	G	R	U	C	I	U	F
Ł	F	P	F	W	E	P	I	C	O	S	I	A	R	K	A
O	Ó	U	E	A	R	G	Ś	F	F	C	P	Ó	T	S	D
T	K	H	S	B	Ę	E	T	E	Ą	L	D	B	L	U	Ż
O	Ż	I	D	W	R	O	C	D	H	O	M	M	E	F	R
U	Ń	Z	E	K	F	O	I	Ń	W	S	B	Ś	N	A	I

- srebro – Ag
-
-
-
-
-
-
-
-

2. Nazwy niektórych pierwiastków pochodzą od ich właściwości, nazwisk uczonych czy nazw kontynentów.

Na podstawie opisów **odgadnij** i **zapisz** nazwy pierwiastków oraz **podaj** ich symbole. **Skorzystaj** z układu okresowego oraz dostępnych źródeł.

- a) Bierze udział w reakcji spalania. Jego nazwa pochodzi od słowa „tlić”.

Ten pierwiastek to _____ o symbolu _____.

- b) Nazwano go na cześć naukowców Marii Skłodowskiej-Curie i Piotra Curie.

Ten pierwiastek to _____ o symbolu _____.

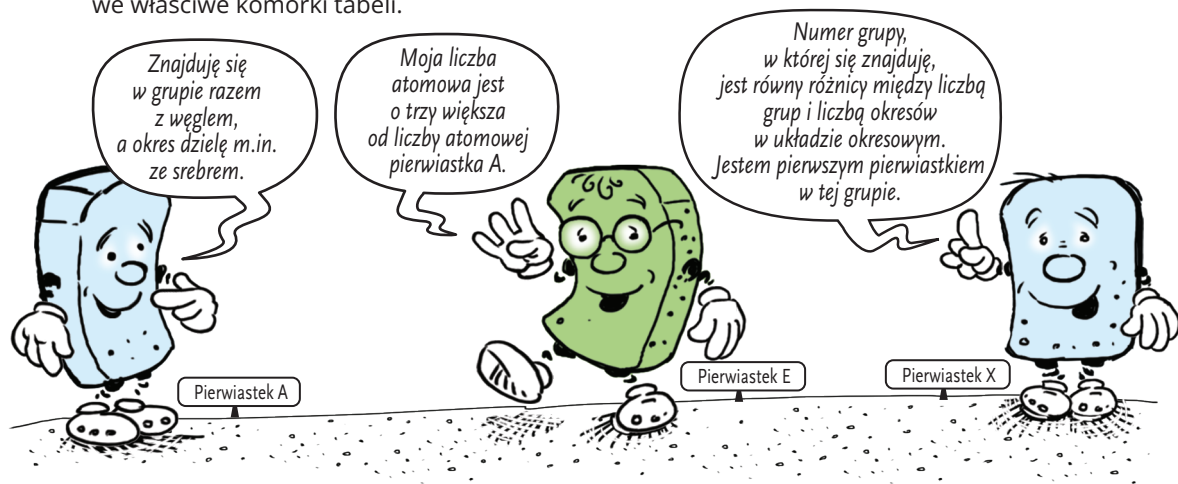
- c) Swoją nazwę zawdzięcza kontynentowi, na którym leży Polska.

Ten pierwiastek to _____ o symbolu _____.

3. Skorzystaj z układu okresowego i **zapisz** kolejno nazwy pierwiastków, których symbole zapisano w poniższym ciągu liter.

SiPoCCoOsINaNAm

4. Odgadnij, które pierwiastki reprezentują postacie na ilustracji. **Wpisz** odpowiednie informacje we właściwe komórki tabeli.



Pierwiastek	Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka
A		
E		
X		

5. Wybierz pięć metali oraz pięć niemetali z układu okresowego i **wpisz** ich nazwy oraz symbole w odpowiednie komórki tabeli.

Metale		Niemetale	
nazwa pierwiastka	symbol pierwiastka	nazwa pierwiastka	symbol pierwiastka

3.2 Budowa atomu. Właściwości pierwiastka a jego położenie w układzie okresowym

1. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wśród podanych w każdym nawiasie.

Na podstawie wartości liczby (*masowej / atomowej*) można określić liczbę protonów w jądrze atomowym. Liczba (*neutronów / elektronów*) jest równa różnicy między liczbą masową i liczbą atomową. Na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym można stwierdzić, ile (*neutronów / elektronów walencyjnych*) jest w atomie tego pierwiastka. Atomy wszystkich pierwiastków położonych w (*tym samym okresie / tej samej grupie*) mają tyle samo (*protonów / powłok elektronowych*).

2. Uzupełnij schematy tak, aby przedstawiały modele atomów glinu i fluoru. **Wpisz** w każdym jądrze atomowym właściwą liczbę protonów, a w powłokach rozmieść odpowiednią liczbę elektronów – **zaznacz** je jako kropki. Następnie w wyznaczonych miejscach **zapisz** konfiguracje elektronowe tych atomów oraz ich liczbę elektronów walencyjnych.



Konfiguracja elektronowa Al: _____ Konfiguracja elektronowa F: _____

Liczba elektronów walencyjnych: _____ Liczba elektronów walencyjnych: _____

3. Odpowiedz na pytanie. **Zakreśl** poprawną odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1, 2 albo 3.

Czy atomy wszystkich pierwiastków grupy 18. układu okresowego mają po osiem elektronów walencyjnych?

A.	Tak,	ponieważ	1.	liczba elektronów walencyjnych w atomach pierwiastków grup 13.–18. jest równa numerowi grupy pomniejszonemu o 10.
			2.	wyjątkiem w tej grupie jest atom helu, który ma dwa elektrony walencyjne.
B.	Nie,		3.	atom każdego pierwiastka dąży do uzyskania oktetu elektronowego.

4. Skorzystaj z układu okresowego i **wpisz** brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka	Z	A	Liczba protonów	Liczba elektronów	Liczba neutronów
	Cu					34
		35	79			
bor						6
	K		39			
					8	8
	Hg		202			

5. Zakreśl wszystkie punkty zawierające zdania prawdziwe.

- A.** Liczba atomowa (Z) to liczba protonów w jądrze atomowym, a także liczba elektronów w atomie.
- B.** Elektron ma dodatni ładunek elektryczny i stanowi główną część masy atomu.
- C.** Numer okresu w układzie okresowym to liczba powłok elektronowych w atomie.
- D.** Elektrony walencyjne są najsłabiej związane z jądrem atomowym i znajdują się w ostatniej powłoce elektronowej.
- E.** Jednostką, w której najczęściej wyraża się masę atomu, jest gram (g).

6. Skorzystaj z układu okresowego i **wpisz** brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

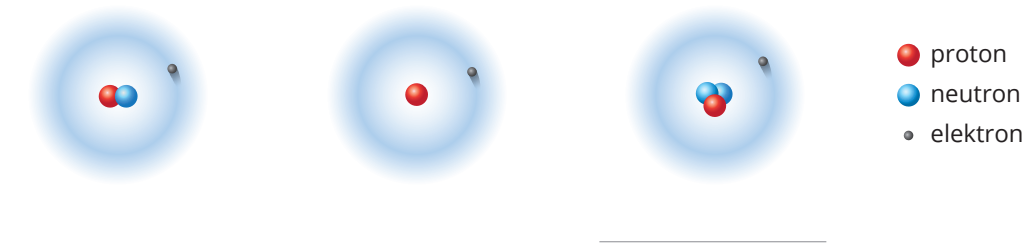
Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu	Liczba powłok elektronowych	Liczba elektronów walencyjnych
		14	5		
				5	2
	As				
		16		3	
azot					
				3	8

3.3 Izotopy. Masa atomowa

1. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Izotopy to atomy tego samego pierwiastka różniące się liczbą neutronów w jądrze atomowym.	P	F
II.	W atomie liczba elektronów jest równa liczbie neutronów.	P	F
III.	Na podstawie liczby neutronów w jądrze atomowym można jednoznacznie określić, którego pierwiastka jest to atom.	P	F

2. Pod modelami izotopów wodoru **zapisz** ich nazwy oraz symbole w postaci zapisu ${}^A_Z\text{E}$.



3. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

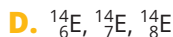
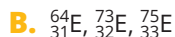
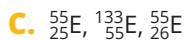
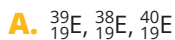
Niektóre izotopy są _____ (nie trwałe) i wykazują zdolność do przemian jąder atomowych – _____. Przemianom jądrowym towarzyszy zwykle emisja _____, a w ich wyniku na ogół powstają jądra atomów innych pierwiastków. Izotopy _____ dzielimy na _____ (występujące w przyrodzie) oraz _____ (wytworzone przez człowieka).

4. **Przyporządkuj** zastosowania izotopów promieniotwórczych do ich symboli. **Wpisz** litery przy odpowiednich numerach.

- | | |
|-----------|---|
| 1. U-235 | A. wyznaczanie wieku znalezisk archeologicznych |
| 2. Am-241 | B. wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych |
| 3. C-14 | C. diagnostyka i leczenie chorób onkologicznych |
| 4. I-131 | D. czujniki przeciwpożarowe do wykrywania dymu |

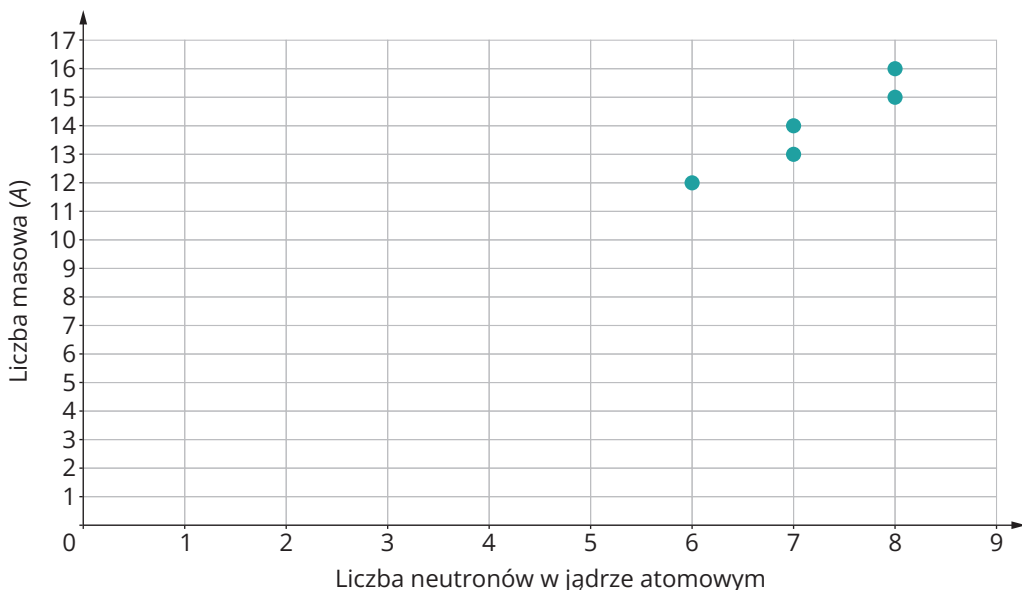
1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

5. **Zakreśl** punkt, w którym przedstawiono wyłącznie izotopy tego samego pierwiastka. Następnie **zapisz** nazwę i symbol tego pierwiastka.



Nazwa i symbol pierwiastka: _____

6. Wykres przedstawia skład pięciu atomów. **Odszukaj** izotopy tych samych pierwiastków, a następnie **napisz** ich symbole w postaci zapisu ${}^A_Z\text{E}$.



7. **Narysuj** uproszczone modele atomów – w jądrze atomowym **wpisz** liczbę protonów i liczbę neutronów, **podpisz** powłoki elektronowe i **zapisz** przy nich liczbę elektronów. Następnie **napisz** symbole tych atomów w postaci zapisu ${}^A_Z\text{E}$.

a) Izotop fluoru, którego liczba neutronów jest taka sama jak liczba protonów.

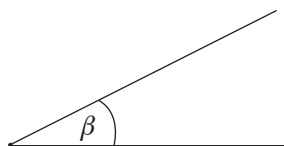
Symbol w postaci ${}^A_Z\text{E}$: _____

b) Izotop magnezu, którego liczba nukleonów jest równa 26.

Symbol w postaci ${}^A_Z\text{E}$: _____

3.4 Wiązanie jonowe

1. Odczytaj rebus i zapisz hasło.



$A_\beta = A$



~~PK~~

~~EK~~

Hasło: _____

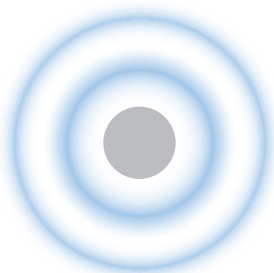
2. Oceń prawdziwość zdań. Zakreśl P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Elektroujemność określa, jak silnie atom przyciąga elektrony.	P	F
II.	Wartość elektroujemności można odczytać z układu okresowego.	P	F
III.	Im większa wartość elektroujemności pierwiastka, tym słabiej jego atom przyciąga elektrony.	P	F
IV.	W układzie okresowym wartości elektroujemności pierwiastków w okresie na ogół rosną wraz ze wzrostem ich liczb atomowych.	P	F
V.	W układzie okresowym wartości elektroujemności pierwiastków w grupie na ogół rosną wraz ze wzrostem ich liczb atomowych.	P	F
VI.	Na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków tworzących związek chemiczny można oszacować, jaki rodzaj wiązania powstał między atomami tych pierwiastków.	P	F

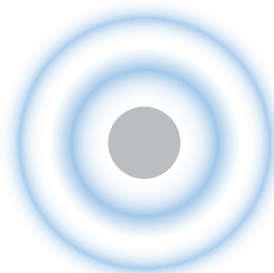
3. Podkreśl wzory substancji, w których występują wiązania jonowe.

$\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{HCl} \cdot \text{SO}_3 \cdot \text{CaCl}_2 \cdot \text{CS}_2 \cdot \text{BaF}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{MgO} \cdot \text{KBr} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{NaI} \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{H}_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot \text{KF}$

4. Uzupełnij schematy tak, aby przedstawiały modele atomu tlenu i anionu tlenkowego.



model atomu tlenu



model anionu tlenkowego

5. Skorzystaj z układu okresowego i **wpisz** odpowiednie informacje we właściwe komórki tabeli.

Wzór sumaryczny związku chemicznego	Wzór kationu	Wzór anionu	Symbol gazu szlachetnego, którego konfigurację elektronową atomu przyjmuje kation	Symbol gazu szlachetnego, którego konfigurację elektronową atomu przyjmuje anion
CaF ₂				
Na ₂ O				
KCl				
CaO				
Li ₂ S				
MgBr ₂				
NaI				
MgO				

6. Zapisz wzory jonów, które składają się z:

a) 19 protonów i 18 elektronów _____,

c) 35 protonów i 36 elektronów _____,

b) 8 protonów i 10 elektronów _____,

d) 20 protonów i 18 elektronów _____.



7. Na podstawie przykładu przedstawiającego powstawanie wiązania jonowego w tlenku sodu **narysuj** schemat powstawania wiązania jonowego w chlorku baru. **Dokończ** odpowiedź na pytanie: „Ile anionów chlorkowych przypada na jeden kation baru w strukturze krystalicznej tego związku?”.

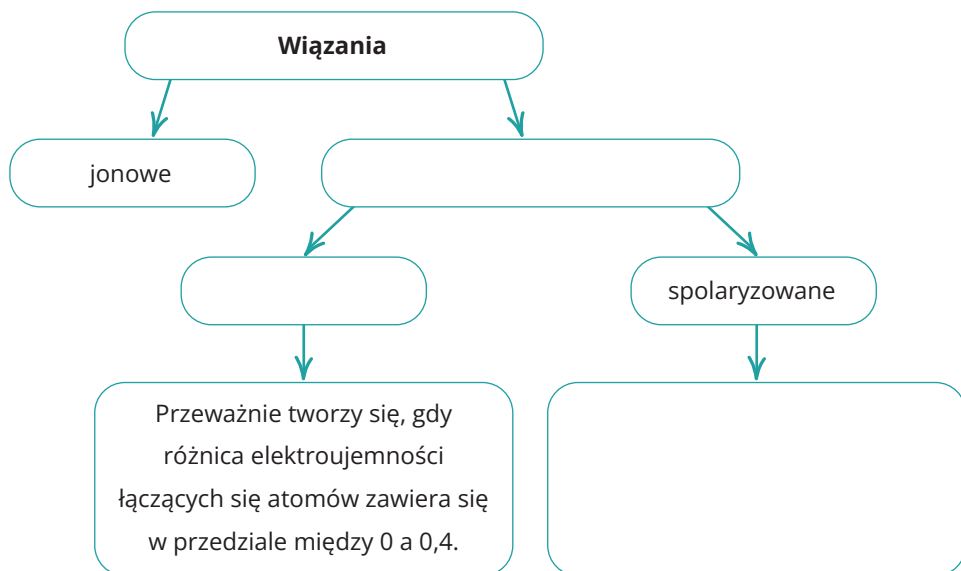


W strukturze krystalicznej tlenku sodu na dwa kationy sodu przypada jeden anion tlenkowy.

W strukturze krystalicznej chlorku baru _____

3.5 Wiązania kowalencyjne

1. Uzupełnij schemat podziału wiązań chemicznych tak, aby zawierał prawdziwe informacje.



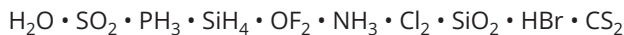
2. Podkreśl wzory substancji, w których występują wiązania kowalencyjne.

BaO • SO₃ • SiH₄ • AlF₃ • PH₃ • H₂S • Na₂O • HCl • CO₂ • Br₂ • CaO • Cl₂O₇ • SO₂ • K₂O • O₂

3. Odczytaj podane zapisy i wypełnij luki, jak pokazano na przykładzie.

- a) 5 N₂ – 5 cząsteczek azotu, łącznie 10 atomów azotu
- b) 4 H –
- c) 2 H₂ –
- d) O –
- e) O₂ –
- f) 10 Cl –
- g) 5 Cl₂ –
- h) 3 H₂O –

4. Wpisz podane wzory w odpowiednie kolumny tabeli.



Substancje z wiązaniami kowalencyjnymi	
niespolaryzowanymi	spolaryzowanymi

5. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedną informację wśród podanych w każdym nawiasie.

Wiązanie kowalencyjne polega na uwspólnieniu (*protonów / elektronów walencyjnych*) łączących się atomów. Ten rodzaj wiązania powstaje zwykle między atomami (*niemetali / metali*).

Model obok przedstawia cząsteczkę tlenku węgla(IV). Wiązania między atomami tlenu i węgla to wiązania kowalencyjne (*niespolaryzowane / spolaryzowane*), ponieważ różnica elektroujemności łączących się atomów tych pierwiastków wynosi (*0,8 / 4,2*).

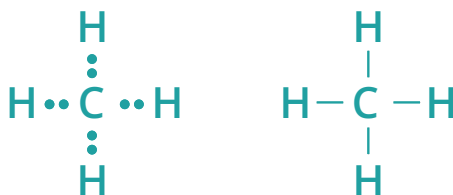
Atom węgla ma po 2 wspólne pary elektronowe z każdym atomem tlenu – są to dwa wiązania (*pojedyncze / podwójne / potrójne*). Dzięki temu każdy z atomów tworzących cząsteczkę uzyskuje (*trwałą / nietrwałą*) konfigurację elektronową – (*dublet / oktet*) elektronowy.



6. Metan to związek z grupy alkanów (będziesz się o nich uczyć w klasie 8) o wzorze sumarycznym CH_4 .

Przeanalizuj wzór elektronowy kropkowy oraz wzór strukturalny metanu. Następnie **narysuj** wzór strukturalny innego alkanu – etanu (C_2H_6), jeśli wiadomo, że w jego cząsteczce atomy węgla są ze sobą połączone.

Wzory elektronowy kropkowy i strukturalny metanu



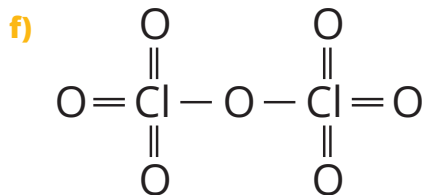
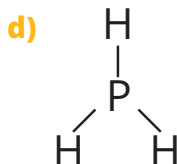
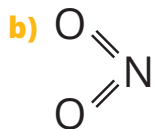
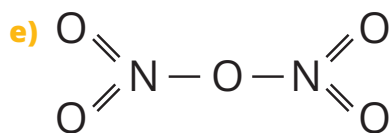
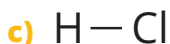
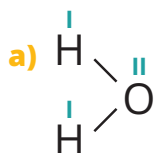
Wzór strukturalny etanu

3.6 Wartościowość pierwiastka

1. **Zapisz** wartościowości nad symbolami pierwiastków w podanych związkach, jak pokazano na przykładzie.



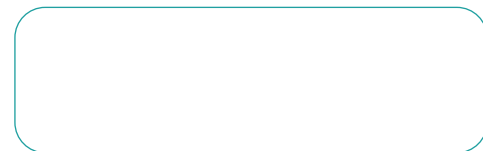
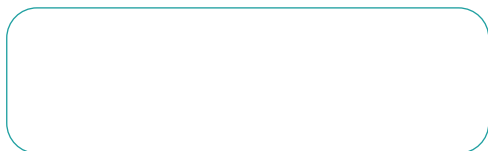
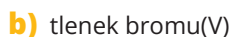
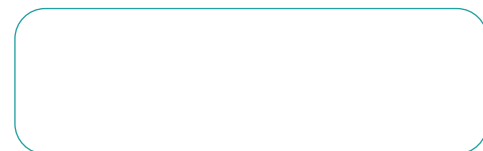
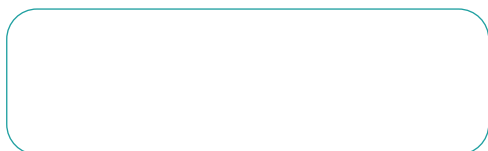
2. Na podstawie wzorów strukturalnych **ustal** i **zapisz** wartościowości pierwiastków, których atomy budują przedstawione związki, jak pokazano na przykładzie.



3. Na podstawie podanych wartościowości pierwiastków **ustal** i **napisz** indeksy stechiometryczne tak, aby powstały poprawne wzory, jak pokazano na przykładzie.



4. Narysuj wzory strukturalne podanych związków.



5. Zapisz nazwy związków o podanych wzorach.

a) CuO – _____

b) CaO – _____

c) Al_2O_3 – _____

d) PbO_2 – _____

e) N_2O – _____

f) Cl_2O_5 – _____

g) CrO_3 – _____

h) K_2O – _____

6. Uzupełnij tabelę. Obok nazw związków **wpisz** ich wzory sumaryczne.

Nazwa związku	Wzór sumaryczny
tlenek węgla(II)	
tlenek siarki(VI)	
tlenek żelaza(II)	
tlenek żelaza(III)	
tlenek azotu(V)	
tlenek sodu	
tlenek cynku	
tlenek azotu(IV)	

7. Pewien związek chemiczny jest zbudowany z atomów dwóch pierwiastków. Na podstawie opisów i układu okresowego **zidentyfikuj** te pierwiastki, a następnie **zapisz** wzór sumaryczny oraz nazwę tego związku.

Pierwszy pierwiastek:

- ▶ w układzie okresowym znajduje się nad pierwiastkiem o liczbie atomowej $Z = 53$,
- ▶ ma wartościowość równą liczbie atomowej (Z) boru.

Drugi pierwiastek:

- ▶ znajduje się w okresie 2. układu okresowego,
- ▶ znajduje się w grupie 16. układu okresowego.

Wzór sumaryczny: _____

Nazwa związku: _____

3.7 Właściwości substancji jonowych i kowalencyjnych

1. **Wpisz** podane właściwości substancji w odpowiednie kolumny tabeli.

- występowanie w każdym stanie skupienia • duża twardość • tworzenie cząsteczek
- niska temperatura topnienia • tworzenie kryształów zbudowanych z kationów i anionów
- wysoka temperatura topnienia • po stopieniu – przewodzenie prądu elektrycznego
- dobre właściwości izolacyjne (z wyjątkiem grafitu)

Właściwości substancji jonowych	Właściwości substancji kowalencyjnych

2. **Przeczytaj** opisy właściwości podanych substancji i **zdecyduj**, czy substancje te mają budowę jonową czy kowalencyjną. **Wpisz** podane wzory w odpowiednie kolumny tabeli.

- ▶ H_2S (siarkowodór) jest gazem o charakterystycznym zapachu zgniłych jaj.
- ▶ CaCl_2 (chlorek wapnia) to twarde ciało stałe. Po rozpuszczeniu w wodzie przewodzi prąd elektryczny.
- ▶ Br_2 (brom) to brunatna oleista ciecz.
- ▶ $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ (kwas stearynowy) to substancja stała o białej barwie. Nie rozpuszcza się w wodzie, topi się w temperaturze ok. $70\text{ }^\circ\text{C}$.
- ▶ BaS (siarczek baru) to toksyczna substancja stała. Topi się w temperaturze $1580\text{ }^\circ\text{C}$. Tworzy kryształy o strukturze takiej samej jak chlorek sodu.

Wzory substancji jonowych	Wzory substancji kowalencyjnych

3. W celu odróżnienia od siebie dwóch mieszanin: wody i chlorku sodu (soli kuchennej) oraz wody i sacharozy (cukru) uczniowie postanowili zbadać ich przewodnictwo elektryczne. Podczas tego badania stwierdzili, że żarówka zapaliła się tylko w jednym przypadku. Uzupełnij zdanie tak, aby było prawdziwym wnioskiem z tego doświadczenia. **Podkreśl** jedną informację w nawiasie. **Uzasadnij** swój wybór. Następnie **narysuj** schemat doświadczenia.

Wniosek: W mieszaninie, która przewodzi prąd, oprócz wody jest (*cukier / sól kuchenna*).

Uzasadnienie: _____

Schemat doświadczenia

4. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	W kryształach jonowych kationy i aniony są ułożone naprzemiennie.	P	F
II.	Substancje jonowe dobrze rozpuszczają się w rozpuszczalnikach niepolarnych.	P	F
III.	Substancje jonowe po stopieniu przewodzą prąd elektryczny.	P	F
IV.	Substancje kowalencyjne po rozpuszczeniu w wodzie nie przewodzą prądu elektrycznego.	P	F
V.	Substancje jonowe są cieciami.	P	F
VI.	Wiele substancji z wiązaniem kowalencyjnym spolaryzowanym dobrze rozpuszcza się w rozpuszczalnikach polarnych.	P	F

PODSUMOWANIE DZIAŁU III

Tajemnice układu okresowego

1. Uzupełnij okienko pochodzące z układu okresowego tak, aby zawierało informacje o pierwiastku, którego atom ma trzy powłoki elektronowe i trzy elektrony walencyjne. **Wpisz** w odpowiednie miejsca: symbol, nazwę pierwiastka, masę atomową i liczbę atomową (Z), a także numer grupy i numer okresu.

2. Połącz opisy pierwiastków z ich symbolami.

Symbol tego pierwiastka jest taki jak trzecia litera w nazwie pierwiastka o symbolu Br.

Liczba protonów w jądrze atomu tego pierwiastka jest równa numerowi grupy, do której należy cynk.

Metal, który jest ciecżą w temperaturze pokojowej.

Atom tego pierwiastka ma jeden elektron walencyjny, który znajduje się w powłoce o symbolu N.

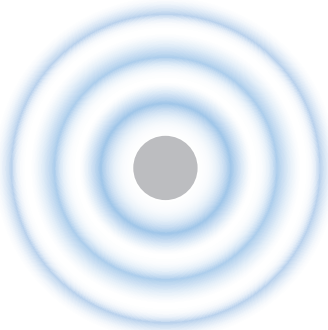
Hg

K

O

Mg

3. Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał model atomu sodu. **Wpisz** w jądrze atomowym liczbę protonów, a w powłokach rozmieść odpowiednią liczbę elektronów – **zaznacz** je jako kropki. Następnie uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wśród podanych w każdym nawiasie.



Sód jest pierwiastkiem należącym do (*metali / niemetali*). W układzie okresowym znajduje się w okresie (1. / 3. / 11.) i grupie (1. / 3. / 11.). Na tej podstawie można wywnioskować, że w atomie sodu elektrony są rozmieszczone w (2 / 3 / 5) powłokach elektronowych oraz że ten atom ma (1 elektron walencyjny / 5 elektronów walencyjnych).

4. Skorzystaj z układu okresowego i **wpisz** odpowiednią informację w każdą komórkę tabeli.

Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka	Liczba atomowa (Z)	Liczba masowa (A)	Skład jądra atomowego
	Al		27	
		7	14	
				56 protonów, 82 neutrony
żelazo			56	
				16 protonów, 16 neutronów

5. Napisz, czym różnią się między sobą atomy opisane następująco: $^{40}_{20}\text{E}$, $^{42}_{20}\text{E}$, $^{44}_{20}\text{E}$. **Podaj**, którego pierwiastka są to izotopy.

6. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Elektroujemność to zdolność atomu do odpychania elektronów.	P	F
II.	Substancje kowalencyjne mają wysokie temperatury wrzenia i topnienia.	P	F
III.	Substancje jonowe przewodzą prąd elektryczny dopiero po stopieniu lub rozpuszczeniu.	P	F
IV.	Substancje z wiązaniem kowalencyjnym spolaryzowanym na ogół rozpuszczają się w rozpuszczalnikach niepolarnych, natomiast substancje z wiązaniem kowalencyjnym niespolaryzowanym – w polarnych.	P	F
V.	Wartościowość pierwiastka jest zawsze równa liczbie protonów w jego jądrze atomowym.	P	F

7. Narysuj wzory strukturalne podanych związków.

a) SiO_2

b) tlenek chloru(III)

8. Wpisz brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

Nazwa związku	Wzór sumaryczny
	CrO
tlenek jodu(V)	
tlenek srebra(I)	
	BaO
	NO ₂
tlenek żelaza(III)	

9. Pogrupuj podane substancje ze względu na rodzaj występujących w nich wiązań i wpisz ich wzory w odpowiednie kolumny tabeli.

HCl • Na₂O • CS₂ • H₂O • SiO₂ • PH₃ • SiH₄ • CaCl₂ • LiF
• Al₂O₃ • N₂ • NaBr • O₂ • MgO • CO₂ • Cl₂O • NH₃ • SO₃

Substancje mające wiązania jonowe	Substancje mające wiązania kowalencyjne	
	niespolaryzowane	spolaryzowane

10. Odczytaj podane zapisy i wypełnij luki, jak pokazano na przykładzie.

a) 2 H₂O – 2 cząsteczki tlenku wodoru, każda zbudowana z 2 atomów wodoru i 1 atomu tlenu, łącznie 4 atomy wodoru i 2 atomy tlenu

b) 3 N₂ –

c) SO₃ –

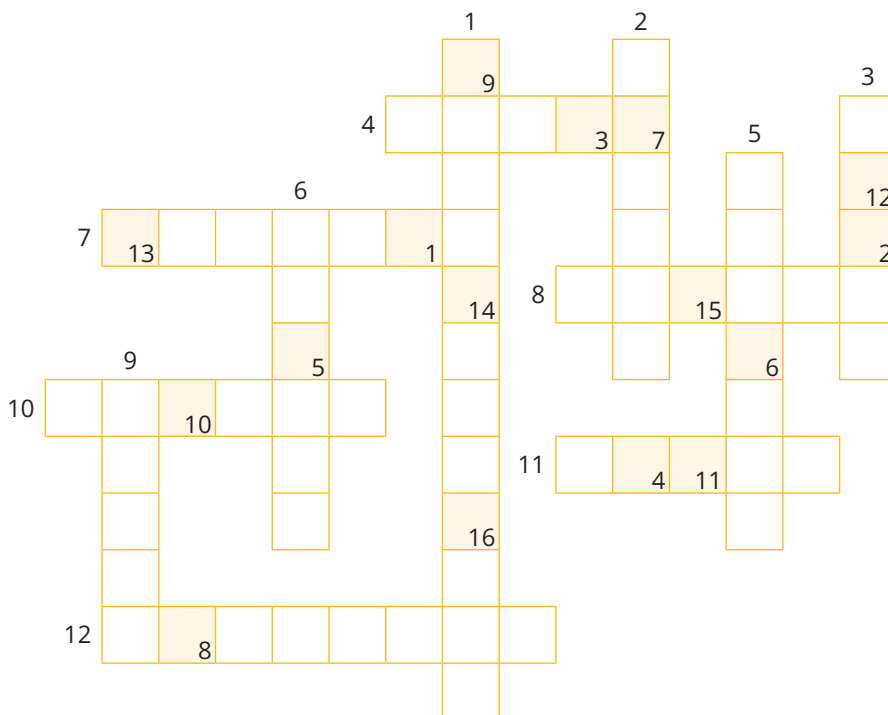
d) 8 H₂ –

e) 9 Cl₂O –

f) 12 CO₂ –

11. Rozwiąż krzyżówkę, **zapisz** hasło (utworzą je litery z ponumerowanych pól) i **wyjaśnij** jego znaczenie.

1. Wiązanie polegające na uwspólnieniu elektronów walencyjnych.
2. Składnik jądra atomowego o dodatnim ładunku elektrycznym.
3. Nazwa pierwiastka znajdującego się w okresie 3. i grupie 14.
4. Pierwiastek o liczbie atomowej (Z) równej 1.
5. Atomy tego samego pierwiastka, które różnią się liczbą neutronów w jądrze.
6. Suma protonów i neutronów w jądrze atomowym to liczba ...
7. Liczba porządkowa w układzie okresowym to liczba ...
8. Wiązanie chemiczne polegające na elektrostatycznym oddziaływaniu między jonami.
9. Jon o ujemnym ładunku elektrycznym.
10. Jon o dodatnim ładunku elektrycznym.
11. Kolumna w układzie okresowym.
12. Wspólna nazwa składników jądra atomowego.



Hasło: _____

Znaczenie hasła: _____

4.1 Przebieg reakcji chemicznej

1. Zakreśl wszystkie punkty zawierające zdania prawdziwe.

- A.** W wyniku przemiany fizycznej powstają nowe substancje o innych właściwościach fizycznych i chemicznych.
- B.** W wyniku przemiany chemicznej powstają nowe substancje o innych właściwościach fizycznych i chemicznych.
- C.** Spalanie magnezu w powietrzu to przykład reakcji chemicznej.
- D.** Przebieg reakcji chemicznej przedstawia się najczęściej za pomocą modeli.
- E.** Substraty to substancje, które powstają w reakcji chemicznej.
- F.** Produkty to substancje, które powstają w reakcji chemicznej.

2. Napisz cztery przykłady reakcji chemicznych z życia codziennego.

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

3. Napisz słowne zapisy reakcji. Użyj podanych nazw substratów i produktów.

- a)** Substraty: wodór, tlen
Produkty: tlenek wodoru

Zapis reakcji: _____

- b)** Substraty: tlenek rtęci(II)
Produkty: tlen, rtęć

Zapis reakcji: _____

- c)** Substraty: tlen, azot
Produkty: tlenek azotu(II)

Zapis reakcji: _____

- d)** Substraty: tlenek cynku, węgiel
Produkty: tlenek węgla(IV), cynk

Zapis reakcji: _____

4. **Uzupełnij** słowne zapisy reakcji tak, aby były prawdziwe. Użyj podanych nazw substancji. Następnie **wypisz** nazwy substratów i produktów każdej reakcji.

woda • magnez • tlen • tlenek sodu • srebro • chlorowódór

a) węgiel + _____ → tlenek węgla(IV)

Substraty: _____ Produkty: _____

b) _____ → chlor + wodór

Substraty: _____ Produkty: _____

c) _____ + tlen → tlenek magnezu

Substraty: _____

Produkty: _____

d) węgiel sodu → _____ + tlenek węgla(IV)

Substraty: _____

Produkty: _____

e) tlenek miedzi(II) + wodór → miedź + _____

Substraty: _____

Produkty: _____

f) tlenek srebra(I) + tlenek węgla(II) → _____ + tlenek węgla(IV)

Substraty: _____

Produkty: _____



5. **Uzupełnij** zdania dotyczące poszczególnych reakcji chemicznych tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wśród podanych w każdym nawiasie.

a) siarka + wodór → siarkowódór

Siarka i wodór są (*katalizatorami* / *substratami* / *produktami*) reakcji (*analizy* / *syntezy* / *wymiany*) siarkowodoru.

b) węgiel wapnia → tlenek wapnia + tlenek węgla(IV)

Tlenek wapnia oraz tlenek węgla(IV) są (*substratami* / *produktami*) reakcji (*wymiany* / *syntezy* / *analizy*) węglanu wapnia. Węgiel wapnia to (*substrat* / *produkt*) tej reakcji.

c) węgiel + tlenek miedzi(II) → miedź + tlenek węgla(IV)

Reakcja zachodząca pomiędzy węglem i tlenkiem miedzi(II) to reakcja (*wymiany* / *syntezy* / *analizy*). Jej (*produkty* / *substraty*) to miedź i tlenek węgla(IV).

4.2 Reakcje endotermiczne i egzotermiczne

1. Uzupełnij tabelę. Obok każdego efektu reakcji **wpisz** nazwę zmysłu, za pomocą którego można ten efekt odebrać.

Efekt reakcji	Nazwa zmysłu
trzask	
wydzielanie się charakterystycznego zapachu	
wydzielanie się pęcherzyków gazu	
rozbłysk	
wydzielanie się ciepła	
zmiana barwy	

2. Wyjaśnij pojęcia.

a) reakcja egzotermiczna _____

b) reakcja endotermiczna _____

c) katalizator _____

3. Określ funkcję kwasu siarkowego(VI) w opisanym niżej procesie. **Wpisz** w lukę odpowiednią informację.

Proces tworzenia tzw. prochu bezdymnego, czyli nitrocelulozy, polega na reakcji celulozy z kwasem azotowym(V). Odkryto, że dodanie kwasu siarkowego(VI) znacznie zwiększa szybkość tej reakcji. Kwas siarkowy(VI) pełni w tym procesie funkcję _____.

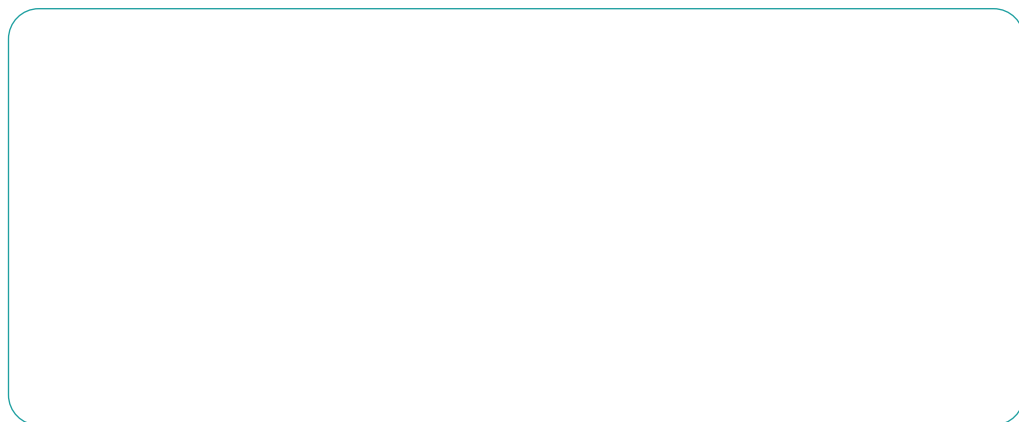
4. Uzupełnij tabelę. Obok każdego opisu reakcji **wpisz** właściwy jej rodzaj: egzotermiczna albo endotermiczna.

Opis reakcji	Rodzaj reakcji
Spalanie papieru.	
W wyniku ogrzewania węglan wapnia rozkłada się na tlenek wapnia i tlenek węgla(IV).	
Na skutek reakcji tlenku wapnia z wodą wzrasta temperatura mieszaniny, a ścianki probówki stają się cieplejsze.	
W wyniku reakcji tlenu z wodorem powstaje woda i wydzielą się dużo ciepła.	
Pieczenie ziemniaków w ognisku.	

5. Uczeń przygotował w zlewce mieszaninę wody i kwasu cytrynowego. Następnie do zlewki dodał sodę oczyszczoną. W trakcie doświadczenia zaobserwował intensywne wydzielanie się pęcherzyków bezbarwnego i bezwonnego gazu. Stwierdził też, że zawartość zlewki była chłodniejsza niż na początku doświadczenia.

Na podstawie powyższego opisu wykonaj polecenia.

- a) **Narysuj** schemat doświadczenia.



- b) **Rozstrzygnij**, czy podczas przeprowadzanego doświadczenia zaszła reakcja egzotermiczna czy endotermiczna. Odpowiedź **uzasadnij**.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

4.3

Zapis przebiegu reakcji chemicznej

1. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Zapis słowny reakcji jest zrozumiały jedynie dla osób znających język, w którym został wykonany.	P	F
II.	Schemat modelowy jest najszybszym sposobem przedstawienia przebiegu reakcji.	P	F
III.	Równanie reakcji jest najdokładniejszym sposobem zapisu przebiegu reakcji chemicznej, ponieważ zawiera precyzyjne informacje o budowie substratów i produktów oraz ich wzajemnych proporcjach.	P	F
IV.	Równanie reakcji jest zrozumiałe na całym świecie.	P	F
V.	Schemat modelowy reakcji przedstawia substraty i produkty za pomocą kul o różnicowanych kolorach i średnicach.	P	F
VI.	Nie trzeba znać symboli pierwiastków, żeby odczytać równanie reakcji.	P	F

2. Narysuj schematy modelowe niżej opisanych reakcji.

a) Jedna dwuatomowa cząsteczka wodoru reaguje z jedną dwuatomową cząsteczką chloru, w wyniku czego powstają dwie cząsteczki chlorowodoru – każda zbudowana z jednego atomu wodoru i jednego atomu chloru.

b) Dwie cząsteczki tlenku węgla(II) reagują z jedną dwuatomową cząsteczką tlenu, w wyniku czego powstają dwie cząsteczki tlenku węgla(IV) – każda zbudowana z jednego atomu węgla i dwóch atomów tlenu.

3. Odczytaj podane zapisy i **wypełnij** luki, jak pokazano na przykładzie.

a) 3N_2 – trzy cząsteczki azotu

b) 6Zn – _____

c) $8 \text{N}_2\text{O}$ – _____

d) 2F_2 – _____

4. Napisz, jak odczytać podane równania reakcji.

a) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow 2 \text{HBr}$

Sposób odczytu: _____

b) $\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_2$

Sposób odczytu: _____

c) $2 \text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}_2$

Sposób odczytu: _____

d) $2 \text{Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CaO}$

Sposób odczytu: _____

5. Zakreśl wszystkie punkty zawierające zdania prawdziwe.

A. W reakcji opisanej równaniem: $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ wydziela się wodór.

B. We wzorze tlenku węgla(IV) – CO_2 – liczba 2 jest indeksem stechiometrycznym.

C. W zapisie „ 3NO_2 ” liczba 3 to współczynnik stechiometryczny, przez który mnoży się tylko liczbę atomów azotu.

D. W zapisie „ 2NH_3 ” liczba 2 to współczynnik stechiometryczny, przez który mnoży się liczbę atomów azotu oraz liczbę atomów wodoru.

4.4 Zapisywanie równań reakcji chemicznych

1. **Zakreśl** wszystkie punkty zawierające poprawną odpowiedź na pytanie.
Który pierwiastek w stanie wolnym występuje w postaci dwuatomowych cząsteczek?

- A. Chlor. C. Hel. E. Tlen. G. Azot.
B. Wodór. D. Fosfor. F. Węgiel.

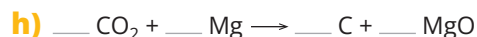
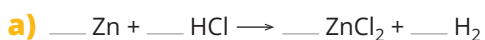


Modele wybranych pierwiastków występujących w postaci dwuatomowych cząsteczek w stanie wolnym

2. **Zakreśl** wszystkie punkty zawierające poprawne równania reakcji.

- A. $2 \text{Al} + 3 \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{AlCl}_3$
B. tlenek siarki(IV) + tlen $\longrightarrow$ tlenek siarki(VI)
C. $\text{S} + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_2$
D. $2 \text{Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CaO}$
E. $\text{S} + 2 \text{Na} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S}$
F. tlenek miedzi(II) + węgiel $\longrightarrow$ miedź + tlenek węgla(IV)
G. $2 \text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}_2$
H. $\text{H} + \text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

3. Uzupełnij schematy tak, aby powstały równania reakcji. **Wpisz** właściwe współczynniki stechiometryczne.



4. **Napisz** równania reakcji na podstawie podanych zapisów słownych. Pamiętaj o współczynnikach stechiometrycznych. Następnie **zapisz** nazwy substratów i produktów.

a) węgiel + tlen $\longrightarrow$ tlenek węgla(IV)

Równanie reakcji: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

b) tlenek żelaza(III) + glin $\longrightarrow$ tlenek glinu + żelazo

Równanie reakcji: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

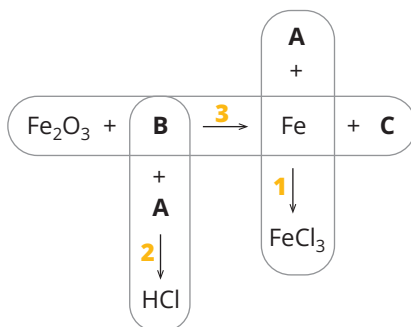
c) tlenek glinu $\longrightarrow$ glin + tlen

Równanie reakcji: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

5. Rozwiąż chemograf. **Napisz** nazwy substancji oznaczonych literami A, B i C oraz równania reakcji 1, 2 i 3.



A. _____ B. _____ C. _____

Równanie reakcji 1: _____

Równanie reakcji 2: _____

Równanie reakcji 3: _____

PODSUMOWANIE DZIAŁU IV

Reakcje chemiczne

- 1. Wyjaśnij** znaczenie pojęcia „reakcja chemiczna”. **Zapisz** cztery przykłady reakcji chemicznych z życia codziennego.

Reakcja chemiczna to _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

- 2. Odpowiedz** na pytanie: „Czym się różnią przemiany chemiczne od fizycznych?”. Następnie **wpisz** podane przykłady przemian w odpowiednie kolumny tabeli.

topnienie kostki lodu • kwaśnienie mleka • wyciskanie soku z cytryny
• rozpuszczanie soli kuchennej w wodzie • kruszenie kredy na proszek
• pieczenie ciasta • trawienie pokarmu w żołądku • zgniatanie papieru
• rdzewienie żelaza • spalanie papieru

Przemiany chemiczne	Przemiany fizyczne

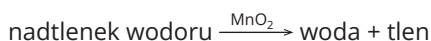
3. Uzupełnij tabelę. Obok każdego opisu reakcji **wpisz** właściwy jej rodzaj: endotermiczna albo egzotermiczna.

Opis reakcji	Rodzaj reakcji
Tlenek srebra(I) pod wpływem ogrzewania rozkłada się na metaliczne srebro i tlen.	
W wyniku reakcji sodu z wodą wzrosła temperatura mieszaniny.	
Magnez spala się w tlenie jasnym, oślepiającym płomieniem.	
W wyniku reakcji sody oczyszczonej z octem obniżyła się temperatura mieszaniny.	

4. W chemicznych ogrzewaczach do ciała znajduje się m.in. sproszkowane żelazo, które utlenia się natychmiast po otwarciu hermetycznego opakowania. Dzięki tej reakcji ogrzewacz spełnia swoje zadanie.

Odpowiedz na pytania: „Czy na podstawie tego opisu można określić efekt termiczny reakcji utleniania żelaza? Jeżeli tak, to jakiego rodzaju jest to reakcja?”. **Uzasadnij** odpowiedzi.

5. Na podstawie zapisu reakcji oraz zdjęcia przedstawiającego jej efekt uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedną informację wśród podanych w każdym nawiasie.



W przedstawionej reakcji tlenek manganu(IV) jest (*substratem / produktem / katalizatorem*). To oznacza, że (*nie zużywa się / zużywa się*) w trakcie reakcji, a jedynie ją (*przyspiesza / spowalnia / zatrzymuje*).

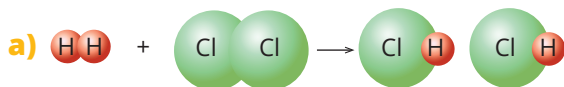
Rozkład nadtlenku wodoru



6. **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Substraty to substancje, które powstają w wyniku reakcji chemicznej.	P	F
II.	Reakcja jest egzotermiczna, jeżeli układ pobiera energię w postaci ciepła z otoczenia.	P	F
III.	Wzór katalizatora zapisuje się po lewej stronie równania reakcji, razem z substratami.	P	F
IV.	W bilansowaniu równań reakcji chemicznych można zmieniać indeksy stechiometryczne we wzorach związków chemicznych.	P	F
V.	Równanie reakcji jest poprawne tylko wtedy, gdy liczba atomów każdego pierwiastka po prawej i po lewej stronie równania jest taka sama.	P	F

7. **Napisz** słowne zapisy przedstawionych reakcji chemicznych.



Zapis słowny: _____

b) Tlenek węgla(IV) powstaje w wyniku reakcji tlenku węgla(II) z tlenem.

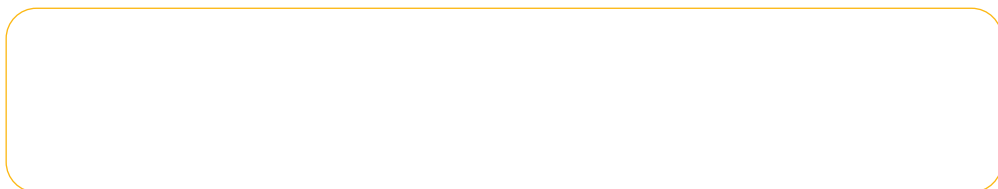
Zapis słowny: _____



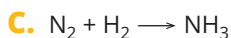
Zapis słowny: _____

8. **Narysuj** schemat modelowy reakcji przedstawionej za pomocą zapisu słownego.

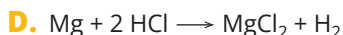
tlen + wodór $\rightarrow$ woda



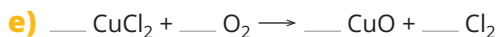
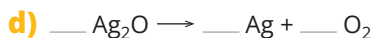
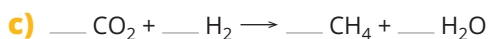
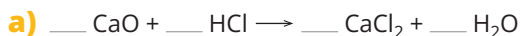
9. **Zakreśl** wszystkie punkty zawierające poprawne równania reakcji.



B. potas + tlen $\rightarrow$ tlenek potasu



10. Uzupełnij schematy tak, aby powstały równania reakcji. **Wpisz** właściwe współczynniki stechiometryczne.



11. **Odczytaj** podane zapisy i **wypełnij** luki, jak pokazano na przykładzie.

a) 2Br_2 – dwie cząsteczki bromu

b) 7Na – _____

c) $4 \text{Cl}_2\text{O}_5$ – _____

d) 3SiO_2 – _____

12. Napisz równania reakcji na podstawie podanych zapisów słownych. Pamiętaj o współczynnikach stechiometrycznych. Następnie **napisz**, jak odczytać te równania reakcji, oraz **podaj** nazwy substratów i produktów.

a) cynk + tlen $\longrightarrow$ tlenek cynku

Równanie reakcji: _____

Sposób odczytu: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

b) tlenek rtęci(II) $\longrightarrow$ tlen + rtęć

Równanie reakcji: _____

Sposób odczytu: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

c) tlenek żelaza(III) + węgiel $\longrightarrow$ żelazo + tlenek węgla(IV)

Równanie reakcji: _____

Sposób odczytu: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

d) tlenek potasu + siarkowodór $\longrightarrow$ siarczek potasu + woda

Równanie reakcji: _____

Sposób odczytu: _____

Substraty: _____

Produkty: _____

5.1 Powietrze jako mieszanina

1. **Wpisz** podane litery w puste kratki tak, aby powstało zdanie prawdziwe. Każdej litery możesz użyć jeden raz.

	Z	K			D		T	L	I		O		E		R	W			
	S	O			I		I	K	E		T		I	G	T	Ó	Z	N	E
A			T							N		O			Ł				
			Ł	A		N					P	W						A	

2. **Zakreśl** punkt, w którym wymieniono wyłącznie nazwy składników powietrza.

A. tlen, ozon, węgiel

C. chlor, tlenek węgla(IV), wodór

B. azot, tlen, argon

D. tlenek wapnia, para wodna, argon

3. **Wpisz** podane właściwości powietrza w odpowiednie kolumny tabeli.

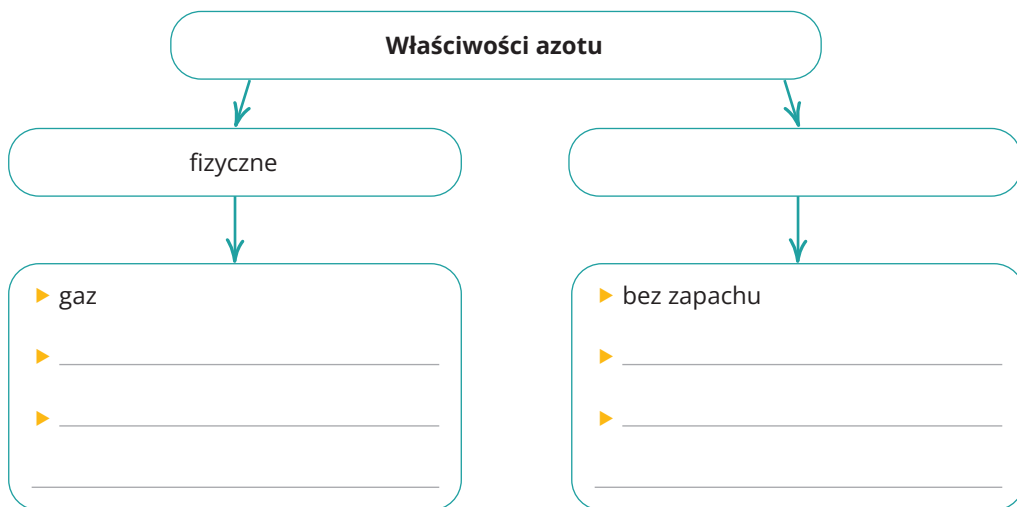
mieszanina gazów • gęstość $d = 1,2 \text{ g/dm}^3$ (1013 hPa, 25 °C) • bezwonne
• słabo rozpuszczalne w wodzie • bezbarwne • bez smaku

Właściwości powietrza	
fizyczne	chemiczne

4. **Skorzystaj** z układu okresowego i **wpisz** brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu	Liczba powłok elektronowych	Liczba elektronów walencyjnych
azot					
argon					

5. Uzupełnij schemat dotyczący azotu tak, aby zawierał prawdziwe informacje.



6. Antoine Lavoisier [antłan lawłazje] (1743–1794) na podstawie własnych eksperymentów ze spalaniem metali oraz wyników doświadczeń innych uczonych jako pierwszy opisał skład powietrza i nadał nazwy jego głównym składnikom. Pomagała mu żona, Marie-Anne [merjen] – dokumentowała eksperymenty, tłumaczyła zagraniczne publikacje i pomagała w ich interpretacji.

Marie-Anne i Antoine Lavoisier przy pracy



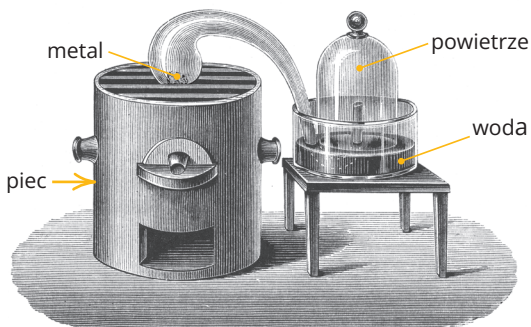
Przeanalizuj schemat eksperymentu, który przeprowadził Lavoisier. **Zapoznaj się** z problemem badawczym oraz obserwacjami. **Napisz** hipotezę i wnioski do tego doświadczenia, a następnie **zweryfikuj** swoją hipotezę.

Problem badawczy: Czy powietrze jest mieszaniną gazów?

Hipoteza: _____

Obserwacje: Pod wpływem ogrzewania przy dostępie powietrza metal stopniowo zmieniał się w biały proszek. Jednocześnie do szklanego naczynia powoli zasysała się woda. Jej poziom wzrastał, aż osiągnął ok. 1/5 objętości naczynia.

Wnioski:



Weryfikacja hipotezy: _____

5.2 Tlen. Korozja

1. Skorzystaj z układu okresowego i **wpisz** brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu	Liczba powłok elektronowych	Liczba elektronów walencyjnych
tlen					

2. Wpisz podane właściwości tlenu w odpowiednie kolumny tabeli.

niepalny • gaz • bez zapachu • bezbarwny • podtrzymujący spalanie
• słabo rozpuszczalny w wodzie • aktywny chemicznie
• o gęstości większej od gęstości powietrza

Właściwości tlenu	
fizyczne	chemiczne

3. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedną informację wśród podanych w każdym nawiasie.

Tlen jest (*metalem / niemetalem*). W przyrodzie najczęściej występuje w postaci cząsteczek zbudowanych z (*dwóch / czterech*) atomów połączonych wiązaniami (*jonowymi / kowalencyjnymi niespolaryzowanymi*).

4. Wyjaśnij pojęcia.

a) rdza _____

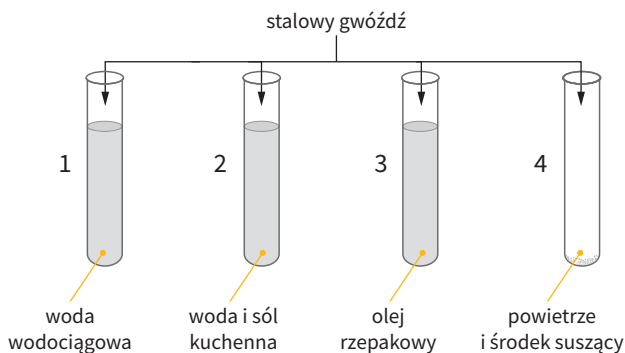
b) korozja _____

5. Zapisz siedem czynników, które wpływają na szybkość korozji.

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

6. Wojtek przeprowadził eksperyment zilustrowany poniższym schematem. Na efekty doświadczenia czekał dobę.

Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wśród podanych w każdym nawiasie i **dokończ** zdania.



- I. Gwóźdź w probówce 1 (uległ / nie uległ) korozji, ponieważ _____

- II. Gwóźdź w probówce 2 (uległ / nie uległ) korozji, ponieważ _____

- III. Gwóźdź w probówce 3 (uległ / nie uległ) korozji, ponieważ _____

- IV. Gwóźdź w probówce 4 (uległ / nie uległ) korozji, ponieważ _____

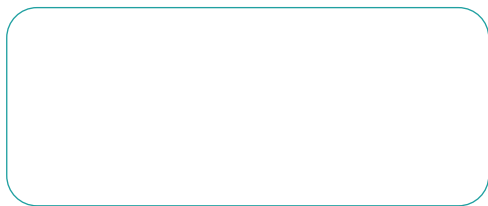
5.3 Tlenki. Tlenek węgla(IV) i jego rola w przyrodzie

1. Wpisz brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

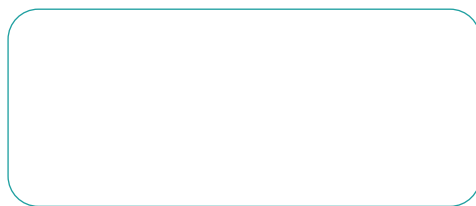
Nazwa tlenku	Wzór sumaryczny tlenku
tlenek sodu	
	PbO ₂
	CaO
tlenek glinu	
	CO
tlenek azotu(IV)	
	Fe ₂ O ₃
tlenek siarki(VI)	

2. Narysuj wzory strukturalne podanych tlenków.

a) N₂O



b) SO₂



3. Wpisz w luki odpowiednie informacje tak, aby powstały poprawne równania reakcji otrzymywania tlenków. Pamiętaj o współczynnikach stechiometrycznych.

a) ___ K + ___ → ___ K₂O

b) ___ + ___ O₂ → ___ NO₂

c) ___ Al + ___ O₂ → ___

d) ___ S + ___ → ___ SO₃

e) ___ Ca + ___ O₂ → ___

f) ___ Br₂ + ___ → ___ Br₂O₅

4. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Tlenek węgla(IV) (25 °C, 1013 hPa) jest _____ i _____
gazem. Ma gęstość _____ od gęstości powietrza. Jest niepalny i nie podtrzymuje
_____. W porównaniu z innymi gazami _____ rozpuszcza się w wodzie.

5. Połącz nazwy tlenków z właściwymi zastosowaniami.

tlenek glinu

nawóz w rolnictwie, produkcja materiałów
budowlanych

tlenek siarki(VI)

składnik past do zębów

tlenek wapnia

środek gaśniczy w gaśnicach śniegowych,
produkcja napojów gazowanych

tlenek węgla(IV)

barwnik w kosmetykach i farbach

tlenek krzemu(IV)

produkcja materiałów wybuchowych

tlenek żelaza(II)

produkcja szkła i półprzewodników

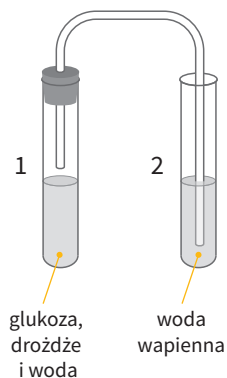
6. Przeanalizuj schemat doświadczenia i obserwacje, a następnie uzupełnij pozostałe elementy opisu tego doświadczenia. **Zapisz** nazwy sprzętu i odczynników oraz wnioski.

Sprzęt: _____

Odczynniki: _____

Obserwacje: W probówce wydzielały się pęcherzyki bezbarwnego
gazu. Woda wapienna zmętniała.

Wnioski: _____



- **Wykonaj** doświadczenie i **uzupełnij** jego opis.

Tytuł doświadczenia: Właściwości tlenku węgla(IV)

Problem badawczy: Czy tlenek węgla(IV) ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza?

Hipoteza: _____

Sprzęt:

- ☐ 2 przezroczyste naczynia (szklanki lub nieduże słoiki)
- ☐ świeczka typu tealight (podgrzewacz)
- ☐ zapalarka lub zapałki
- ☐ _____
- ☐ _____

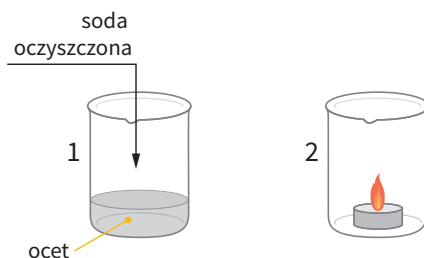
Odczynniki:

- ☐ _____
- ☐ _____

Wykonanie

Do naczynia 1 wlej dwie łyżki stołowe octu i dodaj jedną łyżeczkę sody oczyszczonej. W naczyniu 2 umieść świeczkę i ją zapal. Następnie spokojnym ruchem lekko przechyl naczynie 1 nad tym ze świeczką, ale tak, aby nie zalać świeczki mieszaniną octu i sody.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje: _____

Wnioski: _____

Weryfikacja hipotezy: _____

- **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Tlen jest niemetalem.	P	F
2.	Woda wapienna mętnieje pod wpływem tlenku azotu(II).	P	F
3.	Tlenek siarki(IV) jest składnikiem past do zębów.	P	F
4.	Tlenki metali są związkami o budowie jonowej.	P	F
5.	Tlen jest związkiem biernym chemicznie.	P	F
6.	Tlenek węgla(IV) jest substratem w procesie fotosyntezy.	P	F

- Ołówkiem lub czarnym długopisem precyzyjnie **zamaluj** wszystkie kwadraty z numerami zdań prawdziwych i za pomocą czytnika kodów QR **odkryj** wyjaśnienie wyniku doświadczenia z poprzedniego zadania.

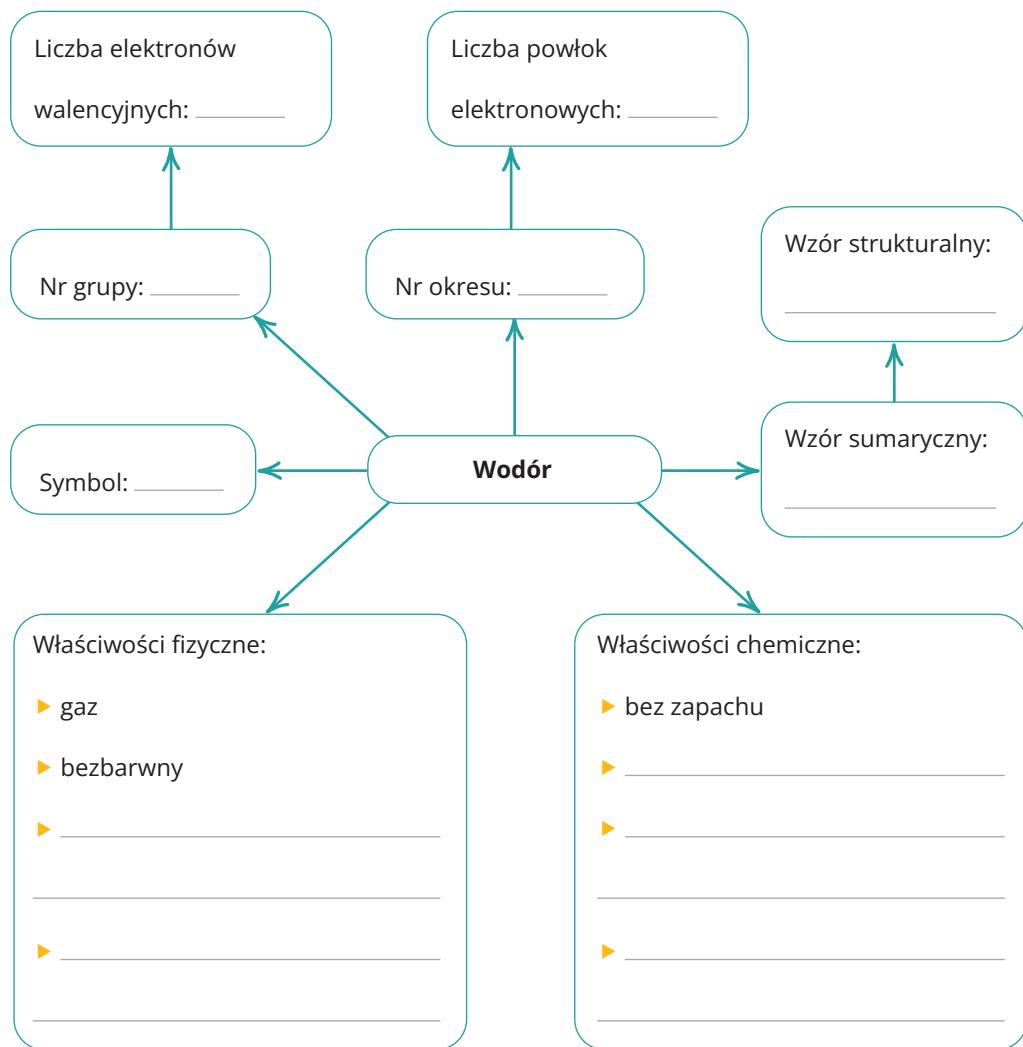


- Na podstawie wyjaśnienia ukrytego pod kodem QR uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Im większa masa cząsteczek gazu, tym większa jest jego _____. Po uwzględnieniu składu procentowego _____, można przyjąć, że cząsteczki tej mieszaniny ważą ok. 29 u. Cząsteczki tlenku węgla(IV) (CO_2) są znacznie _____ – mają masę 44 u. To dlatego w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury tlenek węgla(IV) ma gęstość _____ od gęstości powietrza.

5.4 Wodór i gazy szlachetne

1. Uzupełnij schemat dotyczący wodoru tak, aby zawierał prawdziwe informacje.



2. Zapisz trzy przykłady zastosowań wodoru.

1. _____
2. _____
3. _____

3. Zakreśl wszystkie punkty, w których zapisano właściwości helowców.

- | | |
|---------------------------|--|
| A. gazy | G. palne |
| B. ciecze | H. niepalne |
| C. ciała stałe | I. podtrzymujące spalanie |
| D. srebrzystoszare | J. niepodtrzymujące spalania |
| E. bezbarwne | K. emitujące kolorowe światło pod wpływem prądu elektrycznego |
| F. żółtozielone | |

4. W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa gęstość powietrza wynosi 1,2 g/dm³, a gęstość helu w tych samych warunkach jest równa 0,18 g/dm³. Na podstawie tej informacji dokończ zdanie. **Zakreśl** poprawną odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1 albo 2.

Probówkę, w której znajduje się hel, należy trzymać

A.	dnem do dołu,	ponieważ	1.	hel ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza.
B.	dnem do góry,		2.	hel ma gęstość większą od gęstości powietrza.

5. Połącz zastosowania z właściwymi symbolami gazów szlachetnych.

gaz ochronny podczas spawania	Ar
napełnianie balonów i sterowców	Xe
leczenie chorób onkologicznych metodą radioterapii	He
wypełnianie żarówek o dużej mocy	Rn

6. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Gazy szlachetne są stosowane w produkcji laserów.	P	F
II.	W cząsteczce wodoru występuje wiązanie jonowe.	P	F
III.	Gazy szlachetne to wodór, tlen i azot.	P	F
IV.	Wodór znajduje się w okresie 1. i grupie 18. układu okresowego.	P	F
V.	Atomy wszystkich gazów szlachetnych mają trwałą konfigurację elektronową powłoki walencyjnej.	P	F
VI.	Gazy szlachetne występują w przyrodzie w postaci dwuatomowych cząsteczek.	P	F

5.5 Zanieczyszczenia powietrza

1. Za pomocą klucza **odszyfruj** hasło i je **zapisz**.

F4 D2 G1 A3 D2 A1 E2 G1 H3 B4 B4 E4 G2 F2 D3 E2 G1 F1 B3 A1

Klucz:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A	Ą	B	C	Ć	D	E	Ę
2	F	G	H	I	J	K	L	Ł
3	M	N	Ń	O	Ó	P	R	S
4	Ś	T	U	W	Y	Z	Ż	Ź

Hasło: _____

2. **Zakreśl** wszystkie punkty, w których zapisano przyczyny powstawania smogu.

- A.** palenie węglem niskiej jakości w domowych piecach
- B.** produkcja energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych
- C.** działanie instalacji grzewczych spełniających normy środowiskowe
- D.** działanie zakładów przemysłowych, np. hut, koksowni, cementowni
- E.** jazda samochodem zasilanym benzyną lub olejem napędowym
- F.** ograniczenie nadmiernej wycinki lasów i sadzenie nowych drzew
- G.** spalanie śmieci (np. odpadów z tworzyw sztucznych, elementów mebli, a nawet kolorowego papieru) w ogniskach lub domowych piecach
- H.** wykorzystanie energii słonecznej do produkcji prądu elektrycznego

3. **Zapisz** pięć działań, które jesteś w stanie podjąć, aby przyczynić się do poprawy stanu powietrza.

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

4. Oceń prawdziwość zdań. Zakreśl P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Wzrost efektu cieplarnianego jest spowodowany zwiększoną emisją m.in. tlenku węgla(IV) do atmosfery.	P	F
II.	Dzięki dziurze ozonowej do powierzchni Ziemi dociera mniej promieniowania ultrafioletowego (UV).	P	F
III.	Do odnawialnych źródeł energii należą m.in. energia słoneczna i wiatrowa.	P	F
IV.	Emisja tlenków siarki i azotu oraz tlenku węgla(IV) jest przyczyną powstawania kwaśnych opadów.	P	F
V.	Korzystanie z rowerów nie wpływa na poprawę jakości powietrza.	P	F
VI.	Jednym ze skutków zmian klimatu jest zmiana zasięgu występowania chorób i szkodników.	P	F
VII.	Jednym z możliwych skutków nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV są nowotwory skóry.	P	F

5. Rozwiąż krzyżówkę i zapisz hasło (utworzą je litery z ponumerowanych pól).

1. ... UV.

2. Źródła energii, które nie powodują emisji szkodliwych substancji.

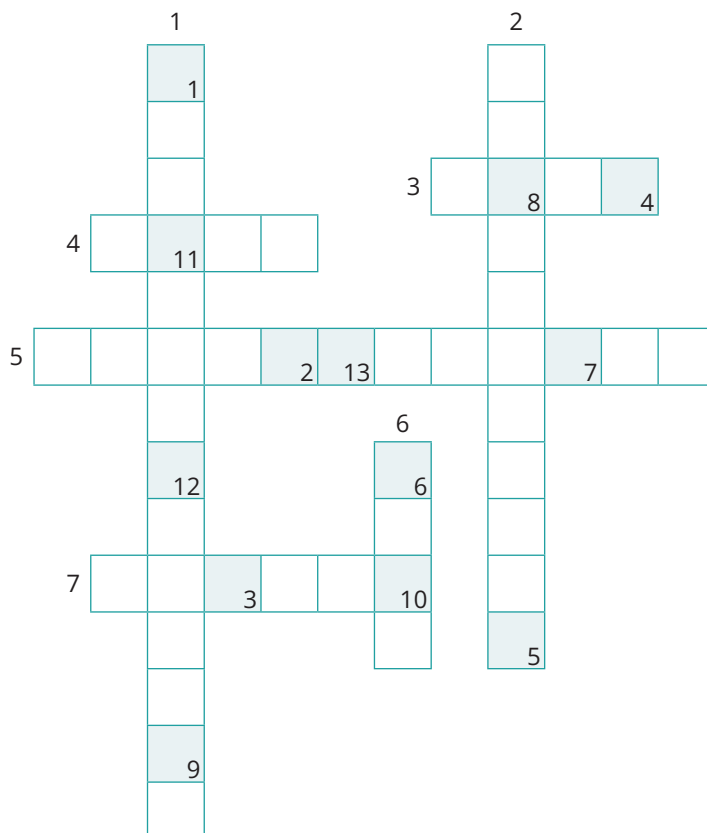
3. Naturalny słoneczny filtr, znajdujący się w atmosferze Ziemi.

4. Zanieczyszczenie powietrza wyglądające jak brudna mgła.

5. Gazy, do których należą m.in. tlenek węgla(IV), freony, metan i tlenki azotu, wywołujące wzrost temperatury na Ziemi.

6. Jego trójatomową odmianą jest ozon.

7. ... opady powodują obumieranie drzew i niszczenie budynków.

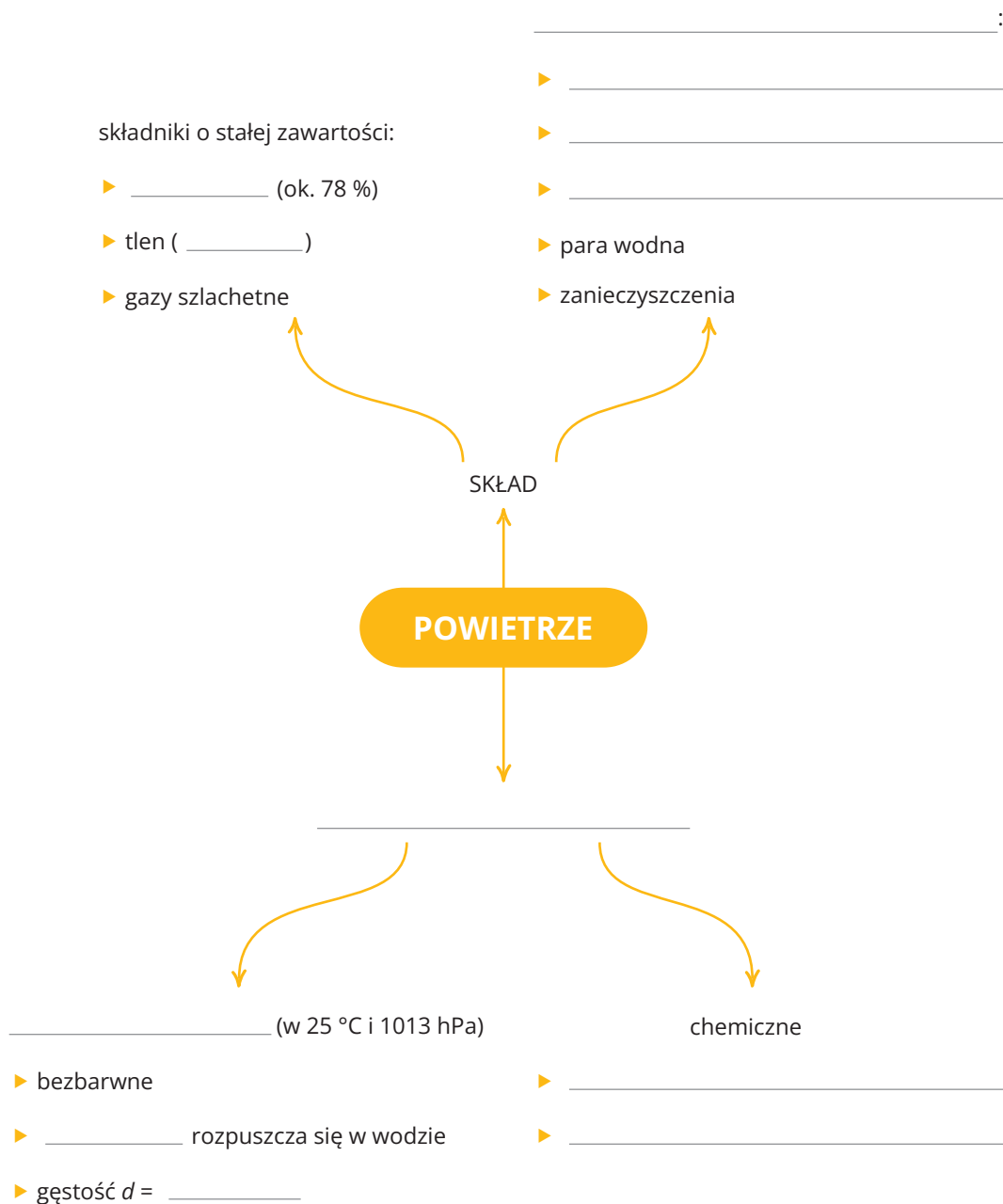


Hasło: _____

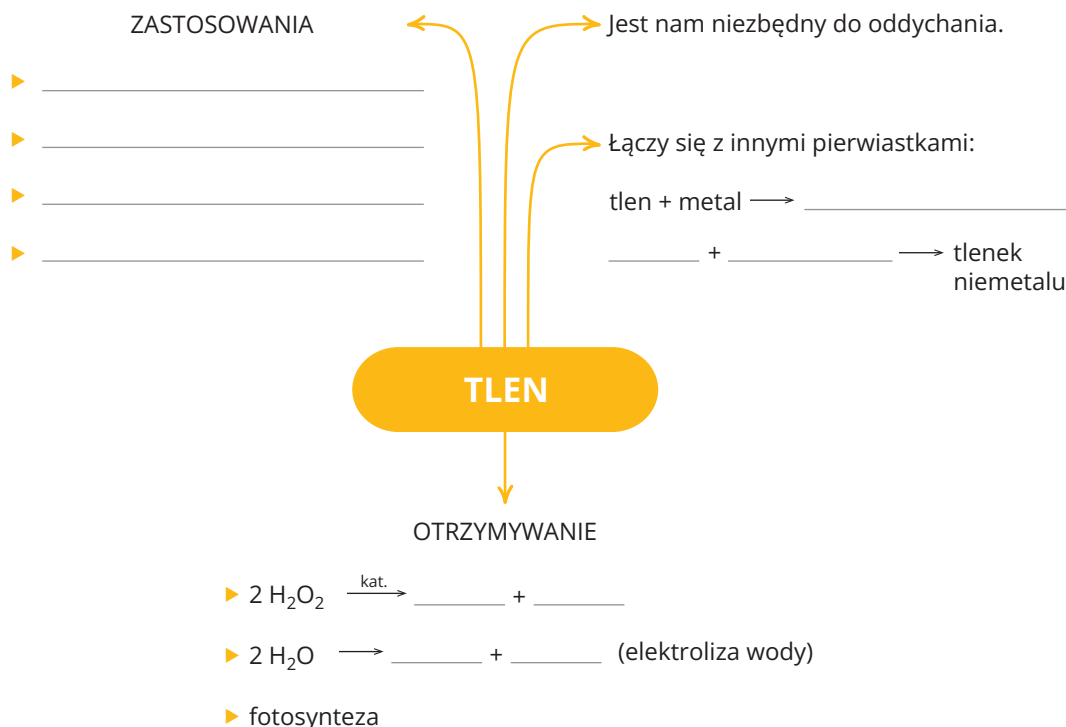
PODSUMOWANIE DZIAŁU V

Gazy

1. **Uzupełnij** mapę myśli tak, aby zawierała prawdziwe informacje. **Zilustruj** wybrane fragmenty według własnego pomysłu.



2. Uzupełnij mapę myśli tak, aby zawierała prawdziwe informacje. Zilustruj wybrane fragmenty według własnego pomysłu.



3. Uzupełnij mapę myśli tak, aby zawierała prawdziwe informacje. Zilustruj wybrane fragmenty według własnego pomysłu.

– zanieczyszczenie powietrza
wyglądające jak brudna mgła

– zmniejszanie się ilości ozonu
w stratosferze

**SKUTKI
ZANIECZYSZCZENIA
POWIETRZA**

– wzrost temperatury na Ziemi
w wyniku zatrzymywania większej
ilości ciepła w atmosferze

– opady powstające przy zanieczyszczeniu
powietrza m.in. tlenkami siarki i azotu;
powodujące zakwaszanie gleb i niszczenie
budynków

4. Poniżej ukryto pięć wyrazów. **Znajdź** je, **zakreśl** i **zapisz** obok odpowiednich opisów.

D	H	E	T	L	E	N	E	K	T
F	E	Ż	R	Ń	X	Ę	Ć	Q	L
T	L	V	W	O	D	Ó	R	C	E
P	O	W	I	E	T	R	Z	E	N

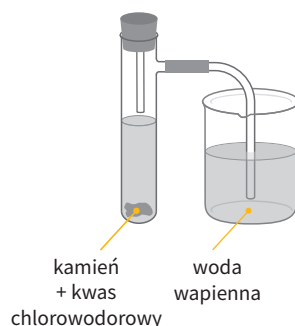
- _____ – jednorodna mieszanina gazów.
- _____ – gaz podtrzymujący spalanie.
- _____ – związek tlenu z innym pierwiastkiem.
- _____ – wypełniano nim sterowce.
- _____ – jeden z gazów szlachetnych.

5. Janek przywiózł z Gór Sowich kamień i rozkruszył go, żeby zbadać jego skład. Następnie wykonał doświadczenie przedstawione na schemacie obok i zauważył, że wydzielający się gaz wywołał charakterystyczną zmianę odczynnika znajdującego się w zlewce. Na tej podstawie stwierdził, że głównym składnikiem kamienia jest węglan wapnia (CaCO_3).

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Janek zaobserwował w zlewce

- pojawienie się czarnego osadu.
- odbarwienie się wody wapiennej.
- zmętnienie wody wapiennej.
- zabarwienie wody wapiennej na niebiesko.



6. **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Powietrze jest niejednorodną mieszaniną gazów.	P	F
II.	Tlen stanowi ok. 21 % powietrza, a azot – ok. 78 %.	P	F
III.	W powietrzu znajduje się gaz podtrzymujący procesy spalania i oddychania.	P	F
IV.	Zawartość ozonu, wodoru i pary wodnej w powietrzu jest zmienna.	P	F
V.	Powietrze dobrze rozpuszcza się w wodzie.	P	F
VI.	Pokrywanie metalowych przedmiotów warstwą cynku zapobiega ich korozji.	P	F
VII.	Wodór jest głównym składnikiem powietrza i dlatego jest ono łatwopalne.	P	F

7. Skorzystaj z układu okresowego i **wpisz** w każdą kolumnę tabeli odpowiednią informację o pierwiastku, który jest głównym składnikiem powietrza.

Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Liczba protonów w jądrze atomu	Liczba elektronów w atomie

8. **Wpisz** brakujące informacje w odpowiednie komórki tabeli.

Nazwa tlenku	Wzór sumaryczny	Stan skupienia (w $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)	Przykładowe zastosowanie
tlenek węgla(IV)			
	SO_2		
	Al_2O_3		
tlenek wapnia			
	SiO_2		

9. **Przeczytaj** podany opis. Następnie w wyznaczonym miejscu **zapisz** nazwę procesu, do którego odnosi się ten opis.

Stopniowe niszczenie materiału, np. wykonanego z metalu lub stopu, zachodzące pod wpływem czynników zewnętrznych, np. gazów znajdujących się w powietrzu.

10. **Zapisz** cztery sposoby ograniczania zanieczyszczeń powietrza.

- _____
- _____
- _____
- _____

6.1 Woda – właściwości i rola w przyrodzie

1. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Nazwa systematyczna wody to _____. Jego cząsteczka jest zbudowana z jednego atomu _____ i _____ atomów wodoru. Atomy w cząsteczce wody są ze sobą połączone wiązaniami _____.

Atom tlenu ma cząstkowy ładunek _____, a atomy wodoru – cząstkowy ładunek _____. Cząsteczka wody jest więc _____.

2. Ułóż zdanie z rozsypanki wyrazowej tak, aby było prawdziwe. **Zapisz** je.

wodna

sublimacji

parowania

lodu.

powstaje

Para

wskutek

cieczy

lub

3. **Zakreśl** wszystkie punkty, w których zapisano, jak oszczędzać wodę.

- A.** zakręcanie kranu podczas mycia zębów
- B.** montowanie baterii bez perlatora (napowietrzacza wody)
- C.** podlewanie roślin wodą opadową (deszczówką)
- D.** pranie małej ilości ubrań w pralce
- E.** mycie naczyń pod bieżącą wodą
- F.** korzystanie z funkcji oszczędzania wody w toalecie
- G.** codzienna kąpiel w wannie zamiast pod prysznicem

4. Przyporządkuj opisy do podanych rodzajów wód. **Wpisz** litery przy odpowiednich numerach.

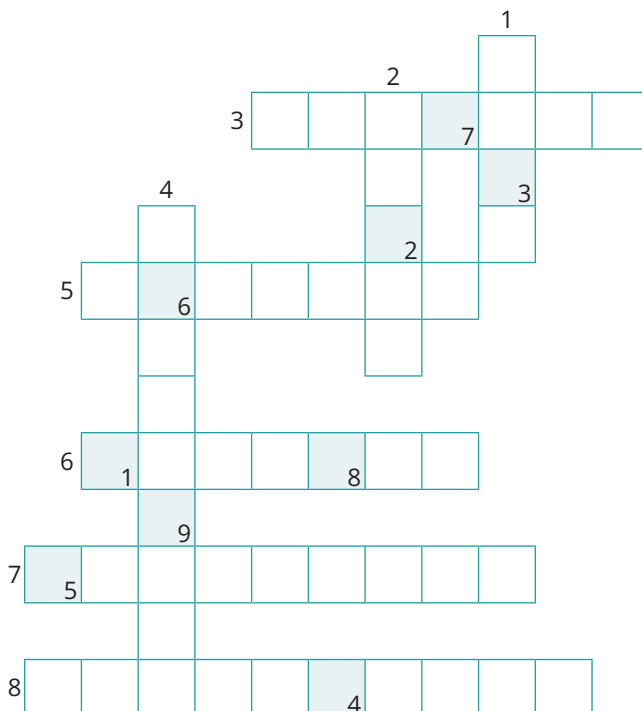
1. wody morskie
2. wody powierzchniowe
3. wody mineralne
4. woda wodociągowa

- A. Zawierają 1–3 g rozpuszczonych soli mineralnych w 1 litrze. Mają charakterystyczne smaki. Mogą mieć korzystne właściwości zdrowotne.
- B. Nie nadają się do picia. Zawierają ok. 35 g rozpuszczonych soli mineralnych w 1 litrze, a większość z tych soli stanowi chlorek sodu (NaCl).
- C. Jest uzdatniana i oczyszczana, a jej skład i zawartość soli mineralnych są kontrolowane, aby była bezpieczna do picia. Ma neutralny smak.
- D. Zawierają mniej niż 1 g rozpuszczonych soli mineralnych w 1 litrze, a większość z tych soli stanowią węglany. Po odpowiednim oczyszczeniu nadają się do picia.

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

5. Rozwiąż krzyżówkę. Litery z ponumerowanych pól utworzą hasło. **Zapisz** je.

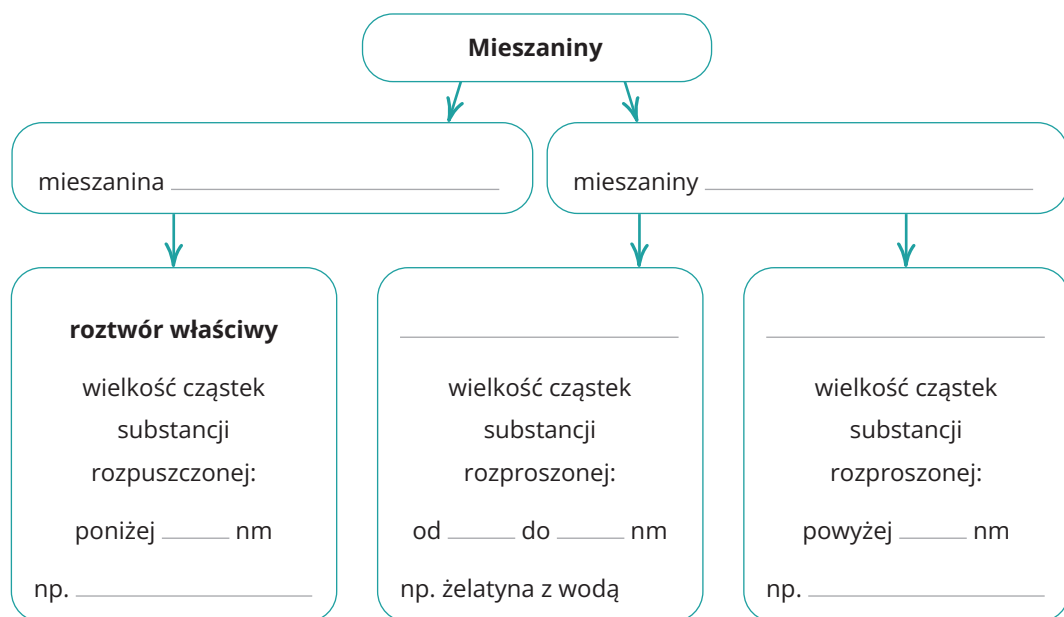
1. Nazwa zwyczajowa tlenku wodoru.
2. Wody, które stanowią większość (97 %) zasobów wodnych na Ziemi.
3. Ta właściwość fizyczna wody ma największą wartość w temperaturze 4 °C (1013 hPa).
4. Wody o dość wysokiej zawartości soli mineralnych, mogące mieć korzystne właściwości zdrowotne.
5. Dodatni i ujemny w dipolu lub północny i południowy Ziemi.
6. Proces, któremu ulega woda w temperaturze 100 °C (1013 hPa).
7. Woda jest substancją polarną i dlatego jest dobrym rozpuszczalnikiem dla substancji ...
8. Powstaje w wyniku zmieszania różnych substancji.



Hasło: _____

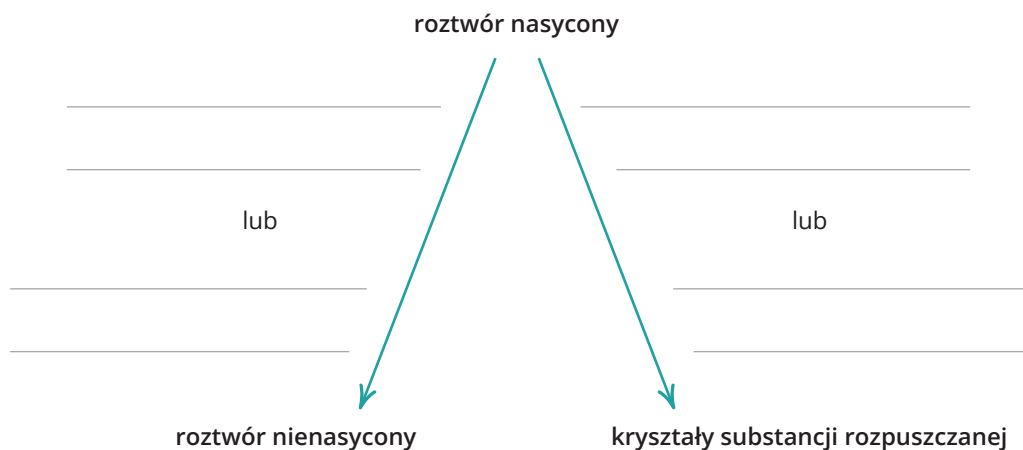
6.2 Rodzaje mieszanin. Roztwory

1. Uzupełnij schemat tak, aby zawierał prawdziwe informacje.



2. Uzupełnij schemat tak, aby zawierał prawdziwe informacje. **Zapisz** podane czynności w odpowiednich miejscach.

oziębienie roztworu • dolanie rozpuszczalnika • ogrzewanie roztworu
• powolne odparowanie rozpuszczalnika



3. Do każdego zdjęcia dodaj właściwy podpis. **Wpisz** w odpowiednie miejsca podane nazwy rodzajów mieszanin.

koloid • zawiesina • roztwór



4. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Składniki mieszaniny jednorodnej można odróżnić gołym okiem lub za pomocą prostych przyrządów optycznych.	P	F
II.	Koloidy to mieszaniny niejednorodne.	P	F
III.	Krystalizacja zachodzi tylko w roztworach nienasyconych.	P	F
IV.	Zawiesina jest rodzajem mieszaniny jednorodnej i jest przejrzysta.	P	F
V.	Roztwór składa się z rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej.	P	F
VI.	W roztworze nienasyconym nie można rozpuścić więcej substancji w danych warunkach.	P	F

5. **Przyporządkuj** rodzaje mieszanin do podanych przykładów. **Wpisz** litery przy odpowiednich numerach. Każdej litery możesz użyć więcej niż jeden raz.

1. sól kuchenna i woda

A. roztwór właściwy

2. piasek i woda

B. koloid

3. mąka i woda

C. zawiesina

4. żelatyna i woda

5. cukier i woda

6. majonez

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

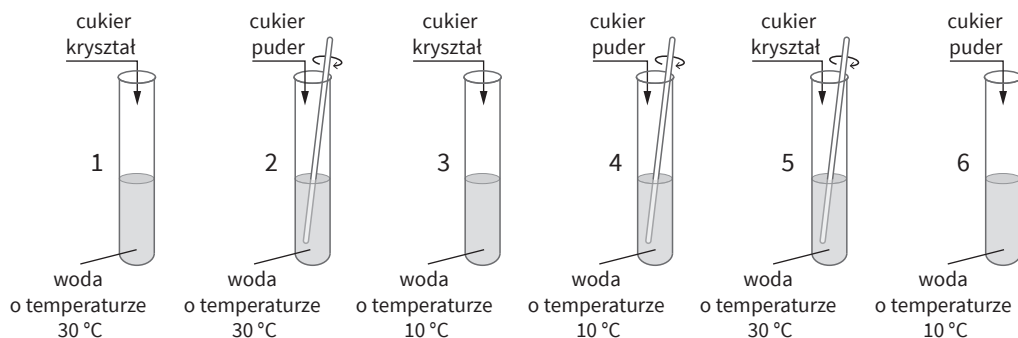
6.3 Rozpuszczalność substancji w wodzie

1. W notatce Rafała z lekcji chemii jest pięć błędów. **Przekreśl** je i **napisz** nad nimi poprawne informacje.

Woda jest dobrym rozpuszczalnikiem dla wielu substancji o budowie jonowej oraz substancji niepolarnych, gdyż cząsteczka wody nie jest polarna. W procesie rozpuszczania cząsteczki rozcieńczalnika wnikają między cząsteczki lub jony substancji rozkruszonej i je otaczają. Szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie zależy od: temperatury rozpuszczalnika, mieszania i stopnia rozdrobnienia rozpuszczalnika.

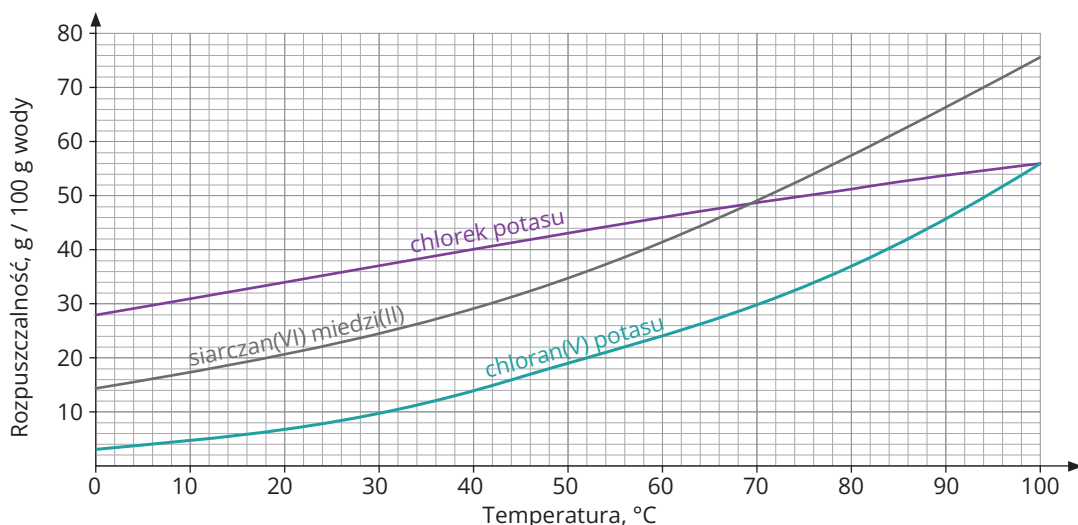
2. Poniżej przedstawiono schemat doświadczenia, którego celem było zbadanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie. Masa substancji rozpuszczanej i masa wody były takie same we wszystkich przypadkach, a mieszanie prowadzono zawsze w taki sam sposób.

Zaznacz wszystkie zdania, które są poprawnymi wnioskami z tego doświadczenia.



- A. Proces rozpuszczania zachodzi najszybciej w probówce 5.
- B. W probówce 6 cukier rozpuszcza się wolniej niż w probówce 3.
- C. W probówce 1 cukier rozpuszcza się szybciej niż w probówce 3.
- D. Nie można stwierdzić, w której probówce: 4 czy 6, cukier rozpuszcza się szybciej.
- E. Proces rozpuszczania zachodzi najwolniej w probówce 3.
- F. W probówce 2 cukier rozpuszcza się szybciej niż w probówce 5.
- G. W probówce 2 cukier rozpuszcza się tak samo szybko jak w probówce 4.

3. Skorzystaj z podanych krzywych rozpuszczalności trzech substancji i wykonaj polecenia.



a) Wpisz odpowiednią informację w każdą komórkę tabeli.

Substancja	Rozpuszczalność, g / 100 g wody		
	6 °C	40 °C	90 °C
chloran(V) potasu			
siarczan(VI) miedzi(II)			
chlorek potasu			

b) Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedną informację wśród podanych w każdym nawiasie.

- I. Rozpuszczalność substancji stałych w wodzie (*rośnie / maleje*) wraz ze wzrostem temperatury.
- II. Rozpuszczalność chloranu(V) potasu jest (*większa / mniejsza*) od rozpuszczalności siarczanu(VI) miedzi(II) w całym zakresie temperatur 0–100 °C.
- III. Wartość rozpuszczalności chlorku potasu jest równa wartości rozpuszczalności (*chloranu(V) potasu / siarczanu(VI) miedzi(II)*) w temperaturze 100 °C.

c) Oblicz, w ilu gramach wody o $t = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ można rozpuścić maksymalnie 116 g chlorku potasu. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

6.4 Stężenie procentowe roztworu

- 1. Uzupełnij** wzór na stężenie procentowe i jego opis tak, aby były prawdziwe.

Stężenie procentowe roztworu obliczamy ze wzoru:

$$C_p = \underline{\hspace{2cm}} \cdot 100 \%$$

gdzie:

$c_p =$ _____,

_____ - masa substancji rozpuszczonej,

$$m_r = \underline{\hspace{10cm}}.$$

- 2. Przekształć** wzór na stężenie procentowe roztworu tak, aby wyznaczyć wskazane wielkości.

a) masa substancji

b) masa roztworu

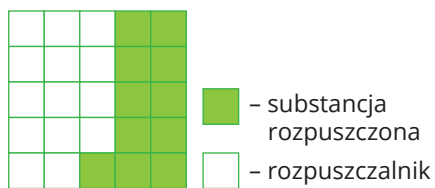
[illegible][illegible]
$$m_s =$$
$$m_r =$$

- 3. Oblicz** stężenie procentowe roztworu będącego bazą lemoniady, jeśli składa się on z 1 litra (1000 g) wody i 90 g cukru trzcinowego. Wynik **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

[illegible]

Odpowiedź: _____

4. **Przeanalizuj** podany diagram, przedstawiający skład roztworu. **Oblicz** stężenie procentowe tego roztworu i **wpisz** w lukę odpowiednią informację.



Odpowiedź: Stężenie procentowe roztworu jest równe _____.

5. **Odczytaj** z krzywej rozpuszczalności azotanu(V) sodu na s. 108 rozpuszczalność tej substancji w wodzie o $t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ i ją **zapisz**. Następnie **oblicz** stężenie procentowe nasyconego roztworu azotanu(V) sodu w tej temperaturze. Wynik **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

$R_{40\text{ }^{\circ}\text{C}} = \text{_____ g / 100 g wody}$

Odpowiedź: _____



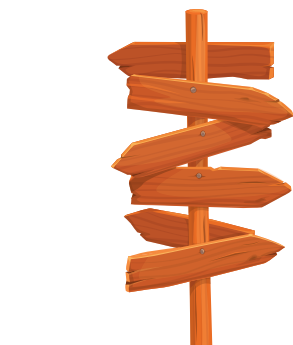
6. **Oblicz**, ile gramów wody należy odparować ze 150 g roztworu o stężeniu 20 %, aby otrzymać roztwór o stężeniu 40 %. Wynik **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

Odpowiedź: _____

6.5

Skala pH i odczyn roztworu

1. Odczytaj rebus, zapisz hasło, a następnie wyjaśnij jego znaczenie.



~~DROGO~~

Z = Ż



C = K

Hasło: _____

Znaczenie hasła: _____

2. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

I. _____ jest miarą odczynu roztworu. Zakres jej wartości wynosi od _____ do _____. Roztwory o odczynie kwasowym mają pH _____ 7, a roztwory o odczynie zasadowym mają pH _____ 7. W przypadku roztworu o odczynie _____ pH = 7.

II. Do pomiaru pH roztworów używa się _____ kwasowo-zasadowych, które przyjmują określoną barwę w zależności od wartości pH. Uniwersalny papierek wskaźnikowy, czyli pasek bibuły nasączony odpowiednią mieszaniną wskaźników, w roztworach o odczynie kwasowym zabarwia się na _____, a w roztworach o odczynie zasadowym – na _____.

3. **Zakreśl** wszystkie punkty, w których zapisano naturalne wskaźniki kwasowo-zasadowe.

A. fenoloftaleina

D. uniwersalny papierek wskaźnikowy

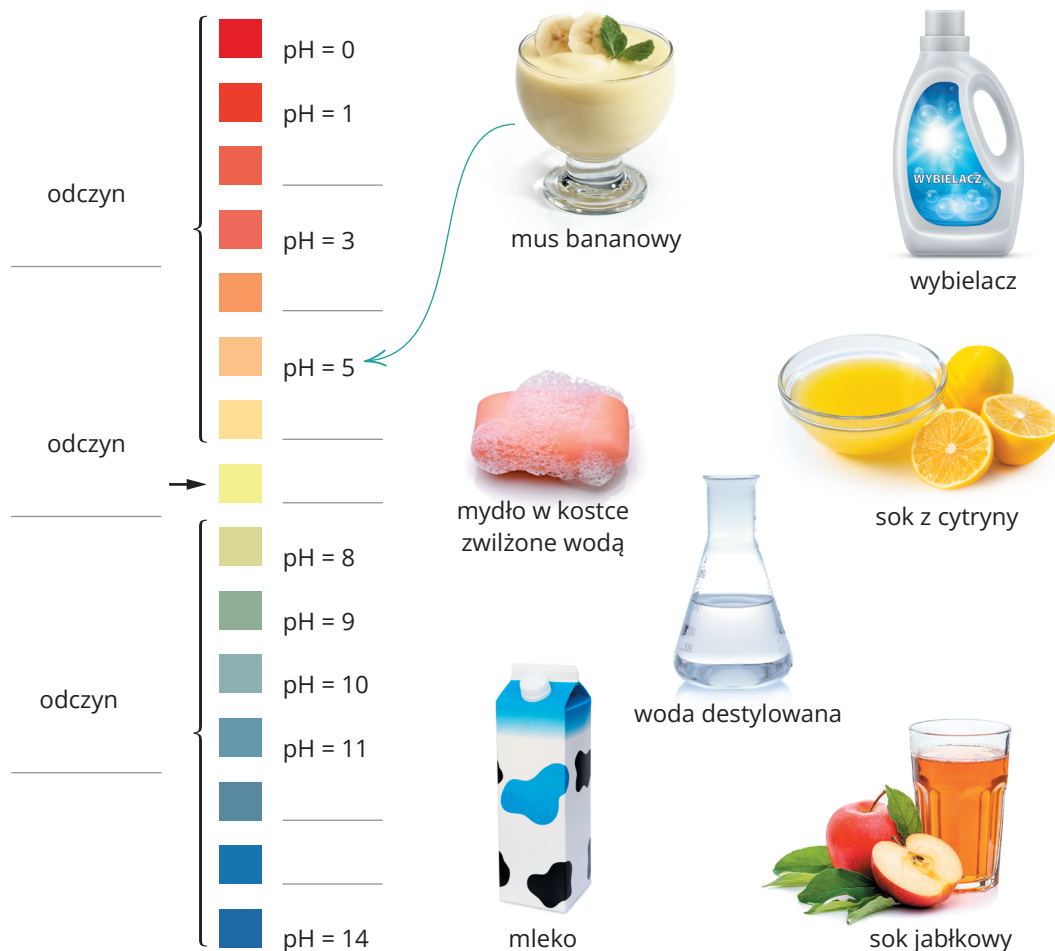
B. sok z aronii

E. wywar z czerwonej kapusty

C. oranż metylowy

F. napar z czarnej herbaty

4. **Uzupełnij** skalę pH, a następnie **połącz** każdy produkt z jedną wpisaną wartością pH na schemacie.



5. W każdą komórkę tabeli **wpisz** właściwą literę odpowiadającą wskaźnikowi pH: „U” – uniwersalny papierek wskaźnikowy, „W” – wywar z czerwonej kapusty.

Wskaźnik pH												
pH roztworu	2	12	14	2	12	14	1	7	11	1	7	11
Barwa wskaźnika												

DOŚWIADCZENIE

- **Wykonaj** doświadczenie i **uzupełnij** jego opis.

Tytuł doświadczenia: _____

Problem badawczy: Czy za pomocą herbaty owocowej i naparu z łupin cebuli można wykryć odczyn zasadowy?

Hipoteza: _____

Sprzęt:

- ☐ 5 szklanek
- ☐ kubek
- ☐ miseczka
- ☐ czajnik (lub garnek)
- ☐ 2 łyżki
- ☐ 1 łyżeczka
- ☐ 1 biała kartka A4

Odczynniki:

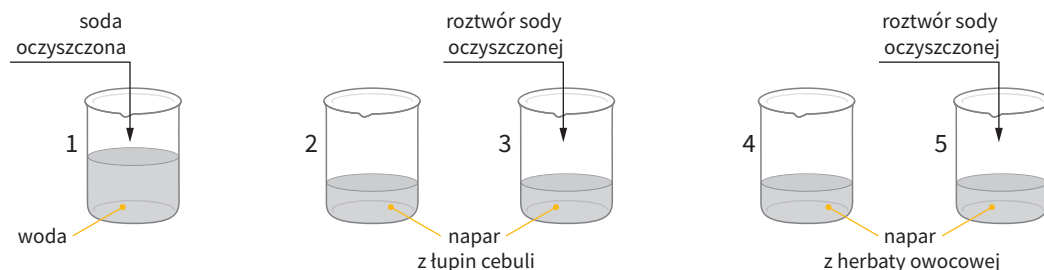
- ☐ woda
- ☐ soda oczyszczona
- ☐ łupiny 1 dużej cebuli
- ☐ herbata owocowa (malinowa lub z owoców leśnych)

Wykonanie:

Przygotuj napary. Pokruszone łupiny cebuli włóż do miseczki i zalej wrzątkiem ($\frac{3}{4}$ kubka). Zaparz herbatę w kubku. Zaczekaj ok. 30 min, aż napary ostygną.

Szklankę 1 wypełnij do połowy wodą. Dodaj do niej 1 łyżeczkę sody i mieszaj do jej rozpuszczenia. Do szklanek 2 i 3 wlej po 5 łyżek naparu z łupin cebuli, a do szklanek 4 i 5 taką samą ilość herbaty. Ustaw wszystkie szklanki na kartce. Następnie do szklanek 3 i 5 dodaj po 2 łyżeczki roztworu sody.

Schemat doświadczenia:



Obserwacje: _____

Wnioski: _____

Weryfikacja hipotezy: _____

- **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Roztwór o odczynie obojętnym ma pH = 1.	P	F
2.	Indykatory to inaczej wskaźniki, które służą np. do pomiaru pH roztworu.	P	F
3.	Wskaźnik uniwersalny zabarwia się na niebiesko w roztworach o odczynie zasadowym.	P	F
4.	Skala pH ma zakres wartości od 1 do 10.	P	F
5.	Fenoloftaleina jest wskaźnikiem naturalnym.	P	F
6.	Wywar z czerwonej kapusty zabarwia się na czerwono w roztworach o odczynie kwasowym.	P	F
7.	Roztwory o odczynie zasadowym mają pH mniejsze od 7.	P	F

- Ołówkiem lub czarnym długopisem precyzyjnie **zamaluj** wszystkie kwadraty z numerami zdań prawdziwych i za pomocą czytnika kodów QR **odkryj** wyjaśnienie wyniku doświadczenia z poprzedniego zadania.



- Na podstawie wyjaśnienia ukrytego pod kodem QR uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedną informację wśród podanych w każdym nawiasie.

Napar z herbaty owocowej (*zmienia zabarwienie / nie zmienia zabarwienia*) w roztworze o odczynie zasadowym, dlatego (*może / nie może*) posłużyć jako wskaźnik pH w tym przypadku. Napar z łupin cebuli (*może / nie może*) być wskaźnikiem odczynu zasadowego, bo (*zmienia zabarwienie / nie zmienia zabarwienia*) w roztworach o pH > 7.

Woda i roztwory wodne

1. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Cząsteczka wody jest zbudowana z jednego atomu tlenu i dwóch atomów azotu.	P	F
II.	Woda jest substancją polarną, bo jej cząsteczki są dipolami.	P	F
III.	Rozpuszczalność gazów w wodzie maleje wraz ze wzrostem temperatury.	P	F
IV.	Pod ciśnieniem 1013 hPa woda ma największą gęstość w temperaturze 0 °C.	P	F
V.	Woda jest dobrym rozpuszczalnikiem dla substancji polarnych oraz wielu substancji jonowych.	P	F
VI.	Pod ciśnieniem 1013 hPa woda wrze w 100 °C, a krzepnie w 0 °C.	P	F

2. Oblicz stężenie procentowe roztworu o masie 200 g, w którym znajduje się 50 g substancji.

[illegible]

Odpowiedź: _____

3. Oblicz, ile gramów wody znajduje się w 250 g roztworu o stężeniu 16 %.

[illegible]

Odpowiedź: _____

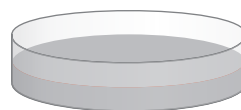
4. Zbadano odczyn trzech roztworów za pomocą uniwersalnych papierków wskaźnikowych. **Zaznacz** punkt z szalką zawierającą roztwór wybielacza.



A.

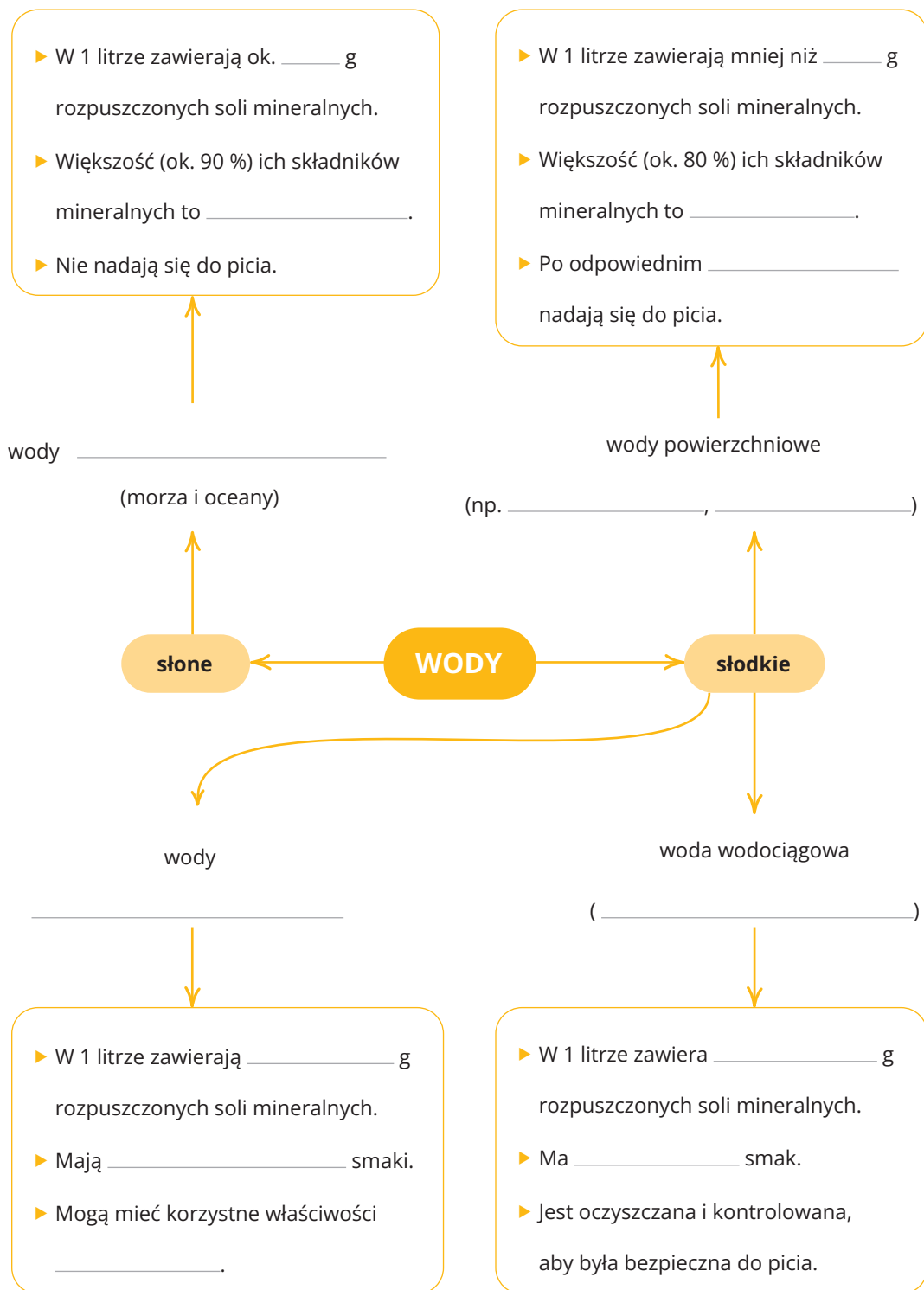


B.



C.

5. Uzupełnij mapę myśli tak, aby zawierała prawdziwe informacje. **Zilustruj** wybrane fragmenty według własnego pomysłu.

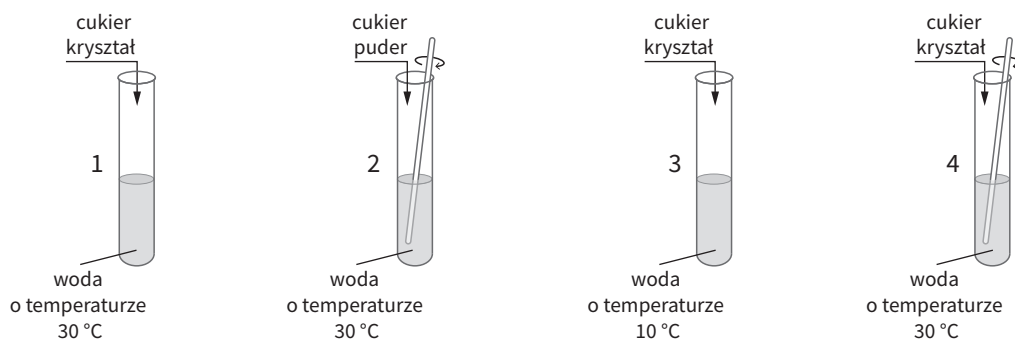


6. Wpisz podane przykłady mieszanin w odpowiednie kolumny tabeli.

majonez • woda i sól kuchenna • woda i mąka • krochmal
 • woda i cukier • sproszkowana kreda i woda • mleko • woda i piasek
 • surowe białko jaja w chłodnej wodzie • ocet

Roztwór właściwy	Koloid	Zawiesina

7. Przeanalizuj schemat doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie. Następnie wykonaj polecenia.



a) Uszereguj numery probówek według wzrastającej szybkości rozpuszczania cukru.

Odpowiedź: _____

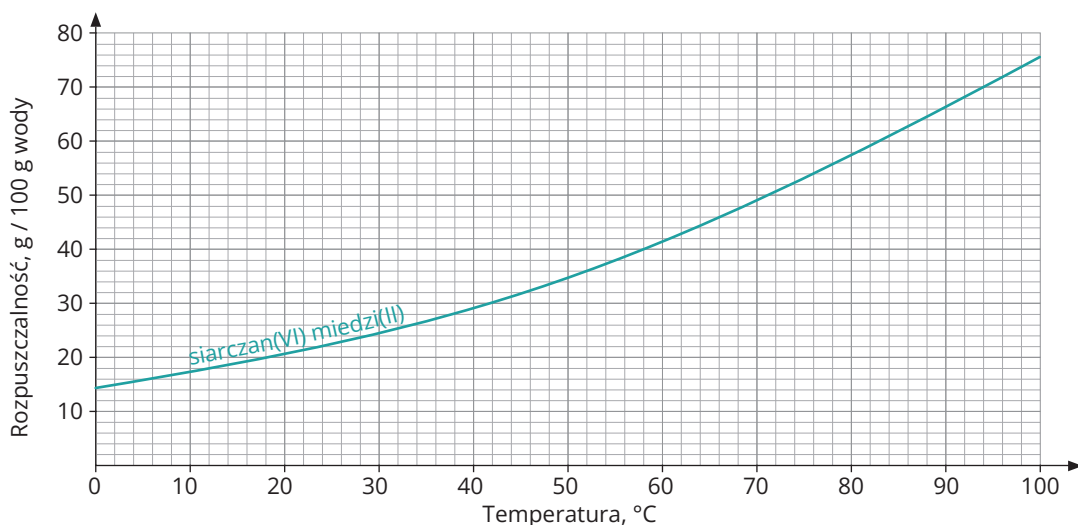
b) Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

I. W wodzie o niższej temperaturze substancje stałe rozpuszczają się _____.

II. Im bardziej rozdrobniona substancja stała, tym _____ rozpuszcza się w wodzie.

III. _____, np. bagietką, przyspiesza proces rozpuszczania.

8. Poniżej przedstawiono krzywą rozpuszczalności siarczanu(VI) miedzi(II).



a) **Odczytaj** z wykresu i **zapisz** rozpuszczalność siarczanu(VI) miedzi(II) w wodzie o temperaturze 60 °C.

$$R_{60^{\circ}\text{C}} = \text{_____ g / 100 g wody}$$

b) Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) w wodzie o $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

9. Oblicz, ile gramów chlorku sodu należy odważyć, aby przygotować $1,8 \text{ dm}^3$ roztworu o stężeniu 10 % i gęstości $1,07 \text{ g/cm}^3$. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

7.1 Wzory i nazewnictwo wodorotlenków

1. Odczytaj rebus i zapisz hasło.



H₂O

A = O



K = R



O₂

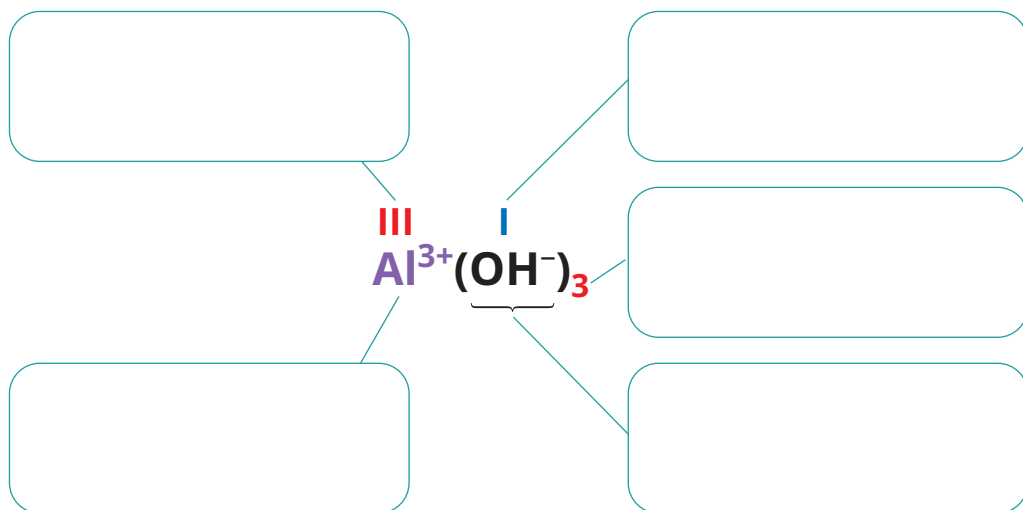
X

+ EK

Hasło: _____

2. Uzupełnij schemat dotyczący wodorotlenku glinu. Wpisz podane informacje we właściwe miejsca.

- wartościowość grupy wodorotlenkowej • kation glinu o ładunku 3+
- anion wodorotlenkowy o ładunku 1-
- wartościowość glinu
- liczba anionów wodorotlenkowych



3. Zakreśl punkt, w którym zapisano tylko wzory wodorotlenków.

A. NaOH, CaO, KOH, CaCl₂

C. Na₂O, H₂O, LiOH, FeCl₃

B. NaOH, KOH, Ca(OH)₂, LiOH

D. N₂, LiCl, H₂S, Ba(OH)₂

4. Oceń prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Wodorotlenki są związkami o budowie kowalencyjnej.	P	F
II.	Wartościowość grupy wodorotlenkowej zawsze jest równa I.	P	F
III.	Wodorotlenki są zbudowane z kationów metali i anionów wodorotlenkowych.	P	F
IV.	Kation metalu ma ładunek ujemny.	P	F
V.	Nazwy wodorotlenków są dwuwyrazowe.	P	F
VI.	Nigdy nie podaje się informacji o wartościowości metalu w nazwie wodorotlenku.	P	F
VII.	W wodorotlenku liczba grup wodorotlenkowych odpowiada wartościowości metalu.	P	F

5. Zapisz nazwy związków o podanych wzorach.

a) LiOH – _____

b) Fe(OH)_2 – _____

c) Al(OH)_3 – _____

d) CsOH – _____

e) Ba(OH)_2 – _____

6. Uzupełnij tabelę. Obok podanych nazw związków **wpisz** ich wzory.

Nazwa związku	Wzór związku
wodorotlenek żelaza(III)	
wodorotlenek potasu	
wodorotlenek wapnia	
wodorotlenek miedzi(II)	
wodorotlenek sodu	

7. Pewien wodorotlenek jest zbudowany z kationu metalu, którego liczba atomowa (Z) wynosi 20. **Podaj** nazwę i wzór tego wodorotlenku.

Nazwa wodorotlenku: _____

Wzór wodorotlenku: _____

7.2 Właściwości i zastosowania wodorotlenków

1. **Zakreśl** wszystkie punkty, w których zapisano właściwości wodorotlenku potasu (25 °C).

- A. ciało stałe
- B. ciecz
- C. gaz
- D. biały
- E. niebieski
- F. trudno rozpuszczalny w wodzie
- G. dobrze rozpuszczalny w wodzie
- H. żrący

2. **Zaznacz** poprawne dokończenie zdania.

Podczas pracy z wodorotlenkiem sodu

- A. trzeba nosić okulary ochronne, fartuch i rękawice.
- B. można mieć rozpuszczone długie włosy.
- C. trzeba oddychać przy użyciu aparatu tlenowego.
- D. należy pić dużo wody, najlepiej niegazowanej.

3. **Połącz** nazwy wodorotlenków z ich zastosowaniami.

wodorotlenek sodu

Jest stosowany w produkcji mydeł, środków piorących oraz papieru; stanowi też główny składnik środków do udrażniania rur.

wodorotlenek potasu

Jest surowcem do produkcji zaprawy wapiennej. Wodny roztwór tego wodorotlenku jest stosowany do bielenia pni drzew.

wodorotlenek wapnia

Jest stosowany w produkcji kakao i czekolady, ale też półprzewodnikowych układów scalonych.

4. Wodorotlenek ołowiu(II) jest substancją rakotwórczą i niebezpieczną dla środowiska.

Zakreśl wszystkie punkty z piktogramami, które powinny być umieszczone na pojemniku z wodorotlenkiem ołowiu(II).

A.



B.



C.



D.



5. Zaznacz punkt, w którym zapisano tylko wzory zasad.

A. LiOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$

C. NaOH, Sr(OH)₂, KOH

B. $\text{Cu}(\text{OH})_2$, KOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$

D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NaOH

6. Woda wapienna to nasycony roztwór wodorotlenku wapnia.

Oblicz stężenie procentowe wody wapiennej w $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, jeśli rozpuszczalność wodorotlenku wapnia w tej temperaturze wynosi $0,16\text{ g} / 100\text{ g}$ wody. Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

7. Za pomocą klucza **odszyfruj** hasło, **zapisz** je i **wyjaśnij** jego znaczenie.

$\frac{2}{3}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{2}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{1}$ $\frac{1}{5}$

Klucz:

1	2	3	4
AABCĆDEE	FGHIJKŁ	MNŃOÓPRS	ŚTUVWYZŻ

Hasło: _____

Znaczenie hasła: _____

8. Pewien wodorotlenek jest niebieskim ciałem stałym, trudno rozpuszczalnym w wodzie. Nie jest żrący ani higroskopijny.

Zakreśl punkt, w którym zapisano wzór tego wodorotlenku.

A. NaOH

C. KOH

B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

D. $\text{Cu}(\text{OH})_2$

7.3 Otrzymywanie wodorotlenków. Barwy wskaźników w roztworach wodorotlenków

1. **Oceń**, czy podane reakcje zachodzą¹. Uzupełnij schematy reakcji otrzymywania wodorotlenków – **zapisz** wzory produktów reakcji (pamiętaj o współczynnikach stechiometrycznych) albo **napisz**, że reakcja nie zachodzi, jak pokazano na przykładzie.

a) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Nie zachodzi.

b) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

c) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

d) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

e) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

f) $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

2. Na lekcji chemii Ola otrzymała dwie probówki z bezbarwnymi roztworami. Wiedziała, że w jednej znajduje się roztwór wodorotlenku sodu, a w drugiej – ocet. Zadaniem Oli było sprawdzenie za pomocą wskaźnika, w której probówce znajduje się roztwór wodorotlenku sodu. Zawartość obu probówek po dodaniu wskaźnika przedstawiono na ilustracji.

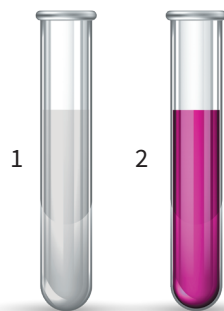
a) Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Wskaźnik, którego użyto w doświadczeniu, to _____

_____. Wodorotlenek sodu znajdował się w prob-

ówce nr _____, o czym świadczy _____

_____.



b) **Odpowiedz** na pytania.

Czy można odróżnić od siebie te dwa roztwory bez użycia wskaźnika? Jeśli tak, to w jaki sposób? Jeśli nie, to dlaczego?

Odpowiedź: _____

¹ Wskazówka: Tylko metale grup 1. i 2. (z wyjątkiem Be) oraz tlenki tych metali reagują z wodą.



3. Przeprowadzono reakcję opisaną równaniem:



Na podstawie tego równania reakcji **wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

a) Nazwy substratów: _____

b) Nazwy produktów: _____

c) Typ reakcji (egzotermiczna czy endotermiczna): _____

d) Odczyn roztworu wodorotlenku wapnia: _____

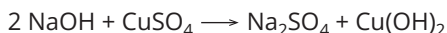
4. **Narysuj** schemat doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać wodorotlenek sodu i potwierdzić jego obecność za pomocą fenoloftaleiny. **Napisz** poprawne obserwacje i wnioski.

Schemat doświadczenia

Obserwacje: _____

Wnioski: _____

5. **Zakreśl** punkt, w którym podano wzory substratów reakcji chemicznej opisanej poniższym równaniem.



A. NaOH, Cu(OH)₂

C. CuSO₄, Na₂SO₄

B. NaOH, CuSO₄

D. Na₂SO₄, Cu(OH)₂

7.4 Dysocjacja elektrolityczna wodorotlenków

1. **Opisz** przebieg dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) wodorotlenku potasu. **Uwzględnij** rolę cząsteczek wody w tym procesie.

2. **Dokończ** równania dysocjacji elektrolitycznej wodorotlenków oraz **napisz**, w jaki sposób je odczytać, jak pokazano na przykładzie.

a) $\text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+ + \text{OH}^-$ Wodorotlenek potasu pod wpływem wody dysocjuje na kationy sodu i aniony wodorotlenkowe.

b) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$

c) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$

d) $\text{LiOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$

3. **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Nieelektrolit to substancja, której wodny roztwór nie przewodzi prądu elektrycznego.	P	F
II.	Dysocjacja elektrolityczna to rozpad związku chemicznego na atomy pod wpływem wody.	P	F
III.	Wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie są elektrolitami.	P	F
IV.	Za zasadowy odczyn roztworów wodorotlenków odpowiadają aniony wodorotlenkowe uwolnione z sieci krystalicznej.	P	F

4. **Oceń**, czy podane wodorotlenki ulegają dysocjacji elektrolitycznej¹. **Dokończ** równania dysocjacji wodorotlenków lub **napisz**, że dysocjacja nie zachodzi, jak pokazano na przykładzie.

a) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ Nie zachodzi.

b) $\text{Sr}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

c) $\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

d) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

e) $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

f) $\text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

5. **Rozwiąż** rebus i **wyjaśnij** znaczenie hasła.



E +

X

WA

Hasło: _____

Znaczenie hasła: _____

6. **Zakreśl** wszystkie punkty, w których zapisano wzory elektrolitów.

A. KOH

D. NaCl

B. N₂

E. Fe(OH)₃

C. NaOH

F. H₂O

¹ Wskazówka: Tylko wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie ulegają dysocjacji elektrolitycznej (zob. s. 109).

PODSUMOWANIE DZIAŁU VII

Wodorotlenki

1. **Zapisz** nazwy związków o podanych wzorach.

a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – _____

b) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – _____

c) NaOH – _____

d) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – _____

2. Uzupełnij tabelę. Obok podanych nazw związków **wpisz** ich wzory.

Nazwa związku	Wzór związku
wodorotlenek żelaza(II)	
wodorotlenek cynku	
wodorotlenek glinu	
wodorotlenek potasu	

3. **Oceń**, czy podane reakcje zachodzą. Uzupełnij schematy reakcji otrzymywania wodorotlenków – **zapisz** wzory produktów reakcji (pamiętaj o współczynnikach stechiometrycznych) albo **napisz**, że reakcja nie zachodzi.

a) _____ $\text{Ca} +$ _____ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

b) _____ $\text{BaO} +$ _____ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

c) _____ $\text{Ag} +$ _____ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

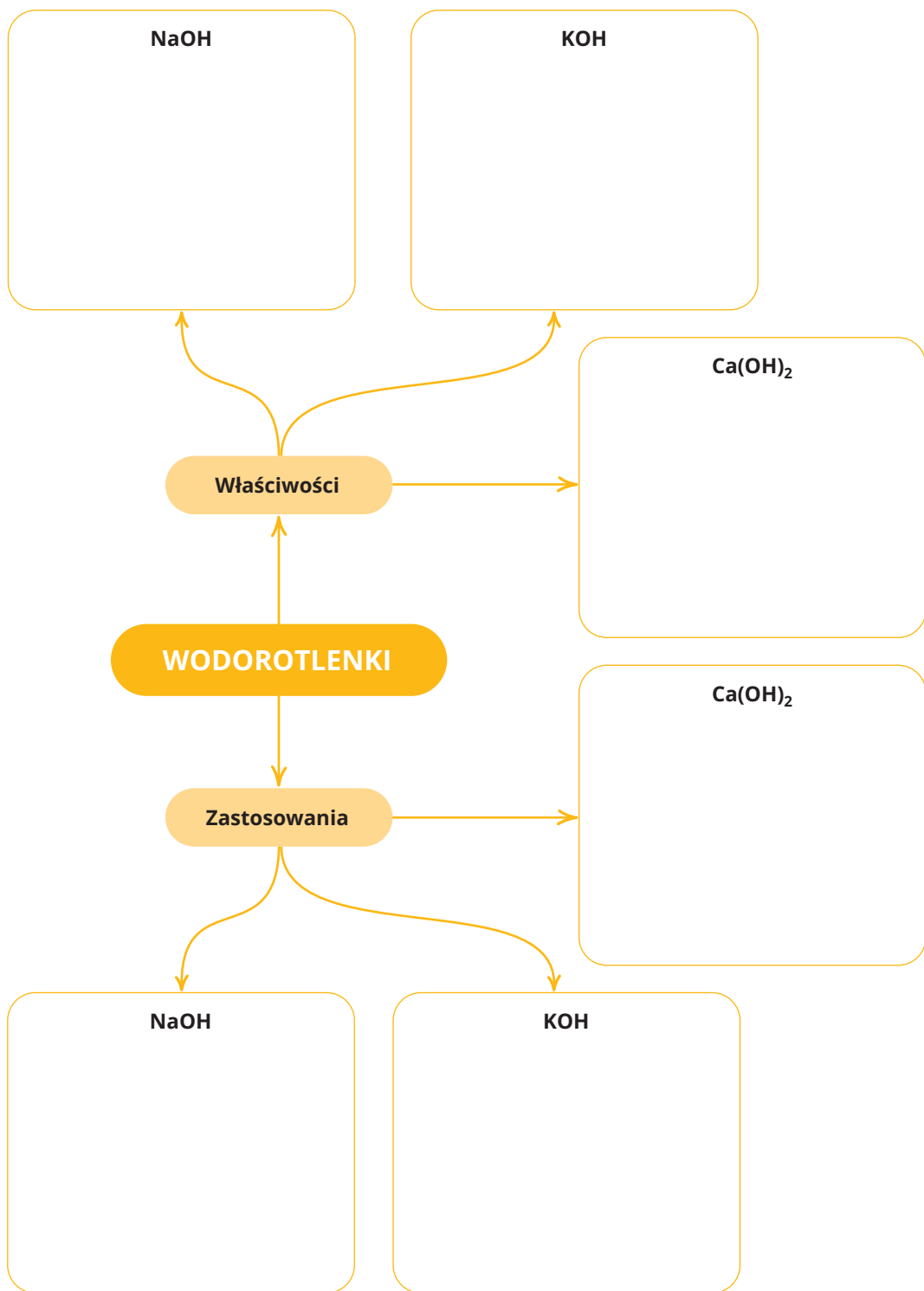
d) _____ $\text{Li}_2\text{O} +$ _____ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

e) _____ $\text{CuO} +$ _____ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ _____

4. **Oceń** prawdziwość zdań. **Zakreśl** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

I.	Wodorotlenki są związkami o budowie jonowej.	P	F
II.	Każdy metal reaguje z wodą i powstaje wodorotlenek metalu.	P	F
III.	Higroskopijność to zdolność substancji do pochłaniania pary wodnej z powietrza.	P	F
IV.	Elektrolit to substancja, której wodny roztwór nie przewodzi prądu elektrycznego.	P	F
V.	Zasady to wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie.	P	F

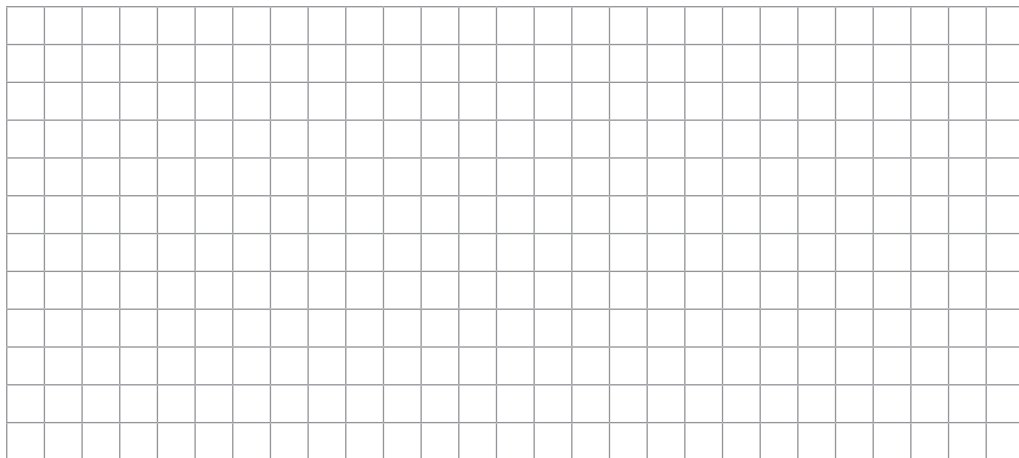
5. Uzupełnij mapę myśli tak, aby zawierała prawdziwe informacje. **Zilustruj** wybrane fragmenty według własnego pomysłu.



6. W tabeli podano wartości rozpuszczalności pewnego wodorotlenku.

Temperatura, °C	0 °C	45 °C	95 °C
Rozpuszczalność, g / 100 g wody	15	25	45

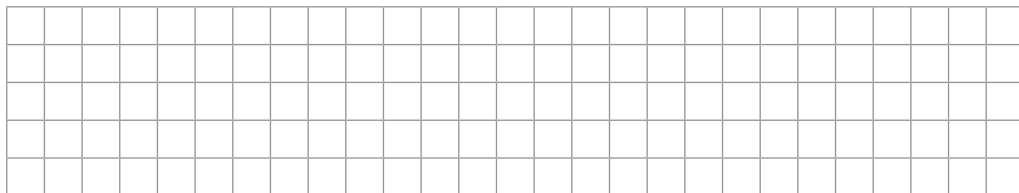
- a) Na podstawie tych danych **narysuj** wykres rozpuszczalności tego wodorotlenku w wodzie w zależności od temperatury.



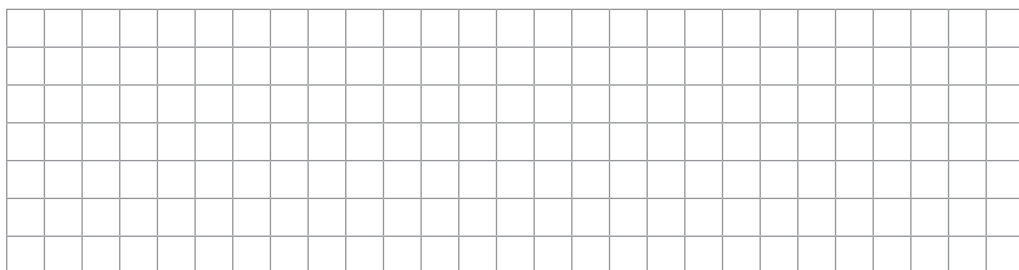
- b) **Odczytaj** z narysowanego wykresu rozpuszczalność tego wodorotlenku w wodzie o temperaturze 70 °C i ją **zapisz**.

$$R_{70\text{ }^{\circ}\text{C}} = \text{-----} \text{ g / 100 g wody}$$

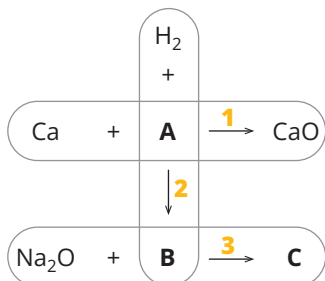
- c) **Oblicz** stężenie procentowe nasyconego roztworu tego wodorotlenku w wodzie o temperaturze 70 °C. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.



7. **Oblicz**, ile gramów wodorotlenku potasu (KOH) należy odważyć, aby przygotować 130 g roztworu o stężeniu 5 %. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.



8. Rozwiąż chemograf. **Zapisz** nazwy substancji oznaczonych literami A, B i C oraz równania reakcji 1, 2 i 3.



A. _____

B. _____

C. _____

Równanie reakcji 1: _____

Równanie reakcji 2: _____

Równanie reakcji 3: _____

- Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

Roztwór substancji C ma odczyn _____. Pod wpływem tego roztworu fenoloftaleina zabarwi się na _____.

9. **Dokończ** równania dysocjacji wodorotlenków lub **napisz**, że dysocjacja nie zachodzi.

a) $\text{LiOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

b) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

c) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

d) $\text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ _____

10. **Przeanalizuj** podany schemat doświadczenia i obserwacje, a następnie **wpisz** w każdą lukę odpowiednią informację.

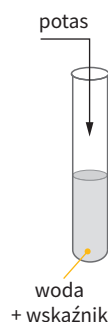
Obserwacje: Potas szybko poruszał się po powierzchni wody i po chwili zniknął. Intensywnie wydzielały się pęcherzyki bezbarwnego i bezwonnego gazu. Probówka stała się wyraźnie ciepła, a jej zawartość zmieniła barwę na malinową.

a) Równanie zachodzącej reakcji: _____

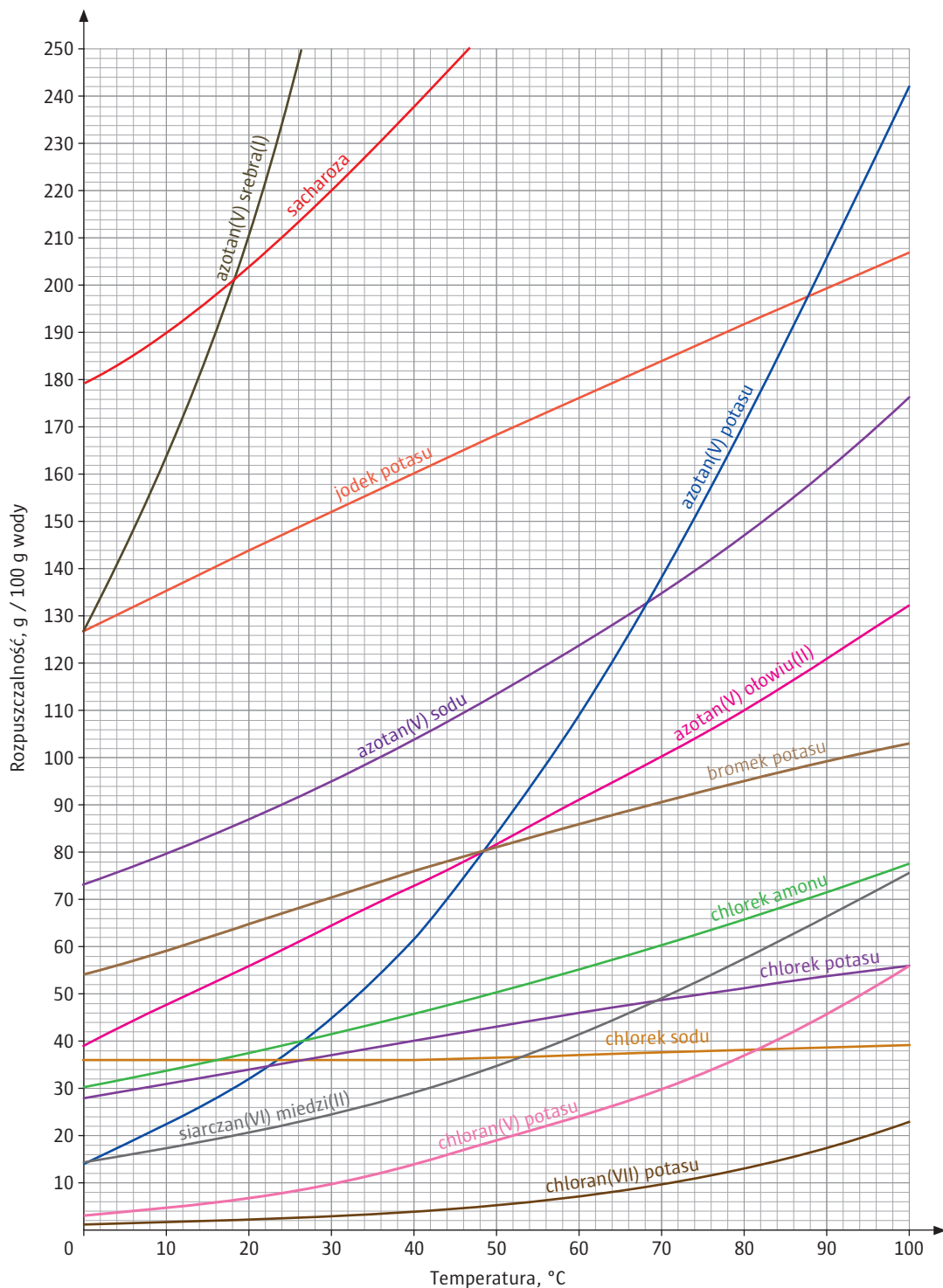
b) Typ reakcji (egzotermiczna czy endotermiczna): _____

c) Odczyn roztworu po reakcji: _____

d) Nazwa użytego wskaźnika: _____



Krzywe rozpuszczalności wybranych ciał stałych



Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie (25 °C)

Jony	OH^-	Cl^-	I^-	NO_3^-	CO_3^{2-}	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}	CH_3COO^-
NH_4^+										
Na^+										
K^+										
Mg^{2+}										
Ca^{2+}										
Ba^{2+}										
Fe^{2+}										
Fe^{3+}										
Cu^{2+}										
Ag^+										
Zn^{2+}										
Al^{3+}										
Pb^{2+}										

Powstaje osad bardzo trudno rozpuszczalny.
 Powstaje osad trudno rozpuszczalny.
 Osad się nie strąca.
 Proces złożony

Właściwości wybranych pierwiastków (25 °C, 1013 hPa)

Nazwa	Wartościowości	Stan skupienia	Gęstość, g/cm ³ (ciecze, ciała stałe) lub g/dm ³ (gazy)	Temperatura	
				topnienia, °C	wrzenia, °C
azot	I, II, III, IV, V	gazowy	1,17	-209,86	-195,8
bar	II	stały	3,65	725	1640
brom	I, III, V, VII	ciekły	3,14	-7,2	58,78
chlor	I, III, V, VII	gazowy	2,95	-100,98	-34,6
cyna	II, IV	stały	7,29	232	2270
cynk	II	stały	7,14	419,6	907
fosfor	III, V	stały	1,82	44,1	280
glin	III	stały	2,70	660,37	2467
jod	I, III, V, VII	stały	4,94	113,5	184,4
krzem	II, IV	stały	2,33	1410	2355
magnez	II	stały	1,74	648,8	1090
miedź	I, II	stały	8,92	1083	2567
ołów	II, IV	stały	11,34	327,5	1740
potas	I	stały	0,86	63,65	774
rtęć	I, II	ciekły	13,55	-38,84	356,6
siarka	II, IV, VI	stały	2,06	112,8	444,67
sód	I	stały	0,97	97,81	882,9
srebro	I, II	stały	10,49	961,9	2212
tlen	II	gazowy	1,33	-218,4	-182,96
wapń	II	stały	1,54	839	1484
węgiel	II, IV	stały	2,27	3550	4827
wodór	I	gazowy	0,084	-259,14	-252,87
złoto	I, III	stały	19,32	1064	2807
żelazo	II, III	stały	7,87	1535	2750

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,008 H wodor I	6,94 Li lit I	23,00 Na sód I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	40,08 Ca wapń II	54,94 Mn mangan II, III, IV, V, VI, VII	55,85 Fe żelazo II, III	58,93 Co kobalt II, III	58,93 Ni nikiel II, III	63,55 Cu miedź I, II	65,38 Zn cynk II	10,81 B bor III	12,01 C węgiel II, IV	14,01 N azot I, II, III, IV, V	16,00 O tlen II	19,00 F fluor I	4,00 He hel 0
6,94 Be berył II	23,00 Mg magnez II	24,31 Al glin III	26,98 Si krzem II, IV	27,01 P fosfor III, V	28,09 S siarka II, IV, VI	30,97 Cl chlor I, III, V, VII	32,06 Ar argon 0	35,45 K potas I	35,45 K potas I	39,95 Ca wapń II	39,95 Ca wapń II	26,98 Al glin III	28,09 Si krzem II, IV	30,97 P fosfor III, V	32,06 S siarka II, IV, VI	35,45 Cl chlor I, III, V, VII	39,95 Ar argon 0
39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	39,10 K potas I	69,72 Ga gal III	72,63 Ge german II, IV	74,92 As arsen III, V	78,96 Se selen II, IV, VI	79,90 Br brom I, III, V, VII	83,80 Kr krypton 0
85,47 Rb rubid I	87,62 Sr stront II	88,91 Y itr III	91,22 Zr cyrkon IV	92,91 Nb niob IV, V	95,95 Mo molibden III, IV, V, VI	97,91 Tc technet IV, VII	100,07 Ru ruten II, III, IV, VIII	102,91 Rh rod III, IV	106,42 Pd pallad II, IV	107,87 Ag srebro I, II	112,41 Cd kadm II	114,82 In ind I, III	118,71 Sn cyna II, IV	121,76 Sb antymon III, V	127,60 Te tellur II, IV, VI	126,90 I jod I, III, V, VII	131,29 Xe ksenon 0
132,91 Cs cez I	137,33 Ba bar II	174,97 Lu lutet III	175,08 Hf hafn IV	180,95 Ta tantal IV, V	183,84 W wolfram IV, V, VI	186,21 Re ren III, IV, V, VII	190,23 Os osm III, IV, VI, VIII	192,22 Ir iryd III, IV, V, VI	195,08 Pt platyna II, IV, VI	196,97 Au złoto I, III	200,59 Hg rtęć I, II	204,38 Tl tal I, III	207,20 Pb ołow II, IV	208,98 Bi bismut III, V	208,98 Po polon II, IV, VI	209,99 At astat I, III, V, VII	222,02 Rn radon 0
223,02 Fr frans I	226,03 Ra rad II	262,11 Lr lorens III	262,12 Rf rutherford IV	268,13 Db dubn V	271,13 Sg seaborg VI	272,14 Bh bohrl VII	270,13 Hs has VIII	276,15 Mt meitner IX	281,17 Ds darmstadt X	280,71 Rg roentgen X	285,18 Cn kopernik X	284,18 Nh nihon X	289,19 Fl flerow X	288,19 Mc moskow X	293,20 Lv liwermor X	294,21 Og oganeson X	

metale

niemetale

gazy szlachetne

masa atomowa, u

liczba atomowa

symbol chemiczny

czarny – gazy

czerwony – ciała stałe

niebieski – ciecze

typowe wartościowości

elektroujemność (wg Paulinga)

[23,02] — masa najtrwalszego izotopu

metale
niemetale
gazy szlachetne

Pierwiasłki 110–118 – wlaściwoŒci przewidywane na podstawie obliczeŒ i eksperymentów.

Źródła fotografii i ilustracji

Okładka: (grafiki w tle) M_G_Celal/Shutterstock.com, (dziewczyna) ViChizh/Shutterstock.com, (szklana buteleczka) ggw/Shutterstock.com, (szkło laboratoryjne) Africa Studio/Shutterstock.com, (kryształ) wacomka/Shutterstock.com, (prawa ręka) Karramba Production/Shutterstock.com, (lewa ręka) macniak/iStockphoto/Getty Images, (laptop) Miguel Guasch/Shutterstock.com

Tekst główny: s. 8 (palnik gazowy) Francesco Milanese/iStockphoto/Getty Images, (szczypce) Rabbitmindphoto/Shutterstock.com, (statyw do probówek) creativesunday/Shutterstock.com, (czasza grzejna) Rabbitmindphoto/Shutterstock.com; (destylacja) Piotr Kubat/WSiP; s. 11 (schemat doświadczenia – góra) Drp8/Shutterstock.com, (schemat doświadczenia – dół) Drp8/Shutterstock.com; s. 12 (destylacja) Piotr Kubat/WSiP; s. 14 (sączenie) Mehmet Cetin/Shutterstock.com, (krystalizacja) Piotr Kubat/WSiP; s. 15 (suchy lód) CHARLES WINTERS/SCIENCE SOURCE/BE&W; s. 17 (dłoń) Yuliia Konakhovska/Shutterstock.com; s. 19 (pies) Ivy shhe/Shutterstock.com, (wiadro) Tamara Kulikova/Shutterstock.com, (kiwi) Roman Samokhin/Shutterstock.com; s. 23 (zlewka) pukach/Shutterstock.com, (palnik gazowy) Rabbitmindphoto/Shutterstock.com, (moździerz) NIKCOA/Shutterstock.com, (bagażnik) Chadchai Krisadapong/Shutterstock.com, (lejek) wacpan/Shutterstock.com, (destylacja) Piotr Jagodziński, Robert Wolski/WSiP; s. 30 (gęś) Roman Samokhin/Shutterstock.com; s. 40 (pionek) d3images/Shutterstock.com; s. 61 (rozkład wody utlenionej) Robert Wolski/WSiP; s. 65 (małżeństwo Lavoisier) reprodukcja, (schemat doświadczenia) Oxford Science Archive/Heritage Images/East News; s. 83 (koloid) Piotr Kubat/WSiP, (zawiesina, roztwór) Wojciech Wójtowicz/WSiP; s. 88 (drogowskaz) Vector Tradition/Shutterstock.com, (nici) Pavel Semenov/Shutterstock.com; s. 89 (mus bananowy) HighImpactPhotography/E+/Getty Images, (wybielacz) Vectorpocket/Shutterstock.com, (sok cytrynowy) Hazal Ak/iStockphoto/Getty Images, (mydło w kostce) 4kodiak/E+/Getty Images, (woda destylowana) Krzysztof Płuciennik/WSiP, (mleko) Anton Starikov/Shutterstock.com, (sok jabłkowy) Nataliya Schmidt/Shutterstock.com; s. 96 (szklanka z wodą) deepblue4you/iStockphoto/Getty Images, (kot) Africa Studio/Shutterstock.com, (próbówka z tlenem) Toasted Pictures/Shutterstock.com; s. 100 (próbówki) vipman/Shutterstock.com; s. 103 (lek) horiyan/Shutterstock.com, (tron) RonTech3000/Shutterstock.com, (mapa Litwy) Abdelkadir Basti/Shutterstock.com

Ilustracje wykonane przez: Verde, Kraków; Jacek Kowalski (s. 7); Krzysztof Kałucki (s. 24); Łukasz Ryłko (s. 30); Zbigniew Larwa (s. 35)