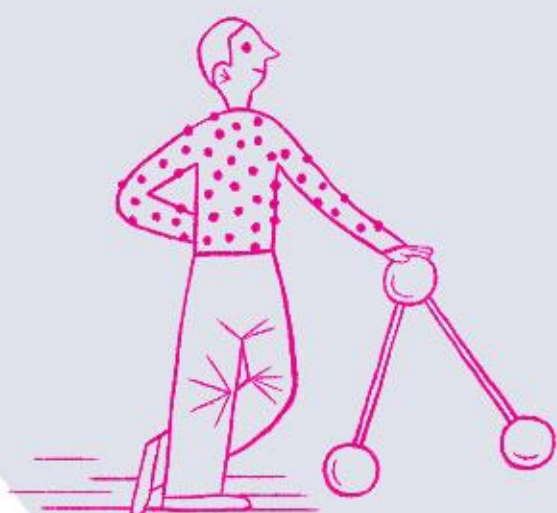
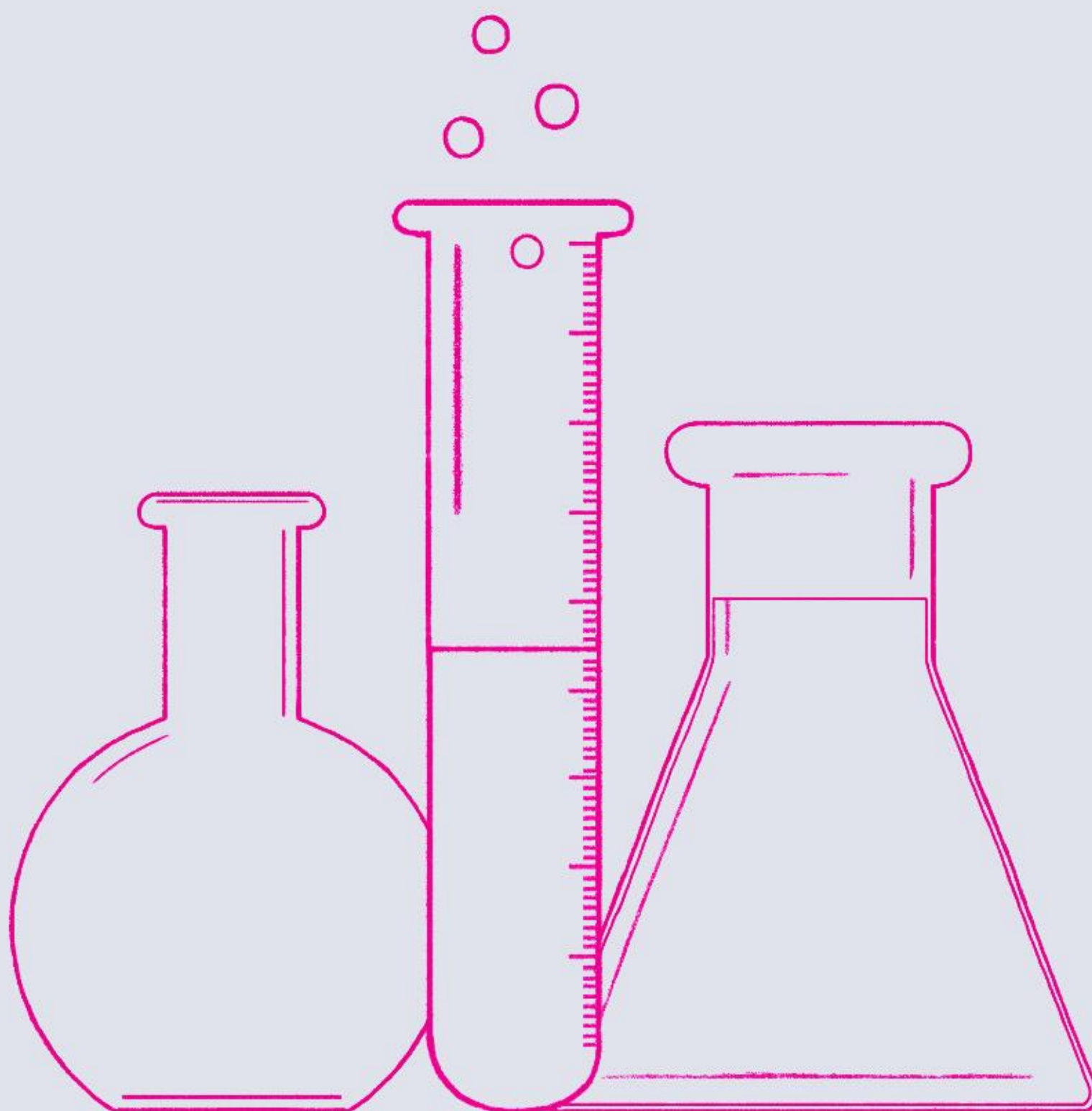


Chemia

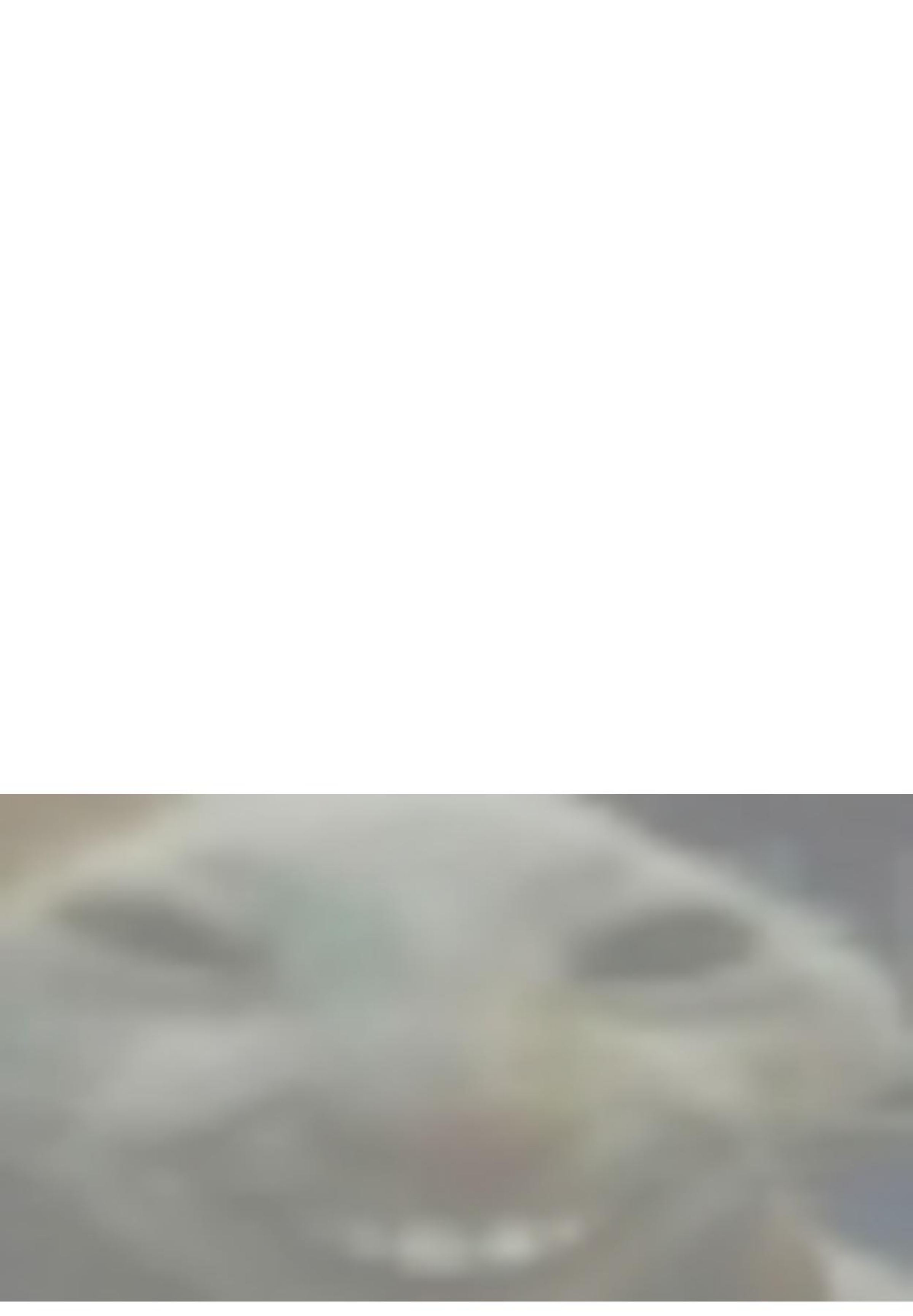
7

Zeszyt ćwiczeń



WYDANIE II
zmienione


mac
EDUKACJA

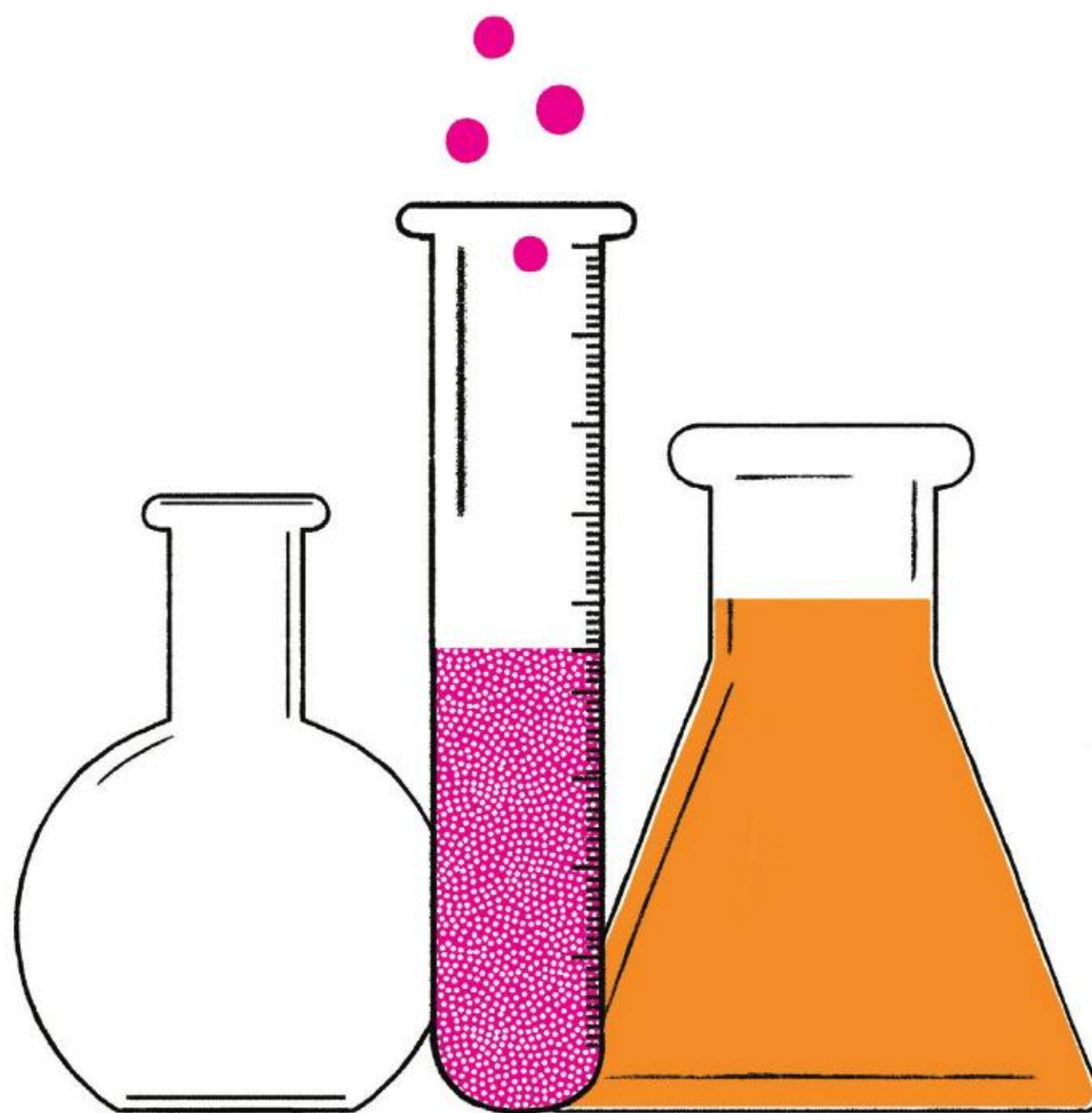


Dawid Łasiński
Łukasz Sporny
Dominika Strutyńska
Piotr Wróblewski

7

Chemia

Zeszyt ćwiczeń dla klasy siódmej
szkoły podstawowej



Redaktor serii
Justyna Kubicka

Redakcja merytoryczna
Paulina Borek
Karolina Kordos-Pustuła
Joanna Plech

Redakcja językowa i korekta
Krystyna Bajor
Patrycja Ledwójcik
Paulina Zaborek

Redakcja techniczna
Paweł Kowalski

Skład i łamanie
Oficyna Wydawnicza Pegaz / Rafał Kulig

Ilustracje

Grzegorz Kozłowski (s. 8, 12, 15, 23, 24, 29, 30, 39, 48, 55, 61, 62, 64, 69, 75, 76, 82, 86, 104, 106, 108, 113), Agnieszka Staniec (s. 6, 21), Katarzyna Surman-Pusz (s. 40, 45, 55, 56, 72, 73, 78, 81, 84, 85, 93, 94, 107, 113).

Redakcja artystyczna
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska
Marcin Kot

Projekt i koncepcja artystyczna
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Koordynacja prac graficznych
Magdalena Sarnot-Wrzecionowska

Projekt okładki
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Ilustracja na okładce i stronie tytułowej
Acapulco Studio / Agata Dudek i Małgorzata Nowak-Żurek

Fotoedycja
Grzegorz Wrzecionowski



polecenie
trudniejsze



zastosowanie
nowoczesnych
technologii



zbadaj to!



nawiązanie
do innego
przedmiotu

Wydawca oświadcza, że dołożył wszelkich starań, aby dotrzeć do wszystkich właścicieli i dysponentów praw autorskich. Osoby, których nie udało nam się ustalić, prosimy o kontakt z wydawnictwem.

Publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Przestrzegaj praw, jakie im przysługują. Udostępniając książkę lub jej fragmenty, rób to wyłącznie w zakresie dozwolonego użytku, który określają przepisy prawa. Zawartość książki możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

© Grupa MAC S.A., Kielce 2023

ISBN 978-83-8227-409-7

Grupa MAC S.A.
25-561 Kielce, ul. Witosa 76
tel. 41 366 55 55, faks: 41 366 33 02
e-mail: kontakt@mac.pl; www.mac.pl

Spis treści

1. Substancje

1.1 Zasady bezpieczeństwa na lekcjach chemii	4
1.2 Substancje i ich właściwości	6
1.3 Reakcja chemiczna a zjawisko fizyczne	8
1.4 Gęstość substancji	10
Zbadaj to! – Gęstość	12
1.5 Sporządzanie i rozdzielanie mieszanin	13
1.6 Substancje proste, substancje złożone a mieszaniny	17
1.7 Metale i niemetale	19
Podsumowanie działu 1	21

2. Świat okiem chemika

2.1 Atomy i cząsteczki	23
2.2 Układ okresowy pierwiastków chemicznych – wprowadzenie	25
2.3 Masa atomowa, masa cząsteczkowa	27
2.4 Budowa atomu – protony, neutrony i elektrony	29
2.5 Budowa atomu pierwiastka chemicznego a jego położenie w układzie okresowym	31
Zbadaj to! – Zaprojektuj grę w chemicznego Piotrusia	35
2.6 Izotopy	36
Podsumowanie działu 2	38

3. Jak to jest połączone?

3.1 Wiązania kowalencyjne	40
3.2 Wiązanie jonowe	42
3.3 Rodzaj wiązania a właściwości związku chemicznego	44
3.4 Wartościowość pierwiastków w związkach chemicznych	46
Zbadaj to! – Wiązania chemiczne	48
Podsumowanie działu 3	49

4. Ważne prawa

4.1 Prawo stałości składu związku chemicznego	52
4.2 Rodzaje reakcji chemicznych	55
4.3 Zapisywanie i odczytywanie przebiegu reakcji chemicznej	60
4.4 Prawo zachowania masy	64
Zbadaj to! – Prawo zachowania masy	66
4.5 Obliczenia stechiometryczne	67
Podsumowanie działu 4	69

5. Gazy i tlenki

5.1 Powietrze, gazy szlachetne	71
5.2 Tlen	73
5.3 Tlenek węgla(IV)	75
5.4 Wodór – gaz o najmniejszej gęstości	77
5.5 Tlenki metali i niemetali	79
Zbadaj to! – Wizytówka chemiczna tlenku	82
5.6 Zanieczyszczenia powietrza	83
Podsumowanie działu 5	86

6. Woda i roztwory wodne

6.1 Woda – właściwości, rodzaje roztworów	88
Zbadaj to! – Krystalizacja	92
6.2 Rozpuszczalność substancji, stężenie procentowe roztworu	93
6.3 Odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe	98
Podsumowanie działu 6	100

7. Kwasy

7.1 Wzory i nazwy kwasów	103
7.2 Kwasy beztlenowe	106
7.3 Kwasy tlenowe	108
7.4 Dysocjacja jonowa kwasów	110
7.5 Porównanie właściwości kwasów	112
Zbadaj to! – Kwasy	114
Podsumowanie działu 7	115

1.1 Zasady bezpieczeństwa na lekcjach chemii

- 1 Dopasuj do piktogramów odpowiednie opisy zagrożeń.

substancja żrąca

substancja wybuchowa

substancja łatwopalna

substancja utleniająca

gaz pod ciśnieniem

substancja toksyczna

substancja rakotwórcza

substancja drażniąca

substancja niebezpieczna dla środowiska



- 2 Wyszukaj w internecie kartę charakterystyki wodorotlenku sodu. Z karty wypisz podane punkty.



a) zastosowanie _____

b) potencjalne zagrożenie dla zdrowia _____

c) ochrona oczu _____

d) barwa _____

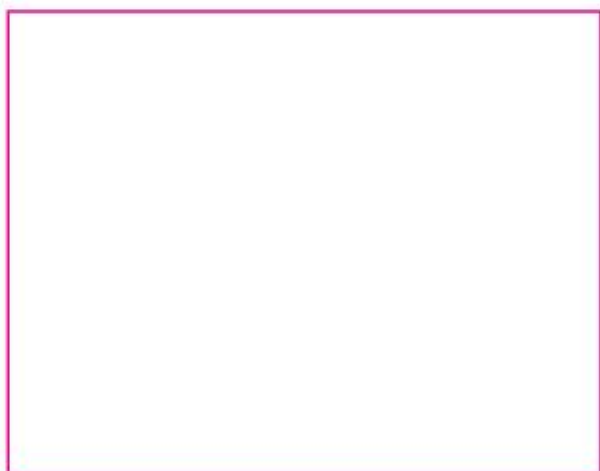
e) co zrobić po kontakcie oczu z odczynnikiem _____

f) wygląd _____

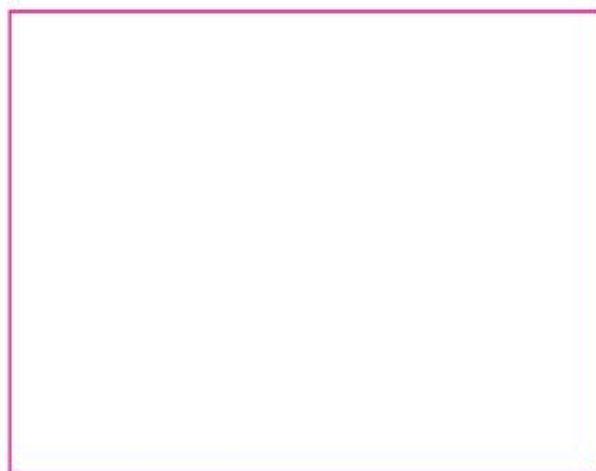
g) zapach _____

- 3** Czy w pracowni, w której odbywają się lekcje chemii, w budynku szkoły lub w jego najbliższym otoczeniu znajdują się jakieś znaki BHP? Narysuj trzy z nich i wyjaśnij, o czym informują.

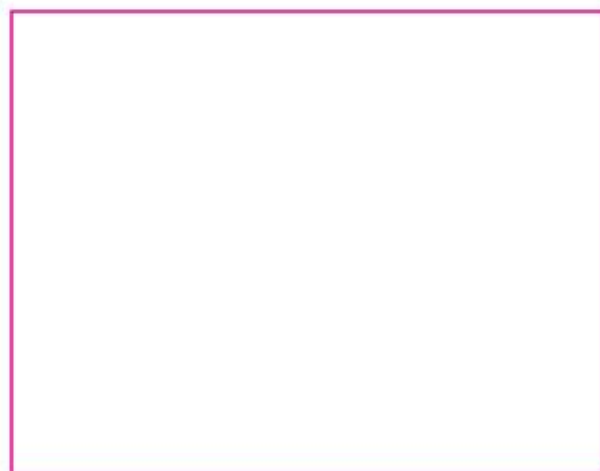
a)



b)



c)

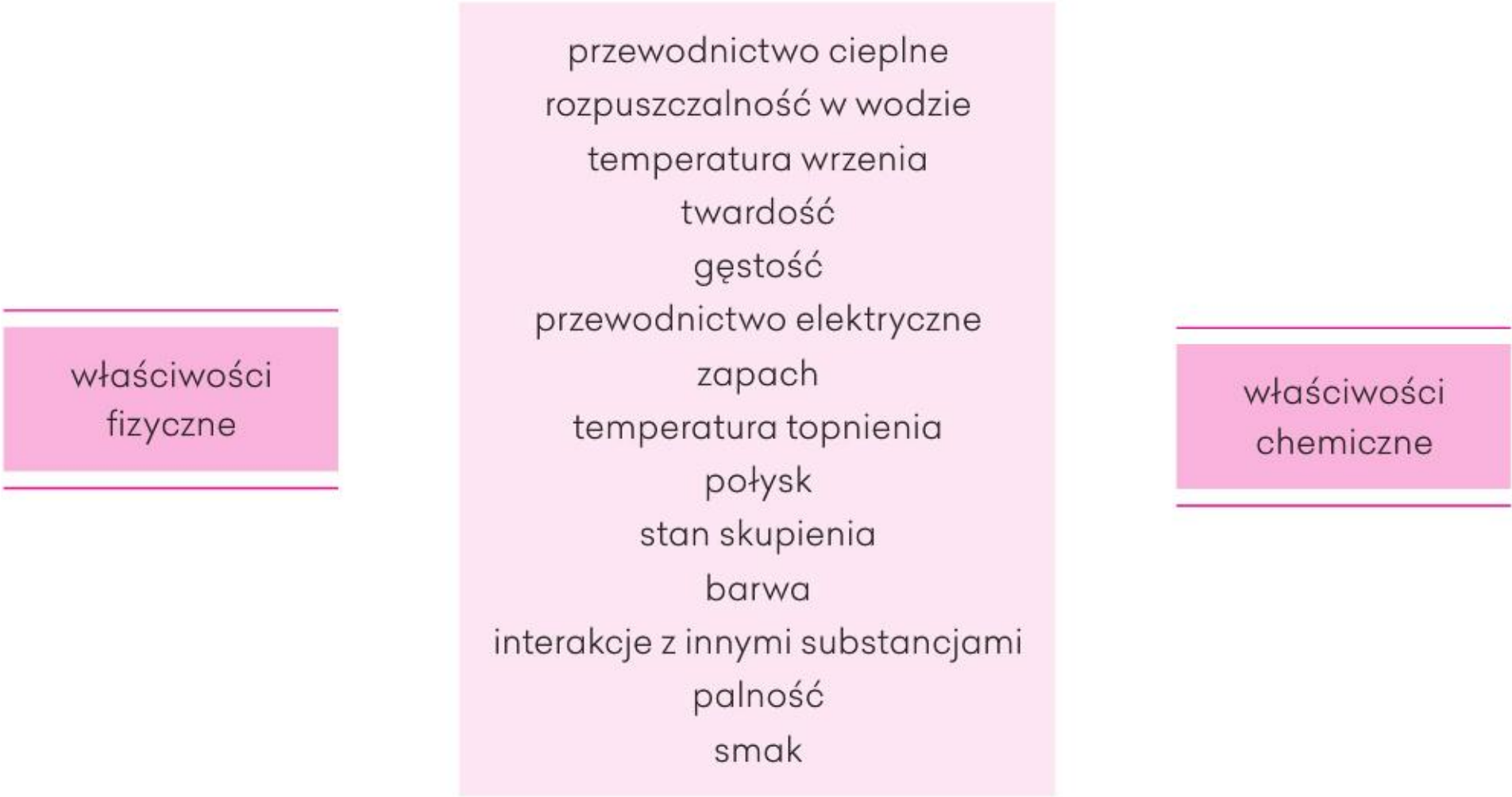


- 4** Nazwij sprzęt, którego będziemy używać w laboratorium.

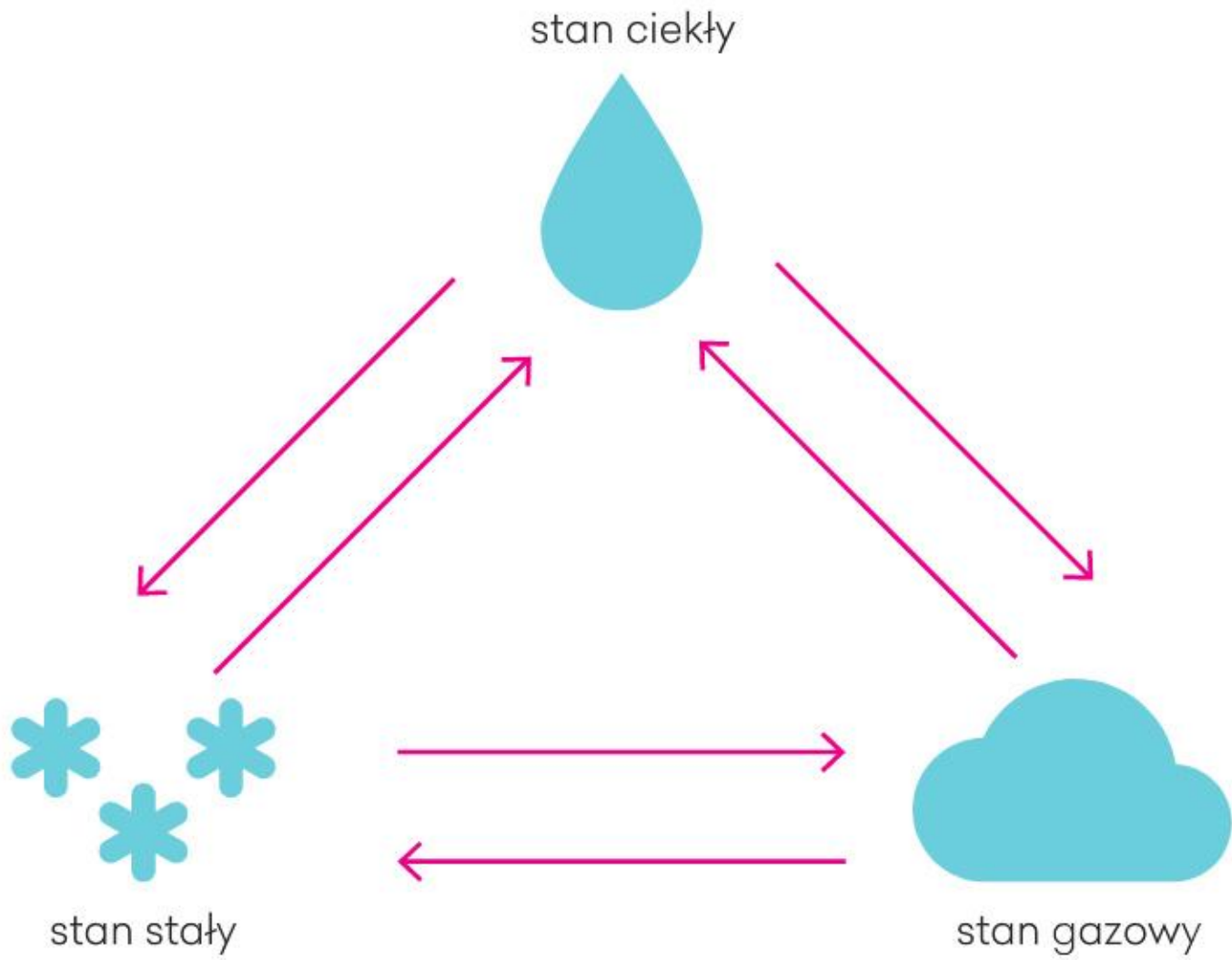


1.2 Substancje i ich właściwości

1 Przyporządkuj każdą z właściwości do odpowiedniego jej rodzaju.



2 Napisz na każdej strzałce nazwę odpowiedniej przemiany fizycznej.



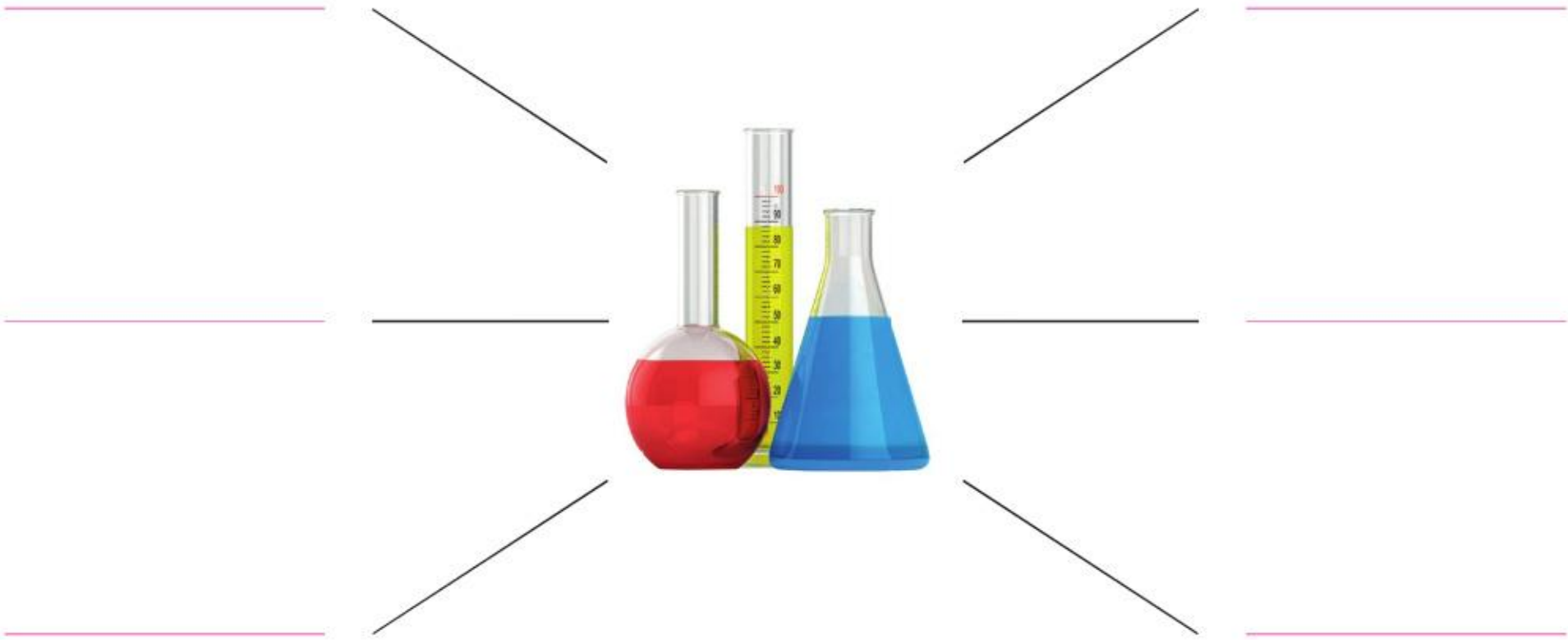
3 Podaj po dwa przykłady przemian znanych z życia codziennego.

- a) topnienie – _____
- b) parowanie – _____
- c) krzepnięcie – _____

- 4 Uzupełnij tabelę. Jeśli nie masz możliwości zbadania danej substancji lub mieszaniny, wpisz „brak danych”. Pamiętaj, że do ustalania niektórych właściwości pomocne mogą być karty charakterystyk wyszukane w internecie.

	aceton	woda destylowana	oliwa	miedź	parafina
stan skupienia w temp. pokojowej					
zapach					
barwa					
rozpuszczalność w wodzie					
przewodnictwo elektryczne					
temperatura wrzenia					
palność					

- 5 Stwórz własną mapę myśli na temat właściwych zachowań w pracowni chemicznej, zwiększających bezpieczeństwo pracy z odczynnikami.



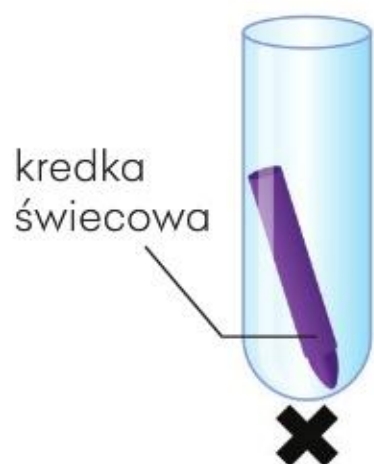
1.3 Reakcja chemiczna a zjawisko fizyczne

1 Przyporządkuj podane procesy do zjawisk fizycznych lub reakcji chemicznych.

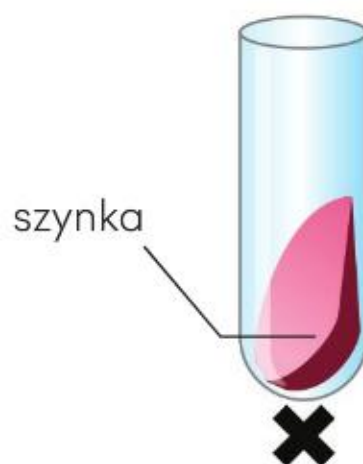
zjawiska fizyczne		reakcje chemiczne
	mielenie pieprzu oddychanie wrzenie wody rdzewienie gwoźdźa mielenie mięsa spalanie drewna w kominku topnienie wosku powstawanie szronu zamarzanie rtęci pieczenie babeczek spalanie magnezu w powietrzu spalanie kartki mielenie cukru	

2 Ustal, czy w doświadczeniach zaszły reakcje chemiczne, czy wystąpiły zjawiska fizyczne. Wpisz pod przykładami właściwe odpowiedzi.

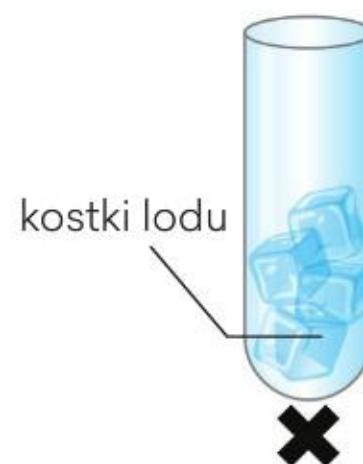
a)



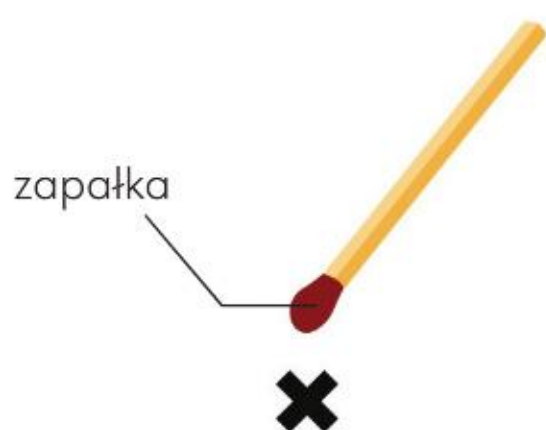
b)



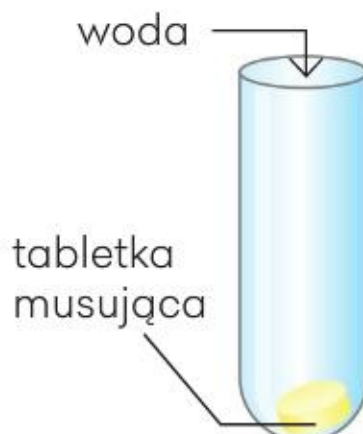
c)



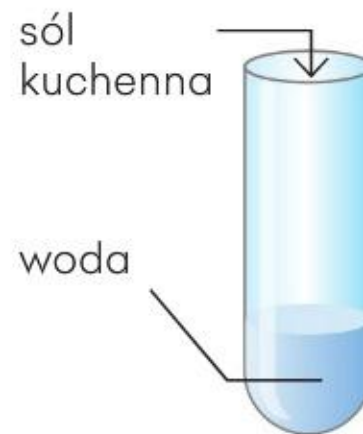
d)



e)



f)



- 3 Na poniższym zdjęciu przedstawiony jest przynajmniej jeden przykład reakcji chemicznej i przynajmniej jeden przykład zjawiska fizycznego. Wymień te przykłady.

a) reakcja chemiczna _____

b) zjawisko fizyczne _____



- 4 Podkreśl na zielono fragmenty tekstu opisujące reakcję chemiczną, a na niebiesko – fragmenty opisujące zjawisko fizyczne.

Ciasto jogurtowo-truskawkowe z pierzynką z karmelu

a) biszkopt

Przygotuj formę o średnicy około 25 cm, jej dno wyłóż papierem do pieczenia. Piekarnik nagrzej do 180 °C. Białka z 6 jaj ubij na sztywno, następnie dodawaj po 1 łyżce cukru (razem 1 szklankę), cały czas dokładnie ubijając. Wciąż miksując, dodawaj stopniowo wszystkie pozostałe żółtka. Całość ubijaj jeszcze przez 5–10 minut, aż piana będzie puszysta. Dodawaj przesianą mąkę pszenną (2 szklanki) razem z mąką ziemniaczaną (0,5 szklanki), za każdym razem miksuj krótko na małych obrotach, do połączenia się składników w jednolitą masę. Piecz przez około 40 minut. Po wyjęciu ciasta z piekarnika odczekaj 15 minut, by się przestudziło. Pokrój ciasto na 3 krążki.

b) masa jogurtowo-truskawkowa

Zmiksuj 250 g świeżych truskawek i pół szklanki cukru. Zagotuj jedną szklankę wody, rozpuść w gorącej wodzie 2 łyżeczki żelatyny. Następnie połącz koktajl z truskawek z rozpuszczoną żelatyną. Ostudź całość. Jogurt dokładnie zmiksuj z ostudzoną galaretką. Gęstniejącą masę wylej na biszkopt. Truskawki umyj i odsącz na sitku, wyłóż na masę jogurtową.

c) karmel

Do garnka wsyp dowolną ilość cukru – tyle, ile karmelu będziesz potrzebować. Ogrzewaj naczynie na średniej wielkości płomieniu. Gdy cały cukier się stopi, włóż naczynie z karmelem do zimnej wody, aby zatrzymać proces karmelizacji. Do gotowego karmelu możesz dodać dla smaku łyżeczkę masła lub parę kropel soku z cytryny. Truskawki polej płynnym karmelem. Ciasto trzeba schłodzić w lodówce.

1.4 Gęstość substancji

1 Uzupełnij brakujące dane.

a) $d = \frac{\quad}{\quad}$

b) $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \cdot V$

c) $V = \frac{1}{\dots}$

2 Zaznacz poprawne odpowiedzi. Jednostkami gęstości są:

A. ml

☐ B. $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

☐ C. $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$

☐ D. dag

☐ E. mg

☐ F. $\frac{\text{g}^3}{\text{cm}}$

☐ G. $\frac{\text{mg}}{\text{dm}^3}$

☐ H. $\frac{\text{dm}^3}{\text{g}}$

3 Oblicz, jaką gęstość ma 300 cm^3 oleju słonecznikowego o masie 276 g .

Dane: _____ Szukane: _____

[illegible]

Odpowiedź: _____

4 Wiedząc, że gęstość wody w 4 °C wynosi $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, oblicz, jaką masę ma próbka wody o objętości 1 dm^3 w tej temperaturze.

Dane: _____ Szukane: _____

A blank sheet of graph paper featuring a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 10 rows, creating a total of 200 square units. The lines are thin and black, set against a white background. There are no margins or additional markings on the page.

Odpowiedź: _____

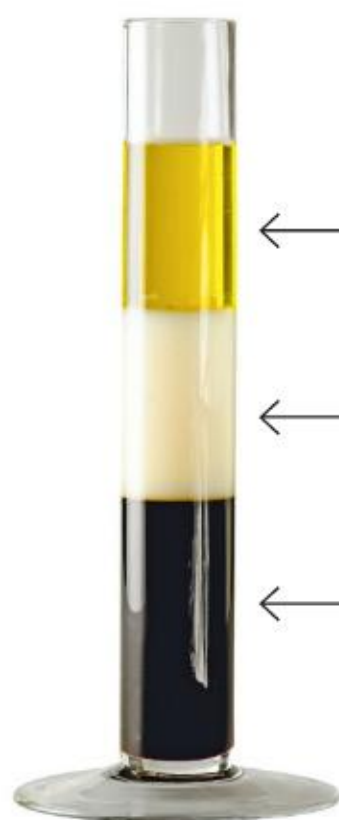
- 5 Ułóż rebus lub zagadkę, których rozwiązaniem będzie słowo **gęstość**.

- 6 Skorzystaj z internetu i odszukaj w kartach charakterystyki gęstości podanych substancji i jednej mieszaniny.



- a) żelazo – _____
b) magnez – _____
c) etanol (alkohol) 90% – _____
d) woda – _____

- 7 Na podstawie zdjęcia oraz podanych gęstości ustal gęstość oleju rzepakowego, mleka i syropu porzeczkowego. Wpisz w odpowiednie miejsca gęstości mieszanin przedstawionych poniżej: $1,03 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $0,88 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $1,32 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



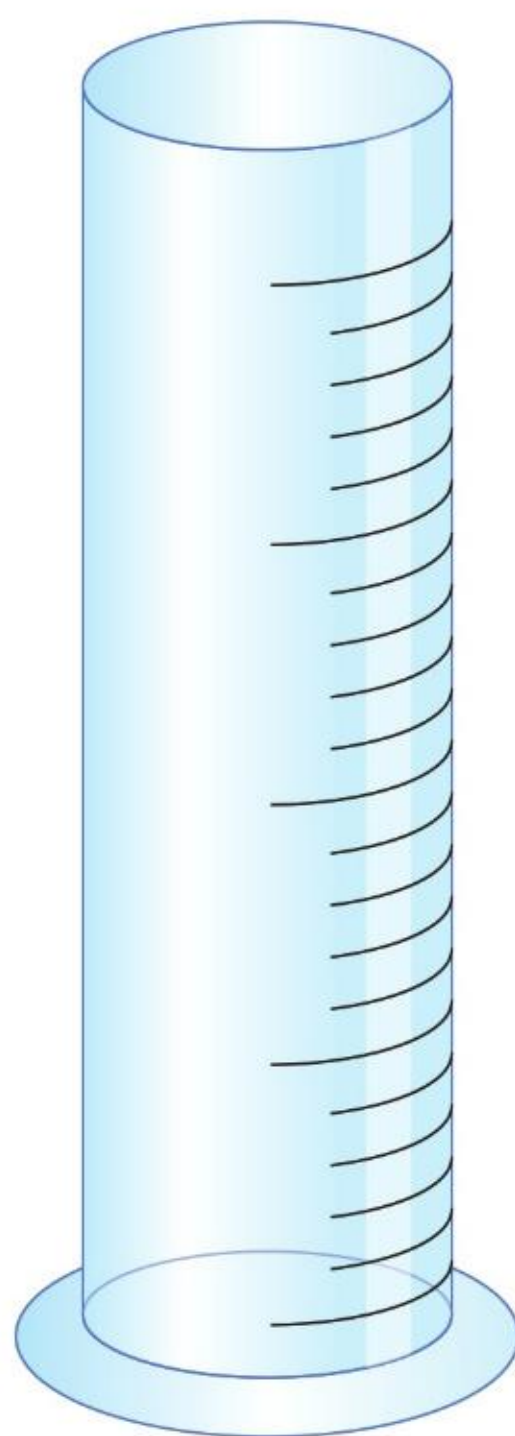
← _____
← _____
← _____

- 8 Wyszukaj w swoim domu przykłady dwóch substancji lub mieszanin o różnej gęstości. Skorzystaj z internetu i wyszukaj ich przybliżone gęstości.



- substancja nr 1 – _____
substancja nr 2 – _____

- 1 Wyszukaj w domu ciecze o różnych gęstościach. Wlej je do wąskiego, bezbarwnego i wysokiego naczynia. Czynność wykonuj powoli, wlewaj ciecze po ściankach, żeby uniknąć ewentualnego połączenia się płynów. Tym sposobem otrzymasz różnokolorową kolumnę. Zaznacz barwy na poniższym schemacie. Podaj nazwy i przybliżone gęstości użytych odczynników. Im więcej warstw, tym lepiej.



Zrób zdjęcia, nagraj filmik lub wykonaj animację poklatkową. Przekaż nauczycielowi swoją dokumentację.

Pamiętaj, że do wykonania zadania możesz użyć:

- barwników rozpuszczonych w wodzie,
- solanki (soli kuchennej rozpuszczonej w wodzie),
- syropu (cukru rozpuszczonego w wodzie),
- mleka,
- octu,
- soku z owoców lub warzyw,
- innych substancji i produktów, które znajdziesz w domu.

1.5 Sporządzanie i rozdzielanie mieszanin

1 Przyporządkuj mieszaniny do odpowiednich ich rodzajów.

mieszaniny
jednorodne

pieprz i sól
piasek z wodą
sok porzeczkowy
kleik skrobiowy
ocet
cukier z mąką
solanka
gleba
żelazo z siarką
słodka herbata
olej z mlekiem
farba plakatowa

mieszaniny
niejednorodne

2 Narysuj schemat rozdzielania mieszaniny soli kuchennej i wody. Nazwij metodę rozdzielania.

Schemat:

nazwa metody –

3 Narysuj schemat rozdzielania mieszaniny piasku i wody. Nazwij metodę rozdzielania.

Schemat:

nazwa metody –

4 Przyporządkuj każdą nazwę metody rozdziału mieszanin i procesu do odpowiedniego opisu.

- | | |
|-------------------|--|
| A. sączenie | I. wykorzystuje właściwości magnetyczne substancji (np. oddzielanie przedmiotów żelaznych na wysypiskach) |
| B. sito | II. metoda rozdziału mieszanin skupiająca się na różnicach w prędkości przemieszczania się substancji wchodzących w skład mieszaniny |
| C. chromatografia | III. metoda rozdziału mieszanin niejednorodnych (np. w układzie ciecz i ciało stałe) wykorzystująca słabą rozpuszczalność jednej substancji w drugiej z użyciem filtra |
| D. magnes | IV. zlewanie cieczy znad osadu (przeprowadzenie tego zabiegu może przyspieszyć późniejsze sączenie) |
| E. sedymentacja | V. metoda rozdziału mieszanin jednorodnych wykorzystująca znaczącą różnicę temperatur wrzenia składników mieszaniny |
| F. destylacja | VI. proces opadania ciała stałego w cieczy na dno naczynia |
| G. krystalizacja | VII. metoda mechaniczna pozwalająca rozdzielić przedmioty żądanej wielkości (np. wypłukiwanie z wody bryłek złota i oddzielanie ich od drobniejszego piasku) |
| H. dekantacja | VIII. pozwala wydzielić substancję stałą, rozpuszczoną w cieczy na skutek stopniowego zmniejszania się temperatury układu |

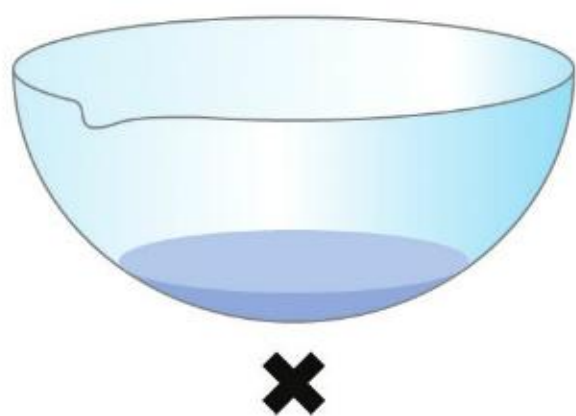
A. _____	B. _____	C. _____	D. _____
E. _____	F. _____	G. _____	H. _____

5 Zaznacz, w których szeregach wymienione są wyłącznie mieszaniny.

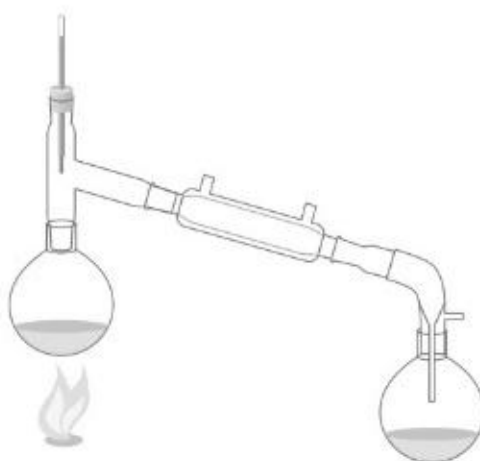
- ☐ A. masło, mleko, lakier do paznokci, woda mineralna
- ☐ B. złoto, żelazo, stal, mosiądz
- ☐ C. tlenek magnezu, tlenek miedzi(II), tlenek rtęci
- ☐ D. woda, woda gazowana, woda destylowana, woda święcona
- ☐ E. jogurt, masło, mleko, maślanka
- ☐ F. cukier, karmel, cukierek krówka, landrynka

6 Podpisz odpowiednimi nazwami przedstawione metody rozdzielu mieszanin.

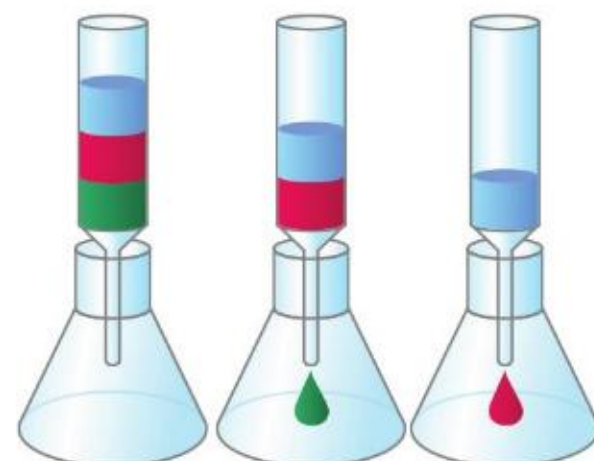
a)



b)



c)



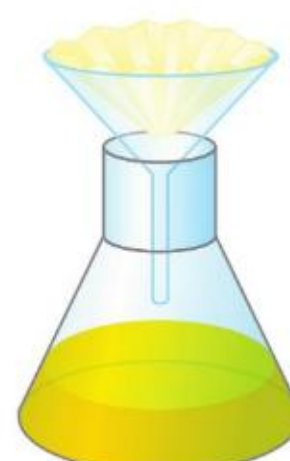
d)



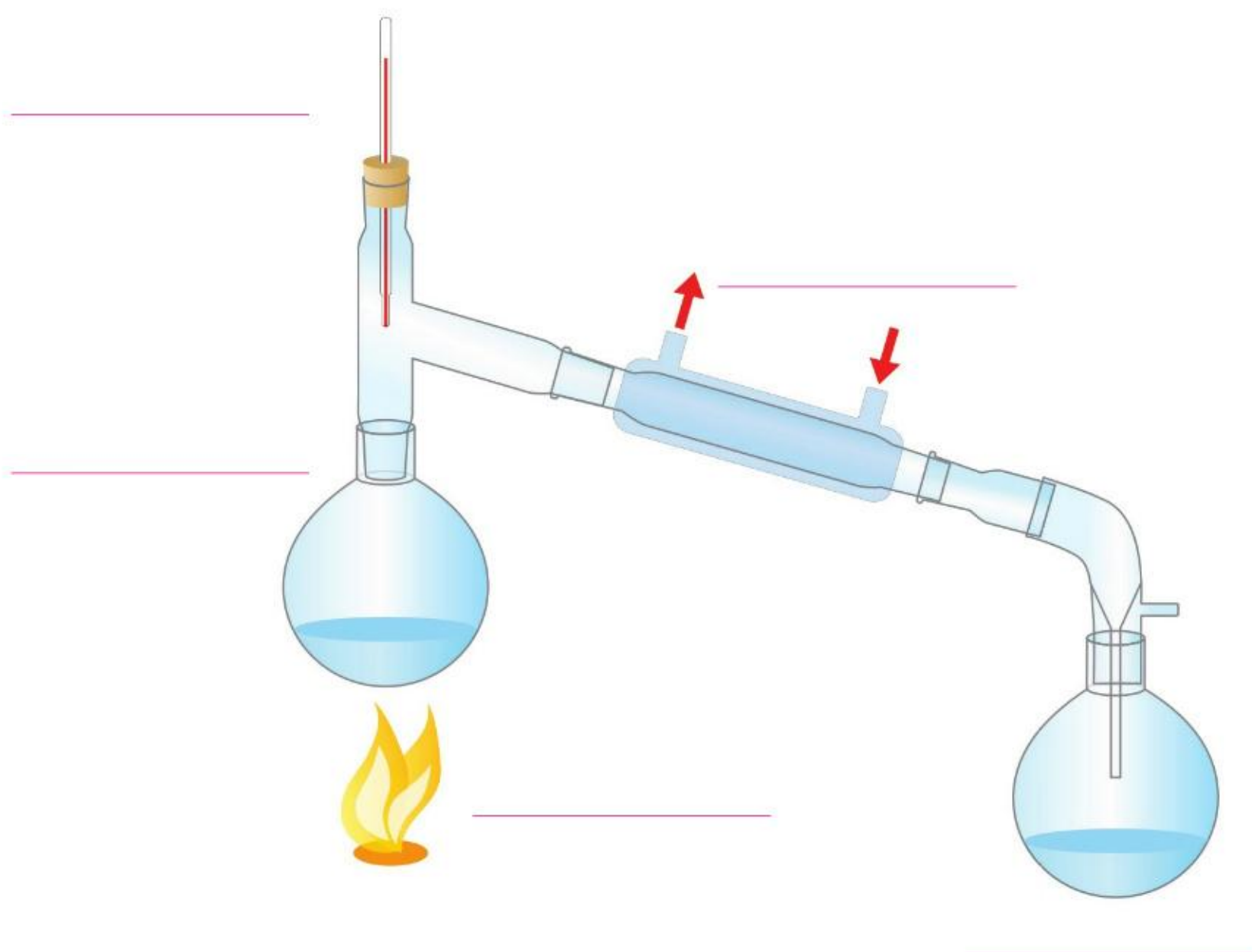
e)



f)



7 Zapisz na schemacie nazwy sprzętu laboratoryjnego używanego do przeprowadzania procesu destylacji.



8 Zaznacz poprawne zakończenie stwierdzenia.

Wykorzystując temperaturę krzepnięcia lub wrzenia składników,

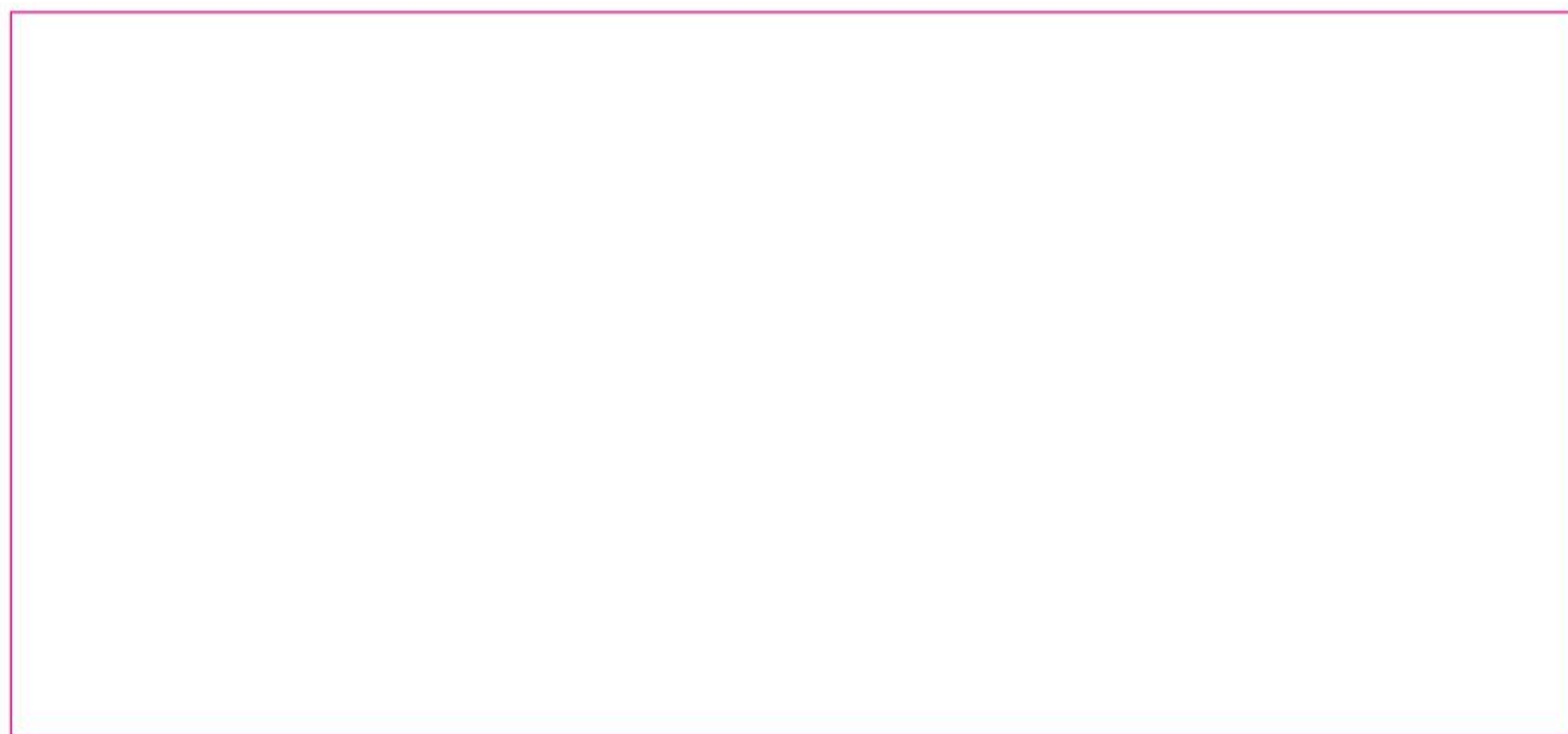
- ☐ A. można rozdzielić mieszaniny jednorodne.
- ☐ B. można rozdzielić mieszaniny niejednorodne.
- ☐ C. można rozdzielić mieszaniny heterogeniczne.
- ☐ D. nie można rozdzielić mieszanin.

9 Obok podanych mieszanin dopisz możliwe sposoby ich rozdziału.

- a) woda z etanolem (alkoholem) – _____
- b) woda z olejem – _____
- c) opiłki żelaza i sproszkowana kreda – _____
- d) czarny atrament do pióra – _____

10 Animacja poklatkowa: Wykorzystaj różne materiały znalezione w domu i stwórz animację poklatkową obrazującą proces rozdziału mieszaniny składającej się z dwóch wybranych składników. Narysuj schemat i zapisz kolejne czynności, które należy wykonać, aby dokonać rozdziału.

Schemat:



1.6 Substancje proste, substancje złożone a mieszaniny

- 1 Wpisz brakujące nazwy pierwiastków lub ich symbole.

Nazwa	Symbol
sód	
	Mg
wodór	
	S
	O
żelazo	

Nazwa	Symbol
	Cu
	N
	Hg
krzem	
węgiel	
	Au

- 2 Połącz podane pojęcia z odpowiednimi ich opisami.

- | | |
|--------------------------|---|
| A. związki chemiczne | I. zbudowane są z atomów tego samego pierwiastka |
| B. pierwiastki chemiczne | II. zbudowane są z atomów przynajmniej dwóch różnych pierwiastków |
| C. symbole pierwiastków | III. podstawowe składniki substancji prostych, zachowujące i wykazujące ich właściwości |
| D. atomy | IV. system oznaczeń stosowany w jednakowej postaci na całym świecie |

A. _____

B. _____

C. _____

D. _____

- 3 Podkreśl nazwy pierwiastków chemicznych.

tlen	para wodna	magnez	cynk	mosiądz	chrom
tlenek magnezu	chlorek sodu	argon	lód	siarka	woda
żelazo	azot	amoniak	drewno	wodór	dwutlenek węgla
				krzem	

- 4 Zaznacz szereg, który zawiera wyłącznie związki chemiczne.

- ☐ A. magnez, tlenek wodoru, chlorek magnezu
- ☐ B. para wodna, cukier, tlenek magnezu
- ☐ C. folia aluminiowa, woda, brom
- ☐ D. krzem, fosfor, potas
- ☐ E. chlorek sodu, sól kuchenna, tlen
- ☐ F. wodór, potas, srebro

5 Ułóż rebusy, których rozwiązaniami będą podane pojęcia.

a) pierwiastek chemiczny

b) związek chemiczny

6 Podaj po cztery przykłady pierwiastków i związków chemicznych wykorzystywanych w życiu codziennym. Zapisz ich zastosowanie.

Pierwiastki chemiczne	Związki chemiczne
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
Zastosowanie: 	Zastosowanie:

1.7 Metale i niemetale

- 1** Przyporządkuj podane pierwiastki do metali lub niemetałów. Sprawdź, czy wszystkie przykłady można zaliczyć do pierwiastków chemicznych.

The diagram illustrates the periodic table with elements categorized into three groups:

- metale** (metals): Located on the left side of the table, including elements like krzem (silicon), magnez (magnesium), wodór (hydrogen), woda (water), żelazo (iron), węgiel (carbon), cynk (zinc), tlen (oxygen), glin (aluminum), rtęć (mercury), srebro (silver), potas (potassium), siarka (sulfur), argon (argon), brom (bromine), and soda (sodium).
- niemetale** (non-metals): Located on the right side of the table.
- metale** (metals): Located in the center of the table.

- 2** Zapisz nazwy symboli chemicznych podanych metali.

wapń	_____	glin	_____	rtęć	_____	srebro	_____
cyna	_____	ołów	_____	sód	_____	stront	_____
chrom	_____	złoto	_____	cynk	_____	potas	_____

- 3** Oblicz, jaką masę ma próbka 300 cm^3 magnezu o gęstości $1,74 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Dane: _____ Szukane: _____

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines. The grid consists of 20 columns and 10 rows of squares, providing a structured space for drawing or writing.

Odpowiedź: _____

- 4 Wpisz w wolne miejsca odpowiednie określenia, by stworzyć logiczną całość.

Obecnie znanych jest 118 pierwiastków chemicznych. Przyglądając się układowi okresowemu pierwiastków, można stwierdzić, że pierwiastki dzielą się

na _____ i _____. Dla przykładu – nikiel, magnez i glin to _____, mają wiele cech wspólnych, np. _____ czy _____. Natomiast jod i węgiel zaliczamy do _____. Przedstawiciele _____ nie wykazują tak wielu cech wspólnych.

- 5 Stwórz mapę myśli pokazującą cechy charakterystyczne metali.

METALE

- 6 Skorzystaj z kart charakterystyk wyszukanych w internecie i stwórz wizytówki dwóch dowolnych pierwiastków – metalu i niemetalu.



a) metal

b) niemetal

Podsumowanie działu 1

Zaznacz poprawne dokończenia zdań lub właściwe odpowiedzi.

1 Piktogram zamieszczony obok informuje nas o

- ☐ A. substancji toksycznej.
- ☐ B. substancji żrącej.
- ☐ C. substancji łatwopalnej.
- ☐ D. substancji wybuchowej.



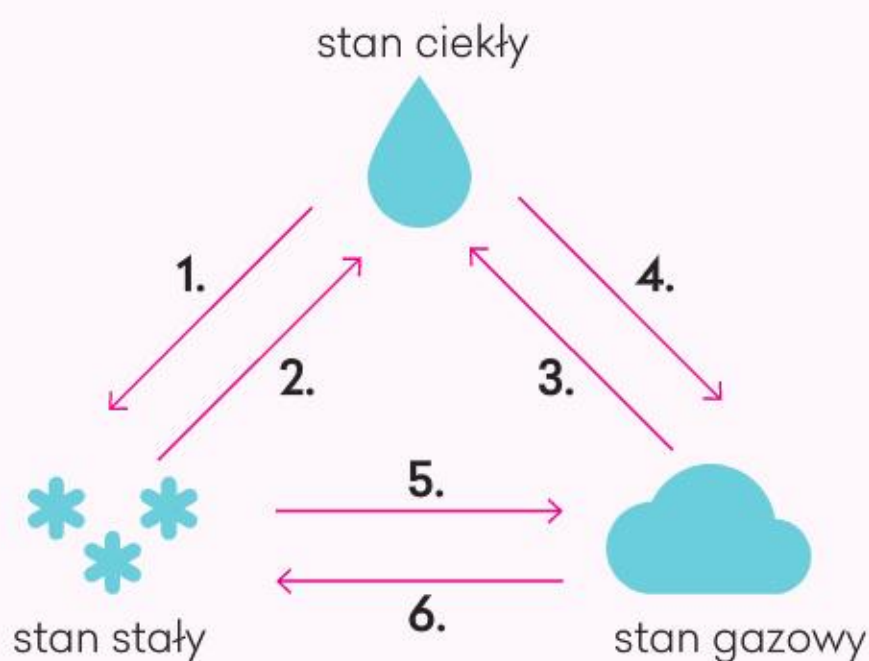
2 Wnioskami z doświadczenia są stwierdzenia:

- ☐ A. Otrzymany gaz to dwutlenek węgla.
- ☐ B. Zaszła endotermiczna reakcja chemiczna.
- ☐ C. Na ściankach probówki pojawił się szary nalot.
- ☐ D. Tlen jest bezbarwnym i bezwonny gazem.

3 Właściwości fizyczne to

- ☐ A. temperatura topnienia i parowania.
- ☐ B. smak i zapach.
- ☐ C. stan skupienia.
- ☐ D. rozpuszczalność.

4 Jakie przemiany kryją się pod cyframi 6 i 3?



- ☐ A. sublimacja i parowanie
- ☐ B. resublimacja i skraplanie
- ☐ C. topnienie i skraplanie
- ☐ D. rozpuszczanie i parowanie

- 5 Reakcja chemiczna to np.
- ☐ A. mielenie mięsa.
 - ☐ B. spalanie magnezu w powietrzu.
 - ☐ C. rozpalanie drewna w kominku.
 - ☐ D. rozpuszczanie soli kuchennej w wodzie.
- 6 Gęstość bloczku srebra o objętości 10 cm^3 i masie 105 g wynosi
- ☐ A. $105 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - ☐ B. $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - ☐ C. $10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - ☐ D. $10500 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- 7 Ile wynosi masa sztabki glinu o objętości 1 dm^3 ? Gęstość glinu wynosi $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
- ☐ A. $2,7 \text{ g}$
 - ☐ B. 27 kg
 - ☐ C. $2,7 \text{ kg}$
 - ☐ D. 270 g
- 8 Mieszaniny jednorodne to:
- ☐ A. sól kuchenna z wodą, kreda z wodą, piasek z solą kuchenną.
 - ☐ B. sok porzeczkowy, farba plakatowa, ocet, jodyna.
 - ☐ C. żelazo z siarką, mąka z wodą, ocet.
 - ☐ D. tusz do drukarki, oliwa z wodą, mleko.
- 9 Destylacja to
- ☐ A. proces opadania ciała stałego w cieczy na dno naczynia.
 - ☐ B. metoda rozdzielu mieszanin jednorodnych.
 - ☐ C. metoda wykorzystująca znaczącą różnicę temperatur wrzenia składników mieszaniny.
 - ☐ D. metoda rozdzielu wykorzystująca właściwości magnetyczne składników.
- 10 Który szereg zawiera wyłącznie pierwiastki?
- ☐ A. chlor, mosiądz, srebro, tlenek sodu, siarka
 - ☐ B. brom, woda wapienna, oliwa, glin, fosfor
 - ☐ C. tlenek magnezu, siarczek wapnia, chlorek sodu, woda
 - ☐ D. krzem, sól, wapń, azot, węgiel
- 11 Które opisy zawierają wyłącznie cechy charakterystyczne metali?
- ☐ A. W temperaturze pokojowej są ciałami stałymi (wyjątkiem jest rtęć).
 - ☐ B. Cechuje je duża ciągliwość (są podatne na zmianę kształtu bez utraty właściwości).
 - ☐ C. Występują we wszystkich stanach skupienia w warunkach standardowych.
 - ☐ D. Dobrze przewodzą prąd elektryczny.

2.1 Atomy i cząsteczki

- 1** Uzupełnij poniższy tekst – wpisz odpowiednie określenia.

Substancje dzielimy na proste i _____. Niezależnie od tego, z jakim rodzajem substancji mamy do czynienia, jej podstawowym elementem składowym jest _____. Substancje mogą występować samodzielnie lub łączyć się trwale ze sobą, tworząc _____.

- 2** Określ, czy poniższe modele kulkowe przedstawiają **atom pierwiastka** chemicznego, **cząsteczkę pierwiastka** chemicznego czy **cząsteczkę związku** chemicznego.

a)



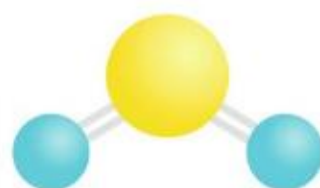
b)



c)



d)



e)



f)



- 3** Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Temperatura powietrza nie ma wpływu na szybkość rozchodzenia się zapachów.	☐ P	☐ F
Dowodem na ziarnistą budowę materii jest zjawisko dyfuzji.	☐ P	☐ F

- 4 Przypomnij sobie, na czym polega zjawisko dyfuzji. Wypisz litery podane przy zdjęciach przedstawiających procesy, w których dyfuzja występuje.



A. Przygotowywanie ciasta



B. Rozchodzenie się zapachu bzu w powietrzu



C. Wrzucanie kamienia do wody



D. Mieszanie się atramentu z wodą



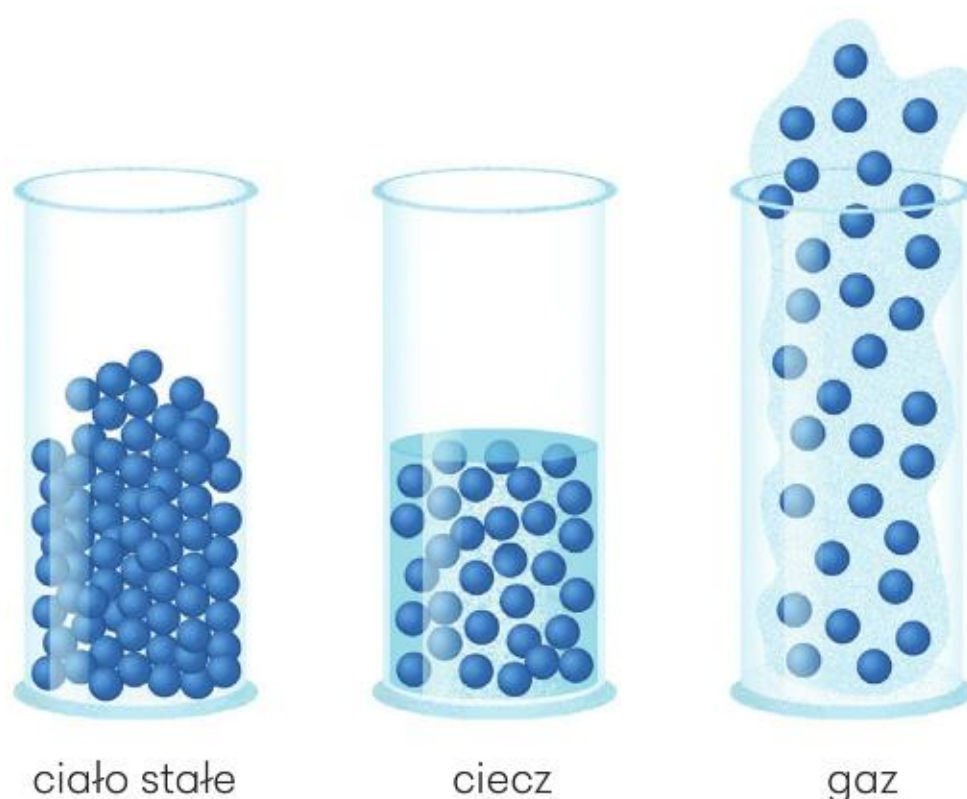
E. Rozgrzewanie oleju na patelni



F. Mieszanie się zapachu obiadu z powietrzem

Dyfuzja zachodzi podczas procesów przedstawionych na zdjęciach:

- 5 Dorysuj pod poniższym rysunkiem strzałkę pokazującą kierunek zmniejszania się szybkości zjawiska dyfuzji w zależności od stanu skupienia badanych substancji. Następnie uzupełnij tekst odpowiednimi wyrazami.



Szybkość zjawiska dyfuzji zależy od _____ badanych substancji. Najszybciej zachodzi w substancjach o _____ stanie skupienia, a najwolniej – w substancjach o _____ stanie skupienia.

2.2 Układ okresowy pierwiastków chemicznych – wprowadzenie

1 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Badania Mendelejewa miały fundamentalne znaczenie dla opracowania układu okresowego pierwiastków chemicznych.	☐ P	☐ F
W układzie okresowym pierwiastków wpisane są tylko pierwiastki występujące naturalnie w przyrodzie.	☐ P	☐ F
W zależności od kraju symbole pierwiastków w układzie okresowym są różne.	☐ P	☐ F

2 Połącz obrazki z odpowiadającymi im określeniami.

1																	18
1 H Hydrogen 1																	He Helium 2
2 Li Lithium 3	Be Beryllium 4											B Boron 5	C Carbon 6	N Nitrogen 7	O Oxygen 8	F Fluorine 9	Ne Neon 10
3 Na Sodium 11	Mg Magnesium 12											Al Aluminum 13	Si Silicon 14	P Phosphorus 15	S Sulfur 16	Cl Chlorine 17	Ar Argon 18
4 K Potassium 19	Ca Calcium 20	Sc Scandium 21	Ti Titanium 22	V Vanadium 23	Cr Chromium 24	Mn Manganese 25	Fe Iron 26	Co Cobalt 27	Ni Nickel 28	Cu Copper 29	Zn Zinc 30	Ga Gallium 31	Ge Germanium 32	As Arsenic 33	Se Selenium 34	Br Bromine 35	Kr Krypton 36
5 Rb Rubidium 37	Sr Strontium 38	Y Yttrium 39	Zr Zirconium 40	Nb Niobium 41	Mo Molybdenum 42	Tc Technetium 43	Ru Ruthenium 44	Rh Rhodium 45	Pd Palladium 46	Ag Silver 47	Cd Cadmium 48	In Indium 49	Sn Tin 50	Sb Antimony 51	Te Tellurium 52	I Iodine 53	Xe Xenon 54
6 Cs Cesium 55	Ba Barium 56	La Lanthanum 57	Hf Hafnium 58	Ta Tantalum 59	W Tungsten 60	Re Rhenium 61	Os Osmium 62	Ir Iridium 63	Pt Platinum 64	Au Gold 65	Hg Mercury 66	Tl Thallium 67	Pb Lead 68	Bi Bismuth 69	Po Polonium 70	At Astatine 71	Rn Radon 72
7 Fr Francium 87	Ra Radium 88	Ac Actinium 89	Rf Rutherfordium 90	Db Dubnium 91	Sg Seaborgium 92	Bh Bohrium 93	Hs Hassium 94	Mt Meitnerium 95	Ds Darmstadtium 96	Rg Roentgenium 97	Cn Copernicium 98	Nh Nihonium 99	Fl Flerovium 100	Mc Moscovium 101	Lv Livermorium 102	Ts Tennessine 103	Og Oganesson 104



5 okres

14 grupa

liczba
atomowa glinu

grupy główne

1																	18	
1	¹ ₁ H Hydrogen																	¹⁸ ₇₈ He Helium
2	³ ₃ Li Lithium	⁴ ₄ Be Beryllium											¹⁰ ₅ B Boron	¹² ₆ C Carbon	¹⁴ ₇ N Nitrogen	¹⁶ ₈ O Oxygen	¹⁸ ₉ F Fluorine	²⁰ ₁₀ Ne Neon
3	¹¹ ₁₁ Na Sodium	¹² ₁₂ Mg Magnesium											²⁷ ₁₃ Al Aluminum	²⁸ ₁₄ Si Silicon	³⁰ ₁₅ P Phosphorus	³² ₁₆ S Sulfur	^{35.5} ₁₇ Cl Chlorine	^{39.9} ₁₈ Ar Argon
4	¹⁹ ₁₉ K Potassium	²⁰ ₂₀ Ca Calcium	³⁹ ₂₁ Sc Scandium	⁴⁰ ₂₂ Ti Titanium	⁴⁵ ₂₃ V Vanadium	⁵² ₂₄ Cr Chromium	⁵⁵ ₂₅ Mn Manganese	⁵⁶ ₂₆ Fe Iron	⁵⁹ ₂₇ Co Cobalt	^{58.9} ₂₈ Ni Nickel	^{63.5} ₂₉ Cu Copper	⁶⁵ ₃₀ Zn Zinc	⁷⁰ ₃₁ Ga Gallium	^{72.6} ₃₂ Ge Germanium	⁷⁵ ₃₃ As Arsenic	⁷⁹ ₃₄ Se Selenium	⁸⁰ ₃₅ Br Bromine	⁸⁴ ₃₆ Kr Krypton
5	^{85.5} ₃₇ Rb Rubidium	⁸⁸ ₃₈ Sr Strontium	⁹¹ ₃₉ Y Yttrium	^{91.2} ₄₀ Zr Zirconium	^{92.9} ₄₁ Nb Niobium	^{95.9} ₄₂ Mo Molybdenum	⁹⁸ ₄₃ Tc Technetium	¹⁰¹ ₄₄ Ru Ruthenium	^{101.1} ₄₅ Rh Rhodium	^{106.4} ₄₆ Pd Palladium	^{107.8} ₄₇ Ag Silver	^{112.4} ₄₈ Cd Cadmium	^{114.8} ₄₉ In Indium	^{118.7} ₅₀ Sn Tin	¹²⁰ ₅₁ Sb Antimony	^{127.6} ₅₂ Te Tellurium	^{127.6} ₅₃ I Iodine	^{131.3} ₅₄ Xe Xenon
6	¹³³ ₅₅ Cs Cesium	¹³⁷ ₅₆ Ba Barium	¹³⁸ ₅₇ La Lanthanum	¹⁷⁵ ₅₈ Ce Cerium	¹⁷³ ₅₉ Pr Praseodymium	¹⁷⁵ ₆₀ Nd Neodymium	¹⁸¹ ₆₁ Pm Promethium	¹⁸⁷ ₆₂ Sm Samarium	¹⁸⁸ ₆₃ Eu Europium	^{190.2} ₆₄ Gd Gadolinium	¹⁹⁷ ₆₅ Tb Terbium	^{200.5} ₆₆ Dy Dysprosium	^{208.9} ₆₇ Ho Holmium	²⁰⁹ ₆₈ Er Erbium	²¹⁶ ₆₉ Tm Thulium	²²³ ₇₀ Yb Ytterbium	²²³ ₇₁ Lu Lutetium	²²³ ₇₂ Hf Hafnium
7	²²³ ₈₇ Fr Francium	²²⁷ ₈₈ Ra Radium	²²⁷ ₈₉ Ac Actinium	²⁶¹ ₉₀ Th Thorium	²⁶² ₉₁ Pa Protactinium	²⁶² ₉₂ U Uranium	²⁶² ₉₃ Np Neptunium	²⁶² ₉₄ Pu Plutonium	²⁶² ₉₅ Am Americium	²⁶² ₉₆ Cm Curium	²⁶² ₉₇ Bk Berkelium	²⁶² ₉₈ Cf Californium	²⁶² ₉₉ Es Einsteinium	²⁶² ₁₀₀ Fm Fermium	²⁶² ₁₀₁ Md Mendelevium	²⁶² ₁₀₂ No Nobelium	²⁶² ₁₀₃ Lr Lawrencium	²⁶² ₁₀₄ Rf Rutherfordium

1																	18	
1 H Hydrogen																	He Helium	
2 Li Lithium	3 Be Beryllium																	10 Ne Neon
4 Na Sodium	5 Mg Magnesium																	18 Ar Argon
6 K Potassium	7 Ca Calcium	8 Sc Scandium	9 Ti Titanium	10 V Vanadium	11 Cr Chromium	12 Mn Manganese	13 Fe Iron	14 Co Cobalt	15 Ni Nickel	16 Cu Copper	17 Zn Zinc	18 Ga Gallium	19 Ge Germanium	20 As Arsenic	21 Se Selenium	22 Br Bromine	23 Kr Krypton	
24 Rb Rubidium	25 Sr Strontium	26 Y Yttrium	27 Zr Zirconium	28 Nb Niobium	29 Mo Molybdenum	30 Tc Technetium	31 Ru Ruthenium	32 Rh Rhodium	33 Pd Palladium	34 Ag Silver	35 Cd Cadmium	36 In Indium	37 Sn Tin	38 Sb Antimony	39 Te Tellurium	40 I Iodine	41 Xe Xenon	
38 Cs Cesium	39 Ba Barium	40 La Lanthanum	41 Hf Hafnium	42 Ta Tantalum	43 W Tungsten	44 Re Rhenium	45 Os Osmium	46 Ir Iridium	47 Pt Platinum	48 Au Gold	49 Hg Mercury	50 Tl Thallium	51 Pb Lead	52 Bi Bismuth	53 Po Polonium	54 At Astatine	55 Rn Radon	
56 Fr Francium	57 Ra Radium	58 Ac Actinium	59 Rf Rutherfordium	60 Db Dubnium	61 Sg Seaborgium	62 Bh Bohrium	63 Hs Hassium	64 Mt Meitnerium	65 Ds Darmstadtium	66 Rg Roentgenium	67 Cn Copernicium	68 Nh Nihonium	69 Fl Flerovium	70 Mc Moscovium	71 Lv Livermorium	72 Ts Tennessine	73 Og Oganesson	

- 3 Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków i opisz według poniższego wzoru położenie wymienionych pierwiastków chemicznych w układzie okresowym.

P

fosfor: 3 okres, 15 grupa

Be

S

Ar

K

Al

Si

- 4 Skorzystaj z układu okresowego i wpisz do tabeli brakujące informacje.

Nazwa pierwiastka	Symbol chemiczny	Liczba atomowa	Numer grupy	Numer okresu
		6		
potas				
			2	3
	Ne			
		35		

- 5 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Wszystkie pierwiastki znajdujące się w grupie 17 układu okresowego możemy nazwać fluorowcami.	☐ P	☐ F
Węgiel, krzem, gal i cyna to węglowce.	☐ P	☐ F
Nazwy grup zawsze tworzymy od nazwy pierwszego pierwiastka znajdującego się w danej grupie w układzie okresowym.	☐ P	☐ F
Neon, argon i krypton to helowce.	☐ P	☐ F

2.3 Masa atomowa, masa cząsteczkowa

- 1 Podkreśl właściwe określenia, aby powstał poprawny tekst.

Waga / Masa atomowa jest to średnia masa atomów danego pierwiastka. Jednostką masy atomowej jest *unit / gram* o symbolu *u / g*. Przykładowo – dla chloru przybliżona wartość masy atomowej wynosi *36,5 u / 35,5 u*. Najmniejszą masę atomową ma *hel / wodór*, a masy atomowe pozostałych pierwiastków chemicznych w większości przypadków *rosną / maleją* wraz ze wzrostem numeru grupy układu okresowego.

- 2 Połącz każdy zapis z użyciem symbolu lub wzoru chemicznego z jego ogólną interpretacją.

Zapis z użyciem symbolu lub wzoru chemicznego:

Ogólna interpretacja zapisu:

A. 3Cl

I. dwie cząsteczki wody

B. 3Cl_2

II. pięć atomów glinu

C. $2\text{H}_2\text{O}$

III. trzy cząsteczki chloru

D. CO_2

IV. trzy atomy chloru

E. 5Al

V. jedna cząsteczka tlenku węgla(IV)

- 3 Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków i podaj przybliżone masy atomowe dla podanych pierwiastków chemicznych.

F

Na

Br

C

S

Cu

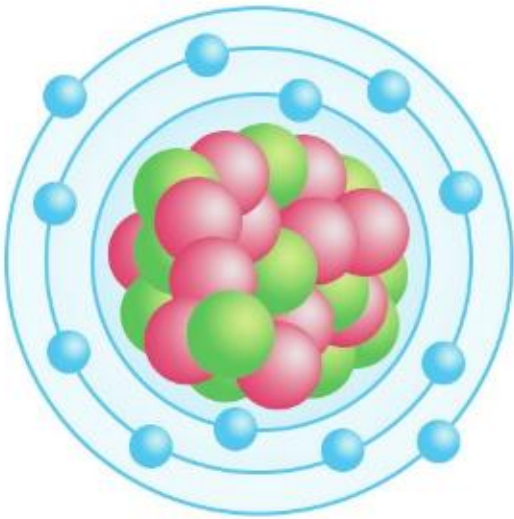
Cl

Mg

Fe

2.4 Budowa atomu – protony, neutrony i elektrony

- 1 Na rysunku przedstawiono model budowy atomu magnezu $_{12}\text{Mg}$. Rozpoznaj cząstki subatomowe tworzące ten atom i uzupełnij poniższą tabelę.



	Symbol cząstki	Nazwa cząstki subatomowej	Ładunek elektryczny cząstki	Masa cząstki	Położenie w atomie
					
					
					

- 2 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Wnętrze atomu swoją budową przypomina budowę Układu Słonecznego.	☐ P	☐ F
Atomy w stanie wolnym są naładowane dodatnio.	☐ P	☐ F
Powłoka walencyjna to nazwa ostatniej powłoki w atomie.	☐ P	☐ F
Protony i elektrony w atomie nazywamy nukleonami.	☐ P	☐ F

- 3 Skorzystaj z układu okresowego i na podstawie poniższych zapisów pierwiastków uzupełnij tabelę.

Symbol pierwiastka chemicznego	Liczba atomowa (Z)	Liczba masowa (A)
		
		

- 4 Poniżej przedstawiono uproszczone modele budowy atomów dwóch pierwiastków. Ustal za pomocą układu okresowego: nazwę pierwiastka, symbol chemiczny, charakter chemiczny tego pierwiastka, liczbę cząstek subatomowych w tym atomie.

Model atomu pierwiastka chemicznego	Nazwa	Symbol	Charakter	Liczba p ⁺	Liczba n ⁰	Liczba e ⁻
						
						

- 5 Poniżej przedstawiono w zadaniu zagadkę związaną z budową atomu i informacjami zawartymi w układzie okresowym. Zmierz się z nią – wpisz obliczenia i odpowiedzi w odpowiednie pola tabeli.

Zadanie	Obliczenia	Odpowiedź
Liczba masowa (A) atomu pewnego pierwiastka chemicznego wynosi 39. Ustal, co to za pierwiastek, podaj jego symbol, wiedząc, że liczba neutronów wynosi 20.		

2.5 Budowa atomu pierwiastka chemicznego a jego położenie w układzie okresowym

- 1 Podkreśl właściwe określenia, aby powstał poprawny tekst.

Całkowitą przestrzeń w atomie poza jądrem atomowym nazywamy *chmurą elektronową / nukleonami*. Obszar, gdzie prawdopodobieństwo znalezienia elektronów w atomie jest największe, nazywamy *torem elektronowym / powłoką elektronową*. Ostatnia powłoka w atomie pierwiastka nosi nazwę powłoki walencyjnej, a elektrony, które się po niej poruszają, to *elektrony zewnętrzne / elektrony walencyjne*. Atomy różnych pierwiastków mają *taką samą / różną* budowę wewnętrzną, dzięki czemu mają różne *właściwości / kształty*. Aby stworzyć uproszczony model atomu, niezbędna jest umiejętność odczytywania informacji z *układu współrzędnych / układu okresowego pierwiastków chemicznych*. Warto również zaznaczyć, że elektronów nie ma w jądrze atomowym.

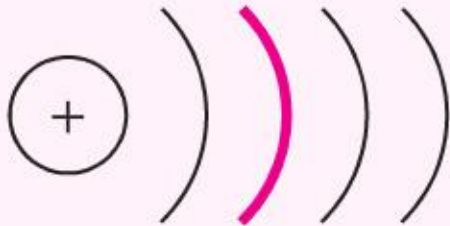
- 2 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

O liczbie powłok elektronowych w atomie informuje nas numer okresu, w którym znajduje się dany pierwiastek w układzie okresowym.	☐ P	☐ F
Liczbę elektronów walencyjnych ustalamy na podstawie numeru grupy, w której znajduje się dany pierwiastek chemiczny w układzie okresowym.	☐ P	☐ F
Dla pierwiastków z grup od 13 do 18 liczbę elektronów walencyjnych obliczamy, odejmując od numeru grupy liczbę 5.	☐ P	☐ F
Na powłoce najbliższej jądra atomowego mogą się znajdować maksymalnie 2 elektrony.	☐ P	☐ F

- 3 Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków i uzupełnij poniższą tabelę.

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Liczba powłok elektronowych	Liczba elektronów walencyjnych
Ca				
			2	6
	2	2		
	4			7

- 4 Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków oraz z informacji w tabeli i uzupełnij pozostałe pola tabeli. Podaj informacje wyłącznie na temat powłok zaznaczonych na różowo.

Uproszczony model atomu pierwiastka chemicznego	Numer powłoki	Symbol powłoki	Maksymalna liczba elektronów na danej powłoce
			
			
			

- 5 Skorzystaj z układu okresowego i narysuj uproszczone modele atomów podanych pierwiastków chemicznych.

Symbol atomu pierwiastka	Uproszczony model atomu
	
	
	
	

- 6** Napisz symbole i nazwy pierwiastków, których uproszczone modele przedstawiono poniżej.

Uproszczony model atomu	Symbol pierwiastka	Nazwa pierwiastka
$\begin{array}{c} (+11) \quad \left. \begin{array}{c} \left. \right) 2e^- \right) 8e^- \right) 1e^- \\ \text{K} \quad \text{L} \quad \text{M} \end{array} \end{array}$		
$\begin{array}{c} (+2) \quad \left. \right) 2e^- \\ \text{K} \end{array}$		
$\begin{array}{c} (+14) \quad \left. \begin{array}{c} \left. \right) 2e^- \right) 8e^- \right) 4e^- \\ \text{K} \quad \text{L} \quad \text{M} \end{array} \end{array}$		
$\begin{array}{c} (+16) \quad \left. \begin{array}{c} \left. \right) 2e^- \right) 8e^- \right) 6e^- \\ \text{K} \quad \text{L} \quad \text{M} \end{array} \end{array}$		

- 7** Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Charakter niemetaliczny pierwiastków rośnie w dół grupy w układzie okresowym.	☐ P	☐ F
Liczba powłok elektronowych wzrasta w górę grupy układu okresowego.	☐ P	☐ F
Liczba elektronów walencyjnych maleje od strony prawej do lewej w układzie okresowym.	☐ P	☐ F
Wszystkie pierwiastki znajdujące się w 18 grupie układu okresowego mają po 8 elektronów walencyjnych.	☐ P	☐ F
Trzecia od jądra powłoka elektronowa ma symbol M i może się na niej zmieścić maksymalnie 18 elektronów.	☐ P	☐ F

8

Atom pewnego pierwiastka ma trzy razy mniej elektronów walencyjnych niż atom siarki. Natomiast liczba powłok elektronowych dla tego pierwiastka jest dwa razy większa niż dla atomów z drugiego okresu. Podaj nazwę i symbol pierwiastka, o którym mowa, i narysuj uproszczony model jego atomu.

A blank grid of 20 columns and 10 rows, intended for drawing a graph. The grid is composed of thin black lines on a white background.

9

Zaznacz poprawne zakończenia podanych zdań.

1. Jądro atomu tlenu ^{16}O składa się z

- ☐ A. 16 protonów i 16 neutronów.
- ☐ B. 10 protonów i 6 neutronów.
- ☐ C. 8 protonów i 8 elektronów.
- ☐ D. 8 protonów i 8 neutronów.

2. W atomie węgla na powłoce walencyjnej

- ☐ A. znajduje się 6 elektronów walencyjnych.
 - ☐ B. znajdują się 4 elektrony walencyjne.
 - ☐ C. znajduje się 10 elektronów walencyjnych.
 - ☐ D. znajduje się 12 elektronów walencyjnych.

3. W atomie magnezu elektrony krążą na

- ☐ A. 2 powłokach elektronowych.
 - ☐ B. 3 powłokach elektronowych.
 - ☐ C. 12 powłokach elektronowych.
 - ☐ D. 24 powłokach elektronowych.

4. Dookoła jądra atomowego w atomie bromu krąży

- ☐ A. 35 elektronów.

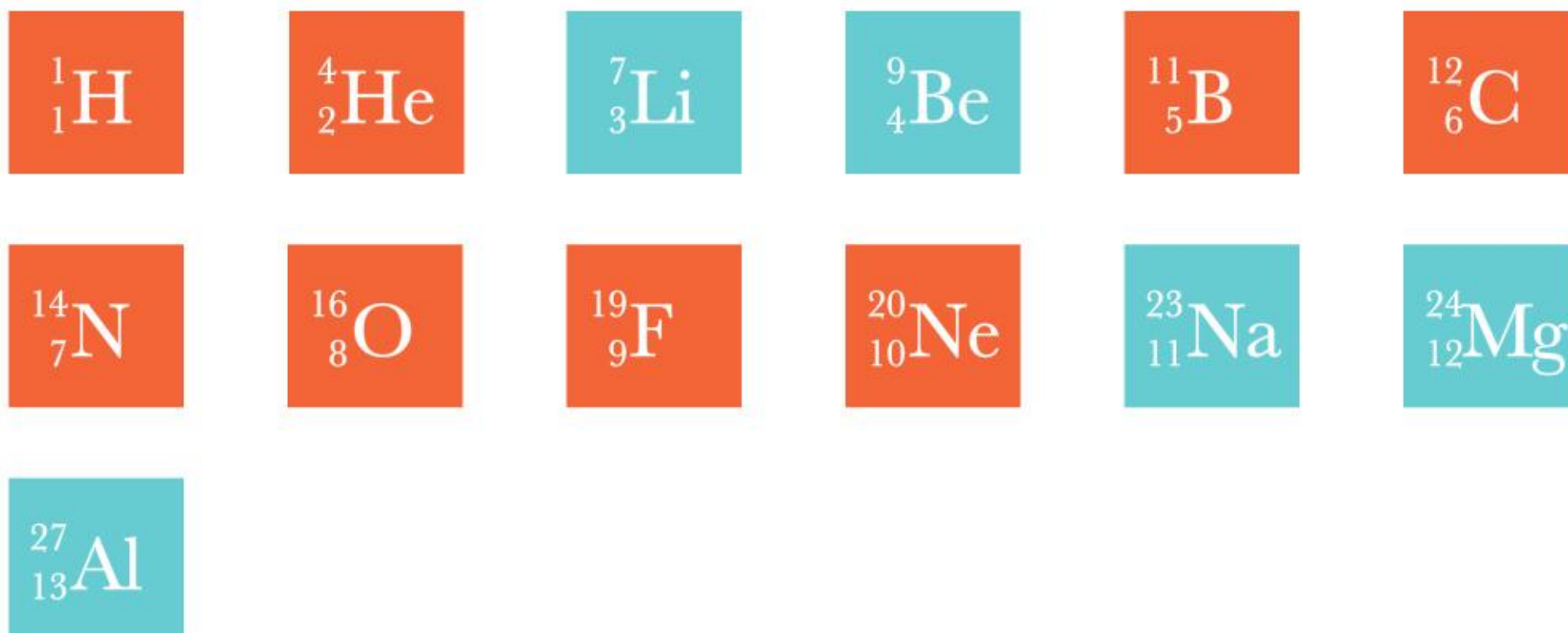
☐ B. 80 elektronów.

☐ C. 7 elektronów.

☐ D. 17 elektronów.

Zbadaj to! – Zaprojektuj grę w chemicznego Piotrusia

- 1 Dobierzcie się w co najmniej czteroosobowe zespoły. Wytnijcie z grubego papieru technicznego 25 jednakowych prostokątów – wielkości 60 mm na 90 mm. Na 13 z nich napiszcie kolorowymi flamastrami podane symbole pierwiastków chemicznych.



Na kolejnych 12 kartach przygotujcie zestaw informacji, według układu okresowego pierwiastków, dotyczących każdego z atomów z **poprzednich 12 kart**, gdyż karta: **Glin (Al)** będzie **Piotrusiem**, czyli kartą bez pary. Przykładowa pasująca do siebie para powinna wyglądać następująco:

	Numer okresu	1
	Numer grupy	1
	Liczba protonów	1
	Liczba neutronów	0
	Liczba elektronów	1
	Liczba masowa (A)	1
	Liczba atomowa (Z)	1
	Liczba powłok elektronowych	1
	Liczba elektronów walencyjnych	1

Skorzystajcie z internetu i własnej wiedzy, wpiszcie w punktach podstawowe zasady waszej gry na podstawie popularnej gry karcianej Piotruś. Pamiętajcie, że możecie ozdobić karty, co zindywidualizuje waszą talię kart i z pewnością wpłynie na zwiększenie przyjemności z gry. Rozegrajcie w swoich zespołach partię chemicznego Piotrusia. Każdą znalezioną parę kart wykładajcie obok siebie na środek stołu. Wygrywają osoby, które pozbędą się swoich kart. Osoba, która została z kartą z symbolem glinu (Al), zostaje chemicznym Piotrusiem.

2.6 Izotopy

1 Uzupełnij poniższy tekst określeniami z ramki.

elektronów jądrze atomowym	pierwiastek chemiczny liczbie masowej (A)	izotopami neutronów
-------------------------------	--	------------------------

Pierwiastki chemiczne występują w przyrodzie w odmianach, które nazywamy _____. Izotopy to atomy tego samego pierwiastka chemicznego różniące się między sobą liczbą neutronów w _____. Liczba neutronów i protonów decyduje o _____, a liczba protonów lub _____ o liczbie atomowej (Z). W związku z tym, że atomy tego samego pierwiastka mogą się różnić między sobą liczbą _____, ale nigdy liczbą protonów lub elektronów, możemy stwierdzić, że _____ to zbiór atomów o takiej samej liczbie atomowej (Z).

2 Poniżej zakodowano, zgodnie z ogólnym zapisem pierwiastków chemicznych ${}^A_Z\text{E}$, izotopy trzech różnych pierwiastków. Odkoduj je i wpisz w odpowiednie miejsca w tabeli w kolejności od najlżejszego do najcięższego izotopu danego pierwiastka chemicznego.

${}^{86}_{38}\text{E}$	${}^{41}_{18}\text{E}$	${}^{34}_{16}\text{E}$	${}^{42}_{18}\text{E}$	${}^{32}_{16}\text{E}$	${}^{83}_{38}\text{E}$	${}^{90}_{38}\text{E}$
${}^{36}_{16}\text{E}$	${}^{87}_{38}\text{E}$	${}^{40}_{18}\text{E}$	${}^{38}_{18}\text{E}$	${}^{33}_{16}\text{E}$	${}^{88}_{38}\text{E}$	${}^{35}_{16}\text{E}$

Nazwa pierwiastka	Symbol chemiczny	Izotopy – od najlżejszego do najcięższego

- 3 Narysuj uproszczone modele budowy trzech izotopów węgla. Podaj liczbę cząstek subatomowych i na podstawie tych danych dokończ poniższe zdanie.

Izotop	Uproszczony model atomu	Liczba cząstek
$^{12}_6\text{C}$		
$^{13}_6\text{C}$		
$^{14}_6\text{C}$		

Różnice między podanymi izotopami węgla wynikają z różnej

- 4 Wpisz nazwy dwóch dowolnych izotopów oraz podaj możliwe ich zastosowania.

a) Izotop: _____

Zastosowanie: _____

b) Izotop: _____

Zastosowanie: _____

- 5 Jeden z izotopów podanych w ćwiczeniu 3. jest wykorzystywany w metodzie

 badawczej nazywanej **datowaniem radiowęglem**. Odpowiedz na poniższe pytania – wykorzystaj informacje wyszukane w internecie.

a) Który izotop węgla wykorzystywany jest do datowania radiowęglem?

b) W jakim celu stosuje się datowanie radiowęglem?

c) Na czym polega datowanie radiowęglem?

Podsumowanie działu 2

- 1** Zaznacz znakiem ✕ procesy, które są przykładami zjawiska dyfuzji i dowodzą ziarnistej budowy materii.

- ☐ A. mieszanie się zapachu perfum w powietrzu
 - ☐ B. zaparzanie herbaty
 - ☐ C. mielenie pieprzu
 - ☐ D. rozchodzenie się cząsteczek farbki między cząsteczkami wody

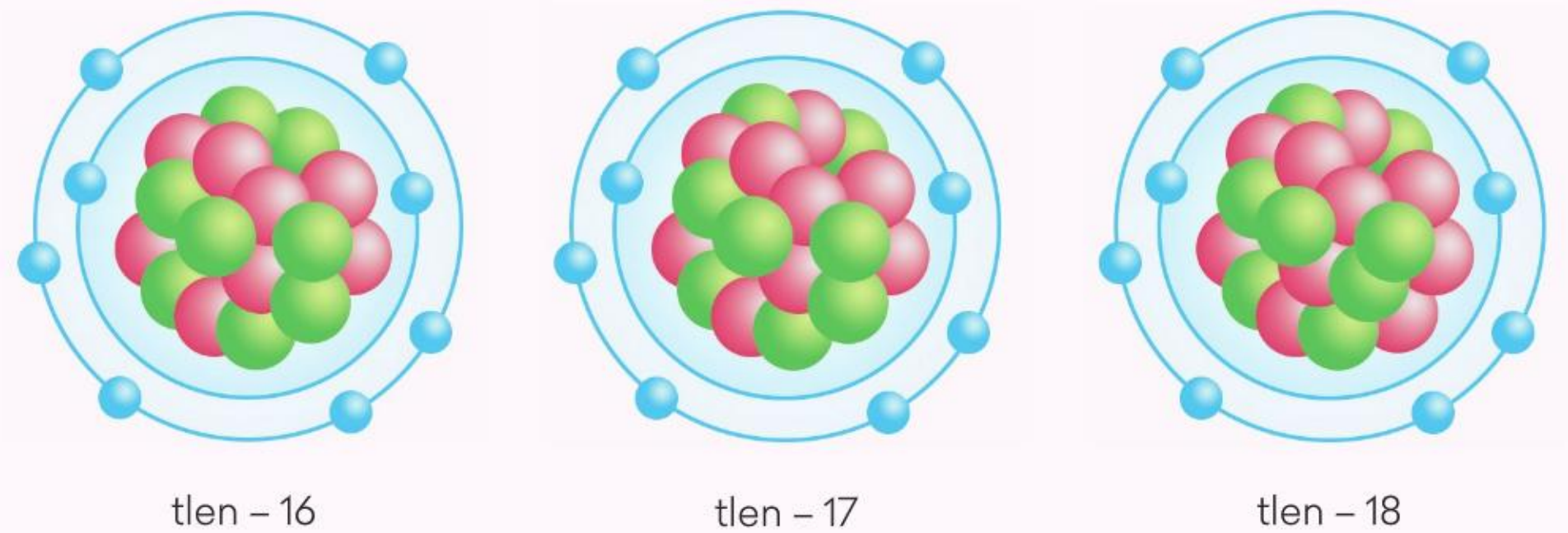
- 2** Nazwij dane zaznaczone niżej na fragmencie układu okresowego pierwiastków chemicznych.

- 3 Wypisz wszystkie informacje o budowie wewnętrznej atomu, jakie możesz odczytać z układu okresowego pierwiastków chemicznych.

- 4 Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków i oblicz masy cząsteczkowe związków chemicznych o podanych wzorach sumarycznych.

Wzór substancji	Obliczenia
C ₂ H ₅ OH	
H ₂ S	
C ₆ H ₁₂ O ₆	

- 5 Poniższa grafika przedstawia trzy izotopy tlenu. Na jej podstawie i za pomocą informacji odczytanych w układzie okresowym uzupełnij tabelę.



Izotop	Liczba n ⁰	Liczba p ⁺	Liczba e ⁻	Liczba masowa (A)	Liczba atomowa (Z)	Symbol wg zapisu ${}^A_Z\text{E}$
tlen – 16						
tlen – 17						
tlen – 18						

- 6 Narysuj uproszczony model budowy atomu argonu ⁴⁰Ar. Podpisz powłokę walencyjną i jądro atomowe.

3.1 Wiązania kowalencyjne

- 1 Wybierz i wpisz właściwe określenia, aby powstał poprawny tekst.
- Elektroujemność wg Paulinga jest miarą siły _____
odpychania / przyciągania elektronów tworzących wiązania chemiczne przez
 _____ *atomy / nukleony* danego pierwiastka. Dzięki tej skali można
 podzielić pierwiastki na elektroujemne – o _____ *wysokiej / małej*
 wartości elektroujemności wg Paulinga, i pierwiastki elektrododatnie –
 o _____ *wysokiej / małej* wartości elektroujemności wg Paulinga.
 Różnica wartości elektroujemności wg Paulinga między pierwiastkami
 biorącymi udział w tworzeniu _____ *wiązania / mieszaniny*
 pomaga w określeniu spodziewanego rodzaju _____
wiązania / mieszaniny. Dla przykładu – jeśli jest ona wyższa niż 1,7, spodziewać
 się można _____ *wiązania*
kowalencyjnego niespolaryzowanego / wiązania jonowego / mieszaniny jednorodnej.

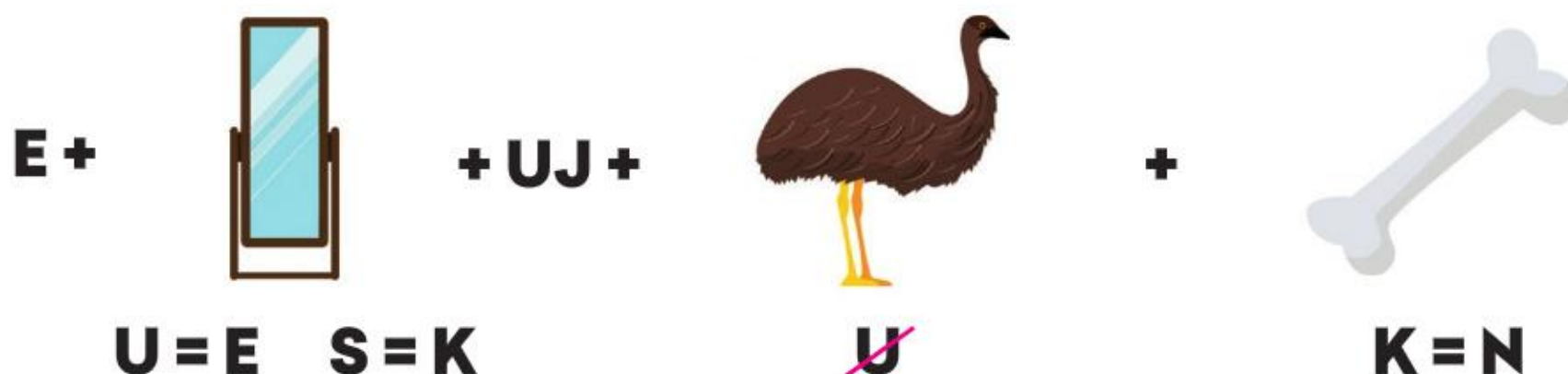
- 2 Rozwiąż rebusy.

a)



Hasło: _____

b)



Hasło: _____

- 3

a) symbol pierwszego pierwiastka biorącego udział w tworzeniu wiązania		b) symbol drugiego pierwiastka biorącego udział w tworzeniu wiązania	
c) różnica wartości elektroujemności wg Paulinga		d) spodziewany rodzaj wiązania chemicznego	

- 4

A blank grid of 20 columns and 6 rows, intended for drawing a picture.

- a) wartość elektroujemności wg Paulinga dla wodoru _____
- b) wartość elektroujemności wg Paulinga dla bromu _____
- c) różnica wartości elektroujemności wg Paulinga $\Delta E =$ _____
- d) spodziewane wiązanie chemiczne _____

- 5

wzory sumaryczne czterech substancji z wiązaniami kowalencyjnymi niespolaryzowanymi	
wzory sumaryczne czterech substancji z wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi	

3.2 Wiązanie jonowe

1 Uzupełnij zapisy przedstawiające powstawanie jonów. Podaj nazwy otrzymanych jonów.

a)



nazwa jonu: _____

b)



nazwa jonu: _____

c)



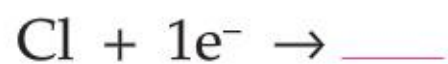
nazwa jonu: _____

d)



nazwa jonu: _____

e)



nazwa jonu: _____

f)

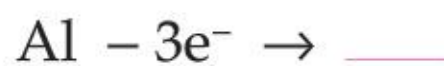


nazwa jonu: _____

sg.)



nazwa jonu: _____



nazwa jonu: _____

2 Opisz tworzenie się wiązania jonowego dla dwóch związków chemicznych o następujących wzorach sumarycznych: LiF, MgO. Zapisz, który atom przyjął elektrony, a który je oddał. Nie zapomnij sprawdzić, czy jony uzyskały liczbę elektronów walencyjnych zgodną z liczbą tych elektronów w gazie szlachetnym.

A blank grid consisting of 20 columns and 5 rows of squares, used for drawing or writing.

powstawanie LiF

powstawanie MgO

Jon litu uzyskał identyczną liczbę elektronów walencyjnych jak

_____, natomiast jon
fluorkowy – liczbę zgodną

Z _____.

Jon magnezu uzyskał identyczną liczbę elektronów walencyjnych jak

_____, natomiast jon
tlenkowy – liczbę zgodną

Z _____.

- 3 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Anion to jon o elektrycznym ładunku dodatnim.	☐ P	☐ F
Wiązanie jonowe może powstać, jeśli różnica wartości elektroujemności wg Paulinga między pierwiastkami je tworzącymi jest większa od 1,7.	☐ P	☐ F
Wiązanie jonowe powstaje na skutek przekazywania elektronów pomiędzy atomami.	☐ P	☐ F

- 4 Opisz krótko, co przedstawia **wzór sumaryczny** związku z wiązaniami jonowymi, i odpowiedz na pytanie: Dlaczego nie rysuje się wzorów strukturalnych dla takich związków?

- 5 Połącz w pary symbole chemiczne z odpowiadającymi im liczbami cząstek subatomowych (protonów i elektronów). Jedna liczba cząstek nie znajdzie połączenia. Którego jonu to dotyczy? Podaj jego nazwę.

H ⁺
Ca ²⁺
K
I ⁻
S ²⁻
Ca

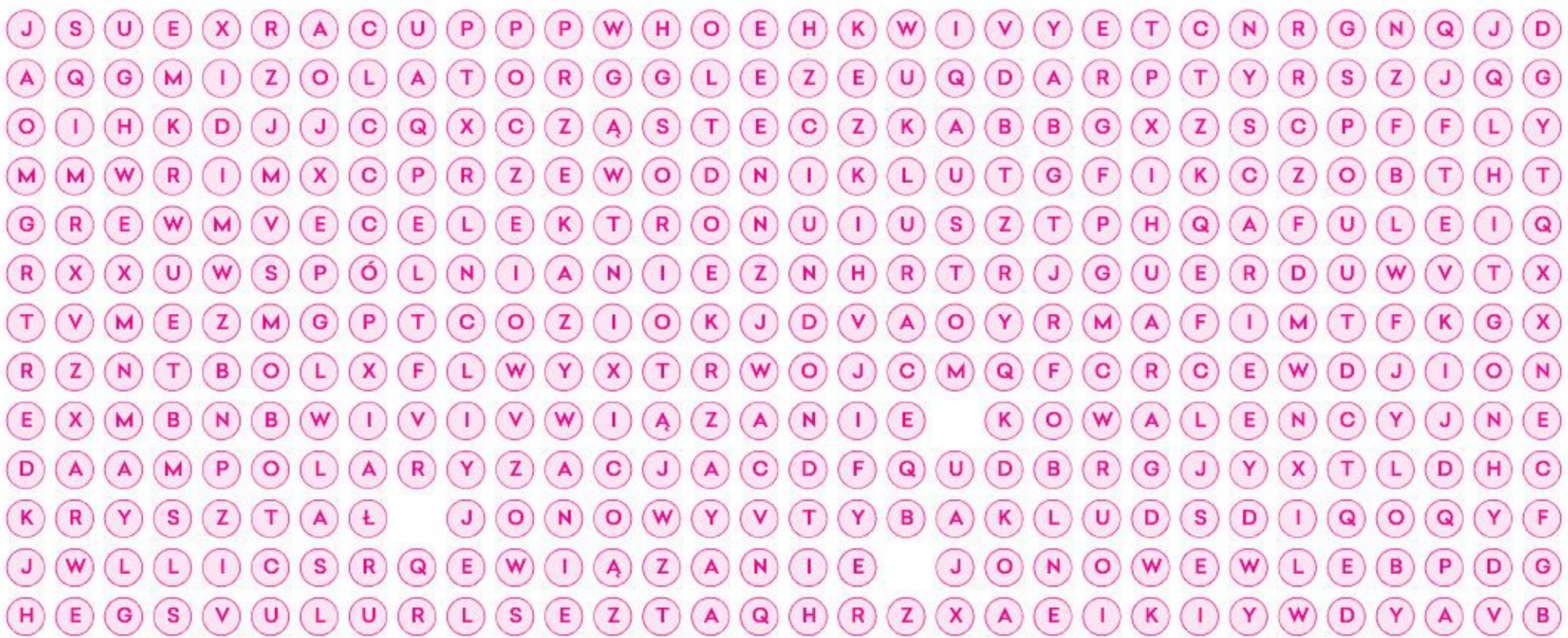
p ⁺ = 16	e ⁻ = 18
p ⁺ = 20	e ⁻ = 18
p ⁺ = 19	e ⁻ = 19
p ⁺ = 53	e ⁻ = 54
p ⁺ = 3	e ⁻ = 2
p ⁺ = 20	e ⁻ = 20
p ⁺ = 1	e ⁻ = 0

Liczba cząstek subatomowych, która nie ma pary, dotyczy jonu

3.3 Rodzaj wiązania a właściwości związku chemicznego

1 Wyszukaj i zakresł w wykreślanie wszystkie pojęcia podane w ramce.

przekazywanie	wiązanie jonowe	uwspólnianie	izolator	przewodnik
wiązanie kowalencyjne	elektron	kryształ jonowy	cząsteczka	polaryzacja



2 Na podstawie wypisanych właściwości substancji przyporządkuj spodziewany rodzaj wiązania chemicznego do określonej cechy.

Właściwości substancji	Rodzaj wiązania chemicznego
słaba rozpuszczalność w wodzie, brak przewodnictwa elektrycznego, brak przewodnictwa cieplnego, gazowy stan skupienia*	kowalencyjne niespolaryzowane
stopiony lub rozpuszczony w wodzie przewodzi prąd elektryczny, przewodzi ciepło, ma wysoką temperaturę wrzenia, stały stan skupienia*	kowalencyjne spolaryzowane
nie przewodzi prądu elektrycznego, ma niską temperaturę wrzenia i niską temperaturę topnienia, ciekły stan skupienia*	jonowe

* Stan skupienia w temperaturze pokojowej.

3 Uzupełnij luki – wpisz odpowiednie określenia z ramki.

woda destylowana	dobrze	sól kuchenna	słabo	przewodzą
------------------	--------	--------------	-------	-----------

Przewodniki to substancje, które _____ przewodzą prąd elektryczny lub ciepło. Ich przeciwieństwem są izolatory, które _____ przewodzą prąd elektryczny lub ciepło. Przykładowo: _____ i cukier nie przewodzą prądu elektrycznego, natomiast _____, wodorotlenek sodu i kwas cytrynowy rozpuszczone w wodzie _____ prąd elektryczny.

4 Z koleżankami i kolegami z klasy postarajcie się wcielić w rolę atomów. Stwórzcie „ludzkie modele” prezentujące, jak powstają wiązania w związkach, których wzory sumaryczne przedstawiono poniżej. Pamiętajcie, że wiązania kowalencyjne polegają na uwspólnianiu elektronów, natomiast istotą wiązań jonowych jest ich przekazywanie. Po zakończonej prezentacji przedstaw szkic powstawania wiązań.

NaCl	PCl ₃	CO ₂
_____	_____	_____
_____	_____	_____
spodziewane wiązanie chemiczne	spodziewane wiązanie chemiczne	spodziewane wiązanie chemiczne
_____	_____	_____

5 Rozwiąż rebus.



P = W
U = AŚ A = I

B = W M = Ś
B = C A = I

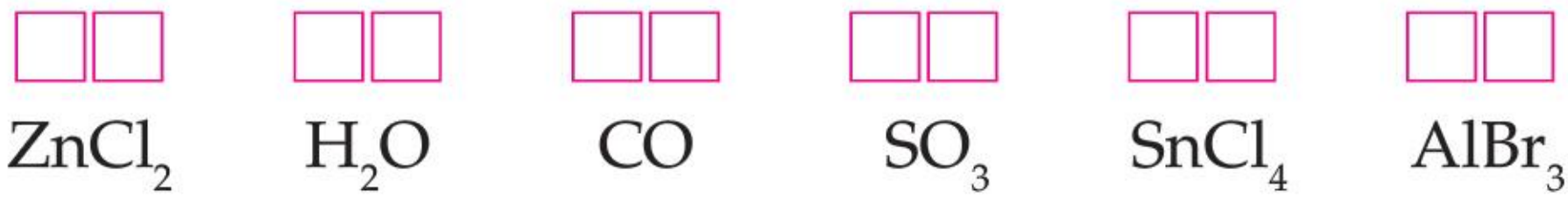
K = B N = S
I = T

G = N Ę = C
S = J

Hasło: _____

3.4 Wartościowość pierwiastków w związkach chemicznych

1 Określ wartościowości pierwiastków w zapisanych poniżej wzorach sumarycznych związków chemicznych. Zapisz je cyframi rzymskimi nad symbolami pierwiastków.



2 Dopisz odpowiednie liczby określające wartościowości pierwiastków w związkach chemicznych.

a) Tlen w tlenkach ma wartościowość wynoszącą	→	
b) Pierwiastki chemiczne, których symbole znajdują się w 2 grupie układu okresowego, mają wartościowość wynoszącą	→	
c) Fluor we fluorkach, brom w bromkach, chlor w chlorkach, jod w jodkach mają taką samą wartościowość, która wynosi	→	
d) Pierwiastki chemiczne, których symbole znajdują się w 1 grupie układu okresowego, mają wartościowość wynoszącą	→	

3 Na podstawie wzorów sumarycznych związków chemicznych ustal ich nazwy systematyczne.

AlCl ₃	N ₂ O ₅	CO
nazwa związku chemicznego	nazwa związku chemicznego	nazwa związku chemicznego

4 Rozwiąż chemiczne sudoku.

- a) Zapełnij wszystkie pola wzorami związków chemicznych. Uważaj, żeby w wierszach i kolumnach oraz w małych kwadratach wzory się nie powtórzyły. Używane wzory sumaryczne związków: SO_2 , CO_2 , H_2O , NaCl , K_2O , AlF_3 , MgO , LiCl , MgH_2 .

		AlF_3	CO_2				NaCl	
SO_2			NaCl					CO_2
	CO_2	NaCl		SO_2	LiCl	H_2O	K_2O	
AlF_3		CO_2	MgO				SO_2	K_2O
	NaCl			K_2O		AlF_3		
	MgH_2		H_2O		AlF_3	LiCl		
MgH_2			SO_2					MgO
		H_2O	LiCl				MgH_2	
	MgO	LiCl		AlF_3	MgH_2	NaCl	H_2O	

- b) Zapisz nazwy systematyczne związków, których wzory podano niżej.

SO_2 _____

CO_2 _____

H_2O _____

NaCl _____

K_2O _____

AlF_3 _____

MgO _____

LiCl _____

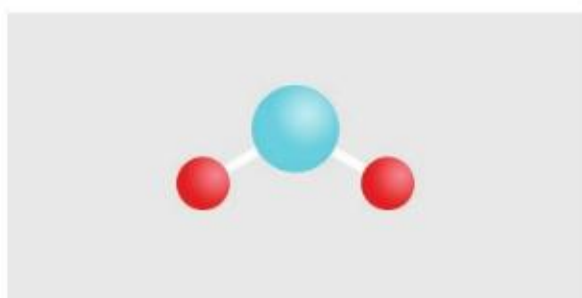
MgH_2 _____

Zbadaj to! – Wiązania chemiczne

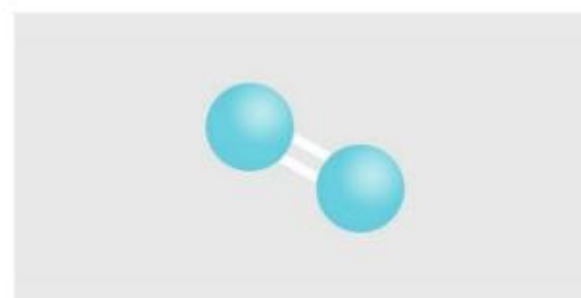
- 1** a) Wykonaj z plasteliny i patyczków do szaszłyków modele pręcikowo-kulkowe przedstawiające cząsteczki: wodoru, wody, tlenu, azotu, amoniaku i kryształu chlorku sodu. Poniższe grafiki wykorzystaj jako wzór. Uwaga: nie zapomnij o uwzględnieniu odpowiednich kątów między atomami połączonymi wiązaniami chemicznymi. Informację o nich wyszukaj w internecie.



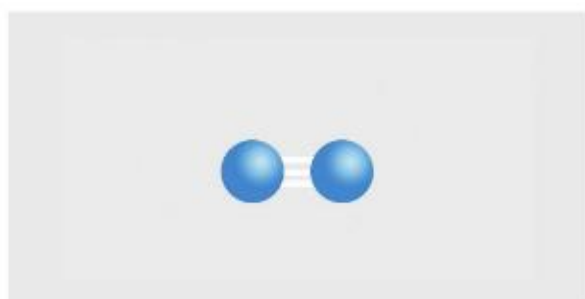
cząsteczka wodoru



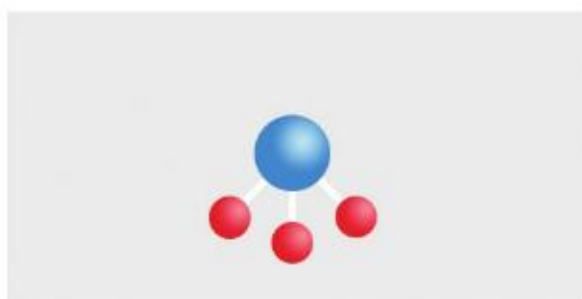
cząsteczka wody



cząsteczka tlenu



cząsteczka azotu



cząsteczka amoniaku



chlorek sodu
o budowie jonowej

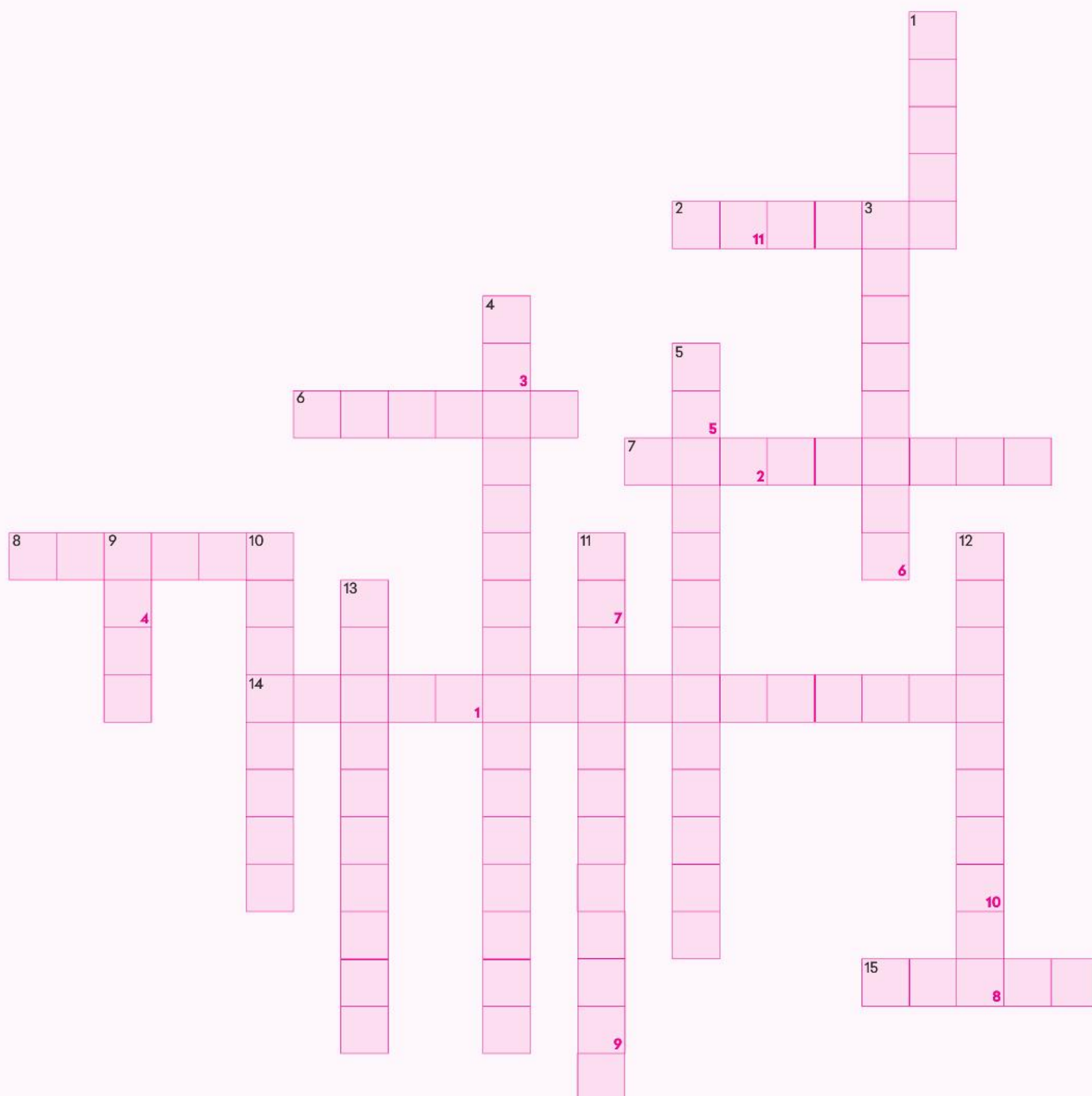
- b) Przynieś przygotowane przez siebie modele na wskazaną przez nauczyciela lekcję chemii.
- c) Zastanów się, jakie rodzaje wiązań (kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe) występują w podanych przykładach.

Wzór chemiczny	Różnica wartości elektroujemności wg Paulinga	Rodzaj wiązania
H_2		
H_2O		
O_2		

Wzór chemiczny	Różnica wartości elektroujemności wg Paulinga	Rodzaj wiązania
N_2		
NH_3		
NaCl		

Podsumowanie działu 3

- 1** Rozwiąż krzyżówkę. Następnie wpisz hasło i wyjaśnij krótko, co ono oznacza.



Poziomo

2. Jon obdarzony ładunkiem dodatnim.
6. Maksymalna liczba elektronów walencyjnych dla pierwiastka, którego symbol leży w 17 grupie.
7. Substancje, które po rozpuszczeniu w wodzie nie przewodzą prądu elektrycznego.
8. Atom helu na powłoce walencyjnej ma elektronowy.
14. Wiązanie chemiczne, w którym różnica wartości elektroujemności wg Paulinga wynosi 0, to wiązanie kowalencyjne
15. Stan skupienia (w temperaturze pokojowej) substancji z wiązaniami jonowymi.

Pionowo

- 1. Tyle wynosi wartościowość sodu w siarczku sodu.
- 3. Atomy pierwiastków chemicznych mają ładunek elektrycznie
- 4. Metale 1 i 2 grupy układu okresowego mają małe wartości elektroujemności wg Paulinga, dlatego nazywane są
- 5. Tworzenie wiązania jonowego polega na elektronów między atomami.
- 9. Związek chemiczny o wzorze sumarycznym BaO to tlenek
- 10. Jon powstały z atomu tlenu to anion
- 11. Pierwiastki, których symbole znajdują się w 18 grupie układu okresowego, tworzą grupę gazów
- 12. Zewnętrzna, najbardziej oddalona powłoka elektronowa w atomie.
- 13. Tworzenie wiązania kowalencyjnego niespolaryzowanego polega na uwspólnianiu między atomami.

Hasło:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		

Wyjaśnienie:

- 2
- Wpisz w odpowiednie miejsca podobieństwa i różnice we właściwościach substancji o wiązaniach **jonowych** i **kowalencyjnych spolaryzowanych**. Wymień przynajmniej po trzy cechy.

Podobieństwa	Różnice

3 Uzupełnij tabelę na temat elektroujemności i wartościowości pierwiastków w związkach chemicznych.

Wzór sumaryczny związku chemicznego	Symbol pierwszego pierwiastka chemicznego	Wartościowość pierwszego pierwiastka chemicznego	Symbol drugiego pierwiastka chemicznego	Wartościowość drugiego pierwiastka chemicznego	Różnica wartości elektroujemności wg Paulinga	Spodziewane wiązanie chemiczne
	K		H			
SO ₂					0,8	
		I	O		1,2	
			Cl	I	0,2	
CO		II				
	N			I	0,8	
AlF ₃						
	C					kowalencyjne spolaryzowane
		I		I		jonowe

4.1 Prawo stałości składu związku chemicznego

1 Zaznacz odpowiednie zakończenia zdań.

1. Prawo stałości składu związku chemicznego mówi, że pierwiastki łączą się ze sobą w
 - ☐ A. sposób dowolny.
 - ☐ B. ściśle określonych stosunkach wagowych.
 - ☐ C. różnych stosunkach wagowych.
 - ☐ D. zależności od koloru substancji.
2. Masy atomowe odczytujemy z
 - ☐ A. tabeli gęstości.
 - ☐ B. układu okresowego związków chemicznych.
 - ☐ C. tabeli rozpuszczalności.
 - ☐ D. układu okresowego pierwiastków chemicznych.
3. Wynik obliczania stosunku mas pierwiastków w związku chemicznym ma zawsze postać
 - ☐ A. ułamka.
 - ☐ B. liczby całkowitej.
 - ☐ C. schematu reakcji chemicznej.
 - ☐ D. odpowiedniej figury geometrycznej.
4. Skład procentowy związku chemicznego uwzględnia
 - ☐ A. procentowy udział mas związku chemicznego w pierwiastku.
 - ☐ B. procentową szansę na zajście reakcji chemicznej.
 - ☐ C. procentowy wkład właściwości pierwiastków tworzących związek.
 - ☐ D. procentowy udział mas pierwiastków w związku chemicznym.

2 Określony związek chemiczny można otrzymać wieloma metodami. Zazwyczaj są to różne reakcje chemiczne. Zastanów się, czy stosunek mas pierwiastków w tym samym związku chemicznym, ale otrzymanym różnymi sposobami jest inny, czy taki sam. Uzasadnij odpowiedź.

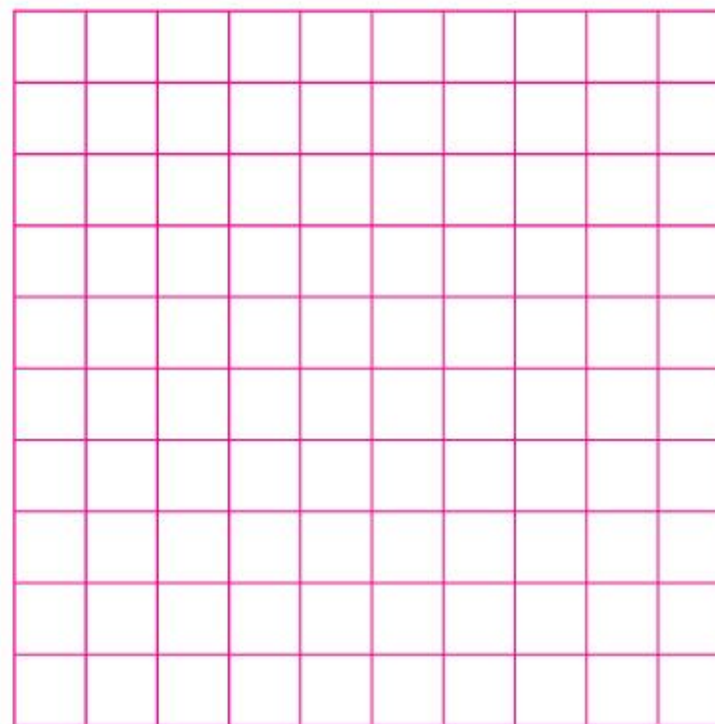
- 3** Oblicz stosunek mas pierwiastków w podanych przykładach związków chemicznych.

Wzór sumaryczny związku chemicznego	Masy atomowe pierwiastków tworzących ten związek	Zapis obliczeń stosunku mas pierwiastków
CH_4		
MgS		
N_2O_5		

- 4** Oblicz zawartość procentową pierwiastków w podanych przykładach związków chemicznych. Wynik podaj w przybliżeniu do jednego miejsca po przecinku.

Wzór sumaryczny związku chemicznego	Zapis obliczeń zawartości procentowej
NH_3	
K_2O	
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	

- 5** Znajomość składu procentowego związku chemicznego pozwala porównać udział mas pierwiastków tworzących ten związek w masie całego związku chemicznego. W tlenku węgla(IV) zawartość procentowa węgla wynosi około 27%, a tlenu około 73%. Na rysunku obok jedna kratka oznacza 1%. Zamaluj na kolor czarny taką liczbę kratek, by przedstawić zawartość procentową węgla, a na kolor niebieski zamaluj tyle kratek, by ich liczba odpowiadała zawartości procentowej tlenu. Zamiast kolorów możesz użyć innego wypełnienia, ale wtedy pamiętaj, aby zapisać legendę dotyczącą wybranych przez siebie oznaczeń.



- 6** Podaj nazwę i wzór sumaryczny związku chemicznego, który jest chlorkiem metalu dwuwartościowego i zawiera 74,7% masowych chloru.

Dane: _____

Szukane: _____

Odpowiedź: _____

- 7** Oblicz, ile gramów tlenu przereaguje z 90 g węgla, tworząc tlenek węgla(IV).

Dane: _____

Szukane: _____

Odpowiedź: _____

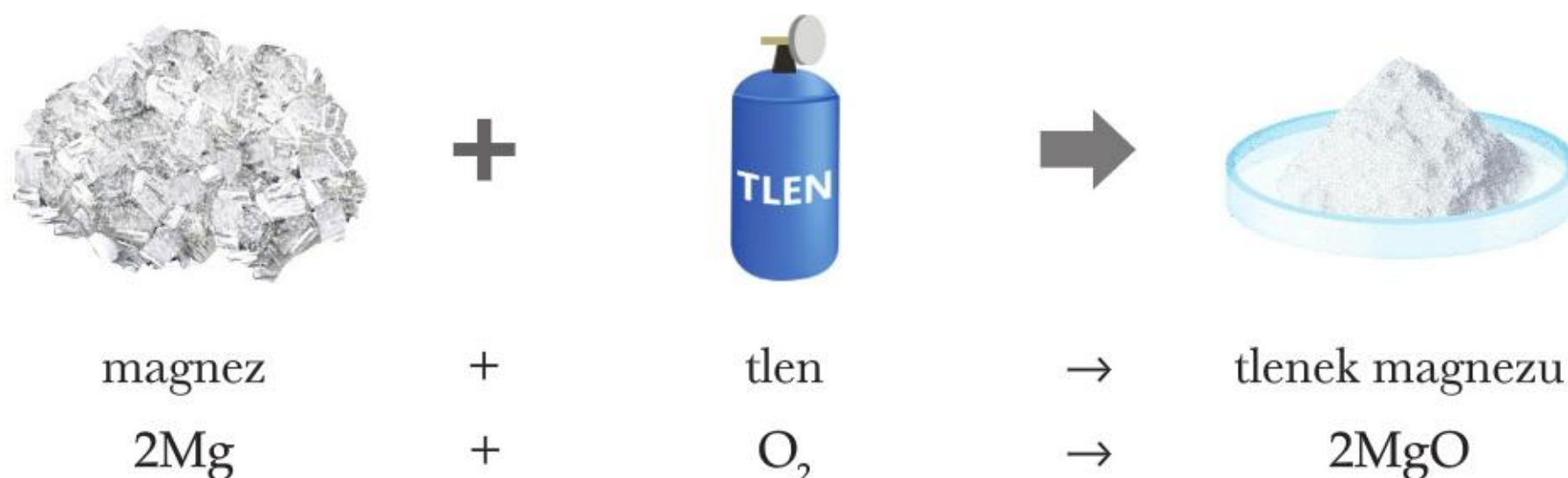
4.2 Rodzaje reakcji chemicznych

- 1 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

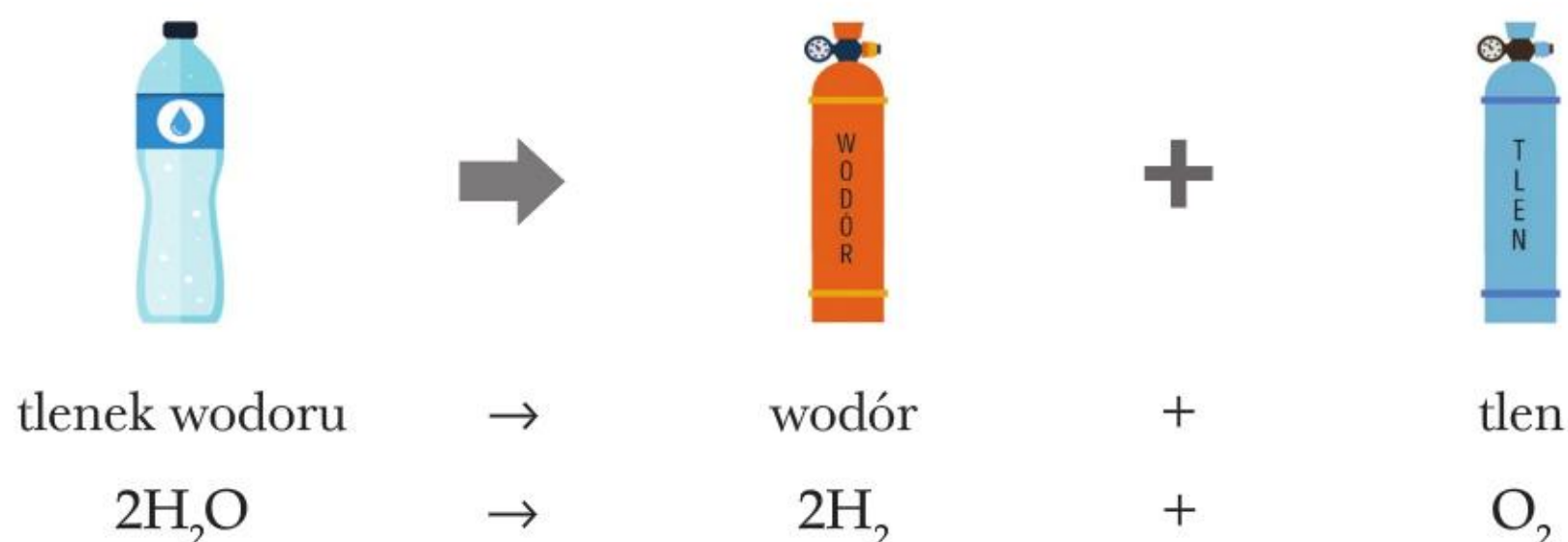
Relacje między pierwiastkami, pierwiastkami a związkami chemicznymi i różnymi związkami chemicznymi nazywamy reakcjami chemicznymi.	☐ P	☐ F
Substancje, które powstają w wyniku reakcji chemicznej, nazywamy substratami.	☐ P	☐ F
Reakcję chemiczną, w wyniku której z kilku substratów powstaje jeden produkt, nazywamy reakcją analizy.	☐ P	☐ F
Reakcja egzotermiczna to reakcja, w wyniku której energia jest oddawana do otoczenia.	☐ P	☐ F

- 2 Podpisz zdjęcia substancji biorących udział w reakcji chemicznej – wpisz odpowiednio **substrat** lub **produkt**.

a)

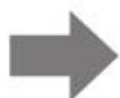


b)



3 Określ typ reakcji i dopisz wzory sumaryczne lub nazwy substancji biorących udział w podanych reakcjach chemicznych.

a)



węglan wapnia

(kreda)



tlenek wapnia



tlenek węgla(IV)



typ reakcji:

b)

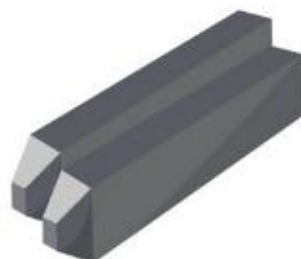


amoniak



typ reakcji:

c)



kwas siarkowy(VI)



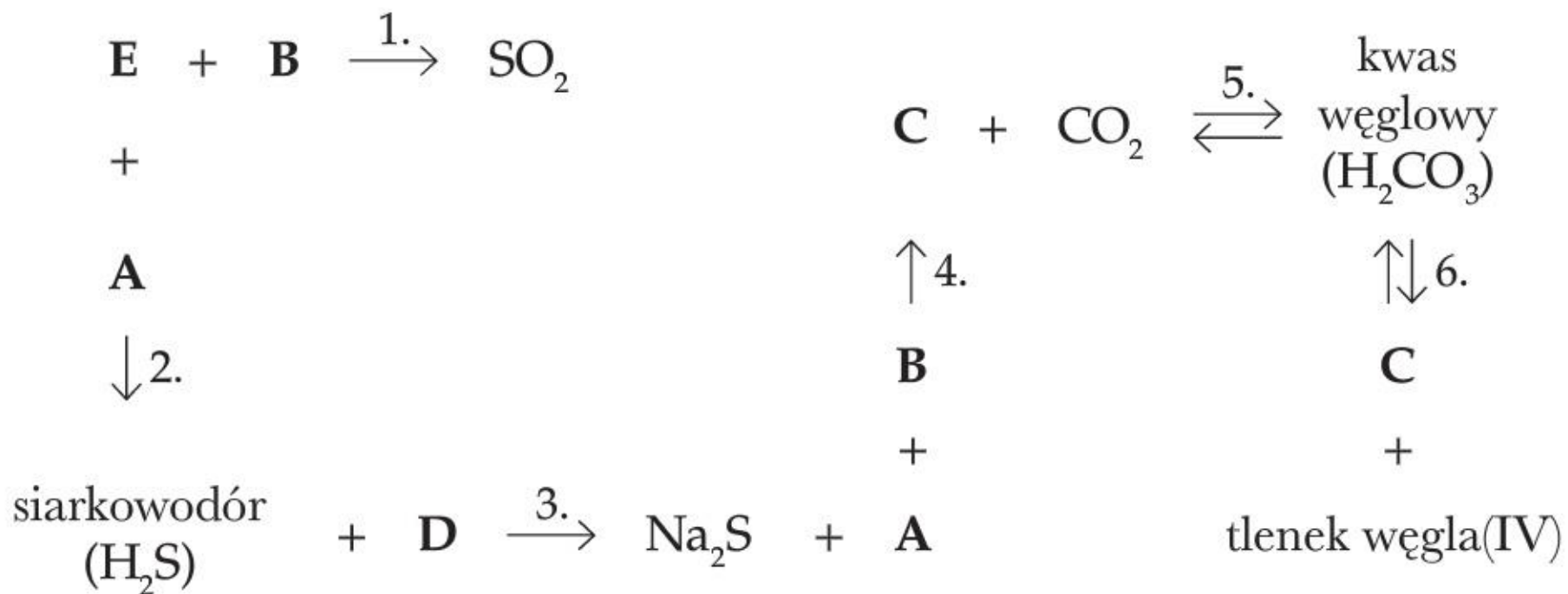
siarczan(VI)

magnezu



typ reakcji:

4

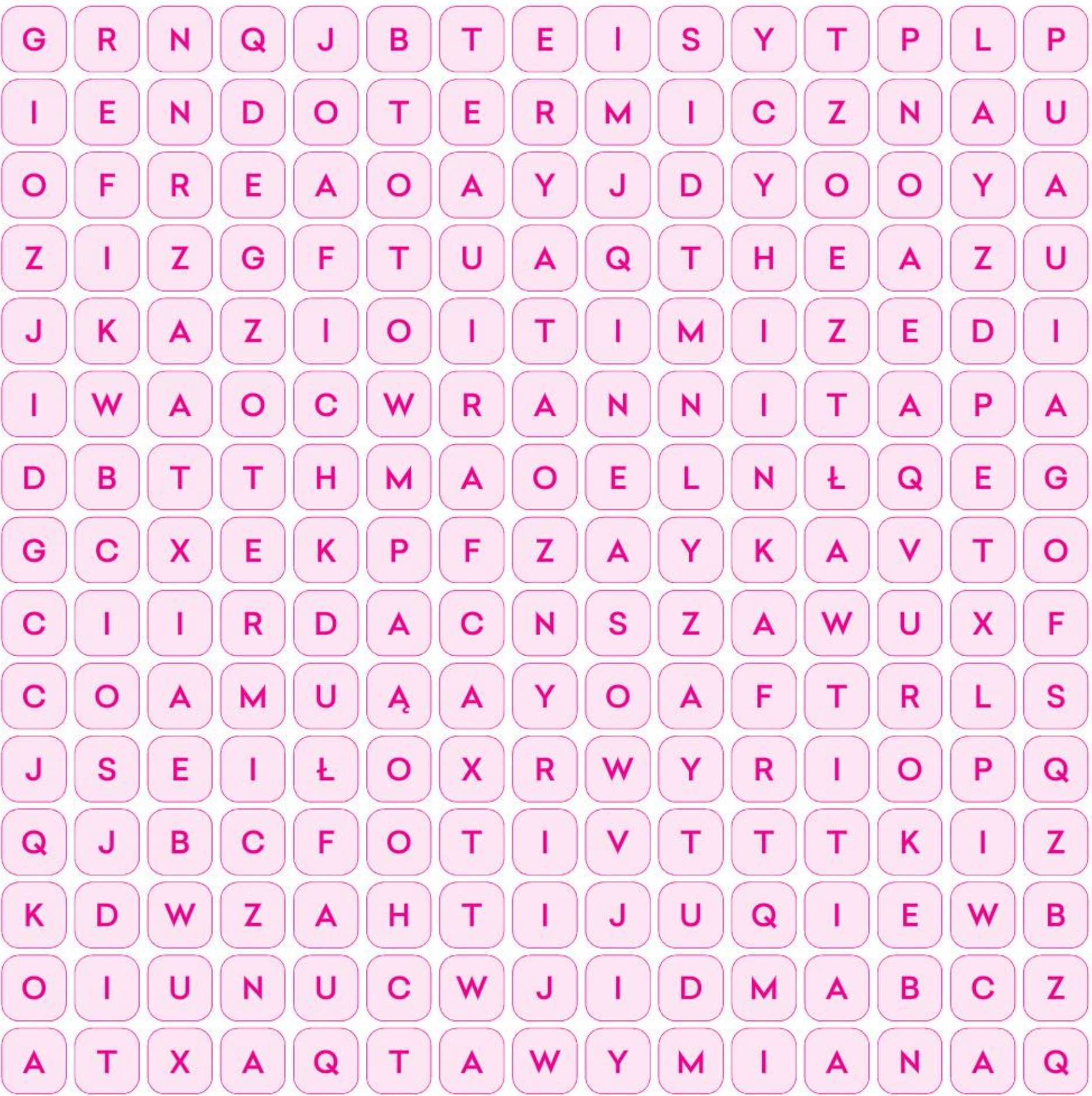


	Nazwa substancji	Symbol lub wzór sumaryczny
A		
B		
C		
D		
E		

Lp.	Słowny zapis przebiegu reakcji chemicznej	Typ reakcji
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

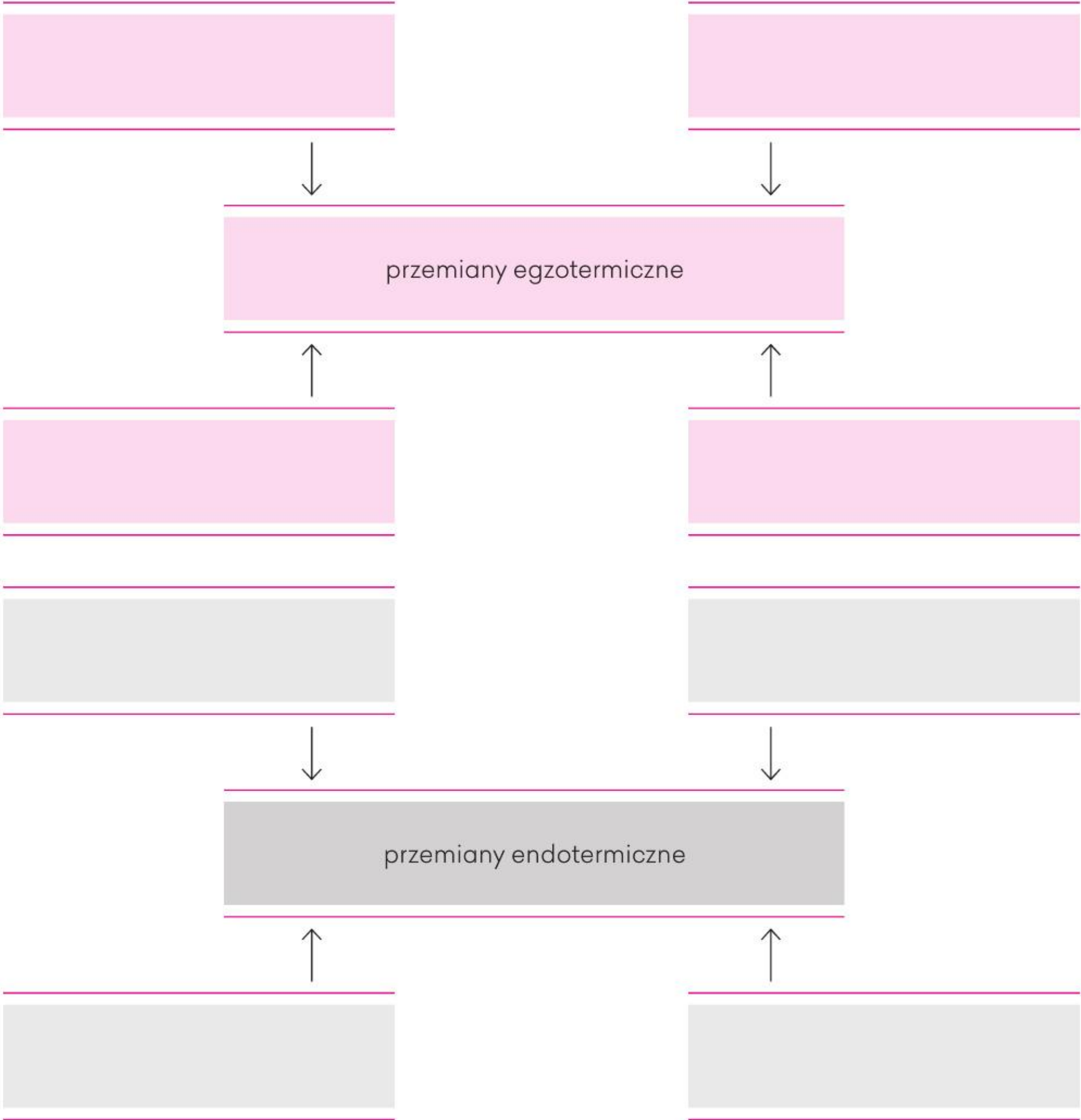
- 5 Odszukaj i skreśl wymienione hasła chemiczne na wykreślance. Następnie dokończ zdanie tak, by wyjaśnić, czym się różni reakcja egzotermiczna od endotermicznej.

analiza	egzotermiczna	endotermiczna	rozkład
	synteza	wymiana	łączenie



Reakcja egzotermiczna różni się od reakcji endotermicznej

6 Podaj po cztery przykłady przemian egzotermicznych i endotermicznych.

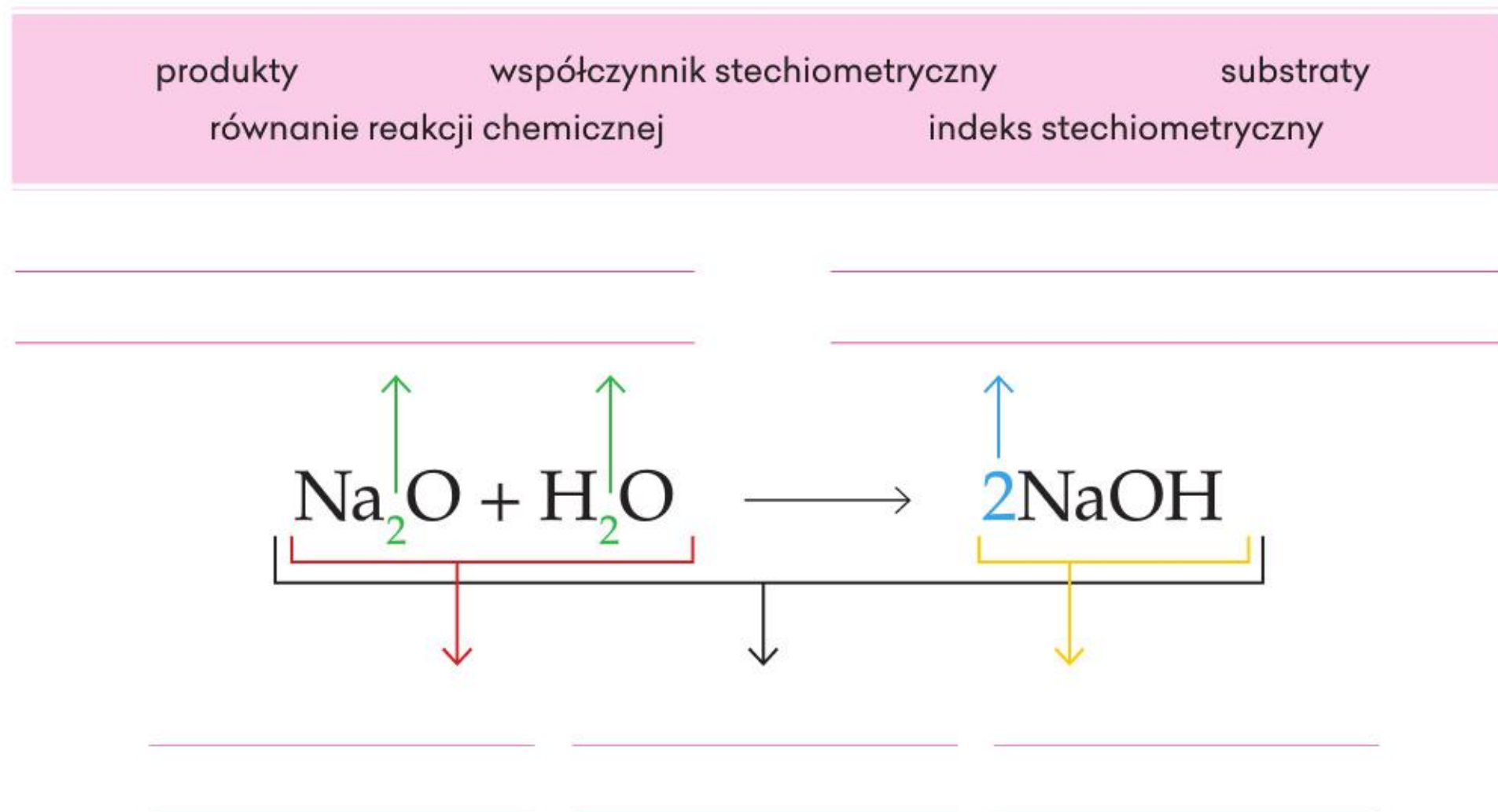


7 W różnych przemianach chemicznych stosuje się substancje nazywane katalizatorami. Skorzystaj z informacji, które znajdziesz w podręczniku i w internecie, i uzupełnij schemat.

Katalizator		
Co to jest?	Jak działa?	Przykłady zastosowań

4.3 Zapisywanie i odczytywanie przebiegu reakcji chemicznej

- 1 Podpisz odpowiednimi nazwami fragmenty zaznaczone w równaniu reakcji chemicznej, a następnie połącz każdą nazwę z jej objaśnieniem.



A. równanie reakcji chemicznej

B. substraty

C. produkty

D. indeks stechiometryczny

E. współczynnik stechiometryczny

- I. cyfra w dolnym indeksie stojąca zaraz za symbolem pierwiastka, oznacza liczbę danych atomów lub jonów we wzorze związku
- II. zapis procesu chemicznego z wykorzystaniem symboli i wzorów chemicznych, przedstawiający przemianę substratów w produkty
- III. substancje wykorzystane w reakcji chemicznej
- IV. liczba przypisana do konkretnego reagenta, określająca, w jakiej proporcji uczestniczy on w reakcji z innymi reagentami
- V. substancje powstające w wyniku reakcji chemicznej

A. _____ B. _____ C. _____ D. _____ E. _____

- 2** Napisz nazwy i wzory cząsteczek siedmiu pierwiastków, które występują w przyrodzie w cząsteczkach dwuatomowych.

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____



e) _____

f) _____

g) _____

- 3** Uzupełnij równania reakcji chemicznych za pomocą odpowiednich zapisów chemicznych podanych w ramce.

2H	3HNO ₃	Cl ₂	H ₂	Cl	2H ₂ O
LiCl	2Cl	2HNO ₃	Li	H ₂ O	2Li

a) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ _____

b) $\text{Mg} +$ _____ $\rightarrow \text{MgCl}_2$

c) $\text{Na}_2\text{O} +$ _____ $\rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

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

e) _____ $+ 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$

- 4** Na podstawie modeli reakcji chemicznych napisz ich równania za pomocą symboli i wzorów oraz podaj zapis słowny odczytywania tych równań.

a)



Równanie reakcji chemicznej: _____

Zapis słowny: jedna cząsteczka wodoru reaguje z _____

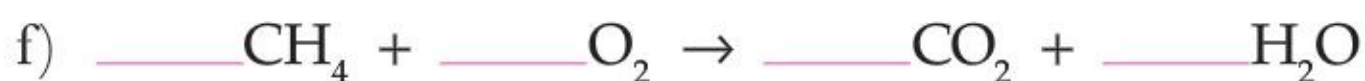
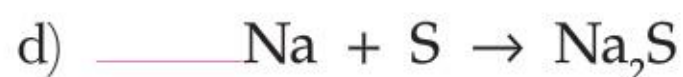
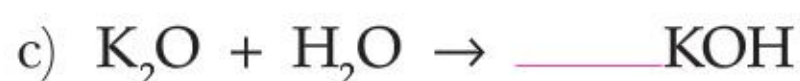
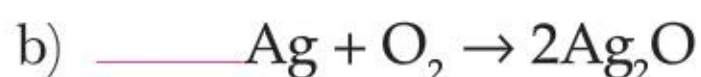
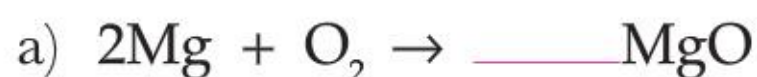
b)



Równanie reakcji chemicznej: _____

Zapis słowny: trzy cząsteczki wodoru reagują z _____

5 Dopisz współczynniki stechiometryczne brakujące w podanych równaniach reakcji chemicznych.



6 Napisz równania reakcji chemicznych spełniających podane warunki.

a) Produktem tej reakcji jest tlenek, którego cząsteczka zawiera dwa atomy tlenu.

b) Produktem tej reakcji jest związek siarki z atomem jednowartościowego metalu o masie cząsteczkowej 46 u.

c) Produktem tej reakcji jest cząsteczka tlenku węgla(IV) otrzymana z atomu węgla.

d) Substratami tej reakcji są cząsteczki azotu i wodoru.

e) Substratami tej reakcji są cząsteczki tlenu i wodoru.

7 Każdą z podanych reakcji chemicznych zapisz w formie równania reakcji, podaj jej zapis słowny oraz określ jej typ.

a) otrzymywanie bromku potasu z bromu i potasu

Równanie reakcji chemicznej: _____

Zapis słowny: _____

Typ reakcji: _____

b) otrzymywanie srebra i chloru z chlorku srebra(I)

Równanie reakcji chemicznej: _____

Zapis słowny: _____

Typ reakcji: _____

c) otrzymywanie tlenu i rtęci z tlenku rtęci(II)

Równanie reakcji chemicznej: _____

Zapis słowny: _____

Typ reakcji: _____

8 Na podstawie zapisów słownych przebiegu reakcji zapisz ich równania za pomocą symboli i wzorów chemicznych.

a) Jeden atom węgla reaguje z jedną cząsteczką tlenu, dając jedną cząsteczkę tlenku węgla(IV).

b) Jedna cząsteczka jodu reaguje z jedną cząsteczką wodoru, dając dwie cząsteczki jodowodoru.

c) Atomy żelaza reagują z trzema cząsteczkami tlenu, dając tlenek żelaza(III) o budowie jonowej.

- 3** W wyniku reakcji rozkładu 36 g wody otrzymano 4 g wodoru i tlen. Oblicz, ile gramów tlenu powstało w wyniku tej reakcji chemicznej.

Dane: _____

Szukane: _____

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 4 W wyniku spalenia glinu w 24 g tlenu otrzymano 51 g tlenku glinu. Oblicz, ile kilogramów glinu wzięło udział w tej reakcji chemicznej.

Dane: _____

Szukane: _____

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 5** W wyniku reakcji bryłki sodu o objętości 95 cm^3 z 320 g bromu otrzymano bromek sodu. Oblicz masę otrzymanego bromku sodu, wiedząc, że gęstość sodu wynosi $968 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Wynik podaj w zaokrągleniu do najbliższych całości.

Dane: _____

Szukane: _____

A blank sheet of graph paper featuring a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 10 rows, creating a total of 200 square units. The lines are thin and gray, set against a white background. There are no margins, text, or other markings on the page.

Odpowiedź: _____



Zbadaj to! – Prawo zachowania masy

Zważ na najdokładniejszej wadze, do jakiej masz dostęp, zakręconą, bezbarwną butelkę plastikową o pojemności 500 cm³. Zapisz masę butelki. Wlej do środka 200 cm³ wody i wsyp łyżeczkę (około 5 g) soli kuchennej. Wymieszaj aż do całkowitego rozpuszczenia soli. Wrzuć do środka metalowy gwóźdź. Zakręć całość i nie odkręcaj aż do końca badania, zważ butelkę wraz z zawartością, zapisz wynik i obserwacje w tabeli. Czynność powtórz siedem razy przez kolejne siedem dni. Po zakończeniu badania odpowiedz na pytania znajdujące się pod tabelą.

Notatnik badacza

Masa pustej, zakręconej butelki wynosi _____

Dzień eksperymentu	Masa zakręconej butelki wraz z jej zawartością	Masa wszystkich substancji znajdujących się w butelce	Obserwacje
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

1 Czy masa substancji znajdujących się w butelce zmieniła się w trakcie badania?

2 Dlaczego tak się stało?

3 Co zaobserwowano w trakcie doświadczenia?

4 Jak się nazywa proces chemiczny, który zaszedł na powierzchni metalu?



Skorzystaj z dostępnych ci źródeł wiedzy, by znaleźć odpowiedź.

4.5 Obliczenia stechiometryczne

1 Z poniższego tekstu wykreśl błędne określenia.

Substancje reagują ze sobą w *dowolnych* / *ściśle* określonych ilościach. Przed przystąpieniem do doświadczenia chemicznego powinniśmy znać masy *substratów* / *produktów* niezbędne do otrzymania założonej ilości *substratów* / *produktów*. W celu ich ustalenia wykonuje się obliczenia nazywane obliczeniami *stechiometrycznymi* / *stachiomiarowymi*. Do ich prawidłowego przeprowadzenia *niezbędna* / *zbędna* jest umiejętność poprawnego pisania równań reakcji chemicznych.

2 Na podstawie uzgodnionego równania reakcji chemicznej uzupełnij informacje w tabeli.

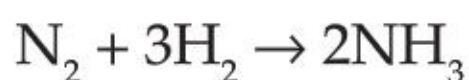
a)

	S	+	O ₂	→	SO ₂
nazwa substancji					
masa atomowa / cząsteczkowa uwzględniająca współczynniki stechiometryczne równania reakcji					

b)

	2HgO	→	2Hg	+	O ₂
nazwa substancji					
masa atomowa / cząsteczkowa uwzględniająca współczynniki stechiometryczne równania reakcji					

- 3** Reakcja otrzymywania amoniaku (NH_3) przebiega według poniższego równania. Oblicz, ile gramów azotu jest potrzebnych do otrzymania 34 g amoniaku, przy założeniu, że wszystkie substraty przereagują w trakcie doświadczenia.



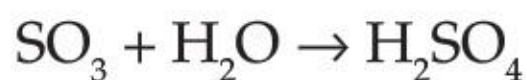
Dane: _____

Szukane: _____



Odpowiedź: _____

- 4** Kwas siarkowy(VI) można otrzymać m.in. w wyniku bezpośredniej reakcji tlenku siarki(VI) z wodą. Na podstawie równania tej reakcji chemicznej oblicz, ile gramów kwasu można maksymalnie otrzymać w wyniku reakcji 20 g tlenku siarki(VI) z wodą.



Dane: _____

Szukane: _____

A blank grid of 25 columns and 5 rows for drawing.

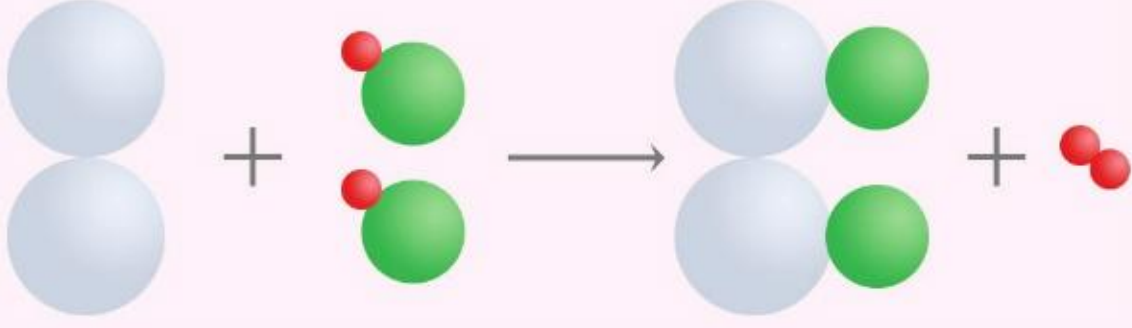
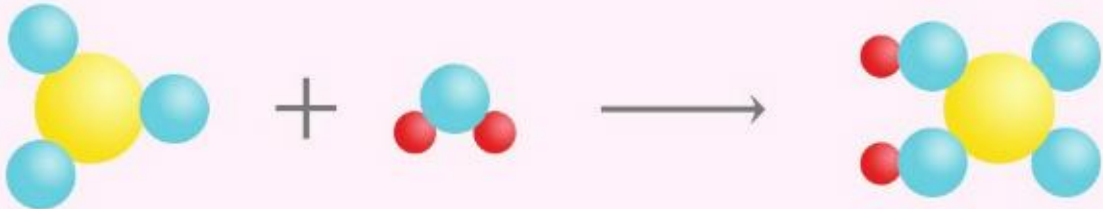
Odpowiedź: _____

- 5** Palący się magnez reaguje z parą wodną i w wyniku reakcji wymiany powstaje tlenek magnezu i wodór. Uzupełnij informacje dotyczące tej przemiany chemicznej.

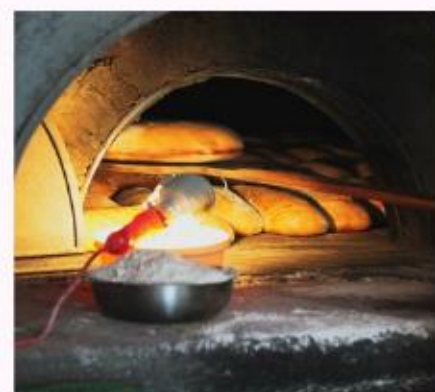
- 1) Równanie reakcji chemicznej: _____ + H₂O → _____ MgO + H₂
- 2) Czy możemy przedstawić model równania reakcji, posługując się pojęciem „cząsteczka”? Uzasadnij krótko swoje zdanie.

Podsumowanie działu 4

- 1 Ile wynosi stosunek mas pierwiastków w bromku magnezu?
- ☐ A. 3 : 40 ☐ B. 3 : 20 ☐ C. 6 : 20 ☐ D. 6 : 40
- 2 Jaka jest zawartość procentowa siarki w siarkowodorze (H_2S)?
- ☐ A. 92% ☐ B. 98% ☐ C. 96% ☐ D. 94%
- 3 Połącz każdy model reakcji chemicznej z odpowiednim typem reakcji.

Model reakcji chemicznej	Typ reakcji chemicznej
	synteza
	analiza
	wymiana

- 4 Pod względem energetycznym wyróżniamy reakcje egzotermiczne i endotermiczne. Podpisz odpowiednio zdjęcia tymi nazwami.



5 Napisz równania podanych reakcji chemicznych.

a) otrzymywanie chlorku glinu z chloru i glinu

[illegible]

b) rozkład tlenku miedzi(II) na pierwiastki

[illegible]

c) otrzymywanie tlenku fosforu(V) z fosforu i tlenu

[illegible]

6 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

W wyniku reakcji 32 g tlenu z 12 g węgla powstanie maksymalnie 44 g tlenku węgla(IV).	☐ P	☐ F
Rozkładając w odpowiedniej temperaturze 217 g tlenku rtęci(II), otrzymamy maksymalnie 10 g tlenu i 201 g rtęci.	☐ P	☐ F
W wyniku połączenia 71 g chloru z 46 g sodu otrzymamy 117 g chlorku sodu.	☐ P	☐ F

7 Oblicz, ile gramów wody może maksymalnie powstać, jeśli do reakcji jej syntezy wykorzystamy 8 g tlenu.

Dane: _____

Szukane: _____

[illegible]

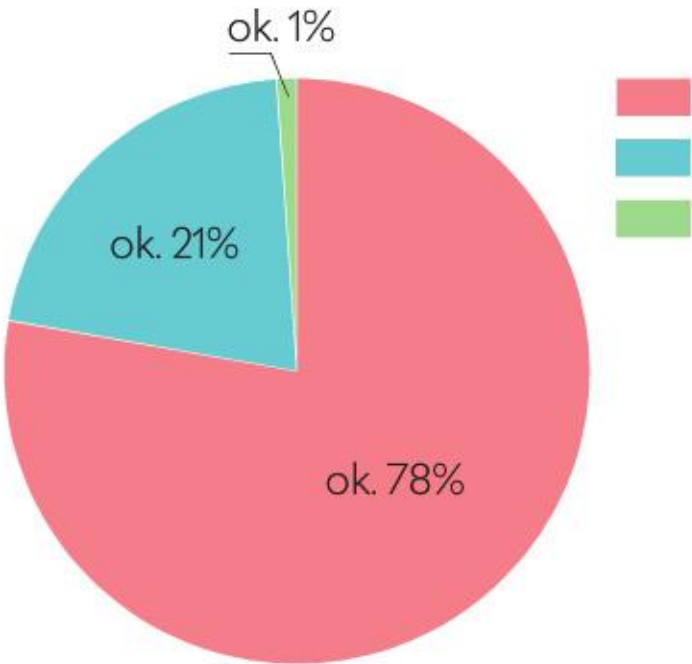
Odpowiedź: _____

5.1 Powietrze, gazy szlachetne

- 1 W słoiku zamknięto powietrze. Podaj przynajmniej sześć właściwości opisujących tę mieszaninę (w temperaturze pokojowej).



- 2 Uzupełnij legendę na diagramie nazwami gazów wchodzących w skład powietrza.



- 3 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Powietrze jest niejednorodną mieszaniną gazów.	☐ P	☐ F
W jego składzie najwięcej jest tlenu (ok. 78%) oraz azotu (ok. 21%).	☐ P	☐ F
Powietrze jest bezbarwne i bezwonne.	☐ P	☐ F
Powietrze jest dobrze rozpuszczalne w wodzie.	☐ P	☐ F

4 Wybierz i wpisz właściwe określenia, aby powstał poprawny tekst.

Gazy szlachetne są jednym ze składników powietrza, stanowią _____ *niewielką / ogromną* ilość względem innych składników.

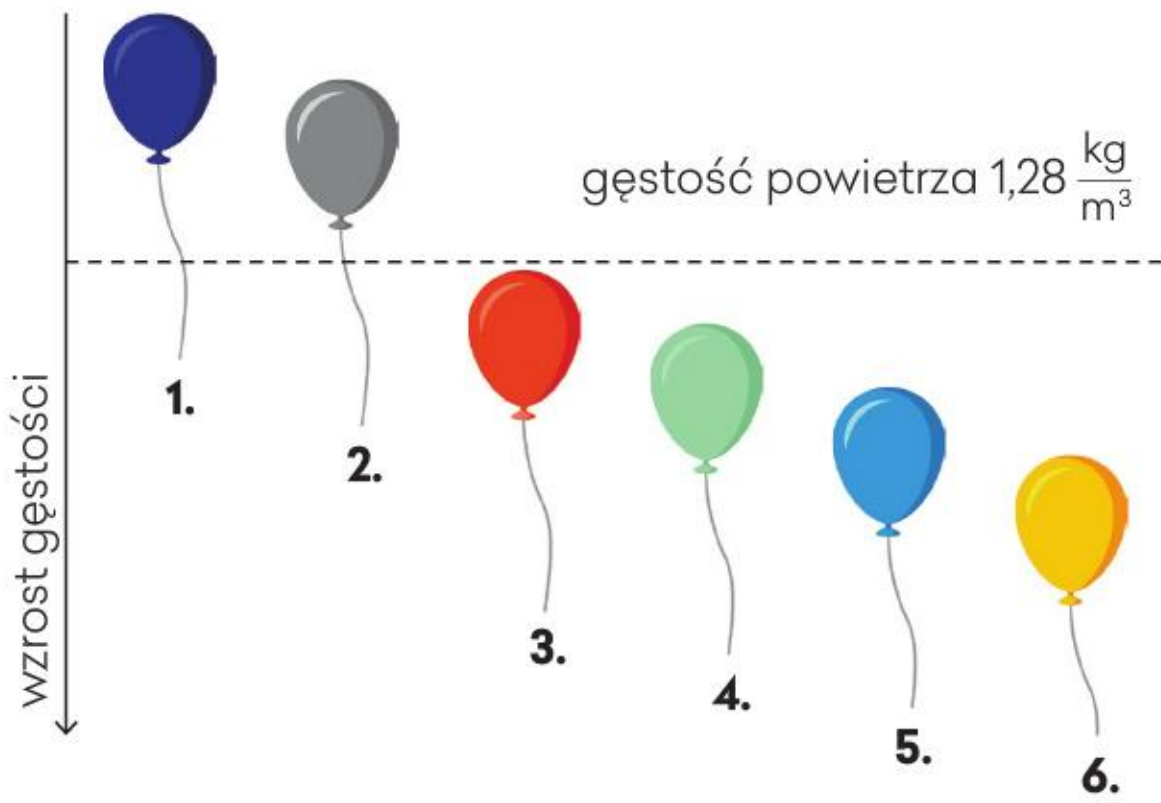
Do gazów szlachetnych należą: hel o symbolu _____, neon – _____, argon – _____, krypton – _____, ksenon – _____ i radon – _____.

Są to przedstawiciele _____ grupy układu okresowego.

Wykazują _____ *małą / dużą* aktywność chemiczną.

Wszystkie gazy szlachetne są _____ *bezbabarwne / wielobarwne* i _____ *bezwonne / o różnym zapachu*, _____ *słabo / dobrze* rozpuszczają się w wodzie. Ponadto _____ *są / nie są* palne.

5 Gdybyśmy mieli sześć balonów napełnionych próbkami gazów szlachetnych (zgodnych ze sobą co do objętości), moglibyśmy ocenić ich ciężar względem powietrza. Balony wypuszczone z tego samego poziomu zachowywałyby się zupełnie inaczej. Zgodnie z tabelą gęstości przyporządkuj i podpisz każdy balon symbolem danego gazu szlachetnego. Pamiętaj, żeby na górze znalazł się gaz najlżejszy względem powietrza. Gęstość powietrza wynosi $1,28 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.



Nazwa gazu	Gęstość $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
hel	0,18
neon	0,83
argon	1,78
krypton	3,43
ksenon	5,37
radon	9,07
Wszystkie wartości podano dla $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ oraz $p = 1013\text{ hPa}$.	

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

5.2 Tlen

- 1 W słoiku zamknięto tlen, podaj przynajmniej sześć właściwości opisujących ten gaz w temperaturze pokojowej.



- 2 Rozwiąż rebus i wyjaśnij znaczenie odpowiedzi.



D = R

+



C = O O = Z L = J

Hasło: _____

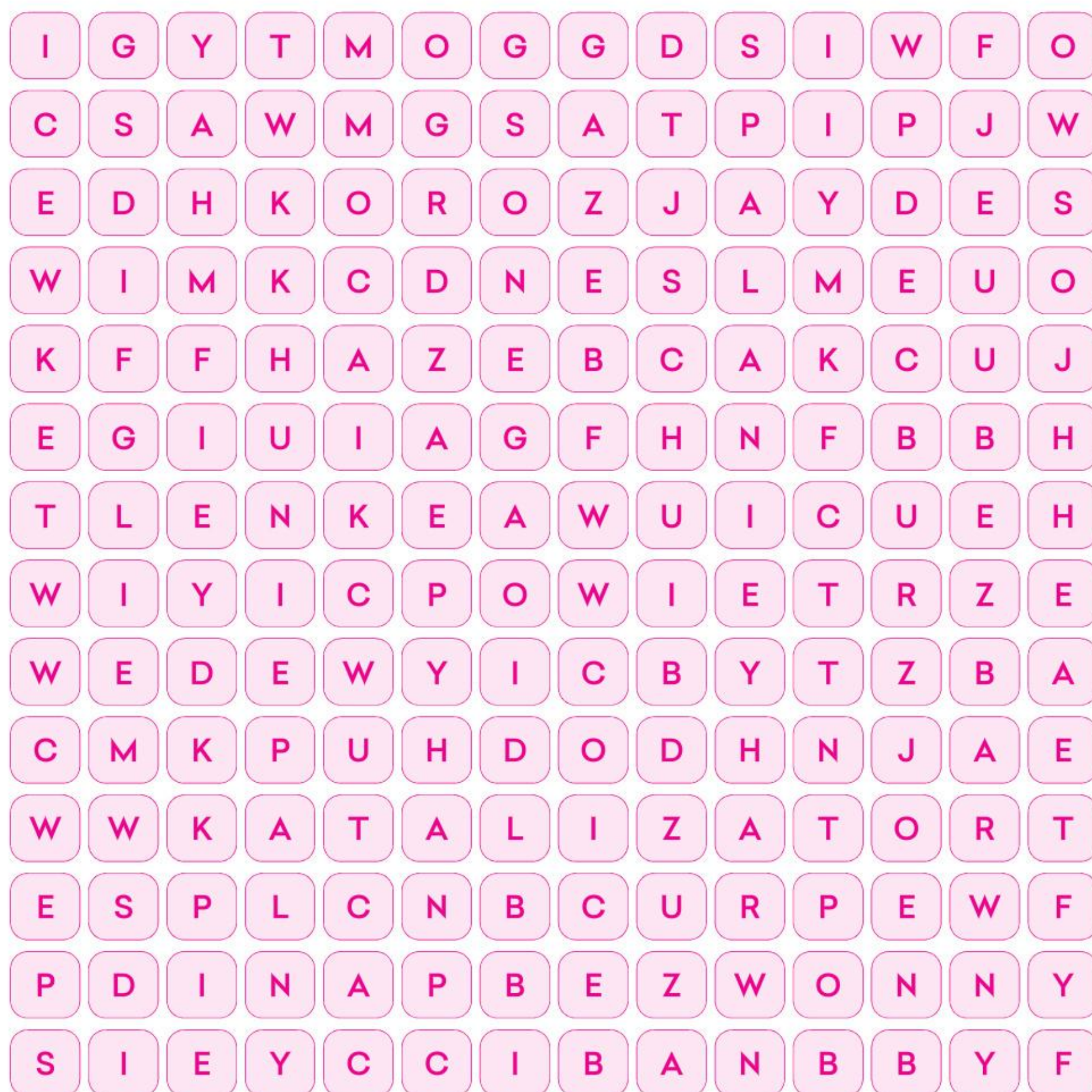
Wyjaśnienie: _____

- 3 Stwórz mapę myśli. Wypisz, naszkicuj, narysuj sposoby ochrony metali przed korozją.



4

Odszukaj w wykreślanie i zapisz dziewięć słów związanych z tlenem.



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

5.3 Tlenek węgla(IV)

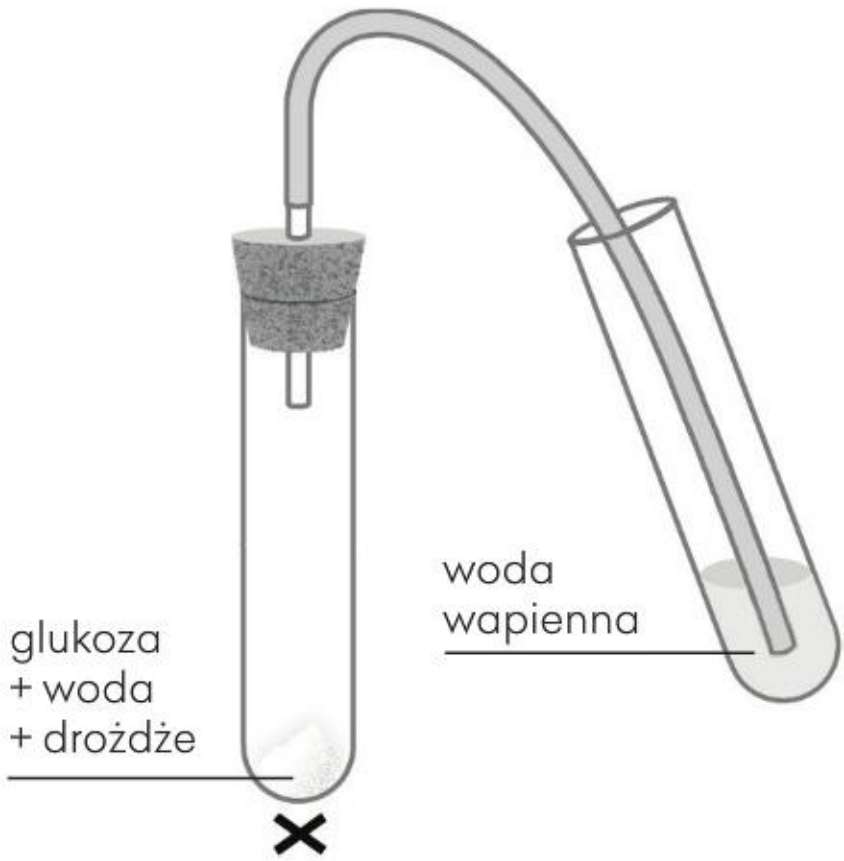
- 1 W słoiku zamknięto tlenek węgla(IV). Podaj przynajmniej sześć właściwości opisujących ten gaz w temperaturze pokojowej.



- 2 Uzupełnij tabelę.

Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór elektronowy	Rodzaj wiązań chemicznych
CO ₂			

- 3 Poniżej zamieszczono schemat doświadczenia pozwalającego przedstawić mechanizm procesu fermentacji alkoholowej. To rodzaj reakcji chemicznej, w której z cukru i enzymów wytwarzanych przez drożdże powstaje alkohol i tlenek węgla(IV). Zapisz, co można zaobserwować, przyglądając się probówce z wodą wapienną.



Obserwacje:

1. _____

2. _____

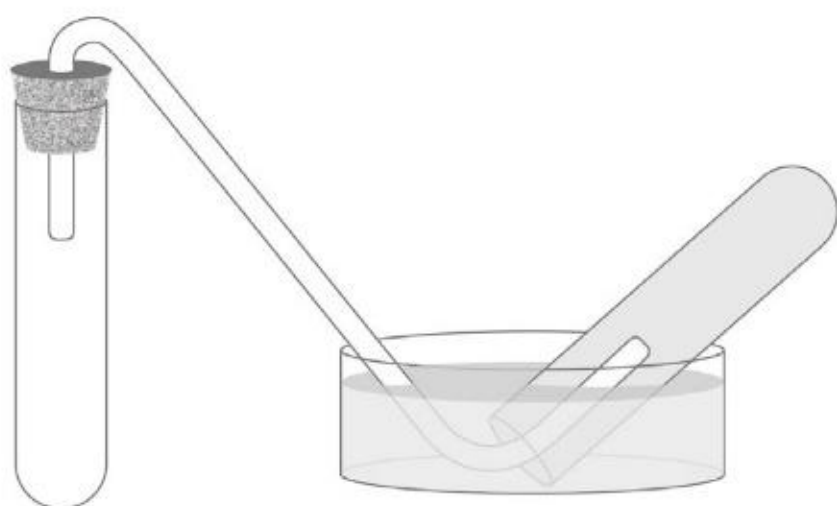
4 Uzupełnij zdania odpowiednimi określeniami.

Fotosynteza jest jednym ze sposobów _____ roślin. Istotą tego procesu jest przetwarzanie substratów, czyli _____ i _____ na produkty _____ oraz _____. Podczas przemiany powstaje gaz, który uwalniany jest do atmosfery. Całość wymaga udziału energii _____, dlatego wymiana gazowa u roślin w nocy wygląda zupełnie inaczej i skupia się na wydzielaniu tlenku węgla(IV), a pobieraniu _____ z otoczenia.

5 Każde z poniższych zdań zawiera błąd dotyczący zastosowania tlenku węgla(IV). Popraw te błędy, by powstały stwierdzenia prawdziwe.

- W przemyśle farmaceutycznym CO_2 wykorzystywany jest jako składnik napojów gazowanych.
- Tlenek węgla(IV) w stanie ciekłym wykorzystywany jest jako czynnik chłodzący nazywany suchym lodem.
- W skład każdej gaśnicy wchodzi tlenek węgla(IV), ponieważ podtrzymuje on spalanie.
- Tlenek węgla(IV) powoduje twardnienie zaprawy wapiennej, właściwość ta wykorzystywana jest w mechanice samochodowej.
- Tlenek węgla(IV) stosuje się do wytrącania wodorotlenku wapnia z soku z ziemniaka (w cukrownictwie).
- CO_2 to, po promieniach świetlnych i wodzie, najważniejszy czynnik gwarantujący prawidłowy wzrost zwierząt, dlatego w akwariach gęsto obsadzonych roślinami wykorzystuje się zestawy do wtłaczania CO_2 .

6 Wyjaśnij, jaka właściwość tlenku węgla(IV) znacząco utrudniłaby efektywne zbieranie go w probówce sposobem zaprezentowanym na poniższym schemacie.

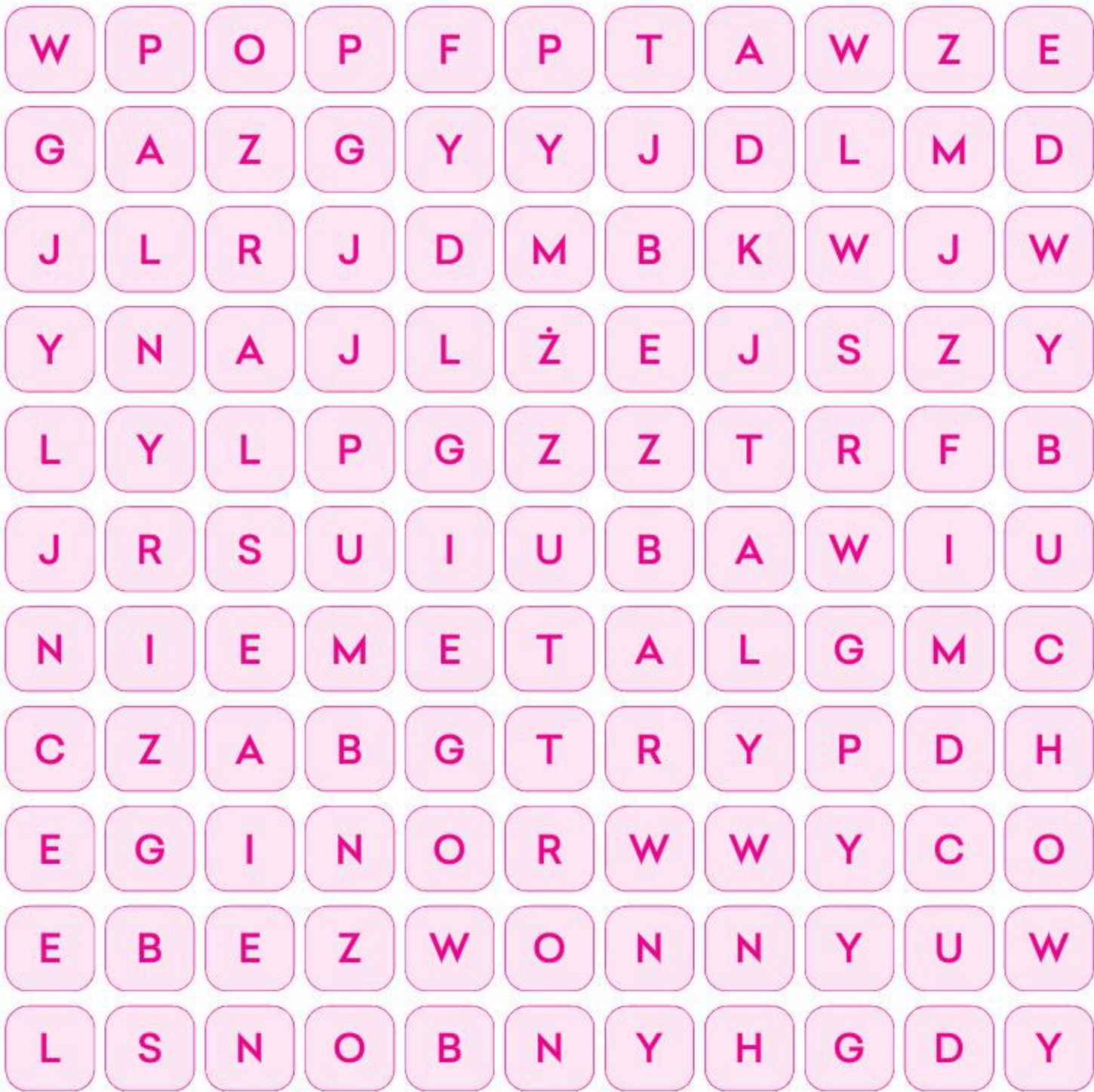


5.4 Wodór – gaz o najmniejszej gęstości

1 Uzupełnij tabelę.

Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór elektronowy	Rodzaj wiązań chemicznych
H ₂			

2 Odszukaj w wykreślanie i zapisz siedem słów związanych z wodorem.



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

- 3 Jaka właściwość wodoru nie pozwala korzystać z niego w celach rozrywkowych, np. do napełniania balonów? Wodór jest najlżejszym gazem, więc balony nim wypełnione byłyby lżejsze niż balony z helem. Napisz odpowiedź i krótko ją uzasadnij.



- 4 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Rozpuszczalność wodoru w wodzie maleje wraz ze wzrostem temperatury.	☐ P	☐ F
Ilość wodoru w powietrzu jest znikoma (ok. 0,019%), ale jest on najczęściej występującym pierwiastkiem we wszechświecie.	☐ P	☐ F
W cząsteczce wodoru atomy wodoru połączone są wiązaniem kowalencyjnym niespolaryzowanym.	☐ P	☐ F
W warunkach standardowych wodór jest gazem występującym na Ziemi głównie w postaci trójatomowej cząsteczki.	☐ P	☐ F
Wodór jest pierwiastkiem, którego symbol znajduje się w 1 grupie i w 1 okresie układu okresowego.	☐ P	☐ F
Wodór jest gazem o najmniejszej gęstości wśród innych gazów.	☐ P	☐ F
Dwie objętości wodoru i jedna objętość tlenu to mieszanina piorunująca.	☐ P	☐ F
Wodór jest jedynym produktem reakcji cynku z kwasem solnym.	☐ P	☐ F

5.5 Tlenki metali i niemetali

1 Wpisz indeksy stechiometryczne do podanych wzorów sumarycznych tlenków.

- a) Fe___O₃
- b) Na___O___
- c) Mg___O___
- d) K___O___
- e) Si___O___
- f) H₂O___
- g) S___O₂
- h) Cl___O₅
- i) C___O₂

2 Połącz każdy tlenek z odpowiednim rodzajem tlenków.

tlenki metali

tlenek sodu

tlenek siarki(VI)

tlenek krzemu(IV)

tlenek chloru(I)

tlenek żelaza(III)

tlenek magnezu

tlenek fosforu(V)

tlenek cynku

tlenki niemetali

3 Uzupełnij tabelę.

Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna	Wartościowość atomu pierwiastka w tlenku
H ₂ O	tlenek wodoru	I
CO		
Al ₂ O ₃		
	tlenek siarki(IV)	
K ₂ O		
	tlenek azotu(V)	
ZnO		II
P ₄ O ₁₀		
	tlenek chloru(I)	

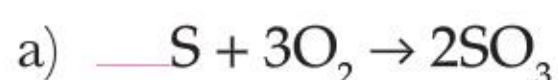
- 4 Na podstawie wzorów sumarycznych i nazw tlenków narysuj ich wzory strukturalne.

Wzór sumaryczny i nazwa	Wzór strukturalny
Cl_2O – tlenek chloru(I)	
H_2O – tlenek wodoru	
SO_2 – tlenek siarki(IV)	

- 5 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Tlenki składają się wyłącznie z tlenu i metalu.	☐ P	☐ F
W tlenkach niemetalu atomy pierwiastków występują w ściśle określonych ilościach.	☐ P	☐ F
Do zapisania wzoru sumarycznego związku chemicznego niezbędna jest znajomość wartościowości pierwiastków wchodzących w skład tego związku.	☐ P	☐ F
Wzór sumaryczny przedstawia nieskracalne proporcje, czyli najmniejsze liczby.	☐ P	☐ F
W nazwie tlenków do słowa <i>tlen</i> dodajemy zawsze końcówkę <i>-edek</i> .	☐ P	☐ F
Tlenki to związki chemiczne zbudowane z tlenu i innego pierwiastka chemicznego.	☐ P	☐ F
Wszystkie tlenki zawierają w swoim składzie niemetal.	☐ P	☐ F

- 6 Uzupełnij podane równania reakcji współczynnikami stechiometrycznymi.



7

Na podstawie instrukcji słownych napisz równania poniższych reakcji chemicznych. Uzupełnij współczynnikami stechiometrycznymi wszystkie równania reakcji.

a) siarka + tlen $\rightarrow$ tlenek siarki(IV)

b) magnez + tlen $\rightarrow$ tlenek magnezu

c) glin + tlen $\rightarrow$ tlenek glinu

d) węgiel + tlen $\rightarrow$ tlenek węgla(IV)

e) fosfor + tlen $\rightarrow$ tlenek fosforu(V)

f) wodór + tlen $\rightarrow$ tlenek wodoru

8

Rozwiąż rebus i napisz zastosowanie tlenku będącego jego rozwiązaniem.

a)



Hasło: _____

Zastosowanie: _____

b)



D = K W = M O = U(IV)

Hasło: _____

Zastosowanie: _____

Zbadaj to! – Wizytówka chemiczna tlenku

- 1 Stwórz wizytówkę chemiczną dla dowolnie wybranego tlenku znajdującego się w twoim otoczeniu. Znajdź jakieś tlenki w składzie produktów codziennego użytku. Odwiedź sklep spożywczy, aptekę lub drogerię. Skorzystaj z poniższego wzoru wizytówki. Pomocna będzie karta charakterystyki wyszukana w internecie.

Wzór wizytówki chemicznej

Nazwy:	tlenek cynku, biel cynkowa, biel chińska	Struktura krystaliczna:
Wzór sumaryczny:	ZnO	
Wygląd:	ciało stałe (podano w temp. 20 °C) kryształy bezbarwne, forma sproszkowana – biały	Piktogramy zagrożeń:
Dane fizykochemiczne:	bez zapachu gęstość $5,61 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ w 20 °C temperatura topnienia 1975 °C substancja stabilna, niepalna trudno rozpuszczalny w wodzie i tłuszczach	
Zastosowanie:	• Dodatek do farb i lakierów, jako pigment. • Składnik barwników. • Dodatek do farb i lakierów, jako inhibitor korozji. • Produkcja nawozów specjalnych. • Z uwagi na właściwości bielące, matujące i kryjące stosowany do produkcji pudrów i zasypek kosmetycznych. • Wykazuje lekkie działanie antybakteryjne, używany jako składnik maści, past i zasypek kosmetycznych oraz leczniczych. • W kryminalistyce używany w badaniu daktyloskopijnym metodą mechaniczną. • Posiada zdolności blokowania promieniowania UV, dodawany do preparatów polecanych dla dzieci i osób o cerze wrażliwej. • Używany w stomatologii do tymczasowych wypełnień. • Dodatek do pasz dla zwierząt – E6.	Wygląd:  Zastosowanie: 

5.6 Zanieczyszczenia powietrza

1 Przyporządkuj podane w ramce zanieczyszczenia powietrza do źródeł ich pochodzenia. Wpisz je w odpowiednie miejsca tabeli.

spaliny emitowane przez auta	przemysł chemiczny	przemysł rafineryjny
pożary lasów	rolnictwo i hodowla zwierząt	oddziaływania z Kosmosu
cementownie	wybuchy wulkaniczne	wietrzenie chemiczne skał
wyładowania atmosferyczne	spalanie paliw w domowych kotłowniach	
	procesy biologiczne	

źródła naturalne	działalność człowieka

2 Oceń poprawność stwierdzeń – zaznacz P, gdy stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, gdy jest fałszywe.

Pyły węglowe należą do zanieczyszczeń ciekłych.	☐ P	☐ F
Główni „truciele” powietrza to tlenek węgla(IV), tlenek siarki(IV) oraz różne tlenki azotu.	☐ P	☐ F
Mgły to zanieczyszczenia bardzo słabo rozpuszczalne w wodzie, transportowane w powietrzu.	☐ P	☐ F
Zanieczyszczenia gazowe to głównie tlenki siarki, węgla i azotu.	☐ P	☐ F
Pyły mineralne mogą zawierać w swoim składzie szkodliwe związki ołowiu i rtęci.	☐ P	☐ F

3 Rozwiąż rebusy i wyjaśnij znaczenie odkrytych haseł.

a)



M = P ~~D~~ O = Y

Hasło: _____

Wyjaśnienie: _____

b)



+



+



~~R~~ ~~O~~

O = A ~~J~~

~~A~~ = ~~E~~ ~~A~~

O = I D = E

Hasło: _____

Wyjaśnienie: _____

4 Wyszukaj w internecie informacje na temat stacji pomiaru zanieczyszczeń znajdujących się w twojej okolicy. Porównaj wyniki z normami i zastanów się, jak te dane wpływają na globalne zanieczyszczenie. Co może być powodem odchylen? Zapisz wynik swoich poszukiwań i odpowiedź na pytanie.



5

Nazwij skutki zanieczyszczenia powietrza przedstawione na ilustracjach.
Do każdego dopisz po dwa przykłady przeciwdziałania im w celu poprawy kondycji Ziemi, naszej planety.

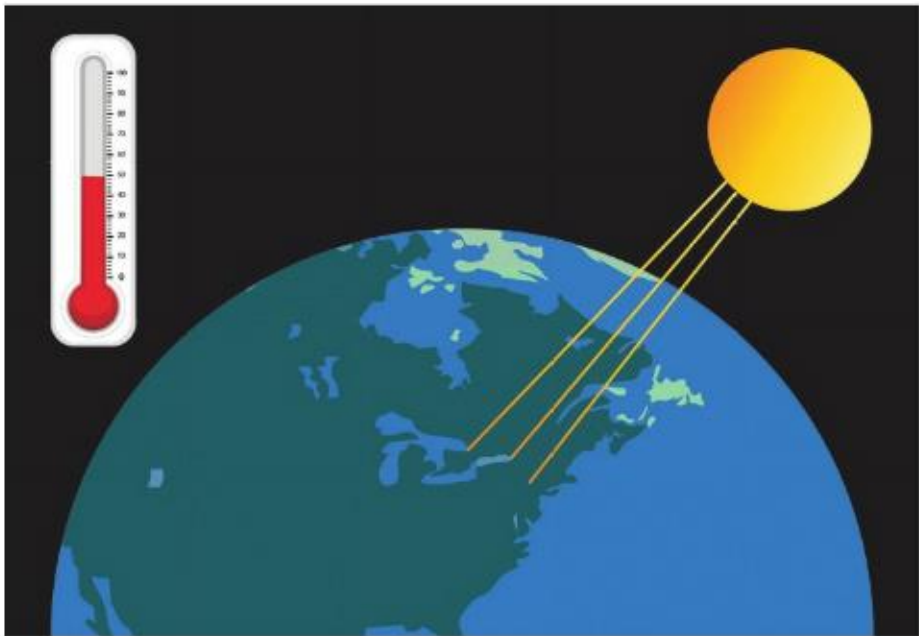
a)



b)



c)



d)



Podsumowanie działu 5

1 Wpisz do tabeli podane cechy charakterystyczne dla tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV). Odnos się do temperatury pokojowej.

gaz	ciecz	ciało stałe	żółto-zielony	bezbardwy	brunatny
malinowy	drażniący	bezwonny	miły i słodki	nieprzyjemny	
palny	niepalny	wybuchowy	podtrzymujący spalanie	gaszący	
lżejszy od powietrza		cięższy od powietrza	dobrze rozpuszczalny w wodzie		
		słabo rozpuszczalny w wodzie			

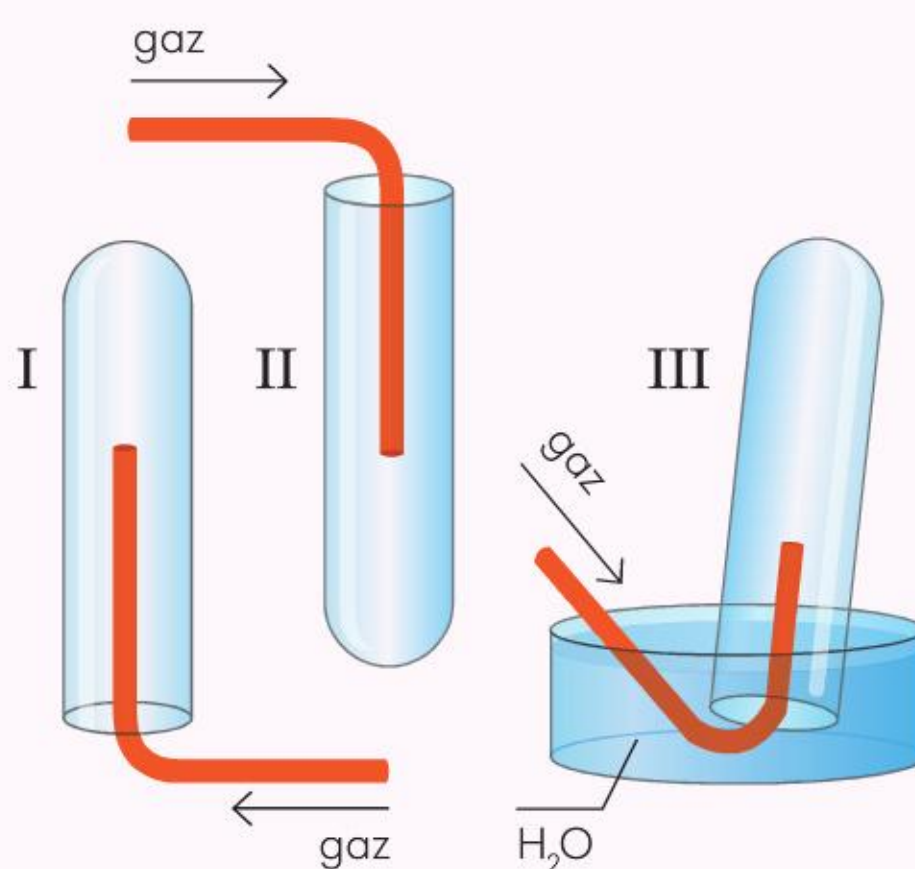
tlen	wodór	tlenek węgla(IV)

2 Rysunek przedstawia trzy zestawy do zbierania gazów, wykorzystywane w zależności od właściwości substancji. Napisz, jakie gazy – tlen, wodór czy tlenek węgla(IV) – można zebrać każdym z tych sposobów.

I - _____

II - _____

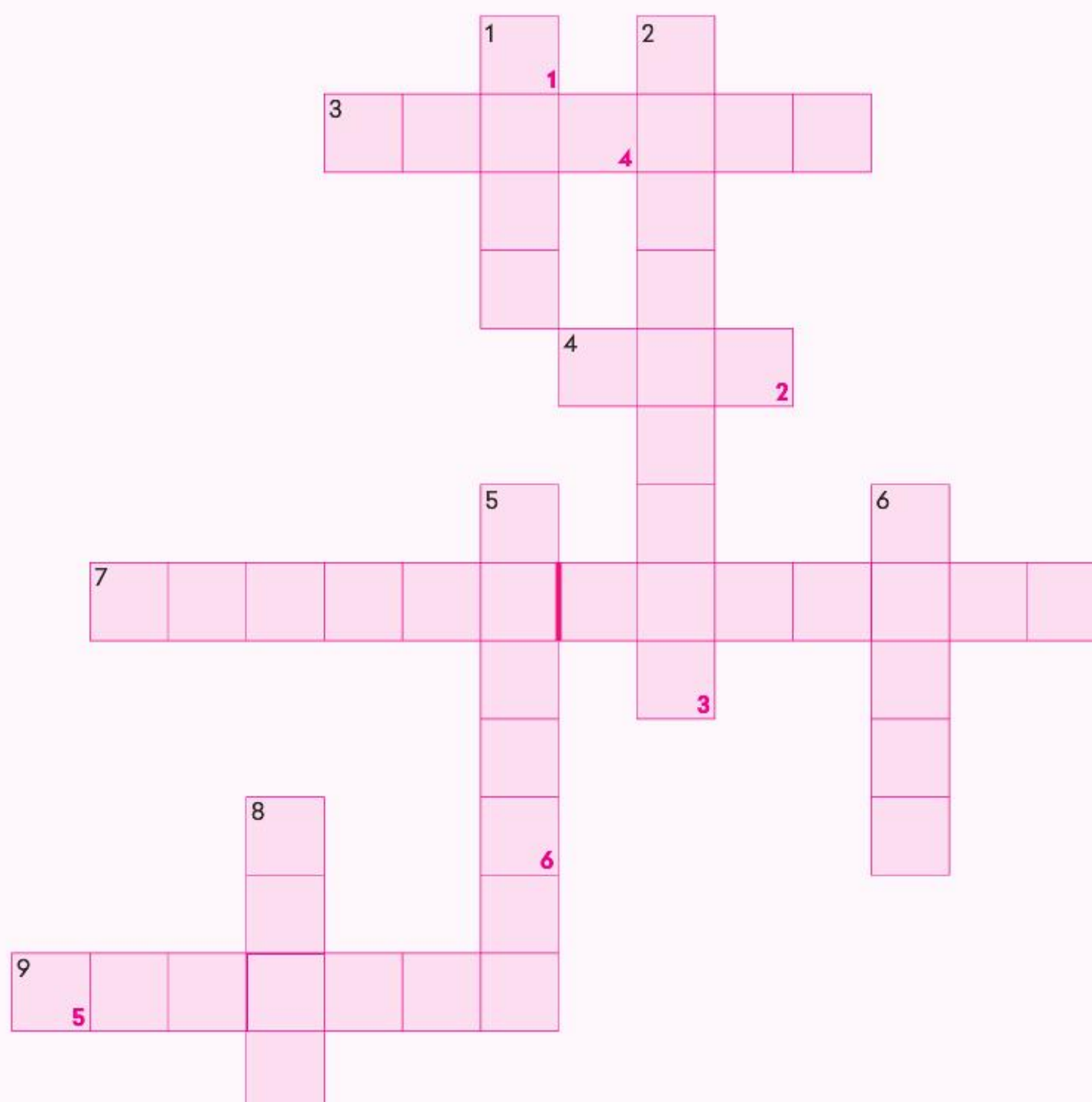
III - _____



3 Wskaż stwierdzenia prawdziwe.

- ☐ A. Powietrze jest jednorodną mieszaniną gazów, głównie azotu i tlenu.
 - ☐ B. Obecność tlenu jest niezbędna do spalania.
 - ☐ C. Gazy szlachetne są mało reaktywne i niepalne.
 - ☐ D. Powietrze ma większą gęstość niż krypton (w tych samych warunkach).

- 4 Rozwiąż krzyżówkę. Do utworzonego hasła dopisz trzy dowolne przykłady z nazwami systematycznymi i wzorami sumarycznymi.



Poziomo

3. Zdolność do palenia się.
4. Najlżejszy pierwiastek z grupy 18 układu okresowego pierwiastków chemicznych.
7. Zjawisko spadku stężenia ozonu w stratosferze.
9. Proces stopniowego niszczenia metali.

Pionowo

1. Potrzebny do spalania.
2. To, czym oddychamy.
5. Niektóre zawierają tlenek węgla(IV), używane są w razie pożaru.
6. Najlżejszy gaz.
8. Zjawisko atmosferyczne dotyczące zanieczyszczeń powietrza spowodowanych działalnością człowieka, dotyczy głównie dużych miast.

Hasło:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

1. _____
2. _____
3. _____

6.1 Woda – właściwości, rodzaje roztworów

- 1 Podkreśl nazwy produktów, które dobrze rozpuszczają się w wodzie.

syrop malinowy	cukier waniliowy	masło	sól morską	suszony koper
kawa rozpuszczalna	kasza manna	kakao	piasek	soda oczyszczona
oliwa	cukier puder	mąka pszenna	skrobia ziemniaczana	sok z cytryny
guma do żucia	tabletkę przeciwbólową	ziemia ogrodowa	żelatyna	
gwoździe miedziane	parafina	olej	mydło w płynie	krem do rąk
				mleko

- 2 Wpisz pod zdjęciami i nazwami mieszanin odpowiednie ich rodzaje: koloid, zawiesina, roztwór właściwy.



herbata z cukrem



farba



nawóz w płynie



bita śmietana



mydło w płynie



zupa jarzynowa



lek w atomizerze



galaretka pomarańczowa



lek na nadkwasotę

3

Uzupełnij definicje wybranymi określeniami.

a)

Roztwór właściwy – mieszanina _____

niejednorodna / koloidalna / jednorodna, czyli układ, w którym drobiny substancji

_____ *rozpuszczonej / nierozpuszczonej / głównej / rozpuszczalnika*

mają rozmiary mniejsze niż 1 nm (jeden nanometr) i _____ *nie są / są*

rozpoznawalne optycznie. Przykładem takiej mieszaniny jest

_____ *sól rozpuszczona w wodzie / kreda*

rozpuszczona w wodzie / mleko / zupa owocowa.

b)

Zawiesina – mieszanina _____ *niejednorodna / koloidalna*

/ jednorodna, w której _____ *substancję rozpuszczoną*

/ substancji rozpuszczonej _____ *jesteśmy / nie jesteśmy*

w stanie odróżnić gołym okiem lub z zastosowaniem prostych narzędzi

optycznych. _____ *Drobiny / Kulki / Pęcherzyki* są większe

niż 500 nm. Podstawowym sposobem rozdziału takich mieszanin jest

_____ *dializa / sedymentacja / destylacja* lub sączenie.

Przykładem takiej mieszaniny jest _____

mleko / kreda rozpuszczona w wodzie / galaretka owocowa.

c)

Koloid – mieszanina _____ *niejednorodna / koloidalna*

/ jednorodna, w której rozdrobnienie substancji _____

rozpuszczonej / nierozpuszczonej / rozpuszczalnikowej waha się w granicach od 1 nm

do 500 nm. _____ *Nie jesteśmy / Jesteśmy* w stanie rozdzielić

_____ *składników / składniki* metodą sączenia. Przykładami

takiej mieszaniny są _____ *mleko / kreda*

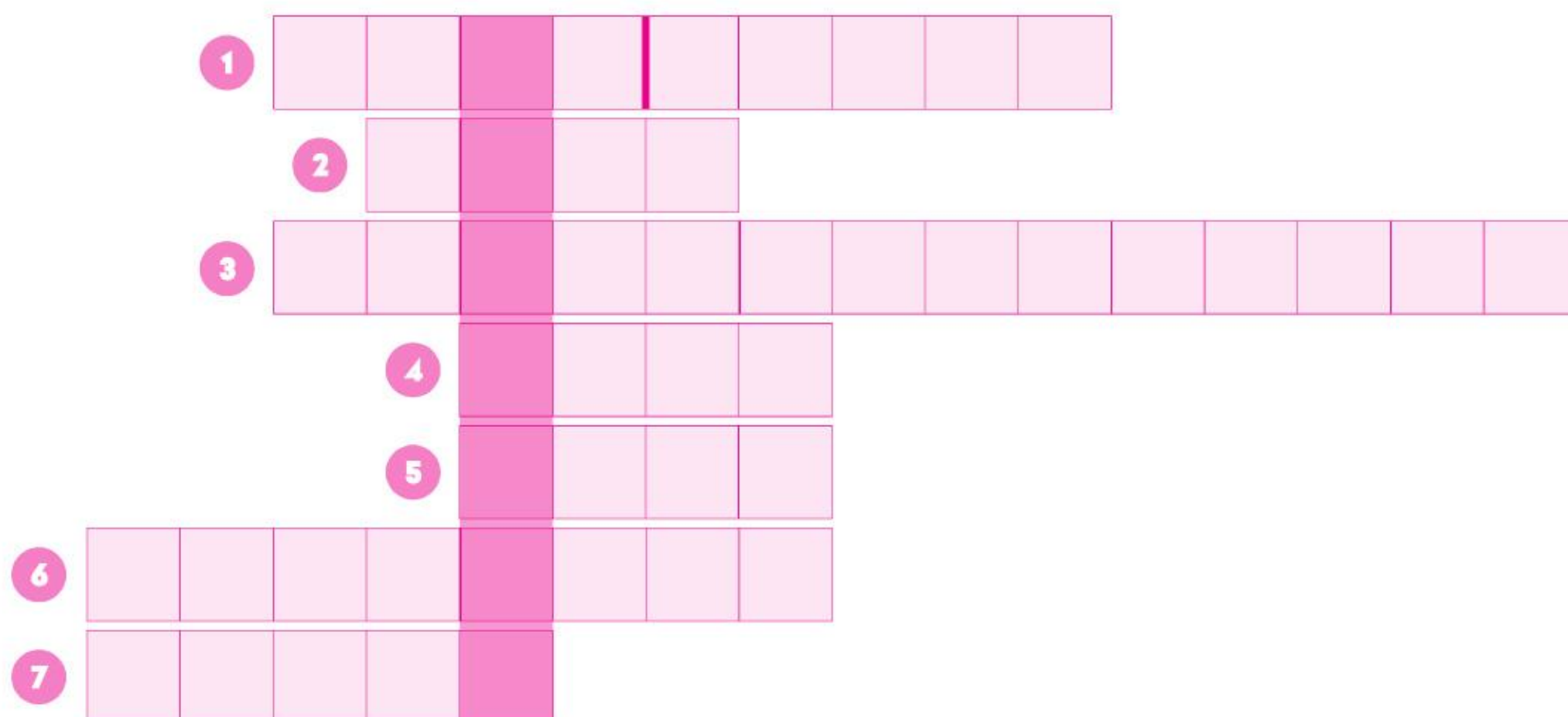
rozpuszczona w wodzie / cukier rozpuszczony w wodzie i _____

zupa ogórkowa / galaretka owocowa / woda mineralna. Wśród rodzajów koloidów

wyróżnia się _____ *emulsje, piany, zole i żele / gazy,*

emulsje i roztwory właściwe / gazy szlachetne, syropy i osady.

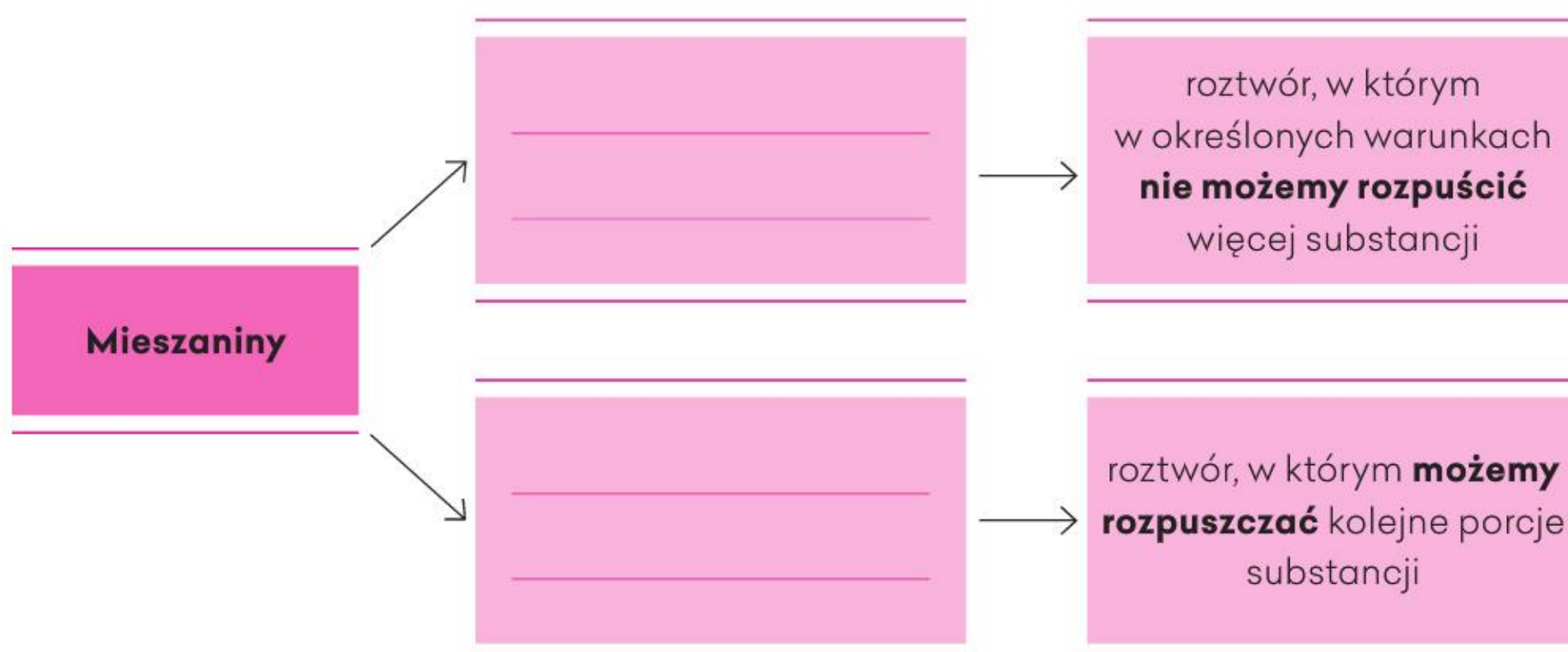
6 Rozwiąż logogryf. Odczytaj hasło i napisz definicję tego pojęcia.



1. Nazwa zwyczajowa wody po podgrzaniu do 100 °C.
2. Monotlenek diwodoru inaczej.
3. Nazwa substancji, w której znajduje się substancja rozpuszczona.
4. Gaz (w temperaturze pokojowej), bezbarwny, podtrzymujący spalanie, składnik powietrza
5. Urządzenie do pomiaru masy przedmiotu.
6. Podstawowe szkło laboratoryjne używane na lekcjach chemii.
7. Gaz (w temperaturze pokojowej), bezbarwny, bezwonny, palny, lżejszy od powietrza.

Definicja: _____

7 Uzupełnij diagram.



Zbadaj to! – Krystalizacja

Krystalizacja jest metodą oczyszczania związków chemicznych. Polega ona na sporządzeniu **roztworu nasyconego** oczyszczanej substancji, oddzieleniu nierozpuszczalnych zanieczyszczeń, np. poprzez sączenie, a później stopniowe stygnięcie czystego już roztworu. Po obniżeniu temperatury powstaje **roztwór przesycony** i nadmiar substancji rozpuszczonej wydziela się z mieszaniny w formie kryształu. Roztworem przesyconym nazywamy taką mieszaninę, w której po spadku temperatury roztworu substancji rozpuszczonej jest więcej niż w roztworze nasyconym.



-  Wykorzystaj informacje z internetu i spróbuj otrzymać kryształy kwasu cytrynowego lub soli kuchennej metodą krystalizacji. Opisz sposób wykonania, narysuj schemat doświadczenia, opisz obserwacje, przedstaw nauczycielowi produkty doświadczenia.

Sposób wykonania:

Schemat doświadczenia:

Obserwacje:

6.2 Rozpuszczalność substancji, stężenie procentowe roztworu

- 1 Uzupełnij tekst na podstawie informacji z tabeli rozpuszczalności substancji stałych w wodzie.

Nazwa substancji	Rozpuszczalność, w gramach/100 g wody					
	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
siarczan(VI) miedzi(II)	14,3	20,7	28,5	40,0	55,0	75,4
chlorek potasu	27,6	34,0	40,0	45,5	51,1	56,7
jodek potasu	127,5	144,0	160,0	176,0	192,0	208,0

W temperaturze 20 °C w 100 g wody rozpuszcza się _____ chlorku potasu, ale gdy rozpuszczalnik będzie cieplejszy (60 °C), w 100 g wody rozpuścimy aż _____ tej substancji.

W temperaturze 100 °C w 100 g wody rozpuszcza się _____ jodku potasu. Gdy ochłodzimy mieszaninę do 40 °C, na dnie naczynia wytrąci się _____ substancji stałej.

W temperaturze 40 °C w 200 g wody rozpuszcza się _____ chlorku potasu.

Możemy stwierdzić, że rozpuszczalność zależy od _____.

- 2 Rozwiąż rebus. Napisz jego wyjaśnienie.



G = R
A = O

+



K = P
O = U

+



~~**I**~~ ~~**S**~~

+

L



K = N

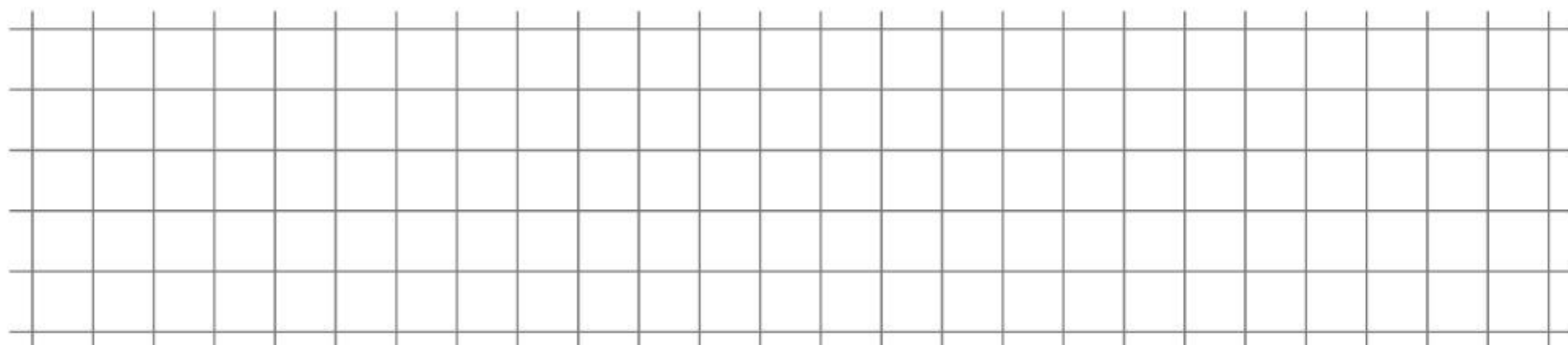
Hasło: _____

Wyjaśnienie: _____

- 3 Skorzystaj z tabeli rozpuszczalności (ćwiczenie 1.) i oblicz, ile jodku potasu można rozpuścić w 200 g wody o temperaturze 80 °C. Odpowiedź wyraż w gramach.

Dane: _____

Szukane: _____



Odpowiedź: _____

- 4 Uzupełnij grafiki odpowiednimi liczbami.

a)

stężenie procentowe = 15%



15 g soli + _____ g wody = 100 g roztworu

b)

stężenie procentowe = 45%



_____ g soli + 55 g wody = 100 g roztworu

c)

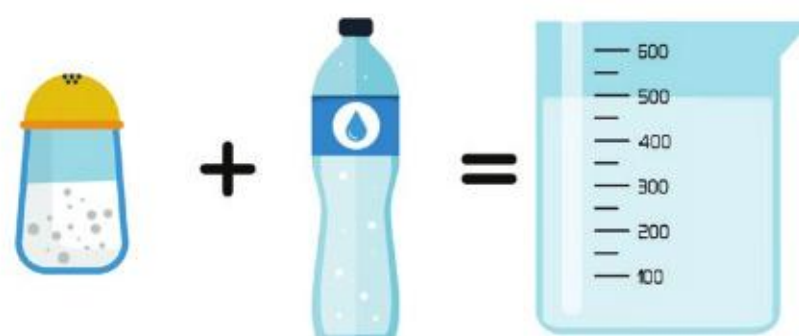
stężenie procentowe = _____%



50 g soli + 50 g wody = 100 g roztworu

d)

stężenie procentowe = _____%



100 g soli + _____ g wody = 500 g roztworu

5

m_r	m_r	m_s	m_s	C_p	100%
-------	-------	-------	-------	-------	------

$$C_p = \frac{\text{---}}{\text{---}} \cdot 100\%$$

$$m_r = \frac{\text{---}}{\text{---}} \cdot 100\%$$

$$m_s = \frac{\text{ } \cdot C_p}{\text{ }}$$

6

Dane: _____

Szukane: _____

A blank sheet of graph paper with a grid pattern. The grid consists of 20 columns and 6 rows of squares. The lines are thin and gray, set against a white background. There are no margins or additional markings on the page.

Czynności:

7

Dane: _____

Szukane: _____

Odpowiedź: _____

8 Oblicz stężenie procentowe roztworu powstałego w wyniku rozpuszczenia 20 g chlorku sodu w 160 g wody.

Dane: _____

Szukane: _____

A blank grid of 20 columns and 6 rows for drawing.

Odpowiedź: _____

9 Oblicz masę substancji rozpuszczonej w 200 g roztworu o stężeniu 5%.

Dane: _____

Szukane: _____

A blank grid of 20 columns and 6 rows for drawing.

Odpowiedź: _____

10 Oblicz masę wody, jaka została użyta do sporządzenia roztworu o stężeniu 20%, w którym rozpuszczone jest 20 g siarczanu(VI) miedzi(II).

Dane: _____

Szukane: _____

A blank grid of 20 columns and 6 rows, intended for drawing a picture.

Odpowiedź: _____

- 11 Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego przez rozpuszczenie 10 g wodorotlenku sodu w 1 dm³ wody. Gęstość wody wynosi 1 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Dane: _____

Szukane: _____

A large grid of 20 columns and 5 rows, intended for drawing a picture.

Odpowiedź: _____

- 12** Do kiszenia ogórków używa się m.in. soli kuchennej. Stężenie procentowe użytej solanki wynosi 7%. Oblicz, ile soli kuchennej należy rozpuścić w wodzie, aby otrzymać 5 kg takiego roztworu.

Dane: _____

Szukane: _____

A blank sheet of graph paper featuring a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 10 rows, providing a structured space for drawing or writing.

Odpowiedź: _____

- 13** Uzupełnij zdania odpowiednimi określeniami.

- a) Roztwór kwasu octowego o stężeniu 10% to popularny _____ . Na _____ g substancji (kwas octowy) przypada 100 g roztworu.
- b) Jodyna to roztwór jodu o stężeniu 3% w etanolu (alkoholu).
Rozpuszczalnikiem jest _____ ,
natomiast substancja rozpuszczona to _____ .
Na 3 g jodu przypada _____ g jodyny.
- c) Woda utleniona to dostępny w aptece roztwór nadtlenku wodoru w wodzie o stężeniu 3%. Zapis 3% oznacza, że w 100 g roztworu znajduje się _____ g nadtlenku wodoru zmieszanego z _____ g wody.

- b) Jodyna to roztwór jodu o stężeniu 3% w etanolu (alkoholu).
Rozpuszczalnikiem jest _____,
natomiast substancja rozpuszczona to _____.
Na 3 g jodu przypada _____ g jodyny.

Rozpuszczalnikiem jest _____,

natomiast substancja rozpuszczona to _____.

Na 3 g jodu przypada _____ g jodiny.

- c) Woda utleniona to dostępny w aptece roztwór nadtlenku wodoru w wodzie o stężeniu 3%. Zapis 3% oznacza, że w 100 g roztworu znajduje się _____ g nadtlenku wodoru zmieszanego z _____ g wody.

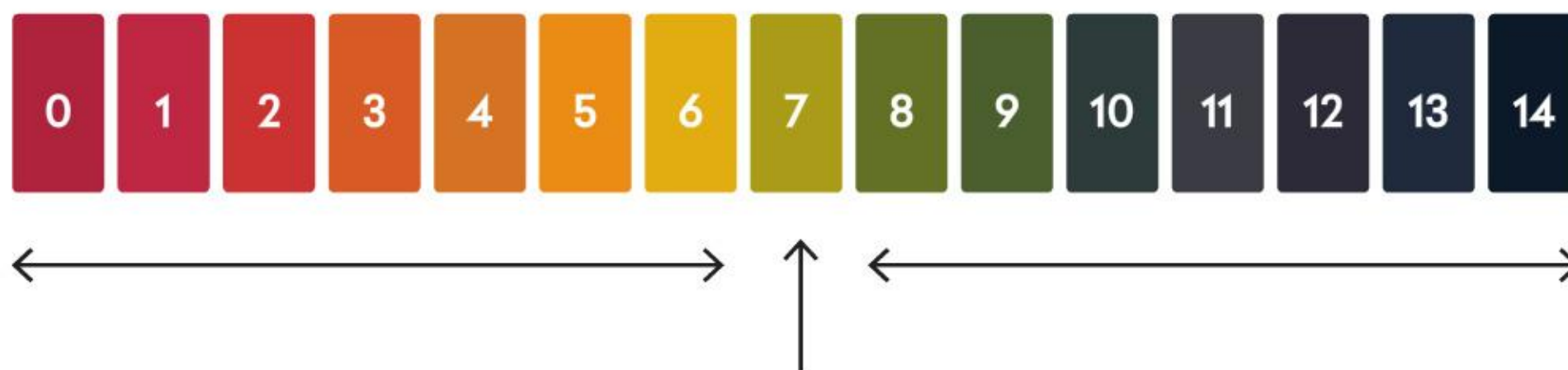
6.3 Odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe

- 1 Uzupełnij zdania odpowiednimi określeniami. Jeśli trzeba, zmień ich formę.

obojętny wskaźnik kwasowo-zasadowy zasadowy barwa odczyn kwasowy

W celu opisanía właściwości, która pomaga potwierdzić obecność kwasu, posługujemy się pojęciem _____ roztworu. Odczyn roztworu może być _____, _____ lub _____. Do rozróżniania odczynu posługujemy się substancjami i mieszaninami nazywanymi _____. To skomplikowane związki chemiczne i mieszaniny, które zmieniają swoją _____ w zależności od odczynu środowiska, w jakim się znajdują.

- 2 Skala pH to skala zakresu wartości od 0 do 14, która dzieli się na trzy części. Podpisz strzałki odpowiednimi nazwami odczynów.



- 3 Napisz, w jakim zakresie skali pH znajdują się wymienione ciecze.

- a) sok z cytryny – _____
- b) pasta do zębów – _____
- c) sok pomarańczowy – _____
- d) woda destylowana – _____
- e) solanka (mieszanina soli kuchennej i wody) – _____
- f) roztwór sody oczyszczonej – _____
- g) sok pomidorowy – _____
- h) płyn do odkamieniania czajników – _____

4 Napisz po trzy przykłady produktów o konkretnym odczynie.

a) produkty o odczynie zasadowym

- _____
- _____
- _____

b) produkty o odczynie kwasowym

- _____
- _____
- _____

5 Uzupełnij tabelę – wpisz właściwe barwy wskaźników kwasowo-zasadowych. Możesz pokolorować pola odpowiednimi kolorami.

	odczyn kwasowy	odczyn obojętny	odczyn zasadowy
roztwór fenoloftaleiny			
roztwór oranżu metylowego			
uniwersalny papierek wskaźnikowy			

6 Połącz strzałkami zdjęcia produktów spożywczych z odpowiednimi nazwami odczynów wodnych roztworów.

odczyn kwasowy

odczyn obojętny

odczyn zasadowy



Podsumowanie działu 6

- 1** Wskaż poprawne zakończenie stwierdzenia.
Odczynniki rozpuszczalne w wodzie to:
- ☐ A. mąka, skrobia, oliwa, cukier puder, skrobia ziemniaczana, kawa rozpuszczalna.
 - ☐ B. kasza manna, piasek, soda oczyszczona, sól jodowana, kakao, kawa ziarnista.
 - ☐ C. ziemia do kaktusów, barwnik spożywczy, mleko, kwas cytrynowy, olej rzepakowy.
 - ☐ D. cukier wanilinowy, sól morską, żelatyna, kwas cytrynowy, cukier.
- 2** Wskaż poprawne zakończenie stwierdzenia.
Zawiesina to
- ☐ A. mieszanina, w której substancję rozpuszczoną jesteśmy w stanie odróżnić gołym okiem.
 - ☐ B. mieszanina niejednorodna.
 - ☐ C. kreda rozpuszczona w wodzie.
 - ☐ D. mieszanina jednorodna.
- 3** Wskaż poprawne zakończenie stwierdzenia.
Szybkość rozpuszczania substancji w wodzie zależy od
- ☐ A. temperatury.
 - ☐ B. mieszania.
 - ☐ C. rozdrobnienia.
 - ☐ D. zapachu.
- 4** Wskaż poprawne stwierdzenia dotyczące wody.
- ☐ A. Cząsteczka wody jest tzw. dipolem elektrycznym, czyli ma niepolarną budowę.
 - ☐ B. Kąt położenia atomu tlenu względem atomów wodoru wynosi ok. 105° dla ciekłego stanu skupienia.
 - ☐ C. Woda jest świetnym rozpuszczalnikiem dla substancji polarnych.
 - ☐ D. Rozpuszczanie substancji w wodzie nie jest reakcją chemiczną, ponieważ nie powstają tu nowe związki chemiczne.

Nazwa substancji	Rozpuszczalność, w g/100 g wody					
	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
siarczan(VI) miedzi(II)	14,3	20,7	28,5	40,0	55,0	75,4
jodek potasu	127,5	144,0	160,0	176,0	192,0	208,0
azotan(V) sodu	73,0	88,0	104,0	124,0	148,0	180,0

- 5** Odczytaj z tabeli rozpuszczalności, ile siarczanu(VI) miedzi(II) rozpuści się w 100 g wody w temperaturach: 60 °C i 80 °C. Wskaż poprawną odpowiedź.
- ☐ A. 60 °C: 28,5 g; 80 °C: 55,0 g
- ☐ B. 60 °C: 40,0 g; 80 °C: 55,0 g
- ☐ C. 60 °C: 160,0 g; 80 °C: 192,0 g
- ☐ D. 60 °C: 124,0 g; 80 °C: 148,0 g
- 6** Odczytaj z tabeli rozpuszczalności i oblicz, ile azotanu(V) sodu rozpuści się w 500 g wody w temperaturze 20 °C. Wskaż poprawną odpowiedź.
- ☐ A. 88,0 g
- ☐ B. 440,0 g
- ☐ C. 20,7 g
- ☐ D. 8,8 g
- 7** Oblicz masę chlorku sodu, jaka została rozpuszczona w 300 g roztworu o stężeniu 3%. Wskaż poprawną odpowiedź.
- ☐ A. 1 kg
- ☐ B. 1 g
- ☐ C. 2,7 g
- ☐ D. 9 g
- 8** Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego przez rozpuszczenie 5 g wodorotlenku potasu w 100 cm³ wody. Gęstość wody wynosi 1 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Wskaż poprawną odpowiedź.
- ☐ A. 4,8%
- ☐ B. 5,2%
- ☐ C. 5%
- ☐ D. 0,5 kg

9

Wskaż stwierdzenie prawdziwe.

- ☐ A. Ocet to roztwór kwasu octowego o stężeniu 10%, co oznacza, że w 90 g roztworu rozpuszczone jest 10 g kwasu octowego.
- ☐ B. Ocet to roztwór kwasu octowego o stężeniu 5%, co oznacza, że w 100 g roztworu rozpuszczone jest 10 g kwasu octowego.
- ☐ C. Ocet to roztwór kwasu octowego o stężeniu 10%, co oznacza, że w 90 g wody rozpuszczone jest 10 g kwasu octowego.
- ☐ D. Ocet to roztwór kwasu octowego o stężeniu 10%, co oznacza, że w 100 g wody rozpuszczone jest 10 g kwasu octowego.

10

Sporządzono dwa roztwory, rozpuszczając:

- I. 20 g jodku potasu w 100 g wody;
- II. 40 g jodku potasu w 200 g wody.

Zaznacz odpowiedź właściwie porównującą otrzymane stężenia procentowe.

- ☐ A. Otrzymano roztwory o tym samym stężeniu procentowym.
- ☐ B. Stężenie procentowe pierwszego roztworu jest większe od stężenia drugiego roztworu.
- ☐ C. Stężenie procentowe drugiego roztworu jest większe od stężenia pierwszego roztworu.
- ☐ D. Stężenie procentowe obu roztworów wyniosło 1%.

11

Wskaż poprawne zakończenie stwierdzenia.

Roztwór oranżu metylowego czerwone zabarwienie przybiera w środowisku

- ☐ A. kwasowym.
- ☐ B. obojętnym.
- ☐ C. zasadowym.
- ☐ D. kwasowym i obojętnym.

12

Wskaż poprawne zakończenie stwierdzenia.

Roztwór fenoloftaleiny przybiera malinowe zabarwienie w układzie

- ☐ A. odczyn obojętny – odczyn zasadowy.
- ☐ B. odczyn kwasowy – odczyn obojętny.
- ☐ C. odczyn zasadowy – odczyn obojętny.
- ☐ D. odczyn obojętny – odczyn kwasowy.

7.1 Wzory i nazwy kwasów

- 1 Zaznacz szereg, w którym są przedstawione wyłącznie wzory sumaryczne kwasów.

- ☐ A. $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, HNO_3 , H_2O , H_3PO_4 , Al_2O_3
- ☐ B. H_2S , NaH , HNO_3 , ZnSO_4 , H_2SO_3
- ☐ C. $\text{HF}_{(\text{aq})}$, HCN , KCl , HMnO_4 , H_3PO_4
- ☐ D. HNO_2 , H_2SO_3 , H_2SiO_3 , $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$, HClO_4
- ☐ E. HIO_4 , HBr , HI , LiCl , $\text{HCl}_{(\text{aq})}$
- ☐ F. H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , H_2CO_3

- 2 Przyporządkuj podane kwasy do określonych rodzajów – wpisz ich wzory w odpowiednie miejsca tabeli.

$\text{HCl}_{(\text{aq})}$	HClO	HNO_3	H_3PO_4	$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$	HNO_2	H_2SO_3	$\text{HF}_{(\text{aq})}$
$\text{HCN}_{(\text{aq})}$	HIO_4	$\text{HBr}_{(\text{aq})}$	$\text{HI}_{(\text{aq})}$	H_2SiO_3	H_2SO_4	H_2CO_3	HClO_4

kwasy beztlenowe	kwasy tlenowe

- 3 Zapisz wartościowość reszty kwasowej dla każdego z podanych kwasów.

H_3BO_3 – _____

HNO_3 – _____

$\text{HCl}_{(\text{aq})}$ – _____

H_2SO_4 – _____

H_4SiO_4 – _____

$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$ – _____

HNO_2 – _____

H_3PO_4 – _____

H_2SO_3 – _____

HClO_4 – _____

H_2CO_3 – _____

$\text{HBr}_{(\text{aq})}$ – _____

4 Wybierz i wpisz lub dopisz właściwe określenia.

- a) Kwasy tlenowe to _____ *pierwiastki / związki chemiczne*, których cząsteczki zbudowane są z atomu lub atomów _____ *wodoru / tlenu / metalu* i reszty kwasowej.
- b) Kwasy dzielimy na kwasy _____ i _____.
- c) Reszta kwasowa w kwasach beztlenowych zawiera tylko anion lub aniony _____ *metali / niemetalu*.
- d) Reszta kwasowa w kwasach _____ to grupa składająca się z atomu lub atomów tlenu i atomu lub atomów innego pierwiastka (zazwyczaj niemetalu).
- e) Wzór sumaryczny kwasu chlorowodorowego to _____.
Jest on kwasem _____ *tlenowym / beztlenowym*.
- f) Wzór sumaryczny kwasu siarkowego(VI) to _____.
Jest on kwasem _____ *tlenowym / beztlenowym*.
- g) Trzy przykładowe wzory sumaryczne kwasów tlenowych to:
_____, _____ i _____.

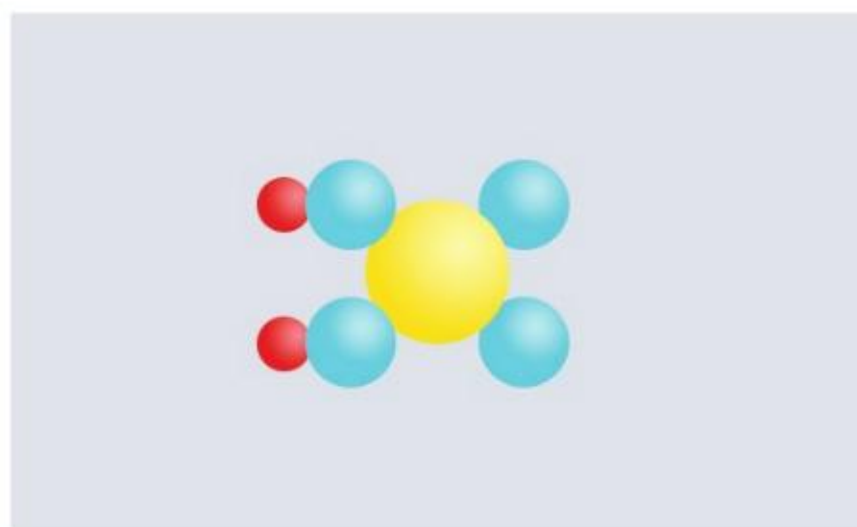
5 Narysuj modele kulkowe kwasów zgodnie z podaną niżej informacją.

W cząsteczkach kwasów sugeruje się zacząć szkicowanie od narysowania wszystkich atomów wodoru (pionowo, jeden pod drugim). Następnie każdy atom wodoru powinien być połączony z odpowiadającym mu jednym atomem tlenu. Na tym etapie wszystkie narysowane już atomy tlenu powinny być połączone z atomem pierwiastka innego niż tlen i wodór. Na koniec należy za tym pierwiastkiem narysować pozostałe atomy tlenu – bezpośrednio z nim połączone. Jeśli cząsteczka dotyczy wodoru, z którego otrzymano kwas beztlenowy, pomija się atomy tlenu.

przykładowy model cząsteczki
kwasu siarkowego(IV) o wzorze
sumarycznym H_2SO_3

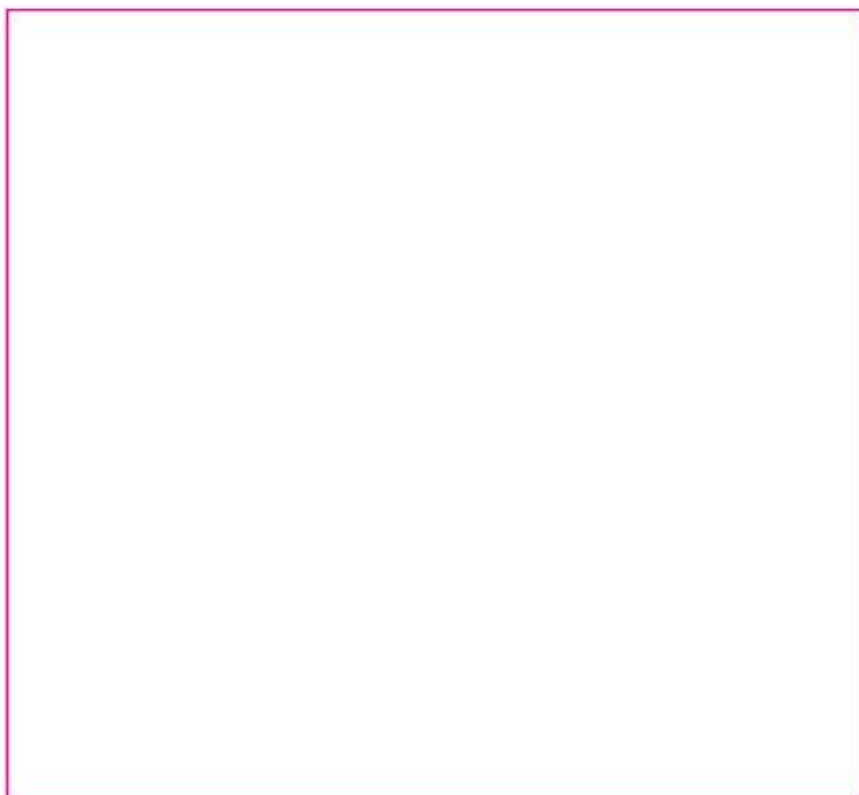


przykładowy model cząsteczki
kwasu siarkowego(VI) o wzorze
sumarycznym H_2SO_4



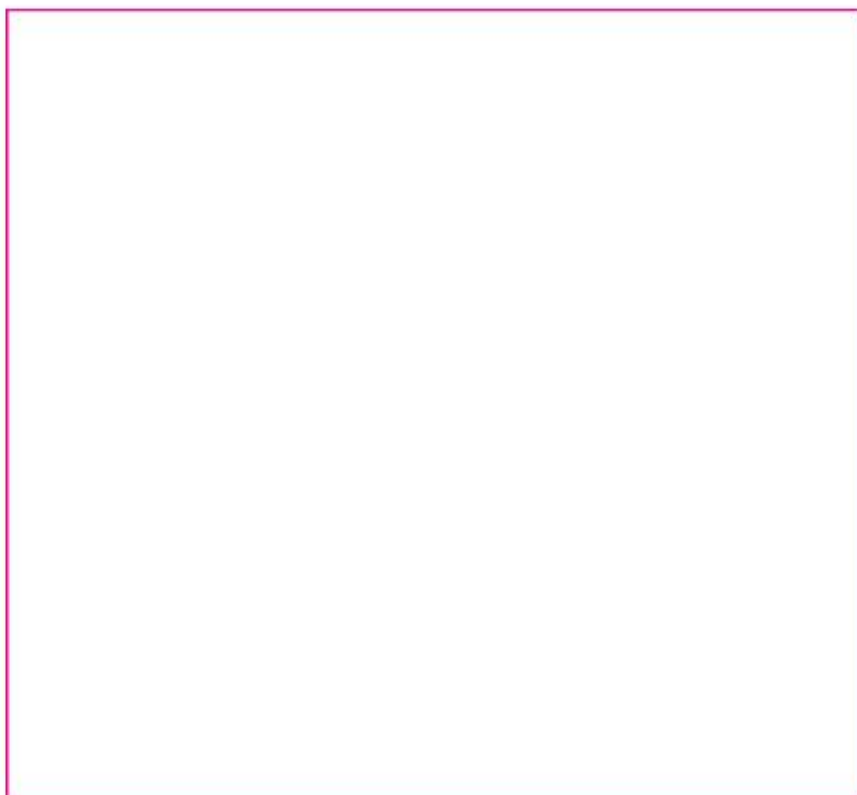
kwaz azotowy(V)

– wzór sumaryczny **HNO₃**



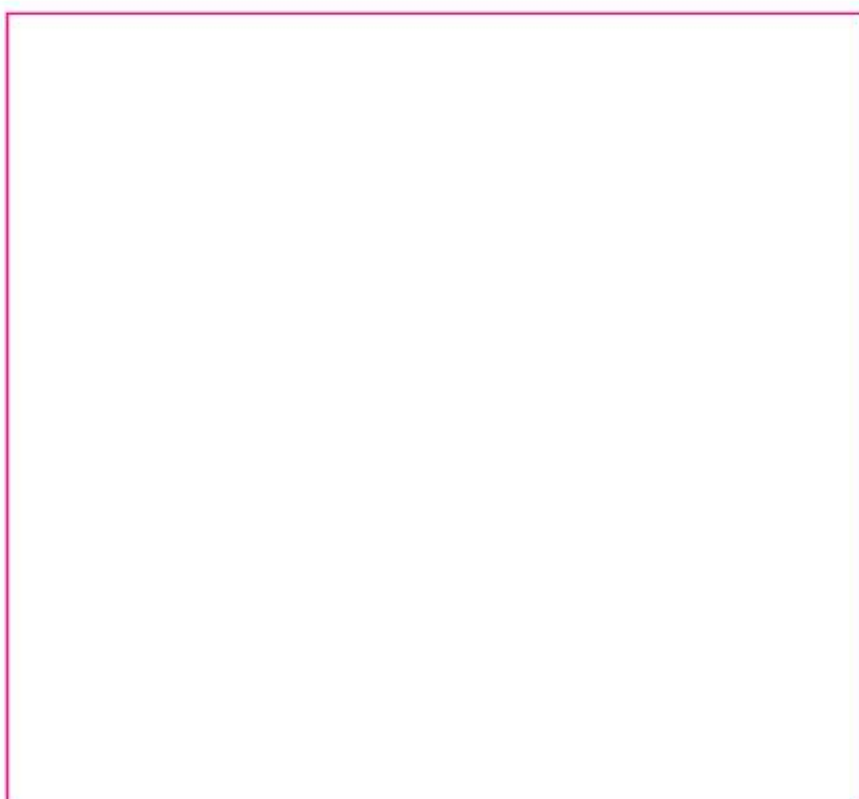
kwaz fosforowy(V)

– wzór sumaryczny **H₃PO₄**



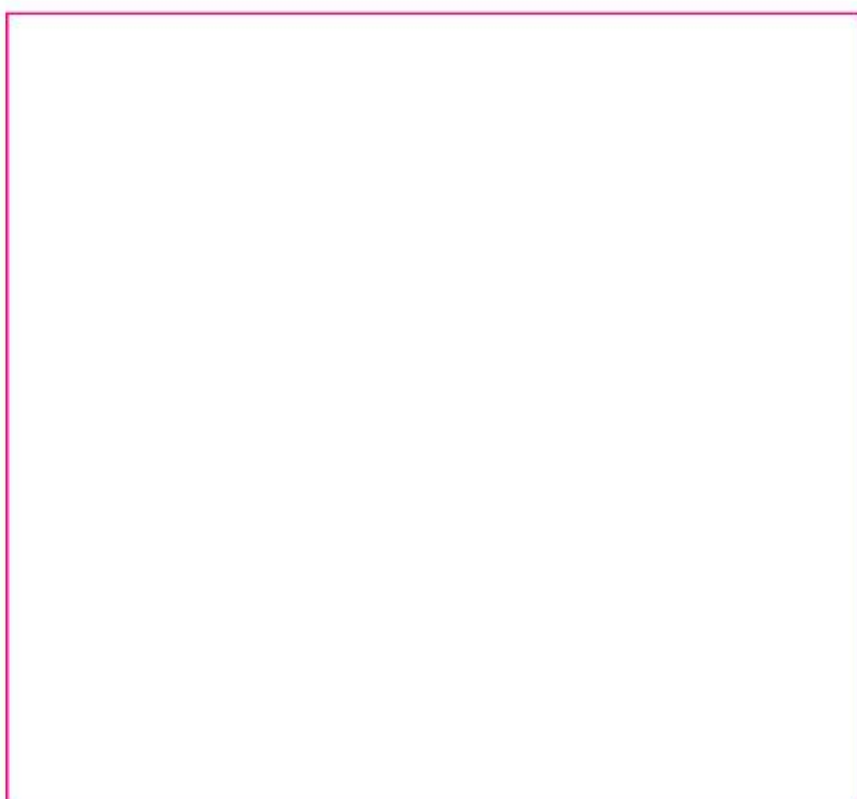
siarkowodór (woderek)

– wzór sumaryczny **H₂S**



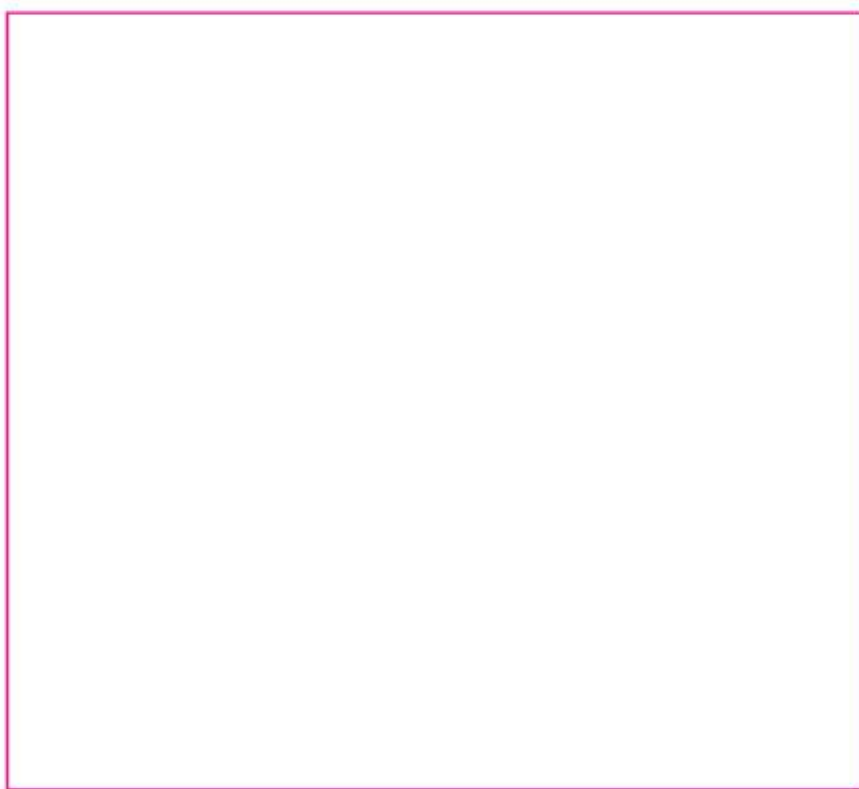
kwaz węglowy

– wzór sumaryczny **H₂CO₃**



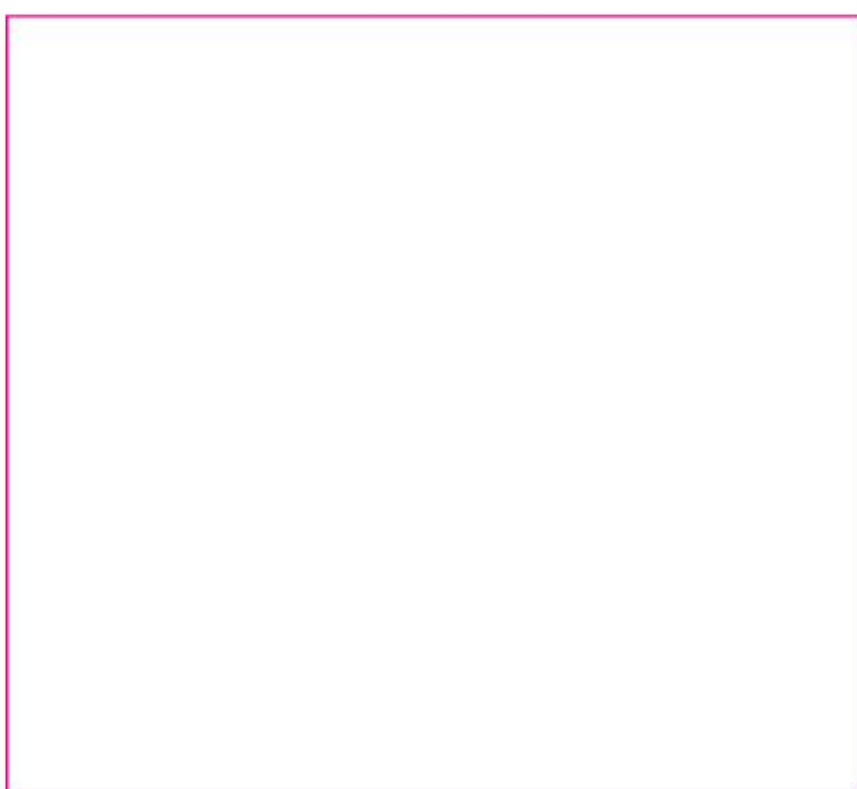
chlorowodór (woderek)

– wzór sumaryczny **HCl**



kwaz chlorowy(V)

– wzór sumaryczny **HClO₃**



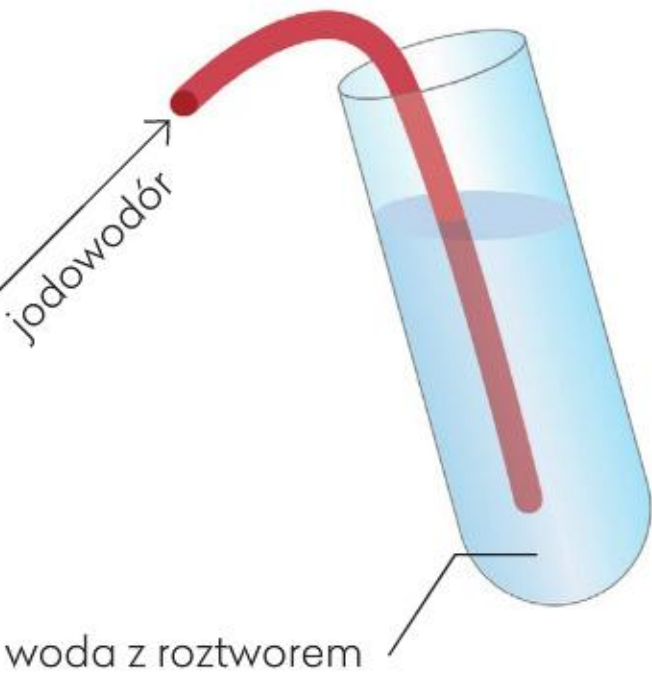
7.2 Kwasy beztlenowe

1 Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było otrzymanie kwasu jodowodorowego. W tym celu przepuszczono jodowodór przez wodę z roztworem wskaźnika. Spośród wskazanych poniżej odczynników wybierz te niezbędne do otrzymania i zbadania odczynu kwasu, podkreśl je. Podaj jedną obserwację i wniosek z niej wynikający.

Odczynniki:

jodowodór	siarka	woda	roztwór oranżu metylowego	roztwór fenoloftaleiny
tlenek węgla(IV)	skrobia	cukier	roztwór soli kuchennej	roztwór barwnika

Schemat:



Obserwacja:

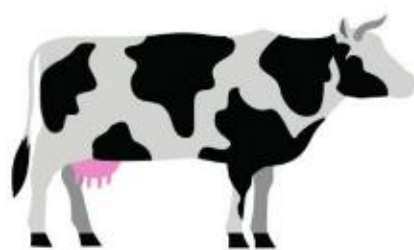
Wniosek:

2 Na podstawie informacji z internetu i dostępnej literatury napisz krótko, dlaczego kwas solny to nazwa zwyczajowa kwasu chlorowodorowego.

- 3 Odczytaj rebus, którego rozwiązaniem jest nazwa pewnego kwasu. Napisz wzór sumaryczny tego kwasu.



K = KW ~~K~~



K = B
W = M A = O

+ WO +



D = DO
Z = O I = Y

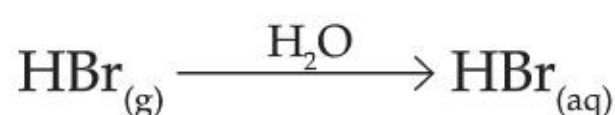
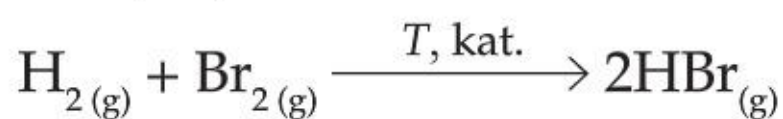
Hasło: _____

Wzór sumaryczny: _____

- 4 W dwóch zamkniętych butlach znajdują się kwasy – chlorowodorowy i siarkowodorowy. Zaproponuj, jak można wykryć, w którym naczyniu jest dany kwas. Opisz krótko swój pomysł na ich rozróżnienie.

- 5 Zapisz równania reakcji otrzymywania kwasu chlorowodorowego i kwasu siarkowodorowego z pierwiastków chemicznych. Skorzystaj z zamieszczonego niżej wzoru zapisu.

Otrzymywanie kwasu bromowodorowego:



Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego: _____

Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego: _____

- 6 Podaj przykład gałęzi przemysłu, w której znalazły zastosowanie kwas chlorowodorowy i kwas siarkowodorowy.

kwas chlorowodorowy – $\text{HCl}_{(aq)}$	kwas siarkowodorowy – $\text{H}_2\text{S}_{(aq)}$

7.3 Kwasy tlenowe

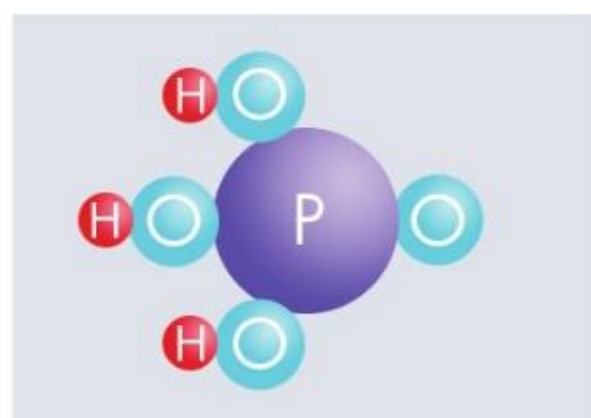
- 1 Podpisz przedstawione niżej modele kwasów ich nazwami systematycznymi i wzorami sumarycznymi. Zaznacz nawiasami reszty kwasowe i podaj ich wartościowości.











- 2 Uzupełnij definicje – wybierz i wpisz właściwe określenia.

Kwasy tlenowe to _____ związki / pierwiastki chemiczne,

których cząsteczki składają się z atomu lub atomów _____

wodoru / tlenu oraz z reszty kwasowej, w której zawsze musi się znajdować

co najmniej jeden atom _____ wodoru / tlenu. Kwasy tlenowe

powstają w reakcji tlenku _____ metalu / niemetalu i wody.

Taki tlenek nazywamy tlenkiem _____ kwasotwórczym / wodnym

lub inaczej _____.

Tlenek _____ + _____ = kwas _____.

3

Wzór kwasu	Wartościowość reszty kwasowej	Wartościowość niemetalu (S, C, P, N)	Wzór tlenku kwasotwórczego
H_2SO_3			
H_2CO_3			
H_3PO_4			
HNO_3			

4



5

Dane: _____

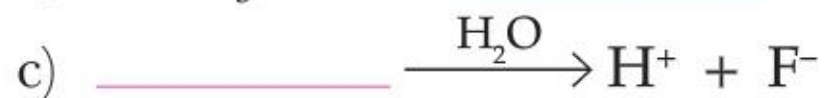
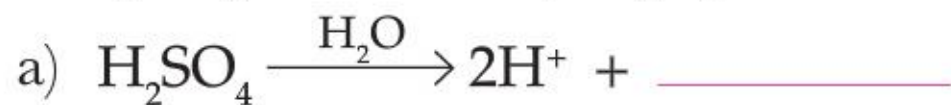
Szukane: _____

[illegible]

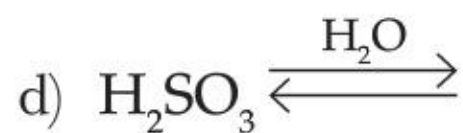
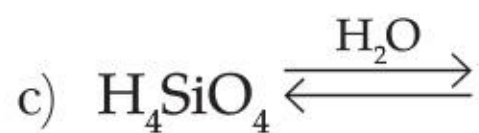
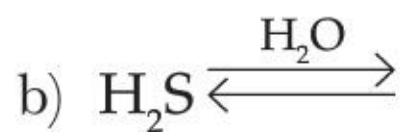
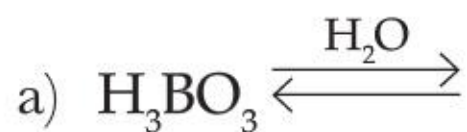
Odpowiedź: _____

7.4 Dysocjacja jonowa kwasów

1 Uzupełnij równania dysocjacji elektrolitycznej dla mocnych kwasów.



2 Zapisz dysocjację stopniową dla słabych kwasów o wzorach sumarycznych:
 H_3BO_3 , $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$, H_4SiO_4 , H_2SO_3 .



3 Na podstawie poprzednich ćwiczeń zapisz krótki wniosek dotyczący dysocjacji elektrolitycznej kwasów tlenowych. Skup się w nim na podobieństwach, podaj wspólne prawidłowości.

Cząsteczki kwasów tlenowych w obecności wody dysocjują

- 4** Zastanów się, w jakiej postaci pozostaje konkretny kwas po zmieszaniu z wodą. Wpisz znak + przy konkretnej formie istniejącej w powstałym roztworze.

Roztwór powstały po zmieszaniu wody z...	Niezdysocjowane cząsteczki kwasu	Kation lub kationy wodoru	Anion reszty kwasowej
kwasem siarkowym(VI)			
kwasem azotowym(III)			
kwasem siarkowym(IV)			
kwasem bromowodorowym			

- 5** Podaj nazwy jonów powstałych w wyniku dysocjacji elektrolitycznej wyłącznie mocnych kwasów, których nazwy pojawiły się w ćwiczeniu 4.

Wybrany wzór sumaryczny kwasu	Nazwa jonu o ładunku dodatnim	Nazwa jonu o ładunku ujemnym
	kation wodoru	anion _____
		anion _____

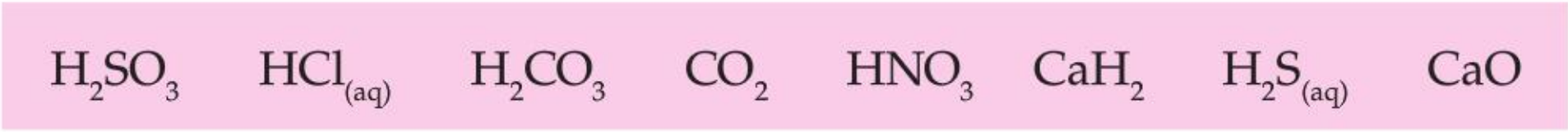
- 6** Skorzystaj z kart charakterystyki, zasobów internetu oraz dostępnej literatury i wyszukaj informacje o rozpuszczalności kwasów w wodzie. Podziel wymienione przykłady na elektrolity i nieelektrolity.

kwas borowy	kwas węglowy	kwas siarkowy(VI)
kwas jodowodorowy	kwas krzemowy(IV)	

elektrolity	nieelektrolity

7.5 Porównanie właściwości kwasów

1 Spośród podanych w ramce wzorów sumarycznych wybierz wyłącznie te, które należą do kwasów, podkreśl je. Następnie wpisz wybrane wzory we właściwe miejsca tabeli.



Wzory sumaryczne kwasów słabych	Wzory sumaryczne kwasów mocnych

2 Podaj wzory sumaryczne dwóch kwasów: chlorowodorowego i siarkowego(VI). Napisz, który z nich jest beztlenowy, a który – tlenowy. Podaj po dwie właściwości każdego z nich oraz zastosowanie wynikające z danej właściwości.

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Jaki to kwas
kwas chlorowodorowy		
kwas siarkowy(VI)		

Nazwa kwasu	Właściwości kwasu	Zastosowanie wynikające z właściwości
kwas chlorowodorowy	→	
	→	
kwas siarkowy(VI)	→	
	→	

- 3 Rozwiąż rebus dotyczący pewnej właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI). Następnie wyjaśnij krótko znaczenie rozszyfrowanego pojęcia.



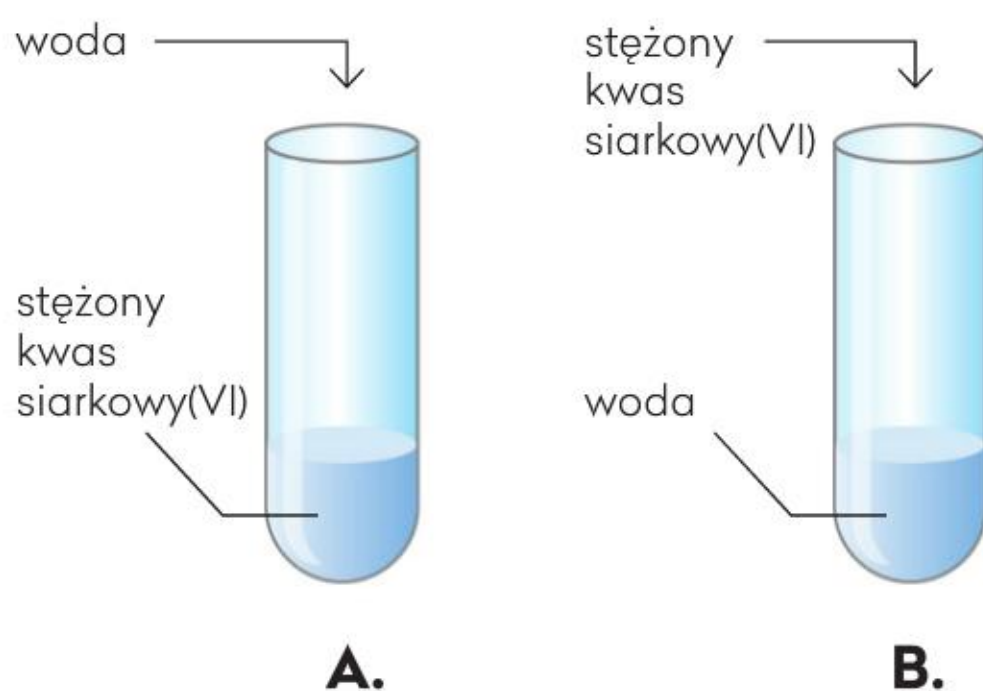
Hasło: _____

Wyjaśnienie: _____

- 4 Podaj po jednym przykładzie konkretnych zastosowań kwasów o zapisanych wzorach sumarycznych.

H_2CO_3	H_3PO_4	HNO_3
$\text{HCl}_{(\text{aq})}$	$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$	H_2SO_3

- 5 Chemik pracujący w laboratorium chciał rozcieńczyć stężony kwas siarkowy(VI). Wybierz, którą wersję doświadczenia powinien przeprowadzić. Uargumentuj swoje stanowisko – skupiaj się nad bezpieczeństwem obu wersji.



Wybrana wersja doświadczenia:

Argumentacja:

A close-up photograph of several large, rounded hydrangea flower heads. The flowers are in various shades of blue, purple, and pink, with green leaves visible in the background.

* Napar – roztwór powstały przez zalanie gorącą wodą np. suszu herbacianego czy ziół.

- 1** Zapisz w punktach plan sporządzania roztworu naturalnego wskaźnika kwasowo-zasadowego. Podaj również niezbędny sprzęt i potrzebne odczynniki.

[illegible]

W trakcie badania odczynów rób zdjęcia. Podpisz je. Za pomocą aplikacji w smartfonie utwórz z nich pokaz slajdów i udostępnij nauczycielowi.

- 2** Odnotuj w tabeli barwy otrzymane po kontakcie wskaźnika z roztworami o różnych odczynach.

Odczyn	Barwa naturalnego wskaźnika kwasowo-zasadowego
kwasowy (ocet)	
obojętny (roztwór cukru)	
zasadowy (roztwór sody oczyszczonej)	

Podsumowanie działu 7

1 Zaznacz poprawną odpowiedź.

W którym szeregu zapisano wyłącznie kwasy tlenowe?

- ☐ A. HCl , $\text{HBr}_{(\text{aq})}$, H_2S , HI , $\text{HF}_{(\text{aq})}$
- ☐ B. $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, HNO_3 , K_2O , H_3PO_3 , Fe_2O_3
- ☐ C. HNO_3 , H_2SO_4 , H_2SiO_3 , H_2S , HClO_3
- ☐ D. H_3PO_4 , HNO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3

2 Zaznacz poprawne zakończenie stwierdzenia.

Po dodaniu roztworu kwasu siarkowego(VI) do roztworu oranżu metylowego nastąpi zmiana barwy wskaźnika z pomarańczowej na

- ☐ A. żółtą.
- ☐ B. czerwoną.
- ☐ C. malinową.
- ☐ D. bezbarwną.

3 Zaznacz zdania prawdziwe.

- ☐ A. Kwasy tlenowe to związki chemiczne, których cząsteczki zbudowane są z atomu lub atomów wodoru i reszty kwasowej.
- ☐ B. Kwasy beztlenowe to mieszaniny powstałe w wyniku rozpuszczania w wodzie stosownego wodorku.
- ☐ C. Reszta kwasowa w kwasach beztlenowych zawiera tylko aniony niemetalu.
- ☐ D. Kwasy tlenowe to związki chemiczne, których cząsteczki składają się z atomu lub atomów wodoru oraz z reszty kwasowej z co najmniej jednym atomem tlenu.
- ☐ E. Reszta kwasowa w kwasach tlenowych to grupa składająca się z atomu lub atomów tlenu i atomu lub atomów innego pierwiastka (zazwyczaj niemetalu).
- ☐ F. Kwasy tlenowe powstają w reakcji tlenku metalu z wodą.
- ☐ G. Tlenek metalu to tlenek kwasowy lub inaczej – bezwodnik kwasowy.

4

Uzupełnij tabelę.

	Kwas chlorowodorowy (solny)	Kwas siarkowodorowy
Wzór sumaryczny		
Wartościowość reszty kwasowej		
Wartościowość niemetalu		
Model budowy wodoru, z którego powstał kwas		
Równanie reakcji otrzymywania kwasu		
Zastosowanie kwasu		
Równanie dysocjacji elektrolitycznej		

5

Uzupełnij tabele.

a)

	Kwas węglowy	Kwas azotowy(V)	Kwas fosforowy(V)
Wzór sumaryczny			
Wartościowość reszty kwasowej			
Wartościowość niemetalu			
Wzór tlenku kwasotwórczego			
Model budowy			
Równanie reakcji otrzymywania kwasu			
Dwa zastosowania kwasu			
Równanie dysocjacji elektrolitycznej			

b)

	Kwas siarkowy(IV)	Kwas siarkowy(VI)
Wzór sumaryczny		
Wartościowość reszty kwasowej		
Wartościowość niemetalu		
Wzór tlenku kwasotwórczego		
Model budowy		
Równanie reakcji otrzymywania kwasu		
Dwa zastosowania kwasu		
Równanie dysocjacji elektrolitycznej		

1	1	2	18										17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	H₁ Wodór 1,01																												He₂ Hel 4,00
2	Li₃ Lit 6,94	Be₄ Beryl 9,01																											Ne₁₀ Neon 20,18
3	Na₁₁ Sód 23,00	Mg₁₂ Magnez 24,31																											Ar₁₈ Argon 39,95
4	K₁₉ Potas 39,10	Ca₂₀ Wapń 40,08	Sc₂₁ Skand 44,96	Ti₂₂ Tytan 47,87	V₂₃ Wanad 50,94	Cr₂₄ Chrom 52,00	Mn₂₅ Mangan 54,94	Fe₂₆ Żelazo 55,85	Co₂₇ Kobalt 58,93	Ni₂₈ Nikiel 58,69	Cu₂₉ Miedź 63,55	Zn₃₀ Cynk 65,39		Br₃₅ Brom 79,90	Se₃₄ Selen 78,96	As₃₃ Arsen 74,92	Ge₃₂ German 72,61	Ga₃₁ Gal 69,72	Al₁₃ Glin 26,98	Si₁₄ Krzem 28,09	P₁₅ Fosfor 30,97	S₁₆ Siarka 32,07	Cl₁₇ Chlor 35,45						
5	Rb₃₇ Rubid 85,47	Sr₃₈ Stront 87,62	Y₃₉ Itr 88,91	Zr₄₀ Cyrkon 91,22	Nb₄₁ Niob 92,91	Mo₄₂ Molibden 95,94	Tc₄₃ Technet 97,91	Ru₄₄ Ruten 101,07	Rh₄₅ Rod 102,91	Pd₄₆ Pallad 106,42	Ag₄₇ Srebro 107,87	Cd₄₈ Kadm 112,41		I₅₃ Jod 126,90	Te₅₂ Tellur 127,60	Sb₅₁ Antymon 121,76	Sn₅₀ Cyna 118,71	In₄₉ Ind 114,82											Xe₅₄ Ksenon 131,29
6	Cs₅₅ Cez 132,91	Ba₅₆ Bar 137,33	La₅₇ Lantan 138,91	Hf₇₂ Hafn 178,49	Ta₇₃ Tantal 180,95	W₇₄ Wolfram 183,84	Re₇₅ Ren 186,21	Os₇₆ Osm 190,23	Ir₇₇ Iryd 192,22	Pt₇₈ Platyna 195,08	Au₇₉ Złoto 196,97	Hg₈₀ Rtęć 200,59		At₈₅ Astat 209,99	Po₈₄ Polon 208,98	Bi₈₃ Bizmut 208,98	Pb₈₂ Ołów 207,20	Tl₈₁ Tal 204,38											Rn₈₆ Radon 222,02
7	Fr₈₇ Frans 223,02	Ra₈₈ Rad 226,03	Ac₈₉ Aktyn 227,03	Rf₁₀₄ Rutherford 261,11	Db₁₀₅ Dubn 263,11	Sg₁₀₆ Seaborg 265,12	Bh₁₀₇ Bohr 264,10	Hs₁₀₈ Has 269,10	Mt₁₀₉ Meitner 268,10	Ds₁₁₀ Darmstadt 281,10	Rg₁₁₁ Roentgen 280	Cn₁₁₂ Kopernik 285		Ts₁₁₇ Tenes 294	Lv₁₁₆ Liwermor 292	Mc₁₁₅ Moskow 288	Fl₁₁₄ Flerow 289	Nh₁₁₃ Nihon 284										Og₁₁₈ Oganeson 294	
				</																									

Wykaz dysponentów praw autorskich do obrazów i zdjęć zamieszczonych w publikacji:

Chemia. Zeszyt ćwiczeń dla klasy siódmej szkoły podstawowej

Archiwum wydawnictwa MAC / GE S.A.: (zasypka, s. 82); (mydło w płynie, s. 88); (nawóz, s. 88); (ocet, s. 99); (sok jabłkowy, s. 99); **Shutterstock:** Viktorija Reuta (piktogramy, s. 4, 21, 82); oorka (szkło laboratoryjne, s. 7); New Africa (świeczki, s. 9); Pat_Hastings (cylinder, s. 11); LeManna (bez, s. 24); Serenko Natalia (rzucanie kamienia, s. 24); DenisProduction.com (olej na patelni, s. 24); Bernd Juergens (rozchodzenie się zapachu potrawy w powietrzu, s. 24); Olga Dubravina (ubijanie białka, s. 24); Lukas Gojda (zlewka z wodą i atramentem, s. 24); Media Whalestock (butelki z odczynnikami, s. 28); Alexander Rath (pieczenie mięsa na grillu, s. 69); Dragon Images (świecenie w ciemności, s. 69); Pan_Da (spalanie drewna w kominku, s. 69); lena2016 (pieczenie chleba w piecu, s. 69); AlenKadr (słoik, s. 71, 73, 75); Bezzubenko22 (piła, s. 73); Olinchuk (tubka maści, s. 82); Africa Studio (puszka z farbą, s. 82, 88); Alexander Pekour (herbata z cukrem, s. 88); MaraZe (bita śmietana, s. 88); SunnyToys (galaretka, s. 88); Kozini (butelka z ciemnego szkła obok której jest miarka, s. 88); Billion Photos (zupa w misce, s. 88); New Africa (lek w atomizerze, s. 88); Sebastian Janicki (niebieski kryształ, s. 92); Brian C. Weed (bladoniebieski kryształ, s. 92); Coldmoon Photoproject (pomarańczowy kryształ, s. 92); Bjoern Wylezich (przezroczysty kryształ, s. 92); Cagla Acikgoz (ciemnobrązowy kryształ, s. 92); science photo (zielony kryształ, s. 92); timquo (ciemnoniebieski kryształ, s. 92); vvoe (przezroczysty kryształ, s. 92); Yeti studio (kostki cukru, s. 99); Palokha Tetiana (pomarańcza, s. 99); Photoongraphy (filiżanka z kawą, s. 99); exopixel (kostka mydła, s. 99); Emilio100 (domestos, s. 99); Mariyana M (butelka z wodą, s. 99); krolya25 (hortensja, s. 114); **Tomasz Suszczyński:** (cylinder miarowy, s. 5; łyżeczka do spalań, s. 5; rozdzielacz, s. 5; drewniana łapa do probówek, s. 5; probówka, s. 5; pipeta Pasteura, s. 5; palnik spirytusowy, s. 5; zlewka, s. 5; kolba stożkowa, s. 5); **Wikipedia:** Adam Rędzikowski (biały proszek, s. 82).



Grupa MAC S.A.
ul. Witosa 76
25-561 Kielce

www.mac.pl

ISBN 978-83-8227-409-7



indeks 883387