

NOWA PODSTAWA  
PROGRAMOWA

7

Załącznik nr 3

# Zeszyt ćwiczeń

DO CHEMII  
DLA KLASY SIÓDMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ



nowa  
era



# 7

**Chemia**  
Nowej Ery

Małgorzata Mańska, Elżbieta Megiel

# Zeszyt ćwiczeń

DO CHEMII  
DLA KLASY SIÓDMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ



*Twoje mocne strony*

# Chemia Nowej Ery

Zeszyt ćwiczeń uzupełnia podręcznik autorstwa J. Kulawika, T. Kulawik i M. Litwin *Chemia Nowej Ery* dla klasy siódmej dopuszczony do użytku szkolnego i wpisany do wykazu podręczników do nauczania chemii na poziomie szkoły podstawowej.

**Numer ewidencyjny podręcznika w wykazie MEN: 785/1/2017.**

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy o przestrzeganie praw, jakie im przysługują. Zawartość publikacji możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie umieszczaj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, to nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Możesz skopiować część publikacji jedynie na własny użytek.

Szanujemy cudzą własność i prawo. Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. 2017

ISBN 978-83-267-3138-9

Wydanie drugie  
Warszawa 2018

**Redakcja merytoryczna:** Magdalena Kaczanowicz, Justyna Kamińska,  
Olivia Pierzyńska, Honorata Piłasiewicz.

**Redakcja językowa:** Kinga Tarnowska, Joanna Sawicka.

**Projekt okładki:** Maciej Galiński, Aleksandra Szpunar, Paulina Tomaszewska.

**Opracowanie graficzne:** Ewa Kaletyn, Aleksandra Szpunar.

**Nadzór artystyczny:** Kaia Pichler.

**Realizacja projektu graficznego:** Dorota Sameć.

**Rysunki:** Rafał Buczkowski, Zuzanna Dudzic, Enzo Di Giacomo, Agata Knajdek, Dorota Sameć.

**Fotografie:**

Zdjęcie na okładce: Gallo Images/Getty Images/Photographer's Choice.

**BE&W** - Alamy/Naturepix s. 113, Photo Researchers/Charles D. Winters s. 46 (brom), Photoresearchers/Edward Kinsman s. 98, Science Source/Mark A. Schneider s. 53; **Anna Budzyńska, Agnieszka Zak** s. 14, 29; **Diomedia**/Science Source/Kenneth Edward s. 61; **East News** - SPL/Andrew Lambert s. 107 (kapusta); **Włodzimierz Echeński** s. 9 (w środku i na dole), 10, 18, 20 (siarka i tlenek siarki), 24, 79, 87, 92, 96, 105, 107 (prąd); 108 (wskaznik), 112 (otrzymywanie mydła); **Fotolia**/Africa Studio s. 103 (szkło); **Gallo/Getty Images** - Corbis/John Smith s. 46 (barwniki), Corbis/Wilson Valentin s. 15 (diament), Paul Sounders s. 13, Stone/Hans Neleman s. 99; **Indigo** s. 11; **materiały prasowe Harley-Davidson Europe Ltd.** s. 25 (motocykl); **Putto/Piotr Kubat** s. 9 (z lewej i z prawej), 10, 17, 20 (siarka stopiona), 23, 31, 36, 50, 54, 71, 81, 87, 91 (węgiel wspania), 94 (ogrzewanie mineralne), 97, 108 (papierek), 106, 109, 114, 116; **shutterstock** s. 15 (piły), 19, 20 (młotek), 25 (emalia), 40, 67-70, 77, 78, 91 (mydło), 103, 112 (mycie rąk); **Thinkstock/Getty Images** - Hemera/Yuri Arcurs s. 91 (perfumy), iStock/JazzRT s. 46 (herbata), iStock/Iorraine kourlas s. 25 (stał), iStock/Paul Fleet s. 55; **Maciej Wróbel** s. 94 (otwieranie wody mineralnej).

Nowa Era Sp. z o.o.

Aleje Jerozolimskie 146 D, 02-305 Warszawa

[www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl), e-mail: [nowaera@nowaera.pl](mailto:nowaera@nowaera.pl), tel. 801 88 10 10

Druk i oprawa: DRUK-SERWIS Sp. z o.o. Ciechanów

# SPIS TREŚCI



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

To było na lekcjach przyrody! .....	6	22. Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego .....	67
<b>Substancje i ich przemiany</b>		23. Znaczenie wartościowości pierwiastków chemicznych przy ustalaniu wzorów i nazw związków chemicznych .....	68
1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach chemii .....	8	24. Prawo stałości składu związku chemicznego .....	71
2. Właściwości substancji, czyli ich cechy charakterystyczne .....	10	25. Równania reakcji chemicznych .....	74
3. Gęstość substancji .....	12	26. Prawo zachowania masy .....	78
4. Rodzaje mieszanin i sposoby ich rozdzielania na składniki .....	16	27. Obliczenia stechiometryczne .....	80
5. Zjawisko fizyczne a reakcja chemiczna .....	19	Sprawdź się .....	83
6. Pierwiastki i związki chemiczne .....	21	<b>Woda i roztwory wodne</b>	
7. Właściwości metali i niemetali .....	23	28. Woda – właściwości i rola w przyrodzie .....	85
Sprawdź się .....	26	29. Woda jako rozpuszczalnik .....	87
<b>Składniki powietrza i rodzaje przemian, jakim ulegają</b>		30. Rodzaje roztworów .....	90
8. Powietrze – mieszanina jednorodna gazów .....	28	31. Rozpuszczalność substancji w wodzie .....	92
9. Tlen – najważniejszy składnik powietrza .....	32	32. Stężenie procentowe roztworu .....	96
10. Tlenek węgla(IV) .....	35	Sprawdź się .....	100
11. Wodór .....	38	<b>Tlenki i wodorotlenki</b>	
12. Zanieczyszczenia powietrza .....	40	33. Tlenki metali i niemetali .....	102
13. Rodzaje reakcji chemicznych .....	41	34. Elektrolity i nieelektrolity .....	104
Sprawdź się .....	43	35. Wzory i nazwy wodorotlenków .....	108
<b>Atomy i cząsteczki</b>		36. Wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu .....	109
14. Atomy i cząsteczki – składniki materii .....	45	37. Wodorotlenek wapnia .....	114
15. Masa atomowa, masa cząsteczkowa .....	48	38. Sposoby otrzymywania wodorotlenków praktycznie nierozpuszczalnych w wodzie .....	116
16. Budowa atomu – nukleony i elektrony .....	51	39. Proces dysocjacji jonowej zasad .....	119
17. Izotopy .....	54	Sprawdź się .....	121
18. Układ okresowy pierwiastków chemicznych .....	57	<b>Odpowiedzi do zadań rachunkowych</b> .....	123
19. Zależność między budową atomu pierwiastka chemicznego a jego położeniem w układzie okresowym .....	59	<b>Krzywe rozpuszczalności gazów</b> .....	124
Sprawdź się .....	62	<b>Krzywe rozpuszczalności substancji stałych</b> .....	125
<b>Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych</b>		<b>Właściwości wybranych pierwiastków chemicznych</b> .....	126
20. Wiązanie kowalencyjne .....	64	<b>Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie</b> .....	127
21. Wiązanie jonowe .....	66	<b>Układ okresowy pierwiastków chemicznych</b> .....	128

# Łączenie się atomów. Równania reakcji chemicznych

## 20. Wiązanie kowalencyjne

**Cele lekcji:** Poznanie pojęć: *wiązanie chemiczne, wiązanie kowalencyjne, elektroujemność*. Poznanie mechanizmu powstawania wiązania kowalencyjnego. Określanie, w jakich związkach chemicznych występują wiązania kowalencyjne.

### Na dobry początek

- 1 Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań, tak aby powstały prawdziwe informacje.



Obejrzyj animację  
docwiczenia.pl  
Kod: C7G72L

Podczas tworzenia się wiązania kowalencyjnego atomy łączą się za pomocą **A / B**. Dążą wówczas do uzyskania **C / D** lub **E / F** elektronowego, aby mieć konfigurację elektronową najbliższego **G / H**.

- A. elektronów walencyjnych    C. dubletu    E. nonetu    G. gazu szlachetnego  
B. wszystkich elektronów    D. tripletu    F. oktetu    H. pierwiastka chemicznego

- 2 Uzupełnij tabelę oraz odpowiedz na pytanie.



Skorzystaj z układu okresowego.

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

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



Obejrzyj animację  
docwiczenia.pl  
Kod: C7TZTF

Nazwa pierwiastka chemicznego: \_\_\_\_\_

Wzór elektronowy: \_\_\_\_\_

Wzór strukturalny: \_\_\_\_\_

Nazwa związku chemicznego: \_\_\_\_\_

## 3 Uzupełnij tabelę.

Wzór sumaryczny związku chemicznego	HCl	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>
Wzór elektronowy związku chemicznego				
Różnica elektroujemności				
Przesunięcie wspólnej pary elektronowej bliżej atomu	Cl			

## 4 Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy substancji wybrane spośród podanych. Uzasadnij swój wybór.

woda • fluor • tlenek węgla(IV) • tlen • amoniak • jodowódór • azot • chlor

Wiązanie kowalencyjne	
niespolaryzowane	spolaryzowane

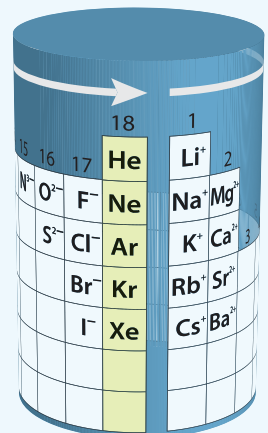
**Uzasadnienie:** W substancjach \_\_\_\_\_  
występują wiązania kowalencyjne niespolaryzowane, ponieważ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Natomiast w substancjach \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ występują wiązania kowalencyjne spolaryzowane, ponieważ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

## Jest na to sposób!

## Ustalanie konfiguracji elektronowej

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

1	2	13	14	15	16	17	18
Li				N	O	F	He
Na	Mg				S	Cl	Ar
K	Ca					Br	Kr
Rb	Sr					I	Xe
Cs	Ba						



## 21. Wiązanie jonowe

**Cele lekcji:** Poznanie pojęć: *jon, kation, anion, wiązanie jonowe*. Poznanie mechanizmu powstawania wiązania jonowego. Określanie, w jakich związkach chemicznych występują wiązania jonowe.

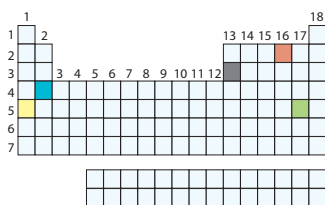
### Na dobry początek

5 Podkreśl wzory substancji, w których występuje wiązanie jonowe.



W zadaniach 5.–8. skorzystaj z układu okresowego.

6 Napisz symbole chemiczne jonów, które mogą powstać z atomów pierwiastków chemicznych zaznaczonych na układzie okresowym.



\_\_\_\_\_

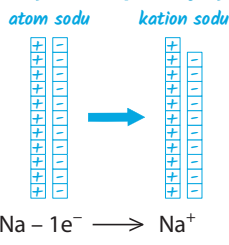
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Skojarz i zapamiętaj!



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

a) chlorek potasu

b) bromek wapnia



Wzór sumaryczny: \_\_\_\_\_



Wzór sumaryczny: \_\_\_\_\_



Obejrzyj animację [docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)  
Kod: C77PZR

8 Uzupełnij table.

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

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



## 22. Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego

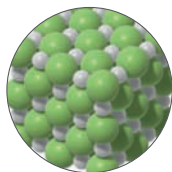
**Cele lekcji:** Poznanie wpływu rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego. Porównanie właściwości związków kowalencyjnych i jonowych.

### Na dobry początek

#### 9 Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Chlorek sodu powstaje w wyniku przeniesienia elektronów walencyjnych od atomów sodu do atomów chloru, zatem jest związkiem **kowalencyjnym** / **jonowym**. Cząsteczka amoniaku powstaje z atomów, które uwspólniają swoje elektrony, jest więc związkiem **kowalencyjnym** / **jonowym**. Siarczek magnezu jest zbudowany z kationów i anionów, jest więc związkiem **kowalencyjnym** / **jonowym**. Tlenek węgla(IV) występuje w gazowym stanie skupienia, jest więc związkiem **kowalencyjnym** / **jonowym**. Woda nie przewodzi prądu elektrycznego, gdyż jej cząsteczki są elektrycznie obojętne – jest to właściwość związków **kowalencyjnych** / **jonowych**.

#### 10 Na modelach przedstawiono substancję kowalencyjną oraz substancję jonową. Podpisz modele oraz uzasadnij swoją decyzję.



Substancja \_\_\_\_\_

Substancja \_\_\_\_\_

Uzasadnienie: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### To doświadczenie musisz znać

#### 11 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego przez cukier i sól kuchenną rozpuszczone w wodzie*. **Uzupełnij opis doświadczenia podanymi określeniami.**

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

Cukier rozpuszczony w wodzie \_\_\_\_\_, natomiast sól rozpuszczona w wodzie \_\_\_\_\_. Sól kuchenna jest związkiem \_\_\_\_\_, a cukier związkiem \_\_\_\_\_.

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

**Cele lekcji:** Poznanie pojęć: *wartościowość*, *indeks stechiometryczny*, *współczynnik stechiometryczny*. Odczytywanie z układu okresowego wartościowości pierwiastków chemicznych grup głównych. Ćwiczenie umiejętności określania wartościowości i pisanie wzorów oraz nazw związków chemicznych.

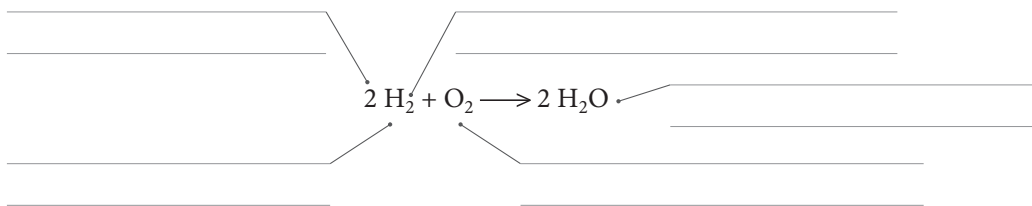
### Na dobry początek

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



Obejrzyj animację  
docwiczenia.pl  
Kod: C7JSJR

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



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

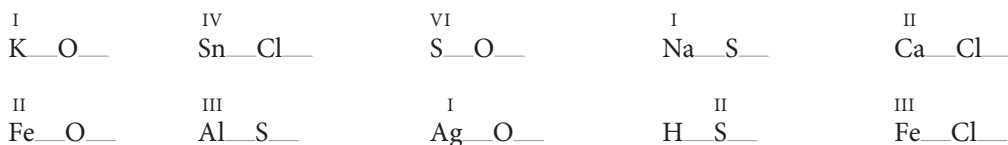
1.	W przypadku wiązania kowalencyjnego wartościowość to liczba wiązań, za pomocą których atomy łączą się ze sobą.	P	F
2.	Wartościowość pierwiastków chemicznych grup głównych jest zawsze równa numerowi grupy.	P	F
3.	Wartościowość siarki w siarczках wynosi II, a chloru w chlorkach I.	P	F
4.	Pierwiastki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

- b) **Wpisz w kratki wartościowość pierwiastków chemicznych w związkach o podanych wzorach sumarycznych.**

$\text{Na}_2\text{O}$   
 $\text{AlCl}_3$   
 $\text{BaS}$   
 $\text{CH}_4$   
 $\text{CrO}_3$   
 $\text{ZnCl}_2$   
 $\text{PH}_3$   
 $\text{I}_2\text{O}_5$   
 $\text{PbO}_2$

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



- 15** Podpisz modele cząsteczek związków chemicznych. Nazwy wybierz spośród podanych.

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



Modele:  atomu węgla     atomu tlenu     atomu wodoru     atomu siarki

- 16** Uzupełnij tabelę.

Zapis	Sposób odczytywania	Liczba atomów każdego z pierwiastków chemicznych
$N_2$	jedna cząsteczka azotu	dwa atomy azotu
$7 N$		
	trzy cząsteczki azotu	
$2 As_2O_3$		

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

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

Li <sub>2</sub> O – _____	chlorek magnezu – _____
Cl <sub>2</sub> O – _____	tlenek żelaza(III) – _____
ZnS – _____	siarczek potasu – _____
FeO – _____	tlenek chloru(III) – _____
Cu <sub>2</sub> O – _____	chlorek sodu – _____

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

a) HBr

Wzór strukturalny:

b) NH<sub>3</sub>

Wzór strukturalny:

c) siarkowodór

Wzór strukturalny:

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

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

a) tlenek chloru(V)

Wzór sumaryczny: \_\_\_\_\_

Wzór strukturalny:

b) tlenek jodu(VII)

Wzór sumaryczny: \_\_\_\_\_

Wzór strukturalny:

*Dla dociekliwych*

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

Wzór sumaryczny: \_\_\_\_\_



Magnetyt

**Zapamiętaj!**

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



- **Indeks stechiometryczny** – liczba oznaczająca liczbę atomów pierwiastka chemicznego w cząsteczce.

## 24. Prawo stałości składu związku chemicznego

**Cele lekcji:** Poznanie prawa stałości składu związku chemicznego. Wykonywanie obliczeń z zastosowaniem tego prawa.

### Na dobry początek

- 21 Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania (A–B) oraz jego uzasadnienie (I–II).

Stosunek mas magnezu i tlenu w tlenku magnezu MgO wynosi

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

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

Skorzystaj z układu okresowego.



Tlenek żelaza(II)

Wzór sumaryczny: FeO

Masa cząsteczkowa: 71 u

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

Stosunek  $m_{\text{Fe}} : m_{\text{O}} = 7 : 2$



Tlenek miedzi(I)

Wzór sumaryczny: CuO<sub>2</sub>

Masa cząsteczkowa: 144 u

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

Stosunek  $m_{\text{Cu}} : m_{\text{O}} = 1 : 4$

- 23 Uzupełnij tabelę.

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

15 7 N azot 14,007	16 8 O tlen 15,999
15 for	16 siark



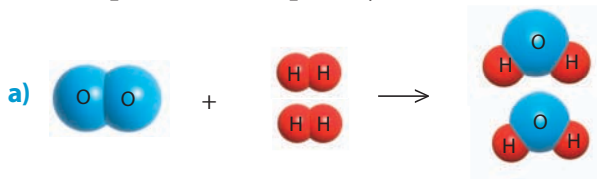


## 25. Równania reakcji chemicznych

**Cele lekcji:** Zapisywanie, uzgadnianie i interpretowanie równań reakcji chemicznych.

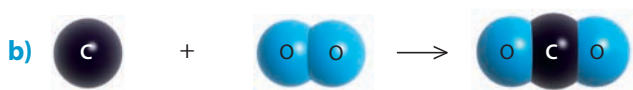
### Na dobry początek

- 31** Uzupełnij zapisy słowne oraz napisz równania reakcji chemicznych, których modelowy schemat przedstawiono poniżej.



Zapis słowny: tlen + \_\_\_\_\_

Równanie reakcji chemicznej: \_\_\_\_\_



Zapis słowny: węgiel + \_\_\_\_\_

Równanie reakcji chemicznej: \_\_\_\_\_

- 32** Zapisz równania reakcji chemicznych opisanych słownie.

a) Jeden atom siarki reaguje z jedną dwuatomową cząsteczką tlenu, tworząc jedną cząsteczkę tlenku siarki(IV).

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

c) Dwa atomy węgla reagują z jedną dwuatomową cząsteczką tlenu, tworząc dwie cząsteczki tlenku węgla(II).

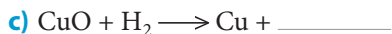
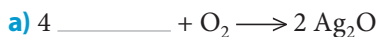
\_\_\_\_\_

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

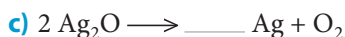
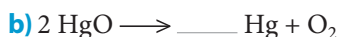
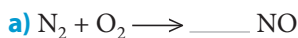
\_\_\_\_\_



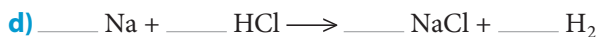
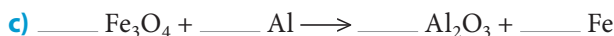
**33** Uzupełnij równania reakcji chemicznych, wpisując odpowiedni symbol pierwiastka chemicznego lub wzór cząsteczki. Następnie zaznacz reakcje syntezy.



**34** Wpisz brakującą wartość współczynnika stechiometrycznego w każdej reakcji chemicznej. Następnie podkreśl reakcje analizy.



**35** Uzgodnij współczynniki stechiometryczne w podanych równaniach reakcji chemicznych. Następnie zaznacz reakcje wymiany.



Obejrzyj animację  
docwiczenia.pl  
Kod: C7SSWM

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

a) wodór + chlor  $\longrightarrow$  chlorowodór

---

b) tlenek miedzi(II) + węgiel  $\longrightarrow$  miedź + tlenek węgla(IV)

---

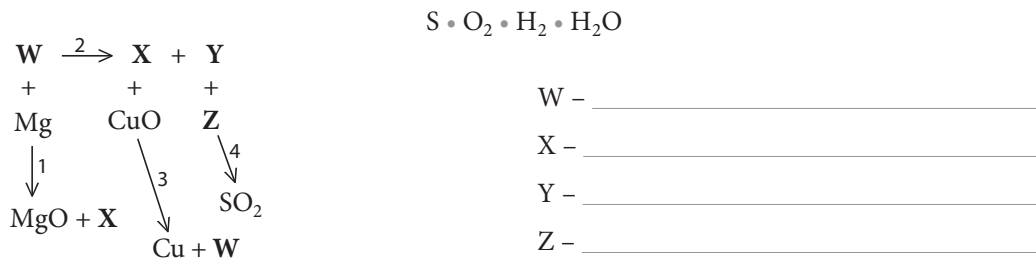
c) chlorek srebra(I)  $\longrightarrow$  srebro + chlor

---

d) siarka + tlen  $\longrightarrow$  tlenek siarki(IV)

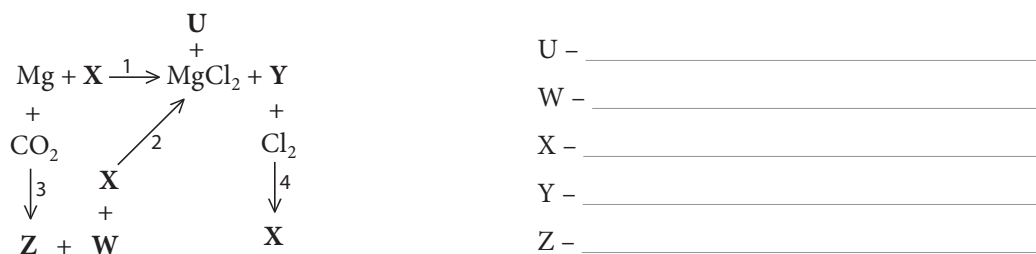
---

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



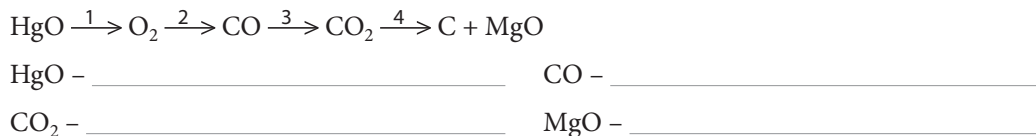
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

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



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

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



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



## 26. Prawo zachowania masy

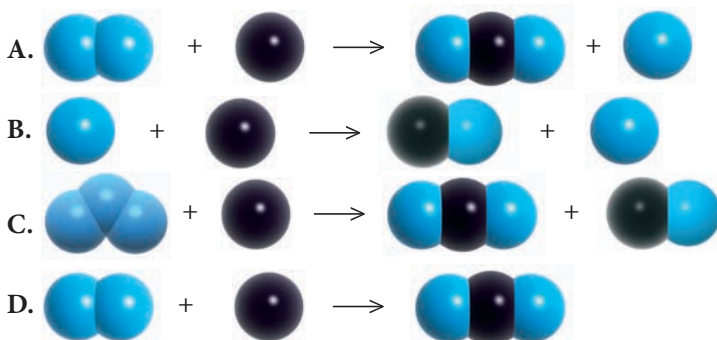
**Cele lekcji:** Poznanie prawa zachowania masy i doświadczalne wykazanie jego słuszności. Wykonywanie prostych obliczeń z zastosowaniem prawa zachowania masy.

### Na dobry początek

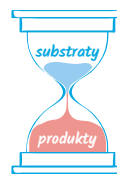
40 a) Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

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

b) Zaznacz model reakcji chemicznej zgodny z prawem zachowania masy.

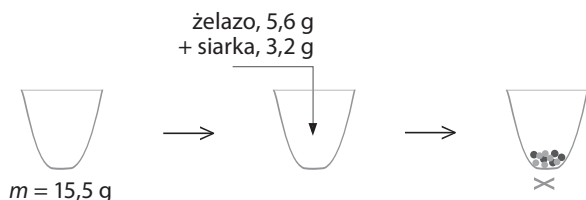


Skojarz i zapamiętaj!



masa substratów = masa produktów  
przed reakcją po reakcji

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



Tygiel porcelanowy


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

**Krok 1**

Przeczytaj treść zadania i wypisz dane i szukane.

**Krok 2**

Napisz przebieg reakcji chemicznej.

**Krok 3**

Wykonaj obliczenia.

**Krok 4**

Napisz odpowiedź.


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

**Krok 1**

Przeczytaj treść zadania i wypisz dane i szukane.

**Krok 2**

Napisz przebieg reakcji chemicznej.

**Krok 3**

Oblicz masę Mg.

**Krok 4**

Oblicz masę O<sub>2</sub>.

**Krok 5**

Napisz odpowiedź.



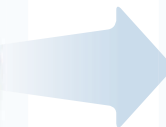

Spalanie magnezu w tlenie

### Zapamiętaj!

**Prawo zachowania masy**  
– masa substratów jest równa masie produktów reakcji chemicznej.



Mieszanka siarki i żelaza



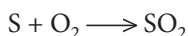
Związek chemiczny: siarczek żelaza(II)

## 27. Obliczenia stechiometryczne

**Cele lekcji:** Odczytywanie informacji ilościowych z równań reakcji chemicznych. Wyznaczanie stosunku masowego substratów w reakcjach chemicznych. Wykonywanie obliczeń stechiometrycznych.

### Na dobry początek

- 44** Uzupełnij zdania na podstawie przedstawionego równania reakcji chemicznej.

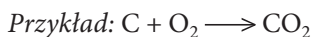


- a)** Jedna cząsteczka tlenu siarki(IV) powstaje w wyniku reakcji jednego \_\_\_\_\_ z jedną \_\_\_\_\_.
- b)** Masa cząsteczkowa produktu reakcji chemicznej wynosi \_\_\_\_\_ u.
- c)** Masa atomu siarki wyrażona w jednostkach masy atomowej wynosi \_\_\_\_\_ u, a masa cząsteczki tlenu wyrażona w tych samych jednostkach wynosi \_\_\_\_\_.
- d)** Stosunek mas cząstek będących substratami reakcji chemicznej jest równy \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_, co po skróceniu daje stosunek masowy \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_.
- e)** Jeśli w wyniku przeprowadzonej reakcji chemicznej otrzymano 64 g tlenku siarki(IV), to wzięło w niej udział \_\_\_\_\_ g siarki i \_\_\_\_\_ g tlenu.



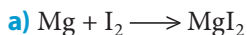
W zadaniach 44.–45. skorzystaj z układu okresowego.

- 45** Napisz nazwy substratów w reakcjach chemicznych przedstawionych za pomocą równań, a następnie określ najprostszy stosunek masowy, w jakim reagują ze sobą.



Substraty: węgiel, tlen

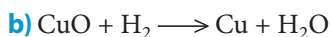
Stosunek masowy:  $12 : 32 = 3 : 8$



Stosunek masowy:

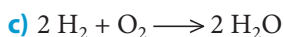
Substraty: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :



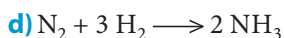
Substraty: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :



Substraty: \_\_\_\_\_

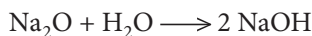
\_\_\_\_\_ :



Substraty: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :

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



W zadaniach 46.–47. skorzystaj z układu okresowego.

Uzupełnij tabelę przedstawiającą ilościowy opis tej reakcji chemicznej.

Wzór substancji	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	NaOH
Masa cząsteczkowa, u			
Stosunek mas substancji biorących udział / powstających w reakcji chemicznej			
Masa substancji biorącej udział / powstającej w reakcji chemicznej, g			8

- 47 Uzupełnij zdania odpowiednimi wartościami liczbowymi i zapisz równania opisanych reakcji chemicznych.

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

Równanie reakcji chemicznej:

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

Równanie reakcji chemicznej:

- c) W wyniku reakcji \_\_\_\_\_ g magnezu z 3,2 g tlenu powstaje \_\_\_\_\_ g tlenku magnezu.

Równanie reakcji chemicznej:



Spalanie sodu w chlorze

- 48 Przeprowadzono reakcję otrzymywania siarczku żelaza(II). Zaznacz punkt podający takie masy substratów, które przereagują ze sobą całkowicie.

- A. 5 g żelaza i 6 g siarki  
B. 6 g żelaza i 5 g siarki

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






# Sprawdź się



Rozwiąż test  
docwiczenia.pl  
Kod: C78YQ3

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

1.	W wiązaniu kowalencyjnym spolaryzowanym wspólne pary elektronowe znajdują się w tej samej odległości od każdego z atomów, a w wiązaniu niespolaryzowanym są przesunięte w kierunku jednego z nich.	P	F
2.	Wiązanie jonowe polega na łączeniu się kationów i anionów.	P	F
3.	Kationy to jony dodatnie, które powstały z atomów przez oddanie elektronów.	P	F

- 2 **Dopasuj nazwy pierwiastków chemicznych (A–F) do rodzaju wiązań chemicznych (I–III), które mogą tworzyć z tlenem.**

A. potas      B. wodór      C. lit      D. węgiel      E. tlen      F. bar

I. Wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane      A / B / C / D / E / F

II. Wiązanie jonowe      A / B / C / D / E / F

III. Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane      A / B / C / D / E / F

- 3 **Zaznacz poprawne uzupełnienia schematów tworzenia się podanych jonów.**

A.  $-1e^-$       B.  $-2e^-$       C.  $+1e^-$       D.  $+2e^-$

a) Cu      A / B / C / D  $\longrightarrow$   $\text{Cu}^{2+}$

b) S      A / B / C / D  $\longrightarrow$   $\text{S}^{2-}$

c) K      A / B / C / D  $\longrightarrow$   $\text{K}^+$

d) I      A / B / C / D  $\longrightarrow$   $\text{I}^-$

e)  $\text{Fe}^{2+}$       A / B / C / D  $\longrightarrow$   $\text{Fe}^{3+}$

f)  $\text{Pb}^{4+}$       A / B / C / D  $\longrightarrow$   $\text{Pb}^{2+}$

- 4 Atomy niektórych pierwiastków chemicznych dążą do uzyskania konfiguracji elektronowej gazów szlachetnych poprzez utworzenie jonów. Oceń prawdziwość podanych informacji. **Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.**

Symbol pierwiastka chemicznego	Symbol gazu szlachetnego	Symbol jonu	P	F
${}_{19}\text{K}$	${}_{18}\text{Ar}$	$\text{K}^+$	P	F
${}_{35}\text{Br}$	${}_{18}\text{Ar}$	$\text{Br}^-$	P	F
${}_{13}\text{Al}$	${}_{10}\text{Ne}$	$\text{Al}^{3+}$	P	F



# Woda i roztwory wodne

## 28. Woda – właściwości i rola w przyrodzie

**Cele lekcji:** Poznanie właściwości fizycznych wody, jej roli i występowania w przyrodzie. Omówienie sposobów racjonalnego gospodarowania wodą.

### Na dobry początek

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

- największą gęstość ma w temperaturze 0°C • zwiększa objętość podczas zamarzania •*
- największą gęstość ma w temperaturze 4°C •*
- pod normalnym ciśnieniem wrze w temperaturze 100°C •*
- pod ciśnieniem większym niż normalne wrze w temperaturze > 100°C*

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

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

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

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

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

---

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

---

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

---

**d)** Jaki rodzaj wody jest zmagazynowany w lodowcach?

---



## 29. Woda jako rozpuszczalnik

**Cele lekcji:** Poznanie pojęć: *rozpuszczalnik*, *dipol*. Wyjaśnienie procesu rozpuszczania. Budowa cząsteczki wody. Analiza wpływu temperatury, mieszania i stopnia rozdrobnienia substancji na szybkość rozpuszczania substancji stałej w wodzie.



Rozwiąż  
dodatkowe  
zadania  
docwiczenia.pl  
Kod: C73WGK

### Na dobry początek

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

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

### To doświadczenie musisz znać

7 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, którego wyniki przedstawiono na fotografiach.



woda + olej



woda + cukier



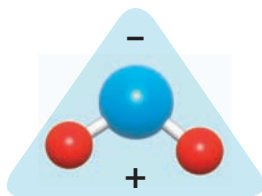
woda + sól kuchenna



**Podkreśl uzupełnienia zdań, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji i wniosku.**

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

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

- 8 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących budowy cząsteczki wody.** Skorzystaj z modelu i ze wzoru.



Modele:  atomu tlenu  atomu wodoru

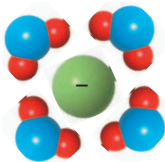
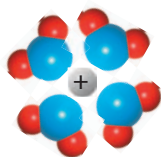
W cząsteczce wody znajdują się **dwa / trzy** atomy pierwiastków chemicznych, w tym **jeden atom / dwa atomy** tlenu. Tlen w cząsteczce wody jest **jednowartościowy / dwuwartościowy**, natomiast wodór – **jednowartościowy / dwuwartościowy**. Pomiędzy atomami tworzą się wiązania **kowalencyjne spolaryzowane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

- 9 Na modelach przedstawiono otaczanie cząstek znajdujących się w roztworze soli kuchennej (NaCl) przez cząsteczki wody.



Obejrzyj animację  
docwiczenia.pl  
Kod: C77KLP

- a) Wpisz znak (+) lub (-) przy właściwych biegunach na modelach cząsteczki wody.



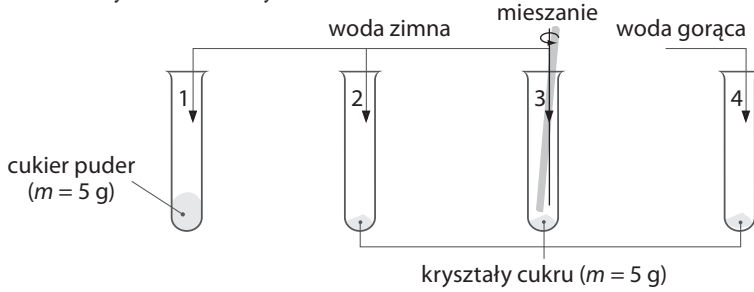
Modele:  cząsteczki H<sub>2</sub>O  jonu Na<sup>+</sup>  jonu Cl<sup>-</sup>

- b) Skreśl czynniki, które nie wpływają na szybkość rozpuszczania się substancji w wodzie.

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

## To doświadczenie musisz znać

- 10 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie* przedstawione na schemacie. **Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.**



Obserwacje: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wniosek: \_\_\_\_\_

### Dla dociekliwych

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

a) Dlaczego żywność gotuje się szybciej w posolonej wodzie?

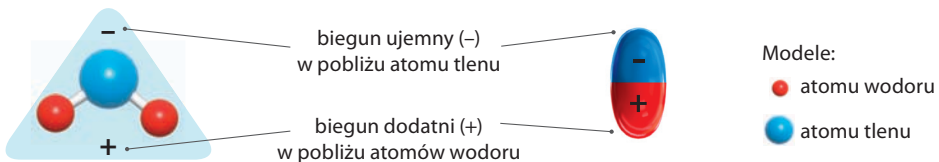
\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

### Zapamiętaj!

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



## 30. Rodzaje roztworów

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

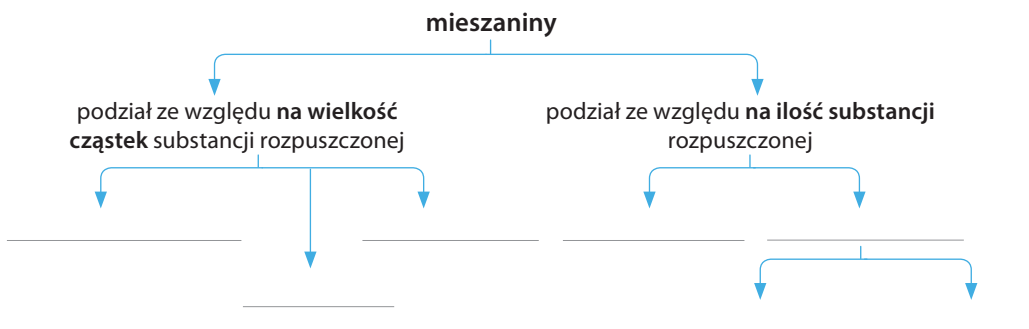
### Na dobry początek

#### 12 Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

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

#### 13 Uzupełnij schemat przedstawiający podział mieszanin. Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

*roztwór nasycony • roztwór nienasycony • roztwór właściwy • zawiesina • roztwór stężony • roztwór rozcieńczony • koloid*



#### 14 Na modelach przedstawiono roztwory: stężony i rozcieńczony. **Podpisz zlewki oraz uzasadnij swoją decyzję.** Nazwy roztworów wybierz spośród podanych.

*roztwór stężony • roztwór rozcieńczony*



Modele:

- substancji rozpuszczonej
- cząsteczki rozpuszczalnika

Uzasadnienie: \_\_\_\_\_



- 15 Zaproponuj dwa sposoby, za pomocą których z roztworu nasyconego można otrzymać roztwór nienasycony.

---



---

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



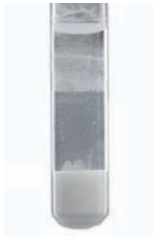
Zobacz zdjęcia  
dłocwiczenia.pl  
Kod: C7ZLDM

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

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

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

a)



węglan wapnia w wodzie

b)



mydło w płynie

c)



perfumy

- 18 Uzupełnij nazwy oraz stan skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej w mieszaninach podanych w tabeli.

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

## 31. Rozpuszczalność substancji w wodzie

**Cele lekcji:** Poznanie pojęcia *rozpuszczalność* i wykonywanie obliczeń związanych z rozpuszczalnością. Korzystanie z wykresów i tabel rozpuszczalności substancji w wodzie.



Rozwiąż  
dodatkowe  
zadanie  
docwiczenia.pl  
Kod: C7176C

### Na dobry początek

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

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

- 20 Wykreśl **błędne** wyrażenia, tak aby powstał **poprawny opis rozpuszczalności pewnej substancji**. Skorzystaj z wykresu przedstawiającego krzywe rozpuszczalności, zamieszczonego na s. 125.

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



Interaktywne  
krzywe  
rozpuszczalności  
docwiczenia.pl  
Kod: C7ZZ2D



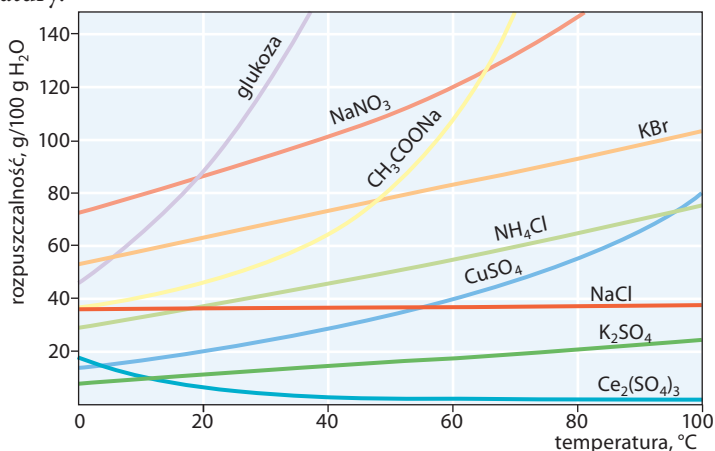
Rozpuszczanie w wodzie siarczanu(VI) miedzi(II)

- 21 **Zaznacz przykłady roztworów nienasyconych**. Skorzystaj z wykresu przedstawiającego krzywe rozpuszczalności, zamieszczonego na s. 125.

- Roztwór otrzymany przez dodanie 40 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  do 100 g wody o temperaturze 40°C.
- Roztwór otrzymany przez dodanie 60 g  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  do 100 g wody o temperaturze 20°C.
- Roztwór otrzymany przez dodanie 30 g  $\text{NaCl}$  do 100 g wody o temperaturze 40°C.
- Roztwór otrzymany przez dodanie 100 g  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  do 200 g wody o temperaturze 20°C.

- 22 Przygotowano roztwór nasycony i roztwór nienasycony chlorku sodu w wodzie o temperaturze 40°C. **Opisz, w jaki sposób można rozróżnić te dwa roztwory, mając do dyspozycji chlorek sodu.**

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



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

#### Krok 1

Przeczytaj treść zadania i wypisz dane i szukane.

#### Krok 2

Z przedstawionego wykresu odczytaj rozpuszczalność glukozy w temperaturze 20°C.

#### Krok 3

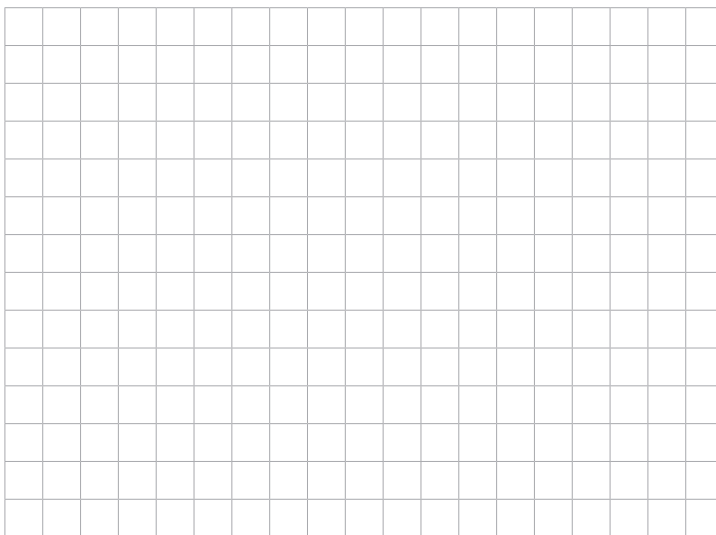
Oblicz, ile gramów glukozy można rozpuścić w szklance wody.

#### Krok 4

Przelicz uzyskaną masę glukozy na liczbę łyżeczek.

#### Krok 5

Napisz odpowiedź.



- 24 Zaznacz właściwą odpowiedź na każde pytanie. Skorzystaj z wykresu zamieszczonego w zadaniu 23.

- Która z podanych substancji ma największą rozpuszczalność w temperaturze 40°C?  
A.  $\text{NaNO}_3$     B.  $\text{KBr}$     C.  $\text{CuSO}_4$     D.  $\text{NaCl}$
- Dla której z podanych substancji najbardziej zwiększy się rozpuszczalność, jeśli temperatura zostanie podwyższona z 30°C do 70°C?  
A.  $\text{NaNO}_3$     B.  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$     C.  $\text{NaCl}$     D.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- Której z podanych substancji rozpuszczonej jest najwięcej w jej roztworze nasyconym w temperaturze 50°C?  
A.  $\text{CuSO}_4$     B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$     C.  $\text{NaCl}$     D.  $\text{KBr}$





## 32. Stężenie procentowe roztworu

**Cele lekcji:** Poznanie pojęcia *stężenie procentowe roztworu*. Obliczanie stężeń procentowych z wykorzystaniem wzoru oraz proporcji. Wykonywanie obliczeń z uwzględnieniem stężeń roztworów o znanej gęstości.



Rozwiąż  
dodatkowe  
zadania  
docwiczenia.pl  
Kod: C7Q4XM

### Na dobry początek

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

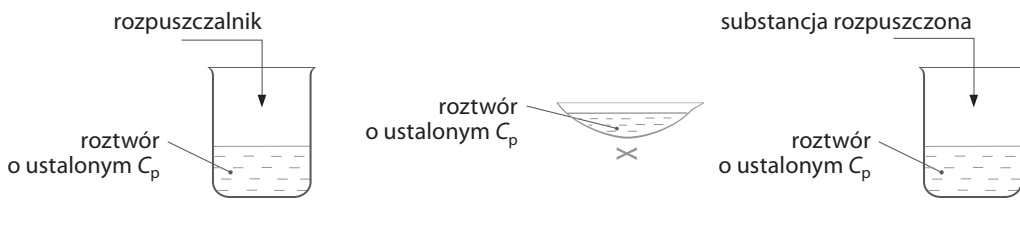
- a) Masa substancji rozpuszczonej wynosi \_\_\_\_\_ g.  
 b) Masa rozpuszczalnika wynosi \_\_\_\_\_ g.  
 c) Masa roztworu to \_\_\_\_\_ g.  
 d) Stężenie procentowe roztworu wynosi  $C_p = \frac{20 \text{ g}}{\text{_____ g}} \cdot 100\% = \text{_____}\%$ .



Wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)

- 30 Określ, jak czynności przedstawione na schematach wpłyną na stężenie roztworów. Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

*stężenie się zwiększy • stężenie się zmniejszy • stężenie się nie zmienia*



- 31 W którym roztworze rozpuszczono największą masę substancji? **Zaznacz poprawną odpowiedź.**
- A. 200 g roztworu o stężeniu 2%                      C. 500 g roztworu o stężeniu 1%  
 B. 100 g roztworu o stężeniu 10%                      D. 300 g roztworu o stężeniu 5%

- 32 Sporządzono roztwory według podanych opisów. **Uporządkuj je w kolejności od najmniej (1) do najbardziej stężonego (5). Wpisz odpowiednie liczby obok opisów.**

- A. 1 g substancji rozpuszczono w 9 g wody. \_\_\_\_\_  
 B. 30 g substancji rozpuszczono w 70 g wody. \_\_\_\_\_  
 C. 50 g substancji rozpuszczono w 50 g wody. \_\_\_\_\_  
 D. 5 g substancji rozpuszczono w 95 g wody. \_\_\_\_\_  
 E. 1 g substancji rozpuszczono w 99 g wody. \_\_\_\_\_



## Jak zbadać gęstość cieczy?

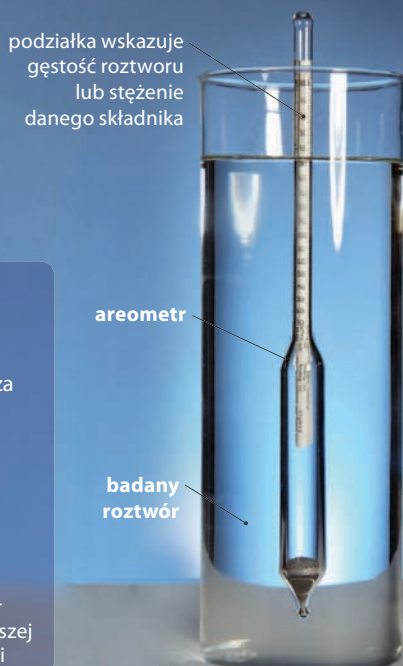
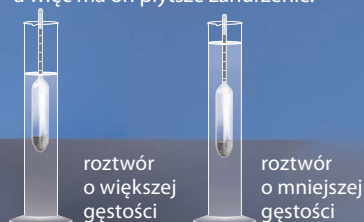
**Areometr** to przyrząd do pomiaru gęstości cieczy. Ponieważ gęstość roztworu zwiększa się wraz ze wzrostem jego stężenia, za pomocą areometru można także określić stężenie danego składnika, np. cukru, w roztworze.

### Budowa areometru

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

### Zasada działania

Głębokość zanurzenia areometru zależy od **gęstości** cieczy. Im większa gęstość cieczy, tym większa siła wyporu działa na areometr, a więc ma on płytsze zanurzenie.



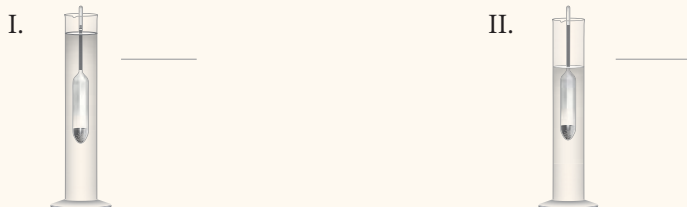
## Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

**35** Przygotowano dwa roztwory soli kuchennej o różnym stężeniu:

A. 20%,      B. 5%.

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

**a) Dopasuj oznaczenia roztworów (A, B) do odpowiednich schematów (I, II).**



**b) Wykreśl błędne wyrażenia, tak aby powstały zdania prawdziwe.**

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

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

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





# Sprawdź się

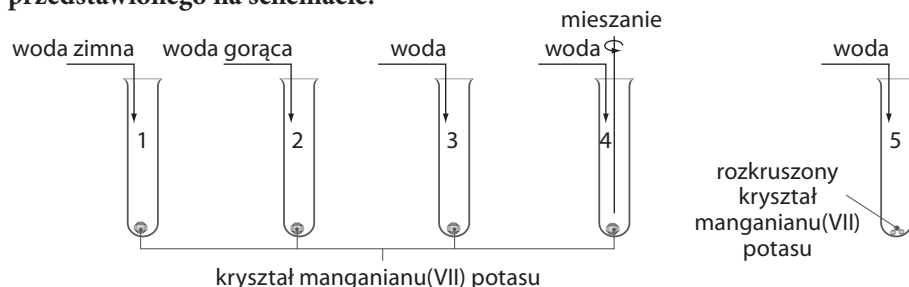


Rozwiąż test  
docwiczenia.pl  
Kod: C75RHK

- 1** Zaznacz punkt, w którym poprawnie opisano właściwości wody.
- A. Temperatura wrzenia wody pod ciśnieniem 900 hPa wynosi 100°C.  
 B. Gęstość wody w stanie stałym jest większa od gęstości wody w stanie ciekłym.  
 C. Podczas krzepnięcia woda zwiększa swoją objętość.  
 D. Woda dobrze miesza się z rozpuszczalnikami niepolarnymi, np. benzyną lub naftą.
- 2** Wskaż temperaturę, w której woda ma największą gęstość ( $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ).
- A. 100°C      B. 0°C      C. 4°C      D. 20°C
- 3** Wskaż metodę, którą można zastosować, aby usunąć z wody substancje stałe (rozdzielić składniki zawiesiny).
- A. filtracja      B. kondensacja      C. odparowywanie      D. krystalizacja
- 4** Zaznacz w tabeli poprawne informacje dotyczące mieszanin substancji.
- A. stały      B. ciekły      C. gazowy

Nazwa mieszaniny	Stan skupienia	
	substancji rozpuszczonej	rozpuszczalnika
mgła	A / B / C	A / B / C
stop metali	A / B / C	A / B / C
woda gazowana	A / B / C	A / B / C
woda posłodzona	A / B / C	A / B / C

- 5** Zaznacz hipotezę, którą można zweryfikować za pomocą doświadczenia chemicznego przedstawionego na schemacie.

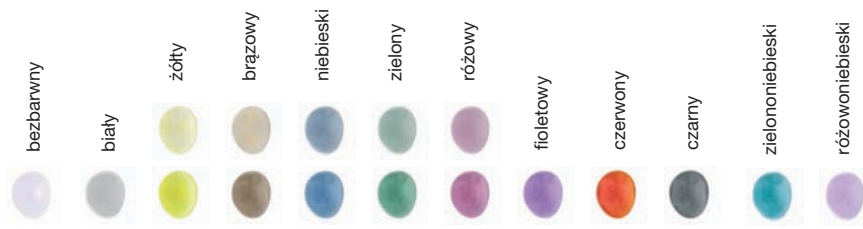


- A. Manganian(VII) potasu słabo rozpuszcza się w wodzie.  
 B. Szybkość rozpuszczania manganianu(VII) potasu zależy od temperatury rozpuszczalnika, stopnia rozdrobnienia tej substancji i mieszania.  
 C. Manganian(VII) potasu rozpuszcza się w gorącej wodzie, natomiast nie rozpuszcza się w zimnej wodzie.  
 D. Szybkość rozpuszczania manganianu(VII) potasu zależy wyłącznie od stopnia rozdrobnienia tej substancji.



# Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

kationy aniony	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Bi <sup>3+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>	R	R	R	R	N	T	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
F <sup>-</sup>	R	T	R	R	N	N	N	N	N	R	R	T	R	R	R	R	R	T	T	T	R	R	N
Cl <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Br <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	T	N	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
S <sup>2-</sup>	R	R	R	R	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	R	R	R	*	R	R	R	R
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	R	T	R	N	N	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	N	*	T	•	T	N	T	T	*	T	N	N	N
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	R	•	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	*	R	R	*	R	R	R	*	R	R	R	R	*
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	R	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	N	N	N	N	N	N	*	N	N	N	N	N






- R** – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie
- N** – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie, strąca się z rozcieńczonych roztworów
- T** – substancja trudno rozpuszczalna w wodzie, strąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu
- – substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana
- \*** – zachodzi złożona reakcja chemiczna

# Układ okresowy pierwiastków chemicznych

2,1 **H**  
 1 wodór  
 1,008

elektroujemność  
 (wg Paulinga)  
 liczbą atomowa (liczba porządkowa)  
 nazwa pierwiastka chemicznego  
 symbol pierwiastka chemicznego  
 masa atomowa, u

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>1,1</b> 2 1 1 H wodór 1,008	<b>1,5</b> 4 3 Li beryl 9,012	<b>1,2</b> 11 11 Na sód 22,990	<b>1,5</b> 22 12 Ti tytan 47,867	<b>1,7</b> 23 12 V wanad 50,942	<b>1,9</b> 24 13 Cr chrom 51,996	<b>1,7</b> 25 14 Mn mangan 54,938	<b>1,9</b> 26 15 Fe żelazo 55,845	<b>2,0</b> 27 16 Co kobalt 58,933	<b>2,0</b> 28 17 Ni nikiel 58,693	<b>1,9</b> 29 18 Cu miedź 63,546	<b>1,6</b> 30 19 Zn cynk 65,39	<b>2,0</b> 5 13 B bor 10,811	<b>2,5</b> 6 14 C węgiel 12,011	<b>3,0</b> 7 15 N azot 14,007	<b>3,5</b> 8 16 O tlen 15,999	<b>4,0</b> 9 17 F fluor 18,998	<b>2,1</b> 18 18 Ar argon 39,948	
<b>0,9</b> 39 19 K potas 39,098	<b>1,0</b> 20 20 Ca wapń 40,078	<b>0,9</b> 11 12 Mg magnez 24,305	<b>1,3</b> 21 21 Sc skand 44,956	<b>1,7</b> 22 22 Ti tytan 47,867	<b>1,9</b> 23 23 V wanad 50,942	<b>1,7</b> 24 24 Cr chrom 51,996	<b>1,9</b> 25 25 Mn mangan 54,938	<b>2,0</b> 26 26 Fe żelazo 55,845	<b>2,0</b> 27 27 Co kobalt 58,933	<b>2,0</b> 28 28 Ni nikiel 58,693	<b>1,6</b> 31 31 Ga gal 69,723	<b>2,0</b> 32 32 Ge german 72,61	<b>1,8</b> 33 33 As arsen 74,922	<b>2,0</b> 34 34 Se selen 78,96	<b>2,4</b> 35 35 Br brom 79,904	<b>2,8</b> 36 36 Kr krypton 83,798	<b>2,1</b> 37 37 Rb rubid 85,468	
<b>0,8</b> 37 38 Rb rubid 85,468	<b>1,0</b> 38 38 Sr stront 87,62	<b>0,9</b> 39 39 Y itry 88,906	<b>1,4</b> 40 40 Zr cykon 91,224	<b>1,6</b> 41 41 Nb niob 92,906	<b>2,0</b> 42 42 Mo molibden 95,94	<b>1,9</b> 43 43 Tc technet 97,905	<b>2,2</b> 44 44 Ru ruten 101,07	<b>2,2</b> 45 45 Rh rod 102,906	<b>2,2</b> 46 46 Pd pallad 106,42	<b>1,9</b> 47 47 Ag srebro 107,868	<b>1,7</b> 48 48 Cd kadm 112,411	<b>1,8</b> 49 49 In cyna 118,710	<b>1,8</b> 50 50 Sn cyna 118,710	<b>2,1</b> 51 51 Sb antymon 121,760	<b>2,5</b> 52 52 Te tellur 127,60	<b>2,5</b> 53 53 I jod 126,904	<b>1,1</b> 54 54 Xe ksenon 131,293	
<b>0,7</b> 55 55 Cs cez 132,905	<b>0,9</b> 56 56 Ba bar 137,327	<b>1,1</b> 57 57 La lantan 138,905	<b>1,3</b> 72 72 Hf hafn 178,49	<b>1,5</b> 73 73 Ta tantal 180,948	<b>2,0</b> 74 74 W wolfram 183,84	<b>1,9</b> 75 75 Re ren 186,207	<b>2,2</b> 76 76 Os osm 190,23	<b>2,2</b> 77 77 Ir iryd 192,217	<b>2,2</b> 78 78 Pt platyna 195,084	<b>1,9</b> 79 79 Au złoto 196,967	<b>1,8</b> 80 80 Hg rtęć 200,59	<b>1,9</b> 81 81 Tl tal 204,383	<b>1,8</b> 82 82 Pb ołw 207,2	<b>2,0</b> 83 83 Bi bizmut 208,980	<b>2,2</b> 84 84 Po polon 208,982	<b>2,2</b> 85 85 At astat 209,987	<b>0,7</b> 87 87 Fr frans 223,020	
<b>0,7</b> 88 88 Ra rad 226,025	<b>1,1</b> 89 89 Ac aktyln 227,028	<b>Lantanowce</b>																
		<b>Aktynowce</b>																

	metale
	niemetale
	gazy szlachetne

# Chemia Nowej Ery

Zeszyt ćwiczeń, który już od pierwszych lekcji chemii doskonale wspiera kształcenie kluczowych umiejętności – opisywania doświadczeń chemicznych, zapisywania równań reakcji chemicznych i wykonywania obliczeń.

## Ćwiczenie umiejętności opisu doświadczeń

To doświadczenie musisz znać eksperymenty, które trzeba umieć opisywać

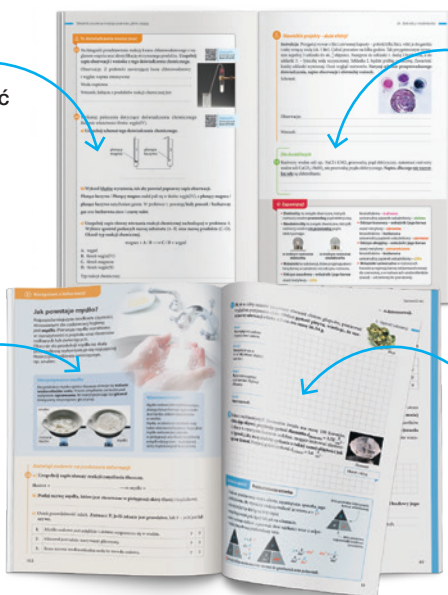
## Niewielkie projekty – duże efekty!

samodzielne przeprowadzanie doświadczeń i ich opisywanie

## Przetwarzanie informacji

Korzystam z informacji ciekawe treści połączone z zadaniami sprawdzającymi umiejętności

**Dodatkowe materiały on-line**  
filmy, animacje, zdjęcia – dostępne pod kodami



## Stopniowanie trudności zadań

Na dobry początek ćwiczenie podstaw – zawsze na początku tematu

Dla dociekliwych interesujące zadania – zawsze na końcu tematu

## Wykonywanie obliczeń

Zadania ze wskazówkami krok po kroku ułatwiają stosowanie wiedzy do rozwiązywania problemów

**Sprawdź się**  
zadania przekrojowe – zawsze na końcu działu



Z DOSTĘPEM DO  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)



Obejrzyj film  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)  
Kod: C7B45H

*Dodatkowe materiały –  
oglądaj, pobieraj,  
drukuj.*



*Zeskanuj kod QR,  
który znajdziesz  
wewnątrz  
zeszytu ćwiczeń,  
lub wpisz kod na  
docwiczenia.pl.*



[www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl)



[chemia@nowaera.pl](mailto:chemia@nowaera.pl)



Centrum Kontaktu: 801 88 10 10, 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-3138-9



9 788326 173138 9