

Nowość
2024

CHEMIA

bez tajemnic



Zeszyt ćwiczeń
Szkoła podstawowa

8
klasa

Źródła fotografii i ilustracji

Okładka: (chłopiec) Sergei Kazakov/Shutterstock.com, (naczynia laboratoryjne) New Africa/Shutterstock.com, (kolba z cieczą) Akim Lakeev/Shutterstock.com, (owoc) Markus Mainka/Shutterstock.com, (statyw) Mehmet Cetin/Shutterstock.com, (roślina) onair/Shutterstock.com, (rozdzielacz) Alexandre Dotta/SCIENCE SOURCE/BE&W, (wzór aminokwasu) Natalia/Shutterstock.com, (rozdzielanie wody i oleju) P. Kubat/WSiP, (grafiki 1) nexusby/Shutterstock.com, (grafiki 2) Valeriya_Dor/Shutterstock.com, (grafiki 3) runLenarun/Shutterstock.com, (laptop) ifong/Shutterstock.com

Tekst główny: s. 4 (sączenie, rozdzielanie rozdzielaczem, rozdzielanie magnesem) Alexandre Dotta/Science Source/East News; s. 10 (destylacja) P. Kubat/WSiP, (zlewka) pukach/Shutterstock.com, (lejek) wacpan/Shutterstock.com, (tryskawka) Dudaeva/Shutterstock.com, (waga) W. Wójtowicz/WSiP, (łapa do probówek) James Jeong/Shutterstock.com, (moździerz) NIKCOA/Shutterstock.com; s. 11 (uczniowie) Irina_Strelnikova/iStock/Getty Images Plus; s. 39 (hydrat) Turtle Rock Scientific/Science Source/East News, (rozkład dichromianu(VI) amonu) JohnAlexandr/iStockphoto/Getty Images; s. 52 (zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu, 2 probówki) W. Wójtowicz/WSiP; s. 57 (gaz łupkowy) FreezeFrames/iStockphoto/Getty Images; s. 65 (krem) New Africa/Shutterstock.com, (gwóźdź) Phovoir/Shutterstock.com, (ryba) Sabir Babayev/Shutterstock.com, (ul) Lamax/Shutterstock.com, (želki) Fotonidee/Shutterstock.com, (umywalka) Volodymyr Krasyuk/Shutterstock.com; s. 67 (tablet) GreenLandStudio/Shutterstock.com; s. 73 (perfumy) Digital Genetics/Shutterstock.com, (samochód) Whitevector/Shutterstock.com, (ogórki) Alineofcolor/Shutterstock.com, (ryby) robert6666/iStockphoto/Getty Images, (octan sodu) Turtle Rock Scientific/Science Source/East News; s. 75 (oliwa) ValentynVolkov/iStockphoto/Getty Images; s. 79 (laptop) Chudik/Shutterstock.com; s. 81 (denaturacja) Biology Pics/Science Source/East News; s. 88 (Schönbein) SHEILA TERRY/Science Photo Library/East News; s. 93 (lustro) Africa Studio/Shutterstock.com, (chleb) MaraZe/Shutterstock.com, (puder) annadeba/Shutterstock.com, (apaszka) Elena11/Shutterstock.com, (wykrywanie skrobi) Turtle Rock Scientific/Science Source/East News, (test Benedykta) MARTYN F. CHILLMAID/SCIENCE PHOTO LIBRARY/East News, (jabłko) R3M/Science Photo Library/East News

Ilustracje wykonane przez: Verde, Kraków

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne

Warszawa 2024

Wydanie I (2024)

ISBN: 978-83-02-22433-1 (zeszyt ćwiczeń w wersji elektronicznej – flipbook)

ISBN: 978-83-02-21707-4 (zeszyt ćwiczeń w wersji papierowej)

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Magdalena Sulisz**

Redakcja i korekta językowa: **Zespół**

Redakcja techniczna: **Agnieszka Przysańska**

Projekt okładki: **Marek Puksza**

Projekt graficzny: **Fabryka Wyobraźni**

Fotoedycja: **Ignacy Skłodowski**

Skład i łamanie: **Verde, Kraków**

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna

00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96

KRS: 0000595068

Infolinia: 801 220 555

www.wsip.pl

Druk i oprawa: KDD Konińska Drukarnia Dzielowa

Publikacja, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość 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. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

prawolubni

Szanujmy cudzą własność i prawo.

Więcej na www.legalnakultura.pl

Polska Izba Książki

Spis treści

Dział VIII. Warto powtórzyć

8.1. W pracowni chemicznej	4
8.2. Układ okresowy. Przemiany materii	6
8.3. Wartościowość. Tlenki i wodorotlenki	8
Podsumowanie działu VIII	10

Dział IX. Kwasy

9.1. Wzory i nazewnictwo kwasów	14
9.2. Otrzymywanie kwasów tlenowych	16
9.3. Otrzymywanie kwasów beztlenowych	18
9.4. Kwaśne opady. Właściwości i zastosowania kwasów	20
9.5. Dysocjacja elektrolityczna kwasów	22
Podsumowanie działu IX	24

Dział X. Sole

10.1. Wzory i nazewnictwo soli	28
10.2. Dysocjacja elektrolityczna soli	30
10.3. Reakcja zobojętniania	32
10.4. Sposoby otrzymywania soli	34
10.5. Reakcje strąceniowe	36
10.6. Zastosowania soli	38
Podsumowanie działu X	40

Dział XI. Węglowodory

11.1. Węgiel. Naturalne źródła węglowodorów	44
11.2. Węglowodory nasycone – alkany	46
11.3. Węglowodory nienasycone – alkeny i alkiny	48
11.4. Właściwości i zastosowania węglowodorów nienasyconych	50
11.5. Wykrywanie wiązania wielokrotnego	52
Podsumowanie działu XI	54

Dział XII. Pochodne węglowodorów

12.1. Wzory i nazewnictwo alkoholi monohydroksylowych	58
12.2. Metanol i etanol – właściwości i zastosowania	60
12.3. Glicerol – alkohol polihydroksylowy	62
12.4. Kwasy karboksylowe	64
12.5. Właściwości kwasu octowego	66
12.6. Estry	68
Podsumowanie działu XII	70

Dział XIII. Biologia siostrą chemii

13.1. Wyższe kwasy tłuszczowe	74
13.2. Tłuszcze	76
13.3. Aminokwasy. Powstawanie peptydów i białek	78
13.4. Białka – koagulacja i wykrywanie	80
13.5. Cukry	82
13.6. Glukoza i fruktoza	84
13.7. Sacharoza	86
13.8. Skrobia i celuloza	88
Podsumowanie działu XIII	90

Krzywe rozpuszczalności ciał stałych w wodzie w zależności od temperatury	94
Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie	95
Układ okresowy pierwiastków chemicznych ...	96

8.1 W pracowni chemicznej

- 1. Odpowiedz** na pytanie. Dlaczego informację o potencjalnym niebezpieczeństwie, które grozi nam podczas stosowania danej substancji, przedstawia się w postaci piktogramu?

- 2. Podziel** podane naczynia i sprzęt laboratoryjny na elementy ceramiczne, szklane, metalowe i wykonane z tworzywa sztucznego.

probówka • tygiel • szpatułka • trójnóg • cylinder miarowy • krystalizator • bagietka
• strzykawka • termometr • parownica • pipeta Pasteura • łyżka do spalań • szalka Petriego

Naczynia i sprzęt laboratoryjny			
ceramiczne	szklane	metalowe	z tworzywa sztucznego

- 3. Zapisz** nazwy czynności laboratoryjnych przedstawionych na ilustracjach.

a)



b)



c)



4. Zapisz nazwy czynności laboratoryjnych, za pomocą których rozdzielisz podane mieszaniny.

Mieszanina	Nazwa czynności laboratoryjnej
woda i piasek	
woda i cukier spożywczy	
woda i olej słonecznikowy	
piasek i opiłki żelaza	
woda i aceton	
woda i sproszkowana kreda	
woda i siarczan(VI) miedzi(II)	

5. Tomek przeprowadził doświadczenie, w którym badał wpływ temperatury wody i mieszania na szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie. Niestety, niestarannie przygotował opis swojego eksperymentu.

Pomóż Tomkowi uporządkować opis doświadczenia. **Wpisz** litery przy odpowiednich numerach.

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Tytuł | A. Temperatura wody i mieszanie mają wpływ na szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie. |
| 2. Problem badawczy | B. Do zlewki 1 nalano 100 cm ³ chłodnej wody, a do zlewki 2 – tyle samo gorącej wody. Do obu zlewek w tym samym momencie dodano po łyżeczce cukru. Do zlewek 3 i 4 nalano po 100 cm ³ chłodnej wody i dodano w tym samym momencie po łyżeczce cukru. Zawartość zlewki 4 zamieszano. |
| 3. Hipoteza | C. Ogrzanie wody i mieszanie zwiększają szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie. |
| 4. Sprzęt i odczynniki | D. Czy temperatura wody i mieszanie mają wpływ na szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie? |
| 5. Przebieg doświadczenia | E. 4 zlewki, łyżeczki, bagietka, chłodna woda, gorąca woda, cukier kryształ |
| 6. Obserwacje | F. Badanie wpływu temperatury wody i mieszania na szybkość rozpuszczania się cukru w wodzie |
| 7. Wnioski | G. W zlewkach 1 i 3 część kryształów cukru się nie rozpuściła. W zlewkach 2 i 4 całe porcje cukru się rozpuściły. |

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

8.2 Układ okresowy. Przemiany materii

1. Na podstawie prawa okresowości **połącz** symbole pierwiastków mających podobne właściwości.

N

Ca

Na

S

Al

Mg

K

Ga

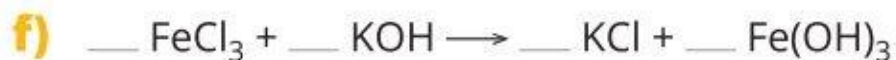
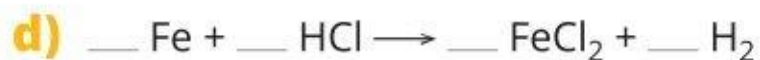
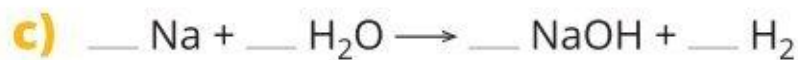
P

Se

2. Z układu okresowego **odczytaj** masy atomowe pierwiastków o symbolach: Na, Fe, Mn, Al, N, O, Br i Ca. **Zapisz** je w postaci liczby całkowitej. **Pamiętaj** o odpowiedniej jednostce.

[illegible]

3. Dobierz współczynniki stechiometryczne w podanych schematach reakcji chemicznych.



4. Oblicz masy cząsteczkowe związków chemicznych o podanych wzorach. Wyniki **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej. **Pamiętaj** o odpowiedniej jednostce.

a) SO_3

d) N_2O_5

b) NaOH

e) H_2SO_4

c) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

f) K_2S

5. Oblicz stosunki masowe i zawartość procentową (% masowy) pierwiastków w związkach chemicznych o podanych wzorach. Zawartość procentową **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

a) NO

b) Fe_2O_3

6. Reakcja syntezy amoniaku (NH_3) zachodzi zgodnie ze schematem: $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$. **Uzgodnij** schemat reakcji. **Oblicz**, ile gramów amoniaku powstało, jeżeli w reakcji wzięło udział 12 g wodoru.

Odpowiedź: _____

8.3 Wartościowość. Tlenki i wodorotlenki

1. Nad symbolami pierwiastków budujących podane związki chemiczne **napisz** ich wartościowości.



2. Uzupełnij tabelę. Dla podanych nazw pierwiastków **wpisz** odpowiednie numery grup oraz wartościowości względem wodoru i tlenu.

Numer grupy	Nazwa pierwiastka należącego do danej grupy	Wartościowość	
		względem wodoru	maksymalna względem tlenu
	sód		
	siarka		
	chlor		

3. Napisz wzory sumaryczne związków o podanych nazwach.

- a) tlenek litu Li_2O _____
- b) tlenek srebra(I) _____
- c) tlenek azotu(III) _____
- d) tlenek węgla(II) _____
- e) tlenek węgla(IV) _____
- f) tlenek chromu(VI) _____

4. Napisz nazwy związków o podanych wzorach.

- a) NaCl chlorek sodu
- b) MgS _____
- c) Cl_2O_3 _____
- d) Mn_2O_7 _____

5. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

- I. Wodorotlenki to związki chemiczne zbudowane z (*atomów / kationów*) metalu i anionów wodorotlenkowych.
- II. Wartościowość metalu w danym wodorotlenku można określić na podstawie (*liczby masyowej tego metalu / liczby grup wodorotlenkowych*).
- III. W nazwie wodorotlenku o wzorze $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (*należy podać informację / nie należy podawać informacji*) o wartościowości metalu, ponieważ żelazo ma (*tylko jedną wartościowość / kilka wartościowości*).

6. Dokończ zdanie. **Wybierz** odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1. albo 2.

Dla wodorotlenku miedzi(II)

A.	można narysować wzór strukturalny,	ponieważ jest on związkiem	1.	jonowym.
B.	nie można narysować wzoru strukturalnego,		2.	kowalencyjnym.

7. Napisz nazwy wodorotlenków o podanych wzorach.

a) $\text{Al}(\text{OH})_3$ wodorotlenek glinu

d) $\text{Mn}(\text{OH})_2$ _____

b) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ _____

e) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ _____

c) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ _____

f) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ _____

8. Napisz po dwa równania reakcji otrzymywania:

a) wodorotlenku potasu,

b) wodorotlenku strontu.

9. Dokończ równania dysocjacji elektrolitycznej wodorotlenków lub **wstaw** symbol X, jeśli dysocjacja nie zachodzi.

a) $\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ _____

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

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

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

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

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



10. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **napisz** równania reakcji otrzymywania wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie o podanych wzorach.

a) $\text{Al}(\text{OH})_3$ _____

b) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ _____

c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ _____

PODSUMOWANIE DZIAŁU VIII

Warto powtórzyć

1. **Podaj** nazwę czynności laboratoryjnej przedstawionej na ilustracji. **Napisz**, na czym ona polega.



2. Na ilustracjach przedstawiono naczynia i sprzęt laboratoryjny. **Podpisz** każdy przedmiot oraz **podaj** jedno jego zastosowanie.

a)



c)



e)



b)



d)



f)



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

Za pomocą probówki można odmierzać objętości cieczy.	P	F
Spalanie gazu ziemnego jest egzotermiczną reakcją chemiczną.	P	F
Metale są zazwyczaj srebrzystoszarymi ciałami stałymi o metalicznym połysku.	P	F
Wszystkie niemetale przewodzą prąd elektryczny.	P	F
Pierwiastki 2. grupy układu okresowego w związkach chemicznych mają wartościowość I lub II.	P	F

4. Na podstawie układu okresowego **odgadnij** nazwy i symbole pierwiastków, o których mówią uczniowie.

Atom tego pierwiastka ma 3 powłoki elektronowe, w których jest razem 17 elektronów.



Ola

Ten pierwiastek leży w 13. grupie, a okres dzieli z pierwiastkiem, o którym mówi Ola.



Tomek

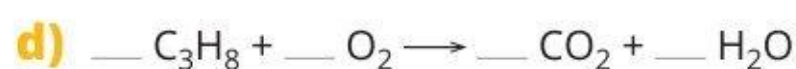
Liczba atomowa tego pierwiastka jest równa różnicy między numerem grupy, w której leży brom, a numerem grupy, w której leży ołów.



Asia

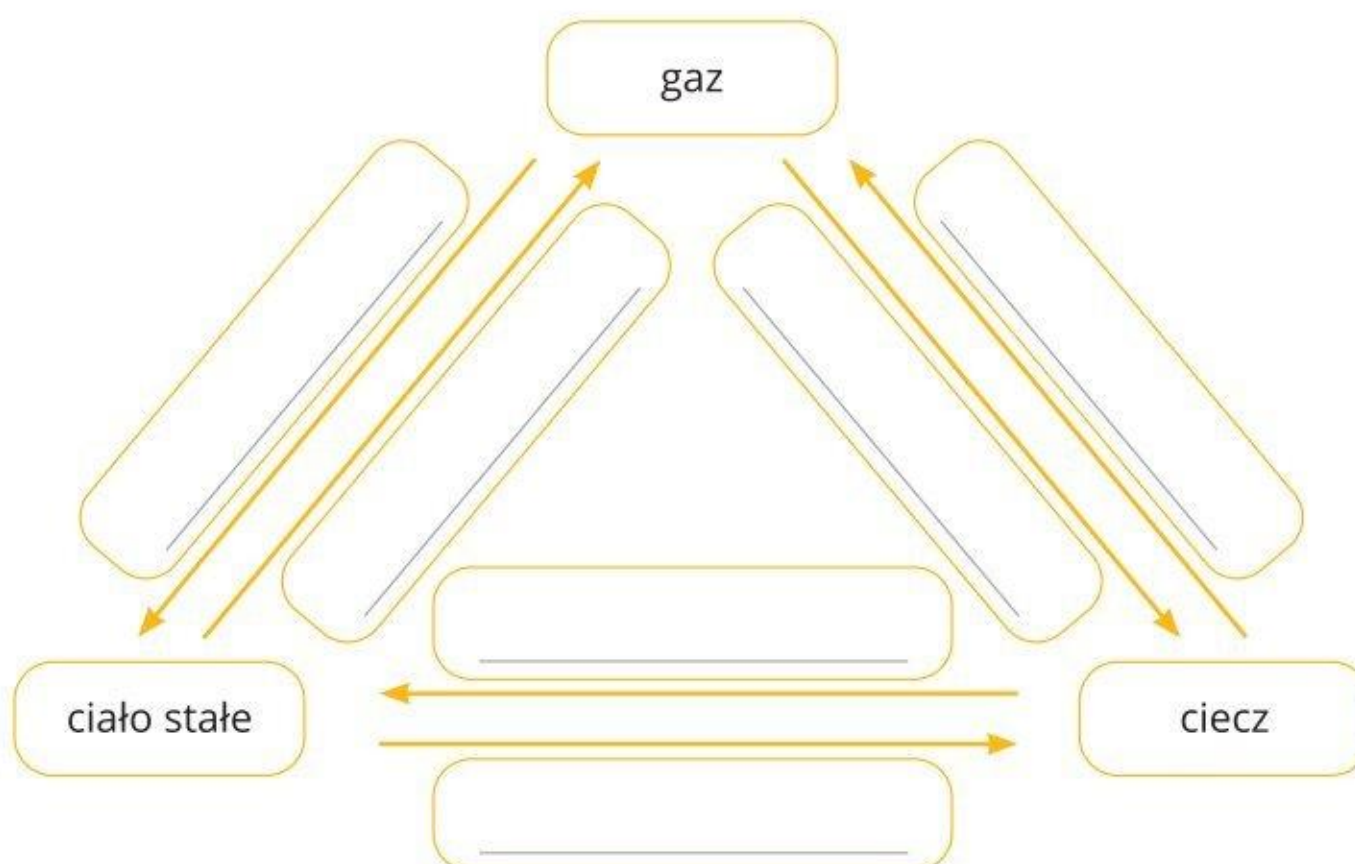
Imię ucznia	Nazwa pierwiastka	Symbol pierwiastka
Ola		
Tomek		
Asia		

5. **Dobierz** współczynniki stechiometryczne w podanych schematach reakcji chemicznych.



- 6. Uzupełnij** schemat przedstawiający zmiany stanów skupienia materii. **Wpisz** w wyznaczone miejsca nazwy odpowiednich procesów. **Użyj** określeń umieszczonych w ramce.

resublimacja • krzepnięcie • topnienie • skraplanie • parowanie • sublimacja



7. Na podstawie obliczeń **ustal** wzór sumaryczny tlenku pewnego czterowartościowego niemetalu, jeżeli zawartość procentowa (% masowy) tlenu w tym tlenku wynosi 53 %.

[illegible]

Odpowiedź: _____

8. W reakcji sodu z wodą powstały wodorotlenek sodu i 0,1 g wodoru. **Oblicz**, ile gramów sodu i ile gramów wody wzięło udział w reakcji i ile gramów wodorotlenku sodu w niej powstało. Wyniki **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]

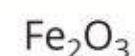
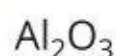
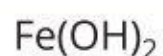
Odpowiedź: _____

9. Na podstawie obliczeń **ustal**, czy 0,8 g siarki wystarczy, aby w reakcji z tlenem powstały 2 g tlenku siarki(IV).

[illegible]

Odpowiedź: _____

10. Połącz wzory związków chemicznych z ich nazwami.



wodorotlenek
cezu

tlenek
glinu

tlenek
żelaza(III)

tlenek
siarki(II)

wodorotlenek
żelaza(II)

11. Podczas badania odczynu pewnego roztworu Tomek zapisał swoje obserwacje.

- ▶ Po dodaniu roztworu oranżu metylowego barwa zawartości probówki 1 pozostała pomarańczowa.
- ▶ Po dodaniu roztworu fenoloftaleiny zawartość probówki 2 zabarwiła się na malinowo.

Rozstrzygnij i uzasadnij, czy na podstawie powyższych obserwacji Tomek może stwierdzić, jaki odczyn miał badany roztwór.



12. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **opisz** krok po kroku sposób rozdzielania mieszaniny chlorku sodu i chlorku srebra(I).

9.1 Wzory i nazewnictwo kwasów

1. Poniżej wypisano wzory kwasów. **Przyporządkuj** je do odpowiednich miejsc w tabeli.

$$\text{HNO}_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{HCN} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{HClO}_3 \cdot \text{H}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_3 \cdot \text{H}_2\text{S} \\ \cdot \text{HBr} \cdot \text{H}_2\text{CrO}_4 \cdot \text{HSCN} \cdot \text{HClO} \cdot \text{HF} \cdot \text{H}_2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$$

Wzory kwasów tlenowych	Wzory kwasów beztlenowych

2. Dla każdego z kwasów o podanych wzorach **określ** wartościowość reszty kwasowej oraz na podstawie obliczeń **wyznacz** wartościowość niemetalu (innego niż tlen i wodór) budującego resztę kwasową.

Wzór kwasu	Wartościowość reszty kwasowej	Wartościowość niemetalu
HNO_3	I	V
HNO_2		
H_2CO_3		
HClO_4		
H_4SiO_4		
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$		
H_2MnO_4		
H_3AsO_4		

[illegible]

9.2 Otrzymywanie kwasów tlenowych

- 1.** Dla każdego z kwasów o podanych wzorach **oblicz** wartościowość niemetalu innego niż tlen, budującego resztę kwasową. Następnie **wyznacz** wzór tlenku tego niemetalu i **napisz** równanie jego reakcji z wodą.

Wzór kwasu	Wartościowość niemetalu	Wzór tlenku niemetalu	Równanie reakcji tlenku niemetalu z wodą
H_3PO_4			
HNO_2			
H_2CrO_4			
HClO_3			

[illegible]

- 2. Oblicz**, ile gramów kwasu azotowego(V) otrzymano, jeżeli w reakcji z wodą wzięło udział 5,4 g tlenku azotu(V). Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 3. Oblicz** stężenie procentowe roztworu powstałego w wyniku rozpuszczenia 3,2 g tlenku siarki(VI) w 100 g wody. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

4. Rozstrzygnij i uzasadnij, czy podane informacje są prawdziwe czy fałszywe.

- a)** Chlor w kwasie o wzorze HClO ma wartościowość I.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

- b)** W tlenku, który w reakcji z wodą daje kwas o wzorze H_2SO_4 , zawartość procentowa (% masowy) siarki jest większa niż zawartość procentowa (% masowy) tlenu.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

- c)** Wzór tlenku, który w reakcji z wodą daje kwas o wzorze HNO_2 , to N_2O_3 .

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

5. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe.

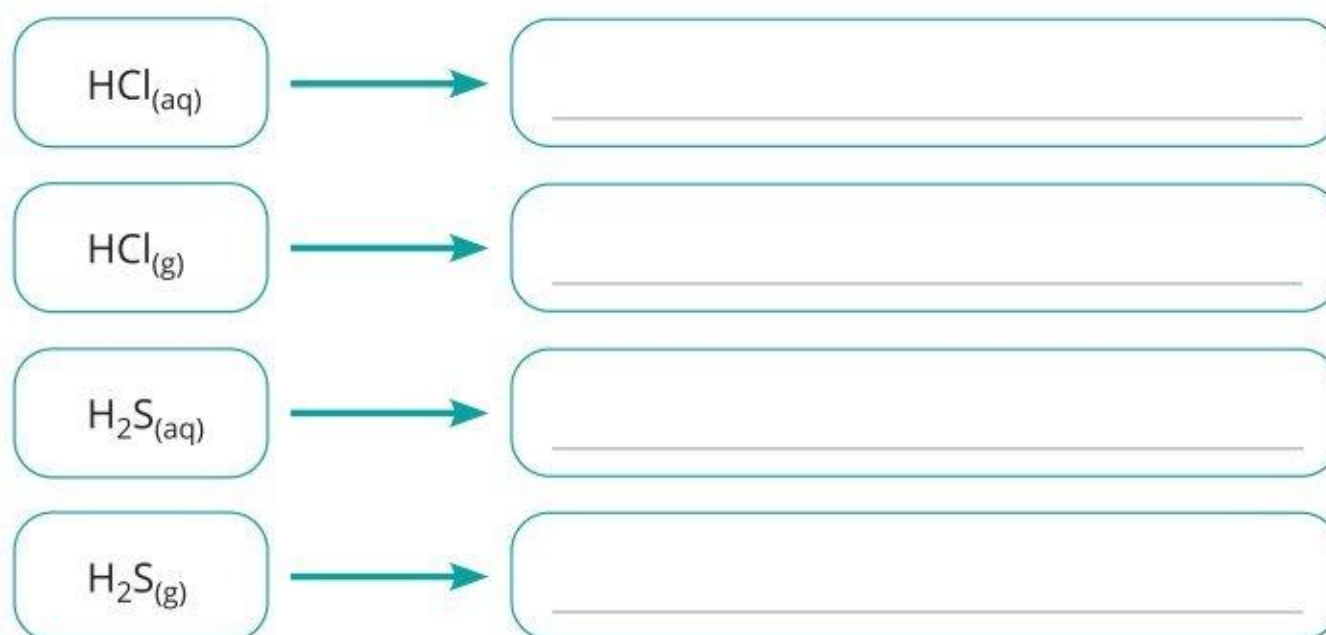
- I.** Tlenki, które w reakcji z wodą dają kwasy, są nazywane tlenkami _____.
- II.** Roztwór oranżu metylowego pod wpływem roztworów kwasów tlenowych zmienia barwę z _____ na _____.
- III.** W reakcji tlenku fosforu(V) z wodą powstaje _____.
- IV.** W cząsteczkach kwasów tlenowych atomy są połączone wiązaniami _____.



6. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **napisz**, co to jest oleum. **Podaj** jego dwa zastosowania.

9.3 Otrzymywanie kwasów beztlenowych

1. Napisz nazwy substancji o podanych wzorach.



2. Na podstawie obliczeń **ustal**, czy 8 g wodoru całkowicie przereaguje z 280 g chloru z utworzeniem chlorowodoru. Jeśli nie, jaka będzie masa nieprzereagowanego wodoru (z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku)?

[illegible]

Odpowiedź: _____

3. Oblicz, ile gramów siarkowodoru i ile gramów siarczanu(VI) potasu (K_2SO_4) powstało w reakcji 2,2 g siarczku potasu (K_2S) ze stężonym kwasem siarkowym(VI). Wyniki **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

4. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

- I. Kwasem, którego reszta kwasowa ma wartościowość I, jest kwas (*siarkowodorowy / chlorowodorowy*).
- II. W wyniku rozkładu białek, np. w procesie psucia jajka, wydzielą się (*siarkowodor / chlorowodor*).
- III. W reakcji tlenku odpowiedniego niemetalu z wodą (*można otrzymać kwas chlorowodorowy / nie można otrzymać kwasu chlorowodorowego*).
- IV. Inną nazwą kwasu chlorowodorowego jest kwas (*solny / żołądkowy*).
- V. Chlorowodor i siarkowodor (*rozpuszczają się / nie rozpuszczają się*) w wodzie.

 5. Cząsteczka kwasu fluorowodorowego jest zbudowana z atomów fluoru i wodoru.

- a) Na podstawie układu okresowego **ustal** wzór kwasu fluorowodorowego.

b) Na podstawie dostępnych źródeł wiedzy **napisz** równanie reakcji otrzymywania kwasu fluorowodorowego.

 **6.** Cyjanowodór to trujący gaz o charakterystycznym zapachu migdałów. Jest zbudowany z atomów: wodoru, azotu o wartościowości III i węgla o wartościowości IV.

- a) Na podstawie obliczeń **ustal** wzór sumaryczny cyjanowodoru.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- b) Narysuj wzór strukturalny cyjanowodoru.**

- c)** Na podstawie dostępnych źródeł informacji **napisz**, gdzie w przyrodzie występuje cyjanowodór.

9.4 Kwaśne opady. Właściwości i zastosowania kwasów

1. Wśród poniższych odpowiedzi **wybierz** tę, w której podano jedną z przyczyn nadmiernej emisji tlenków siarki i azotu do atmosfery.

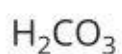
- A. Korzystanie z rowerów i komunikacji miejskiej.
- B. Korzystanie z odnawialnych źródeł energii.
- C. Spalanie paliw kopalnych w zakładach przemysłowych.
- D. Nawożenie pól uprawnych.

2. Tlenek azotu(IV) jest jednym z czynników przyczyniających się do powstawania kwaśnych opadów. Produktami jego reakcji z wodą są kwas azotowy(V) oraz tlenowy kwas jednowodorowy, w którym azot ma wartościowość III.

a) **Ustal** wzory sumaryczne wszystkich kwasów, opisanych w zadaniu.

b) **Napisz** równanie reakcji tlenku azotu(IV) z wodą, opisane w zadaniu.

3. **Połącz** wzory kwasów z ich zastosowaniami.



substrat w produkcji leków dla osób z chorobami serca



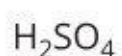
elektrolit w akumulatorach samochodowych



regulator kwasowości w napojach gazowanych

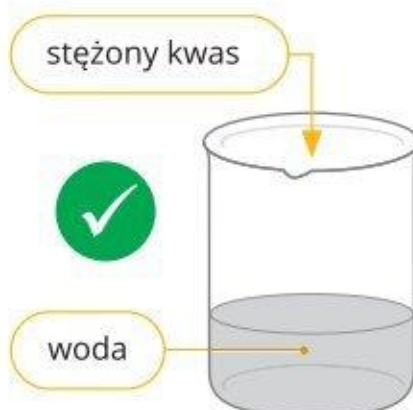


składnik środków bakteriobójczych i grzybobójczych



składnik napojów gazowanych i wody gazowanej

4. **Wyjaśnij**, dlaczego podczas rozcieńczania stężonego kwasu należy zawsze wlewać kwas do wody.



5. **Zaznacz** poprawne dokończenia zdań.

I. Zapach zgniłych jaj ma kwas

- A. siarkowy(VI).
- B. siarkowy(IV).
- C. siarkowodorowy.
- D. chlorowodorowy.

II. Nietrwałymi kwasami są

- A. węglowy i siarkowy(VI).
- B. węglowy i siarkowy(IV).
- C. fosforowy(V) i siarkowy(IV).
- D. siarkowy(IV) i siarkowy(VI).

III. Bezwonnym ciałem stałym jest kwas

- A. siarkowy(VI).
- B. węglowy.
- C. azotowy(V).
- D. fosforowy(V).

6.  Uczniowie mieli za zadanie odróżnić kwas azotowy(V) od kwasu siarkowego(VI).

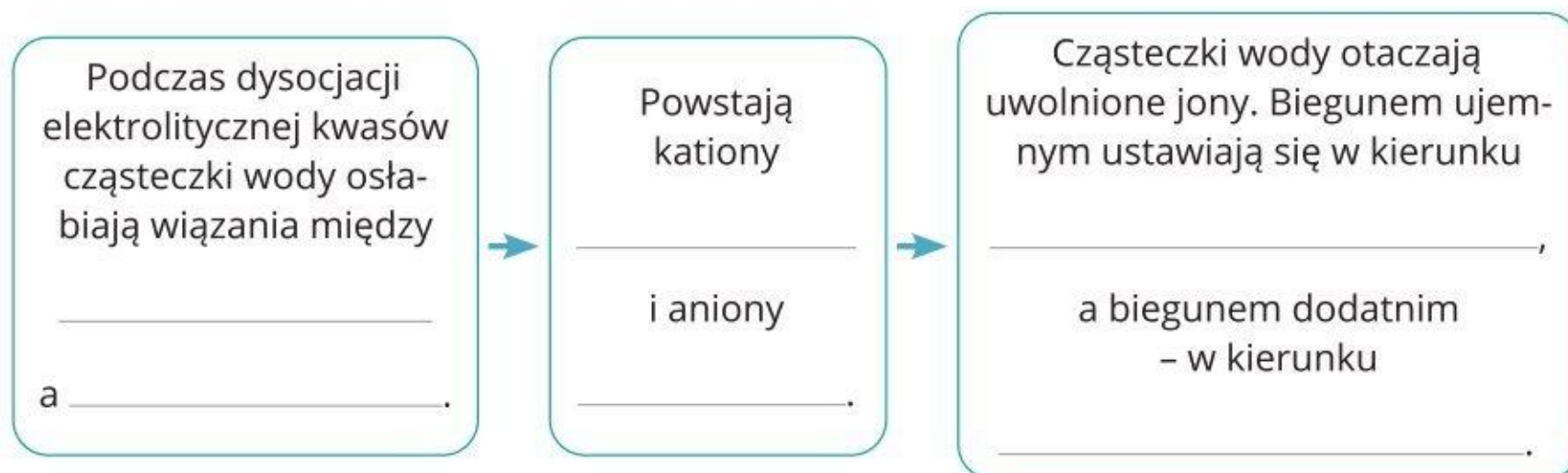
a) Na podstawie dostępnych źródeł informacji **napisz**, co to jest reakcja ksantoproteinowa.

b) **Uzupełnij** zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

Do odróżnienia kwasu azotowego(V) od kwasu siarkowego(VI) można wykorzystać reakcję (*ksantoproteinową* / *biuretową*). W tej reakcji kilka kropli kwasu (*azotowego(V)* / *siarkowego(VI)*) nanosi się na produkt zawierający (*cukier* / *białko*). W miejscu naniesienia kwasu pojawia się charakterystyczne (*żółte* / *czarne*) zabarwienie.

9.5 Dysocjacja elektrolityczna kwasów

1. **Uzupełnij** zdania dotyczące dysocjacji elektrolitycznej kwasów tak, aby były prawdziwe.



2. **Wskaż** zestaw zawierający tylko nazwy substancji będących elektrolitami.

- A. woda destylowana, chlorek sodu, kwas chlorowodorowy
- B. chlorek sodu, cukier, woda destylowana
- C. kwas siarkowy(VI), wodorotlenek potasu, kwas chlorowodorowy
- D. wodorotlenek miedzi(II), kwas chlorowodorowy, chlorek sodu

3. Wśród podanych nazw **podkreśl** tylko nazwy kwasów słabych.

kwas siarkowodorowy • kwas fosforowy(V) • kwas azotowy(V)
• kwas chlorowodorowy • kwas siarkowy(VI) • kwas węglowy • kwas siarkowy(IV)

4. **Napisz** równania dysocjacji:

a) kwasu chlorowodorowego,

b) kwasu azotowego(V),

c) kwasu siarkowego(VI).

5. **Wskaż** zestaw zawierający wzory wszystkich jonów znajdujących się w rozworze kwasu siarkowego(IV).

A. H^+ , SO_3^{2-}

B. H^+ , SO_3^-

C. H^+ , HSO_3^{2-} , SO_3^{2-}

D. H^+ , HSO_3^- , SO_3^{2-}

6. **Napisz** równania dysocjacji stopniowej kwasu fosforowego(V). Następnie **uzupełnij** zdanie tak, aby było prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w nawiasie.

W procesie dysocjacji kwasu fosforowego(V) powstanie najwięcej (*kationów wodoru / anionów wodorofosforanowych(V) / anionów fosforanowych(V)*).

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

Cząsteczka kwasu azotowego(V) pod wpływem wody dysocjuje na 2 kationy wodoru i 1 anion azotanowy(V).	P	F
Kwas siarkowy(IV) ulega dysocjacji stopniowej.	P	F
Podczas pierwszego etapu dysocjacji cząsteczka kwasu węglowego pod wpływem wody dysocjuje na kation wodoru i anion wodorowęglanowy.	P	F
W zapisie równania dysocjacji wszystkich kwasów stosuje się dwie strzałki z grotami skierowanymi w przeciwne strony.	P	F

8. **Uzupełnij** zdania tak, aby były prawdziwe.

I. Odczyn roztworu jest kwasowy, jeżeli _____

_____.

II. Odczyn roztworu jest zasadowy, jeżeli _____

_____.

III. Odczyn roztworu jest obojętny, jeżeli _____

_____.



9. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **zaznacz** wzory kwasów, które mogą ulegać dysocjacji stopniowej.

A. H_2SO_3

C. HClO_3

E. H_3PO_3

B. HNO_2

D. H_2Se

F. H_2S



10. Moc kwasów beztlenowych rośnie wraz ze wzrostem masy atomowej niemetalu wchodzącego w skład reszty kwasowej.

Uzereguj kwasy: HCl, HBr, HF, HI od najslabszego do najmocniejszego.

PODSUMOWANIE DZIAŁU IX

Kwasy

1. Uzupełnij tabelę.

Nazwa kwasu	Wzór kwasu	Rodzaj kwasu (tlenowy lub beztlenowy)
kwas azotowy(V)		
	H ₂ S	
kwas siarkowy(VI)		
kwas fosforowy(V)		
kwas chlorowodorowy		
	H ₂ SO ₃	
	H ₂ CO ₃	

2. Napisz równania reakcji otrzymywania:

- a) kwasu siarkowego(VI), _____
- b) kwasu węglowego, _____
- c) kwasu azotowego(V), _____
- d) kwasu azotowego(III), _____
- e) kwasu chlorowego(III), _____
- f) kwasu arsenowego(V). _____

3. Napisz, do której grupy związków chemicznych należy chlorowódz, a do której – kwas chlorowodorowy. Zapisz równanie reakcji otrzymywania kwasu chlorowodorowego z chlorowódz.

4. Uczniowie przeprowadzili doświadczenie, w którym chcieli otrzymać kwas fosforowy(V). Zaplanowali, że najpierw otrzymają tlenek odpowiedniego niemetalu, który w reakcji z wodą utworzy kwas fosforowy(V). Po przeprowadzonym eksperymencie sporządzili notatkę.

a) **Uzupełnij** opis schematu. W wyznaczone miejsca **wpisz** wybrane z ramki nazwy odpowiednich odczynników.

tlen • powietrze • siarka • woda destylowana • tlenek fosforu(V) • fosfor
• wodny roztwór oranżu metylowego • alkoholowy roztwór fenoloftaleiny

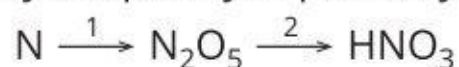


b) **Wskaż** zdania, które mogą stanowić obserwację tego doświadczenia.

- A. Podczas spalania fosforu powstał tlenek fosforu(V).
- B. Ciecz w kolbie zmieniła barwę z pomarańczowej na czerwoną.
- C. Łyzkę do spalań z fosforem zbliż do płomienia palnika.
- D. Fosfor spalał się żółtym płomieniem, powstawał biały dym.

c) **Napisz** równanie reakcji otrzymywania kwasu fosforowego(V) z tlenku fosforu(V).

5. **Napisz** równania reakcji chemicznych opisanych poniższym schematem.



1. _____

2. _____

6. **Napisz**, na czym polega dysocjacja stopniowa kwasów. Dla wybranego kwasu **zapisz** równania dysocjacji stopniowej.

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

Kwas siarkowodorowy ma charakterystyczny zapach zgniłych jaj.	P	F
Wodny roztwór kwasu siarkowodorowego to siarkowodór.	P	F
Uniwersalny papierek wskaźnikowy pod wpływem kwasu siarkowodorowego zmienia zabarwienie z żółtego na niebieskie.	P	F
Kwas siarkowodorowy jest trujący.	P	F
Kwas siarkowodorowy nie przewodzi prądu elektrycznego.	P	F
Kwas siarkowodorowy jest substratem w produkcji siarki i jej związków.	P	F

8. Oblicz, ilu gramów roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 98 % i ilu gramów wody należy użyć, aby otrzymać 200 g roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 5 %. Wyniki **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

9. **Oblicz** stężenie procentowe roztworu kwasu siarkowego(VI), który powstał w wyniku rozpuszczenia w 142 g wody tlenku siarki(VI) otrzymanego w wyniku reakcji 6,4 g tlenku siarki(IV) z tlenem. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

10. Tomek zaobserwował, że pod wpływem kwasu siarkowodorowego uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił zabarwienie z żółtego na czerwone.

Na podstawie informacji **uzupełnij** zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

Kwas siarkowodorowy ma odczyn (*zasadowy / kwasowy / obojętny*). Jon odpowiadający za zmianę zabarwienia uniwersalnego papierka wskaźnikowego ma wzór (H^+ / OH^- / H_2S).



11. Częsteczka pewnego kwasu tlenowego składa się m.in. z atomu chloru o wartościowości III. Reszta kwasowa tego kwasu ma wartościowość I.

a) Na podstawie obliczeń **ustal** wzór sumaryczny tego kwasu.

[illegible]

Odpowiedź: _____

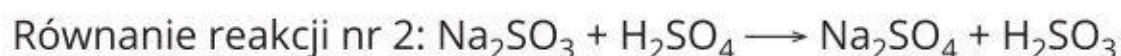
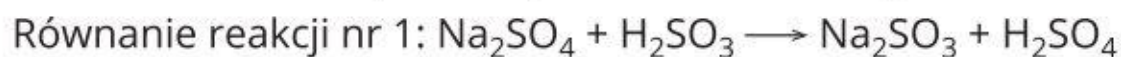
b) Napisz równanie reakcji otrzymywania tego kwasu z odpowiedniego tlenku.



12. Moc kwasów tlenowych rośnie wraz ze wzrostem liczby atomów tlenu w cząsteczce kwasu.

a) Uszereguj kwasy: HClO_2 , HClO_4 , HClO , HClO_3 od najmocniejszego do najslabszego.

b) Mocniejszy kwas wypiera słabszy kwas z jego związków chemicznych. Na podstawie powyższej informacji **rozstrzygnij** i **uzasadnij**, która z reakcji chemicznych znajdzie: opisana równaniem reakcji nr 1 czy równaniem reakcji nr 2.



Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____



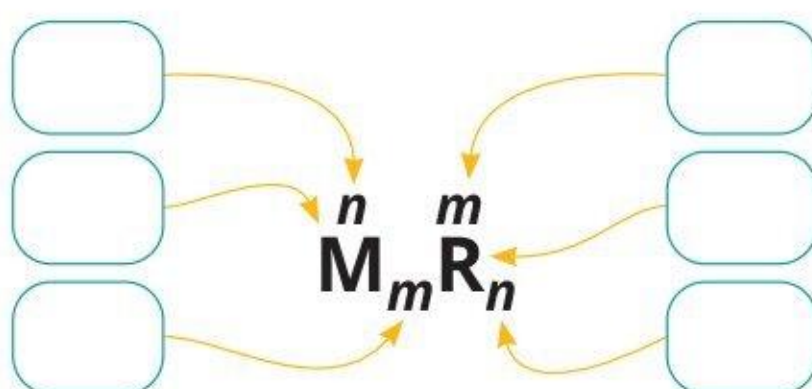
13. Kwas tiosiarkowy(VI) to pochodna powstała w wyniku zastąpienia atomu tlenu atomem siarki w cząsteczce kwasu siarkowego(VI). **Odpowiedz** na pytania. Jaki jest wzór tego kwasu? Ile wynosi wartościowość jego reszty kwasowej?

[illegible]

10.1 Wzory i nazewnictwo soli

1. Opisz wzór ogólny soli za pomocą określeń wybranych z ramki. **Wpisz** w wyznaczone miejsca odpowiednie liczby.

1 – reszta kwasowa • 2 – liczba anionów reszty kwasowej
 • 3 – liczba kationów metalu • 4 – wartościowość metalu
 • 5 – wartościowość reszty kwasowej • 6 – symbol chemiczny metalu



2. Uzupełnij tabelę. **Podziel** podane związki na sole kwasów tlenowych i sole kwasów beztlenowych.

chlorek wapnia • węglan potasu • bromek potasu • siarczek magnezu
 • fosforan(V) miedzi(II) • azotan(V) wapnia • siarczan(VI) glinu
 • bromek miedzi(II) • siarczan(IV) sodu • jodek litu

Sole kwasów tlenowych	Sole kwasów beztlenowych

3. Podkreśl wzory tych substancji, które są solami.

NaCl • Cu₂O • Na₂SO₄ • KMnO₄ • Ca(OH)₂ • H₂SO₄ • CuSO₄
 • CaCO₃ • NH₃ • KNO₃ • Mg₃(PO₄)₂ • HCl • PbSO₃ • CaS • BaCl₂

4. Napisz wzory sumaryczne soli o podanych nazwach.

a) węglan glinu Al₂(CO₃)₃

b) siarczan(VI) żelaza(III) _____

c) chlorek ołowiu(II) _____

d) azotan(V) magnezu _____

e) fosforan(V) wapnia _____

f) siarczek srebra(I) _____

10.2 Dysocjacja elektrolityczna soli

1. Opisz przebieg dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) wybranej soli.

2. Zaznacz zestaw, w którym podano nazwy substancji będących elektrolitami.

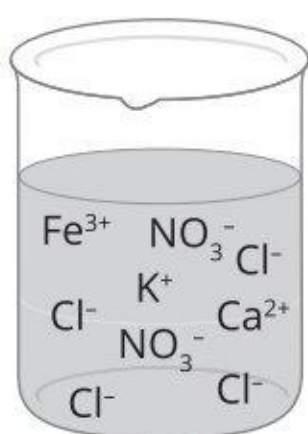
- A.** chlorek sodu, woda destylowana, wodorotlenek sodu
- B.** węglan magnezu, chlorek potasu, azotan(V) wapnia
- C.** siarczan(IV) baru, fosforan(V) srebra(I), wodorotlenek potasu
- D.** chlorek żelaza(III), siarczan(VI) miedzi(II), wodorotlenek sodu

3. Podkreśl nazwy tych soli, które ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Następnie **napisz** ich równania dysocjacji. **Skorzystaj** z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie, zamieszczonej na końcu zeszytu ćwiczeń.

chlorek żelaza(III) • siarczan(VI) baru • azotan(V) miedzi(II) • węglan wapnia
• fosforan(V) magnezu • siarczek baru • siarczan(IV) ołowiu • siarczan(VI) glinu
• azotan(V) wapnia • siarczan(IV) wapnia • chlorek glinu • fosforan(V) sodu

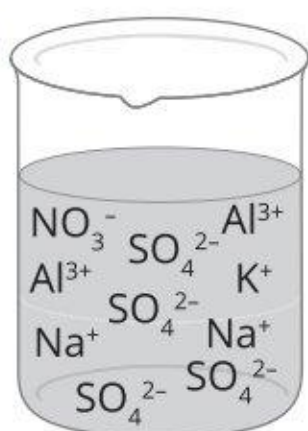
4. W dwóch zlewkach z wodą rozpuszczono pewne sole, które w wyniku tego procesu uległy dysocjacji. **Napisz** wzory i nazwy soli, które rozpuszczono w wodzie.

a)



FeCl_3 – chlorek żelaza(III)

b)



5. Procesem umożliwiającym uwalnianie jonów z nawozów jest dysocjacja elektrolityczna soli. Na podstawie równań dysocjacji i obliczeń **rozstrzygnij** i **uzasadnij**, która sól – azotan(V) magnezu czy siarczan(VI) magnezu – dostarczy roślinom więcej jonów magnezu, jeżeli użyto po 1 kg każdej z soli.

Rozstrzygnięcie: _____

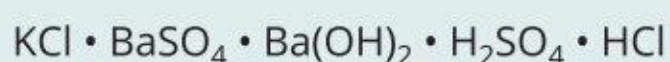
Uzasadnienie: _____

[illegible]

6. Przeanalizuj etykietę wybranej wody mineralnej. **Napisz** wzory i nazwy kationów i anionów, które się w niej znajdują.

10.3 Reakcja zobojętniania

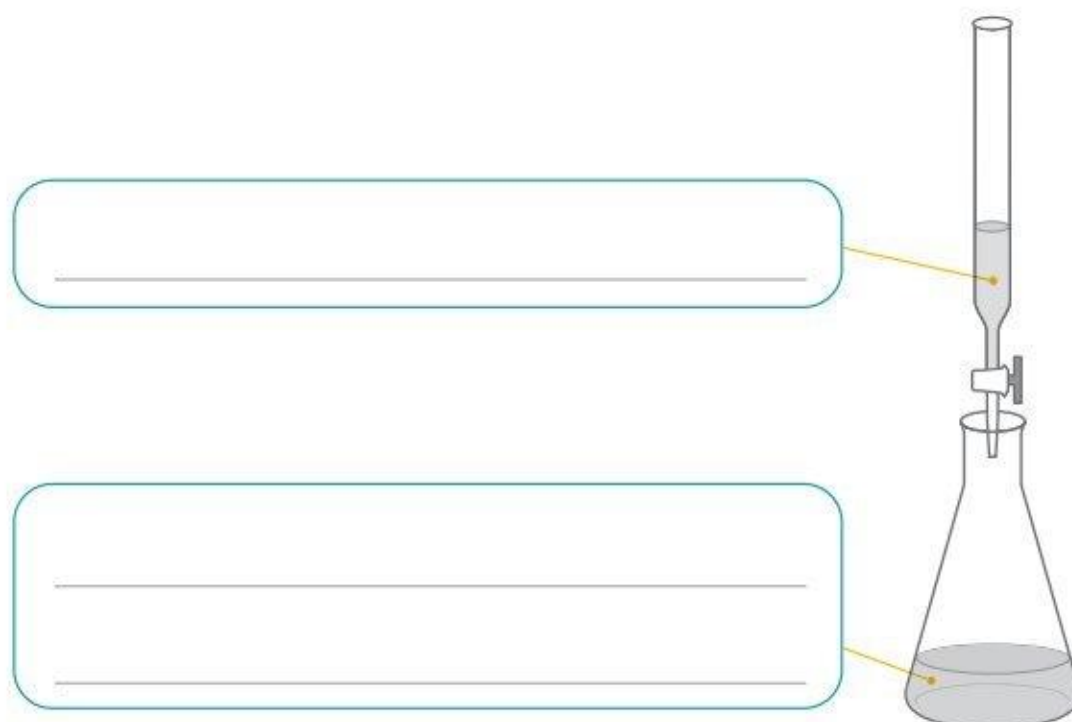
1. **Podkreśl** wzory substancji, z których w reakcji zobojętniania można otrzymać chlorek baru. **Napisz** równanie reakcji chemicznej otrzymywania chlorku baru w trzech formach: cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej.



- a) forma cząsteczkowa: _____
- b) forma jonowa pełna: _____
- c) forma jonowa skrócona: _____

2. Tomek przeprowadził doświadczenie, w którym badał reakcję zobojętniania kwasu solnego roztworem wodorotlenku potasu. W tym celu do kolby stożkowej z 50 cm³ kwasu solnego i kilkoma kroplami wskaźnika kwasowo-zasadowego dodawał za pomocą biurety niewielkie porcje roztworu wodorotlenku potasu. Podczas dodawania roztworu wodorotlenku sodu zauważył, że ciecz w kolbie zmieniała barwę z czerwonej na pomarańczową.

- a) Na podstawie powyższej informacji **uzupełnij** opis schematu.



- b) **Napisz** równanie reakcji, która zajdzie w kolbie, w trzech formach: cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej.

forma cząsteczkowa: _____

forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____

3. Dokończ poniższe schematy reakcji. Następnie **zapisz** równania reakcji w dwóch formach: jonowej pełnej i jonowej skróconej.



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____

4. Oblicz, ilu gramów roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 20 % należy użyć, aby zobojętnić 150 g roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 10 %. Wynik **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

[illegible]

Odpowiedź: _____



5. Do 200 g roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 25 % dodano 100 g kwasu azotowego(V) o stężeniu 40 %. Na podstawie obliczeń **ustal**, którego odczynnika użyto w nadmiarze.

[illegible]

Odpowiedź: _____

10.4 Sposoby otrzymywania soli

1. Wskaż wszystkie odpowiedzi, w których podano ogólne równania reakcji otrzymywania soli kwasów tlenowych.

- A. kwas + tlenek metalu $\rightarrow$ sól + woda
- B. kwas + aktywny metal $\rightarrow$ sól + wodór
- C. metal + niemetal $\rightarrow$ sól
- D. wodorotlenek + tlenek niemetalu $\rightarrow$ sól + woda

2. Napisz trzy równania reakcji otrzymywania siarczanu(VI) potasu.

1. _____
2. _____
3. _____

3. Podkreśl wzory soli, które można otrzymać w reakcji metalu z niemetalem. Następnie **napisz** po trzy reakcje otrzymywania tych soli.

siarczan(VI) sodu • siarczek wapnia • chlorek żelaza(III) • fosforan(V) potasu

4. Uzgodnij poniższe schematy reakcji chemicznych.

- a) $\text{Al} + \text{_____} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- b) $\text{KOH} + \text{_____} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{_____} + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{_____} + \text{_____} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3$

5. Marta przeprowadziła doświadczenie, w którym do probówki z łyżką tlenku miedzi(II) dodawała kroplami kwas chlorowodorowy. Zaobserwowała, że w trakcie dodawania kolejnych porcji kwasu zawartość kolby przyjmowała barwę niebieską.

a) **Narysuj** schemat doświadczenia, które przeprowadziła Marta.

b) **Napisz** równanie reakcji chemicznej, która zaszła w kolbie.

c) **Oblicz**, ile gramów soli powstanie w reakcji 4 g tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym. Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Odpowiedź: _____



6. Przez naczynie z roztworem wodorotlenku sodu przepuszczono 200 cm^3 mieszaniny gazów: tlenków węgla(II) i węgla(IV). Stwierdzono, że mieszanina po przejściu przez naczynie zmniejszyła objętość o 150 cm^3 .

Oblicz, ile gramów tlenku węgla(IV) było w mieszaninie gazów oraz ile gramów soli powstało w naczyniu. Gęstość tlenku węgla(IV) to $1,96\text{ g/dm}^3$, a gęstość tlenku węgla(II) to $1,25\text{ g/dm}^3$ ($25\text{ }^\circ\text{C}$, 1013 hPa). Wyniki **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Odpowiedź: _____

10.5 Reakcje strąceniowe

1. Dokończ poniższe schematy reakcji. Następnie **zapisz** równania reakcji w dwóch formach: jonowej pełnej i jonowej skróconej. **Podkreśl** równania, w wyniku których powstają osady.



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

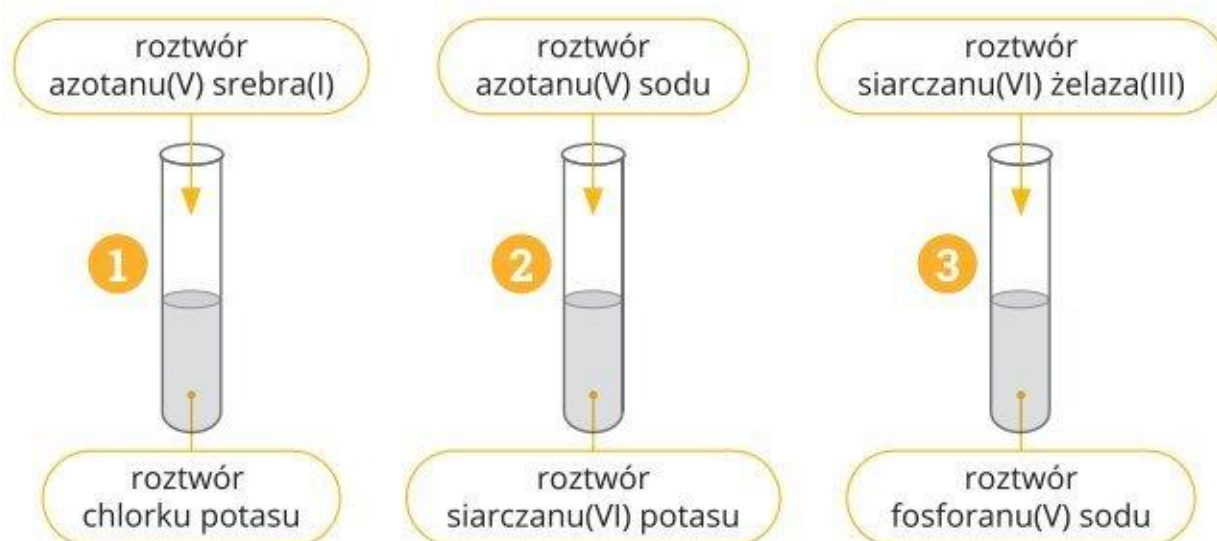
forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____

2. Alicja przeprowadziła doświadczenia według schematów, które przedstawiono poniżej.



a) **Zaznacz** poprawne dokończenie zdania. **Skorzystaj** z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie, zamieszczonej na końcu zeszytu ćwiczeń. Osady strąca się w probówkach o numerach

A. 1 i 2.

B. 1, 2 i 3.

C. 2 i 3.

D. 1 i 3.

10.6 Zastosowania soli

1. Poniżej wypisano zastosowania różnych soli.

Przyporządkuj je do podanych nazw soli. **Wpisz** w wyznaczone miejsca odpowiednie liczby.

1 – składnik pudru do twarzy • 2 – składnik soli fizjologicznej
• 3 – składnik nawozów mineralnych • 4 – składnik preparatów wybielających zęby • 5 – składnik lizawek • 6 – środek przeciwbrylający dodawany np. do przypraw • 7 – materiał ścierny w pastach do zębów • 8 – konserwant mięsa

Nazwa soli	Zastosowania
siarczan(VI) magnezu	
fosforan(V) wapnia	
chlorek sodu	
węglan wapnia	
azotan(V) sodu	

2. Na podstawie obliczeń **ustal**, w której soli kwasu azotowego(V): KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ czy NH_4NO_3 zawartość procentowa (% masowy) azotu jest największa.

[illegible]

Odpowiedź: _____

3. Saletra amonowa (NH_4NO_3) w temperaturze ok. 250°C ulega reakcji rozkładu, w wyniku czego powstają tlenek azotu(I) i para wodna.

a) Napisz równanie reakcji chemicznej opisanej w zadaniu.

b) Oblicz, ile gramów produktów powstanie w reakcji rozkładu 16 g saletry amonowej.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 4.** Siarczan(VI) sodu jest substancją silnie higroskopijną, mającą zdolność do wbudowywania w swoją sieć krystaliczną cząsteczek wody.

Oblicz zawartość procentową (% masowy) wody w hydracie o wzorze $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$. Wynik **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.



Siarczan(VI) sodu-woda(1/10)
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 5.** Podczas ogrzewania dichromianu(VI) amonu ($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) powstają tlenek chromu(III), azot i para wodna.

a) Napisz równanie reakcji chemicznej opisanej w zadaniu.

b) Oblicz, ile gramów pary wodnej powstanie w reakcji rozkładu dichromianu(VI) amonu, jeżeli w tym samym czasie wydzielili się 3,5 g azotu.



Reakcja rozkładu dichromianu(VI) amonu

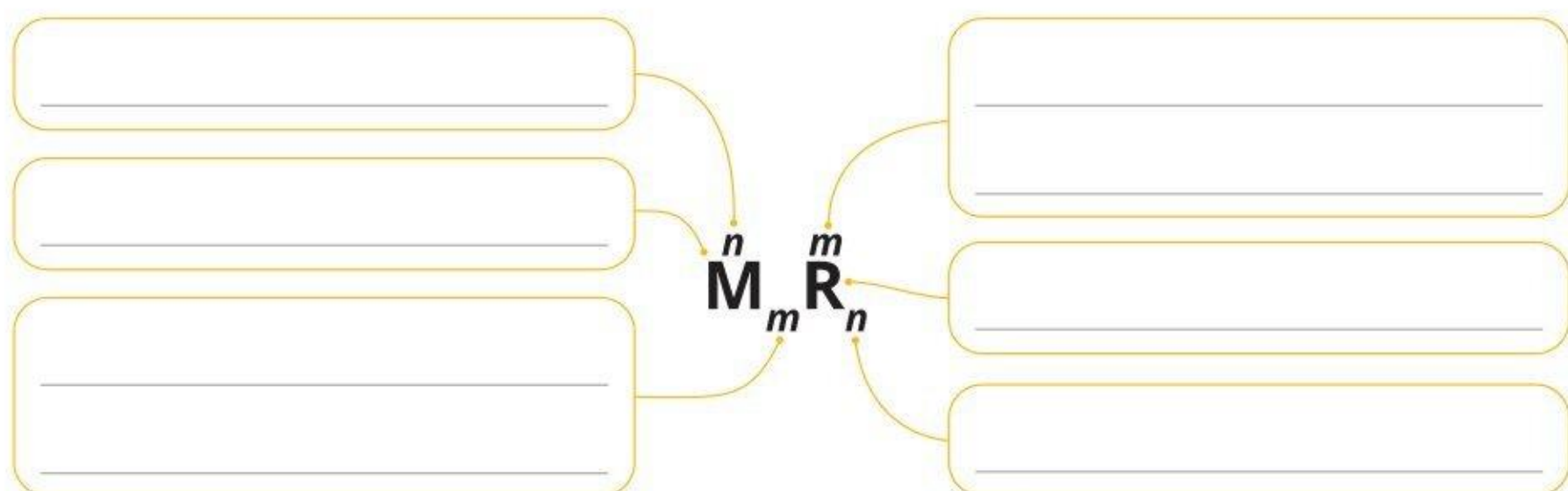
[illegible]

Odpowiedź: _____

PODSUMOWANIE DZIAŁU X

Sole

1. Uzupełnij mapę myśli. Do jej wykonania możesz **użyć** różnych kolorów. **Przedstaw** graficznie zastosowania soli. **Zilustruj** także inne informacje według własnego pomysłu.



WZÓR OGÓLNY

chlorek potasu – _____

siarczek ołowiu(II) – _____

azotan(V) magnezu – _____

węglan baru – _____

NAZWY
I WZORY

SOLE

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU
NA OBECNOŚĆ
ATOMÓW TLENU
W RESZCIE KWASOWEJ

DYSOCJACJA ELEKTROLITYCZNA SOLI

np. _____

OGÓLNE RÓWNANIA
WYBRANYCH REAKCJI
OTRZYMYWANIA SOLI

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8 _____

REAKCJE STRĄCENIOWE – _____

Chlorki:

Węglany:

Azotany(V):

ZASTOSOWANIA
SOLI

Fosforany(V):

Siarczany(VI):

2. Podkreśl reszty kwasowe w solach o podanych wzorach.



3. Uzupełnij poniższe schematy reakcji zobojętniania, a następnie **napisz** te równania w dwóch formach: jonowej pełnej i jonowej skróconej.



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____



forma jonowa pełna: _____

forma jonowa skrócona: _____

4. Uczniowie mieli za zadanie przeprowadzić reakcję zobojętniania roztworu wodorotlenku baru wybranym kwasem. Maciek użył kwasu solnego, Marysia kwasu azotowego(V), a Marek – kwasu siarkowego(VI).

Na podstawie równań reakcji chemicznych **rozstrzygnij** i **uzasadnij**, którzy uczniowie przeprowadzili reakcje zobojętniania roztworu wodorotlenku baru.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

5. Spośród podanych wzorów: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , Na_2SO_4 , KCl , Na_2CO_3 , **wybierz** pary tych soli, które w reakcji ze sobą dadzą produkt trudno rozpuszczalny w wodzie. Następnie **podaj** równania tych reakcji w formie cząsteczkowej.

6. Napisz pięć równań reakcji otrzymywania fosforanu(V) sodu.

7. Oblicz masy cząsteczkowe fosforanu(V) potasu, siarczanu(VI) wapnia i siarczku żelaza(III) oraz procentową zawartość (% masowy) metalu w tych solach. Zawartość procentową **podaj** z dokładnością do jednośc.

[illegible]

8. Piryt (FeS_2) to minerał będący odmianą siarczku żelaza(II). Jest on nazywany złotem głupców, ponieważ ma barwę podobną do złota, albo iskrzykiem, ponieważ pod wpływem uderzenia, np. młotkiem, iskrzy. Podczas reakcji pirytu z tlenem powstają tlenek żelaza(III) i tlenek siarki(IV).

a) **Oblicz** masę cząsteczkową pirytu oraz zawartość procentową (% masowy) pierwiastków w tym związku chemicznym. Zawartość procentową **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

b) Napisz równanie reakcji chemicznej, opisanej w zadaniu.

9. Manganian(VII) potasu to sól o wzorze KMnO_4 . Mangan z potasem tworzą też inną sól, której reszta kwasowa jest zbudowana tak samo jak reszta kwasowa manganianu(VII) potasu, ale mangan w tej soli ma wartościowość VI.

Na podstawie obliczeń **ustal** wzór tej soli.

[illegible]

Odpowiedź: _____

11.1 Węgiel. Naturalne źródła węglowodorów

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

Diamant, grafit, fulereny i grafen to alotropowe odmiany węgla.	P	F
Związki organiczne zawsze składają się z węgla dwuwartościowego.	P	F
Węglowodory to związki chemiczne, których cząsteczki są zbudowane wyłącznie z atomów węgla, wodoru i tlenu.	P	F
Związki organiczne wchodzi w skład organizmów.	P	F
Do naturalnych źródeł węglowodorów należą węgle kopalne, ropa naftowa i gaz ziemny.	P	F
Ropa naftowa jest jednorodną mieszaniną m.in. węglowodorów, które różnią się temperaturą topnienia.	P	F

2. Poniżej wypisano nazwy produktów, które powstały ze składników ropy naftowej. **Przyporządkuj** je do podanych frakcji ropy naftowej. **Wpisz** w wyznaczone miejsca odpowiednie liczby.

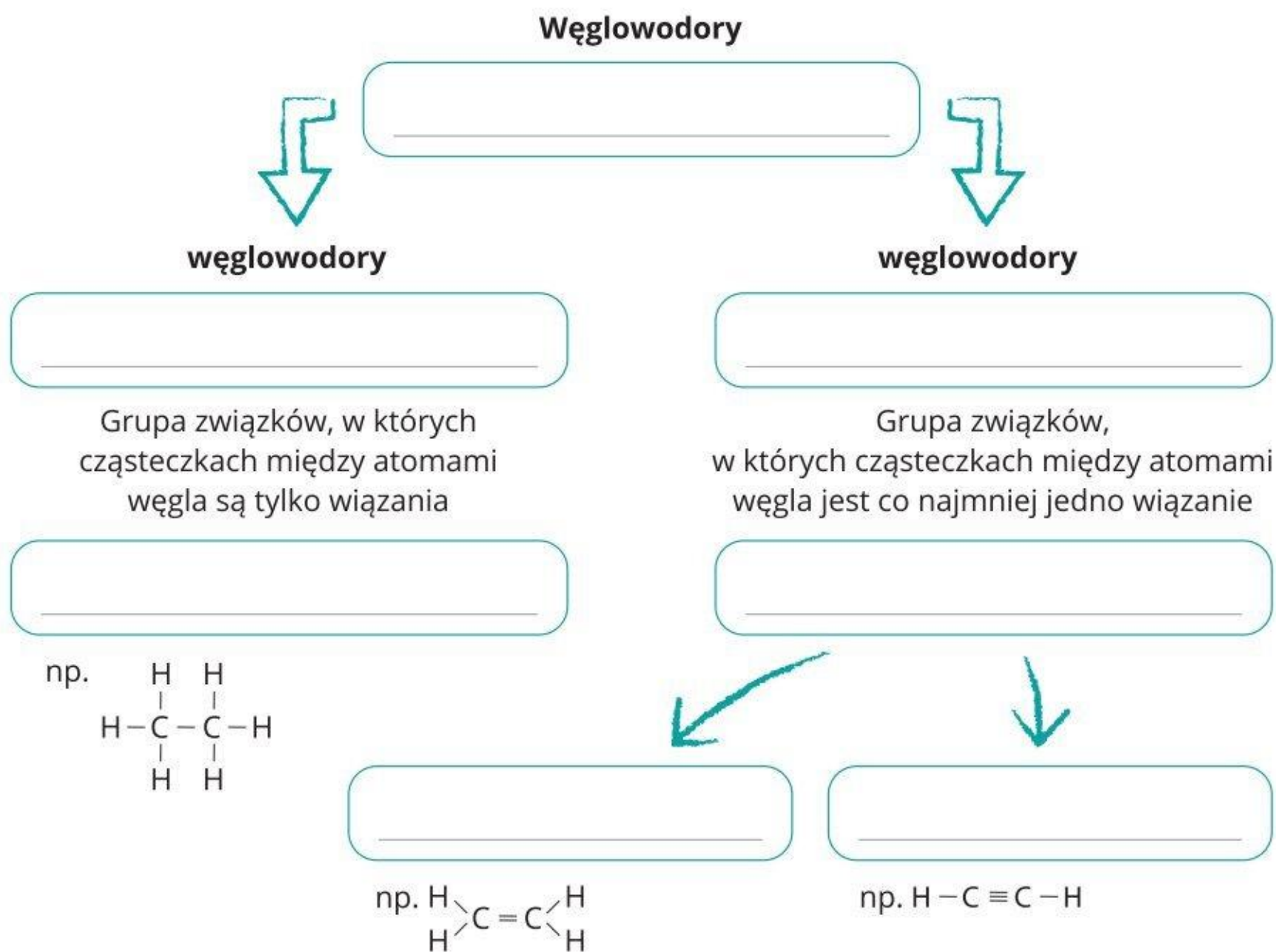
- 1 – paliwo w kotłach centralnego ogrzewania • 2 – paliwo w silnikach Diesla
 • 3 – rozpuszczalniki farb i lakierów • 4 – paliwo w kuchenkach turystycznych
 • 5 – paliwo w silnikach odrzutowych • 6 – paliwo w zapalniczkach • 7 – paliwo w kotłach okrętowych • 8 – paliwo w silnikach spalinowych • 9 – paliwo w silnikach rakietowych
 • 10 – paliwo w osiedlowych kotłowniach

Nazwa frakcji ropy naftowej	Nazwy produktów powstałych z tej frakcji
gazy rafineryjne	
benzyna lekka i ciężka	
nafta	
lekki olej napędowy	
olej opałowy (mazut)	

3. Podaj imię i nazwisko polskiego naukowca, który zajmował się przeróbką ropy naftowej.

4. Uzupełnij schemat podziału węglowodorów. **Wykorzystaj** wszystkie poniższe określenia.

wielokrotne • pojedyncze • nienasycone • nasycone • potrójne
• podwójne • związki węgla i wodoru



5. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **podaj** definicję krakingu.

6. Węgiel kamienny można poddawać różnym procesom, m.in. pirolizie (koksowaniu). Na podstawie dostępnych źródeł informacji **napisz**, czym polega piroliza węgla kamiennego. **Podaj** nazwy produktów otrzymywanych w wyniku tego procesu.

11.2 Węglowodory nasycone – alkanany

1. Anagram to zdanie lub wyraz powstałe przez przestawienie liter w innym wyrazie lub zdaniu. **Napisz** nazwy alkanów, które zaszyfrowano w poniższych anagramach, i **podaj** ich wzory sumaryczne.

a) e m n t a _____, wzór sumaryczny _____

b) t n e a _____, wzór sumaryczny _____

c) n a p r p o _____, wzór sumaryczny _____

d) n a t n p e _____, wzór sumaryczny _____

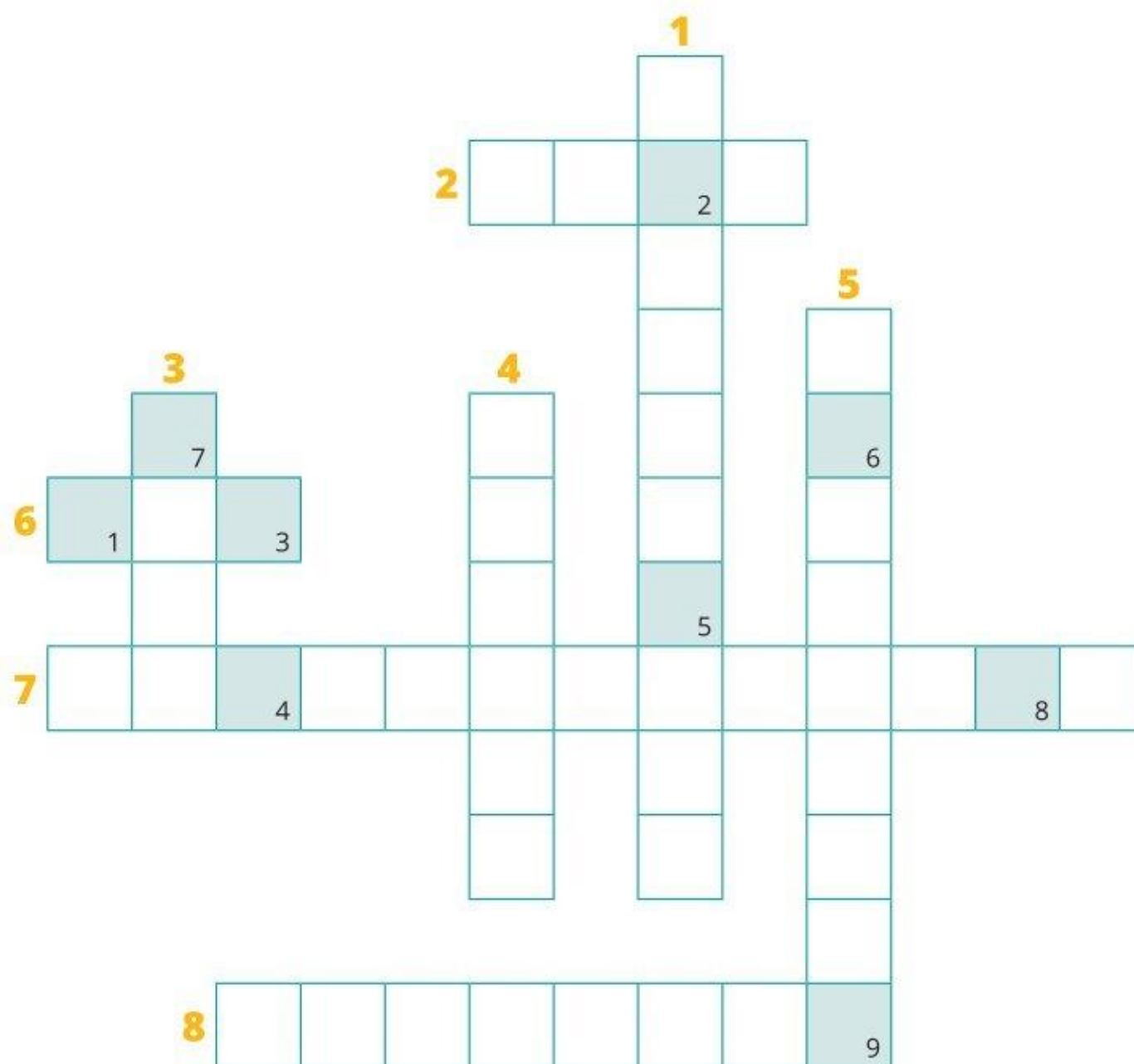
2. **Przedstaw** wzory: sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny (grupowy) alkanu, który w cząsteczce ma:

a) 4 atomy węgla,

b) 7 atomów węgla.

3. **Przedstaw** równania reakcji całkowitego i niecałkowitego spalania butanu.

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



1. Metan, gdy ma nieograniczony dostęp do tlenu, spala się
2. Nazwa toksycznego gazu, który powstaje podczas spalania niecałkowitego, np. węglowodorów.
3. Metan jest ... aktywny chemicznie.
4. Nazwa alkanu, który w cząsteczce ma 6 atomów węgla.
5. Niemający barwy.
6. Stan skupienia metanu.
7. Metan można zbierać nad wodą, ponieważ jest bardzo słabo ... w wodzie.
8. Metan nie ma zapachu, czyli jest

Hasło:

1	2	3
---	---	---

4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---

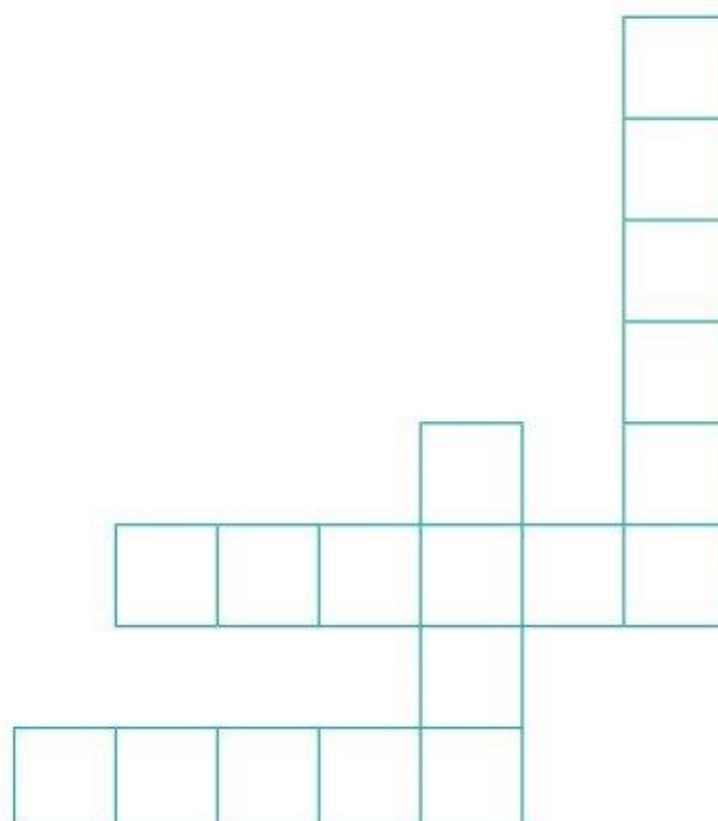


5. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **napisz**, jak należy postępować w przypadku wycieku gazu ziemnego lub nieszczelności sieci gazowej w domu jednorodzinnym.

11.3 Węglowodory nienasycone – alkeny i alkiny

1. Jolka to krzyżówka polegająca na odgadnięciu zarówno haseł, jak i miejsc, w których te hasła powinny być wpisane.

Rozwiąż jolkę. **Wpisz** nazwy alkenów poznane na lekcji.



2. W wykreślanie ukryto 6 nazw alkinów. **Znajdź** je i **zapisz** w wyznaczonym miejscu.

H	O	F	K	O	H	B	I	Z	M
Y	X	F	K	P	E	N	T	Y	N
C	M	X	C	R	K	E	J	Z	J
J	W	U	O	O	S	W	T	M	D
O	G	K	K	P	Y	S	J	D	D
M	C	E	T	Y	N	Y	H	O	Z
B	U	T	Y	N	Q	A	K	J	F
A	L	P	N	K	Y	J	L	E	B

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

3. Uzupełnij tabelę. **Wpisz** brakujące nazwy oraz wzory alkinów i alkenów.

Nazwa	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny (grupowy)
	C_3H_4		
			$CH_2=CH-CH_3$
but-2-yn	C_4H_6		
			$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
		$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & & \\ & & & & & & \\ H & \diagdown & C & - & C & - & C & - & C & - & H \\ & / & & & & & & & & & \\ H & & & & H & & H & & H & & \end{array} $	
	C_2H_2		
		$ \begin{array}{ccc} H & & H \\ \diagdown & & / \\ C & = & C \\ / & & \diagdown \\ H & & H \end{array} $	

4. Oblicz masę cząsteczkową etenu oraz stosunek masowy pierwiastków w tym związku chemicznym.

11.4 Właściwości i zastosowania węglowodorów nienasyconych

- 1. Znajdź** cztery błędy w notatce o etenie oraz etynie i je **skreśl**. Nad skreślonymi błędami **napisz** poprawne informacje o tych węglowodorach.

Eten i etyn są węglowodorami nasyconymi. Eten to najprostszy alkan, a etyn to najprostszy alkin. Eten to barwny, palny gaz o słodkawym zapachu, bardzo dobrze rozpuszczający się w wodzie. Jest hormonem roślinnym stymulującym m.in. opadanie liści, dojrzewanie owoców i starzenie się roślin. Etyn to bezbarwny gaz o nieprzyjemnym zapachu, słabo rozpuszczający się w wodzie. Jest skrajnie łatwopalny.

- 2. Przedstaw** równania reakcji:

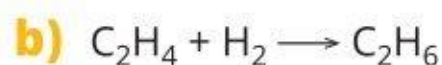
a) całkowitego spalania alkenu mającego w cząsteczce 5 atomów węgla;

b) niecałkowitego spalania alkinu o masie cząsteczkowej 30 u, jeżeli produktem tej reakcji jest tlenek węgla(II);

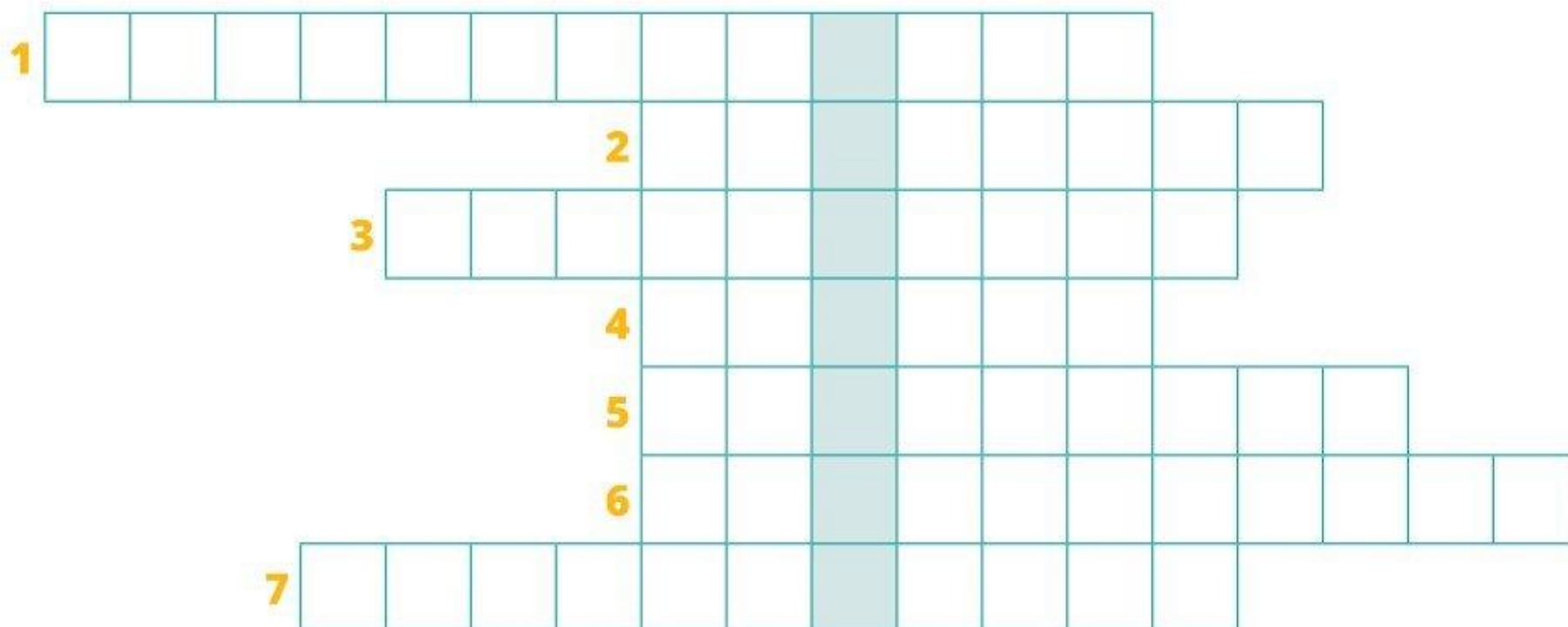
c) niecałkowitego spalania alkenu mającego w cząsteczce 8 atomów wodoru.

- 3. Przedstaw** poniższe równania reakcji za pomocą wzorów strukturalnych.

a) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$



4. Rozwiąż logogryf. Zapisz hasło.



1. Nazwa reakcji polegającej na łączeniu się monomerów w polimer.
2. Wiązanie występujące w cząsteczkach alkenów.
3. Inna nazwa lampy acetylenowej.
4. Nazwa zwyczajowa etenu.
5. Proces przetwarzania określonego rodzaju odpadów w celu ich ponownego wykorzystania.
6. Eten przyspiesza ... owoców.
7. Etyn jest skrajnie ... gazem.

Hasło: _____



5. Na podstawie różnych źródeł informacji **napisz** nazwy tworzyw sztucznych oznaczonych na opakowaniach poniższymi znakami.

a)



c)



e)



b)



d)



f)



11.5 Wykrywanie wiązania wielokrotnego

- 1. Oblicz**, ile gramów karbidu o wzorze CaC_2 wzięło udział w reakcji z wodą, jeżeli otrzymano 500 cm^3 etynu i wodorotlenek wapnia. Gęstość etynu to $1,1 \text{ kg/m}^3$ (25°C , 1013 hPa). Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 2. Uzupełnij** zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

- I. Alkany są węglowodorami (*nasyconymi / nienasyconymi*). W ich cząsteczkach (*są wyłącznie pojedyncze wiązania / jest wiązanie wielokrotne*) między atomami węgla, dlatego związki te (*odbarwiają wodę bromową / nie odbarwiają wody bromowej*).
- II. Alkeny i alkiny są węglowodorami (*nasyconymi / nienasyconymi*). W ich cząsteczkach (*są wyłącznie pojedyncze wiązania / jest wiązanie wielokrotne*) między atomami węgla, dlatego związki te (*odbarwiają wodę bromową / nie odbarwiają wody bromowej*).

- 3.** Do wykrywania wiązań wielokrotnych stosuje się również zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu. Pod wpływem węglowodoru nasyconego różowa barwa roztworu manganianu(VII) potasu się nie zmienia. Pod wpływem węglowodoru nienasyconego różowy roztwór manganianu(VII) potasu się odbarwia.

Do probówek z etanem, etenem i etynem wlewo zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu. Każdą probówkę zamknięto korkiem i wytrząsnięto.



Barwy zakwaszonego roztworu
manganianu(VII) potasu w obecności
węglowodorów nasyconych (a)
i nienasyconych (b)

Zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu odbarwił się w

4. W trzech probówkach oznaczonych numerami 1, 2 i 3 znajdowały się metan, eten i etyn. Aby rozróżnić zawartości probówek, badano właściwości substancji znajdujących się w tych probówkach.

- W próbce 1 znajdował się _____, w próbce 2 - _____,
a w próbce 3 - _____.

- [illegible]

5. O pewnym węglowodorze wiadomo, że zawiera 88,2 % węgla i jest gazem odbarwiającym wodę bromową.

[illegible]

53

PODSUMOWANIE DZIAŁU XI

Węglowodory

1. Podziel podane związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne.

tlenek węgla(II) • etan • węglan wapnia • kwas octowy • tlenek węgla(IV)
• metanol • octan etylu • kwas węglowy

Związki chemiczne	
organiczne	nieorganiczne

2. Uzupełnij zdania. **Użyj** określeń umieszczonych w ramce.

węglowodory nasycone • szeregi homologiczne • węglowego • cząsteczki węglowodorów • węglowodory nienasycone • wodoru

_____ są zbudowane z łańcucha _____ i przyłączonych do niego atomów _____. Te związki chemiczne tworzą _____, w których każdy kolejny węglowódór różni się od poprzedniego o grupę $-CH_2-$. _____ to grupa związków, w których cząsteczkach między atomami węgla są tylko wiązania pojedyncze. _____ to grupa związków, w których cząsteczkach między atomami węgla jest co najmniej jedno wiązanie podwójne lub potrójne.

3. Przedstaw równania reakcji całkowitego spalania:

a) alkanu mającego w cząsteczce 3 atomy węgla,

b) alkanu mającego w cząsteczce 6 atomów węgla,

c) alkenu o masie cząsteczkowej 56 u,

d) alkinu mającego w cząsteczce 7 atomów węgla.

4. **Przedstaw** wzory strukturalny i półstrukturalny (grupowy) wszystkich nierozgałęzionych izomerów alkenu zawierającego 5 atomów węgla w cząsteczce.

5. Na podstawie opisów **odgadnij** nazwy węglowodorów i **podaj** ich wzory sumaryczne.

- a) To bezbarwny i bezwonny gaz. Jest głównym składnikiem gazu ziemnego.

Ten węglowódor to _____ o wzorze _____.

- b) To alken, który jest gazowym hormonem roślinnym, m.in. regulującym dojrzewanie owoców i stymulującym opadanie liści.

Ten węglowódor to _____ o wzorze _____.

- c) To bezbarwny i bezwonny, skrajnie łatwopalny gaz. Osoby narażone na jego wdychanie mogą odczuwać m.in. bóle głowy, nudności i zaburzenia świadomości.

Ten węglowódor to _____ o wzorze _____.

6. **Uzupełnij** zdania tak, aby powstały poprawne informacje. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie i **dopisz** poprawne dokończenie zdania.

- I. Metan (*stanowi zagrożenie / nie stanowi zagrożenia*) dla osób pracujących w kopalni, ponieważ _____

- II. Propan i butan to składniki gazu do zapalniczek. Te węglowodory (*odbarwiają wodę bromową / nie odbarwiają wody bromowej*), ponieważ _____

- III. Eten (*ulega / nie ulega*) reakcji polimeryzacji, ponieważ _____

- IV. Etyn (*ulega / nie ulega*) reakcji przyłączenia (addycji) bromu, ponieważ _____

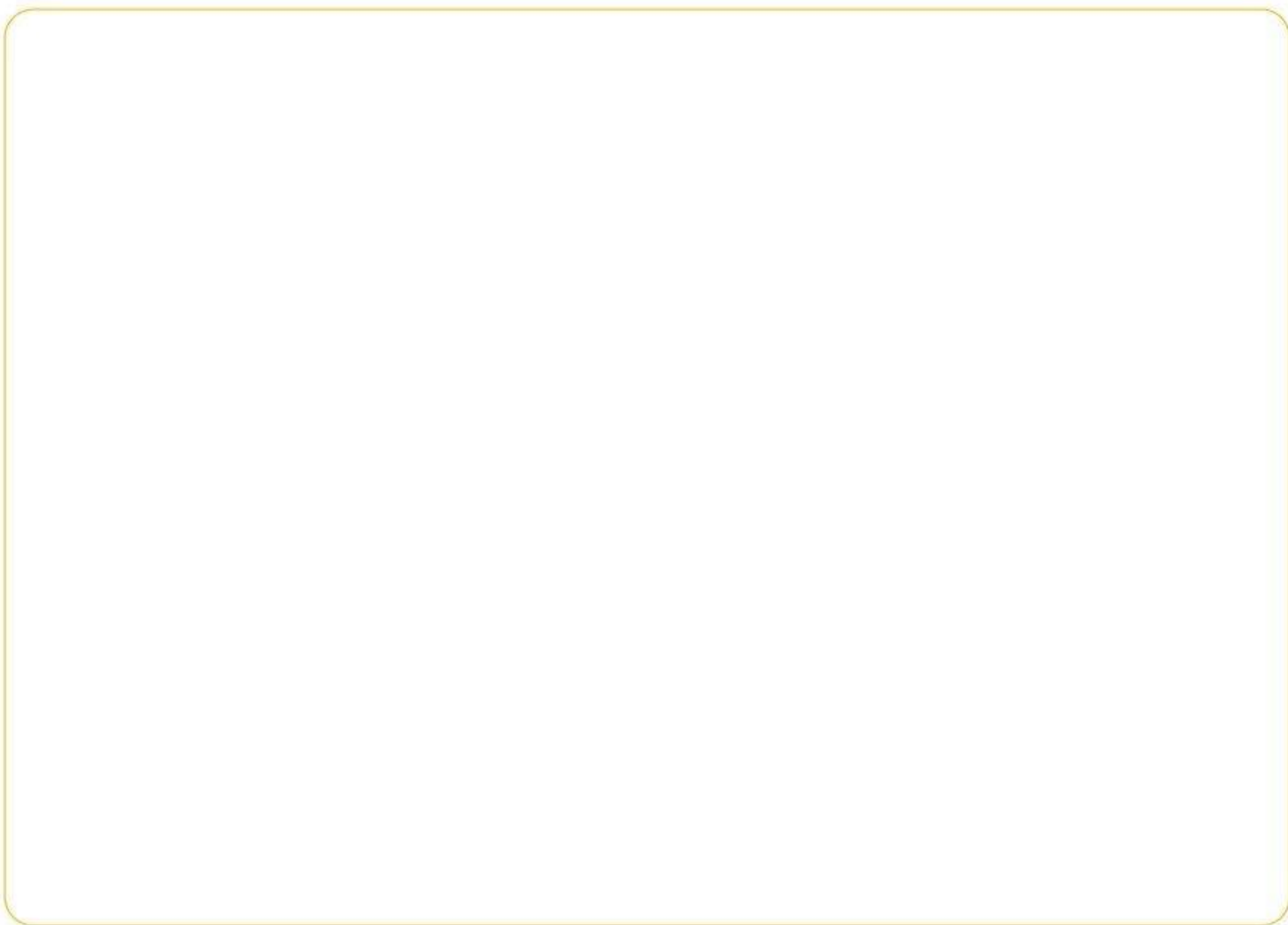
7. Metan, w zależności od dostępu tlenu, ulega spalaniu całkowitemu lub niecałkowitemu. Niecałkowite spalanie metanu może prowadzić do wytworzenia toksycznego gazu o nazwie tlenek węgla(II) (czad).

a) Przedstaw równania reakcji niecałkowitego spalania metanu.

b) Na podstawie różnych źródeł informacji **napisz**, jakie środki ostrożności należy podjąć podczas pracy z metanem.

c) Na podstawie różnych źródeł informacji **napisz**, jaki wpływ na środowisko ma spalanie węglowodorów.

8. Zaprojektuj rebus, którego rozwiązaniem będzie hasło „węglowodory nasycone”.





9. Ustal nazwy i wzory sumaryczne alkenów, jeśli produktami reakcji spalania ich cząsteczek jest:

a) 10 cząsteczek tlenku węgla(IV) i 10 cząsteczek wody,

b) 7 cząsteczek tlenku węgla(II) i 7 cząsteczek wody,

c) 8 atomów węgla i 8 cząsteczek wody,



10. Jednym ze źródeł węglowodorów jest gaz łupkowy. Na podstawie różnych źródeł informacji **odpowiedz** na pytania.

Odwiert gazu łupkowego



a) Co to jest gaz łupkowy?

b) Gdzie w Polsce występują złoża gazu łupkowego?

c) Czy wydobywanie gazu łupkowego może wpłynąć negatywnie na środowisko? **Uzasadnij** swoją odpowiedź.

12.1 Wzory i nazewnictwo alkoholi monohydroksylowych

1. **Uzupełnij** zdania wyrażeniami podanymi w ramce.

grupą funkcyjną • wodoru • związki organiczne • jednego

Pochodne węglowodorów to _____ powstałe w wyniku zastąpienia co najmniej _____ atomu _____ w cząsteczce węglowodoru _____.

2. **Przedstaw** wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych. **Wyjaśnij** znaczenie użytych symboli.

3. W wykreślanie ukryto 5 nazw alkoholi. **Znajdź** je i **zapisz** w wyznaczonym miejscu. Pod nazwami alkoholi **dopisz** ich wzory.

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

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

4. Przedstaw wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe):

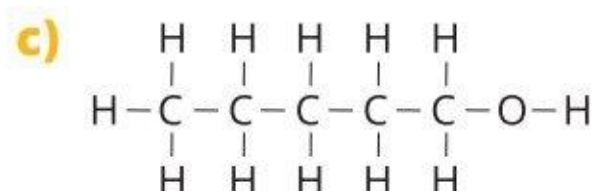
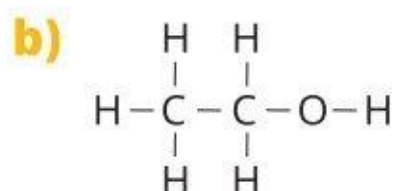
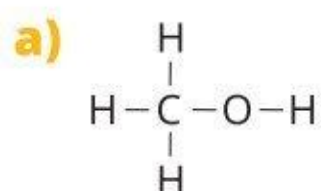
a) metanolu,

c) propan-1-olu,

b) etanolu,

d) butan-2-olu.

5. W podanych wzorach strukturalnych alkoholi monohydroksylowych **zaznacz** kolorem czerwonym grupy alkilowe, a kolorem zielonym – grupy hydroksylowe.



6. Oblicz masę próbki metanolu o objętości 150 cm^3 . Gęstość metanolu to $0,792\text{ g/cm}^3$ ($20\text{ }^\circ\text{C}$, 1013 hPa). Wynik **podaj** w gramach i z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____



7. Napisz, co to jest izomeria położenia grupy funkcyjnej. **Przedstaw** wzory strukturalne izomerów alkoholu monohydroksylowego o wzorze $C_5H_{11}OH$, różniących się położeniem grupy hydroksylowej.

12.2 Metanol i etanol – właściwości i zastosowania

1. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Metanol

- A. jest toksyczny – jego spożycie może spowodować zgon.
- B. nie ulega reakcjom spalania.
- C. jest bezbarwny i bezwonny.
- D. jest jedynym alkoholem monohydroksylowym, który można spożywać.

2. W poniższej notatce opisano właściwości etanolu (25 °C, 1013 hPa).

Podkreśl linią ciągłą właściwości fizyczne etanolu, a linią przerywaną – jego właściwości chemiczne.

Etanol to bezbarwna ciecz o charakterystycznym zapachu. Topi się w temperaturze $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$, a wrze w temperaturze $78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dobrze rozpuszcza się w wodzie. Ma gęstość mniejszą od gęstości wody. Jest palny. Jego wodny roztwór ma $\text{pH} = 7$.

3. Zaznacz odpowiedź, w której przedstawiono poprawne równanie reakcji całkowitego spalania etanolu.

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO} + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



4. Przeprowadzono doświadczenie, w którym badano rozpuszczalność etanolu w wodzie. W tym celu do probówki wiano 3 cm^3 wody. Następnie powoli, po ściankach wiano taką samą objętość etanolu. Zaznaczono poziom cieczy. Probówkę zamknięto korkiem i wytrząsnęto.

a) **Zaznacz** zdanie, które stanowi zapis obserwacji z powyższego doświadczenia.

- A. Po wytrząśnięciu w probówce utworzyły się dwie warstwy cieczy.
- B. Po wytrząśnięciu objętość mieszaniny się nie zmieniła.
- C. Po wytrząśnięciu objętość mieszaniny się zmniejszyła.
- D. Po wytrząśnięciu objętość mieszaniny się zwiększyła.

b) **Podaj** nazwę zjawiska fizycznego zachodzącego podczas mieszania się etanolu z wodą.

5. Uzupełnij schematy. **Wpisz** po dwa przykłady zastosowań metanolu i etanolu, a następnie je **zilustruj**.

Zastosowania metanolu

Zastosowania etanolu

6. Podaj pięć negatywnych skutków nadużywania etanolu.

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



7. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **podaj** dopuszczalne stężenie etanolu we krwi osoby kierującej pojazdem w pięciu wybranych krajach.

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

12.3 Glicerol – alkohol polihydroksylowy

1. Uzupełnij tabelę dotyczącą nazw i wzorów glicerolu.

Nazwy zwyczajowe	Nazwa systematyczna	Wzór	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny (grupowy)
		$C_3H_5(OH)_3$		

2. Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących glicerolu. **Wybierz** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Jest pochodną propanu.	P	F
Jest alkoholem polihydroksylowym.	P	F
W jego cząsteczce są cztery grupy hydroksylowe.	P	F
Jest bezbarwnym ciałem stałym.	P	F
Nie ma barwy.	P	F
Nie jest palny.	P	F
Ma słodkawy smak.	P	F
Dobrze rozpuszcza się w wodzie.	P	F

3. Wśród poniższych zdań **wybierz** te, w których opisano właściwości i wynikające z nich zastosowania glicerolu. **Wstaw** przy nich znak X.

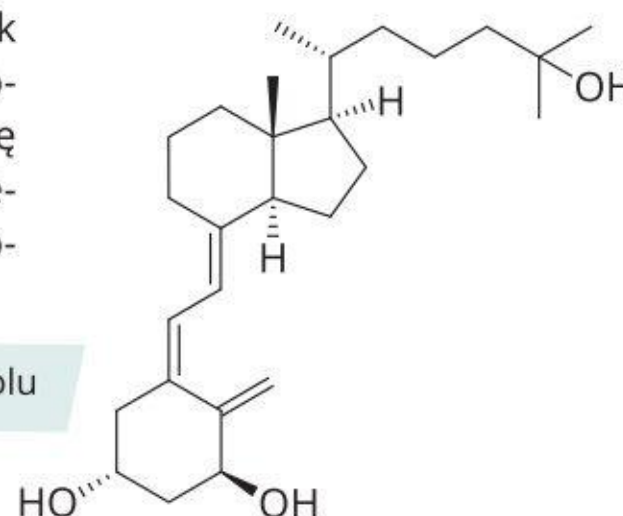
- | | |
|--|---|
| ☐ Ma niebieską barwę, dlatego jest barwnikiem produktów spożywczych. | ☐ Ma właściwości nawilżające, dlatego jest składnikiem kosmetyków. |
| ☐ Ma słodki smak, dlatego jest środkiem słodzącym w syropach na kaszel. | ☐ Ma właściwości higroskopijne, dlatego jest konserwantem utrzymującym poziom wilgotności produktów spożywczych. |
| ☐ Jest toksyczny, dlatego stosuje się go w produkcji środków owadobójczych. | ☐ Ma kwaśny smak, dlatego jest stosowany jako przyprawa. |

4. Oblicz, ile gramów glicerolu jest w 250 cm^3 jego roztworu o stężeniu 1 %. Gęstość tego roztworu to $1,26\text{ g/cm}^3$ ($25\text{ }^\circ\text{C}$, 1013 hPa). Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

5. Kalcytriol o wzorze sumarycznym $C_{27}H_{44}O_3$ to związek chemiczny będący aktywną formą witaminy D_3 . Jest steroidem i hormonem zwierzęcym kontrolującym gospodarkę wapniowo-fosforanową organizmu. W organizmach zwierzęcych powoduje zwiększenie wchłaniania wapnia i fosforanów, m.in. w układzie pokarmowym.



Wzór kalcytriolu

a) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Wybierz** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Kalcytriol jest związkiem nieorganicznym.	P	F
Kalcytriol jest alkoholem polihydroksylowym.	P	F
Niedobór kalcytriolu w organizmie powoduje choroby związane z niedoborem wapnia.	P	F

b) Oblicz skład procentowy (z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku) i stosunek masowy pierwiastków w kalcytriole.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines forming small squares. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or additional markings.

12.4 Kwasy karboksylowe

1. Przedstaw wzór ogólny kwasów monokarboksylowych. **Wyjaśnij** znaczenie użytych symboli.

2. Uzupełnij tabelę dotyczącą nazw i wzorów kwasów monokarboksylowych.

Nazwa zwyczajowa	Wzór	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny (grupowy)
			H-COOH
		$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O}-\text{H} \end{array} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
	C ₂ H ₅ COOH		
	C ₃ H ₇ COOH		
kwas walerianowy			

3. Połącz nazwy systematyczne kwasów monokarboksylowych z ich nazwami zwyczajowymi.

kwas metanowy

kwas etanowy

kwas propanowy

kwas butanowy

kwas pentanowy

kwas masłowy

kwas propionowy

kwas mrówkowy

kwas walerianowy

kwas octowy

4. Połącz nazwy kwasów monokarboksylowych z ich zastosowaniami.



składnik kremów
do pielęgnacji cery
trądzikowej



w postaci roztworu
stosowany do usuwania rdzy



konserwant
np. wędzonych ryb

kwas
mrówkowy

kwas
szczawiowy

kwas
cytrynowy



składnik preparatów
grzybobójczych



regulator kwasowości,
np. w słodyczach



składnik produktów
stosowanych do czyszczenia
urządzeń sanitarnych



5. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **wyjaśnij**, dlaczego barwa naparu z czarnej herbaty po dodaniu soku z cytryny staje się jaśniejsza.

12.5 Właściwości kwasu octowego

1. Uzupełnij tabelę dotyczącą nazw i wzorów kwasu octowego.

Nazwa zwyczajowa	Nazwa systematyczna	Wzór	Wzór strukturalny	Wzór półstrukturalny (grupowy)
		CH ₃ COOH		

2. Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących właściwości kwasu octowego. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Jest bezwonny ciałem stałym.	P	F
Reaguje z aktywnymi metalami, w wyniku czego powstają sole i wodór.	P	F
Pod wpływem wody ulega procesowi dysocjacji elektrolitycznej.	P	F
Wodny roztwór tego kwasu ma odczyn kwasowy – pod jego wpływem fenoloftaleina zabarwia się na malinowo.	P	F
Oranż metylowy pod wpływem wodnego roztworu tego kwasu zmienia barwę na czerwoną.	P	F
Reaguje z wodorotlenkami, w wyniku czego powstają sole i wodór.	P	F
Spala się niebieskożółtym płomieniem.	P	F
Dobrze rozpuszcza się w wodzie.	P	F

3. Przedstaw równania reakcji:

a) kwasu octowego z magnezem,

b) kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II),

c) kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu,

d) całkowitego spalania kwasu octowego.

- 4.** Ocet powstaje w wyniku rozcieńczenia kwasu octowego. Jest sprzedawany w postaci wodnego roztworu o stężeniu np. 6 %.

Oblicz, ile gramów kwasu octowego jest w szklance octu o stężeniu 6 %. Przyjmij, że objętość szklanki to 250 cm^3 . Gęstość octu to $1,007\text{ g/cm}^3$ ($25\text{ }^\circ\text{C}$, 1013 hPa). Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 5.** Aby mieć mocne i błyszczące włosy, warto stosować płukankę octową. Przepis na przygotowanie takiej płukanki przedstawiono obok.

Oblicz stężenie procentowe płukanki octowej, którą przygotowano z łyżki octu spirytusowego o stężeniu 6 % i 1000 g wody demineralizowanej. Pojemność łyżki to 15 cm^3 . Gęstość octu spirytusowego to $1,007 \text{ g/cm}^3$ (25°C , 1013 hPa). Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Do 1 l wody przegotowanej albo demineralizowanej dodaj łyżkę octu jabłkowego lub spirytusowego. Umyj włosy i nałóż odżywkę. Po spłukaniu odżywki nanieś płukankę na włosy (na mniej więcej 2–3 minuty), a następnie ją spłucz. Płukankę stosuj nie częściej niż raz w tygodniu. Płukanki nie należy stosować na przesuszone i zniszczone włosy. Zbyt duża ilość octu w płukance może spowodować puszenie się włosów.

[illegible]

Odpowiedź: _____

12.6

Estry

- 1. Przedstaw** wzór ogólny estrów kwasów monokarboksylowych. **Wyjaśnij** znaczenie użytych symboli.

- 2. Uzupełnij** zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

- I. Estry kwasów karboksylowych to związki (*organiczne / nieorganiczne*) będące produktami reakcji (*węglowodorów / kwasów karboksylowych*) z alkoholami.
- II. Podstawową metodą otrzymywania estrów jest (*estryfikacja / hydroliza*), czyli reakcja kwasu z alkoholem.
- III. Estry kwasów karboksylowych o krótkich łańcuchach węglowych (*słabo / dobrze*) rozpuszczają się w wodzie. Mają intensywne i (*nieprzyjemne / przyjemne*) zapachy.

- 3. Przedstaw** równania reakcji:

a) kwasu mrówkowego z metanolem,

b) kwasu mrówkowego z etanolem,

c) kwasu octowego z etanolem,

d) kwasu octowego z metanolem,

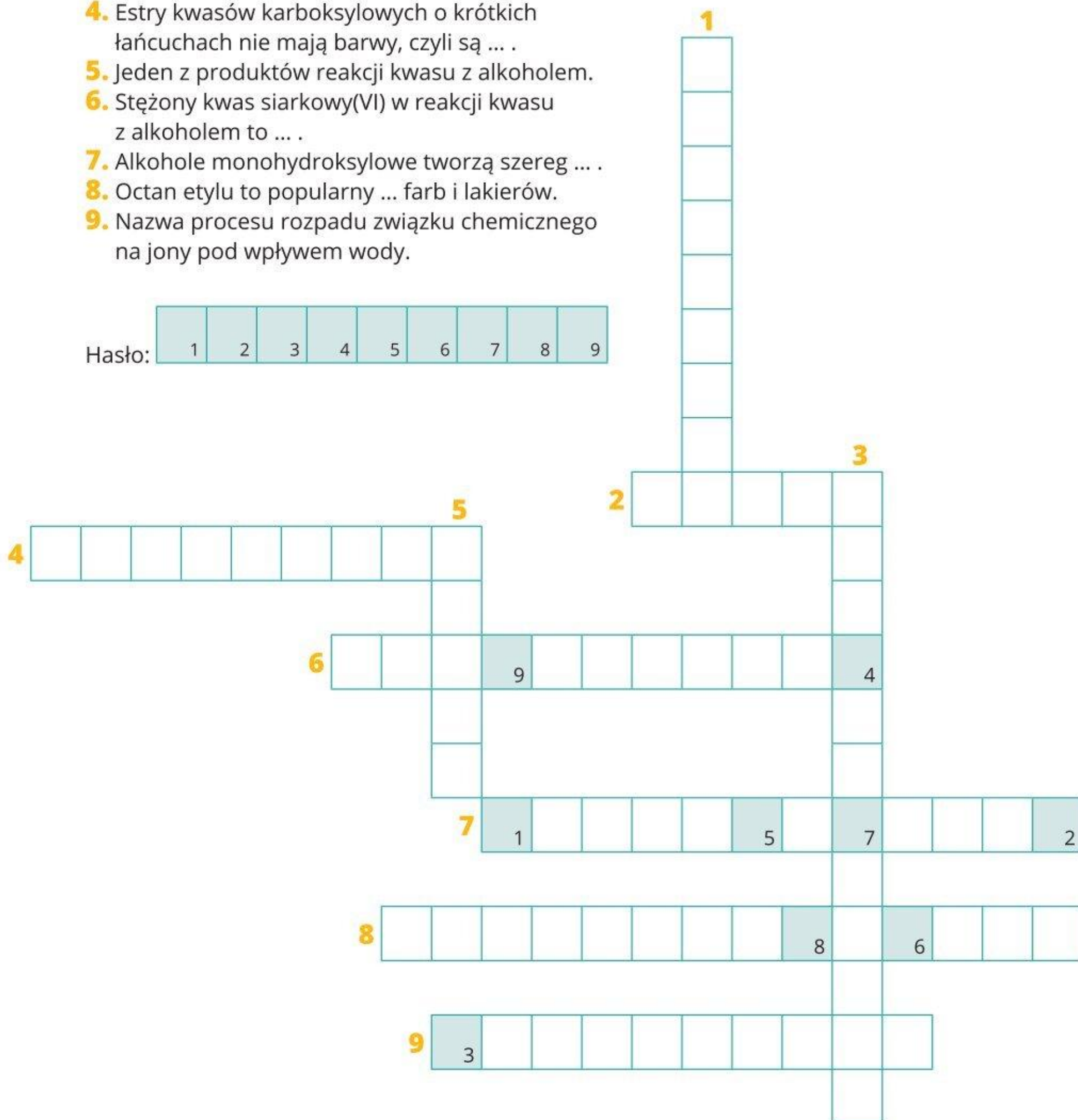
e) kwasu mrówkowego z propan-1-olem.

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

1. Grupa ... to atom lub grupa atomów, których obecność w cząsteczkach pochodnych węglowodorów nadaje tym związkom nowe charakterystyczne właściwości.
2. Metanol i etanol ulegają reakcjom spalania, czyli są
3. Nazwa reakcji kwasu z alkoholem.
4. Estry kwasów karboksylowych o krótkich łańcuchach nie mają barwy, czyli są
5. Jeden z produktów reakcji kwasu z alkoholem.
6. Stężony kwas siarkowy(VI) w reakcji kwasu z alkoholem to
7. Alkohole monohydroksylowe tworzą szereg
8. Octan etylu to popularny ... farb i lakierów.
9. Nazwa procesu rozpadu związku chemicznego na jony pod wpływem wody.

Hasło:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---



PODSUMOWANIE DZIAŁU XII

Pochodne węglowodorów

1. Spośród dwóch pojęć **wyberz** i **podkreśl** to, które pasuje do definicji.

Powstają w wyniku zastąpienia co najmniej jednego atomu wodoru w cząsteczce węglowodoru atomem innego pierwiastka lub grupą atomów.

alkohole

pochodne węglowodorów

To bezbarwne i lotne ciecze o intensywnych, charakterystycznych zapachach owoców i kwiatów.

estry

kwasy monokarboksylowe

2. Uzupełnij tabelę. **Wpisz** brakujące nazwy lub wzory pochodnych węglowodorów.

Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa	Wzór
		$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
	gliceryna, glicerol	
		HCOOH
kwas propanowy		
etanian wapnia		
	mrówczan metylu	

3. **Wpisz** w odpowiednie miejsca tabeli podane w ramce informacje o metanolu, glicerolu, kwasie octowym i octanie etylu. Uwaga: niektóre informacje można wpisać więcej niż raz.

alkohol monohydroksylowy • kwas karboksylowy • ester • alkohol polihydroksylowy
• dysocjacja pod wpływem wody • ciecz • o odczynie kwasowym • brak dysocjacji

Nazwa substancji	Informacje
metanol	
glicerol	
kwas octowy	
octan etylu	

4. **Przeczytaj** zagadki o alkoholach i **odgadnij** ich nazwy. **Wpisz** je w wyznaczone miejsca.

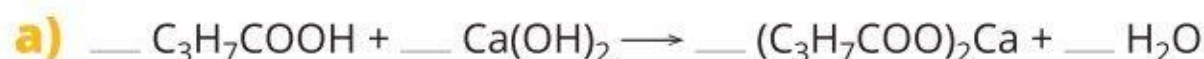
Jestem wyjątkowy,
do pomocy wam gotowy.
Czy w syropie, czy też w kremie,
moja moc ukryta drzemie.
Zwą mnie również propano-1,2,3-triolem,
bo w cząsteczce mam trzy grupy hydroksylowe.

Rozwiązanie: _____.

Działam szkodliwie na zdrowie
i mogę nieźle namieszać w głowie.
Jestem bezbarwny i palny,
w wodzie dobrze rozpuszczalny.

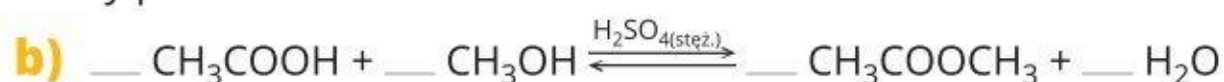
Rozwiązanie: _____.

5. **Dobierz** współczynniki stechiometryczne w podanych schematach reakcji. **Wypisz** nazwy substratów i produktów.



nazwy substratów: _____

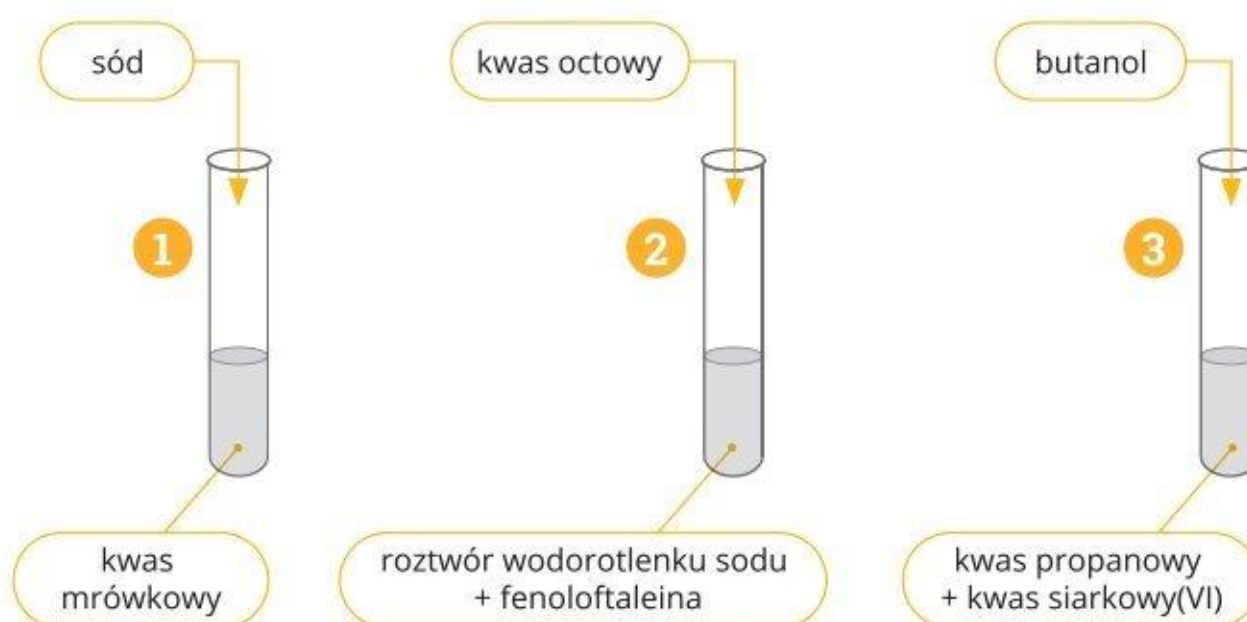
nazwy produktów: _____



nazwy substratów: _____

nazwy produktów: _____

6. Uczniowie przeprowadzili eksperymenty zilustrowane poniższymi schematami. **Wykonaj** polecenia.



a) Zapisz równania reakcji, które zaszły w probówkach.

Probówka 1: _____

Probówka 2: _____

Probówka 3: _____

b) Uzupełnij zdania. **Wpisz** odpowiedni numer probówki.

- I.** Reakcja zobojętniania zaszła w probówce ____.
- II.** Produktami reakcji zachodzących w probówkach _____ są sole i wodór.
- III.** Mrówczan sodu jest produktem reakcji zachodzącej w probówce ____.
- IV.** Reakcja, której produktem jest oleista ciecz o intensywnym zapachu, zaszła w probówce ____.

7. Octan pentylu to ester o zapachu bananowym. **Przedstaw:**

a) wzór półstrukturalny (grupowy) octanu pentylu,

b) równanie reakcji otrzymywania octanu pentylu.

8. Połącz nazwy pochodnych węglowodorów z ich zastosowaniami.



składnik perfum
i wód toaletowych

metanol

etanol



składnik paliwa
w silnikach spalinowych



przyprawa oraz
konserwant żywności

kwask mrówkowy

kwask octowy



konserwanat (E236)
wędzonych ryb



9. Piotrek podczas zajęć koła chemicznego chciał otrzymać octanu sodu. Do zlewki z roztworem wodorotlenku sodu i alkoholowym roztworem fenoloftaleiny dodawał kwas octowy aż do odbarwienia zawartości zlewki. Następnie odparowywał otrzymany roztwór. Kiedy zadzwonił dzwonek, Piotrek przerwał odparowywanie, zlewkę z roztworem przykrył szkiełkiem zegarkowym i pozostawił pod dygestorium. Na następnych zajęciach chciał dokończyć doświadczenie, ale przez pomyłkę dodał do zlewki łyżkę octanu sodu. Zawartość zlewki, przedstawionej na zdjęciu obok, wyglądała tak, jakby był w niej lód.

- a) Odszukaj** w internecie kartę charakterystyki octanu sodu i na jej podstawie podaj właściwości fizyczne tej substancji, takie jak: barwa, stan skupienia, temperatura topnienia i gęstość.

- b)** Na podstawie dostępnych źródeł informacji **podaj** nazwę procesu, który zaobserwował Piotrek po dodaniu łyżki octanu sodu do roztworu.



13.1 Wyższe kwasy tłuszczowe

- 1.** Do wzorów kwasów tłuszczowych **dopisz** ich nazwy zwyczajowe.

a) $C_{17}H_{35}COOH$ _____

b) $C_{17}H_{33}COOH$ _____

c) $C_{15}H_{31}COOH$ _____

- 2. Oblicz** zawartość procentową (% masowy) węgla w kwasach oleinowym i palmitynowym. Wyniki **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

[illegible]

- 3. Wpisz** w odpowiednie miejsca tabeli podane w ramce właściwości kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego. Uwaga: niektóre właściwości można wpisać więcej niż raz.

słomkowa ciecz • bez zapachu • białe ciało stałe • o gęstości mniejszej od gęstości wody • o zapachu starego oleju • o temperaturze topnienia 69 °C • o temperaturze topnienia 16 °C • o temperaturze topnienia 63 °C

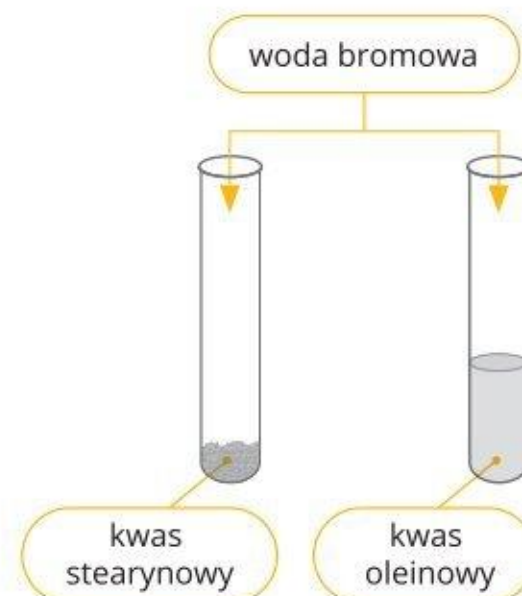
Właściwości		
kwasy palmitynowe	kwasy stearynowe	kwasy oleinowe

4. **Przedstaw** równania reakcji całkowitego i niecałkowitego spalania kwasu oleinowego.

5. Luiza wykonała doświadczenie, którego schemat przedstawiono na rysunku obok.
Rozstrzygnij i uzasadnij, który z kwasów tłuszczowych – stearynowy czy oleinowy – spowoduje odbarwienie wody bromowej.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____



6. Na podstawie schematu przedstawionego na rysunku obok **uzupełnij** zdania.

Kwas stearynowy reaguje z wodorotlenkiem sodu, w wyniku czego powstają _____ i _____.



Reakcja zachodzi zgodnie z równaniem: _____.

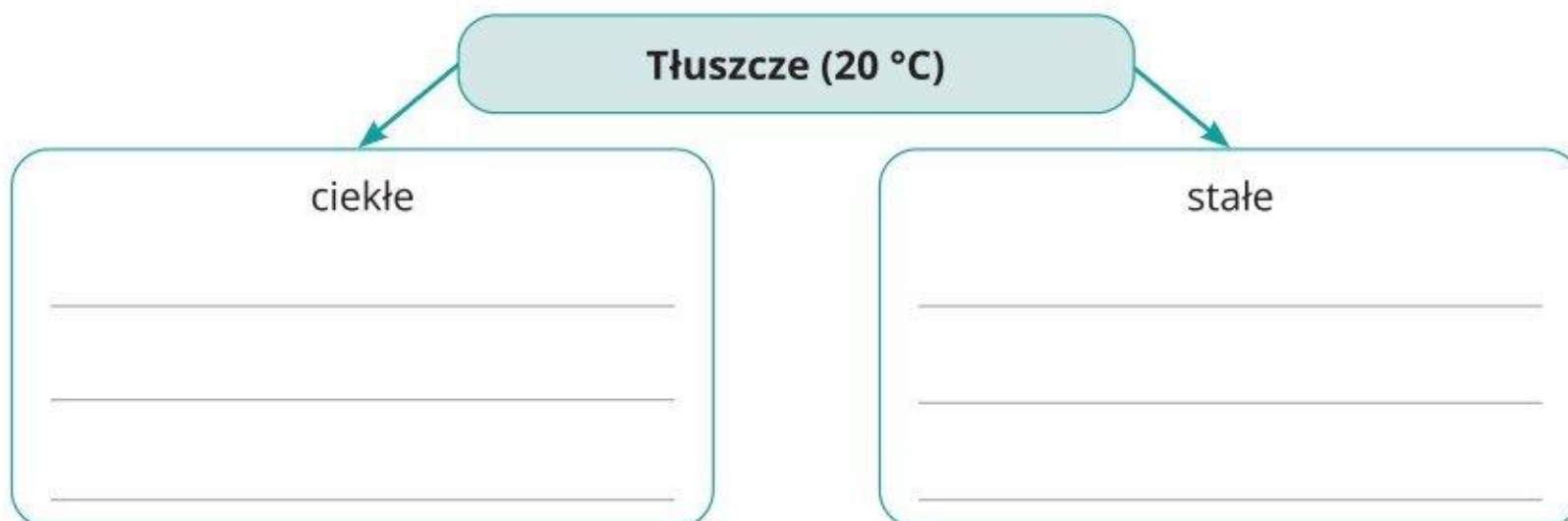


7. Na podstawie dostępnych źródeł informacji **podaj** nazwy sześciu kwasów tłuszczowych wchodzących w skład oliwy.



13.2 Tłuszcze

- 1. Uzupełnij** schemat podziału tłuszczów. **Wpisz** w odpowiednie pola poprawne wyjaśnienia.



- 2.** Wykonano doświadczenie, w którym badano wpływ oleju lnianego na wodę bromową. W tym celu do probówki zawierającej ok. 2 cm^3 wody bromowej dodano tyle samo oleju lnianego. Probówkę zamknięto korkiem, wytrząśnięto i odstawiono do statywu. Zauważono, że w próbówce utworzyły się dwie warstwy: dolną stanowiła bezbarwna ciecz, a górną – biała substancja stała. **Rozstrzygnij i uzasadnij**, czy olej lniany składa się m.in. z tłuszczów nienasyconych.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

- 3.** Woda bromowa to wodny roztwór bromu – niemetalu o ciekłym stanie skupienia (20 °C, 1013 hPa) i charakterystycznej brunatnoczerwonej barwie.

Oblicz, ile gramów wody należy dodać do 6 cm^3 bromu o gęstości $3,12\text{ g/cm}^3$ ($20\text{ }^\circ\text{C}$, 1013 hPa), aby przygotować wodę bromową o stężeniu 3% . Wynik **podaj** z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

[illegible]



- 4. Wykonaj** domowy eksperyment, dzięki któremu dowiesz się, który z orzechów – włoski czy brazylijski – ma większą wartość energetyczną (większą kaloryczność). Po wykonaniu eksperymentu **zapisz** obserwacje oraz wnioski i **zweryfikuj**, która hipoteza jest prawdziwa.

Badanie wartości energetycznej orzechów włoskiego i brazylijskiego

Problem badawczy: Który orzech ma większą wartość energetyczną: włoski czy brazylijski?

Hipoteza 1: Większą wartość energetyczną ma orzech włoski.

Hipoteza 2: Większą wartość energetyczną ma orzech brazylijski.

Sprzęt: palnik, zapalarka, metalowe szczypce, stoper

Odczynniki: próbki orzechów włoskiego i brazylijskiego o takiej samej masie

Wykonanie: Zapal palnik. Orzech włoski chwyć szczypcami i wprowadź w płomień palnika. Gdy orzech się zapali, włącz stoper. Gdy orzech się spali, wyłącz stoper, odczytaj wynik i zanotuj go. Powtórz te czynności dla orzecha brazylijskiego.



Obserwacje: _____

Wnioski: _____

Weryfikacja hipotez: _____



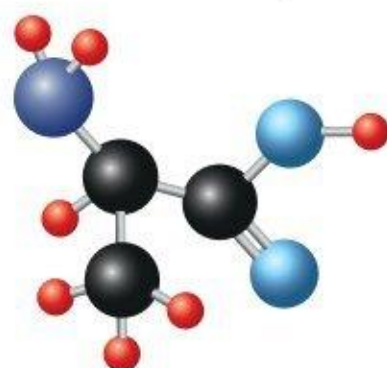
- 5.** Ola zrobiła w domu balsam do pielęgnacji ciała, składający się z 80 g masła kakaowego, 40 g masła kokosowego i 40 g masła shea.

a) Na podstawie dostępnych źródeł informacji **podaj** przybliżoną zawartość tłuszczów nasyconych w masłach kakaowym, kokosowym i shea.

b) **Oblicz** zawartość procentową (% masowy) masła o najmniejszej zawartości tłuszczów nienasyconych, znajdującego się w balsamie przygotowanym przez Olę. Wynik **podaj** z dokładnością do liczby całkowitej.

13.3 Aminokwasy. Powstawanie peptydów i białek

1. Poniżej przedstawiono model cząsteczki aminokwasu o nazwie zwyczajowej alanina.



Wykonaj polecenia.

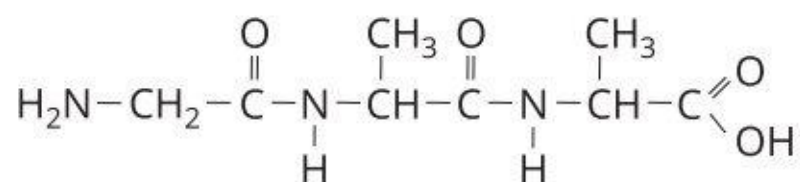
a) **Przedstaw** wzory strukturalny i półstrukturalny (grupowy) alaniny.

Wzór strukturalny:

Wzór półstrukturalny (grupowy):

b) Za pomocą wzorów półstrukturalnych **przedstaw** równanie reakcji kondensacji alaniny z glicyną.

2. **Przeanalizuj** poniższy wzór peptydu, a następnie **odpowiedz** na pytania.

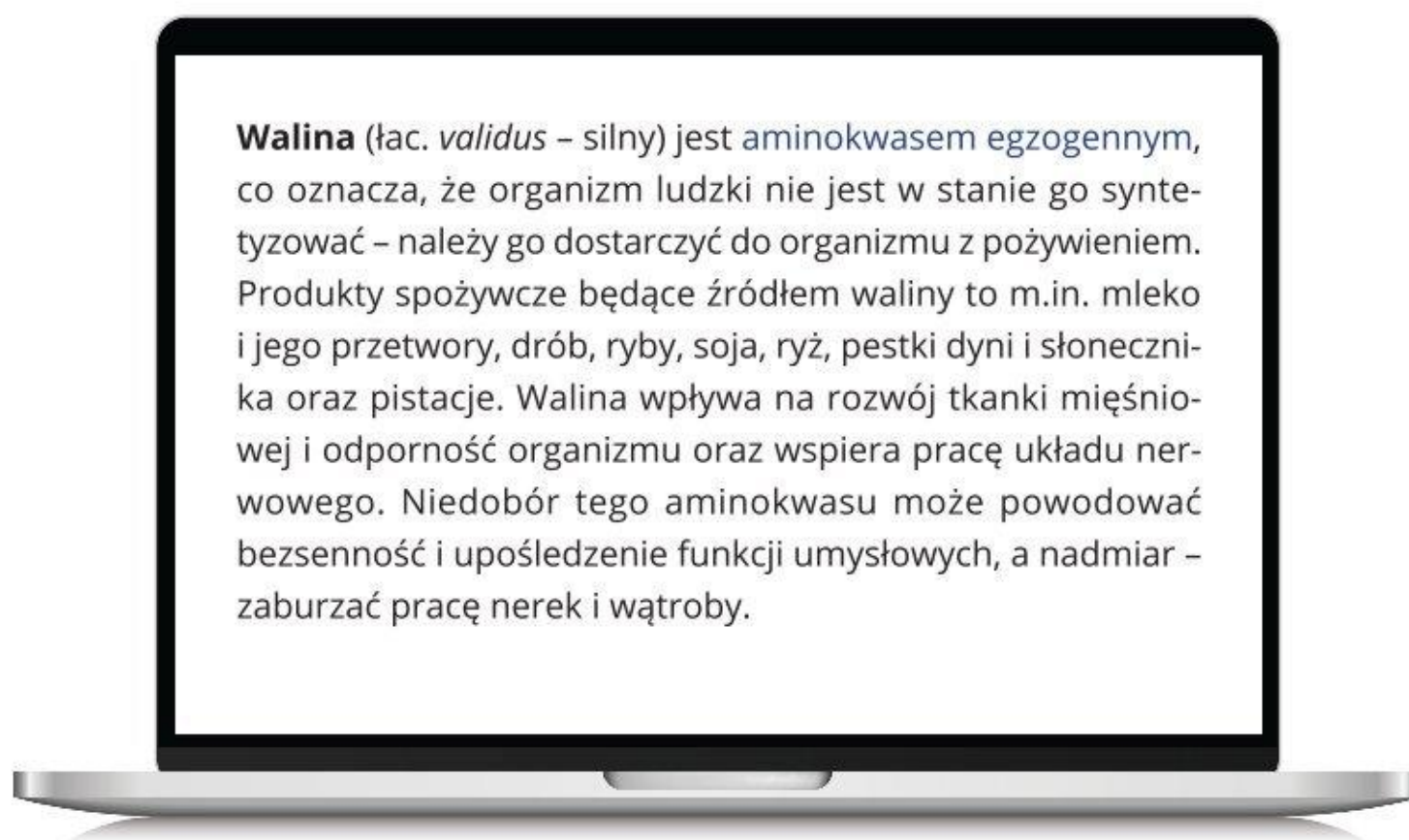


a) Ile grup karboksylowych jest w cząsteczce tego peptydu? _____

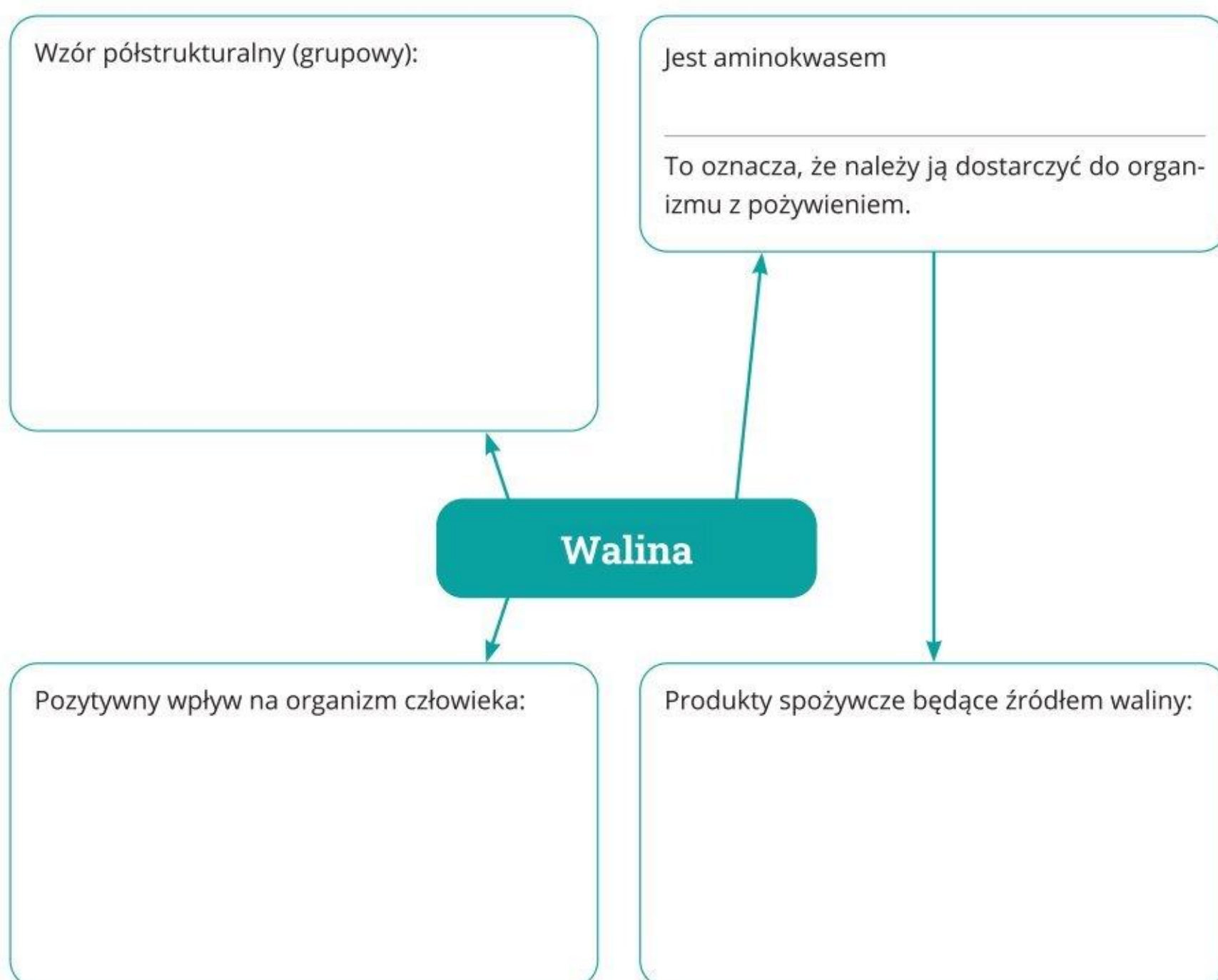
b) Ile wiązań peptydowych jest w cząsteczce tego peptydu? _____

c) Z ilu fragmentów aminokwasowych składa się ten peptyd? _____

3. Na lekcji biologii Jakub dowiedział się, że walina to aminokwas, który przynosi duże korzyści organizmowi i działa m.in. na układ mięśniowy. Nastolatek postanowił pogłębić informacje o walinie. Przeczytał poniższą notatkę, którą znalazł na stronie internetowej.



Na podstawie notatki i dostępnych źródeł informacji **uzupełnij** mapę myśli o walinie.



13.4 Białka – koagulacja i wykrywanie

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

Denaturacja jest procesem nieodwracalnym.	P	F
Wysalanie jest procesem nieodwracalnym.	P	F
Ogrzewanie białka powoduje jego koagulację nieodwracalną.	P	F
Pod wpływem chlorku sodu zachodzi koagulacja odwracalna białka.	P	F

- 2.** Na zajęciach koła chemicznego Aleksandra miała zbadać wpływ chlorku sodu na białka. W instrukcji do doświadczenia było napisane, że jest do tego potrzebny nasycony roztwór chlorku sodu.

Skorzystaj z krzywej rozpuszczalności ciał stałych w wodzie w zależności od temperatury, umieszczonej na końcu zeszytu ćwiczeń, i **oblicz**, ile gramów chlorku sodu Aleksandra musi rozpuścić w 25 g wody w $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, aby uzyskać roztwór nasycony. Wynik **podaj** z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź: _____

- 3.** Wśród poniższych czynników **wybij** te, które powodują denaturację białek. **Wstaw** przy nich znak X.

 chlorek potasu

☐ roztwór
wodorotlenku sodu

☐ chlorek sodu

☐ zimna woda

☐ stężony kwas chlorowodorowy

☐ roztwór
wodorotlenku potasu

☐ ethanol

☐ roztwór
siarczanu(VI) miedzi(II)

4. W wykreślanie ukryto 7 nazw dotyczących białek. **Znajdź je i zapisz** w wyznaczonym miejscu.

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

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

5. Wojtek przeprowadził doświadczenie, podczas którego powierzchnię jaja kurzego polewał stężonym kwasem chlorowodorowym. Następnie dodał do niego ok. 2 cm³ wody. Wygląd jaja po przeprowadzonym doświadczeniu przedstawiono na zdjęciu obok.



Na podstawie opisu i zdjęcia **wykonaj** polecenia.

a) **Sformułuj** problem badawczy tego doświadczenia.

b) **Zapisz** obserwacje.

c) **Zapisz** wnioski.

13.5 Cukry

- 1.** Wśród podanych nazw substancji **wybierz** te, które są nazwami cukrów. **Wstaw** przy nich znak X.

sacharoza

celuloza

glukoza

laktoza

fruktoza

glicyna

skrobia

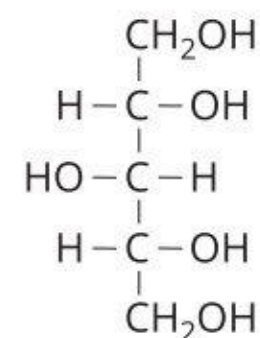
glicerol

galaktoza

- 2.** Ksylitol jest środkiem słodzącym, pozyskiwanym m.in. z kory brzozy. Z tego powodu jest nazywany również cukrem brzozowym. Część ludzi uznaje, że ksylitol jest trochę słodszy niż sacharoza – cukier pozyskiwany z buraków cukrowych.

Z chemicznego punktu widzenia ksylitol jest cukrem, pochodną sacharydu o nazwie ksyoza. W jego cząsteczce są również grupy hydroksylowe, które dodatkowo pobudzają kubki smakowe podczas jedzenia.

Ksylitol ma niski indeks glikemiczny. To oznacza, że w odróżnieniu od cukrów prostych po jego spożyciu poziom glukozy we krwi wzrasta powoli i organizm ludzki nie musi dostarczać dużych ilości insuliny do krwi.



Wzór ksylitolu

- a)** Na podstawie opisu **odpowiedz** na pytanie.

Do których grup związków organicznych można zaliczyć ksylitol?

- b) Zaznacz** poprawne dokończenie zdania.

W diecie osób chorych na cukrzycę (zaburzenie wydzielania lub działania insuliny) nie powinny znajdować się produkty spożywcze, w skład których wchodzi

- A.** ksylitol.

- C. glukoza.

- B. celuloza.**

- D.** skrobia.

- c) Oblicz masę cząsteczkową ksylitolu.

[illegible]



3. Wykonaj eksperyment, dzięki któremu zbadasz skład pierwiastkowy skrobi. Przed przystąpieniem do pracy **sformułuj** dwie hipotezy, **wypisz** nazwy potrzebnego sprzętu i odczynników oraz **narysuj** schemat doświadczenia. **Opisz** przebieg doświadczenia. Po wykonaniu eksperymentu **zapisz** obserwacje i wnioski oraz **zweryfikuj** hipotezy.

Badanie składu pierwiastkowego skrobi

Problem badawczy: Które pierwiastki wchodzą w skład skrobi?

Hipoteza 1: _____

Hipoteza 2: _____

Sprzęt: _____

Odczynniki: _____

Przebieg doświadczenia: _____

Schemat doświadczenia:

Obserwacje: _____

Wnioski: _____

Weryfikacja hipotez: _____

13.6 Glukoza i fruktoza

1. Zaznacz odpowiedź, w której podano wzór sumaryczny glukozy.

- A.** $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ **B.** $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$ **C.** $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_{11}$ **D.** $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

2. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe.

1. Glukoza i fruktowa są cukrami _____. Mają taki sam wzór _____, lecz różnią się strukturą cząsteczki.

- II. _____ to reakcja zachodząca w komórkach roślinnych, podczas której pod wpływem _____ z tlenku węgla(IV) i wody powstają _____ i tlen.

3. Poniżej wypisano właściwości glukozy. **Przyporządkuj** je do podanych kategorii i **wpisz** w odpowiednie miejsca tabeli.

o słodkim smaku • białe ciało stałe • dobrze rozpuszczalna w wodzie
• wodny roztwór o odczynie obojętnym • nieelektrolit

Właściwości glukozy	
fizyczne	chemiczne

4. Pszczoły to zapylacze roślin kwiatowych. Produkują również miód, воск, pyłek pszczeli i propolis. Aby przygotować pszczoły do zimy, pszczelarze często dokarmiają je syropem sporządzonym z sacharozy i wody. Sacharoza jest rozkładana w przewodzie pokarmowym pszczoły do glukozy i fruktozy.

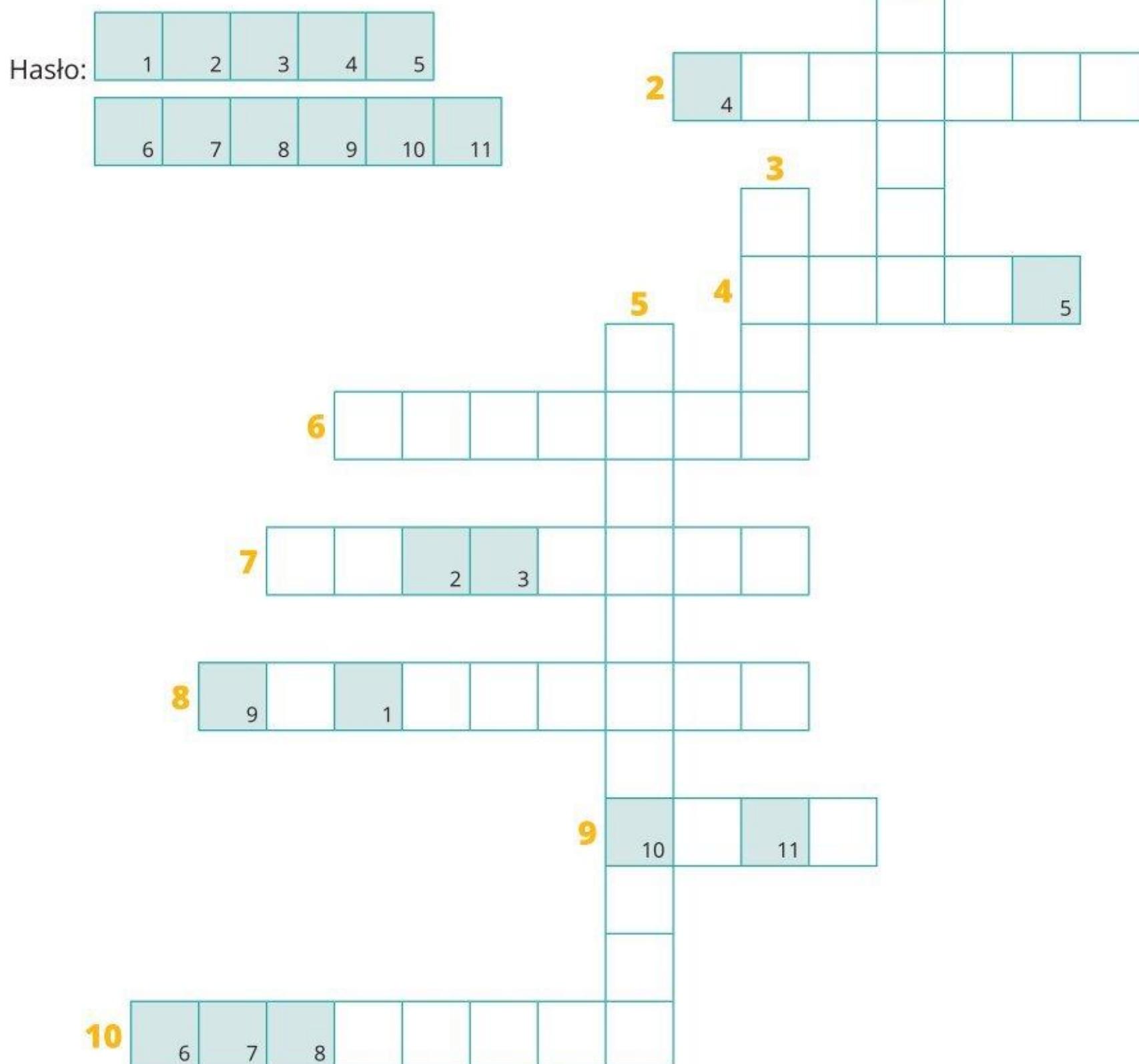
Oblicz, ile gramów sacharozy należy dodać do 4000 g wody, aby otrzymać roztwór o stężeniu 60 %.

[illegible]

Odpowiedź: _____

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

1. Cukier, który u ssaków pełni funkcję energetyczną.
2. Ten rodzaj mieszaniny tworzy np. glukoza z wodą.
3. Nazwa zwyczajowa monotlenku diwodoru.
4. W systematyce organizmów gromada, do której należą pszczoły.
5. Reakcja chemiczna zachodząca w komórkach roślinnych, której produktami są glukoza i tlen.
6. Nazwa cukru prostego o wzorze $C_6H_{12}O_6$.
7. Nazwa cukru prostego, którego jest dużo w miodzie.
8. Inna nazwa cukrów.
9. Nazwa jednego z pierwiastków wchodzących w skład cukrów.
10. Szkło laboratoryjne, w którym można przeprowadzać reakcje chemiczne.



13.7 Sacharoza

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

- I. Sacharoza jest cukrem (*prostym / złożonym*), a dokładniej (*monocukrem / dwucukrem*). Jej cząsteczka jest zbudowanym z atomów (*węgla i wodoru / węgla i tlenu / węgla, tlenu i wodoru*).
- II. Sacharoza jest trawiona w organizmie człowieka. Pod wpływem wody, enzymów i kwasu (*solnego / azotowego(V)*) cząsteczka sacharozy rozkłada się na (*dwie cząsteczki glukozy / cząsteczki glukozy i fruktozy*).

- 2. Napisz** nazwy dwóch roślin, z których pozyskuje się sacharozę.

- 3. Uzupełnij** tabelę dotyczącą porównania właściwości glukozy i sacharozy.

Nazwa cukru	sacharoza	glukoza
Wzór sumaryczny		
Stan skupienia ($t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)		
Barwa		
Smak		
Rozpuszczalność w wodzie		

- 4.** Do usztywniania ozdób szydełkowych stosuje się m.in. wodny roztwór sacharozy. Proporcje cukru do wody w takiej mieszaninie wynoszą 1 : 1.

Oblicz stężenie roztworu sporządzonego ze 100 g cukru spożywczego i 100 g wody.

[illegible]

Odpowiedź: _____

[illegible]

 6. Napisz pięć negatywnych skutków spożywania cukrów w nadmiarze.

13.8 Skrobia i celuloza

1. Zaznacz zestaw, który zawiera tylko nazwy cukrów złożonych.

- A. glukoza, sacharoza, skrobia
- B. fruktoza, sacharoza, skrobia
- C. skrobia, celuloza, sacharoza
- D. sacharoza, fruktoza, glukoza

2. Uzupełnij zdania wyrażeniami podanymi w ramce.

zapasową • słabo rozpuszcza się • białych włókien • budulcową
• wielocukry • białego proszku • nie rozpuszcza się

I. Skrobia i celuloza to _____.

II. Skrobia ma postać _____, a celuloza – _____.

III. Skrobia _____ w wodzie, a celuloza – _____ w wodzie.

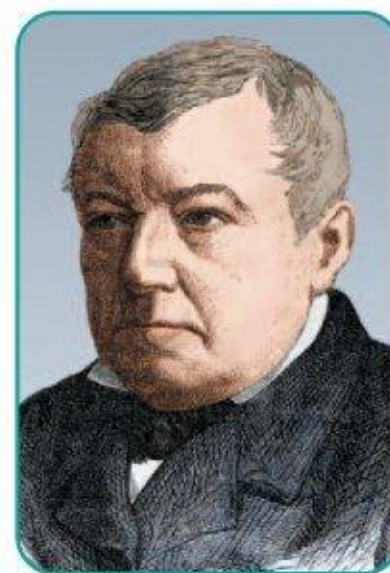
IV. W roślinach skrobia pełni funkcję _____, a celuloza – funkcję _____.

3. Celuloza nie jest trawiona przez organizm człowieka, jednak jej obecność w diecie jest wskazana. Ten wielocukier reguluje pracę jelit i sprzyja utrzymaniu prawidłowej masy ciała. **Wskaż** zestaw, w którym wymieniono produkty zawierające dużą ilość celulozy.

- A. pszenica, jęczmień, owies
- B. jabłka, wołowina, makrela
- C. winogrona, mandarynki, jabłka
- D. ziemniaki, jabłka, łosoś

4. W 1846 r. chemik Christian Friedrich Schönbein przypadkowo wynalazł nitrocelulozę. Wykonywał eksperyment, w którym mieszał ze sobą kwasy azotowy(V) i siarkowy(VI). Przez przypadek strącił naczynie z kwasami na podłogę. Mieszaninę polał wodą, a do wytarcia ciecchy z podłogi użył bawełnianego fartucha żony. Po sprzątnięciu odwiesił fartuch do wyschnięcia. Po jakimś czasie fartuch rozpadł się na strzępy, czemu towarzyszył huk i błysk. Naukowiec zaintrygowany tym wydarzeniem kilkakrotnie powtórzył eksperyment, np. nasycił watę mieszaniną kwasów.

Wypisz nazwy kwasów wymienionych w powyższym tekście. **Napisz** ich wzory sumaryczne. **Określ**, czy są to kwasy tlenowe czy beztlenowe.



Christian
Friedrich
Schönbein



5. Wykonaj eksperyment, dzięki któremu dowiesz się, czy w mące ziemniaczanej, mące ryżowej, chlebie i makaronie jest skrobia. Przed przystąpieniem do pracy **sformułuj** dwie hipotezy i **narysuj** schemat doświadczenia. Po wykonaniu eksperymentu **zapisz** obserwacje i wnioski oraz **zweryfikuj** hipotezy.

Wykrywanie skrobi w wybranych produktach spożywczych

Problem badawczy: Czy w mące ziemniaczanej, mące ryżowej, chlebie i makaronie jest skrobia?

Hipoteza 1: _____

Hipoteza 2: _____

Sprzęt: 6 szkiełek zegarkowych (lub 6 talerzyków), łyżeczka, pipeta

Odczynniki: mąka ziemniaczana, mąka ryżowa, kawałek chleba, makaron, jodyna (lub płyn Lugola)

Przebieg doświadczenia: Na dwóch szkiełkach umieść po łyżeczce mąki ziemniaczanej. Następnie do jednej porcji mąki dodaj kilka kropli jodyny. Mniej więcej po 5 minutach porównaj wygląd próbek. Czynności powtórz dla pozostałych produktów spożywczych.

Schemat doświadczenia:

Obserwacje: _____

Wnioski: _____

Weryfikacja hipotezy: _____

PODSUMOWANIE DZIAŁU XIII

Biologia siostrą chemii

1. Uzupełnij tabelę pojęciami podanymi w ramce.

białka • cukry • tłuszcze • aminokwasy • kwasy tłuszczowe • mydła

Pojęcie	Definicja
	To kwasy monokarboksylowe mające w cząsteczce od 4 do 28 atomów węgla.
	To sole wyższych kwasów karboksylowych. Powstają w reakcji wyższych kwasów karboksylowych z wodorotlenkami rozpuszczalnymi w wodzie.
	To pochodne węglowodorów będące estrami glicerolu i kwasów tłuszczowych.
	To związki organiczne, w których cząsteczkach są dwa rodzaje grup funkcyjnych: aminowa i karboksylowa.
	To pochodne węglowodorów powstałe w wyniku kondensacji więcej niż 100 aminokwasów.

2. Zaznacz odpowiedzi, w których podano nazwy nasyconych kwasów karboksylowych. Następnie **narysuj** ich wzory półstrukturalne (grupowe).

A. kwas palmitynowy

C. kwas oleinowy

B. kwas stearynowy

D. kwas siarkowy(VI)

3. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Zaznacz** właściwe litery przyporządkowane podanym wyrażeniom.

Wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu oleinowego to **A** / **B**. Ten kwas należy do **C** / **D** kwasów tłuszczowych, ponieważ w jego cząsteczce między atomami **E** / **F** jest jedno wiązanie podwójne.

A. $\text{CH}_3\text{--}[\text{CH}_2]_{16}\text{--COOH}$

D. nasyconych

B. $\text{CH}_3\text{--}[\text{CH}_2]_7\text{--CH=CH--}[\text{CH}_2]_7\text{--COOH}$

E. węgla

C. nienasyconych

F. wodoru

4. Napisz równania reakcji:

a) spalania całkowitego kwasu stearynowego,

b) spalania niecałkowitego kwasu stearynowego,

c) otrzymywania tripalmitynianu glicerolu (zastosuj wzory półstrukturalne),

d) otrzymywania palmitynianu sodu,

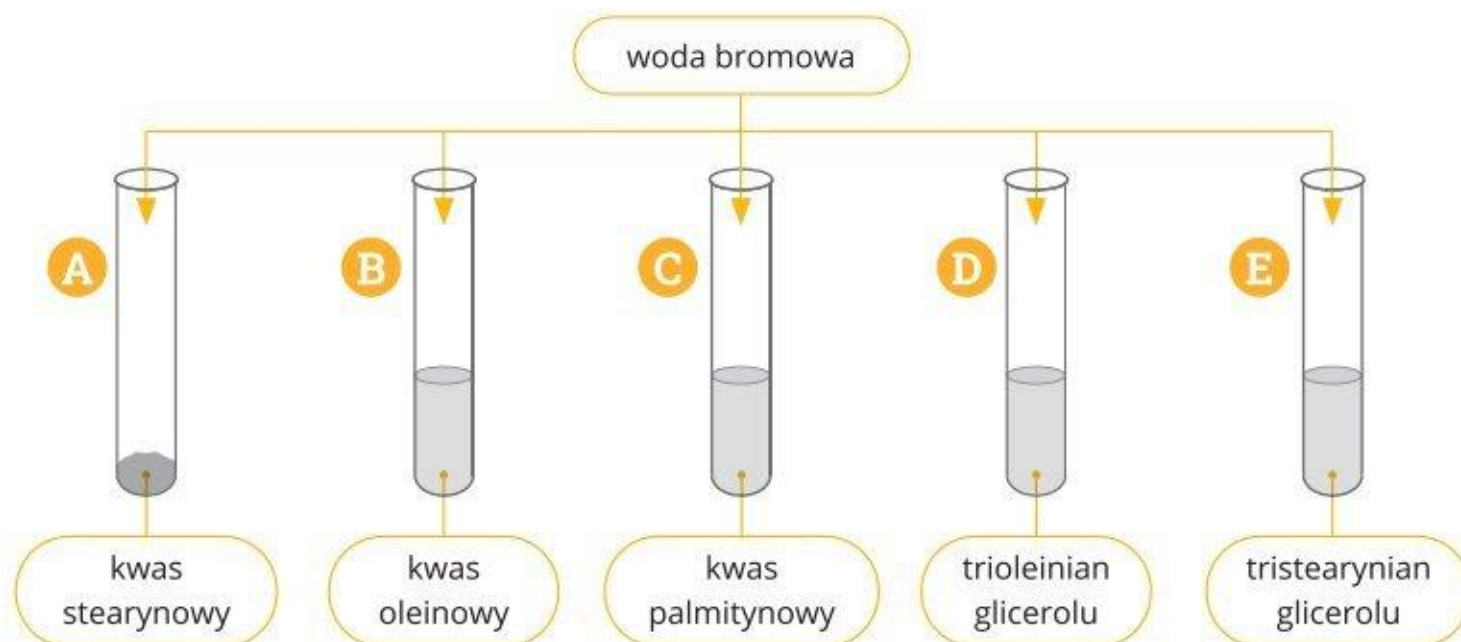
e) otrzymywania glicyloglicyny (zastosuj wzory półstrukturalne).

5. Uzupełnij tabelę dotyczącą podziału tłuszczów (20 °C). Użyj nazw umieszczonych w ramce.

olej słonecznikowy • masło • olej kakaowy • olej rzepakowy
• olej z orzechów laskowych • masło • słonina • oliwa • smalec • tran
• smalec kaczki • smalec gęsi • łój • olej kokosowy • olej rycynowy

Tłuszcze			
roślinne		zwierzęce	
ciekłe	stałe	ciekłe	stałe

6. Zaznacz próbówki, w których zajdzie reakcja chemiczna. **Uzasadnij** swój wybór.



Uzasadnienie: _____

7. Ola przeprowadziła doświadczenie, w którym badała wpływ chlorku sodu na białko jaja kurzego. Do próbówki z białkiem jaja kurzego dodała roztwór sporządzony z 3 g soli kuchennej i 1 cm³ wody. Naczynie zamknęła korkiem i intensywnie wytrząsnęła. Zaobserwowała, że w próbówce powstał biały osad. Następnie do próbówki dodała 5 cm³ wody i ponownie wytrząsnęła zawartość naczynia. Zaobserwowała, że zawartość próbówki stała się jednorodna i przejrzysta.

Rozstrzygnij i uzasadnij, czy chlorek sodu powoduje denaturację czy wysalanie białek.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

8. Napisz nazwy sześciu substancji powodujących denaturację białek.

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

9. Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe. **Podkreśl** jedno wyrażenie wybrane spośród podanych w każdym nawiasie.

- I.** Cukry to grupa związków nazywanych również (*sacharozami / sacharydami*), których cząsteczki są zbudowane z atomów trzech pierwiastków: węgla, wodoru i (*tlenu / siarki*).
- II.** Glukoza i fruktoza są cukrami (*prostymi / złożonymi*). Ich (*cząsteczki można / cząsteczek nie można*) rozłożyć na mniejsze cząsteczki.
- III.** Skrobia i celuloza są cukrami (*prostymi / złożonymi*). Ich (*cząsteczki można / cząsteczek nie można*) rozłożyć na mniejsze cząsteczki.
- IV.** Cukier, który jest dodawany jako substancja słodząca do kawy lub herbaty, to (*skrobia / sacharoza*) o wzorze ($C_6H_{12}O_6$ / $C_{12}H_{22}O_{11}$).
- V.** U ssaków cukry pełnią funkcję (*energetyczną / zapasową*).

10. Połącz nazwy cukrów z ich zastosowaniami.



substrat w reakcji stosowanej w procesie pokrywania luster błyszczącą powierzchnią



składnik pudrów i suchych szamponów

glukoza

fruktoza

skrobia

celuloza



konserwant zapobiegający wysychaniu pieczywa



substrat do otrzymywania sztucznego jedwabiu

11. Tomek przeprowadził eksperyment, w którym badał obecność skrobi w produktach spożywczych. W tym celu użył jodyny.

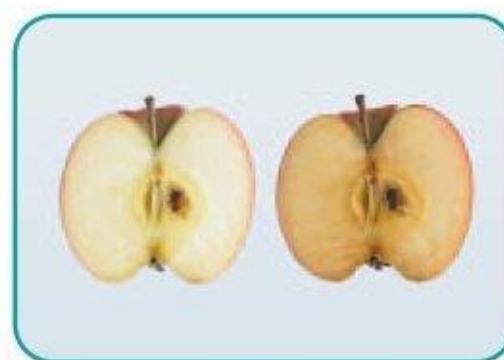
Zaznacz zdjęcie, które mógł zrobić Tomek podczas doświadczenia. **Uzasadnij** swój wybór.



A.



B.



C.

Krzywe rozpuszczalności ciał stałych w wodzie w zależności od temperatury

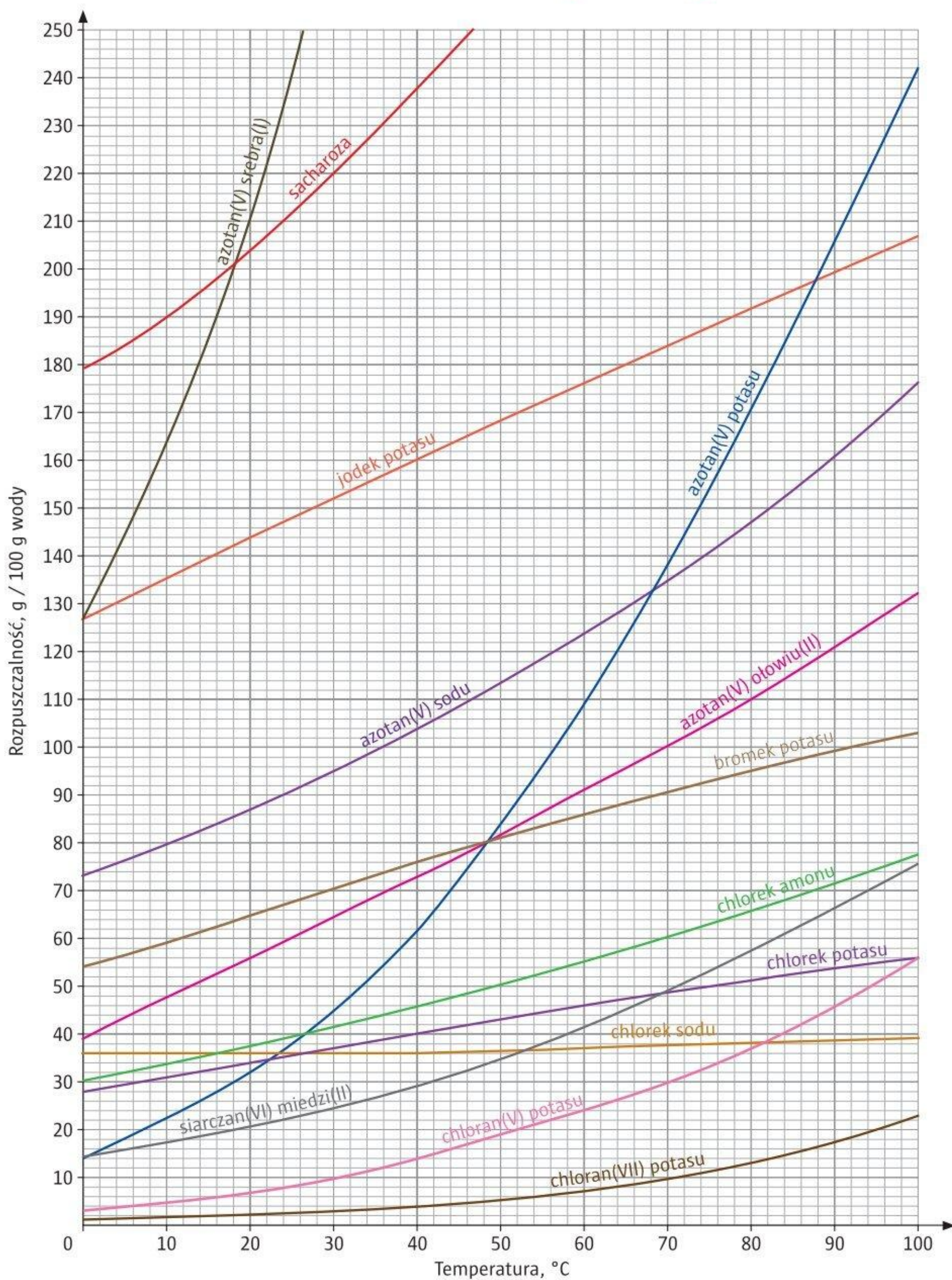


Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

Aniony Kationy	OH ⁻	Cl ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	CH ₃ COO ⁻
NH ₄ ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Mg ²⁺	T	R	R	R	T	X	S	R	T	R
Ca ²⁺	S	R	R	R	T	T	T	S	T	R
Ba ²⁺	R	R	R	R	T	R	T	T	T	R
Fe ²⁺	T	R	R	R	T	T	T	R	T	R
Fe ³⁺	T	R	X	R	X	X	X	R	T	X
Cu ²⁺	T	R	X	R	T	T	T	R	T	R
Ag ⁺	T	T	T	R	T	T	T	S	T	S
Zn ²⁺	T	R	R	R	T	T	S	R	T	R
Al ³⁺	T	R	R	R	X	X	X	R	T	X
Pb ²⁺	T	S	S	R	T	T	T	T	T	R

R – substancja dobrze rozpuszczalna

S – substancja średnio rozpuszczalna

T – substancja trudno rozpuszczalna

X – substancja ulega rozkładowi w wodzie albo jest nietrwała albo nie została otrzymana

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																		
1 1,008 H wodór I	2 6,94 Li lit I	3 23,00 Na sód I	4 39,10 K potas I	5 85,47 Rb rubid I	6 132,91 Cs cez I	7 [223,02] Fr frans I	8 55,85 Fe żelazo II, III	9 58,93 Co kobalt II, III	10 58,69 Ni nikiel II, III	11 63,55 Cu miedź I, II	12 65,38 Zn cynk II	13 10,81 B bor III	14 12,01 C węgiel II, IV	15 14,01 N azot I, II, III, IV, V	16 16,00 O tlen II	17 19,00 F fluor I	18 4,00 He hel 0																																																																																																																																																																																																																																																																		
9 2,01 Be beryl II	10 9,01 Mg magnez II	11 24,31 Ca wapń II	12 40,08 Sc skand III	13 44,96 Ti tytan III, IV	14 47,87 V wanad II, III, IV, V	15 50,94 Cr chrom II, III, VI	16 52,00 Mn mangan II, III, IV, V, VI, VII	17 54,94 Fe żelazo II, III	18 55,85 Co kobalt II, III	19 58,93 Ni nikiel II, III	20 58,69 Cu miedź I, II	21 63,55 Zn cynk II	22 65,38 Ga gal III	23 69,72 Ge german II, IV	24 72,63 As arsen III, V	25 74,92 Se selen II, IV, VI	26 78,96 Br brom I, III, V, VII	27 79,90 Kr krypton 0																																																																																																																																																																																																																																																																	
19 6,94 Li lit I	20 9,01 Mg magnez II	21 24,31 Ca wapń II	22 40,08 Sc skand III	23 44,96 Ti tytan III, IV	24 47,87 V wanad II, III, IV, V	25 50,94 Cr chrom II, III, VI	26 52,00 Mn mangan II, III, IV, V, VI, VII	27 54,94 Fe żelazo II, III	28 55,85 Co kobalt II, III	29 58,93 Ni nikiel II, III	30 58,69 Cu miedź I, II	31 63,55 Zn cynk II	32 65,38 Ga gal III	33 69,72 Ge german II, IV	34 72,63 As arsen III, V	35 74,92 Se selen II, IV, VI	36 78,96 Br brom I, III, V, VII	37 79,90 Kr krypton 0																																																																																																																																																																																																																																																																	
29 63,55 Cu miedź I, II	30 58,69 Ni nikiel II, III	31 63,55 Zn cynk II	32 65,38 Ga gal III	33 69,72 Ge german II, IV	34 72,63 As arsen III, V	35 74,92 Se selen II, IV, VI	36 78,96 Br brom I, III, V, VII	37 79,90 Kr krypton 0	38 83,80 Kr krypton 0	39 85,47 Rb rubid I	40 87,62 Sr stront II	41 88,91 Y itr III	42 91,22 Zr cykon IV	43 92,91 Nb niob IV, V	44 95,95 Mo molibden III, IV, V, VI	45 97,91 Tc technet IV, VII	46 101,07 Ru ruten II, III, IV, V, VIII	47 106,42 Pd pallad II, IV	48 112,41 Cd kadm II	49 114,82 In ind I, III	50 118,71 Sn cyna II, IV	51 121,76 Sb antymon III, V	52 127,60 Te tellur II, IV, VI	53 126,90 I jod I, III, V, VII	54 131,29 Xe ksenon 0	55 132,91 Cs cez I	56 137,33 Ba bar II	57 174,97 Lu lutet III	58 178,49 Hf hafn IV	59 180,95 Ta tantal IV, V	60 183,84 W wolfram IV, V, VI	61 186,21 Re ren III, IV, V, VI, VII	62 190,23 Os osm III, IV, V, VI, VIII	63 195,08 Pt platyna II, IV, VI	64 196,97 Au złoto I, III	65 200,59 Hg rtęć I, II	66 204,38 Tl tal I, III	67 207,20 Pb ołów II, IV	68 208,98 Bi bismut III, V	69 209,99 Po polon II, IV, VI	70 210,00 At astat I, III, V, VII	71 222,02 Rn radon 0	72 223,02 Fr frans I	73 226,03 Ra rad II	74 227,03 Ac aktyn III	75 227,03 Th tor IV	76 232,04 Pa protaktyn IV, V	77 231,04 U uran III, IV, V, VI	78 238,03 Np neptun III, IV, V, VI	79 243,06 Pu pluton III, IV, V, VI	80 244,06 Am ameryk III, IV, V, VI	81 247,07 Cm kiur III, IV	82 247,07 Bk berkel III, IV	83 252,08 Es einstein II, III	84 257,10 Fm ferm II, III	85 258,10 Md mendelew II, III	86 259,10 No nobel II, III	87 259,10 Og oganeson 0																																																																																																																																																																																																																									
89 227,03 Ac aktyn III	90 232,04 Th tor IV	91 231,04 Pa protaktyn IV, V	92 238,03 U uran III, IV, V, VI	93 243,06 Np neptun III, IV, V, VI	94 244,06 Pu pluton III, IV, V, VI	95 247,07 Am ameryk III, IV, V, VI	96 252,08 Es einstein II, III	97 257,10 Fm ferm II, III	98 258,10 Md mendelew II, III	99 259,10 No nobel II, III	100 259,10 Og oganeson 0	101 259,10 Yb iterb II, III	102 259,10 Lu lutet III	103 259,10 Ho holm III	104 267,26 Er erb III	105 267,26 Tm <td>106 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>107 267,26 Lu lutet III</td> <td>108 267,26 Ho holm III</td> <td>109 267,26 Er erb III</td> <td>110 267,26 Tm tul III</td> <td>111 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>112 267,26 Lu lutet III</td> <td>113 267,26 Ho holm III</td> <td>114 267,26 Er erb III</td> <td>115 267,26 Tm tul III</td> <td>116 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>117 267,26 Lu lutet III</td> <td>118 267,26 Ho holm III</td> <td>119 267,26 Er erb III</td> <td>120 267,26 Tm tul III</td> <td>121 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>122 267,26 Lu lutet III</td> <td>123 267,26 Ho holm III</td> <td>124 267,26 Er erb III</td> <td>125 267,26 Tm tul III</td> <td>126 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>127 267,26 Lu lutet III</td> <td>128 267,26 Ho holm III</td> <td>129 267,26 Er erb III</td> <td>130 267,26 Tm tul III</td> <td>131 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>132 267,26 Lu lutet III</td> <td>133 267,26 Ho holm III</td> <td>134 267,26 Er erb III</td> <td>135 267,26 Tm tul III</td> <td>136 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>137 267,26 Lu lutet III</td> <td>138 267,26 Ho holm III</td> <td>139 267,26 Er erb III</td> <td>140 267,26 Tm tul III</td> <td>141 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>142 267,26 Lu lutet III</td> <td>143 267,26 Ho holm III</td> <td>144 267,26 Er erb III</td> <td>145 267,26 Tm tul III</td> <td>146 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>147 267,26 Lu lutet III</td> <td>148 267,26 Ho holm III</td> <td>149 267,26 Er erb III</td> <td>150 267,26 Tm tul III</td> <td>151 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>152 267,26 Lu lutet III</td> <td>153 267,26 Ho holm III</td> <td>154 267,26 Er erb III</td> <td>155 267,26 Tm tul III</td> <td>156 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>157 267,26 Lu lutet III</td> <td>158 267,26 Ho holm III</td> <td>159 267,26 Er erb III</td> <td>160 267,26 Tm tul III</td> <td>161 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>162 267,26 Lu lutet III</td> <td>163 267,26 Ho holm III</td> <td>164 267,26 Er erb III</td> <td>165 267,26 Tm tul III</td> <td>166 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>167 267,26 Lu lutet III</td> <td>168 267,26 Ho holm III</td> <td>169 267,26 Er erb III</td> <td>170 267,26 Tm tul III</td> <td>171 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>172 267,26 Lu lutet III</td> <td>173 267,26 Ho holm III</td> <td>174 267,26 Er erb III</td> <td>175 267,26 Tm tul III</td> <td>176 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>177 267,26 Lu lutet III</td> <td>178 267,26 Ho holm III</td> <td>179 267,26 Er erb III</td> <td>180 267,26 Tm tul III</td> <td>181 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>182 267,26 Lu lutet III</td> <td>183 267,26 Ho holm III</td> <td>184 267,26 Er erb III</td> <td>185 267,26 Tm tul III</td> <td>186 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>187 267,26 Lu lutet III</td> <td>188 267,26 Ho holm III</td> <td>189 267,26 Er erb III</td> <td>190 267,26 Tm tul III</td> <td>191 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>192 267,26 Lu lutet III</td> <td>193 267,26 Ho holm III</td> <td>194 267,26 Er erb III</td> <td>195 267,26 Tm tul III</td> <td>196 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>197 267,26 Lu lutet III</td> <td>198 267,26 Ho holm III</td> <td>199 267,26 Er erb III</td> <td>200 267,26 Tm tul III</td> <td>201 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>202 267,26 Lu lutet III</td> <td>203 267,26 Ho holm III</td> <td>204 267,26 Er erb III</td> <td>205 267,26 Tm tul III</td> <td>206 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>207 267,26 Lu lutet III</td> <td>208 267,26 Ho holm III</td> <td>209 267,26 Er erb III</td> <td>210 267,26 Tm tul III</td> <td>211 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>212 267,26 Lu lutet III</td> <td>213 267,26 Ho holm III</td> <td>214 267,26 Er erb III</td> <td>215 267,26 Tm tul III</td> <td>216 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>217 267,26 Lu lutet III</td> <td>218 267,26 Ho holm III</td> <td>219 267,26 Er erb III</td> <td>220 267,26 Tm tul III</td> <td>221 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>222 267,26 Lu lutet III</td> <td>223 267,26 Ho holm III</td> <td>224 267,26 Er erb III</td> <td>225 267,26 Tm tul III</td> <td>226 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>227 267,26 Lu lutet III</td> <td>228 267,26 Ho holm III</td> <td>229 267,26 Er erb III</td> <td>230 267,26 Tm tul III</td> <td>231 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>232 267,26 Lu lutet III</td> <td>233 267,26 Ho holm III</td> <td>234 267,26 Er erb III</td> <td>235 267,26 Tm tul III</td> <td>236 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>237 267,26 Lu lutet III</td> <td>238 267,26 Ho holm III</td> <td>239 267,26 Er erb III</td> <td>240 267,26 Tm tul III</td> <td>241 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>242 267,26 Lu lutet III</td> <td>243 267,26 Ho holm III</td> <td>244 267,26 Er erb III</td> <td>245 267,26 Tm tul III</td> <td>246 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>247 267,26 Lu lutet III</td> <td>248 267,26 Ho holm III</td> <td>249 267,26 Er erb III</td> <td>250 267,26 Tm tul III</td> <td>251 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>252 267,26 Lu lutet III</td> <td>253 267,26 Ho holm III</td> <td>254 267,26 Er erb III</td> <td>255 267,26 Tm tul III</td> <td>256 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>257 267,26 Lu lutet III</td> <td>258 267,26 Ho holm III</td> <td>259 267,26 Er erb III</td> <td>260 267,26 Tm tul III</td> <td>261 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>262 267,26 Lu lutet III</td> <td>263 267,26 Ho holm III</td> <td>264 267,26 Er erb III</td> <td>265 267,26 Tm tul III</td> <td>266 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>267 267,26 Lu lutet III</td> <td>268 267,26 Ho holm III</td> <td>269 267,26 Er erb III</td> <td>270 267,26 Tm tul III</td> <td>271 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>272 267,26 Lu lutet III</td> <td>273 267,26 Ho holm III</td> <td>274 267,26 Er erb III</td> <td>275 267,26 Tm tul III</td> <td>276 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>277 267,26 Lu lutet III</td> <td>278 267,26 Ho holm III</td> <td>279 267,26 Er erb III</td> <td>280 267,26 Tm tul III</td> <td>281 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>282 267,26 Lu lutet III</td> <td>283 267,26 Ho holm III</td> <td>284 267,26 Er erb III</td> <td>285 267,26 Tm tul III</td> <td>286 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>287 267,26 Lu lutet III</td> <td>288 267,26 Ho holm III</td> <td>289 267,26 Er erb III</td> <td>290 267,26 Tm tul III</td> <td>291 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>292 267,26 Lu lutet III</td> <td>293 267,26 Ho holm III</td> <td>294 267,26 Er erb III</td> <td>295 267,26 Tm tul III</td> <td>296 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>297 267,26 Lu lutet III</td> <td>298 267,26 Ho holm III</td> <td>299 267,26 Er erb III</td> <td>300 267,26 Tm tul III</td> <td>301 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>302 267,26 Lu lutet III</td> <td>303 267,26 Ho holm III</td> <td>304 267,26 Er erb III</td> <td>305 267,26 Tm tul III</td> <td>306 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>307 267,26 Lu lutet III</td> <td>308 267,26 Ho holm III</td> <td>309 267,26 Er erb III</td> <td>310 267,26 Tm tul III</td> <td>311 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>312 267,26 Lu lutet III</td> <td>313 267,26 Ho holm III</td> <td>314 267,26 Er erb III</td> <td>315 267,26 Tm tul III</td> <td>316 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>317 267,26 Lu lutet III</td> <td>318 267,26 Ho holm III</td> <td>319 267,26 Er erb III</td> <td>320 267,26 Tm tul III</td> <td>321 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>322 267,26 Lu lutet III</td> <td>323 267,26 Ho holm III</td> <td>324 267,26 Er erb III</td> <td>325 267,26 Tm tul III</td> <td>326 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>327 267,26 Lu lutet III</td> <td>328 267,26 Ho holm III</td> <td>329 267,26 Er erb III</td> <td>330 267,26 Tm tul III</td> <td>331 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>332 267,26 Lu lutet III</td> <td>333 267,26 Ho holm III</td> <td>334 267,26 Er erb III</td> <td>335 267,26 Tm tul III</td> <td>336 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>337 267,26 Lu lutet III</td> <td>338 267,26 Ho holm III</td> <td>339 267,26 Er erb III</td> <td>340 267,26 Tm tul III</td> <td>341 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>342 267,26 Lu lutet III</td> <td>343 267,26 Ho holm III</td> <td>344 267,26 Er erb III</td> <td>345 267,26 Tm tul III</td> <td>346 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>347 267,26 Lu lutet III</td> <td>348 267,26 Ho holm III</td> <td>349 267,26 Er erb III</td> <td>350 267,26 Tm tul III</td> <td>351 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>352 267,26 Lu lutet III</td> <td>353 267,26 Ho holm III</td> <td>354 267,26 Er erb III</td> <td>355 267,26 Tm tul III</td> <td>356 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>357 267,26 Lu lutet III</td> <td>358 267,26 Ho holm III</td> <td>359 267,26 Er erb III</td> <td>360 267,26 Tm tul III</td> <td>361 267,26 Yb iterb II, III</td> <td>362 267,26 Lu lutet III</td> <td>363 267,26 Ho holm III</td> <td>364 267,26 <</td>	106 267,26 Yb iterb II, III	107 267,26 Lu lutet III	108 267,26 Ho holm III	109 267,26 Er erb III	110 267,26 Tm tul III	111 267,26 Yb iterb II, III	112 267,26 Lu lutet III	113 267,26 Ho holm III	114 267,26 Er erb III	115 267,26 Tm tul III	116 267,26 Yb iterb II, III	117 267,26 Lu lutet III	118 267,26 Ho holm III	119 267,26 Er erb III	120 267,26 Tm tul III	121 267,26 Yb iterb II, III	122 267,26 Lu lutet III	123 267,26 Ho holm III	124 267,26 Er erb III	125 267,26 Tm tul III	126 267,26 Yb iterb II, III	127 267,26 Lu lutet III	128 267,26 Ho holm III	129 267,26 Er erb III	130 267,26 Tm tul III	131 267,26 Yb iterb II, III	132 267,26 Lu lutet III	133 267,26 Ho holm III	134 267,26 Er erb III	135 267,26 Tm tul III	136 267,26 Yb iterb II, III	137 267,26 Lu lutet III	138 267,26 Ho holm III	139 267,26 Er erb III	140 267,26 Tm tul III	141 267,26 Yb iterb II, III	142 267,26 Lu lutet III	143 267,26 Ho holm III	144 267,26 Er erb III	145 267,26 Tm tul III	146 267,26 Yb iterb II, III	147 267,26 Lu lutet III	148 267,26 Ho holm III	149 267,26 Er erb III	150 267,26 Tm tul III	151 267,26 Yb iterb II, III	152 267,26 Lu lutet III	153 267,26 Ho holm III	154 267,26 Er erb III	155 267,26 Tm tul III	156 267,26 Yb iterb II, III	157 267,26 Lu lutet III	158 267,26 Ho holm III	159 267,26 Er erb III	160 267,26 Tm tul III	161 267,26 Yb iterb II, III	162 267,26 Lu lutet III	163 267,26 Ho holm III	164 267,26 Er erb III	165 267,26 Tm tul III	166 267,26 Yb iterb II, III	167 267,26 Lu lutet III	168 267,26 Ho holm III	169 267,26 Er erb III	170 267,26 Tm tul III	171 267,26 Yb iterb II, III	172 267,26 Lu lutet III	173 267,26 Ho holm III	174 267,26 Er erb III	175 267,26 Tm tul III	176 267,26 Yb iterb II, III	177 267,26 Lu lutet III	178 267,26 Ho holm III	179 267,26 Er erb III	180 267,26 Tm tul III	181 267,26 Yb iterb II, III	182 267,26 Lu lutet III	183 267,26 Ho holm III	184 267,26 Er erb III	185 267,26 Tm tul III	186 267,26 Yb iterb II, III	187 267,26 Lu lutet III	188 267,26 Ho holm III	189 267,26 Er erb III	190 267,26 Tm tul III	191 267,26 Yb iterb II, III	192 267,26 Lu lutet III	193 267,26 Ho holm III	194 267,26 Er erb III	195 267,26 Tm tul III	196 267,26 Yb iterb II, III	197 267,26 Lu lutet III	198 267,26 Ho holm III	199 267,26 Er erb III	200 267,26 Tm tul III	201 267,26 Yb iterb II, III	202 267,26 Lu lutet III	203 267,26 Ho holm III	204 267,26 Er erb III	205 267,26 Tm tul III	206 267,26 Yb iterb II, III	207 267,26 Lu lutet III	208 267,26 Ho holm III	209 267,26 Er erb III	210 267,26 Tm tul III	211 267,26 Yb iterb II, III	212 267,26 Lu lutet III	213 267,26 Ho holm III	214 267,26 Er erb III	215 267,26 Tm tul III	216 267,26 Yb iterb II, III	217 267,26 Lu lutet III	218 267,26 Ho holm III	219 267,26 Er erb III	220 267,26 Tm tul III	221 267,26 Yb iterb II, III	222 267,26 Lu lutet III	223 267,26 Ho holm III	224 267,26 Er erb III	225 267,26 Tm tul III	226 267,26 Yb iterb II, III	227 267,26 Lu lutet III	228 267,26 Ho holm III	229 267,26 Er erb III	230 267,26 Tm tul III	231 267,26 Yb iterb II, III	232 267,26 Lu lutet III	233 267,26 Ho holm III	234 267,26 Er erb III	235 267,26 Tm tul III	236 267,26 Yb iterb II, III	237 267,26 Lu lutet III	238 267,26 Ho holm III	239 267,26 Er erb III	240 267,26 Tm tul III	241 267,26 Yb iterb II, III	242 267,26 Lu lutet III	243 267,26 Ho holm III	244 267,26 Er erb III	245 267,26 Tm tul III	246 267,26 Yb iterb II, III	247 267,26 Lu lutet III	248 267,26 Ho holm III	249 267,26 Er erb III	250 267,26 Tm tul III	251 267,26 Yb iterb II, III	252 267,26 Lu lutet III	253 267,26 Ho holm III	254 267,26 Er erb III	255 267,26 Tm tul III	256 267,26 Yb iterb II, III	257 267,26 Lu lutet III	258 267,26 Ho holm III	259 267,26 Er erb III	260 267,26 Tm tul III	261 267,26 Yb iterb II, III	262 267,26 Lu lutet III	263 267,26 Ho holm III	264 267,26 Er erb III	265 267,26 Tm tul III	266 267,26 Yb iterb II, III	267 267,26 Lu lutet III	268 267,26 Ho holm III	269 267,26 Er erb III	270 267,26 Tm tul III	271 267,26 Yb iterb II, III	272 267,26 Lu lutet III	273 267,26 Ho holm III	274 267,26 Er erb III	275 267,26 Tm tul III	276 267,26 Yb iterb II, III	277 267,26 Lu lutet III	278 267,26 Ho holm III	279 267,26 Er erb III	280 267,26 Tm tul III	281 267,26 Yb iterb II, III	282 267,26 Lu lutet III	283 267,26 Ho holm III	284 267,26 Er erb III	285 267,26 Tm tul III	286 267,26 Yb iterb II, III	287 267,26 Lu lutet III	288 267,26 Ho holm III	289 267,26 Er erb III	290 267,26 Tm tul III	291 267,26 Yb iterb II, III	292 267,26 Lu lutet III	293 267,26 Ho holm III	294 267,26 Er erb III	295 267,26 Tm tul III	296 267,26 Yb iterb II, III	297 267,26 Lu lutet III	298 267,26 Ho holm III	299 267,26 Er erb III	300 267,26 Tm tul III	301 267,26 Yb iterb II, III	302 267,26 Lu lutet III	303 267,26 Ho holm III	304 267,26 Er erb III	305 267,26 Tm tul III	306 267,26 Yb iterb II, III	307 267,26 Lu lutet III	308 267,26 Ho holm III	309 267,26 Er erb III	310 267,26 Tm tul III	311 267,26 Yb iterb II, III	312 267,26 Lu lutet III	313 267,26 Ho holm III	314 267,26 Er erb III	315 267,26 Tm tul III	316 267,26 Yb iterb II, III	317 267,26 Lu lutet III	318 267,26 Ho holm III	319 267,26 Er erb III	320 267,26 Tm tul III	321 267,26 Yb iterb II, III	322 267,26 Lu lutet III	323 267,26 Ho holm III	324 267,26 Er erb III	325 267,26 Tm tul III	326 267,26 Yb iterb II, III	327 267,26 Lu lutet III	328 267,26 Ho holm III	329 267,26 Er erb III	330 267,26 Tm tul III	331 267,26 Yb iterb II, III	332 267,26 Lu lutet III	333 267,26 Ho holm III	334 267,26 Er erb III	335 267,26 Tm tul III	336 267,26 Yb iterb II, III	337 267,26 Lu lutet III	338 267,26 Ho holm III	339 267,26 Er erb III	340 267,26 Tm tul III	341 267,26 Yb iterb II, III	342 267,26 Lu lutet III	343 267,26 Ho holm III	344 267,26 Er erb III	345 267,26 Tm tul III	346 267,26 Yb iterb II, III	347 267,26 Lu lutet III	348 267,26 Ho holm III	349 267,26 Er erb III	350 267,26 Tm tul III	351 267,26 Yb iterb II, III	352 267,26 Lu lutet III	353 267,26 Ho holm III	354 267,26 Er erb III	355 267,26 Tm tul III	356 267,26 Yb iterb II, III	357 267,26 Lu lutet III	358 267,26 Ho holm III	359 267,26 Er erb III	360 267,26 Tm tul III	361 267,26 Yb iterb II, III	362 267,26 Lu lutet III	363 267,26 Ho holm III	364 267,26 <