

# INFORMATOR o egzaminie ósmoklasisty z chemii

od roku szkolnego 2021/2022



Centralna Komisja Egzaminacyjna  
Warszawa 2020

## **Zespół redakcyjny:**

Monika Nowak (CKE)  
Aleksandra Grabowska (CKE)  
Alicja Kwiecień (CKE)  
dr Marcin Chrzanowski (UW)  
Jolanta Baldy (OKE we Wrocławiu)  
Damian Krawczyk (OKE w Poznaniu)  
dr Wioletta Kozak (CKE)  
dr Marcin Smolik (CKE)

## **Recenzenci:**

prof. dr hab. Zbigniew Czarnocki  
dr hab. prof. UŁ Robert Zakrzewski  
dr Romuald Hassa  
Stanisław Piech  
dr Tomasz Karpowicz (recenzja językowa)

Informator został opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi.

### **Centralna Komisja Egzaminacyjna**

ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa  
tel. 22 536 65 00  
sekretariat@cke.gov.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku**

ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk  
tel. 58 320 55 90  
komisja@oke.gda.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie**

ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno  
tel. 32 616 33 99  
oke@oke.jaworzno.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie**

os. Szkolne 37, 31-978 Kraków  
tel. 12 683 21 01  
oke@oke.krakow.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży**

al. Legionów 9, 18-400 Łomża  
tel. 86 216 44 95  
sekretariat@oke.lomza.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi**

ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Łódź  
tel. 42 634 91 33  
sekretariat@lodz.oke.gov.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu**

ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań  
tel. 61 854 01 60  
sekretariat@oke.poznan.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie**

pl. Europejski 3, 00-844 Warszawa  
tel. 22 457 03 35  
info@oke.waw.pl

### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu**

ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław  
tel. 71 785 18 94  
sekretariat@oke.wroc.pl

## Spis treści

<b>1.</b>	Opis egzaminu ósmoklasisty z chemii .....	<b>5</b>
	Wstęp .....	<b>5</b>
	Zadania na egzaminie .....	<b>5</b>
	Opis arkusza egzaminacyjnego .....	<b>8</b>
	Zasady oceniania .....	<b>8</b>
	Materiały i przybory pomocnicze na egzaminie z chemii .....	<b>10</b>
	Tablice chemiczne .....	<b>11</b>
<b>2.</b>	Przykładowe zadania z rozwiązaniami .....	<b>15</b>
	Substancje i ich właściwości. Wewnętrzna budowa materii .....	<b>15</b>
	Reakcje chemiczne. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze .....	<b>29</b>
	Woda i roztwory wodne .....	<b>40</b>
	Wodorotlenki i kwasy. Sole .....	<b>46</b>
	Związki węgla z wodorem – węglowodory. Pochodne węglowodorów.	
	Substancje o znaczeniu biologicznym .....	<b>58</b>
	Zadania dotyczące metodyki badań .....	<b>73</b>



## 1.

## Opis egzaminu ósmoklasisty z chemii

**WSTĘP**

Chemia jest jednym z przedmiotów do wyboru na egzaminie ósmoklasisty.

Egzamin ósmoklasisty z chemii sprawdza, w jakim stopniu uczeń VIII klasy szkoły podstawowej spełnia wymagania określone w [podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej w klasach VII i VIII](#).

*Informator* prezentuje przykładowe zadania egzaminacyjne (wraz z rozwiązaniami) oraz wyjaśnia, w jaki sposób odnoszą się one do wymagań podstawy programowej. Zadania w *Informatorze* nie ilustrują wszystkich wymagań z zakresu chemii określonych w podstawie programowej, nie wyczerpują również wszystkich typów zadań, które mogą wystąpić w arkuszu egzaminacyjnym. Tylko realizacja wszystkich wymagań z podstawy programowej, zarówno ogólnych, jak i szczegółowych, może zapewnić wszechstronne wykształcenie uczniów w zakresie chemii, w tym ich właściwe przygotowanie do egzaminu ósmoklasisty<sup>1</sup>.

**ZADANIA NA EGZAMINIE**

W arkuszu egzaminacyjnym znajdują się zarówno zadania zamknięte, jak i otwarte. Zadania zamknięte to takie, w których uczeń wybiera odpowiedź spośród podanych. Wśród zadań zamkniętych znajdują się:

- zadania wyboru wielokrotnego
- zadania typu prawda-falsz
- zadania na dobieranie.

Zadania otwarte to takie, w których uczeń samodzielnie formułuje odpowiedź. Wśród zadań otwartych znajdują się m.in.:

- zadania z luką, wymagające uzupełnienia zdania bądź krótkiego tekstu jednym lub kilkoma wyrazami
- zadania krótkiej odpowiedzi, wymagające np. napisania wzoru, równania reakcji, nazwy systematycznej, wykonania obliczeń, sprawdzające umiejętności związane z argumentowaniem, wnioskowaniem, wyjaśnianiem, formułowaniem opinii.

Zadania egzaminacyjne będą sprawdzały poziom opanowania umiejętności opisanych w następujących wymaganiach ogólnych w podstawie programowej kształcenia ogólnego:

- pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji
- rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów
- opanowanie czynności praktycznych.

W poleceniu do każdego zadania występuje co najmniej jeden czasownik wskazujący czynność, jaką powinien wykonać uczeń.

<sup>1</sup> Nauczyciel chemii jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich wymagań podstawy programowej **przed** egzaminem ósmoklasisty.

W przypadku zadań zamkniętych będą to najczęściej czasowniki takie jak: *wyberz, podkreśl, zaznacz, rozstrzygnij*.

W zadaniach otwartych, w poleceniu mogą być użyte czasowniki takie jak: *napisz, wymień, rozstrzygnij i uzasadnij, uzasadnij, określ, opisz, narysuj, wyjaśnij, oblicz*.

<b>Czasownik</b>	<b>Opis rozwiązania</b>	<b>Zadanie</b>	<b>Rozwiązanie</b>
<i>napisz</i>	Należy napisać np. wzory, nazwy związków chemicznych, równanie reakcji.	Trzy węglowodory mają wzory sumaryczne: CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> . Napisz wzór węglowodoru mogącego ulegać polimeryzacji.	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
<i>wymień</i>	Należy wymienić np. nazwy substancji, wzory, właściwości, czynniki wpływające na przebieg procesu.	Wymień produkty spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów.	CO <sub>2</sub> , CO, C, H <sub>2</sub> O
<i>rozstrzygnij i uzasadnij</i>	Należy wybrać jeden spośród co najmniej dwóch wariantów odpowiedzi i uzasadnić wybór.	Do dwóch probówek (I i II), w których znajdował się inny, ciekły węglowodór, dodano wodę bromową. Odbarwienie roztworu nastąpiło tylko w probówce I. Rozstrzygnij, w której probówce – I czy II – znajdował się węglowodór nienasycony. Odpowiedź uzasadnij.	Rozstrzygnięcie: Węglowodór nienasycony znajdował się w probówce I. Uzasadnienie: Węglowodory nienasycone reagują z wodą bromową i powodują jej odbarwienie.
<i>uzasadnij</i>	Należy sformułować argument przemawiający za danym stwierdzeniem, tezą albo przeciw tezie lub hipotezie.	Uzasadnij, że etan jest węglowodorem nasyconym.	Etan jest węglowodorem nasyconym, ponieważ nie odbarwia wody bromowej, nie ulega reakcjom przyłączenia (addycji).
<i>określ</i>	Należy w zwięzły sposób przedstawić np. istotę zjawiska, procesu, jego przyczynę, zastosowanie.	Określ, jakie zastosowanie ma woda bromowa.	Wodę bromową stosuje się do odróżniania węglowodorów nasyconych i nienasyconych.

<i>opisz</i>	Należy przedstawić przebieg, np. procesu – ale bez podawania jego przyczyn.	Opisz różnicę w przebiegu doświadczeń polegających na wprowadzeniu – odpowiednio – etanu i etenu do wody bromowej.	Po wprowadzeniu etenu do wody bromowej obserwuje się jej odbarwienie, a etan nie odbarwia wody bromowej.
<i>narysuj</i>	Należy skonstruować schemat na podstawie dostępnych informacji.	Narysuj wzór strukturalny etanu.	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $
<i>wyjaśnij</i>	Należy w krótkiej wypowiedzi zapisać zależności, związku przyczynowo-skutkowe: określić przyczynę i skutek.	Wyjaśnij, na czym polega proces polimeryzacji.	Proces polimeryzacji polega na tworzeniu długich łańcuchów (polimerów) na skutek łączenia się pojedynczych cząsteczek (monomerów) w wyniku pęknięcia wiązań wielokrotnych.
<i>oblicz</i>	Należy przedstawić metodę prowadzącą do rozwiązania zadania oraz poprawnie wykonać i zapisać obliczenia.	Oblicz zawartość procentową węgla w metanie.	$  \begin{aligned}  \%_{\text{C}} &= \frac{m_{\text{C}} \cdot 100\%}{m_{\text{CH}_4}} = \\  &= \frac{12 \text{ u} \cdot 100\%}{(12 + 4 \cdot 1)\text{u}} = \\  &= \frac{1200\%}{16} = 75\%  \end{aligned}  $

## OPIS ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO

Egzamin ósmoklasisty z chemii trwa 90 minut<sup>2</sup>.

Zadania są zróżnicowane pod względem sprawdzanych umiejętności, a także poziomu trudności i sposobu udzielania odpowiedzi. Sprawdzają przede wszystkim umiejętności złożone, takie jak analiza, porównywanie, wnioskowanie. Mogą występować pojedynczo lub w wiązkach tematycznych. Odwołują się do różnych obszarów i różnorodnej tematyki, a także – do zróżnicowanych materiałów źródłowych, w tym: tekstów, tabel, wykresów, materiału ilustracyjnego, schematów i danych statystycznych.

Liczbę zadań oraz liczbę punktów możliwych do uzyskania za poszczególne rodzaje zadań przedstawiono w poniższej tabeli.

Rodzaj zadań	Liczba zadań	Łączna liczba punktów	Udział liczby punktów w wyniku sumarycznym
zamknięte	13–17	ok. 17	ok. 50%
otwarte	7–13	ok. 17	ok. 50%
<b>RAZEM</b>	<b>20–30</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

## ZASADY OCENIANIA

### Zadania zamknięte i zadania otwarte z luką

Zadania zamknięte i zadania otwarte z luką są oceniane – w zależności od maksymalnej liczby punktów, jaką można uzyskać za rozwiązanie danego zadania – zgodnie z poniższymi zasadami:

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### ALBO

2 pkt – odpowiedź poprawna.

1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna albo odpowiedź niepełna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

<sup>2</sup> Czas trwania egzaminu może zostać wydłużony w przypadku uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w tym niepełnosprawnych, oraz w przypadku cudzoziemców. Szczegóły są określone w *Komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w sprawie szczegółowych sposobów dostosowania warunków i form przeprowadzania egzaminu ósmoklasisty w danym roku szkolnym.*



**Zadania otwarte**

Za poprawne rozwiązanie zadania otwartego uczeń może otrzymać, zależnie od złożoności tego zadania, 1 punkt lub 2 punkty, np.:

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

*ALBO*

2 pkt – odpowiedź poprawna.

1 pkt – odpowiedź częściowo poprawna albo odpowiedź niepełna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Zadania obliczeniowe**

W rozwiązaniach zadań obliczeniowych oceniane są: metoda (poprawny merytorycznie tok rozumowania, przedstawiający właściwą zależność między danymi a szukanymi), wykonanie obliczeń i podanie wyniku zgodnie z poleceniem.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych

*LUB*

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

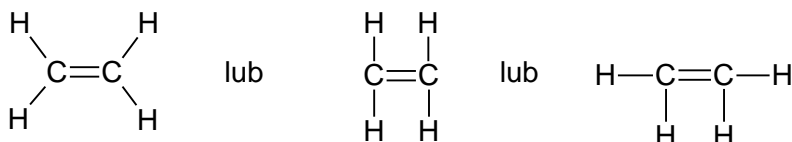
0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania.

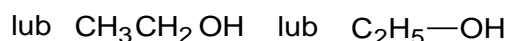
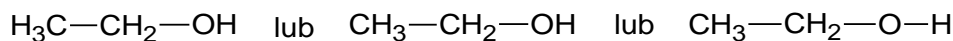
Za każde poprawne rozwiązanie, inne niż opisane w zasadach oceniania, można przyznać maksymalną liczbę punktów, o ile rozwiązanie jest merytorycznie poprawne, zgodne z poleceniem i warunkami zadania.

**Notacja chemiczna**

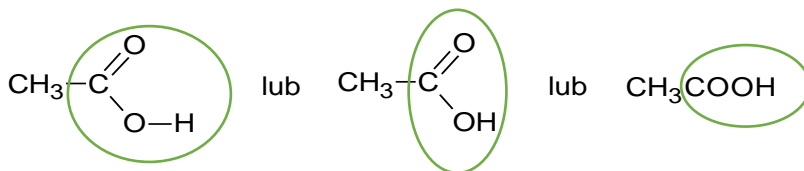
- We wzorze strukturalnym należy zapisać symbole wszystkich atomów tworzących cząsteczkę i zaznaczyć kreską wszystkie wiązania występujące w cząsteczce, z uwzględnieniem ich krotności. We wzorze strukturalnym nie wymaga się odwzorowania kształtu cząsteczki, czyli zachowania właściwych kątów między wiązaniami.



- Wzór półstrukturalny (grupowy) związku organicznego zawiera informację, jakie grupy atomów i w jakiej kolejności tworzą cząsteczkę tego związku. W takim wzorze dopuszcza się niezaznaczenie pojedynczego wiązania C–C i C–H oraz sumaryczny zapis wzoru grupy etylowej C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>– zamiast CH<sub>3</sub>–CH<sub>2</sub>–.



- Dopuszcza się także każdy zapis wzoru grupy funkcyjnej, o ile jest jednoznaczny i nie sugeruje istnienia wiązania między niewłaściwymi atomami, np.:



- Ponadto dopuszcza się zapisy: CH<sub>3</sub>– zamiast H<sub>3</sub>C–, NH<sub>2</sub>– zamiast H<sub>2</sub>N–.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.

## MATERIAŁY I PRZYBORY POMOCNICZE NA EGZAMINIE Z CHEMII

Przybory pomocnicze, z których mogą korzystać uczniowie na egzaminie ósmoklasisty z chemii, to:

- tablice chemiczne
- kalkulator prosty
- linijka.

Do każdego arkusza egzaminacyjnego będą załączane następujące tablice chemiczne:

- układ okresowy pierwiastków chemicznych;
- tablica rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie;
- tablica wartości elektroujemności pierwiastków w skali Paulinga.

Szczegółowe informacje dotyczące materiałów i przyborów pomocniczych, z których mogą korzystać uczniowie na egzaminie ósmoklasisty (w tym osoby, którym dostosowano warunki przeprowadzenia egzaminu), będą ogłaszane w komunikacie dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej.

Tablice chemiczne

# Układ okresowy pierwiastków

		1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18																																																			
		1H Wodór 1,01		2He Hel 4,00		3Li Lit 6,94		4Be Beryl 9,01		5B Bor 10,81		6C Węgiel 12,01		7N Azot 14,01		8O Tlen 16,00		9F Fluor 19,00		10Ne Neon 20,18		11Na Sód 23,00		12Mg Magnez 24,31		13Al Glin 26,98		14Si Krzem 28,09		15P Fosfor 30,97		16S Siarka 32,06		17Cl Chlor 35,45		18Ar Argon 39,95		19K Potas 39,10		20Ca Wapń 40,08		21Sc Skand 44,96		22Ti Tytan 47,87		23V Wanad 50,94		24Cr Chrom 52,00		25Mn Mangan 54,94		26Fe Żelazo 55,85		27Co Kobalt 58,93		28Ni Nikiel 58,69		29Cu Miedź 63,55		30Zn Cynk 65,38		31Ga Gal 69,72		32Ge German 72,63		33As Arsen 74,92		34Se Selen 78,96		35Br Brom 79,90		36Kr Krypton 83,80		37Rb Rubid 85,47		38Sr Sirotn 87,62		39Y Itr 88,91		40Zr Cyrkon 91,22		41Nb Niob 92,91		42Mo Molibden 95,95		43Tc Technet 97,91		44Ru Ruten 101,07		45Rh Rod 102,91		46Pd Pallad 106,42		47Ag Srebro 107,87		48Cd Kadm 112,41		49In Cyna 114,82		50Sn Cyna 118,71		51Sb Antymon 121,76		52Te Tellur 127,60		53I Jod 126,90		54Xe Ksenon 131,29		55Cs Cez 132,91		56Ba Bar 137,33		57La Lantan 138,91		58Ce Cer 140,12		59Pr Prazeodym 140,91		60Nd Neodym 144,24		61Pm Promet 144,91		62Sm Samar 150,36		63Eu Europ 151,96		64Gd Gadolin 157,25		65Tb Terb 158,93		66Dy Dysproz 162,50		67Ho Holm 164,93		68Er Erb 167,26		69Tm Tul 168,93		70Yb Iterb 173,04		71Lu Lutet 174,97		72Hf Hafn 178,49		73Ta Tantal 180,95		74W Wolfram 183,84		75Re Ren 186,21		76Os Osm 190,23		77Ir Iryd 192,22		78Pt Platyna 195,08		79Au Złoto 196,97		80Hg Rteć 200,59		81Tl Tal 204,38		82Pb Ołów 207,20		83Bi Bizmut 208,98		84Po Polon 208,98		85At Astat 209,99		86Rn Radon 222,02		87Fr Frans 223,02		88Ra Rad 226,03		89Ac Aktyn 227,03		90Th Tor 232,04		91Pa Protaktyn 231,04		92U Uran 238,03		93Np Neptun 237,05		94Pu Pluton 244,06		95Am Ameryk 243,06		96Cm Kuri 247,07		97Bk Berkel 247,07		98Cf Kaliforn 251,08		99Es Einstein 252,09		100Fm Ferm 257,10		101Md Mendelew 258,10		102No Nobel 259,10		103Lr Lorens 262,11	
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103	

**20Ca**  
Wapń  
40,08

Symbol pierwiastka

Nazwa

Masa atomowa

Liczba atomowa  
(liczba porządkowa)

METALE

NIEMETALE

GAZY  
SZLACHETNE

## ROZPUSTALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE

## ANION

	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	OH <sup>-</sup>
Na <sup>+</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K <sup>+</sup>	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Cu <sup>2+</sup>	R	R	N	R	X	N	R	N	N
Ag <sup>+</sup>	N	N	N	R	N	N	T	N	N
Mg <sup>2+</sup>	R	R	R	R	N	R	R	N	N
Ca <sup>2+</sup>	R	R	T	R	N	N	T	N	T
Ba <sup>2+</sup>	R	R	R	R	N	N	N	N	R
Zn <sup>2+</sup>	R	R	N	R	N	T	R	N	N
Al <sup>3+</sup>	R	R	X	R	X	X	R	N	N
Pb <sup>2+</sup>	T	T	N	R	N	N	N	N	N
Fe <sup>2+</sup>	R	R	N	R	N	N	R	N	N
Fe <sup>3+</sup>	R	X	N	R	X	X	R	N	N

## KATION

- R – substancja rozpuszczalna;  
 T – substancja trudno rozpuszczalna (strąca się ze stęż. roztworów);  
 N – substancja nierozpuszczalna;  
 X – substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana.



## Wartości elektroujemności pierwiastków w skali Paulinga

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<sup>1</sup> H Wodór 2,2	<sup>4</sup> Be Beryl 1,6	<sup>12</sup> Mg Magnez 1,3	<sup>22</sup> Ti Tytan 1,5	<sup>23</sup> V Wanad 1,6	<sup>24</sup> Cr Chrom 1,7	<sup>25</sup> Mn Mangan 1,6	<sup>26</sup> Fe Żelazo 1,8	<sup>27</sup> Co Kobalt 1,9	<sup>28</sup> Ni Nikiel 1,9	<sup>29</sup> Cu Miedź 1,9	<sup>30</sup> Zn Cynk 1,7	<sup>5</sup> B Bor 2,0	<sup>6</sup> C Węgiel 2,6	<sup>7</sup> N Azot 3,0	<sup>8</sup> O Tlen 3,4	<sup>9</sup> F Fluor 4,0	<sup>2</sup> He Hel	
<sup>3</sup> Li Lit 1,0	<sup>11</sup> Na Sód 0,9	<sup>20</sup> Ca Wapń 1,0	<sup>40</sup> Zr Cyrkon 1,3	<sup>41</sup> Nb Niob 1,6	<sup>42</sup> Mo Molibden 2,2	<sup>43</sup> Tc Technet 2,1	<sup>44</sup> Ru Ruten 2,2	<sup>45</sup> Rh Rod 2,3	<sup>46</sup> Pd Pallad 2,2	<sup>47</sup> Ag Srebro 1,9	<sup>48</sup> Cd Kadm 1,7	<sup>13</sup> Al Glin 1,6	<sup>14</sup> Si Krzem 1,9	<sup>15</sup> P Fosfor 2,2	<sup>16</sup> S Siarka 2,6	<sup>17</sup> Cl Chlor 3,2	<sup>10</sup> Ne Neon	
<sup>19</sup> K Potas 0,8	<sup>38</sup> Sr Stront 1,0	<sup>39</sup> Y Itr 1,2	<sup>72</sup> Hf Hafn 1,3	<sup>73</sup> Ta Tantal 1,5	<sup>74</sup> W Wolfram 1,7	<sup>75</sup> Re Ren 1,9	<sup>76</sup> Os Osm 2,2	<sup>77</sup> Ir Iryd 2,2	<sup>78</sup> Pt Platyna 2,2	<sup>79</sup> Au Złoto 2,4	<sup>80</sup> Hg Rtęć 1,9	<sup>31</sup> Ga Gal 1,8	<sup>32</sup> Ge German 2,0	<sup>33</sup> As Arsen 2,0	<sup>34</sup> Se Selen 2,6	<sup>35</sup> Br Brom 3,0	<sup>36</sup> Kr Krypton	
<sup>37</sup> Rb Rubid 0,8	<sup>56</sup> Ba Bar 0,9	<sup>57</sup> La Lantan 1,1	<sup>89</sup> Ac Aktyn 1,1	<sup>87</sup> Fr Frans 0,7	<sup>88</sup> Ra Rad 0,9	<sup>89</sup> Ac Aktyn 1,1	<sup>80</sup> Hg Rtęć 1,9	<sup>81</sup> Tl Tal 1,8	<sup>82</sup> Pb Ołów 1,8	<sup>83</sup> Bi Bizmut 1,9	<sup>84</sup> Po Polon 2,0	<sup>51</sup> Sb Antymon 2,1	<sup>50</sup> Sn Cyna 2,0	<sup>51</sup> Sb Antymon 2,1	<sup>52</sup> Te Tellur 2,1	<sup>53</sup> I Jod 2,7	<sup>54</sup> Xe Ksenon 2,6	<sup>86</sup> Rn Radon



## 2.

## Przykładowe zadania z rozwiązaniami

W *Informatorze* dla każdego zadania podano:

- liczbę punktów możliwych do uzyskania za jego rozwiązanie (po numerze zadania)
- wymagania ogólne i szczegółowe, które są sprawdzane w tym zadaniu
- zasady oceniania rozwiązań zadań
- poprawne rozwiązanie każdego zadania zamkniętego oraz przykładowe rozwiązania każdego zadania otwartego.

## Substancje i ich właściwości. Wewnętrzna budowa materii

## Zadanie 1. (0–1)

Adam znalazł w pracowni starą butelkę z zamazanymi na etykiecie znakami ostrzegawczymi. Z trudem udało mu się odczytać nazwę substancji znajdującej się w butelce. W karcie charakterystyki tej substancji przeczytał następujący opis.

**Informacje toksykologiczne**

Bardzo silnie żrąca substancja, powoduje oparzenia oczu, skóry, błon śluzowych; przy wdychaniu par: poważne podrażnienia dróg oddechowych; przy kontakcie z oczami: oparzenia.

**Informacje ekologiczne**

Nie dopuszczać do dostania się do wód, ścieków lub gleby. Toksyczny dla organizmów wodnych w stężeniu > 10 mg/l.

Jakie znaki ostrzegawcze powinny znaleźć się na etykiecie butelki zawierającej opisaną substancję? Przyporządkuj po jednym piktogramie wybranym spośród A–C do każdej z informacji. Wpisz odpowiednią literę w wyznaczone miejsce.



A.



B.



C.

Informacja toksykologiczna: .....

Informacja ekologiczna: .....

## Wymaganie ogólne

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się [...] podstawowymi odczynnikami chemicznymi.

## Wymaganie szczegółowe

I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

- 2) rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych [...].

## Zasady oceniania

1 pkt – poprawne przyporządkowanie piktogramów do obu informacji.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

## Rozwiązanie

Informacja toksykologiczna: B

Informacja ekologiczna: A

## Zadanie 2. (0–2)

Z badań wynika, że sól spożywcza pozyskiwana z wody morskiej jest często zanieczyszczona plastikowymi mikrokulkami (mikroplastik), które do złudzenia przypominają ziarenka soli.

Na podstawie: D. Yang, H. Shi, L. Li, J. Li, K. Jabeen, P. Kolandhasamy, *Environ. Sci. Technol.* 49 (2015), s.13622–13627.

Uczniowie koła chemicznego, zainspirowani wynikami badań, postanowili sprawdzić, czy mikroplastik występuje w soli kuchennej dostępnej w pobliskim sklepie.

Przygotowali w zlewce 1. nasycony roztwór soli kuchennej i przesączali go do zlewki 2. przez sączek umieszczony w lejku. Zaobserwowali, że na sączku pozostał niewielki osad białej substancji.



**Którą z hipotez uczniowie zweryfikowali na podstawie wyników z tego doświadczenia? Wybierz w tabeli T (tak), jeśli hipoteza została zweryfikowana przez uczniów, albo N (nie), jeśli nie została zweryfikowana.**



1.	Badana sól kuchenna jest pozyskiwana z wody morskiej.	T	N
2.	Badana sól zawiera cząsteczki mikroplastiku.	T	N
3.	W skład badanej soli kuchennej wchodzi substancje słabo rozpuszczalne w wodzie.	T	N

### Wymaganie ogólne

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

### Wymaganie szczegółowe

I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

6) sporządza mieszaniny i dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, [...]) [...].

### Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli, odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

1. N, 2. N, 3. T

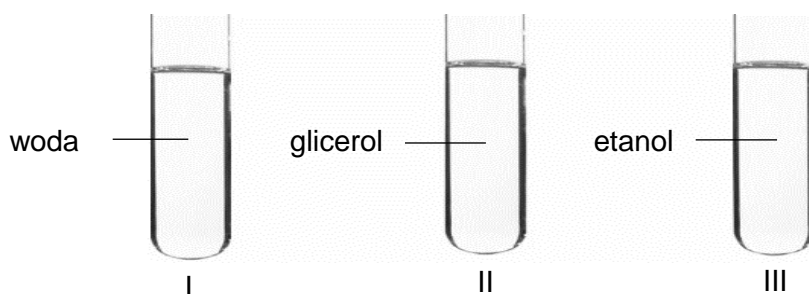
### Zadanie 3. (0–1)

W poniższej tabeli przedstawiono wartości gęstości wody, glicerolu i etanolu w temperaturze 20 °C.

Nazwa substancji	Gęstość, $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
woda	0,998
glicerol	1,258
etanol	0,785

Na podstawie: W. Mizerski, *Małe tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

W probówkach I, II i III przygotowano próbki wody, glicerolu oraz etanolu o objętości 3 cm<sup>3</sup>.



**Napisz numer próbki, w której próbka cieczy ma największą masę, oraz numer próbki, w której próbka cieczy ma najmniejszą masę.**

Największą masę ma próbka cieczy w próbce o numerze .....

Najmniejszą masę ma próbka cieczy w próbce o numerze .....

### **Wymaganie ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:  
1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

### **Wymaganie szczegółowe**

- I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:  
10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

### **Zasady oceniania**

- 1 pkt – poprawne wskazanie numerów próbek.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### **Rozwiązanie**

Największą masę ma ciecz w próbce o numerze II.  
Najmniejszą masę ma ciecz w próbce o numerze III.

### **Zadanie 4. (0–1)**

Pewien pierwiastek chemiczny należy do 3 okresu i 15 grupy układu okresowego pierwiastków.

**Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbol chemiczny pierwiastka, liczbę powłok oraz liczbę elektronów zewnętrznej powłoki w jego atomie.**

Symbol chemiczny pierwiastka	Liczba powłok	Liczba elektronów zewnętrznej powłoki

### **Wymaganie ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:  
1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

### **Wymagania szczegółowe**

- I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:  
9) posługuje się symbolami pierwiastków [...].  
II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

- 2) [...] na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie oraz liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1.–2. i 13.–18. [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Symbol chemiczny pierwiastka	Liczba powłok	Liczba elektronów zewnętrznej powłoki
P	3	5

### Informacja do zadań 5.–6.

Mieszanina tlenku azotu(I) ( $N_2O$ ) z tlenem, nazywana gazem rozwesalającym, stosowana jest m.in. w stomatologii do osiągnięcia efektu przeciwbólowego. W celu uzyskania efektu znieczulenia należy prowadzić inhalację mieszaniną zawierającą od 30% do 70% tlenku azotu(I) w tlenie – patrz fotografia obok.



### Zadanie 5. (0–1)

Temperatura wrzenia  $N_2O$  jest równa:  $-88,5\text{ }^\circ\text{C}$ , a temperatura wrzenia  $O_2$  to:  $-182,96\text{ }^\circ\text{C}$ .

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

**Napisz, jaką metodę rozdzielania mieszanin należy zastosować, aby rozdzielić na składniki gaz rozwesalający w postaci skroplonej.**

.....

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
  - 6) stosuje poprawną terminologię.

### Wymaganie szczegółowe

- I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:
  - 6) [...] dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin (np. [...] destylacja [...]) [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnej metody rozdzielania.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.



**Przykładowe rozwiązania**

Przykład 1.

$$100\% - 60\% = 40\%$$

$$38 \text{ g} = 100\%$$

$$x = 40\%$$

$$x = \frac{38 \text{ g} \cdot 40\%}{100\%} = 15,2 \text{ g}$$

Przykład 2.

$$38 \text{ g} = 100\%$$

$$x = 60\%$$

$$x = \frac{38 \text{ g} \cdot 60\%}{100\%} = 22,8 \text{ g}$$

$$38 \text{ g} - 22,8 \text{ g} = 15,2 \text{ g}$$

**Informacja do zadań 7.–8.**

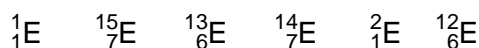
Szlaki migracji nietoperzy można śledzić, jeżeli porówna się proporcje izotopów pierwiastków obecnych w sierści tych zwierząt – i w środowisku. Metodę izotopową testowano, porównując znany wzorzec stabilnych izotopów wodoru, węgla i azotu w wodach opadowych w Europie z zawartością analogicznych izotopów w próbkach włosów pięciu osiadłych gatunków nietoperzy, m.in. mopków, gacków brunatnych i szarych. Metoda wykorzystująca wszystkie trzy badane izotopy pozwoliła trafnie ustalić miejsce pochodzenia nietoperzy.



Na podstawie: www.ekologia.pl

**Zadanie 7. (0–2)**

Poniżej wymieniono – w przypadkowej kolejności – stabilne izotopy pierwiastków podanych w informacji do zdania:



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

Izotopami węgla są

<b>A.</b>	${}^{12}_6\text{E}$ i ${}^{13}_6\text{E}$ ,	ponieważ w jądrze atomowym mają	<b>1.</b>	siedem neutronów.
<b>B.</b>	${}^{14}_7\text{E}$ i ${}^{15}_7\text{E}$ ,		<b>2.</b>	sześć protonów.

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

### Wymagania szczegółowe

- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
  - 2) opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony [...]) [...];
  - 3) ustala liczbę protonów [...] i neutronów w atomie [...]; stosuje zapis  ${}^A_ZE$ .

### Zasady oceniania

- 1 pkt – odpowiedź poprawna.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A2

#### 7.2. Wyjaśnij różnicę w budowie atomów izotopów wodoru wymienionych w informacji do zadania.

.....  
.....

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

### Wymagania szczegółowe

- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
  - 2) opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony [...]) [...];
  - 4) definiuje pojęcie izotopu, opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru [...].

### Zasady oceniania

- 1 pkt – poprawne wyjaśnienie różnicy w budowie atomów izotopów wodoru.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Izotopy atomu wodoru różnią się liczbą masową, tzn. liczbą neutronów.
- Izotop  ${}^1_1\text{H}$  nie ma neutronu w jądrze atomowym, natomiast izotop  ${}^2_1\text{H}$  ma jeden neutron.
- Różnią się liczbą neutronów/nukleonów w jądrze.



**Rozwiązanie**

$$m_{at.N} = 14,01 \text{ u}$$

$$m_{A_1} = 14 \text{ u}$$

$$m_{A_2} = 15 \text{ u}$$

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

$$m_{at.N} = \frac{\%m_1 \cdot 14 \text{ u} + \%m_2 \cdot 15 \text{ u}}{100\%}$$

$$\%m_2 = 100\% - \%m_1$$

$$14,01 \text{ u} = \frac{\%m_1 \cdot 14 \text{ u} + (100\% - \%m_1) \cdot 15 \text{ u}}{100\%}$$

$$14,01 \text{ u} = \frac{\%m_1 \cdot 14 \text{ u} + (100\% - \%m_1) \cdot 15 \text{ u}}{100\%} \cdot 100\%$$

$$1401 \text{ u}\% = \%m_1 \cdot 14 \text{ u} + (100\% - \%m_1) \cdot 15 \text{ u}$$

$$1401 \text{ u}\% = 14 \text{ u}\%m_1 + 1500 \text{ u}\% - 15 \text{ u}\%m_1$$

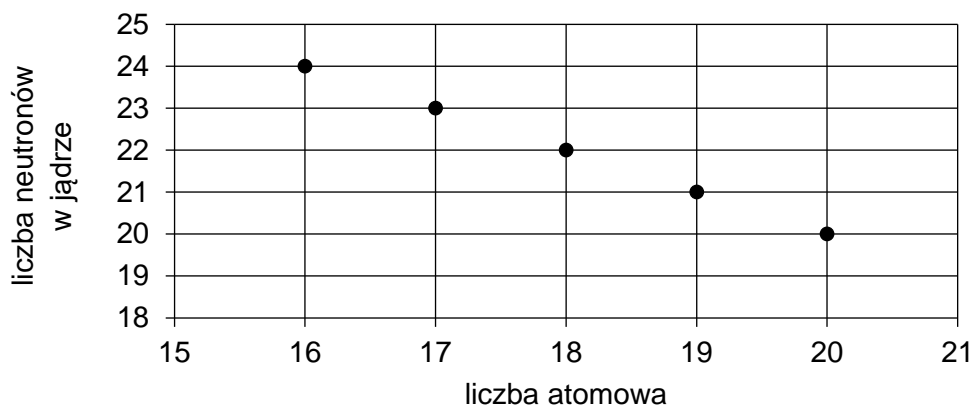
$$\text{u}\%m_1 = 1500 \text{ u}\% - 1401 \text{ u}\% \quad | : \text{ u}$$

$$\%m_1 = 99\% \quad \Rightarrow \quad \%m_2 = 100\% - \%m_1 \quad \Rightarrow \quad \%m_2 = 1\%$$

$$^{14}_7\text{N} = 99\%, \quad ^{15}_7\text{N} = 1\%$$

**Informacja do zadań 9.–10.**

Na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby neutronów i liczby atomowej dla pięciu atomów.





**Zadanie 9. (0–1)**

Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Liczba masowa wszystkich atomów opisanych na wykresie jest równa 40.	P	F
Wszystkie atomy opisane na wykresie są izotopami jednego pierwiastka chemicznego.	P	F

**Wymaganie ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

**Wymagania szczegółowe**

- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
- 3) ustala liczbę protonów [...] i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej [...];
  - 4) definiuje pojęcie izotopu; opisuje różnice w budowie atomów izotopów [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

PF

**Zadanie 10. (0–1)**

Przeanalizuj wykres zamieszczony w informacji do zadań 9. i 10. Uzupełnij poniższy schemat – wpisz w odpowiednie pola: symbol, liczbę atomową oraz liczbę masową dla pierwiastka, którego atom ma w jądrze 22 neutrony.


**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 6) stosuje poprawną terminologię.

### Wymagania szczegółowe

II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

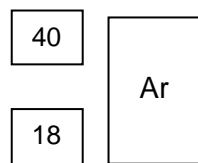
- 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis  ${}^A_Z\text{E}$ ;
- 6) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową [...]).

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie



**Zadanie 11. (0–1)**

Trzy pierwiastki oznaczono ogólnymi symbolami X, Y i Z. W celu identyfikacji tych pierwiastków podano następujące informacje:

- wszystkie trzy są metalami;
- ich atomy mają po trzy powłoki elektronowe;
- liczba atomowa pierwiastka X jest większa o 2 od liczby atomowej pierwiastka Z.

**Zidentyfikuj opisane pierwiastki i wpisz do poniższej tabeli ich symbole chemiczne.**

Symbol ogólny	Symbol chemiczny
X	
Y	
Z	

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.

**Wymagania szczegółowe**

- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
  - 2) opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie [...];
  - 6) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach [...].

**Zasady oceniania**

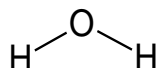
- 1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.  
 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Symbol ogólny	Symbol chemiczny
X	Al
Y	Mg
Z	Na

**Zadanie 12. (0–1)**

Budowę cząsteczki wody można przedstawić za pomocą wzoru:



Sód – tak samo jak wodór – jest jednowartościowy, ale struktury tlenku sodu nie można opisać analogicznym wzorem, w którym atomy wodoru byłyby zastąpione atomami sodu.

**Wyjaśnij, dlaczego dla tlenku sodu wzór taki jak dla wody byłby niepoprawny. W odpowiedzi odwołaj się do rodzaju wiązań występujących w strukturach wody oraz tlenku sodu.**

.....

.....

.....

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

**Wymagania szczegółowe**

- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
  - 10) na przykładzie cząsteczek [...] H<sub>2</sub>O, [...] opisuje powstawanie wiązań chemicznych; zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
  - 11) stosuje pojęcie jonu (kation i anion) i opisuje, jak powstają jony; [...] opisuje powstawanie wiązań jonowych (np. NaCl, MgO).

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do struktury substancji kowalencyjnych i jonowych.
- 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- W tlenku sodu są wiązania jonowe (a nie – kowalencyjne).
- Taki wzór dla tlenku sodu byłby niepoprawny, ponieważ tlenek sodu jest substancją jonową i nie tworzy cząsteczek, w których atomy połączone są wiązaniami kowalencyjnymi, natomiast tworzy kryształy zbudowane z kationów i anionów.

## Reakcje chemiczne. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze

### Informacja do zadań 13.–14.

Pod względem masy atmosfera Jowisza składa się w mniej więcej 75% z wodoru cząsteczkowego i 24% helu. Około 1% stanowią pozostałe składniki, m.in. metan, para wodna, etan, siarkowodór i neon. Najbardziej zewnętrzna warstwa atmosfery zawiera amoniak w postaci kryształów.

Na podstawie: [www.encyklopedia.naukowy.pl](http://www.encyklopedia.naukowy.pl)

### Zadanie 13. (0–2)

**Uzupełnij tabelę – wpisz obok nazw, symbole lub wzory substancji występujących w atmosferze Jowisza.**

wodór cząsteczkowy	
hel	
para wodna	
siarkowodór	

### Wymaganie ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

### Wymagania szczegółowe

- IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. Uczeń:
- 7) [...] odczytuje z różnych źródeł [...] informacje dotyczące tego pierwiastka (*wodoru*); [...] opisuje właściwości [...] wybranych wodorków niemetali ([...], siarkowodoru);
  - 9) opisuje właściwości [...] gazów szlachetnych [...].
- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
- 10) na przykładzie cząsteczek  $H_2$ , [...]  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$  [...] zapisuje wzory sumaryczne [...] tych cząsteczek.

### Zasady oceniania

- 2 pkt – poprawne uzupełnienie czterech wierszy tabeli.  
 1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.  
 0 pkt – poprawne uzupełnienie jednego lub dwóch wierszy tabeli, odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

wodór cząsteczkowy	$H_2$
hel	He
para wodna	$H_2O$
siarkowodór	$H_2S$

**Zadanie 14. (0–1)**

Narysuj wzór strukturalny substancji występującej na Jowiszu w postaci kryształów, wspomnianej w informacji do zadania.

**Wymaganie ogólne**

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

**Wymaganie szczegółowe**

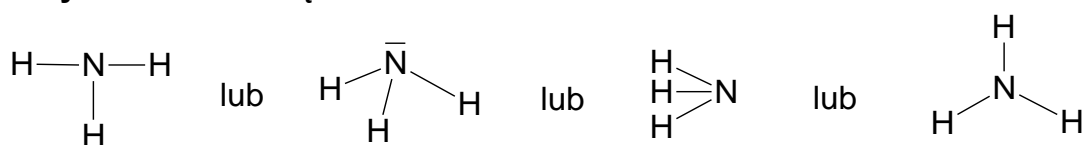
II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

- 10) na przykładzie cząsteczek [...]  $\text{NH}_3$ , [...] zapisuje wzory [...] strukturalne tych cząsteczek.

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne narysowanie wzoru (nie wymaga się odwzorowania kształtu cząsteczki).

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania****Zadanie 15. (0–1)**

W tabeli podano wartościowości kilku niemetali w ich połączeniach z wodorem (oznaczone symbolem  $W_{\text{H}}$ ).

Nazwa (symbol)	Związki z wodorem	$W_{\text{H}}$
Węgiel (C)	$\text{CH}_4$	IV
Azot (N)	$\text{NH}_3$	III
Siarka (S)	$\text{H}_2\text{S}$	II
Chlor (Cl)	$\text{HCl}$	I

Wyjaśnij, jaki jest związek między liczbą elektronów zewnętrznej powłoki atomów niemetali (wymienionych w tabeli) a ich wartościowością w połączeniach z wodorem.

.....

.....

## Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.

## Wymagania szczegółowe

- IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. Uczeń:
  - 7) [...] odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków [...]) informacje dotyczące tego pierwiastka (*wodoru*); [...] opisuje właściwości [...] wybranych wodorków niemetalu (amoniaku, chlorowodoru, siarkowodoru).
- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
  - 2) [...] na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa [...] liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1.–2. i 13.–18. [...];
  - 9) opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów [...].

## Zasady oceniania

- 1 pkt – poprawne wyjaśnienie zależności między wartościowością pierwiastka względem wodoru a liczbą jego elektronów walencyjnych odnoszące się do konfiguracji gazów szlachetnych.
- 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

## Przykładowe rozwiązania

- Wartościowość w połączeniach niemetalu z wodorem jest równa liczbie elektronów, którą dany atom musi przyjąć, aby uzyskać 8 (oktet) elektronów w zewnętrznej powłoce.
- Atomy niemetalu dążą do uzyskania konfiguracji gazu szlachetnego, ich wartościowość jest równa liczbie elektronów potrzebnych do uzyskania oktetu elektronowego na ostatniej powłoce.

### Zadanie 16. (0–1)

W laboratorium tlen można otrzymać w reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu o wzorze  $\text{KMnO}_4$ . Ta reakcja zachodzi według podanego niżej schematu, w którym wzór  $\text{Mn}_x\text{O}_y$  odpowiada pewnemu tlenkowi manganu.



**Napisz wzór sumaryczny tlenku manganu, który powstaje w wyniku podanego schematu reakcji.**

.....

## Wymaganie ogólne

- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

**Wymaganie szczegółowe**

III. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 3) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej [...], stosując prawo zachowania masy [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne napisanie wzoru sumarycznego.

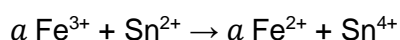
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

MnO<sub>2</sub>

**Zadanie 17. (0–1)**

Poniżej zapisano w formie jonowej schemat reakcji chemicznej. Symbolem  $a$  oznaczono współczynnik stechiometryczny.



Jaka jest wartość współczynnika stechiometrycznego  $a$ ? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

**Wymaganie ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

**Wymaganie szczegółowe**

III. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 3) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie [...] jonowej, dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B



**Informacja do zadań 18.–20.**

Pod wpływem śladowych ilości siarkowodoru obecnego w powietrzu przedmioty wykonane ze srebra pokrywają się ciemnym nalotem. Powstały osad można usunąć domowymi sposobami, np. jeżeli wykona się czynności zgodnie z poniższym planem:

1. wyłożyć szklane naczynie folią aluminiową,
2. wsypać 38 g soli kuchennej,
3. zalać 1 l gorącej wody o gęstości  $1 \text{ g/cm}^3$ ,
4. umieścić srebrny przedmiot.

Po pewnym czasie ciemny osad zanika, a srebro lśni jak nowe – patrz fotografia obok.

**Zadanie 18. (0–1)**

Podczas procesu czyszczenia srebra zachodzi m.in. reakcja opisana poniższym schematem:



**Napisz równanie reakcji opisanego procesu czyszczenia srebra.**

.....

**Wymagania ogólne**

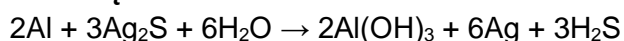
- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.

**Wymagania szczegółowe**

- III. Reakcje chemiczne. Uczeń:
  - 3) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej [...]; doбира współczynniki stechiometryczne [...].
- I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:
  - 9) posługuje się symbolami pierwiastków [...]: Al, [...] Ag [...].
- II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:
  - 15) ustala dla związków dwupierwiastkowych (np. tlenków) [...] wzór sumaryczny na podstawie nazwy [...].
- VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:
  - 1) [...] zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: [...]  $\text{Al(OH)}_3$  [...] i kwasów: [...]  $\text{H}_2\text{S}$ .
- VII. Sole. Uczeń:
  - 2) tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli: [...] siarczków [...].

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – poprawny zapis równania reakcji.  
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**



## Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

## Wymaganie szczegółowe

- V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:
  - 7) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: [...] stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu [...].

## Zasady oceniania

- 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń i podanie wyniku w procentach.  
 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale  
 – popelnienie błędów rachunkowych  
*LUB*  
 – podanie wyniku z błędną jednostką.  
 0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

## Rozwiązanie

Obliczenie masy rozpuszczalnika:

$$m_R = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \text{ g}$$

Obliczenie masy roztworu:

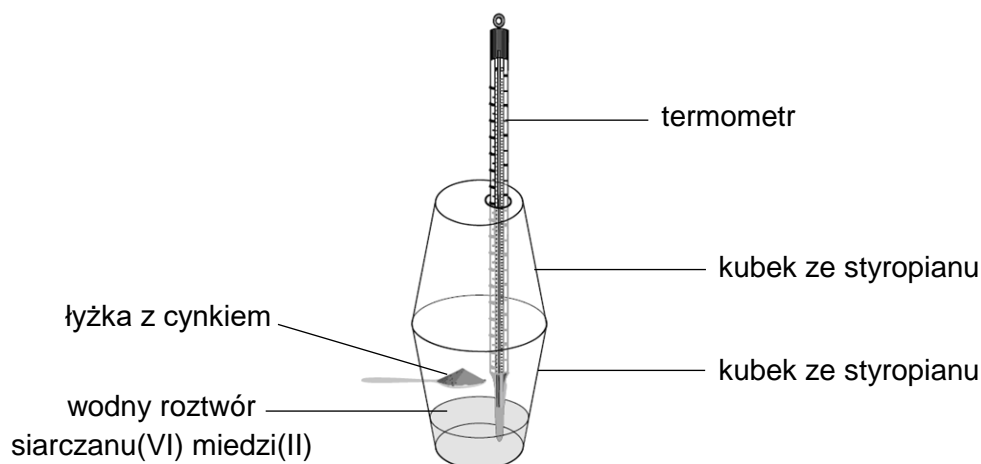
$$m_r = 1000 \text{ g} + 38 \text{ g} = 1038 \text{ g}$$

Obliczenie stężenia procentowego roztworu soli:

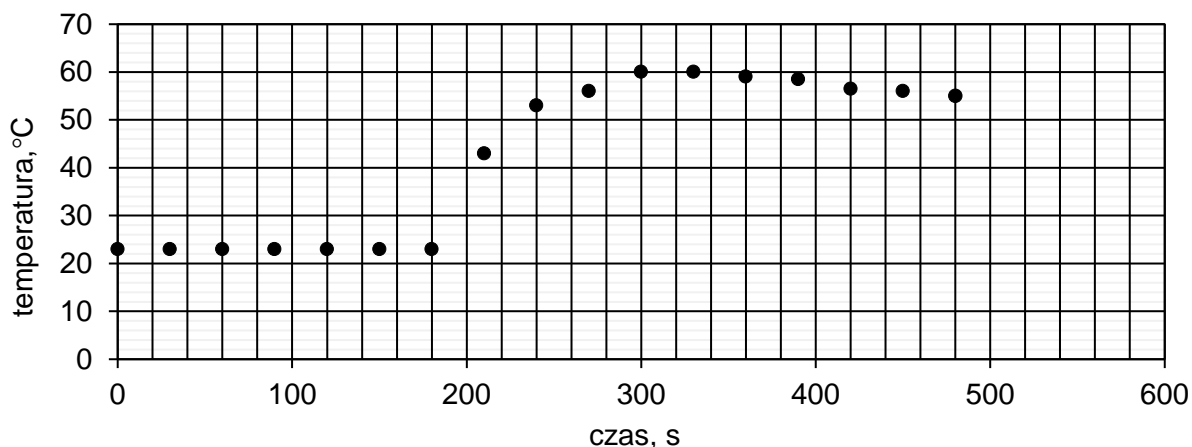
$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{38 \text{ g}}{1038 \text{ g}} \cdot 100\% = 3,66\%$$

## Informacja do zadań 21.–22.

Na rysunku przedstawiono schemat doświadczenia, podczas którego obserwowano zmiany temperatury w trakcie reakcji pyłu cynkowego z siarczanem(VI) miedzi(II). Doświadczenie wykonano w układzie zbudowanym z dwóch kubków styropianowych.



W kubku umieszczono wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) i mierzono jego temperaturę. Po pewnym czasie obrócono łyżkę laboratoryjną w taki sposób, aby pył cynkowy znalazł się w roztworze. Roztwór mieszano i nadal mierzono jego temperaturę. Wyniki pomiaru przedstawiono na wykresie.



Na podstawie: P. Bernard, *Niedzialki*, 4 (2010), s. 77–86.

### Zadanie 21. (0–1)

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

Podczas przeprowadzonego doświadczenia

<b>A.</b>	zaszła reakcja egzotermiczna,	ponieważ	<b>1.</b>	od 180 sekundy do 300 sekundy trwania pomiarów zaobserwowano wzrost temperatury.
<b>B.</b>	nie zaszła reakcja egzotermiczna,		<b>2.</b>	od 360 sekundy trwania pomiarów zaobserwowano spadek temperatury.

### Wymagania ogólne

- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
- 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne;
  - 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 6) stosuje poprawną terminologię.

### Wymaganie szczegółowe

- III. Reakcje chemiczne. Uczeń:
- 4) definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne [...].

### Zasady oceniania

- 1 pkt – odpowiedź poprawna.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A1

**Zadanie 22. (0–1)**

Przeanalizuj wykres zmian temperatury w opisanym doświadczeniu.

**Napisz, w której sekundzie doświadczenia obrócono łyżkę laboratoryjną tak, że pył cynkowy znalazł się w roztworze i rozpoczęła się reakcja chemiczna.**

.....

**Wymagania ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne;
- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymaganie szczegółowe**

III. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 4) definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne napisanie czasu, w którym rozpoczęła się reakcja chemiczna.

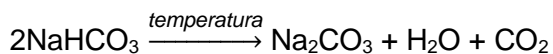
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Łyżkę laboratoryjną obrócono w 180 s.

**Informacja do zadań 23.–25.**

Proszek do pieczenia, którego głównym składnikiem jest np. wodorowęglan sodu, ma zastosowanie do spulchniania ciasta. Aby upiec ciasto, należy rozgrzać piekarnik do określonej temperatury i piec, zależnie od rodzaju ciasta, przez wyznaczony czas. Podczas pieczenia jednym z zachodzących procesów jest rozkład wodorowęglanu sodu, zgodnie z równaniem:

**Zadanie 23. (0–1)**

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

Rozkład wodorowęglanu sodu jest procesem egzoenergetycznym.	P	F
Podczas pieczenia ciasto rośnie na skutek powstawania dwutlenku węgla.	P	F

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 1) [...] wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;
  - 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami [...].
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
- 3) [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymagania szczegółowe**

- III. Reakcje chemiczne. Uczeń:
- 4) definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne [...].
- IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. Uczeń:
- 2) opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych tlenków (np. [...] tlenków węgla) [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

FP

**Zadanie 24. (0–1)**

Napisz równanie reakcji pierwszego etapu dysocjacji stopniowej kwasu węglowego, którego produktem jest anion wodorowęglanowy  $\text{HCO}_3^-$ .

.....

**Wymaganie ogólne**

- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.

**Wymaganie szczegółowe**

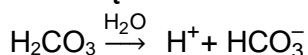
VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

- 4) zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej [...] w formie stopniowej dla [...]  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

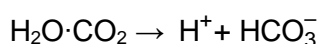
**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawny zapis równania dysocjacji.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

LUB



**Zadanie 25. (0–2)**

Podczas rozkładu 5 gramów  $\text{NaHCO}_3$  otrzymano 3,16 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  oraz 0,54 g  $\text{H}_2\text{O}$ . Reakcję prowadzono w układzie zamkniętym. Gęstość  $\text{CO}_2$  w warunkach doświadczenia była równa  $1,96 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ .

**Oblicz masę i objętość dwutlenku węgla, który powstał podczas rozkładu 5 gramów wodorowęglanu sodu. Zapisz obliczenia. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.**

Obliczenia:																			

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

**Wymagania szczegółowe**

- III. Reakcje chemiczne. Uczeń:
  - 7) stosuje do obliczeń [...] prawo zachowania masy [...].
- I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:
  - 10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

**Zasady oceniania**

- 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką.
- 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale
- popelnienie błędów rachunkowych
  - LUB
  - podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.
- 0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

**Rozwiązanie**

Z prawa zachowania masy:

$$m_{\text{CO}_2} = 5 \text{ g} - (3,16 \text{ g} + 0,54 \text{ g}) \quad \Rightarrow \quad m_{\text{CO}_2} = 1,30 \text{ g}$$

Obliczenie objętości:

$$d = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad V = \frac{m}{d}$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{1,30 \text{ g}}{1,96 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}} = 0,66 \text{ dm}^3$$





**Wymagania szczegółowe**

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 5) definiuje pojęcie: rozpuszczalność; podaje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym;
- 7) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu [...].

**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń i podanie wyniku w gramach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych

*LUB*

– podanie wyniku z błędną jednostką.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

**Rozwiązanie**

Obliczenie masy nasyconego roztworu:

$$\text{rozpuszczalność KNO}_3 = 110 \text{ g}/100 \text{ g wody} \quad \Rightarrow \quad m_r = 110 \text{ g} + 100 \text{ g} = 210 \text{ g}$$

Obliczenie masy soli:

$$110 \text{ g} - 210 \text{ g}$$

$$x - 500 \text{ g}$$

$$x = \frac{110 \text{ g} \cdot 500 \text{ g}}{210 \text{ g}}$$

$$x = 261,9 \text{ g} \approx 262 \text{ g}$$

**Zadanie 27. (0–1)**

Rozstrzygnij, czy nasycony wodny roztwór jodku potasu w temperaturze 15 °C ma takie samo stężenie procentowe jak nasycony wodny roztwór azotanu(V) potasu w temperaturze 70 °C. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Wymaganie ogólne**

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

**Wymagania szczegółowe**

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 5) definiuje pojęcie: rozpuszczalność; podaje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym;
- 6) odczytuje rozpuszczalność substancji z [...] wykresu rozpuszczalności [...];

- 7) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie odnoszące się do rozpuszczalności soli w podanych temperaturach.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

Rozstrzygnięcie: Tak, roztwory mają takie same stężenia procentowe.

Uzasadnienie:

- Rozpuszczalność jodku potasu w temperaturze 15 °C jest taka sama jak rozpuszczalność azotanu(V) potasu w temperaturze 70 °C.
- W opisanych warunkach w 100 g wody można rozpuścić takie same masy soli (140 g).

### Zadanie 28. (0–1)

Odważono po 5 g soli ( $\text{KNO}_3$  i  $\text{KI}$ ) i każdą z nich rozpuszczono w takiej ilości wody w temperaturze 80 °C, aby powstały roztwory nasycone.

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

Większą masę miał nasycony wodny roztwór

<b>A.</b>	$\text{KNO}_3$ ,	ponieważ w temperaturze 80 °C rozpuszczalność $\text{KNO}_3$	<b>1.</b>	jest większa niż rozpuszczalność $\text{KI}$ .
<b>B.</b>	$\text{KI}$ ,		<b>2.</b>	jest mniejsza niż rozpuszczalność $\text{KI}$ .

### Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

### Wymagania szczegółowe

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 5) definiuje pojęcie: rozpuszczalność; podaje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym;  
6) odczytuje rozpuszczalność substancji z [...] wykresu rozpuszczalności [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A2

**Zadanie 29. (0–2)**

Kwas borowy  $H_3BO_3$  ma działanie aseptyczne. Jest stosowany do wykonywania okładów i przemywania ran w leczeniu m.in. oparzeń, obrzęków, stłuczeń lub powierzchniowych otarć skóry. Lek stosuje się najczęściej w postaci roztworu wodnego o stężeniu 3% (w procentach masowych).

Do przygotowania opisanego leczniczego roztworu kwasu borowego użyto 10 g stałego kwasu borowego kupionego w aptece.



**Oblicz objętość wody, w której trzeba rozpuścić zakupioną porcję kwasu borowego, aby otrzymać opisany roztwór. Przyjmij, że gęstość wody jest równa  $1 \frac{g}{cm^3}$ .**

**Zapisz obliczenia.**

Obliczenia:																			

**Wymagania ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
- 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

**Wymagania szczegółowe**

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 7) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: [...] stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu [...].

I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

- 10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych

LUB

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

**Przykładowe rozwiązanie**

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

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

$$m_r = \frac{10 \text{ g} \cdot 100\%}{3\%} \approx 333 \text{ g}$$

$$m_R = 333 \text{ g} - 10 \text{ g} = 323 \text{ g}$$

$$V_R = \frac{m}{d} = \frac{323 \text{ g}}{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 323 \text{ cm}^3$$

**Zadanie 30. (0–2)**

Badano wpływ rozdrobnienia substancji na szybkość jej rozpuszczania w wodzie. Do doświadczenia użyto siarczanu(VI) miedzi(II), występującego w postaci niebieskich kryształów. W probówce I umieszczono próbkę kryształów tej soli, a do probówki II wsypano porcję soli o takiej samej masie, ale utartej w moździerzu na proszek. Po kilku minutach zaobserwowano zmiany, które przedstawiono na poniższej ilustracji.



probówka I



probówka II

**30.1. Sformułuj wniosek z przeprowadzonego doświadczenia, dotyczący szybkości rozpuszczania substancji.**

.....

.....

**Wymagania ogólne**

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

**Wymaganie szczegółowe**

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

4) projektuje [...] doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego szybkości rozpuszczania.  
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Rozdrobnienie substancji skutkuje jej szybszym rozpuszczaniem.
- Szybkość rozpuszczania zależy od rozdrobnienia substancji.

**30.2. Wymień dwa inne czynniki, których wpływu na szybkość rozpuszczania nie sprawdzano w doświadczeniu, a które mogą przyspieszyć rozpuszczanie.**

1. ....
2. ....

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

**Wymaganie szczegółowe**

- V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:
  - 4) projektuje [...] doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – wskazanie dwóch czynników, które mogą przyspieszyć rozpuszczanie.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

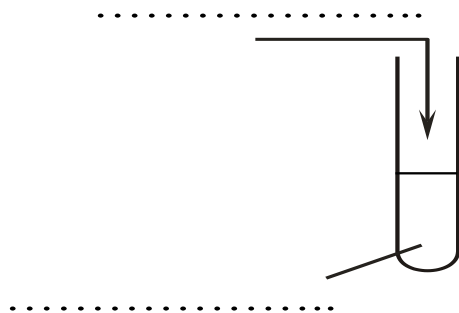
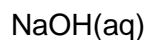
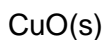
**Rozwiązanie**

1. *mieszanie*
2. *ogrzewanie*

## Wodorotlenki i kwasy. Sole

### Zadanie 31. (0–2)

31.1. Zaprojektuj doświadczenie, w którym otrzymasz wodorotlenek miedzi(II). Uzupełnij schemat doświadczenia – wpisz wzory reagentów wybrane spośród wymienionych poniżej.



aq – roztwór wodny  
s – substancja stała

### Wymaganie ogólne

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:  
2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

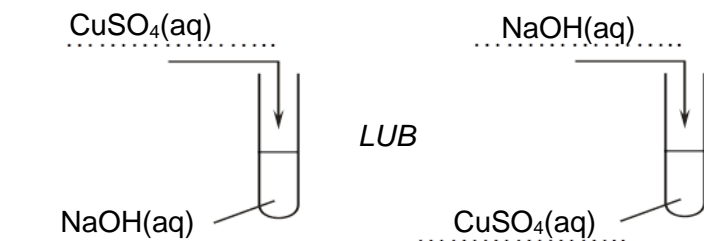
### Wymaganie szczegółowe

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:  
2) projektuje [...] doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek ([...] trudno rozpuszczalny w wodzie) [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu doświadczenia.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie



31.2. Na którym rysunku zilustrowano rezultat opisanej w zadaniu 31.1. reakcji? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.



A.



B.



C.



D.

### Wymaganie ogólne

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

### Wymaganie szczegółowe

VII. Sole. Uczeń:

- 5) wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymać substancje trudno rozpuszczalne ([...] wodorotlenki) w reakcjach strąceniowych [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A

### Zadanie 32. (0–2)

W każdej z trzech probówek oznaczonych literami A, B i C znajdował się jeden z bezbarwnych roztworów substancji: NaCl, HCl i NaOH. Celem doświadczenia była identyfikacja roztworów w probówkach A, B i C za pomocą tylko jednego wskaźnika – fenoloftaleiny.

W pierwszym etapie do każdego roztworu dodano fenoloftaleiny. Rezultat próby przedstawiono na zdjęciu poniżej.



A



B



C

W drugim etapie roztwór z probówki A z dodatkiem fenoloftaleiny rozlano do probówek B i C. Efekt drugiego etapu doświadczenia zilustrowano poniżej.



32.1. Na podstawie zilustrowanych rezultatów zidentyfikuj roztwory substancji znajdujące się w probówkach A, B i C w pierwszym etapie doświadczenia. Wpisz w poniższej tabeli wzory tych substancji.

Probówka	Wzór substancji
A	
B	
C	

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

### Wymaganie szczegółowe

- VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:
  - 5) wskazuje na zastosowania wskaźników, np. fenoloftaleiny [...]; rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników.

### Zasady oceniania

- 1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.  
 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Probówka	Wzór substancji
A	NaOH
B	NaCl
C	HCl



**32.2. Napisz w formie jonowej równanie reakcji, na skutek której w drugim etapie doświadczenia roztwór się odbarwił.**

.....

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne.

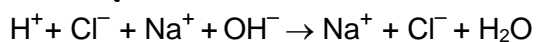
### Wymaganie szczegółowe

- VII. Sole. Uczeń:
  - 1) projektuje [...] doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (HCl + NaOH) [...].

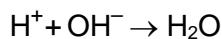
### Zasady oceniania

- 1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej.  
 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

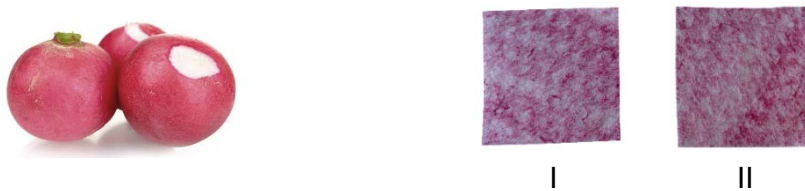


LUB

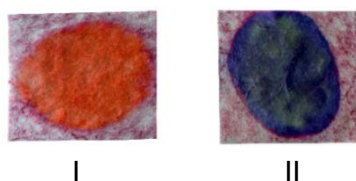


**Informacja do zadań 33.–34.**

Do określania odczynu wodnych roztworów produktów występujących w życiu codziennym można użyć papierków wskaźnikowych przygotowanych np. przez potarcie bibuły barwną częścią rzodkiewki – co przedstawiono na poniższym zdjęciu.



Na tak przygotowane papierki naniesiono: na pierwszy (I) – kroplę kwasu solnego, a na drugi (II) – kroplę wodnego roztworu wodorotlenku sodu. Rezultat doświadczenia zaprezentowano na zdjęciu poniżej.

**Zadanie 33. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego przygotowanych papierków można użyć do rozróżniania roztworów kwasów i wodorotlenków.**

.....

.....

.....

**Wymagania ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne;
- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymaganie szczegółowe**

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

- 5) wskazuje na zastosowania wskaźników, [...] rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników.

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wyjaśnienie wskazujące na zmianę barwy papierka pod wpływem roztworu kwasu i wodorotlenku.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**







- Przygotowanych papierków można użyć do rozróżniania roztworów kwasów i wodorotlenków, ponieważ pod wpływem roztworu kwasu (solnego) te wskaźniki zmieniają barwę na inną niż pod wpływem roztworu wodorotlenku (sodu).

- Przygotowane papierki mogą zostać wykorzystane do rozróżniania roztworów kwasów i wodorotlenków, ponieważ w roztworach kwasowych przyjmują inną barwę niż w zasadowych.

### Zadanie 34. (0–1)

Za pomocą papierków opisanych w informacji do zadań zbadano odczyn wodnych roztworów trzech produktów stosowanych w domu.

Jaką barwę będą miały opisane papierki pod wpływem wodnych roztworów produktów wymienionych w tabeli? Wpisz x w odpowiednie kratki.

Nazwa produktu i pH jego wodnego roztworu	preparat do udrożniania rur kanalizacyjnych pH = 13	mydło pH = 8	ocet pH = 4
barwa papierka	  A. <input type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>	  A. <input type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>	  A. <input type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>

### Wymaganie ogólne

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.

### Wymaganie szczegółowe

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:







- posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości).

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

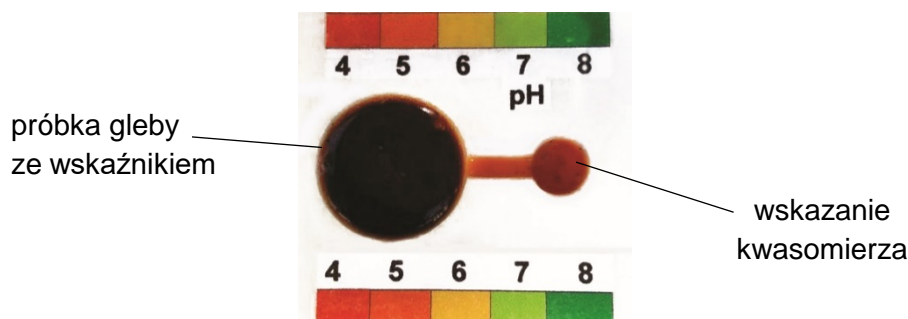
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Nazwa produktu i pH jego wodnego roztworu	preparat do udrożniania rur kanalizacyjnych pH = 13	mydło pH = 8	ocet pH = 4
barwa papierka	  A. <input type="checkbox"/> B. <input checked="" type="checkbox"/>	  A. <input type="checkbox"/> B. <input checked="" type="checkbox"/>	  A. <input checked="" type="checkbox"/> B. <input type="checkbox"/>

**Zadanie 35. (0–2)**

Do uprawy np. winorośli optymalne warunki stwarza gleba o odczynie obojętnym lub lekko zasadowym. Na polu, na którym ma powstać winnica, zbadano pH gleby za pomocą kwasomierza. Wynik badania przedstawiono poniżej.



**35.1. Na podstawie zilustrowanego wyniku badania określ, jaki był odczyn badanej gleby.**

.....

**Wymaganie ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.

**Wymaganie szczegółowe**

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

- 7) posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny) [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne określenie odczynu.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Odczyn kwasowy

**35.2. Rozstrzygnij, czy do poprawienia jakości opisanej gleby w celu przygotowania jej pod uprawę winorośli można zastosować nawożenie tlenkiem wapnia (tzw. wapnowanie gleby). Odpowiedź uzasadnij.**

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

**Wymaganie ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.

## Wymagania szczegółowe

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

- 7) posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości).

III. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 1) [...] podaje przykłady [...] reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka [...].

## Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie odnoszące się do właściwości tlenku wapnia.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

## Przykładowe rozwiązania

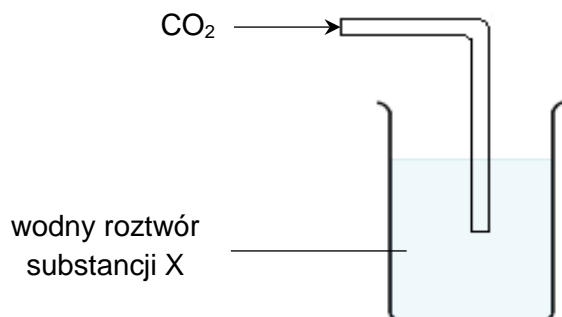
Rozstrzygnięcie: Tak, można zastosować nawożenie tlenkiem wapnia.

Uzasadnienie:

- Tlenek wapnia reaguje z kwasami i zobojętnia glebę.
- Tlenek wapnia jest tlenkiem zasadowym, może zobojętnić opisaną glebę.

**Zadanie 36. (0–1)**

Aby zbadać właściwości chemiczne tlenku węgla(IV), wykonano następujące doświadczenie: zlewkę napełniono wodnym roztworem substancji X i zbadano odczyn tego roztworu. Następnie przez szklaną rurkę wprowadzono do roztworu tlenek węgla(IV). Schemat doświadczenia przedstawiono poniżej.



Dodanie tlenku węgla(IV) nie spowodowało zmętnienia roztworu. Jednak kiedy ponownie zbadano jego odczyn, stwierdzono, że pH roztworu w zlewce było mniejsze niż przed wprowadzeniem tlenku węgla(IV).

**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Jeżeli wiadomo, że w trakcie doświadczenia zaszła reakcja chemiczna między tlenkiem węgla(IV) a substancją X, to w zlewce znajdował się wodny roztwór

- A. chlorku wapnia.
- B. wodorotlenku sodu.
- C. kwasu azotowego(V).
- D. kwasu siarkowego(VI).

**Wymaganie ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymagania szczegółowe**

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

- 7) posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, obojętny, zasadowy) [...].

VII. Sole. Uczeń:

- 3) pisze równania reakcji otrzymywania soli [...], wodorotlenek (NaOH [...]) + tlenek niemetalu [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

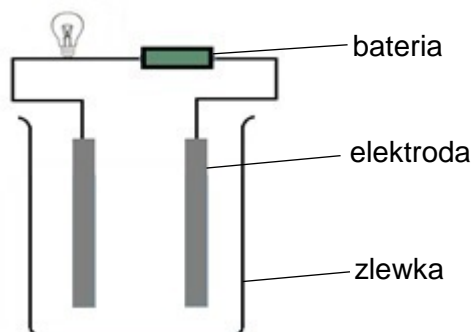
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

**Zadanie 37. (0–1)**

Uczniowie postanowili sprawdzić, czy woda destylowana, ocet oraz wodne roztwory cukru i soli kuchennej przewodzą prąd. W tym celu zbudowali układ składający się ze zlewki oraz dwóch elektrod połączonych przewodem z żarówką i baterią, tak jak pokazano na schemacie poniżej.



Uczniowie przygotowali cztery zlewki:

I zlewka – z wodą destylowaną,

II zlewka – z octem,

III zlewka – z wodnym roztworem cukru,

IV zlewka – z wodnym roztworem soli kuchennej.

Kolejno zanurzali elektrody w zlewkach I, II, III i IV. Żarówka zaświeciła się tylko po zanurzeniu elektrod w zlewkach II i IV.

**Oceń prawdziwość podanych wniosków. Wybierz P, jeśli wniosek jest prawdziwy, albo F – jeśli jest fałszywy.**

Substancje w zlewkach II i IV ulegają dysocjacji elektrolitycznej pod wpływem wody.	P	F
Badany roztwór cukru jest elektrolitem.	P	F

**Wymagania ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

2) projektuje [...] proste doświadczenia chemiczne;

3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymagania szczegółowe**

VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

4) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; definiuje pojęcia: elektrolit i nieelektrolit [...].

I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru [...], wody [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

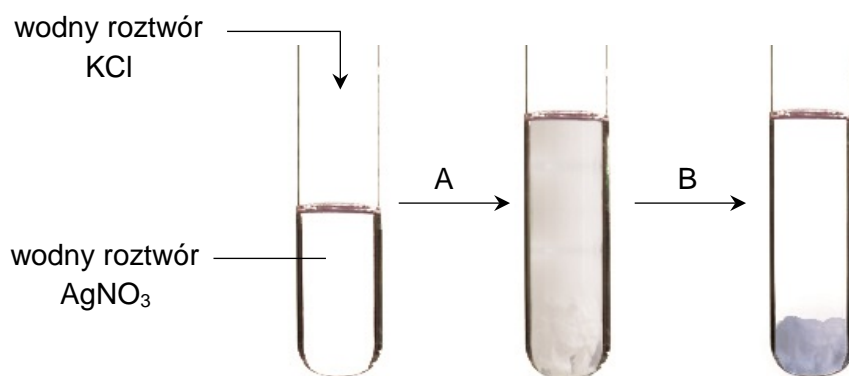
**Rozwiązanie**

PF

**Zadanie 38. (0–2)**

Niektóre sole srebra charakteryzują się m.in. wrażliwością na światło – ciemnieją pod jego wpływem.

Przeprowadzono następujące doświadczenie: do probówki zawierającej wodny roztwór azotanu(V) srebra(I) dodano wodny roztwór chlorku potasu. Zmiany zachodzące w probówce zaznaczono literami A, B. Przebieg doświadczenia zilustrowano na fotografii poniżej.



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

Literą Bznaczono proces strącania chlorku srebra(I).	<b>P</b>	<b>F</b>
Aby zaszła zmianaznaczona literą A, niezbędne jest światło.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 3) [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymaganie szczegółowe**

VII. Sole. Uczeń:



- 5) wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymać substancje trudno rozpuszczalne ([...] sole) w reakcjach strąceniowych [...]; na podstawie tablicy rozpuszczalności soli [...] przewiduje wynik reakcji strąceniowej.

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

FF

### 38.2. Napisz w formie jonowej równanie reakcji oznaczonej na fotografii literą A.

.....

### Wymagania ogólne

- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
- 3) [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

### Wymaganie szczegółowe

VII. Sole. Uczeń:

- 5) wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymać substancje trudno rozpuszczalne ([...] sole) w reakcjach strąceniowych [...], pisze odpowiednie równania w formie [...] jonowej; na podstawie tablicy rozpuszczalności soli [...] przewiduje wynik reakcji strąceniowej.

### Zasady oceniania

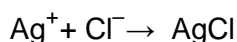
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie



LUB



## Związki węgla z wodorem – węglowodory. Pochodne węglowodorów. Substancje o znaczeniu biologicznym

### Zadanie 39. (0–3)

„Niebezpieczny zabójca” – tak często jest określany przez górników bezbarwny i bezwonny metan. Do wykrywania tego gazu stosuje się różnego rodzaju detektory (sensory). Działanie detektora katalitycznego polega na wykorzystaniu egzotermicznej reakcji katalitycznego utleniania. Sensor zawiera element aktywny, pokryty warstwą katalizatora, i bierny – bez katalizatora. W razie pojawienia się gazu palnego reakcja utleniania następuje tylko na elemencie aktywnym. Sensor nie jest selektywny – reaguje na każdy gaz utleniający się w obecności katalizatora.

Na podstawie: [www.gazex.pl](http://www.gazex.pl)

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

1.	Jeden z procesów utleniania metanu zachodzi zgodnie z równaniem: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .	P	F
2.	Zastosowanie katalizatora wpływa na przebieg reakcji.	P	F
3.	Działanie detektora katalitycznego pozwala na wykrycie w powietrzu wyłącznie metanu.	P	F

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych.

### Wymagania szczegółowe

- VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:
  - 4) obserwuje i opisuje właściwości chemiczne (reakcje spalania) alkanów; pisze równania reakcji spalania alkanów [...].
- III. Reakcje chemiczne. Uczeń:
  - 5) wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej [...].

### Zasady oceniania

- 2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.  
 1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.  
 0 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli, odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

1.P, 2.P, 3.F

**39.2. Wyjaśnij, dlaczego pomieszczenia, w których do przygotowania ciepłych posiłków wykorzystuje się kuchenki gazowe, trzeba częściej wietrzyć niż te, w których gotuje się na płytach zasilanych prądem elektrycznym.**

.....

.....

.....

.....

### **Wymaganie ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

### **Wymaganie szczegółowe**

VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:

4) [...] opisuje właściwości chemiczne (reakcje spalania) alkanów [...].

### **Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wyjaśnienie odnoszące się do spalania metanu.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### **Przykładowe rozwiązania**

- Pomieszczenia, w których do przygotowania ciepłych posiłków wykorzystuje się kuchenki gazowe, należy często wietrzyć, ponieważ podczas spalania metanu zużywa się tlen. Płyty zasilane prądem elektrycznym nie zużywają tlenu.
- Podczas spalania metanu wydzielają się  $\text{CO}_2$ , który nie podtrzymuje palenia.
- Przy ograniczonym dostępie tlenu produktem spalania metanu może być trujący gaz CO, podczas przepływu prądu nie powstają  $\text{CO}_2$  i CO.

**Informacja do zadań 40.–41.**

LPG (ang. Liquefied Petroleum Gas) to mieszanina gazów pozyskiwanych w procesie rafinacji ropy naftowej. Ten gaz znalazł zastosowanie głównie jako paliwo.

**Zadanie 40. (0–2)**

Na butli turystycznej podano nazwy składników tej mieszaniny LPG.



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

Gaz LPG znajdujący się w butli turystycznej jest mieszaniną jednorodną skroplonych węglowodorów nasyconych.	<b>P</b>	<b>F</b>
Propan i butan są pozyskiwane w procesie destylacji ropy naftowej.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami [...];
  - 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.

**Wymagania szczegółowe**

- VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:
  - 1) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone [...] i nienasycone [...];
  - 2) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów kolejnych alkanów) i zapisuje wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; [...] podaje ich nazwy systematyczne;
  - 4) obserwuje i opisuje właściwości chemiczne [...] alkanów; [...] wyszukuje informacje na temat zastosowań alkanów i je wymienia;
  - 10) wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – odpowiedź poprawna.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

PP

**40.2. Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A, B albo C oraz jej zakończenie spośród 1.–3.**

Butan jest węglowodorem o wzorze sumarycznym

<b>A.</b>	$C_4H_6$ ,	w którym między atomami węgla występują	<b>1.</b>	tylko wiązania pojedyncze.
<b>B.</b>	$C_4H_8$ ,		<b>2.</b>	wiązania pojedyncze i jedno wiązanie podwójne.
<b>C.</b>	$C_4H_{10}$ ,		<b>3.</b>	wiązania pojedyncze i jedno wiązanie potrójne.

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 3) [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

### Wymagania szczegółowe

- VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:
  - 1) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone [...] i nienasycone [...];
  - 2) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów kolejnych alkanów) i zapisuje wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; [...] podaje ich nazwy systematyczne.

### Zasady oceniania

- 1 pkt – odpowiedź poprawna.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

C1

**Zadanie 41. (0–1)**

Na zdjęciach poniżej przedstawiono wjazd na parking podziemny oraz naziemny piętrowy. Przed wjazdem na każdy z parkingów znajduje się znak zakazu wjazdu dla pojazdów z instalacją LPG, zaznaczony kolorem pomarańczowym.



**Wyjaśnij, dlaczego ze względów bezpieczeństwa pojazdy z instalacją gazową nie mogą parkować w tych miejscach.**

.....

.....

.....

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;
  - 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami [...].
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:
  - 3) [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
  - 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa [...].

**Wymaganie szczegółowe**

- VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:
  - 4) obserwuje i opisuje właściwości chemiczne [...] alkanów; [...] wyszukuje informacje na temat zastosowań alkanów i je wymienia.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – poprawne wyjaśnienie odnoszące się do właściwości węglowodorów.  
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Pojazdy z instalacją gazową mogą stanowić zagrożenie ze względu na możliwość wybuchu gazu i naruszenia konstrukcji budynku lub nawet jego zniszczenia.
- W razie rozszczelnienia zbiornika z gazem może dojść do eksplozji, pożaru i zawalenia budynku.

**Zadanie 42. (0–1)**

W każdej z dwóch probówek (I i II) znajdował się inny, ciekły węglowodór: jeden z nich był nasycony, a drugi – nienasycony. W celu identyfikacji węglowodorów przeprowadzono doświadczenie, w którym użyto wody bromowej. Efekt końcowy tego doświadczenia przedstawiono na poniższym zdjęciu.



**Rozstrzygnij, w której probówce – I czy II – znajdował się węglowodór nienasycony. Odpowiedź uzasadnij. W swojej odpowiedzi odnieś się do zmian zaobserwowanych na zdjęciu.**

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Wymagania ogólne**

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

3) [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymaganie szczegółowe**

VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Uczeń:

8) projektuje [...] doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych.

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie dotyczące odbarwienia wody bromowej pod wpływem reakcji z węglowodorami nienasyconymi.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

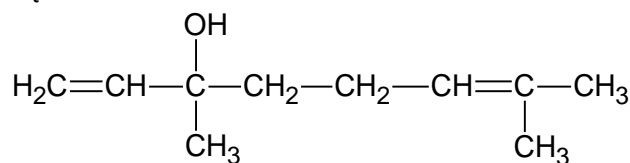
Rozstrzygnięcie: Węglowodór nienasycony znajdował się w probówce II.

Uzasadnienie:

- Zawartość tej probówki jest bezbarwna, gdyż woda bromowa odbarwia się pod wpływem węglowodoru nienasyconego.
- Węglowodory nienasycone reagują z wodą bromową i powodują jej odbarwienie.

**Zadanie 43. (0–1)**

Linalol to związek chemiczny występujący m.in. w olejku różanym, kolendrowym i pomarańczowym. Nadaje intensywny zapach kwiatom konwalii. Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny tego związku:



Na podstawie: K.H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2016.

**Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie spośród 1.–3.**

Linalol to związek, który należy do

<b>A.</b>	alkoholi,	ponieważ	<b>1.</b>	ma ładny zapach.
			<b>2.</b>	zawiera w cząsteczce grupę –OH.
<b>B.</b>	estrów,		<b>3.</b>	w jego cząsteczkach znajdują się atomy węgla i wodoru.

**Wymagania ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
- 6) stosuje poprawną terminologię.

**Wymaganie szczegółowe**

IX. Pochodne węglowodorów. Uczeń:

- 1) [...] rysuje wzory półstrukturalne [...] i strukturalne alkoholi monohydroksylowych [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

A2



**Zadanie 44. (0–2)**

Pewien alkohol nasycony zawiera w cząsteczce jedną grupę –OH. Jego masa cząsteczkowa jest równa 88 u.

**Ustal i napisz wzory sumaryczny oraz półstrukturalny tego alkoholu.**

Wzór sumaryczny: .....

Wzór półstrukturalny: .....

**Wymagania ogólne**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
- 6) stosuje poprawną terminologię;
- 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

**Wymagania szczegółowe**

III. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 6) oblicza masy cząsteczkowe [...] związków chemicznych.

IX. Pochodne węglowodorów. Uczeń:

- 1) pisze wzory sumaryczne, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce [...].

**Zasady oceniania**

2 pkt – poprawnie zapisane wzory sumaryczny i półstrukturalny.

1 pkt – poprawnie zapisany jeden z wzorów: sumaryczny albo półstrukturalny.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

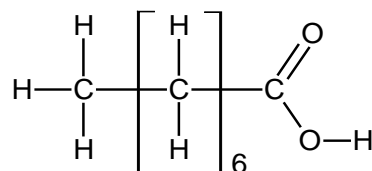
**Rozwiązanie**

Wzór sumaryczny:  $C_5H_{12}O$

Wzór półstrukturalny: np.  $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$

**Zadanie 45. (0–1)**

Na rysunku przedstawiono wzór strukturalny organicznego związku chemicznego, który jest składnikiem oleju kokosowego.



**Rozstrzygnij, czy ten związek jest nienasycony. Odpowiedź uzasadnij.**

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

**Wymagania ogólne**

- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;
  - 6) stosuje poprawną terminologię.

**Wymagania szczegółowe**

- IX. Pochodne węglowodorów. Uczeń:
- 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie [...]; rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne kwasów monokarboksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce [...].
- X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:
- 1) [...] rysuje wzory półstrukturalne [...] długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych [...] nasyconych [...] i nienasyconego [...].

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie wraz z uzasadnieniem odnoszące się do budowy cząsteczek węglowodorów nasyconych i nienasyconych.
- 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

Rozstrzygnięcie:

- Nie, ten związek jest nasycony.
- Ten związek nie jest nienasycony.

Uzasadnienie:

- W cząsteczce związku nie występuje wiązanie wielokrotne między atomami węgla.
- W cząsteczce nie ma wiązania podwójnego lub potrójnego między atomami węgla.
- W cząsteczce są tylko wiązania pojedyncze między atomami węgla.

**Zadanie 46. (0–2)**

Pewien trudno rozpuszczalny w wodzie związek organiczny ulega następującym reakcjom:

1. odbarwia wodę bromową
2. z NaOH daje produkt lepiej rozpuszczalny w wodzie, powodujący powstawanie piany.

**Wybierz spośród A–C nazwę opisanego związku. Dokończ zdania tak, aby odnosiły się one do cech budowy cząsteczki tego związku.**

**A.** kwas etanowy

**B.** kwas oleinowy

**C.** eten

Wybrany związek reaguje z bromem, ponieważ .....

.....

Wybrany związek reaguje z NaOH, ponieważ .....

.....

## Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
  - 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
  - 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

## Wymagania szczegółowe

- X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:
  - 1) podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych (kwasów tłuszczowych) nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego);
  - 2) opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych; projektuje i przeprowadza doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego.

## Zasady oceniania

- 2 pkt – poprawne wskazanie nazwy związku i poprawne uzasadnienie odwołujące się do obecności wiązania podwójnego i grupy karboksylowej w cząsteczce.
- 1 pkt – poprawne wskazanie nazwy związku i poprawne uzasadnienie odwołujące się tylko do obecności wiązania podwójnego albo tylko grupy karboksylowej w cząsteczce.
- 0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

## Rozwiązanie

B

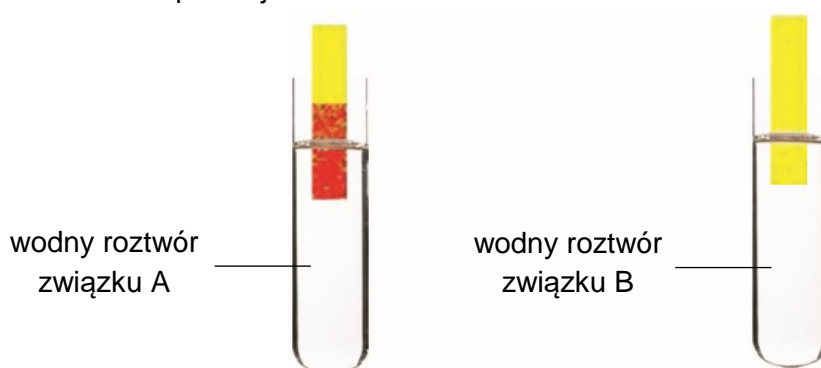
Uzasadnienie:

Wybrany związek reaguje z bromem, ponieważ *jest nienasycony, czyli w jego cząsteczce jest (jedno) wiązanie podwójne między atomami węgla.*

Wybrany związek reaguje z NaOH, ponieważ *ma grupę karboksylową.*

### Zadanie 47. (0–1)

Masy cząsteczkowe dwóch związków organicznych A i B różnią się o 14 u. Te związki są bezbarwnymi cieczami, które mieszają się z wodą w dowolnych proporcjach. Zbadano odczyn wodnych roztworów substancji A i B za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego, a wyniki przedstawiono poniżej.



Związki A i B reagują ze sobą w obecności stężonego  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , w wyniku czego tworzą produkt C o wzorze sumarycznym  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ .

**Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) opisanych związków.**

Związek A	Związek B	Związek C

**Wymagania ogólne**

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:
- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

**Wymagania szczegółowe**

- IX. Pochodne węglowodorów. Uczeń:
- 2) bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne etanolu [...];
  - 5) bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne kwasu etanowego [...];
  - 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji między kwasami karboksylowymi (metanowym, etanowym) i alkoholami (metanolem, etanolem) [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wzory trzech związków.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

Przykład 1.

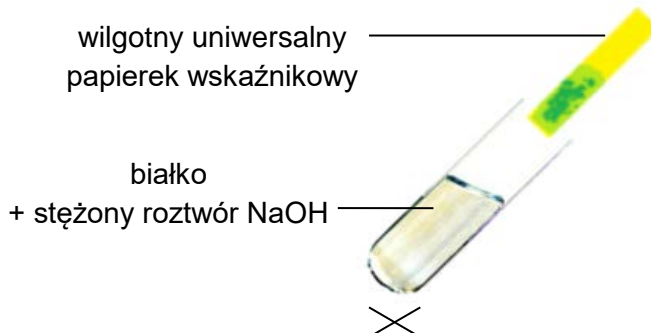
Związek A	Związek B	Związek C
$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

Przykład 2.

Związek A	Związek B	Związek C
$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

**Zadanie 48. (0–1)**

W probówce ogrzewano mieszaninę białka jaja kurzego ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu. Wilgotny uniwersalny papierek wskaźnikowy, umieszczony u wylotu probówki, zmienił barwę. Wyczuwalny był też zapach amoniaku. Schemat doświadczenia przedstawiono poniżej.



**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Rezultat przeprowadzonego doświadczenia świadczy o tym, że składnikiem białek jest

- A. tlen.
- B. azot.
- C. siarka.
- D. węgiel.

**Wymaganie ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 3) rejestruje [...] wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymagania szczegółowe**

X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

- 5) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek [...];
- 6) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, [...] zasad [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

### Zadanie 49. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Denaturacja białka nie zachodzi pod wpływem

- A. wysokiej temperatury.
- B. roztworu chlorku sodu.
- C. stężonego roztworu etanolu.
- D. roztworu siarczynu(VI) miedzi(II).

### Wymaganie ogólne

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

### Wymaganie szczegółowe

X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

- 6) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np.  $\text{CuSO}_4$ ) i chlorku sodu; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wymienia czynniki, które wywołują te procesy [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

B

### Zadanie 50. (0–1)

Skrobia i sacharoza różnią się wieloma właściwościami, ale obie te substancje zalicza się do cukrów złożonych.

**Uzasadnij, że sacharoza jest cukrem złożonym.**

.....  
.....

### Wymaganie ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych.

### Wymaganie szczegółowe

X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

- 7) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów (węglowodanów); klasyfikuje cukry na proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, skrobia, celuloza).

## Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzasadnienie odnoszące się do budowy cząsteczki sacharozy.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

## Przykładowe rozwiązania

- Sacharoza jest cukrem złożonym, ponieważ powstaje w wyniku połączenia (kondensacji) cząsteczek cukrów prostych.
- Sacharoza jest cukrem złożonym, ponieważ w odpowiednich warunkach rozkłada się na cukry proste.

## Zadanie 51. (0–2)

Na zajęciach koła chemicznego uczniowie badali skład kisielu cytrynowego i galaretki o smaku winogronowym. Odczytali składniki podane na opakowaniach i przygotowali te desery. Patrz: zdjęcia poniżej.



Kisiel

Składniki: cukier, skrobia, regulator kwasowości, kwas cytrynowy, aromaty, witamina C, barwnik



Galaretka

Składniki: cukier, aromaty, białko

Następnie do jednego naczynia nałożyli niewielką ilość kisielu, do drugiego – niewielką ilość galaretki. Na pierwszą próbkę nanieśli jeden odczynnik, a na drugą – inny, oba wybrane spośród podanych:

- stężony roztwór kwasu siarkowego(VI)
- stężony roztwór kwasu azotowego(V)
- woda bromowa
- roztwór jodu.

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia uczniowie potwierdzili obecność tylko jednego (innego) składnika każdego z deserów. Efekty zilustrowano poniżej.



Kisiel



Galaretka

**Dokończ zdania. Wpisz nazwy użytych odczynników oraz nazwy zidentyfikowanych składników w próbkach kisielu i galaretki.**

Do próbki kisielu uczniowie dodali .....

W ten sposób potwierdzili obecność .....

Do próbki galaretki uczniowie dodali .....

W ten sposób potwierdzili obecność .....

### **Wymaganie ogólne**

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].

### **Wymagania szczegółowe**

X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:

- 6) [...] projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka za pomocą stężonego kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych;
- 10) [...] projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu w różnych produktach spożywczych.

### **Zasady oceniania**

2 pkt – poprawne uzupełnienie czterech zdań.

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań dotyczących identyfikacji jednego składnika.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### **Rozwiązanie**

Do próbki kisielu uczniowie dodali *roztwór jodu*.

W ten sposób potwierdzili obecność *skrobi*.

Do próbki galaretki uczniowie dodali *stężony roztwór kwasu azotowego(V)*.

W ten sposób potwierdzili obecność *białka*.

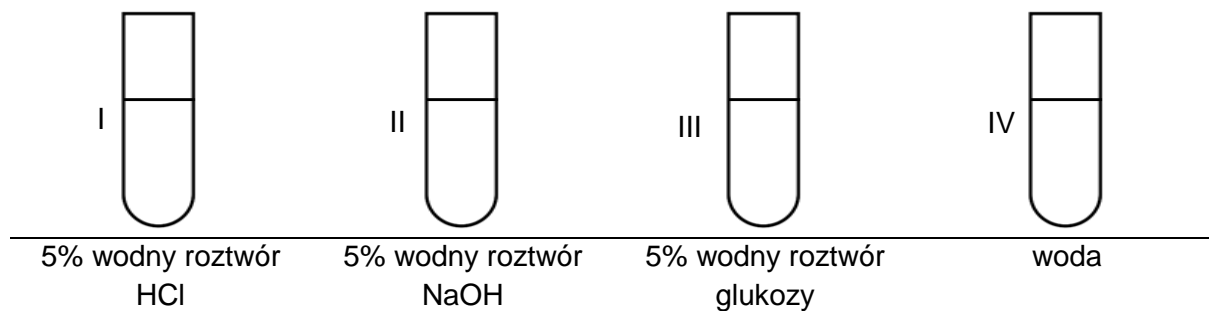


## Zadania dotyczące metodyki badań

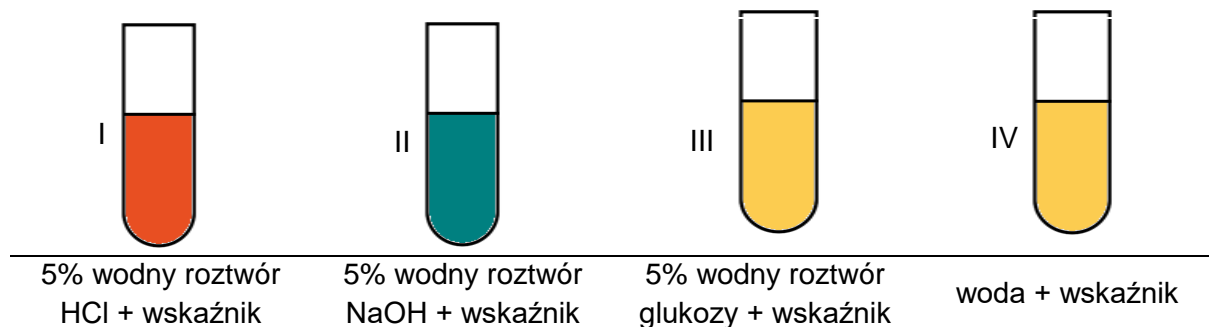
### Zadanie 52. (0–2)

Aby zbadać właściwości glukozy, przeprowadzono eksperyment pokazany na rysunku. Każdą z prób I–IV powtórzono trzykrotnie.

Przed dodaniem wskaźnika kwasowo-zasadowego:



Po dodaniu kilku kropeł wskaźnika kwasowo-zasadowego:



#### 52.1. Wyjaśnij, dlaczego w eksperymencie każdą z prób powtórzono.

.....

.....

#### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...];
  - 2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych.

#### Wymagania szczegółowe

- X. Substancje o znaczeniu biologicznym. Uczeń:
- 8) [...] bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne glukozy [...].
- VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:

- 5) [...] rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników;
- 7) przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości).

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie odnoszące się do rzetelności wyników.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Eksperyment powtarzano, aby wykluczyć błędy.
- Eksperyment powtarzano, aby zwiększyć powtarzalność uzyskanych danych.
- Eksperyment powtarzano, aby zwiększyć pewność co do uzyskanych wyników.

### 52.2. Napisz, jaką właściwość wodnego roztworu glukozy badano w przeprowadzonym eksperymencie.

.....

### Wymagania ogólne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:
- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...];
  - 2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych.

### Wymagania szczegółowe

- VI. Wodorotlenki i kwasy. Uczeń:
- 7) przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości).
- X. Substancje o znaczeniu biologicznym. Uczeń:
- 8) [...] bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne glukozy [...].

### Zasady oceniania

1 pkt – poprawne określenie badanej właściwości glukozy.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

Badano:

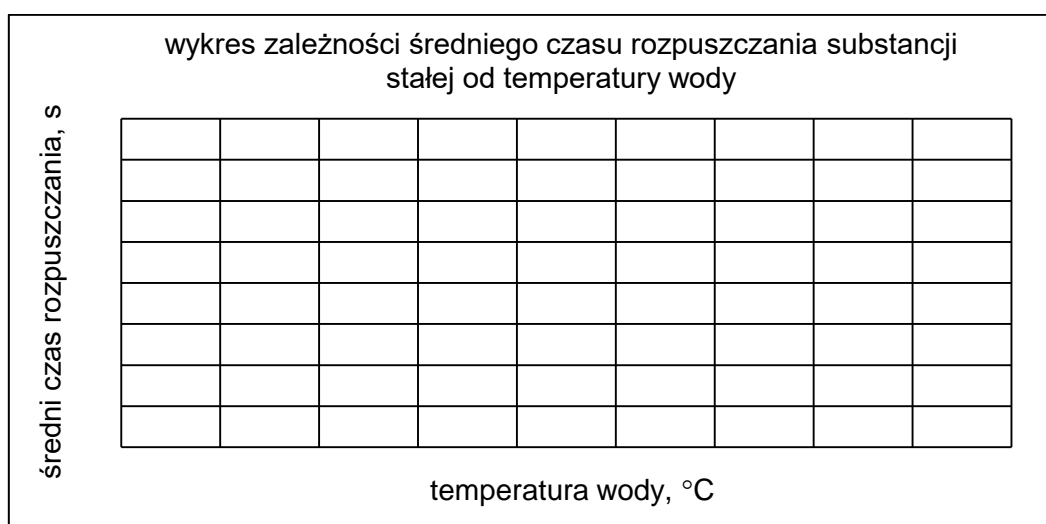
- odczyn (5% wodnego) roztworu glukozy.
- czy roztwór wodny glukozy jest obojętny (kwasowy, zasadowy).

**Zadanie 53. (0–2)**

Badano rozpuszczalność pewnej substancji stałej w wodzie w różnych temperaturach. W tym celu wykonano doświadczenie. Do trzech zlewek wiano po 100 g wody o temperaturach: 5 °C, 30 °C i 80 °C, a następnie wsypano do każdej po 5 gramów substancji, mieszano i mierzono czas jej rozpuszczania. Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Masa wody w każdej zlewce – 100 g Masa substancji w każdej zlewce – 5 g	Temperatura wody, °C	Średni czas rozpuszczania, s
zlewka 1	5	15
zlewka 2	30	8
zlewka 3	80	3

**53.1. Narysuj wykres punktowy zależności średniego czasu rozpuszczania substancji stałej od temperatury wody dla przeprowadzonego doświadczenia. Wskazuj osie wykresu – zaznacz na osiach wartości liczbowe tak, aby obejmowały one cały obszar wykresu, a odstępy między wartościami były równe.**

**Wymagania ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

3) rejestruje ich wyniki w różnej formie [...].

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

3) konstruuje wykresy [...] na podstawie dostępnych informacji.

**Wymagania szczegółowe**

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

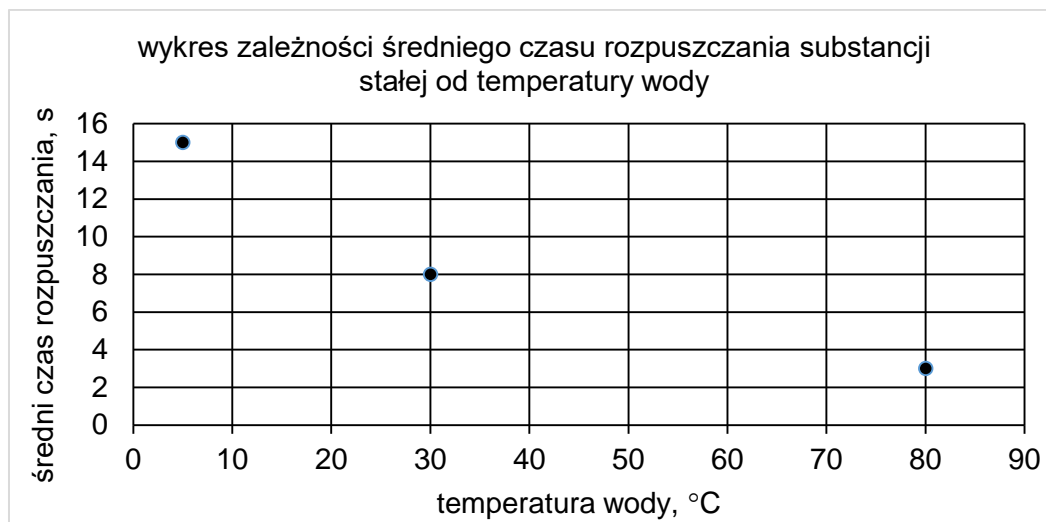
3) projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie;

4) projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.

**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne narysowanie wykresu (poprawne wyskalowanie osi oraz naniesienie 3 punktów).

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

*Uwaga: Punkty na wykresie powinny zostać naniesione zgodnie z danymi z tabeli i dokładnością przyjętej siatki.*

**53.2. Czy za pomocą przeprowadzonego eksperymentu można odpowiedzieć na pytania badawcze przedstawione poniżej? Wybierz T (TAK), jeśli można, albo N (NIE) – jeśli nie można.**

Czy temperatura wody wpływa na ilość rozpuszczonej substancji stałej?	T	N
Czy czas rozpuszczania substancji stałej zależy od masy wody?	T	N

**Wymagania ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 2) projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne;
- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.

**Wymagania szczegółowe**

V. Woda i roztwory wodne. Uczeń:

- 3) projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie;
- 4) projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

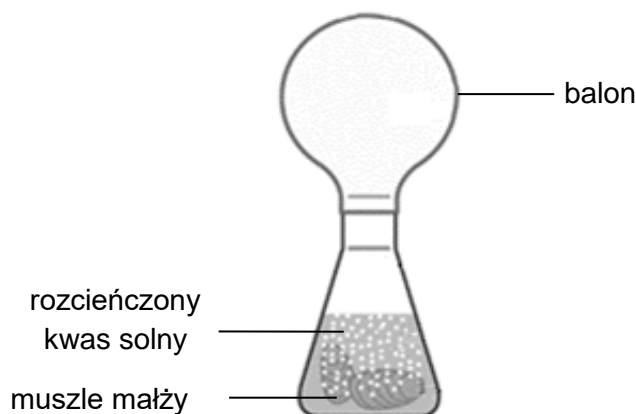
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

NN

**Zadanie 54. (0–1)**

Przeprowadzono następujący eksperyment: do kolby włożono muszle małży i wiano rozcieńczony kwas solny. Na szyjkę kolby założono balon. Zaobserwowano, że po chwili na muszlach pojawiły się drobne pęcherzyki bezbarwnego gazu. Muszle zaczęły powoli się zmniejszać. Jednocześnie balon wypełniał się gazem. Fazę końcową eksperymentu przedstawiono na schemacie poniżej.



**Na jakie pytanie badawcze szukano odpowiedzi w przedstawionym eksperymencie? Wybierz odpowiedź spośród podanych.**

- A. Jaki gaz powstaje w reakcji muszli małży z kwasem?
- B. Jaki wpływ na małże ma roztwór o odczynie kwasowym?
- C. Czy związki budujące muszle małży rozpuszczają się w wodzie?
- D. Czy związki wchodzące w skład muszli reagują z kwasem solnym?

**Wymaganie ogólne**

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 2) projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

**Wymaganie szczegółowe**

IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. Uczeń:

- 5) [...] projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymać [...] tlenek węgla(IV), [...] pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla(IV) (np. reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym).

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

D







### Z opinii Recenzentów:

*Zadania [...] w większości przypadków odnoszą się do zjawisk i procesów, które zdający może zaobserwować w swoim otoczeniu. [...]*

*Sprawdzenie umiejętności twórczego i krytycznego myślenia odbywa się za pomocą poleceń, w których zdający będzie musiał zapisać obserwacje doświadczenia, wyciągnąć wniosek z przeprowadzonego eksperymentu, postawić pytanie badawcze lub zweryfikować postawioną hipotezę badawczą za pomocą samodzielnie zaprojektowanego doświadczenia. Umożliwi to zbadanie umiejętności weryfikacji poprawności nowych informacji. Przykładowe zadania pomogą nauczycielom sprawdzić nabyte przez ich uczniów umiejętności wykonywania obliczeń, interpretowania wyników i rozwiązywania bardziej złożonych problemów.*

*Za pomocą wielu z przytoczonych przykładowych zadań można zweryfikować nabyte kompetencje kluczowe.*

**dr hab. prof. UŁ Robert Zakrzewski**

*„Informator” jest bardzo dobrym materiałem ukierunkowującym pracę uczniów i nauczycieli przed egzaminem ósmoklasisty z chemii. Zawiera szczegółowy opis egzaminu, stawianych przed uczniem wymagań oraz przykłady zadań w różnej formie i o różnym stopniu trudności. [...]. Szczególnie cenne są te, związane z planowaniem doświadczeń, stawianiem hipotez, ich weryfikacją i wyciąganiem wniosków.*

**Stanisław Piech**

*W celu maksymalnego zbliżenia niektórych zadań do rzeczywistości eksperymentu chemicznego zamieszczono w nich, co jest nowością, kolorowe rysunki lub fotografie. Działanie to należy uznać za trafne i wartościowe. Barwne ilustracje zwiększają bowiem jednoznaczność przekazu informacji zawartej w pytaniu lub odpowiedzi, co jest niezmiernie istotne [...]. Zadania, ułożone zgodnie z działami wymagań szczegółowych podstawy programowej, reprezentują różne ich typy i co ważne – różny poziom trudności. Są one dostosowane do oczekiwanego dla ósmoklasisty poziomu wiadomości i umiejętności.*

**dr Romuald Hassa**

