

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Sprawozdanie za rok 2024</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Chemia</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Województwo:</i>	<b>Kujawsko-pomorskie</b>
<i>Termin egzaminu:</i>	16 maja 2024 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	20 września 2024 r.



### **Opracowanie**

dr inż. Anna Jedynak-Koczuk (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Aleksandra Grabowska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Ewa Głuchowska (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie)  
dr Michał Kobyłka (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu)

### **Redakcja**

dr Wioletta Kozak (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

### **Opracowanie techniczne**

Andrzej Kaptur (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

### **Współpraca**

Beata Dobrosielska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Agata Wiśniewska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)  
Pracownie ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych okręgowych komisji egzaminacyjnych

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

ul. Na Stoku 49, 00-874 Gdańsk  
tel. 58 320 55 61, fax 58 520 55 90  
e-mail: komisja@oke.gda.pl  
[www.oke.gda.pl](http://www.oke.gda.pl)

### **Centralna Komisja Egzaminacyjna**

ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa  
tel. 22 536 65 00, fax 22 536 65 04  
e-mail: sekretariat@cke.gov.pl  
[www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl)



## Spis treści

Opis arkusza maturalnego .....	5
Dane dotyczące populacji zdających .....	6
Przebieg egzaminu .....	7
Podstawowe dane statystyczne .....	8

## Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2023/2024 egzamin maturalny z chemii został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r.<sup>1</sup>

Arkusz egzaminacyjny z chemii zawierał 30 zadań otwartych i zamkniętych, spośród których dziewięć zadań składało się z dwóch części, a dwa – z trzech części. Łącznie w arkuszu znalazły się 43 polecenia różnego typu, które sprawdzały wiadomości oraz umiejętności w trzech obszarach wymagań: pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji (4 polecenia, za rozwiązanie których można było otrzymać łącznie 4 punkty), rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów (6 poleceń, za rozwiązanie których można było otrzymać łącznie 8 punktów) oraz opanowanie czynności praktycznych (1 polecenie, za rozwiązanie którego można było otrzymać 1 punkt). W arkuszu egzaminacyjnym znalazły się także zadania, które jednocześnie sprawdzały wiadomości i umiejętności w dwóch obszarach wymagań ogólnych: wykorzystanie, przetwarzanie i tworzenie informacji oraz rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów (26 poleceń, za rozwiązanie których można było otrzymać łącznie 39 punktów), a także rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów oraz opanowanie czynności praktycznych (2 polecenia, za rozwiązanie których można było otrzymać 3 punkty). Trzy polecenia w arkuszu sprawdzały umiejętności we wszystkich trzech obszarach, a za ich rozwiązanie można było otrzymać 4 punktów.

Podczas rozwiązywania zadań zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora naukowego. Za rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 60 punktów.

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (D.U. poz. 1246).

## Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 1.

ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM\*

Liczba zdających (Formuła 2023)		1 041
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	906
	z techników	133
	z branżowych szkół II stopnia	2
	ze szkół na wsi	22
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	151
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	186
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	682
	ze szkół publicznych	992
	ze szkół niepublicznych	49
	kobiety	741
	mężczyźni	300
	bez dysleksji rozwojowej	918
	z dysleksją rozwojową	123
<b>Obywatele Ukrainy<sup>2</sup></b>		<b>0</b>

\* Dane w tabeli dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 1 osobę – finalistę Olimpiady Chemicznej.

TABELA 2.

ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	12
	słabowidzący	1
	niewidomi	-
	słabosłyszący	2
	niesłyszący	-
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	-
	z zaburzeniem widzenia barw	1
	<b>Ogółem</b>	<b>16</b>

<sup>2</sup> Dz.U. z 2024 r. poz. 167, z późn. zm.

## Przebieg egzaminu

**TABELA 3.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

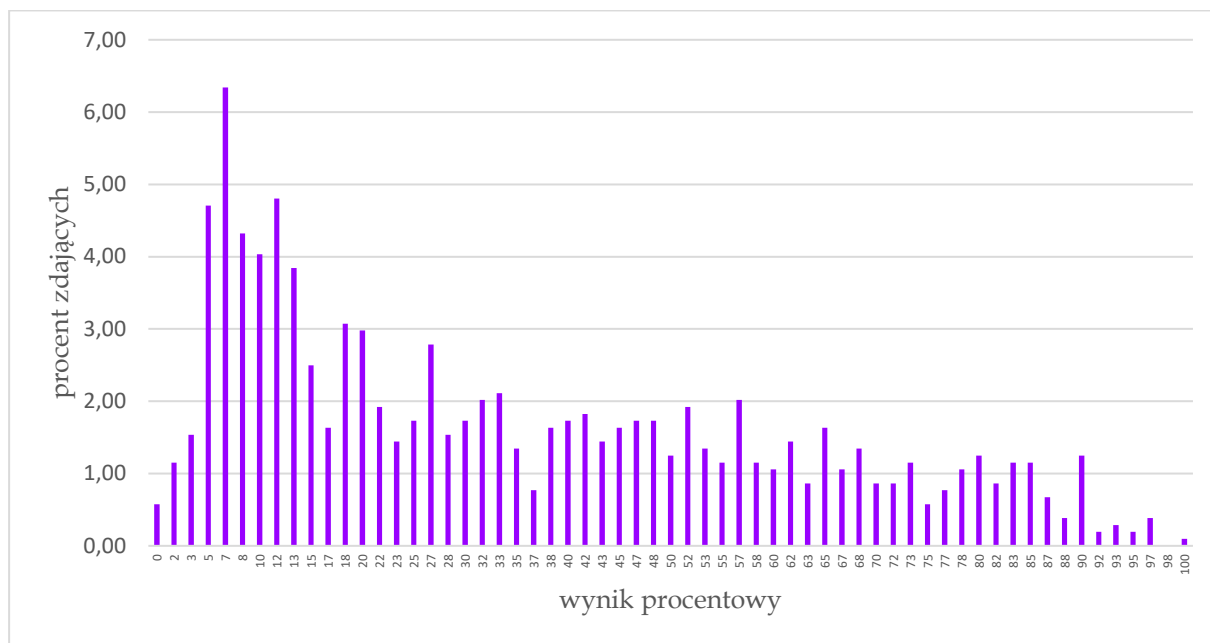
Termin egzaminu		16 maja 2024	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		108	
Liczba zespołów egzaminatorów		3	
Liczba egzaminatorów		47	
Liczba obserwatorów <sup>3</sup> (§ 8 ust. 1)		4	
Liczba unieważnień <sup>4</sup>	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	-
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	-
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu egzaminu	-
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	-
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	-
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	-
Liczba wglądów <sup>4</sup> (art. 44zzz)		268	

<sup>3</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie egzaminu maturalnego (D.U. z 2024 r. poz. 302).

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2024 r. poz. 750 z późn. zm.).

## Podstawowe dane statystyczne

### Wyniki zdających

**WYKRES 1.** ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

**TABELA 4.** WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE\*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
<b>Ogółem Formuła 2023</b>	1 041	0	100	28	7	35	26
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	906	0	100	33	7 <sup>a</sup>	38	26
z techników	133	0	83	8	7	14	15
z branżowych szkół II stopnia	2	–	–	–	–	–	–

\* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

<sup>a</sup> Istnieje wiele wartości modalnych. Podano wartość najmniejszą.



## Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2024			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>II. Budowa atomu. Zdający:</p> <p>1) [...] stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka [...];</p> <p>2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych;</p> <p>4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego [...].</p> <p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:</p> <p>4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w [...] cząsteczce związku nieorganicznego [...].</p>	47
1.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>II. Budowa atomu. Zdający:</p> <p>1) interpretuje wartości liczb kwantowych [...]; stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka [...];</p> <p>2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych;</p> <p>3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do <math>Z=38</math> [...], uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe).</p>	30
1.3.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...];</p> <p>6) stosuje poprawną terminologię.</p>	<p>VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający:</p> <p>4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz Cr [...], w tym zachowanie wobec wody [...] i zasad; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej.</p> <p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:</p> <p>3) na podstawie konfiguracji elektronowej atomów przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków;</p> <p>4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w [...] cząsteczce związku nieorganicznego [...].</p>	32

2.1.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:</p> <p>3) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (<math>\alpha</math>, <math>\beta^-</math>) oraz sztucznych reakcji jądrowych.</p>	37
2.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:</p> <p>3) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (<math>\alpha</math>, <math>\beta^-</math>) oraz sztucznych reakcji jądrowych.</p>	54
3.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający:</p> <p>6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe [...]) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...].</p>	80
4.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) opisuje właściwości substancji [...];</p> <p>4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.</p>	<p>III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający:</p> <p>6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe [...]) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...];</p> <p>7) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe [...].</p>	15
5.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę [...] do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający:</p> <p>3) wyjaśnia tworzenie orbitali zhybrydowanych zgodnie z modelem hybrydyzacji, opisuje ich wzajemne ułożenie w przestrzeni;</p> <p>4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (<math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków nieorganicznych [...]; przewiduje budowę przestrzenną drobin metodą VSEPR [...].</p>	65
6.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>3) konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający:</p> <p>1) definiuje [...] szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie).</p> <p>V. Roztwory. Zdający:</p> <p>2) wykonuje obliczenia związane [...] z zastosowaniem pojęć: stężenie [...] molowe [...].</p>	55

6.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający:</p> <p>1) definiuje [...] szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie);</p> <p>2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, [...] i temperatury na szybkość reakcji [...].</p>	48
7.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...];</p> <p>7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.</p>	<p>V. Roztwory. Zdający:</p> <p>2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie [...] molowe [...].</p> <p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający:</p> <p>6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach [...] niestechiometrycznych;</p> <p>9) pisze równania reakcji: zobojętniania [...].</p>	9
8.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...];</p> <p>7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający:</p> <p>6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...].</p> <p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający:</p> <p>3) interpretuje wartości [...] <math>K_s</math>;</p> <p>4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: [...] iloczyn rozpuszczalności [...].</p>	11
9.1.	<p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający:</p> <p>2) projektuje doświadczenia chemiczne [...], formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający:</p> <p>8) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego [...].</p>	52

9.2.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający:</p> <p>2) projektuje doświadczenia chemiczne [...] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający:</p> <p>8) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego [...].</p>	53
10.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.</p>	<p>V. Roztwory. Zdający:</p> <p>2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem zatażeniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe lub molowe [...].</p>	25
11.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:</p> <p>4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego [...];</p> <p>5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie [...] jonowej).</p>	46
12.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:</p> <p>6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równania reakcji.</p> <p>IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający:</p> <p>1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa [...] SEM;</p> <p>2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach [...] ogniwa galwanicznego [...]; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.</p>	1

12.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równania reakcji.</p> <p>IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa [...] SEM; 2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach [...] ogniwa galwanicznego [...]; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.</p>	28
13.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; pisze wyrażenie na stałą równowagi danej reakcji; 8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji [...]; stosuje regułę Le Chateliera–Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.</p>	51
13.2.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie formułuje [...] wnioski oraz wyjaśnienia.</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; pisze wyrażenie na stałą równowagi danej reakcji; 7) oblicza wartość stałej równowagi reakcji odwracalnej; oblicza stężenia równowagowe albo stężenia początkowe reagentów.</p>	18
14.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] eliminacja [...]) [...]; wyjaśnia mechanizm reakcji [...].</p> <p>XIII. Węglowodory. Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: [...] addycji: [...] H<sub>2</sub>O [...]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) [...].</p>	23

15.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XII. Węglowodory. Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: [...] addycji: [...] H<sub>2</sub>O [...]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) [...].</p>	36
16.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XIII. Węglowodory. Zdający: 1) podaje nazwy systematyczne węglowodorów ([...] alkenu [...]) na podstawie wzorów [...] półstrukturalnych (grupowych) [...].</p> <p>XV. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 2) [...] rysuje wzory strukturalne lub półstrukturalne (grupowe).</p>	40
16.2	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 5) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.</p> <p>XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji [...].</p>	32

17.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie formułuje [...] wnioski oraz wyjaśnienia.</p>	<p>XIII. Węglowodory. Zdający: 8) [...] wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia [...] wodnego roztworu manganianu(VII) potasu; 10) [...] na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń wnioskuje o rodzaju węglowodoru [...].</p> <p>XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 9) planuje ciągi przemian pozwalających otrzymać alkohol [...] z odpowiedniego węglowodoru [...].</p>	13
17.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie formułuje [...] wnioski oraz wyjaśnienia.</p>	<p>XIII. Węglowodory. Zdający: 9) opisuje właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji: [...] nitrowania, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji dla benzenu [...]; 10) [...] na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń wnioskuje o rodzaju węglowodoru [...].</p>	41
18.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę [...] do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XIII. Węglowodory. Zdający: 7) ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze; [...]; pisze odpowiednie równania reakcji.</p>	33

19.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...];</p> <p>7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.. chemicznych.</p>	<p>I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:</p> <p>5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...];</p> <p>6) wykonuje obliczenia, z uwzględnieniem wydajności reakcji, dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów [...].</p>	17
20.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający:</p> <p>7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja [...] substytucja [...]) [...]; wyjaśnia mechanizm reakcji [...].</p>	68
20.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający:</p> <p>7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([...] substytucja [...]) [...]; wyjaśnia mechanizm reakcji [...].</p>	23
20.3.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający:</p> <p>8) [...] stosuje regułę Le Chateliera–Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.</p>	37

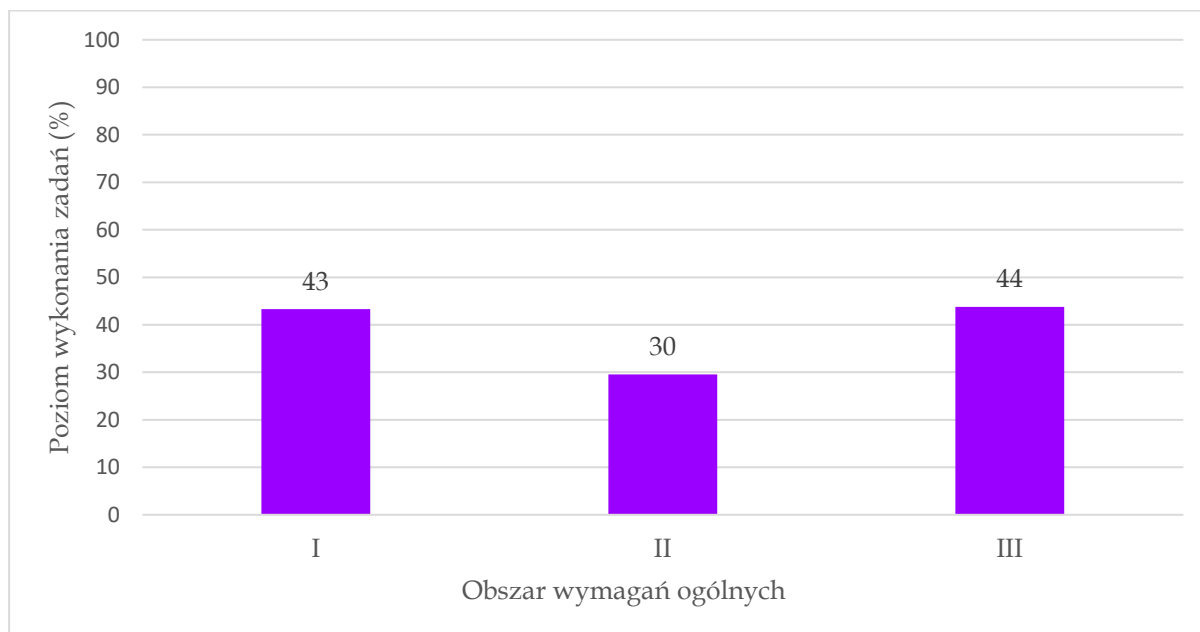


21.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne [...] formułuje [...] wnioski [...].</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 5) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.</p> <p>XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 5) opisuje czynniki wpływające na moc kwasów karboksylowych ([...] obecność polarnych podstawników).</p>	47
21.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne [...] formułuje [...] wnioski [...].</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 5) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.</p> <p>XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 5) opisuje czynniki wpływające na moc kwasów karboksylowych ([...] obecność polarnych podstawników).</p>	56
22.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 1) wskazuje grupę karboksylową [...] we wzorach kwasów karboksylowych ([...] aromatycznych) [...]; 3) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych [...]; pisze odpowiednie równania reakcji [...].</p>	49

23.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający:</p> <p>8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji [...].</p> <p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający:</p> <p>1) na podstawie wzoru [...] półstrukturalnego (grupowego) [...] klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] estrów [...].</p> <p>XVII. Estry i tłuszcze. Zdający:</p> <p>1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego.</p>	17
24.1.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>3) konstruuje [...] schematy na podstawie dostępnych informacji.</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający:</p> <p>1) na podstawie wzoru [...] półstrukturalnego (grupowego) [...] klasyfikuje dany związek chemiczny do: [...] estrów [...].</p> <p>XIII. Węglowodory. Zdający:</p> <p>4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: [...] addycji: [...] H<sub>2</sub>O [...]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) [...].</p> <p>XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający:</p> <p>9) planuje ciągi przemian pozwalających otrzymać alkohol [...] z odpowiedniego węglowodoru [...].</p> <p>XVI. Estry i tłuszcze. Zdający:</p> <p>6) planuje ciągi przemian chemicznych wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych [...].</p>	43
24.2.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający:</p> <p>7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja [...] substytucja [...] kondensacja) i mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy); wyjaśnia mechanizmy reakcji [...].</p>	54

25.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.</p>	<p>I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: [...] mol [...]; 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([...] organicznego) na podstawie jego składu [...] i masy molowej; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 6) wykonuje obliczenia [...] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów [...]; 8) stosuje do obliczeń równanie Clapeyrona.</p> <p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie [...] opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do:[...] związków jednofunkcyjnych ([...] aldehydów, [...] kwasów karboksylowych [...]) [...].</p> <p>XV. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 3) [...] na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów [...].</p> <p>XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli [...]; pisze odpowiednie równania reakcji; [...].</p>	12
26.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada.</p> <p>XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 5) pisze równania reakcji otrzymywania [...] amin aromatycznych [...].</p>	54
27.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku [...] organicznego.</p> <p>XIII. Węglowodory. Zdający: 9) opisuje właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji [...] z [...] Br<sub>2</sub> [...] w obecności światła [...]; pisze odpowiednie równania reakcji dla [...] metylobenzenu (toluenu) [...].</p>	28

28.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości [...] pH [...].</p> <p>XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.</p>	37
29.	<p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych [...].</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: [...] stereoizomeria ([...] izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery.</p> <p>XIX. Cukry. Zdający: 1) [...] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla w cząsteczce [...]; 2) zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera [...]; 5) planuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry w inne związki organiczne [...].</p>	13
30.	<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) [...] formułuje wnioski [...].</p>	<p>XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 5) [...], rysuje wzory w projekcji Fishera izomerów optycznych [...].</p> <p>XIX. Cukry. Zdający: 1) [...] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla w cząsteczce [...]; 2) zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera [...]; 5) planuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry w inne związki organiczne [...].</p>	40

**WYKRES 2.** POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH

Analizę jakościową zadań wraz z komentarzem zawiera sprawozdanie krajowe opublikowane na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).