

# MATURA 2010

OSIĄGNIĘCIA MATURZYSTÓW  
Z WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO  
I WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO  
W 2010 ROKU - NA PODSTAWIE  
WYNIKÓW EGZAMINU MATURALNEGO  
Z CHEMII



Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży  
18-400 Łomża

www.oke.lomza.pl  
e-mail: sekretariat@oke.lomza.pl



**AUTOR:**

Grażyna Mieczkowska

**PROJEKT OKŁADKI:**

Ivayla Świtajewska

## Wstęp

Egzamin maturalny z chemii odbył się 17 maja 2010 roku i miał formę pisemną. Chemia mogła być zdawana jako przedmiot dodatkowy, na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. W województwie podlaskim egzamin z chemii na poziomie podstawowym zdawało 4,6%, a w województwie warmińsko-mazurskim 4,92% maturzystów. Zdecydowanie więcej osób wybrało chemię na poziomie rozszerzonym: w województwie podlaskim 8% maturzystów, a w warmińsko-mazurskim 8,77%.

Egzamin na poziomie podstawowym trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających wiedzę i umiejętności zastosowania tej wiedzy w praktyce. Zadania egzaminacyjne obejmowały zakres wymagań dla poziomu podstawowego.

Egzamin na poziomie rozszerzonym trwał 150 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających umiejętność zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań dla poziomu rozszerzonego.

Dla przedmiotu zdawanego jako dodatkowy nie określono progu zaliczenia.

Podczas egzaminu zdający mogli korzystać z dołączonej karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz prostego kalkulatora.

## 1. CHEMIA – egzamin na poziomie podstawowym

### 1.1. Opis arkusza

Arkusz zawierał 32 zadania, spośród których 23 miało formę otwartą, a 9 formę zadań zamkniętych (wielokrotnego wyboru, typu prawda-fałsz i na dobieranie). Za prawidłowe rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu podstawowego zdający mógł otrzymać 50 punktów. Zadania te sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w standardach wymagań dla poziomu podstawowego, przede wszystkim znajomość i rozumienie praw, pojęć i zjawisk chemicznych, posługiwanie się terminologią i symboliką chemiczną, znajomość właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz umiejętność przedstawiania i wyjaśniania zjawisk, a także umiejętność zastosowania wiedzy w praktyce. Część zadań sprawdzała umiejętności związane z wykorzystaniem i przetwarzaniem informacji o tematyce chemicznej przedstawionej w różnej formie. Kilka zadań sprawdzało tworzenie informacji.

Tematyka zadań egzaminacyjnych w arkuszu dla poziomu podstawowego obejmowała wszystkie treści z *Podstawy programowej*. Za zadania sprawdzające umiejętności z chemii ogólnej i nieorganicznej można było uzyskać 60% punktów, zaś 40% punktów stanowiły zadania z chemii organicznej. Najliczniej były reprezentowane zadania sprawdzające:

- posługiwanie się notacją chemiczną w odniesieniu do pierwiastków i związków chemicznych (10%);
- pojęcia i umiejętności związane z roztworami wodnymi i ich stężeniem (10%);
- znajomość procesów i reakcji w roztworach wodnych (10%).

8% punktów można było otrzymać za zadania sprawdzające reakcje utleniania i redukcji. Za zadania sprawdzające znajomość zagadnień związanych z budową atomu, wiązaniami chemicznymi i typami reakcji można było uzyskać po około 6% ogólnej liczby punktów.

Zadania związane z molem i interpretacją jakościową i ilościową równania stanowiły 4% punktów. Zadania z chemii organicznej obejmowały wiadomości i umiejętności z zakresu węglowodorów, jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów.

Tabela 1.1. Struktura arkusza dla poziomu podstawowego w odniesieniu do standardów

Standardy wymagań egzaminacyjnych		Numery zadań	Liczba punktów	% udział
<b>I. Wiadomości i rozumienie – zdający</b>			<b>23</b>	<b>46</b>
I.1.	zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną	1, 3, 5, 18b, 28, 31	7	16
I.2.	opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania	32	1	4
I.3.	przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne	6, 8, 12, 15, 18a, 19a, 22, 23, 30	15	30
<b>II. Korzystanie z informacji – zdający:</b>			<b>19</b>	<b>38</b>
II.1.	odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie tekstu o tematyce chemicznej, tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku	2, 13a, 25	4	8
II.2.	uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku, tekstu	19b, 20	3	6
II.3.	selekcjonuje, porównuje informacje	7, 10, 21, 24	4	8
II.4.	przetwarza informacje według podanych zasad	13b, 14	2	4
II.5.	wykonuje obliczenia chemiczne	4, 11, 17a	6	12
<b>III. Tworzenie informacji – zdający:</b>			<b>8</b>	<b>16</b>
III.1	wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych	9, 26	2	4
III.2	planuje typowe eksperymenty i przewiduje obserwacje	17b, 29	3	6
III.3	interpretuje informacje oraz formułuje wnioski	16, 27	3	6

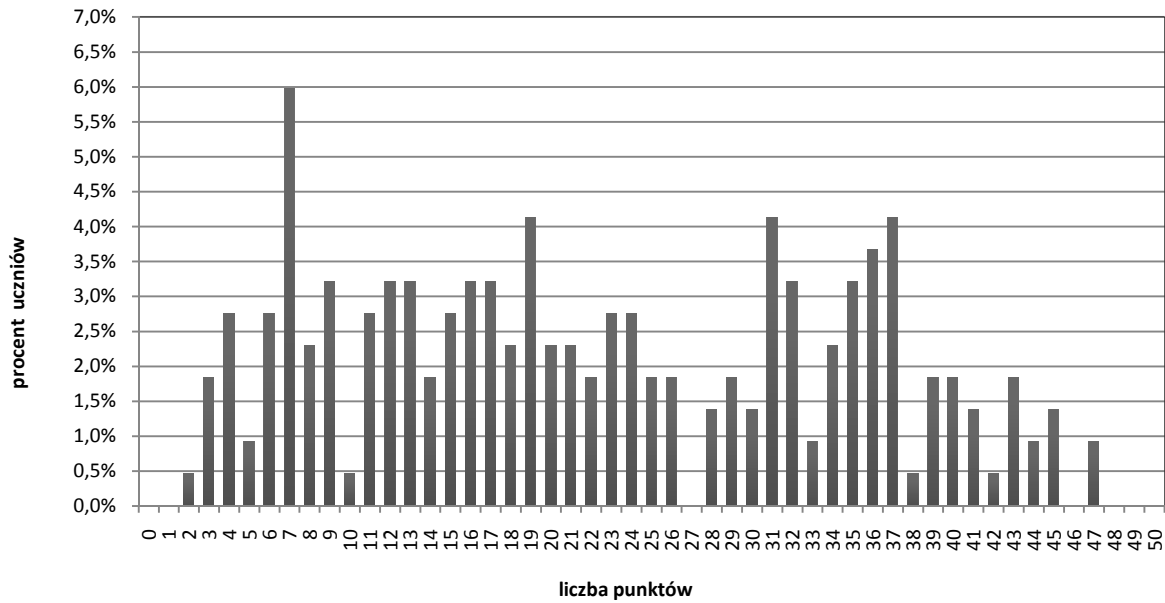
## 1.2. Wyniki zdających – poziom podstawowy

Tabela 1.2. Podstawowe wskaźniki statystyczne

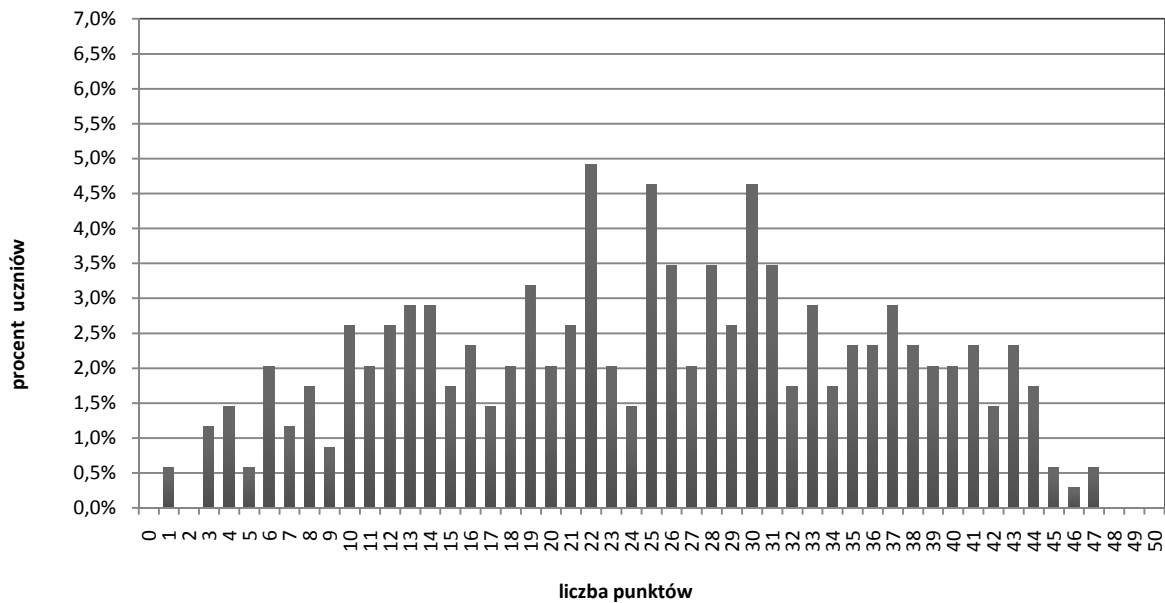
Rodzaj wskaźnik	województwo podlaskie	województwo warmińsko-mazurskie
Liczebność	218	346
Wynik średni w %	44	50
Najwyższy wynik w punktach	47	47
Najniższy wynik w punktach	2	1
Mediana (wynik środkowy)	21	25
Modalna (wynik najczęstszy)	7	22
Odchylenie standardowe	12,1	11,2

Osiągnięcia maturzystów z województwa podlaskiego i warmińsko-mazurskiego w 2010 roku  
- na podstawie wyników z egzaminu maturalnego z chemii

Wykres 1.1. Rozkład wyników – województwo podlaskie



Wykres 1.2. Rozkład wyników – województwo warmińsko-mazurskie

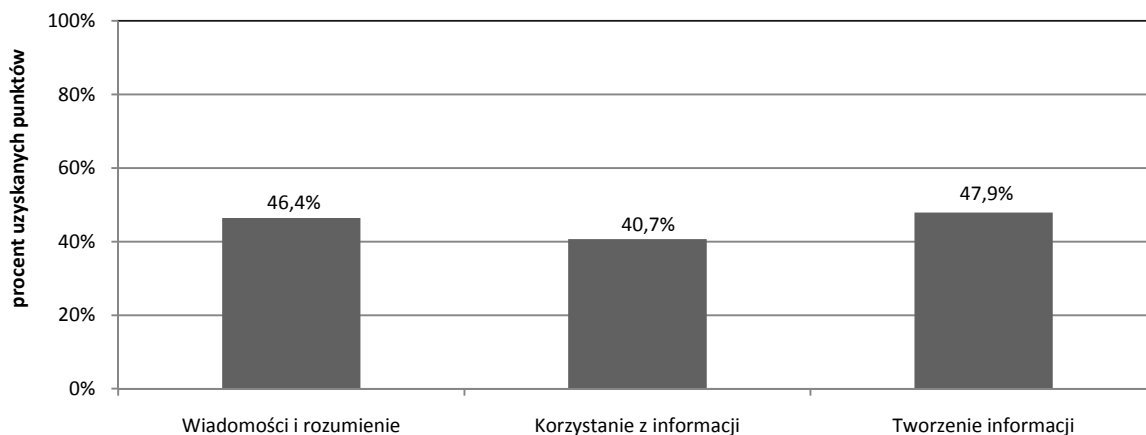


### 1.3. Poziom opanowania umiejętności określonych standardami wymagań

Tabela 1.3. Poziom opanowania umiejętności określonych standardami wymagań

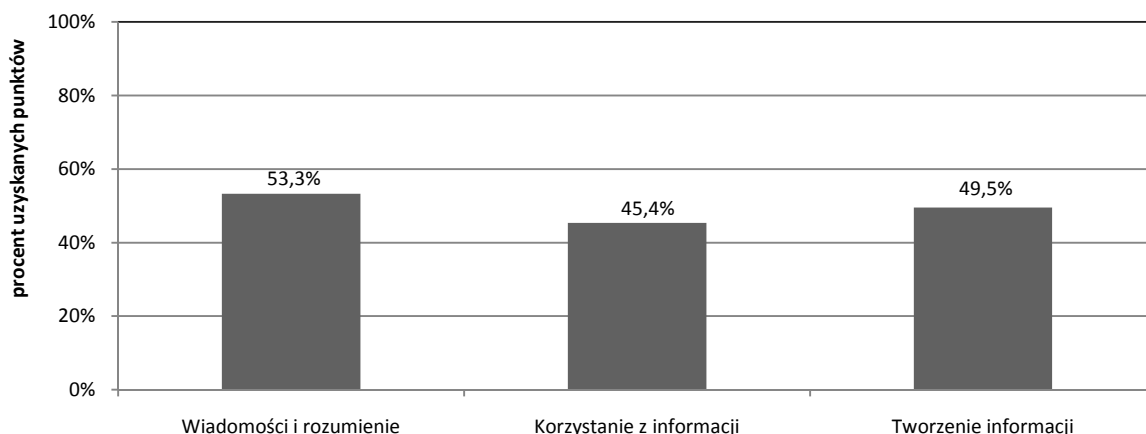
Nr zadania (czynności)	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Procent uzyskanych punktów	
			województwo podlaskie	województwo warmińsko-mazurskie
<b>Wiadomości i rozumienie - zdający:</b>				
1, 3, 5, 18b 28, 31	zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną	7	38,9	45,7
32	opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania	1	30,7	34,7
6, 8, 12, 15, 18a, 19a, 22, 23, 30	przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne	15	50,9	58,1
<b>Korzystanie z informacji - zdający:</b>				
2, 13a, 25	odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie tekstu o tematyce chemicznej, tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku	4	45,2	52,9
19b, 20	uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku, tekstu	3	46,3	56,1
7, 10, 21, 24	selekcjonuje, porównuje informacje	4	36,5	36,5
13b, 14	przetwarza informacje według podanych zasad	2	54,8	62,6
4, 11, 17a	wykonuje obliczenia chemiczne	6	33,0	35,4
<b>Tworzenie informacji - zdający:</b>				
9, 26	wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych	2	41,7	47,4
17b, 29	planuje typowe eksperymenty i przewiduje obserwacje	3	31,0	27,1
16, 27	interpretuje informacje oraz formułuje wnioski	3	69,0	73,4

Wykres 1.3. Poziom opanowania umiejętności określonych standardami – województwo podlaskie



Maturzyści z województwa podlaskiego najlepiej poradzi sobie z zadaniami sprawdzającymi tworzenie informacji, a najslabiej z zadaniami, gdzie trzeba bylo wykorzystac podane informacje do rozwiazania problemu.

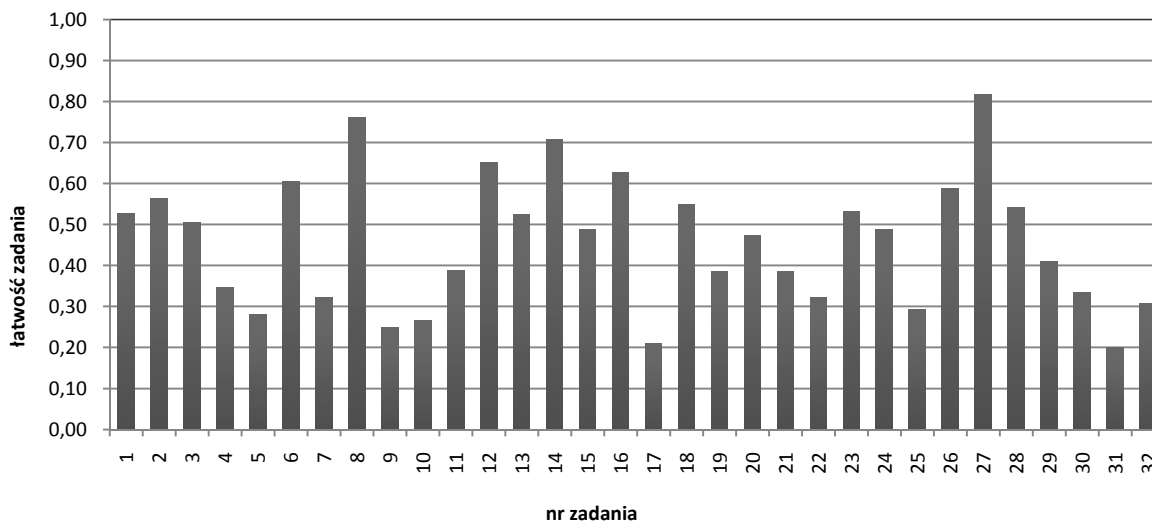
Wykres 1.4. Poziom opanowania umiejętności określonych standardami – województwo warmińsko-mazurskie



Tegoroczni maturzyści z województwa warmińsko-mazurskiego najlepiej rozwiązali zadania sprawdzające wiedzę i jej rozumienie, a najslabiej zadania oparte na korzystaniu z informacji.

## 1.4. Analiza odpowiedzi uczniów w kontekście opanowania sprawdzanych umiejętności

Wykres 1.5. Łatwość zadań – województwo podlaskie



Wykres 1.6. Łatwość zadań – województwo warmińsko-mazurskie

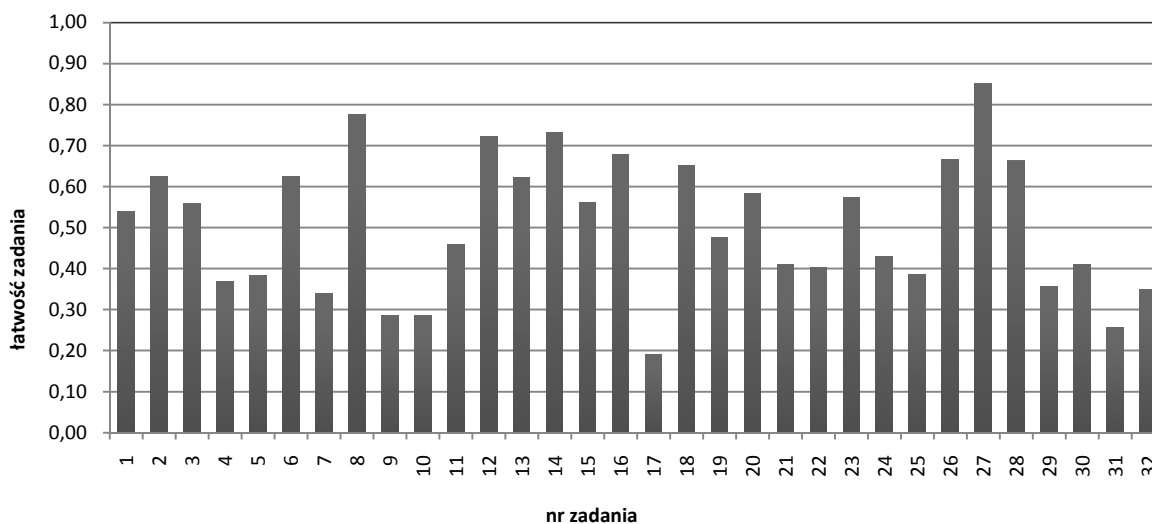
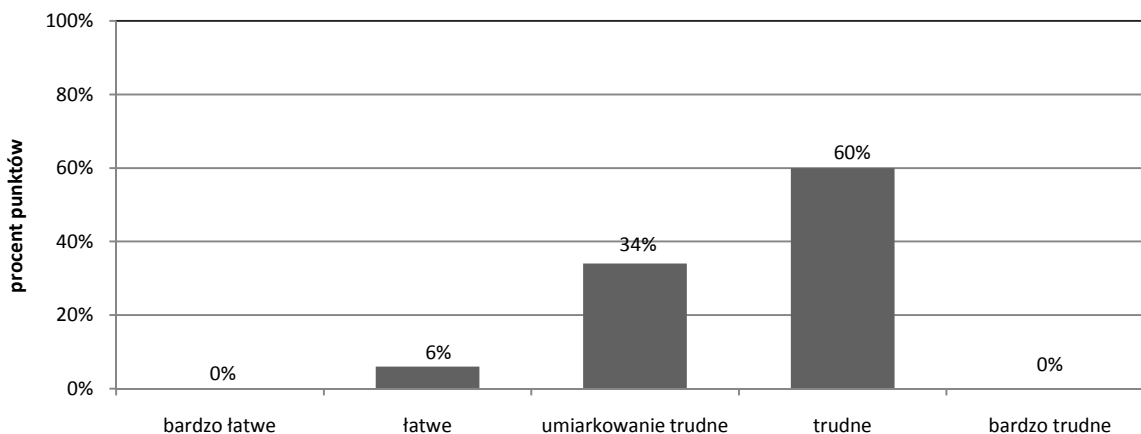


Tabela 1.4. Pogrupowanie zadań ze względu na ich łatwość

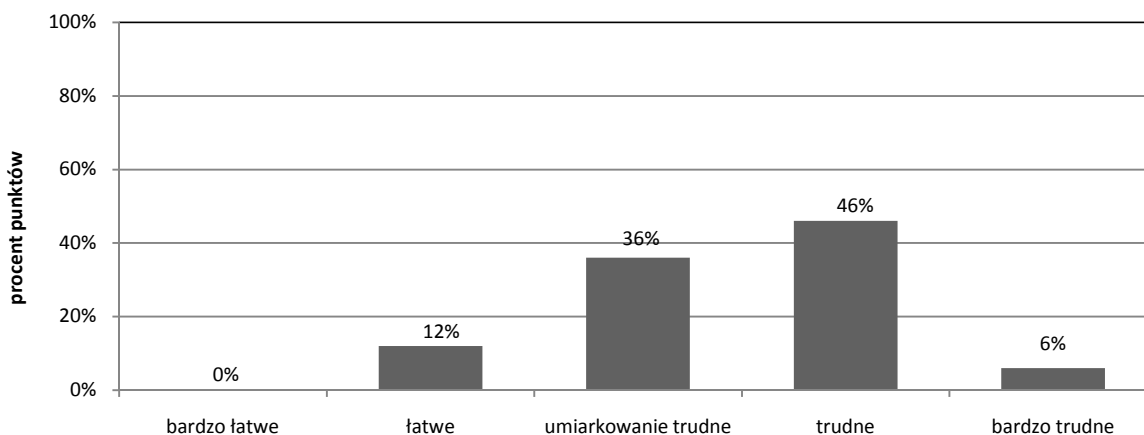
Łatwość zadań	Numer zadania	
	woj. podlaskie	woj. warmińsko-mazurskie
<i>bardzo łatwe</i> 0,90 – 1,00	-	-
<i>łatwe</i> 0,70 – 0,89	8, 14, 27	8, 12, 14, 27
<i>umiarkowanie trudne</i> 0,50 – 0,69	1, 2, 3, 6, 12, 13, 16, 18, 23, 26, 28	1, 2, 3, 6, 13, 15, 16, 18, 20, 23, 26, 28
<i>trudne</i> 0,20 – 0,49	4, 5, 7, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 29, 30, 31, 32	4, 5, 7, 9, 10, 11, 19, 21, 22, 24, 25, 29, 30, 31, 32
<i>bardzo trudne</i> 0,00 – 0,19	-	17



Wykres 1.7. Udział procentowy punktów ze względu na stopień trudności zadań - województwo podlaskie



Wykres 1.8. Udział procentowy punktów ze względu na stopień trudności zadań – województwo warmińsko-mazurskie



#### 1.4.1. Analiza odpowiedzi uczniów

Rozwiązania zadań otwartych były bardzo zróżnicowane. Obok odpowiedzi pełnych, przemyślanych i estetycznie zapisanych występowały rozwiązania ogólnikowe, chaotyczne, kontrowersyjne lub całkowicie błędne.

Z analizy wykresu łatwości zadań oraz sprawdzanych tymi zadaniami umiejętności (opisanymi w kartotece) wynika, że nie było zadań bardzo łatwych. Łatwe okazały się zadania sprawdzające wybrane umiejętności z każdego ze standardów. Maturzyści dobrze poradzili sobie z:

- uzupełnianiem równania reakcji, dobierając brakujące substraty i produkty;
- zapisywaniem obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń;
- dokonywaniem uogólnień i formułowaniem wniosków.

Około połowa zadań, dla tej grupy piszących, to zadania trudne. Trudnym lub dla pewnej grupy piszących bardzo trudnym zadaniem okazało się zadanie 17 sprawdzające obliczanie masy substancji rozpuszczonej na podstawie objętości roztworu i jego stężenia oraz zaprojektowanie doświadczenia prowadzącego do otrzymania roztworu o określonym stężeniu. Od maturzysty oczekiwano jednej z podanych niżej odpowiedzi:

- Odważenie NaOH (244 g), przeniesienie do kolby o pojemności 1 dm<sup>3</sup> i rozpuszczenie w niewielkiej ilości wody oraz uzupełnienie wodą do objętości 1 dm<sup>3</sup> (do kreski).
- Odważenie NaOH (244 g) i zmieszanie z 976 g wody.
- Odważenie NaOH (244 g) i zmieszanie z 976 cm<sup>3</sup> wody.

- Odważenie NaOH (244 g) i dodawanie na wadze wody do uzyskania 1220 g roztworu. Najczęściej w błędnych odpowiedziach zdający nie podawali niezbędnej ilości wody (masy lub objętości), co świadczy o braku umiejętności sporządzania roztworu procentowego.

### **Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności opisane standardem I.**

W zadaniach, które sprawdzały umiejętności ze standardu I.1. (czyli znajomość i rozumienie podstawowych praw, pojęć i zjawisk chemicznych oraz posługiwanie się terminologią i symboliką chemiczną), maturzyści popełniali błędy wynikające z nieuważnego czytania poleceń i braku precyzji przy formułowaniu odpowiedzi. Rozwiązania zadań sprawdzających przedstawianie i wyjaśnianie zjawisk i procesów chemicznych (standard I.3.) wskazują, że pewna grupa piszących dobrze radzi sobie z notacją chemiczną, zapisuje równania, uwzględniając warunki reakcji. Jednak dość duża grupa piszących nie potrafi zapisywać równań jonowych w formie skróconej bądź nie uwzględnia warunków reakcji w równaniach obrazujących procesy stosowane w syntezie organicznej. Najczęściej opuszczane było zadanie, w którym zdający miał zapisać równania reakcji otrzymywania metyloaminy na podstawie słownego opisu (frakcja opuszczeń wyniosła 26,73%). Oznacza to, że więcej niż co 4 maturzysta nie podjął próby rozwiązania tego zadania.

### **Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności opisane standardem II.**

Tegoroczni maturzyści najłabiej radzili sobie z zadaniami sprawdzającymi standard II, czyli korzystanie z informacji. Wielu z nich miało problem z ustaleniem liczby atomowej i masowej pierwiastka, gdy trzeba było wyznaczać te liczby na podstawie części składowych atomu opisanego w formie zapisu  ${}^A_Z\text{E}$ . Co piąty zdający nie podjął próby rozwiązania zadania polegającego na zapisaniu wzorów izomerów konstytucyjnych alkeny, które mogą powstać w wyniku dehydratacji butan-2-olu. Zaś 15,06% maturzystów nie podjęło próby rozwiązania zadania polegającego na zapisaniu nazw systematycznych węglowodorów, które mogą powstać w procesie krakingu termicznego n-butanu mimo, że w informacji wstępnej wyjaśniono mechanizm tego procesu. Niektórzy piszący nie potrafili wybrać, na podstawie tabeli rozpuszczalności, odczynnika wytrącającego osad z daną substancją w roztworze. Trudne okazało się analizowanie, selekcjonowanie i porównywanie informacji oraz wykonywanie obliczeń chemicznych. Dość duża grupa maturzystów nie potrafiła wybrać, na podstawie temperatury wrzenia substancji, która pierwsza odparuje czy określić składu gazu po przepuszczeniu przez wodę na podstawie rozpuszczalności poszczególnych składników. Część maturzystów miała problem z rozwiązaniem zadania stechiometrycznego już na etapie interpretacji równania i nie potrafiła powiązać szukanej z danymi (w obliczeniach zdający nie brali pod uwagę współczynnika stechiometrycznego przy  $\text{CO}_2$  w równaniu reakcji). 13,03% maturzystów nawet nie zaczęło rozwiązywać tego zadania.

### **Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności opisane standardem III.**

Analizując wskaźniki statystyczne dotyczące standardu III, można stwierdzić, że interpretowanie podanych informacji oraz formułowanie wniosków nie sprawiło zdającym trudności. Z kolei planowanie typowych eksperymentów i przewidywanie obserwacji to umiejętności, które w kolejnej edycji egzaminu okazały się trudne. Trudne było zadanie sprawdzające umiejętność planowania i sporządzania roztworu procentowego. Trudności sprawiło zaprojektowanie doświadczenia potwierdzającego nienasycony charakter kwasu tłuszczowego. Często maturzyści popełniali błędy na etapie wybrania odpowiedniego odczynnika niezbędnego do przeprowadzenia doświadczenia. Wyjaśnianie zależności przyczynowo-skutkowych i uzasadnianie własnych opinii dla niektórych maturzystów było trudne. W błędnych odpowiedziach do zadania 26, które brzmiało: „Na podstawie analizy danych zawartych w informacji wprowadzającej sformułuj wniosek, który określa związek pomiędzy długością łańcucha węglowego a lotnością kwasów karboksylowych” maturzyści nie odnosili się do związku

lotności z długością łańcucha, tylko ograniczali się do odczytu z tabeli temperatury wrzenia dla danego kwasu. Podsumowując powyższe rozważania, należy podkreślić, że pracując z przyszłymi maturzystami trzeba zwracać uwagę na uważne czytanie informacji i poleceń i więcej uwagi poświęcić na zadania stechiometryczne oraz projektowanie doświadczeń i praktyczne sporządzanie roztworów.

### 1.5. Analiza odpowiedzi uczniów w kontekście opanowania sprawdzanych treści

Tabela 1.5. Poziom opanowania treści

Nr zadania (czynności)	Zakres treści ze standardu I	Liczba punktów	Procent uzyskanych punktów	
			województwo podlaskie	województwo warmińsko-mazurskie
1, 2, 3	Budowa atomu, izotopy i promieniotwórczość naturalna	3	53,2	57,3
28, 29	Wiązania chemiczne	3	45,3	45,8
11	Mol substancji chemicznej	2	38,8	45,8
6, 7, 8, 9, 10	Pierwiastki i związki chemiczne	5	44,0	46,1
12	Typy reakcji chemicznych	3	65,1	72,2
16, 17	Roztwory wodne i ich stężenia	5	37,6	38,5
13, 14, 15	Dysocjacja jonowa I reakcje zobojętniania I strącania osadów	5	54,6	61,9
5, 18	Reakcje utleniania I redukcji	4	48,1	58,4
4, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32	Węglowodory i ich pochodne	20	39,1	45,2

Po analizie wskaźników statystycznych dotyczących treści można stwierdzić, że najlepiej maturzyści poradzili sobie z zadaniami sprawdzającymi zapisywanie równań reakcji otrzymywania związków nieorganicznych na podstawie słownego opisu przemian. Dość dobrze radzili sobie z zadaniami dotyczącymi budowy atomu i promieniotwórczości naturalnej. Najsłabsze wyniki osiągnęli zdający z zadań dotyczących mola substancji chemicznej, roztworów wodnych i ich stężeń oraz węglowodorów i ich pochodnych.

Umiejętności dotyczące tych treści wymagają dużej ilości ćwiczeń. Pracując z przyszłymi maturzystami, trzeba zwrócić większą uwagę na te treści i zmotywować zdających egzamin do rozwiązywania większej ilości zadań z uwzględnieniem różnych kontekstów.

## 2. CHEMIA – egzamin na poziomie rozszerzonym

### 2.1. Opis arkusza

Arkusz ten zawierał 34 zadania. 28 zadań miało formę otwartą a 6 – formę zadań zamkniętych typu na dobieranie oraz prawda-fałsz. Za prawidłowe rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego zdający mógł otrzymać 60 punktów. Zadania te sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w standardach wymagań dla poziomu rozszerzonego, przede wszystkim umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, ich analizy, selekcji i porównywania oraz interpretacji, a także wykonywania obliczeń chemicznych. Część zadań sprawdzała umiejętności związane z tworzeniem informacji, takie jak umiejętność projektowania doświadczeń, przewidywania obserwacji i formułowania wniosków oraz przedstawiania i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych.

Tematyka zadań egzaminacyjnych w arkuszu dla poziomu rozszerzonego obejmowała wszystkie treści z *Podstawy programowej*, przy czym najliczniej reprezentowane były zada-

nia dotyczące właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz właściwości węglowodorów i ich pochodnych.

Za zadania sprawdzające umiejętności z chemii ogólnej i nieorganicznej można było uzyskać 67% ogólnej liczby punktów, zaś 33% punktów stanowiły zadania z chemii organicznej. Najliczniej były reprezentowane zadania sprawdzające:

- wiadomości i umiejętności z zakresu pierwiastków i związków chemicznych (18%),
- reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza (12%),
- wiązania chemiczne i szybkość reakcji chemicznej i kataliza (10%).

7% punktów można było otrzymać za zadania sprawdzające znajomość i rozumienie mola, masy molowej, objętości molowej, warunki normalne i standardowe, interpretację jakościową i ilościową równania. Za zadania sprawdzające znajomość zagadnień związanych z budową atomu w jakościowym ujęciu mechaniki kwantowej, izotopami i promieniotwórczością naturalną i sztuczną, z elektrolitami, dysocjacją jonową oraz reakcjami zachodzącymi w roztworach wodnych można było uzyskać po 5% ogólnej liczby punktów.

Zadania związane z typami reakcji chemicznych stanowiły ok. 3% punktów. Zadania z chemii organicznej obejmowały wiadomości i umiejętności z zakresu węglowodorów, jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów.

Tabela 2.1. Struktura arkusza dla poziomu rozszerzonego w odniesieniu do standardów

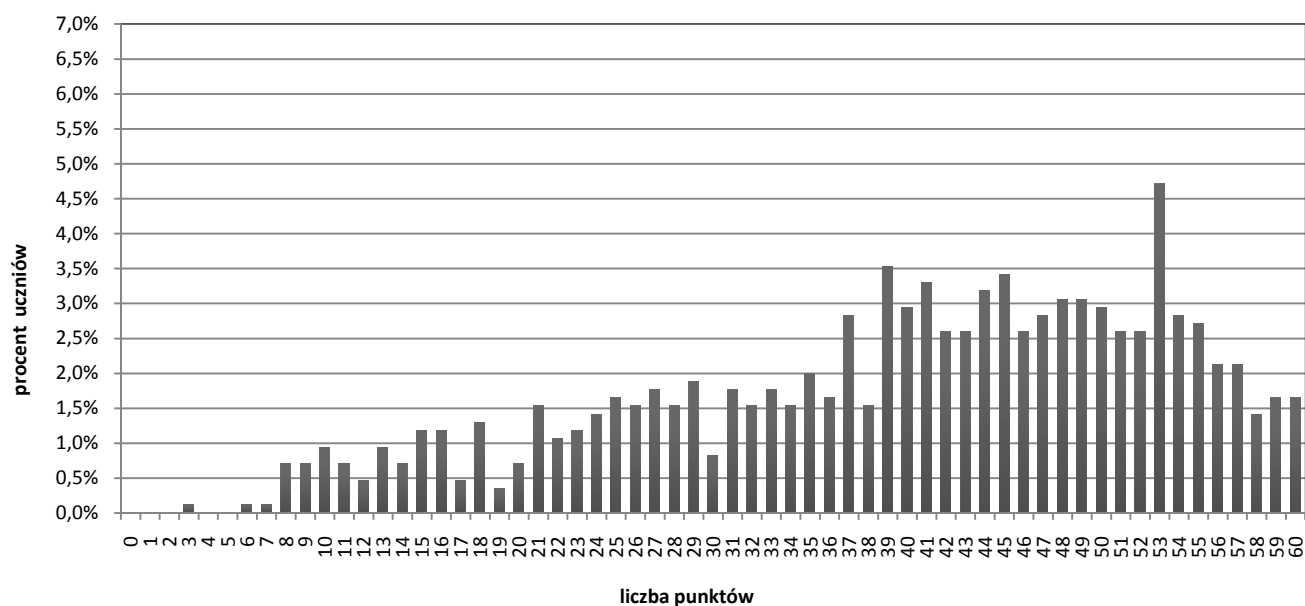
Standardy wymagań egzaminacyjnych		Numery zadań	Liczba punktów	% udział
<b>I. Wiadomości i rozumienie – zdający:</b>			<b>23</b>	<b>38,4</b>
I.1.	zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną	1, 17c, 23b, 25, 26, 34	6	10,0
I.2.	opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania	10, 28	4	6,7
I.3.	przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne	2, 4, 9b, 16a, 17a,b, 22, 27a, 33	13	21,7
<b>II. Korzystanie z informacji – zdający:</b>			<b>26</b>	<b>43,3</b>
II.1.	odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie tekstu o tematyce chemicznej, tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku	9a, 11, 12	4	6,7
II.2.	uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku, tekstu	21, 23a, 24, 29, 30	7	11,7
II.3.	selekcjonuje, porównuje informacje	3, 31,	4	6,7
II.4.	przetwarza informacje według podanych zasad	7	2	3,3
II.5.	wykonuje obliczenia chemiczne	5b, 8, 14, 15, 18b	9	15
<b>III. Tworzenie informacji – zdający:</b>			<b>11</b>	<b>18,3</b>
III.1	wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych	18a, 20	2	3,3
III.2	planuje eksperymenty i przewidyuje obserwacje	32, 19	3	5
III.3	interpretuje informacje oraz formułuje wnioski i uzasadnia opinie	5a, 6, 13, 16b, 27b,c	6	10

## 2.2. Wyniki zdających – poziom rozszerzony

Tabela 2.2. Podstawowe wskaźniki statystyczne

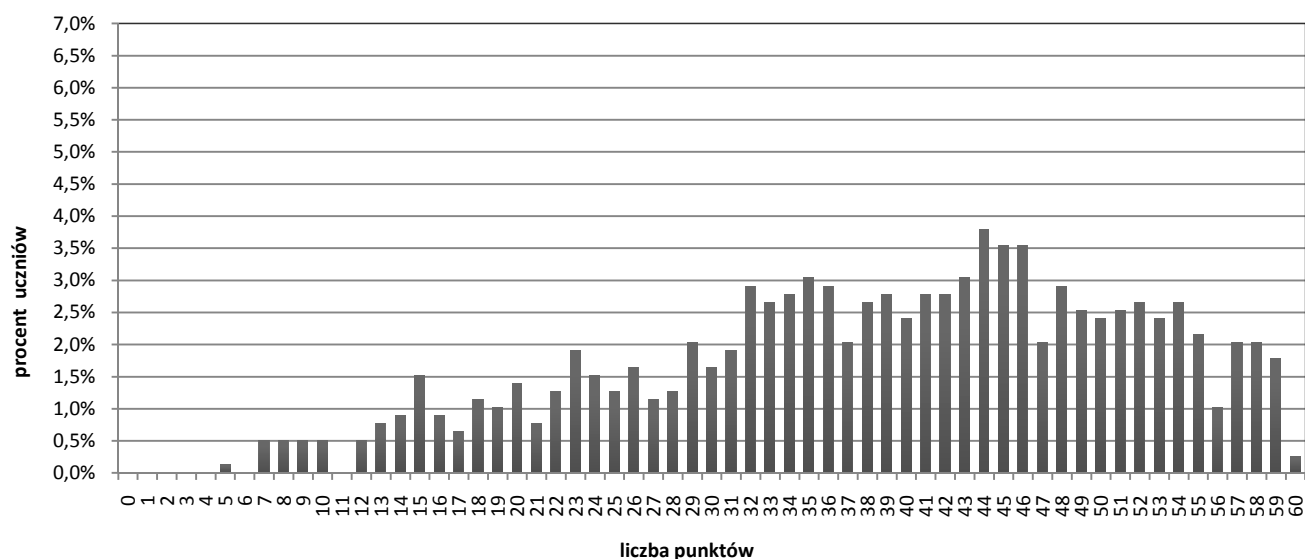
Rodzaj wskaźnika	województwo podlaskie	województwo warmińsko-mazurskie
Liczebność	850	792
Wynik średni w %	66	64
Najwyższy wynik w punktach	60	60
Najniższy wynik w punktach	3	5
Mediana (wynik środkowy)	42	40
Modalna (wynik najczęstszy)	53	44
Odchylenie standardowe	13,3	12,6

Wykres 2.1. Rozkład wyników – województwo podlaskie



Rozkład jest ujemnie skośny. Asymetria lewostronna rozkładu świadczy o łatwości zadań testowych dla zdających.

Wykres 2.2. Rozkład wyników – województwo warmińsko-mazurskie



Rozkład jest ujemnie skośny. Asymetria lewostronna rozkładu świadczy o łatwości zadań testowych dla zdających.

### 2.3. Poziom opowiadania umiejętności określonych standardami wymagań

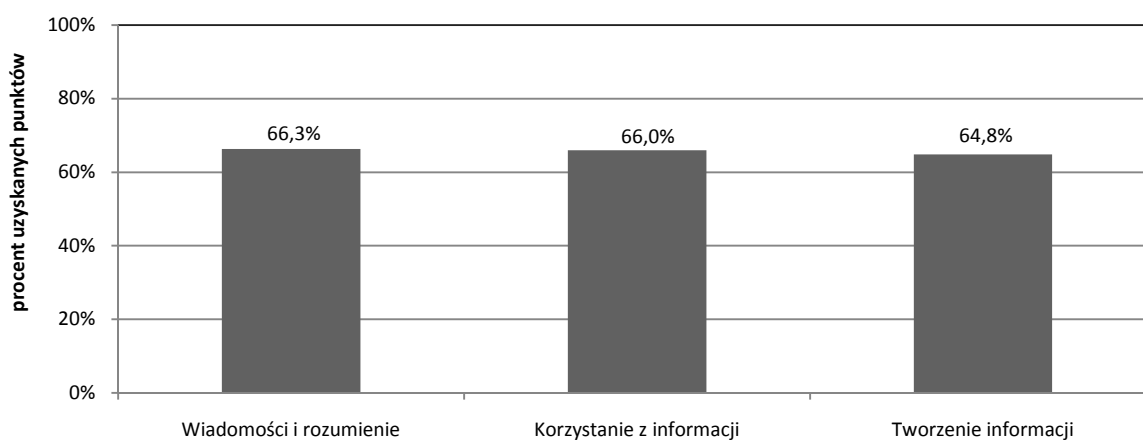
Tabela 2.3. Poziom opowiadania umiejętności określonych standardami wymagań

Nr zadania (czynności)	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Procent uzyskanych punktów	
			województwo podlaskie	województwo warmińsko-mazurskie
<b>Wiadomości i rozumienie - zdający:</b>				
1, 17c, 23b, 25, 26, 34	zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną	6	69,9	70,0
10, 28	opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania	2	76,3	76,2
2, 4, 9b, 16a, 17a,b, 22, 27a, 33	przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne	13	61,6	59,7
<b>Korzystanie z informacji - zdający:</b>				
9a, 11, 12	odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie tekstu o tematyce chemicznej, tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku	4	76,9	75,4
21, 23a, 24, 29, 30	uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku, tekstu	7	68	66,8
3, 31	selekcjonuje, porównuje informacje	4	77,1	77,8
7	przetwarza informacje według podanych zasad	2	63,4	59,0

Osiągnięcia maturzystów z województwa podlaskiego i warmińsko-mazurskiego w 2010 roku  
- na podstawie wyników z egzaminu maturalnego z chemii

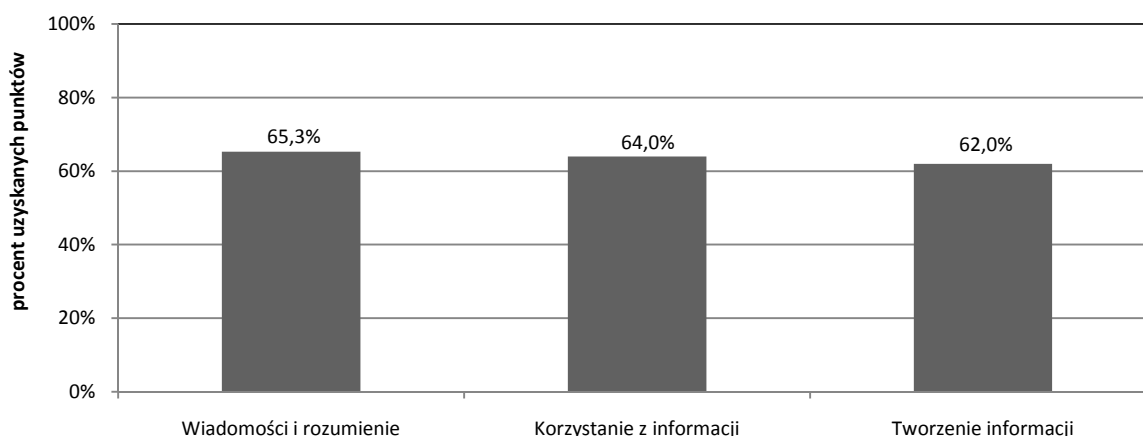
5b, 8, 14, 15, 18b	wykonuje obliczenia chemiczne	9	55,1	51,7
<b>Tworzenie informacji - zdający:</b>				
18a, 20	wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych	2	57,5	51,3
32, 19	planuje typowe eksperymenty i przewiduje obserwacje	3	81,7	79,2
5a, 6, 13, 16b, 27b,c	interpretuje informacje oraz formułuje wnioski	6	58,8	57,0

Wykres 2.3. Poziom opanowania umiejętności określonych standardami – województwo podlaskie



Tegoroczni maturzyści wszystkie sprawdzane umiejętności opanowali w porównywalnym stopniu.

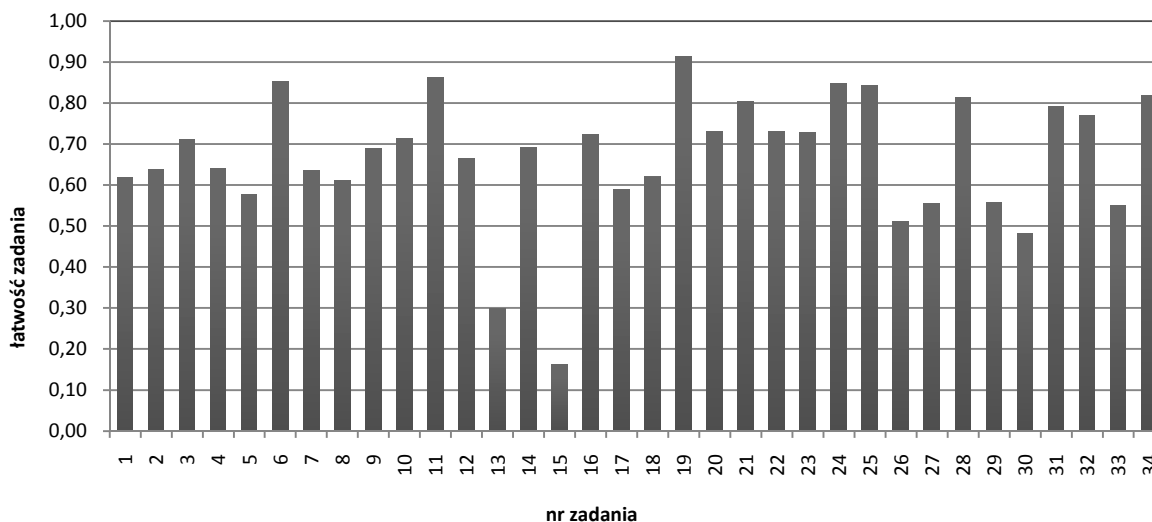
Wykres 2.4. Poziom opanowania umiejętności określonych standardami – województwo warmińsko-mazurskie



Najlepiej tegoroczni maturzyści rozwiązywali zadania sprawdzające wiedzę i jej rozumienie, a najslabiej zadania oparte na tworzeniu informacji. Stopień opanowania sprawdzanych umiejętności jest bardzo porównywalny.

## 2.4. Analiza odpowiedzi uczniów w kontekście opanowania sprawdzanych umiejętności

Wykres 2.5. Łatwość zadań – województwo podlaskie



Wykres 2.6. Łatwość zadań – województwo warmińsko-mazurskie

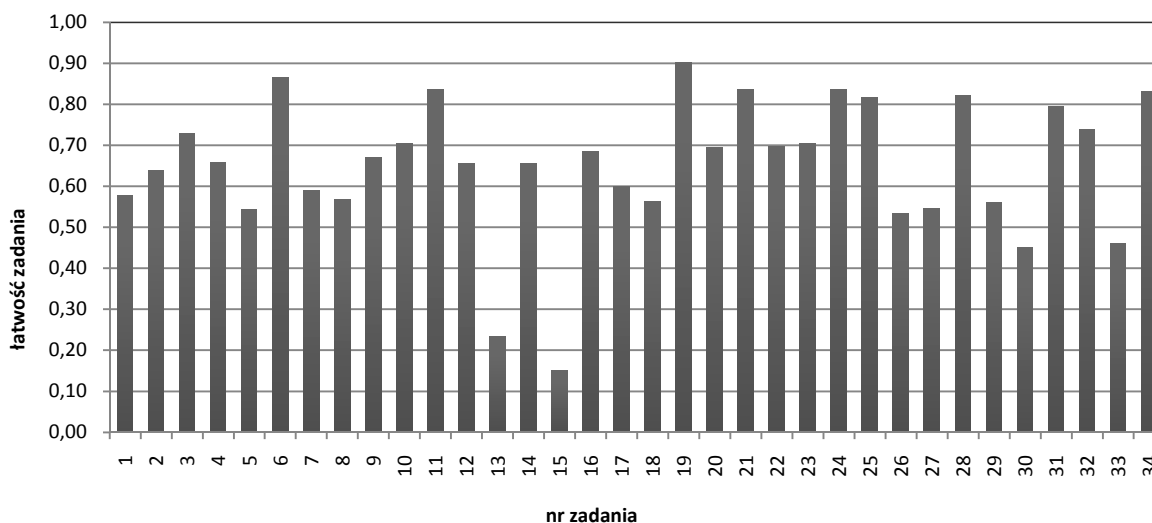
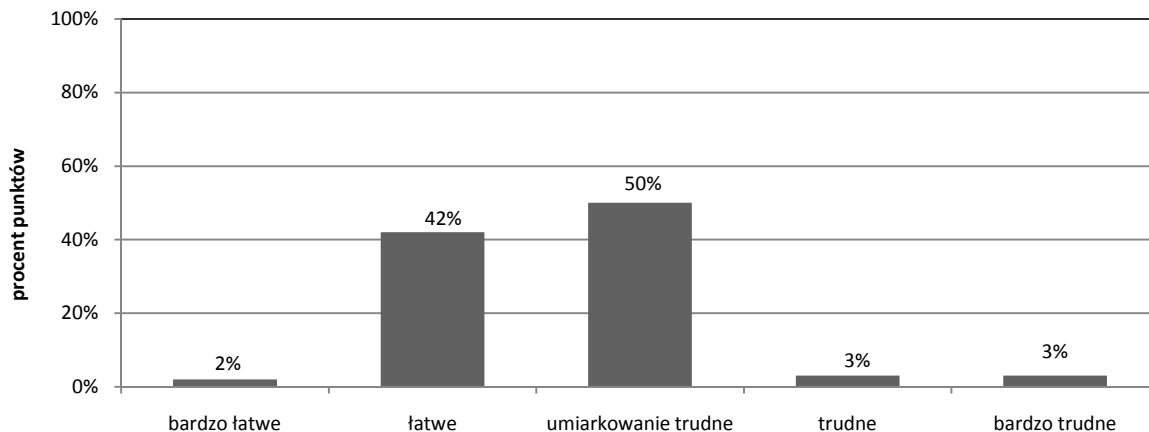


Tabela 2.4. Pogrupowanie zadań ze względu na ich łatwość

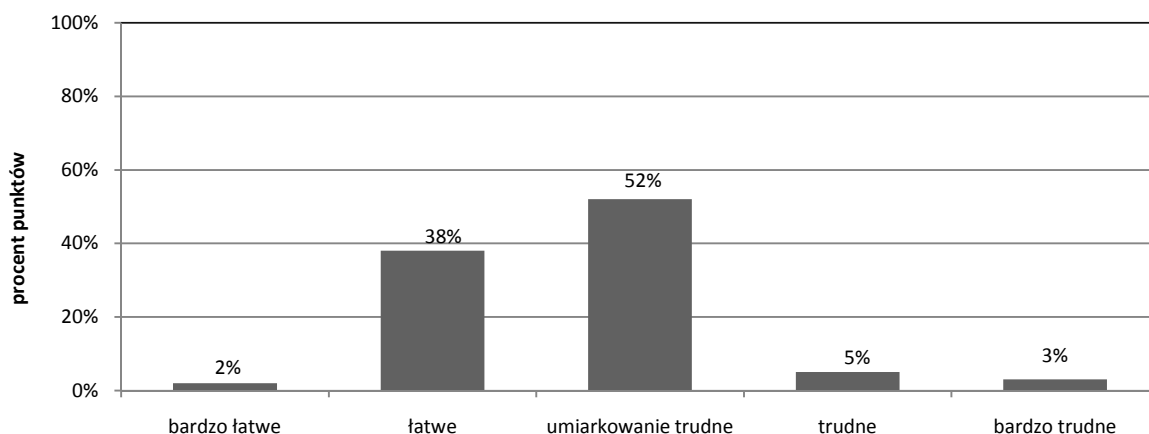
Łatwość zadań	Numer zadania	
	woj. podlaskie	woj. warmińsko-mazurskie
bardzo łatwe 0,90 – 1,00	19	19
łatwe 0,70 – 0,89	3, 6, 10, 11, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 31, 32, 34	3, 6, 10, 11, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 31, 32, 34
umiarkowanie trudne 0,50 – 0,69	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 18, 26, 27, 29, 33	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 26, 27, 29
trudne 0,20 – 0,49	13, 30,	13, 30, 33
bardzo trudne 0,00 – 0,19	15	15



Wykres 2.7. Udział procentowy punktów ze względu na stopień trudności zadań – województwo podlaskie



Wykres 2.8. Udział procentowy punktów ze względu na stopień trudności zadań – województwo warmińsko-mazurskie



#### 2.4.1 Analiza odpowiedzi uczniów

Z analizy wykresu łatwości zadań oraz sprawdzanych tymi zadaniami umiejętności (opisanych w kartotece) wynika, że dla tej grupy piszących prawie połowa zadań to zadania umiarkowanie trudne. Tylko jedno zadanie było bardzo trudne. Łatwe okazały się zadania sprawdzające wybrane umiejętności z każdego ze standardów.

Zdający poziom rozszerzony charakteryzują się bardzo wyrównanym poziomem sprawdzanych umiejętności. Zdobyli oni ponad 60% punktów za zadania z arkusza dla poziomu rozszerzonego.

Maturzyści w zadowalającym stopniu poradzili sobie z:

- zaproponowaniem metody zapobiegania korozji,
- wybraniem związków chemicznych występujących w postaci kryształów jonowych,
- dokonywaniem uogólnień i formułowaniem wniosków na temat gęstości gazu,
- podaniem przykładów kwasów i zasad według teorii Brönsteda,
- określaniem mocy elektrolitu na podstawie stopnia dysocjacji,
- zapisywaniem równań reakcji na podstawie słownego opisu przemiany z udziałem związków organicznych lub nieorganicznych,

- przewidywaniem kierunku reakcji utleniania i redukcji,
- określaniem typu reakcji przemiany charakterystycznej dla chemii organicznej,
- określeniem stopni utlenienia węgla w związkach organicznych,
- opisywaniem typowych właściwości amin,
- projektowaniem doświadczenia pozwalającego na identyfikację pochodnych węglowodorów,
- zapisywaniem wzorów izomerów konfiguracyjnych (optycznych).

Bardzo trudne okazało się zadanie 15, sprawdzające obliczanie stężeń początkowych reagentów przy danych stężeniach równowagowych. (11,32% maturzystów nie podjęło próby rozwiązania tego zadania). Najczęściej zdający błędnie obliczali stężenie początkowe wodoru, prawdopodobnie błędnie interpretowali zależności między stężeniami substancji biorących udział w reakcji w stanie równowagi.

Trudne dla zdających było zadanie wymagające wyjaśnienia, dlaczego stała dysocjacji lepiej charakteryzuje moc elektrolitu niż stopień dysocjacji (standard III.3.). Wielu maturzystów udzielało odpowiedzi ogólnikowych, pomijając najważniejszy wyróżnik – stężenie, które ma wpływ tylko na wartość stopnia dysocjacji. 7,52% piszących nie podjęło próby rozwiązania tego zadania. Wielu maturzystów nie potrafiło zapisać wzoru jonu aminokwasu przy pH innym niż punkt izoelektryczny (pI) (standard II.2. – zadanie 30). To zadanie maturzyści najczęściej opuszczali (frakcja opuszczeń – 13,54%).

### **Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności opisane standardem I.**

W zadaniach , które sprawdzały umiejętności ze standardu I.1. (czyli znajomość i rozumienie podstawowych praw, pojęć i zjawisk chemicznych oraz posługiwanie się terminologią i symboliką chemiczną maturzyści popełniali błędy wynikające z nieuważnego czytania lub braku wiedzy.

W zadaniu 17c zdający miał podać stosunek molowy utleniacza do reduktora równy 1:6, a często pojawiały się odpowiedzi odwrotne lub przypadkowe, świadczące o braku wiedzy na temat utleniacza i reduktora. Zdający wykazali się znajomością i rozumieniem izomerii podstawienia, ale dość często błędnie podawali wśród izomerów związku dany związek.

Zadania sprawdzające opisywanie właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania były dla zdających łatwe. Rozwiązania zadań sprawdzających przedstawianie i wyjaśnianie zjawisk i procesów chemicznych (standard I.3. wskazują, że duża grupa piszących dobrze radzi sobie z zapisywaniem równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian chemicznych. Pozostałe umiejętności z tego standardu były umiarkowanie trudne. Dość duża grupa piszących nie potrafiła zapisywać równań reakcji przemian promieniotwórczych naturalnych i sztucznych, nie potrafiła napisać równania reakcji otrzymywania tlenku chloru na najwyższym stopniu utlenienia na podstawie słownego opisu reakcji, czy zapisać równania reakcji hydrolizy soli amonowej. Wielu zdających miało problem z uzgodnieniem równania reakcji utleniania i redukcji w formie jonowej, a szczególnie z równaniem procesu redukcji. Dość duża grupa piszących, zamiast przedstawić bilans elektronowy w formie równań jonowych skróconych, posługiwała się zapisem formalnym bilansu elektronowego, czyli niezgodnie z poleceniem. Wiele trudności sprawiło zdającym zapisanie równania reakcji polimeryzacji. Popełnione błędy dotyczyły głównie pomijania literki *n* lub zapisywania jej przed wzorem meru.

### **Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności opisane standardem II.**

Na poziomie rozszerzonym maturzyści w odróżnieniu od piszących poziom podstawowy dobrze poradzi sobie z zadaniami sprawdzającymi standard II, czyli korzystanie z informacji. Dobrze radzili sobie z odczytywaniem i analizowaniem informacji przedstawionych w różnej formie. Trudne okazało się uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej. Jest to zadanie 30 omówione wyżej. Po analizie umiejęt-

ności z obliczeń chemicznych zastosowanych na egzaminie można stwierdzić, że wielu maturzystów miało problem z zastosowaniem równania Clapeyrona oraz z obliczaniem początkowych stężeń reagentów dla reakcji w stanie równowagi.

### Analiza odpowiedzi do zadań sprawdzających umiejętności opisane standardem III.

Analizując wskaźniki statystyczne dotyczące standardu III, można stwierdzić, że maturzyści dość dobrze radzili sobie z wyjaśnianiem zależności przyczynowo-skutkowych. Niektórzy, zapisując równanie sumaryczne reakcji zachodzącej w pracującym ogniwie, zaznaczali błędnie strzałkami stan równowagi.

Część zdających miała problem z wybraniem informacji niezbędnych do uzasadnienia własnych opinii na temat oceny mocy elektrolitu oraz z wybraniem informacji niezbędnych do uzasadnienia czy próba jodoformowa pozwala odróżnić propanon od etanolu. Zdający nie zauważali, że w obu związkach występuje grupa acetylowa.

### 2.5. Analiza odpowiedzi uczniów w kontekście opanowania sprawdzanych treści

Tabela 2.5. Stopień opanowania poszczególnych treści

Nr zadania (czynności)	Zakres treści ze standardu I	Liczba punktów	Procent uzyskanych punktów	
			woj. podlaskie	woj. warmińsko-mazurskie
1, 2	Budowa atomu w jakościowym ujęciu mechaniki kwantowej, izotopy i promieniotwórczość naturalna i sztuczna	3	63,1	61,7
3, 14, 15, 21	Wiązania chemiczne, szybkość reakcji chemicznych i kataliza	6	53,6	52,9
5, 6	Mol substancji chemicznej	4	64,5	62,3
4, 9, 10, 11, 12, 13, 16	Pierwiastki i związki chemiczne	11	67,1	65,0
19, 20	Typy reakcji chemicznych	2	82,1	79,7
7, 8	Roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne	4	62,3	57,9
29, 34	Elektrolity, dysocjacja jonowa I oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych	3	64,4	65,1
17, 18, 25	Reakcje utleniania I redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza	7	63,4	61,9
22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32,33	Węglowodory i ich pochodne, szeregi homologiczne i izomeria związków organicznych	20	69,8	68,1

Poziom opanowania poszczególnych treści jest bardzo wyrównany. Najslabiej maturzyści radzili sobie z zadaniami z zakresu równowagi chemicznej, z bilansem elektronowym w formie równań jonowych oraz z zapisywaniem wzoru jonu aminokwasu w określonym środowisku.

## Podsumowanie

Na podstawie analizy statystycznej wyników, analizy jakościowej prac egzaminacyjnych oraz uwag egzaminatorów można sformułować następujące wnioski.

### Poziom podstawowy

1. Tegoroczni maturzyści najlepiej poradzi sobie z zadaniami sprawdzającymi wiadomości i rozumienie oraz tworzenie informacji, a najwięcej problemów mieli z zadaniami, w których trzeba było skorzystać z informacji.
2. Z pierwszego obszaru standardów trudne okazały się zadania sprawdzające: określanie stopni utlenienia pierwiastka w cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego, zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego lub słownego opisu przemiany oraz opisywanie typowych właściwości prostych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych.
3. Wielu tegorocznych maturzystów nie potrafiło wykorzystać informacji w zadaniach. Najtrudniejsze okazało się zadanie, w którym trzeba było obliczyć masę substancji w roztworze procentowym. Słabo wypadło również zadanie z zastosowaniem pojęć: masa atomowa, masa cząsteczkowa.
4. Dość dobrze wypadło zadanie sprawdzające umiejętność dokonywania uogólnień i formułowania wniosków. Trudne okazało się zadanie sprawdzające projektowanie doświadczenia pozwalającego na rozróżnienie różnych pochodnych węglowodorów.

### Poziom rozszerzony

1. Zdający poziom rozszerzony zaprezentowali bardzo wyrównany poziom w rozwiązywaniu zadań ze wszystkich standardów, co świadczy o ich dobrym przygotowaniu do matury. Większość zadań to zadania łatwe lub umiarkowanie trudne.
2. Przygotowując następne roczniki maturzystów, należy zwrócić uwagę na: zapisywanie bilansu elektronowego w postaci równań jonowych, zapisywanie równań naturalnych i sztucznych przemian promieniotwórczych, rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem równania Clapeyrona, obliczanie stężeń początkowych reagentów w reakcji w stanie równowagi, zapisywanie równań reakcji polimeryzacji.
3. W odróżnieniu od poziomu podstawowego maturzyści dość dobrze poradzi sobie z zadaniami sprawdzającymi umiejętności z drugiego obszaru standardów.
4. Dość dobrze wypadły zadania sprawdzające formułowanie wniosków, proponowanie metod zapobiegania korozji, projektowanie doświadczeń pozwalających na identyfikację różnych pochodnych węglowodorów.
5. Często przyczyną utraty punktów na egzaminie z chemii było nieuważne czytanie poleceń, stosowanie uogólnień lub skrótów myślowych.