

CHEMIA

Spis treści

1.	Struktura i forma egzaminu maturalnego z chemii	2
2.	Opis arkuszy egzaminacyjnych.....	2
	2.1. Arkusz dla poziomu podstawowego.....	2
	2.2. Arkusz dla poziomu rozszerzonego.....	3
3.	Kartoteki arkuszy egzaminacyjnych z chemii.....	3
4.	Wyniki egzaminu maturalnego z chemii.....	8
	4.1. Wybrane wyniki arkusza podstawowego i rozszerzonego.....	8
	4.2. Rozkłady wyników w skali staninowej.....	10
	4.3. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu podstawowego.....	10
	4.3.1. Wskaźniki statystyczne arkusza podstawowego.....	11
	4.3.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań.....	11
	4.4. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu rozszerzonego.....	13
	4.4.1. Wskaźniki statystyczne arkusza rozszerzonego.....	13
	4.4.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań.....	14
	4.5. Analiza stopnia wykonania zadań w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych.....	16
	4.6. Analiza stopnia łatwości sprawdzanych treści.....	16
5.	Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych.....	18
6.	Podsumowanie i wnioski.....	22

1. Struktura i forma egzaminu maturalnego z chemii

Egzamin maturalny z chemii jest egzaminem zewnętrznym i ma formę pisemną. Chemia na egzaminie maturalnym mogła być wybrana wyłącznie jako przedmiot dodatkowy. Egzamin maturalny z chemii mógł być zdawany na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Egzamin na poziomie podstawowym trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych zawartych w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego. Egzamin na poziomie rozszerzonym trwał 150 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych zawartych w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu rozszerzonego.

Wyniki egzaminu wyrażone są na świadectwie dojrzałości w skali procentowej. Dla tegorocznych maturzystów wynik egzaminu z chemii nie decydował o zdaniu matury.

2. Opis arkuszy egzaminacyjnych ustalonych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną na egzamin maturalny z chemii w roku szkolnym 2010/2011

Zgodnie z koncepcją i strukturą egzaminu maturalnego z chemii zdający egzamin na poziomie podstawowym mieli do rozwiązania zadania z jednego arkusza egzaminacyjnego (arkusza dla poziomu podstawowego), a zdający egzamin na poziomie rozszerzonym także z jednego arkusza – arkusza dla poziomu rozszerzonego.

Arkusze egzaminacyjne zaprojektowano tak, aby zbadać stopień opanowania umiejętności określonych w standardach wymagań egzaminacyjnych egzaminu maturalnego z chemii. Poziom trudności poszczególnych zadań był zróżnicowany i dostosowany do możliwości absolwentów szkół ponadgimnazjalnych. Tematyka zadań obejmowała większość treści podstawy programowej. Zadania egzaminacyjne w arkuszu dla poziomu podstawowego przede wszystkim sprawdzały wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce. Obejmowały zakres wymagań egzaminacyjnych dla tego poziomu. Zadania egzaminacyjne w arkuszu dla poziomu rozszerzonego w szczególności sprawdzały umiejętność zastosowania wiedzy i poznanych metod badawczych do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla tego poziomu. Arkusz ten zawierał również zadania sprawdzające wiedzę i umiejętności dla poziomu podstawowego.

2.1. Arkusz dla poziomu podstawowego

Arkusz dla poziomu podstawowego zawierał instrukcję dla ucznia, trzydzieści cztery zadania (dziesięć zadań zamkniętych i dwadzieścia cztery otwarte) z podpunktami, jedną wolną stroną przeznaczoną na brudnopis.

W arkuszu tym dwadzieścia zadań było punktowanych w skali 0-1 punktu, dwanaście w skali 0-2 punktów, dwa zadania w skali 0-3 punktów.

Zadania z arkusza dla poziomu podstawowego sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 56%
- obszar standardu II – 28%
- obszar standardu III – 16%.

Poszczególne treści ze standardu I reprezentowane były w zadaniach tego arkusza w następujących proporcjach:

- budowa atomu, izotopy, promieniotwórczość naturalna – 4%
- wiązania chemiczne – 2%
- mol substancji chemicznej – 6%
- pierwiastki i związki chemiczne – 26%
- typy reakcji chemicznych – 6%

- roztwory wodne i ich stężenia – 10%
- dysocjacja jonowa, reakcje zobojętniania i strącania osadów – 4%
- reakcje utleniania i redukcji – 6%
- węglowodory i ich pochodne – 36%.

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań w arkusza podstawowym zdający mógł otrzymać maksymalnie 50 punktów.

2.2. Arkusz dla poziomu rozszerzonego

Arkusz dla poziomu rozszerzonego zawierał instrukcję dla ucznia, trzydzieści pięć zadań (osiem zadań zamkniętych i dwadzieścia siedem otwartych) z podpunktami i jedną wolną stroną przeznaczoną na brudnopis.

W arkuszu tym szesnaście zadań było punktowanych w skali 0-1 punktu, czternaście w skali 0-2 punktów, cztery w skali 0-3 punktów i jedno w skali 0-4 punktów.

Zadania z arkusza dla poziomu rozszerzonego sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 47%
- obszar standardu II – 33%
- obszar standardu III – 20%.

Poszczególne treści ze standardu I (dla poziomu podstawowego i rozszerzonego) reprezentowane były w zadaniach tego arkusza w następujących proporcjach:

- budowa atomu w ujęciu mechaniki kwantowej, izotopy, promieniotwórczość naturalna i sztuczna – 8,3%
- wiązania chemiczne – 8,3%
- mol substancji chemicznej – 1,7%
- pierwiastki i związki chemiczne – 5,0%
- typy reakcji chemicznych, szybkość reakcji chemicznych i kataliza – 6,8%
- roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne – 3,3%
- elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych – 13,3%
- reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza – 15,0%
- węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych – 38,3%.

Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań w arkusza podstawowym zdający mógł otrzymać maksymalnie 60 punktów.

Zdający mieli do dyspozycji następujące tabele (do wykorzystania podczas egzaminu na poziomie podstawowym i rozszerzonym): układ okresowy pierwiastków, elektroujemność według Paulinga, rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie, stałe dysocjacji wybranych kwasów w roztworach wodnych, stałe dysocjacji wybranych zasad w roztworach wodnych, szereg elektrochemiczny metali.

3. Kartoteki arkuszy egzaminacyjnych z chemii

W Tabeli 1. przedstawiono kartotekę arkusza egzaminacyjnego dla poziomu podstawowego, a w Tabeli 2. kartotekę arkusza egzaminacyjnego dla poziomu rozszerzonego z chemii.

Tabela 1. Kartoteka arkusza dla poziomu podstawowego

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I.	Typ zadania	Liczba punktów za	
					czynność	zadanie
1.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z budową atomu i układem okresowym pierwiastków; określanie związku między budową atomu, konfiguracją elektronową, a położeniem pierwiastka w układzie okresowym	I.1)a)1) I.1)a)6)	a	O	1	1
2.	Opisanie typowych właściwości chemicznych tlenków	I.2)b)2)	d	O	1	1
3.	Opisanie zachowania wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym	I.1)g)3)	f	O	1	1
4.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z naturalnymi przemianami promieniotwórczymi	I.1)a)7)	a	Z	1	1
5.	Dokonanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tabel i tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	b	Z	1	1
6.	Wykonanie obliczeń chemicznych z zastosowaniem pojęcia mola i objętości molowej gazów	II.5)a)2)	c	O	2 x 1	2
7.	Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie graficznego opisu przemiany	I.3)a)4)	d	O	1	1
8.	a) Zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń	II.4)b)2)	d	O	1	2
	b) Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęcia odczyn roztworu	I.1)g)2)	d		1	
9.	Kwalifikowanie przemian chemicznych ze względu na efekty energetyczne	I.1)e)1)	e	Z	1	1
10.	Podawanie typowych właściwości fizycznych metali	I.2)a)1)	d	Z	1	1
11.	a) Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	d, h	O	1	3
	b) Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)			1	
	Określanie stopnia utlenienia pierwiastka w cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego	I.1)h)2)			1	
12.	Dokonanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	a, h	Z	1	1
13.	Obliczanie stężenia procentowego roztworu	II.5)a)2)i)4)	f	O	2 x 1	2
14.	Odczytanie i zinterpretowanie informacji przedstawionej w formie wykresu	II.1)b)1)	d, f	O	2 x 1	2
15.	Klasyfikowanie substancji na podstawie opisu reakcji chemicznych	III.3)1)	d	Z	1	1
16.	Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego opisu przemiany	I.3)a)4)	d	O	2 x 1	2
17.	a) Zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń	II.4)b)2)	d	O	1	2
	b) Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego i graficznego opisu przemiany	I.3)a)4)			1	

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I.	Typ zadania	Liczba punktów za	
					czynność	zadanie
18.	a) Wnioskowanie na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnej	III.3)2)	d	O	1	3
	b) Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	g		1	
	c) Projektowanie metod rozdzielania składników mieszanin	III.2)1)	d, g		1	
19.	Dokonanie interpretacji równania reakcji w ujęciu molowym	I.1)c)2)	c, i	O	1	1
20.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią; posługiwanie się poprawną nomenklaturą halogenopochodnych; narysowanie wzoru izomeru	I.1)i)2) I.1)i)1)i)6)	i, e	O	2 x 1	2
21.	a) Zapisanie równania reakcji ilustrującego typowe właściwości związków organicznych	I.3)a)18	i	O	1	2
	b) Wyszukanie w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania problemu	II.1)a)			1	
22.	Uzupełnianie równania reakcji dobierając brakujące substraty	I.3)a)2)	i, e	Z	1	1
23.	Zapisanie równań reakcji typowych dla poszczególnych grup węglowodorów	I.3)a)17)	i, e	O	1	1
24.	Obliczanie składu związku chemicznego w procentach masowych	II.5)b)1)	i	O	1	1
25.	Klasyfikowanie substancji chemicznej na podstawie opisu reakcji chemicznych lub właściwości fizykochemicznych. Wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych	III.3)1)i)2)	i	O	1	1
26.	Analizowanie, interpretowanie i porównywanie danych zawartych w tablicach chemicznych	III.1)3)	i	Z	2 x 1	2
27.	Zapisanie równania reakcji ilustrującego typowe właściwości związków organicznych w zależności od grupy funkcyjnej występującej w cząsteczce	I.3)a)18)	i	O	1	1
28.	Dokonanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	i	Z	1	1
29.	Zapisanie równań reakcji na podstawie podanego ciągu przemian	I.3)a)5)	i	O	2 x 1	2
30.	Uzupełnianie równania reakcji dobierając brakujące substraty	I.3)a)2)	i, e	Z	1	1
31.	Klasyfikowanie przemian chemicznych ze względu na typ procesu	I.1)e)1)	e	O	1	1
32.	Utworzenie wzorów tripeptydów powstających z podanych aminokwasów	I.1)i)8)	i	O	1	1
33.	Zaprojektowanie doświadczenia pozwalającego na wykrywanie białek	III.2)9)	i	O	2 x 1	2
34.	a) Wyszukiwanie w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu	II.1)a)	i	O	1	2
	b) Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z węglowodorami i ich pochodnymi	I.1)i)			1	

Tabela 2. Kartoteka arkusza dla poziomu rozszerzonego

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I		Typ zadania	Liczba punktów		Poziom
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie	
1.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z budową atomu i układem okresowym pierwiastków; stosowanie zasad rozmieszczenia elektronów na orbitalach do zapisu konfiguracji elektronowych, ustalenie liczby elektronów walencyjnych	I.1)a)1) I.1)a)4)		a	O	2x1	2	R
2.	a) i b) Zapisywanie wzorów elektronowych związków kowalencyjnych	I.1)b)5)	b		Z	2x1	3	P
	c) Określanie kształtu prostych cząsteczek związków nieorganicznych	I.1)b)4)	d			1		R
3.	a) Odczytywanie i analizowanie informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.1)a)	b		Z	1	2	P
	b) Wyjaśnianie właściwości substancji wynikających ze struktury elektronowej drobin	III.1)4)		1				
4.	Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)		a	Z	1	1	P
5.	Zapisywanie równań sztucznych reakcji jądrowych i przewidywanie ich produktów	I.3)a)3)		a	O	1	1	R
6.	Wykonywanie obliczeń chemicznych z zastosowaniem pojęcia mola	II.5)b)2)	c		O	1	1	P
7.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej oraz wykresu	II.2)		a	O	1	1	P
8.	Wykonywanie obliczeń chemicznych związanych ze stężeniem procentowym	II.5)d)1)	f		O	2x1	2	P
9.	a) Podawanie przykładów kwasów i zasad w teorii Brönsteda	I.2)b)10)	d		O	1	2	R
	b) Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)		1				
10.	a) Interpretowanie wartości pH roztworu w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^-	I.1)g)5)		d	O	1	2	R
	b) Ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (hydrolizy soli), wykorzystując równania reakcji zapisane w formie jonowej skróconej	I.3)a)17)	1					
11.	a) Klasyfikowanie substancji chemicznych na podstawie opisu reakcji chemicznych	III.3)1)		d	O	2x1	3	R
	b) Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie opisu przemiany	I.3)a)4)	1					
12.	Wykonywanie obliczeń chemicznych związanych ze stałą równowagi	II.5)f)1)		d	O	2 x 1	2	R

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I		Typ zadania	Liczba punktów		Poziom
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie	
13.	Przewidywanie, jak zmieni się położenie stanu równowagi chemicznej po ogrzaniu układu i zmianie ciśnienia	III.1)6)	e		O	1	1	R
14.	a) i b) Zastosowanie prawa zachowania masy, prawa zachowania ładunku oraz zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji zapisanych jonowo	I.3)a)1)	h		O	3x1	4	R
	c) Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z reakcją dysproporcjonowania	I.1)h)1)		1				
15.	Dokonywanie uogólnienia i formułowanie wniosków	III.3)6)		d	Z	1	1	R
16.	Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)		e	Z	1	1	R
17.	Przedstawianie przebiegu elektrolizy, pisząc odpowiednie równania reakcji elektrodowych	I.3)a)20)		e	O	2x1	2	R
18.	Projektowanie otrzymywania różnych substancji w procesach elektrolizy	III.2)15)		e	Z	1	1	R
19.	a) i b) Stosowanie równania kinetycznego do obliczeń związanych z szybkością reakcji	II.5)g)		b	O	3x1	3	R
20.	Zapisywanie równań reakcji, ilustrujących właściwości związków organicznych na podstawie słownego i graficznego opisu przemian	I.3)a)4) i 24)	i		O	2x1	2	R
21.	Wyjaśnianie na prostych przykładach mechanizmów reakcji	I.3)a)23)	i		O	2x1	2	R
22.	Określanie rodzaju wiązania	I.1)b)3)	b		O	1	1	R
23.	a) Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)	i		O	1	2	P
	b) Odczytywanie i analizowanie informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce chemicznej Posługiwanie się poprawną nomenklaturą	II.1)a) i 1.1)i)1)		1				
24.	Zapisywanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń	II.4)b)2)	i		O	1	1	R
25.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)	i		O	2x1	2	R
26.	Określanie stopni utlenienia pierwiastka w cząsteczkach związków organicznych	I.1)h)2)	h		O	1	1	R
27.	a) Wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnej	III.3)2)	i		O	1	2	R
	b) Zapisywanie równań reakcji, ilustrujących właściwości związków organicznych	I.3)a)24)		1				
28.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)		g	O	1	1	R

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I		Typ zadania	Liczba punktów		Poziom
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie	
29.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią optyczną	I.1)i)2)		g	O	1	1	R
30.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)		g	O	1	1	R
31.	a) i b) Projektowanie doświadczeń pozwalających na identyfikację (odróżnienie) różnych pochodnych węglowodorów	III.2)9)	i		O	2x1	2	P
32.	Klasyfikowanie substancji chemicznych na podstawie opisu reakcji chemicznych	III.3)1)	i	d	O	1	1	R
33.	a) Wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnej	III.3)2)	i	d	O	1	3	R
	b) Zapisywanie równań reakcji, ilustrujących właściwości związków organicznych	I.3)a)24)				2x1		
34.	Projektowanie doświadczeń pozwalających na wykrywanie białek	III.3)2)	i		Z	1	1	R
35.	Opisywanie wpływu różnych czynników na proces koagulacji i denaturacji białek	I.2)c)7)	i		Z	2x1	2	R

4. Wyniki egzaminu maturalnego z chemii - podstawowa analiza statystyczna wyników.

Do egzaminu maturalnego z chemii przystąpiło w województwie kujawsko-pomorskim 1358 maturzystów (osoby przystępujące do egzaminu po raz pierwszy). 351 osób (26% ogółu zdających po raz pierwszy egzamin maturalny z chemii w województwie kujawsko-pomorskim) zdawało egzamin z chemii na poziomie podstawowym, a 1007 osób (74%) - na poziomie rozszerzonym.

4.1 Wybrane wyniki arkusza podstawowego i rozszerzonego

W Tabeli 3. przedstawiono liczbę i procent abiturientów z województwa kujawsko-pomorskiego (z podziałem na typy szkół), którzy po raz pierwszy zdawali egzamin z chemii na poziomie podstawowym oraz wartości wskaźników statystycznych wybranych wyników (wynik maksymalny, minimalny i średni oraz modalną i odchylenie standardowe) uzyskane przez zdających za rozwiązanie zadań z arkusza podstawowego. W Tabeli 4. przedstawiono liczbę i procent abiturientów z województwa kujawsko-pomorskiego (z podziałem na typy szkół), którzy po raz pierwszy zdawali egzamin z chemii na poziomie rozszerzonym oraz wartości wskaźników statystycznych wybranych wyników (wynik maksymalny, minimalny i średni oraz modalną i odchylenie standardowe) uzyskane przez zdających za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego.

Tabela 3. Wartości parametrów statystycznych wyników zdających egzamin maturalny na poziomie podstawowym - woj. kujawsko-pomorskie

Parametr statystyczny	Zdający					
	LO	LP	LU	T	TU	Razem
Liczba zdających	254	6	1	90	0	351
Wynik minimalny w punktach	4,00	6,00	8,00	3,00	-	3,00
Wynik maksymalny w punktach	46,00	38,00	8,00	42,00	-	46,00
Wynik średni w punktach	23,79	14,50	8,00	20,49	-	22,74
Wynik średni w %	47,57	29,00	16,00	40,98	-	45,48
Modalna w %	42,00	18,00	16,00	30,00	-	42,00
Mediana w %	48,00	21,00	16,00	38,00	-	44,00
Odchylenie standardowe w %	19,57	21,50	0,00	19,13	-	19,86

Wśród osób, które przystąpiły do egzaminu, najliczniejszą grupę stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących.

Najniższy wynik minimalny z arkusza podstawowego (3 punkty) uzyskali absolwenci techników. W pozostałych typach szkół wynik minimalny wynosił: 4 punkty (licea ogólnokształcące), 6 punktów (licea profilowane) i 8 punktów (licea uzupełniające).

Średni wynik egzaminu na poziomie podstawowym wynosi 45% i jest niższy niż w roku ubiegłym (55%), a wyższy od średniego wyniku krajowego (42%). Najwyższy wynik maksymalny (46 punktów) oraz najwyższy wynik średni (48%) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących, chociaż dla tych zdających egzamin był trudny.

Tabela 4. Wartości parametrów statystycznych wyników zdających egzamin maturalny na poziomie rozszerzonym - woj. kujawsko-pomorskie

Parametr statystyczny	Zdający					
	LO	LP	LU	T	TU	Razem
Liczba zdających	976	1	1	29	0	1007
Wynik minimalny w punktach	5,00	6,00	15,00	9,00	-	5,00
Wynik maksymalny w punktach	60,00	6,00	15,00	60,00	-	60,00
Wynik średni w punktach	32,43	6,00	15,00	25,28	-	32,18
Wynik średni w %	54,05	10,00	25,00	42,10	-	53,63
Modalna w %	42,00	10,00	25,00	30,00	-	42,00
Mediana w %	53,00	10,00	25,00	33,00	-	53,00
Odchylenie standardowe w %	20,66	0,00	0,00	21,49	-	20,83

Wśród osób, które przystąpiły do egzaminu, najliczniejszą grupę (97%) stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących.

Absolwenci liceów ogólnokształcących uzyskali wynik minimalny z arkusza rozszerzonego 5 punktów, a absolwenci techników 9 punktów.

Średni wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym wynosi 54% i jest znacząco niższy niż w roku ubiegłym (65%), a wyższy od średniego wyniku krajowego (51,5%). Najwyższy wynik maksymalny (60 punktów) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących i techników. Najwyższy wynik średni (54%) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących i dla tych zdających egzamin był umiarkowanie trudny. Dla absolwentów techników egzamin na poziomie rozszerzonym okazał się trudny. Uzyskali oni wynik średni 42%.

4.2. Rozkłady wyników egzaminu w skali staninowej

W celu porównania wyników poszczególnych zdających, szkół i powiatów stosuje się skalę znormalizowaną. Przykładem skali znormalizowanej jest dziewięciostopniowa skala staninowa, w której kolejne przedziały zawierają około 4%, 7%, 11%, 17%, 20%, 17%, 12%, 7%, 4% wyników. Skala ta umożliwia najwygodniejszą interpretację wyników egzaminu. W kolejnych staninach (od 1. do 9.) mieszczą się coraz wyższe wyniki. (Tabela 5.)

Tabela 5. Znormalizowana skala dziewięciostopniowa (staninowa)

	Numer stanina								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nazwa stanina	najniższy	bardzo niski	niski	niżej średni	średni	wyżej średni	wysoki	bardzo wysoki	najwyższy
Procent wyników	4	7	12	17	20	17	12	7	4

Każdy maturzysta może poznać pozycję swojego wyniku na tle innych zdających. Uzyska również informacje, jaki procent populacji zdających uzyskało wynik znajdujący się na wyższych bądź niższych pozycjach skali staninowej.

Normalizację wyników egzaminu maturalnego z chemii w skali kraju przedstawiono dla zdających rozwiązujących zadania zawarte w arkuszu dla poziomu podstawowego (PP) i w arkuszu dla poziomu rozszerzonego (PR). Przedziały wyników odpowiadające kolejnym staninom przedstawiono w Tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki zdających z chemii w skali staninowej

Przedmiot		Numer stanina								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Przedział wyników (w %)								
Chemia	PP	0 - 10	11 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 46	47 - 56	57 - 68	69 - 78	79 - 100
	PR	0 - 17	18 - 23	24 - 33	34 - 44	45 - 57	58 - 68	69 - 78	79 - 88	89 - 100

Jeżeli zdający uzyskał za rozwiązanie zadań z arkusza podstawowego np. wynik 60%, to jego wynik mieści się w staninie 7 (wynik wyżej średni). Oznacza to, że w kraju około 12% zdających otrzymało porównywalne wyniki, 77% uzyskało wyniki od niego niższe, a 11% wyniki wyższe. Wyniki egzaminu w 2011 roku są niższe niż wyniki ubiegłoroczne, dlatego niższe są również wartości graniczne przedziałów dla poszczególnych klas wyników. Zdający, których wyniki znalazły się np. w klasie średniej (stanin 5), uzyskali w tym roku 33–46% punktów, podczas gdy w ubiegłym roku uzyskali 41–54%.

Jeżeli zdający uzyskał za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego np. wynik 80%, to oznacza, że jego wynik mieści się w staninie 8 (wynik bardzo wysoki). Oznacza to, że w kraju około 7% zdających otrzymało porównywalne wyniki, 89% uzyskało wyniki od niego niższe, a jedynie 4% wyniki wyższe. Zdający, których wyniki znalazły się w klasie średniej (stanin 5), uzyskali w tym roku 45–57% punktów, podczas gdy w ubiegłym roku uzyskali 58–70%. Aby wynik został zaliczony do klasy najwyższej (stanin 9) zdający musiał uzyskać co najmniej 89% punktów (w ubiegłym roku 94%).

4.3. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu podstawowego

Pogłębionej analizie poddano niektóre wartości wskaźników statystycznych wykonania zadań, takie jak np. wskaźnik łatwości poszczególnych zadań i zestawu zadań z arkusza dla poziomu podstawowego. Badaniami objęto grupę 351 abiturientów z województwa kujawsko-pomorskiego (osoby przystępujące po raz pierwszy do egzaminu maturalnego).

4.3.1. Wskaźniki statystyczne arkusza podstawowego

W Tabeli 7. przedstawione są podstawowe parametry statystyczne informujące o stopniu realizacji zadań z arkusza podstawowego.

Tabela 7. Podstawowe parametry statystyczne wykonania zadań z arkusza dla poziomu podstawowego - woj. kujawsko-pomorskie

(liczba punktów możliwych do uzyskania – 50)

Wskaźnik	Wartość
Liczebność	351
Wynik minimalny	3
Wynik maksymalny	46
Wynik średni	22,74
Modalna	21
Odchylenie standardowe	9.93
Łatwość	0,45

Statystyczny uczeń uzyskał wynik 22,74 punktu, co stanowi 45,48% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z arkusza podstawowego. Wartość wskaźnika łatwości – 0,45 – kwalifikuje zestaw zadań z arkusza jako trudny (patrz Tabela 9.). Wynik najczęściej występujący (modalna) ma wartość niższą od wyniku średniego.

Rozstęp wyników wynosi 43 (na 50 punktów możliwych do uzyskania) i wskazuje na duże zróżnicowanie umiejętności zdających.

4.3.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań

Stopień wykonania zadań z arkusza dla poziomu podstawowego przedstawiono w Tabelach 8. i 9.

Tabela 8. Łatwość zadań oraz procentowy rozkład wyników za poszczególne zadania arkusza dla poziomu podstawowego - woj. kujawsko-pomorskie

Numery zadań	Łatwość zadań	Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności		
			0	1	2
1	0,76	1	24	76	-
2	0,66	1	34	66	-
3	0,55	1	45	55	-
4	0,53	1	47	53	-
5	0,33	1	67	33	-
6	0,20	2	77	7	16
7	0,18	1	82	18	-
8a	0,66	1	34	66	-
8b	0,91	1	9	91	-
9	0,73	1	27	73	-
10	0,43	1	57	43	-

Numery zadań	Łatwość zadań	Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności		
			0	1	2
11.a	0,74	1	26	74	-
11.b	0,55	2	31	28	41
12	0,28	1	72	28	-
13	0,13	2	85	4	11
14	0,47	2	39	28	33
15	0,51	1	49	51	-
16	0,58	2	24	37	39
17.a	0,68	1	32	68	-
17.b	0,36	1	64	36	-
18.a	0,77	1	23	77	-
18.b	0,44	1	56	44	-
18.c	0,25	1	75	25	-
19	0,52	1	50	50	-
20	0,43	2	37	40	23
21.a	0,44	1	56	44	-
21.b	0,32	1	68	32	-
22	0,58	1	42	58	-
23	0,35	1	65	35	-
24	0,40	1	60	40	-
25	0,17	1	83	17	-
26.a	0,46	1	54	36	-
26.b	0,37	1	63	37	-
27	0,15	1	85	15	-
28	0,49	1	51	49	-
29	0,22	2	69	17	14
30	0,54	1	46	54	-
31	0,18	1	82	18	-
32	0,38	1	62	38	-
33.a	0,72	1	28	72	-
33.b	0,33	1	67	33	-
34.a	0,87	1	13	87	-
34.b	0,56	1	44	56	-

Tabela 9. Interpretacja wskaźnika łatwości zadań arkusza dla poziomu podstawowego woj. kujawsko-pomorskie

Stopień trudności	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
Bardzo trudne	0,00 – 0,19	7, 13, 25, 27, 31	5
Trudne	0,20 – 0,49	5, 6, 10, 12, 14, 17b, 18b, 18c, 20, 21a, 21b, 23, 24, 26a, 26b, 28, 29, 32, 33b	19
Umiarkowanie trudne	0,50 – 0,69	2, 3, 4, 8a, 11b, 15, 16, 17a, 19, 22, 30, 34b	12
Łatwe	0,70 – 0,89	1, 9, 11a, 18a, 33a, 34a	6
Bardzo łatwe	0,90 – 1,00	8b	1

Najłatwiejsze dla zdających było zadanie 8b (zadanie bardzo łatwe). Łatwych okazało się sześć zadań z tego arkusza, co stanowi 14% wszystkich zadań. Dwanaście zadań to zadania umiarkowanie trudne – stanowią one 28% wszystkich zadań. Najwięcej było zadań trudnych (19), co stanowi 44% wszystkich zadań. Wystąpiło też pięć zadań bardzo trudnych.

4.4. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu rozszerzonego

Pogłębionej analizie poddano niektóre wartości wskaźników wykonania zadań, takich jak np. wskaźnik łatwości poszczególnych zadań i zestawu zadań z arkusza rozszerzonego. Badaniami objęto grupę 1007 abiturientów (osoby przystępujące po raz pierwszy do egzaminu z chemii na poziomie rozszerzonym) z województwa kujawsko-pomorskiego.

4.4.1. Wskaźniki statystyczne arkusza rozszerzonego

W Tabeli 10. przedstawione są podstawowe parametry statystyczne informujące o stopniu realizacji zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego.

Tabela 10. Podstawowe parametry statystyczne wykonania zadań z arkusza egzaminacyjnego dla poziomu rozszerzonego - woj. kujawsko-pomorskie

(liczba punktów możliwych do uzyskania – 60)

Wskaźnik	Wartość
Liczebność	1007
Wynik minimalny	5
Wynik maksymalny	60
Wynik średni	32,18
Modalna	25
Odchylenie standardowe	12,50
Łatwość	0,54

Statystyczny uczeń uzyskał wynik 32,18 punktu, co stanowi 53% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego. Wartość wskaźnika łatwości – 0,54 – kwalifikuje ten zestaw zadań jako umiarkowanie trudny (patrz Tabela 12.).

Wynik najczęściej występujący (modalna) ma wartość niższą od wyniku średniego. Rozstęp wyników wynosi 55 (na 60 punktów możliwych do uzyskania) i wskazuje na bardzo duże zróżnicowanie umiejętności zdających.

4.4.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań

Stopień wykonania zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego przedstawiono w Tabelach 11. i 12.

Tabela 11. Łatwość zadań oraz procentowy rozkład wyników za poszczególne zadania arkusza dla poziomu rozszerzonego - woj. kujawsko-pomorskie

Numery zadań	Łatwość zadań	Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności		
			0	1	2
1	0,66	2	28	12	60
2.a	0,56	1	44	56	-
2.b	0,83	1	17	83	-
2.c	0,92	1	8	92	-
3.a	0,56	1	44	56	-
3.b	0,71	1	29	71	-
4	0,43	1	57	43	-
5	0,76	1	24	76	-
6	0,46	1	54	46	-
7	0,63	1	37	63	-
8	0,13	2	84	2	14
9.a	0,33	1	67	33	-
9.b	0,74	1	26	74	-
10.a	0,71	1	29	71	-
10.b	0,64	1	36	64	-
11.a	0,69	2	19	24	57
11.b	0,58	1	42	58	-
12	0,34	2	64	3	33
13	0,57	1	43	57	-
14.a	0,47	2	41	24	35
14.b	0,63	1	37	63	-
14.c	0,84	1	16	84	-
15	0,27	1	73	27	-
16	0,68	1	32	68	-
17	0,58	2	26	32	42
18	0,68	1	32	68	-
19.a	0,64	1	36	64	-
19.b	0,12	2	88	1	11

Numery zadań	Łatwość zadań	Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności		
			0	1	2
20	0,61	2	23	32	45
21.a	0,71	1	29	71	-
21.b	0,99	1	1	99	-
22	0,77	1	23	77	-
23.a	0,53	1	47	53	-
23.b	0,44	1	56	44	-
24	0,20	1	80	20	-
25	0,34	2	52	26	22
26	0,58	1	41	59	-
27.a	0,30	1	70	30	-
27.b	0,31	1	69	31	-
28	0,31	1	69	31	-
29	0,28	1	72	28	-
30	0,54	1	46	54	-
31.a	0,56	1	44	56	-
31.b	0,33	1	67	33	-
32	0,77	1	23	77	-
33.a	0,75	1	25	75	-
33.b	0,31	2	62	12	26
34	0,67	1	33	67	-
35	0,74	2	11	31	58

Tabela 12. Interpretacja wskaźnika łatwości zadań arkusza dla poziomu rozszerzonego
-woj. kujawsko-pomorskie

Stopień trudności	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
Bardzo trudne	0,00 – 0,19	8, 19b	2
Trudne	0,20 – 0,49	4, 6, 9a, 12, 14a, 15, 23b, 24, 25, 27a, 27b, 28, 29, 31b, 33b	15
Umiarkowanie trudne	0,50 – 0,69	1, 2a, 3a, 7, 10b, 11a, 11b, 13, 14b, 16, 17, 18, 19a, 20, 23a, 26, 30, 31a, 34	19
Łatwe	0,70 – 0,89	2b, 3b, 5, 9b, 10a, 14c, 21a, 22, 32, 33a, 35	11
Bardzo łatwe	0,90 – 1,00	2c, 21b	2

Spośród zadań umieszczonych w arkuszu rozszerzonym najłatwiejsze były zadania o numerach 2c i 21.b. Najtrudniejsze dla zdających okazało się zadanie numer 19.b. W arkuszu tym dziewiętnaście zadań okazało się umiarkowanie trudnych (39% wszystkich zadań), piętnaście zadań trudnych (31% wszystkich zadań), jedenaście zadań łatwych (18% wszystkich zadań), dwa zadania bardzo trudne i dwa zadania bardzo łatwe.

4.5. Łatwość stopnia wykonania zadań w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych

Stopień wykonania zadań z arkusza dla poziomu podstawowego w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych przedstawiono w Tabeli 13.

Tabela 13. Łatwość zadań arkusza dla poziomu podstawowego w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych - woj. kujawsko-pomorskie

Obszar standardu	Łatwość zadań arkusza podstawowego	Łatwość zadań arkusza rozszerzonego
I. Wiadomości i rozumienie: zdający zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa oraz wyjaśnia procesy i zjawiska.	0,48	0,61
II. Korzystanie z informacji: zdający wykorzystuje i przetwarza informacje.	0,40	0,40
III. Tworzenie informacji: zdający rozwiązuje problemy, tworzy i interpretuje informacje.	0,45	0,58

Najłatwiejsze w arkuszu podstawowym okazały się dla zdających zadania ilustrujące I obszar standardów. Wartość wskaźnika łatwości – 0,48 – kwalifikuje jednak te zadania jako trudne. Trudne okazały się też zadania ilustrujące II i III obszar standardów (wartość wskaźnika łatwości wynosi odpowiednio 0,40 i 0,45).

Najłatwiejsze w arkuszu rozszerzonym również okazały się dla zdających zadania ilustrujące I obszar standardów. Wartość wskaźnika łatwości – 0,61 – kwalifikuje te zadania jako umiarkowanie trudne. Umiarkowanie trudne okazały się też zadania ilustrujące III obszar standardów (wartość wskaźnika łatwości wynosi 0,58). Trudne natomiast były zadania ilustrujące II obszar standardów (wartość wskaźnika łatwości wynosi 0,40).

4.6. Analiza łatwości sprawdzanych treści

Łatwość sprawdzanych treści przedmiotowych na poziomie podstawowym (arkusz dla poziomu podstawowego) i rozszerzonym (arkusz dla poziomu rozszerzonego) przedstawiono w tabelach: 14. i 15.

Tabela 14. Analiza stopnia opanowania sprawdzanych treści poziomu podstawowego – woj. kujawsko-pomorskie

Zakres treści dla poziomu podstawowego	Numery zadań	Wskaźnik łatwości
a) Budowa atomu, izotopy i promieniotwórczość naturalna	1, 4	0,64
b) Wiązania chemiczne	5	0,33
c) Mol substancji chemicznej	6, 19	0,20
d) Pierwiastki i związki chemiczne	2, 7, 8a, 8b, 10, 11a, 15, 16, 17a, 17b, 18a	0,58
e) Typy reakcji chemicznych	9, 31	0,45
f) Roztwory wodne i ich stężenia	3, 13, 14	0,50

g) Dysocjacja jonowa i reakcje zobojętniania i strącania osadów	18b, 18c	0,40
h) Reakcje utleniania i redukcji	11b, 12	0,28
i) Węglowodory i ich pochodne	20, 21a, 21b, 22, 23, 24, 25, 26a, 27, 28, 29, 30, 32, 33a, 33b, 34a, 34b	0,39

Na poziomie podstawowym sprawdzane treści okazały się dla zdających trudne i umiarkowanie trudne.

Treści umiarkowanie trudne mieściły się w zakresie:

- *Budowa atomu, izotopy i promieniotwórczość naturalna* (p=0,64) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających łatwe (zadanie nr 1) i umiarkowanie trudne (zadanie nr 4),
- *Pierwiastki i związki chemiczne* (p=0,58) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się bardzo łatwe (zadanie nr 8b), łatwe (zadania nr: 11a i 18a), umiarkowanie trudne (zadania nr: 2, 8a, 15, 16 i 17a), trudne (zadanie nr 17b) oraz bardzo trudne (zadanie nr 7),
- *Roztwory wodne i ich stężenia* (p=0,50) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających bardzo trudne (zadanie nr 13), trudne (zadania nr: 10 i 14) oraz umiarkowanie trudne (zadanie nr 3).

Treści trudne mieściły się w zakresie:

- *Wiązania chemiczne* (p=0,33) - zadanie sprawdzające stopień opanowania tych treści okazało się trudne (zadanie nr 5),
- *Mol substancji chemicznej* (p=0,20) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających umiarkowanie trudne (zadanie nr 19) i trudne (zadanie nr 6),
- *Typy reakcji chemicznych* (p=0,45) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających łatwe (zadanie nr 9) i bardzo trudne (zadanie nr 31),
- *Dysocjacja jonowa i reakcje zobojętniania i strącania osadów* (p=0,40) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających trudne (zadania nr: 18b i 18c),
- *Reakcje utleniania i redukcji* (p=0,28) – zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających trudne (zadanie nr 12) i umiarkowanie trudne (zadanie nr 11b),
- *Węglowodory i ich pochodne* (p=0,39) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazało się dla zdających łatwe (zadania nr: 33a i 34a), umiarkowanie trudne (zadania nr: 22, 30 i 34b), trudne (zadania nr: 20, 21a, 21b, 23, 24, 26a, 27, 28, 29, 32 i 33b) oraz bardzo trudne (zadanie nr 25).

Tabela 15. Analiza stopnia opanowania sprawdzanych treści poziomu rozszerzonego – woj. kujawsko-pomorskie

Zakres treści dla poziomu rozszerzonego	Numery zadań	Wskaźnik łatwości
a) Budowa atomu w jakościowym ujęciu mechaniki kwantowej, izotopy i promieniotwórczość naturalna i sztuczna	1, 4, 5, 7	0,63
b) Wiązania chemiczne	2a, 2b, 3a, 3b, 22	0,72
c) Mol substancji chemicznej	6	0,46
d) Pierwiastki i związki chemiczne	2c, 9a, 9b,	0,54
e) Typy reakcji chemicznych. Szybkość reakcji chemicznych i kataliza	13, 19a, 19b	0,36

f) Roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne	8	0,13
g) Elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych	10a, 10b, 11a, 11b, 12, 15	0,53
h) Reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza	14a, 14b, 14c, 16, 17, 18, 26	0,61
i) Węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych	20, 21a, 21b, 23a, 23b, 24, 25, 27a, 27b, 28, 29, 30, 31a, 31b, 32, 33a, 33b, 34, 35	0,51

Na poziomie rozszerzonym sprawdzane treści okazały się dla zdających bardzo trudne, trudne, umiarkowanie trudne i łatwe.

Treści bardzo trudne mieściły się w zakresie:

- *Roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne* (p=0,13) - zadanie sprawdzające stopień opanowania tych treści okazało się bardzo trudne (zadanie nr 8).

Treści trudne mieściły się w zakresie:

- *Mol substancji chemicznej* (p=0,46) - zadanie sprawdzające treści z tego obszaru okazało się dla zdających trudne (zadanie nr 6),
- *Typy reakcji chemicznych. Szybkość reakcji chemicznych i kataliza* (p=0,40) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się bardzo trudne (zadanie nr 19b) i umiarkowanie trudne (zadania nr: 13 i 19a).

Treści umiarkowanie trudne mieściły się w zakresie:

- *Budowa atomu w jakościowym ujęciu mechaniki kwantowej, izotopy i promieniotwórczość naturalna i sztuczna* (p=0,59) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się łatwe (zadanie nr 5), umiarkowanie trudne (zadania nr: 1 i 7) i trudne (zadanie nr 4),
- *Pierwiastki i związki chemiczne* (p=0,54) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się trudne (zadanie nr 9a) i łatwe (zadanie nr 9b) i bardzo łatwe (zadanie nr 2c),
- *Elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych* (p=0,53) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się łatwe (zadanie nr 10a), umiarkowanie trudne (zadania nr: 10b, 11a i 11b) i trudne (zadania nr: 12 i 15),
- *Reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza* (p=0,61) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających łatwe (zadanie nr 14c), umiarkowanie trudne (zadania nr: 14b, 16, 17, 18 i 26) oraz trudne (zadanie nr 14a),
- *Węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych* (p=0,51) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się bardzo łatwe (zadanie nr 21b), łatwe (zadania nr: 21a, 32, 33a i 35), umiarkowanie trudne (zadania nr: 20, 23a, 30, 31a i 34) i trudne (zadania nr: 23b, 24, 25, 27a, 27b, 28, 29, 31b i 33b).

Treści łatwe mieściły się w zakresie:

- *Wiązania chemiczne* (p=0,72) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się umiarkowanie trudne (zadania nr: 2a i 3a) i łatwe (zadania nr: 2b, 3b i 22).

Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych

Może niepokoić fakt, że 56% zadań zawartych w arkuszu dla poziomu podstawowego okazało się dla zdających egzamin w województwie kujawsko-pomorskim bardzo trudnych

i trudnych, a tylko 16% łatwych i bardzo łatwych. Do najtrudniejszych do wykonania przez zdających zadań można zaliczyć zadania:

Nr 7 (ilustrujące standard I.3.) – sprawdzało umiejętność zapisywania równania reakcji chemicznej na podstawie graficznego opisu przemiany. Rozwiązanie tego zadania polegało na napisaniu w formie jonowej równania reakcji sodu z wodą. Liczna grupa zdających napisała równanie w formie cząsteczkowej. Niektórzy maturzyści, podejmujący próbę zapisu równania w formie jonowej, popełnili błędy wskazujące na to, że nie rozumieją nie tylko tego, na czym polega jonowy zapis równania reakcji lub czym są reakcje jonowe, ale także jaka jest różnica między atomem a jonem, co oznacza ładunek jonu itp. Byli też tacy zdający, którzy poprawnie zapisywali wzory reagentów, ale zapominali o uzgodnieniu współczynników stechiometrycznych. Tylko 18% zdających prawidłowo rozwiązało to zadanie.

Nr 13 (ilustrujące standard II.5.) sprawdzało umiejętność obliczania stężenia procentowego roztworu. Tylko 13% zdających potrafiło poprawnie rozwiązać to zadanie. Część osób zbyt pobieżnie zapoznała się z informacją poprzedzającą zadanie. Inni maturzyści nie poradzi sobie ze stopniem złożoności zadania, a także z faktem, że jest ono nietypowe. Zdający mieli problem z rozwiązaniem zadania, które wymagało skojarzenia kilku elementów. Najwięcej błędów popełniano przy obliczaniu masy roztworu, zdarzały się także błędy rachunkowe.

Nr 25 (ilustrujące standardy III.1.2.3.) – sprawdzało umiejętność klasyfikowania substancji chemicznej na podstawie opisu reakcji chemicznych lub właściwości fizykochemicznych oraz wnioskowania o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych. Rozwiązanie zadania wymagało dokonania analizy informacji podanej w formie tekstu. Wymagało ono zrozumienia opisanych w zadaniu procesów i zjawisk. Złożoność zadania w połączeniu z nieznanymi terminami i pojęciami występującymi w informacji stała się przeszkodą dla niektórych zdających, którzy próbowali rozwiązać zadanie. Maturzyści często opuszczali zadanie lub zapisywali błędne wzory związku, np. CH_3O . Analiza rozwiązań tego zadania potwierdza fakt, że zdający nie potrafili poprawnie rozwiązywać problemów nietypowych o dużym stopniu złożoności, które wymagają wykorzystania wiedzy z różnych dziedzin oraz skojarzenia kilku elementów. Większość zdających (83%) niewłaściwie przetworzyła podane informacje i nie udzieliła prawidłowej odpowiedzi.

Nr 27 (ilustrujące standard I.3.) – sprawdzało umiejętność zapisywania równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany (zapisanie równania reakcji ilustrującego typowe właściwości związków organicznych w zależności od grupy funkcyjnej występującej w cząsteczce). Rozwiązanie tego zadania polegało na napisaniu równania reakcji estryfikacji z zaznaczeniem warunków, w jakich zachodzi ta przemiana. Zdający często zapisywali błędne wzory reagentów, podawali niepoprawne współczynniki stechiometryczne lub nie zapisywali równania za pomocą wzorów półstrukturalnych (choć taki warunek zaznaczono w poleceniu). Część maturzystów nie podała warunków, w jakich zachodzi reakcja. Rozwiązanie zadania wymagało od zdających skojarzenia kilku elementów podanych w informacji. Znowu maturzyści mieli problem z rozwiązaniem zadania nietypowego, pomimo, że informacja do zadania umożliwiała jego rozwiązanie, pod warunkiem jednak, że potrafiło się przeczytać ją z należytym zrozumieniem i dokonać jej analizy. Tylko 15% zdających prawidłowo rozwiązało to zadanie.

Nr 31 (ilustrujące standard I.1.) – sprawdzało umiejętność klasyfikowania przemian chemicznych ze względu na typ procesu. 82% zdających nie umiało poprawnie rozwiązać tego zadania, czyli określić typu reakcji zaznaczonych na podanym schemacie posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej. Maturzyści zapisywali przypadkowe odpowiedzi, np. *nitryfikacja, kondensacja, amoniakowanie, uwodornienie, rozerwanie*

wiązania podwójnego, polimeryzacja – w przypadku typu reakcji, w wyniku której powstaje związek B, oraz *działanie chlorem, zobojętnianie, chlorowanie, uwodornienie* – w przypadku typu reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2. Rozwiązanie tego zadania opierało się na uważnej analizie ciągu przemian chemicznych. Brak tej umiejętności spowodował prawdopodobnie trudność w rozwiązaniu zadania.

Najłatwiejszymi zadaniami w arkuszu dla poziomu podstawowego okazały się zadania:

Nr 1 (standard I.1.) sprawdzało znajomość i rozumienie pojęć związanych z budową atomu i układem okresowym pierwiastków oraz umiejętność określania związku między budową atomu, konfiguracją elektronową, a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. Rozwiązanie tego zadania wymagało od zdających podania symboli lub nazw pierwiastków, dla których podano konfigurację elektronów walencyjnych w stanie podstawowym. 76% maturzystów nie miało problemu z napisaniem symboli lub nazw tych pierwiastków. Powodem popełnianych przez pozostałych maturzystów błędów była prawdopodobnie słaba znajomość terminu chemicznego, jakim jest „*konfiguracja elektronów walencyjnych*” oraz w przypadku niektórych zdających nieumiejętność czytania ze zrozumieniem informacji wprowadzających (liczbę elektronów walencyjnych zdający traktowali jako liczbę atomową i na tej podstawie wpisywali symbol pierwiastka, np. X: Be Y: H Z: O).

Nr 8b (standard I.1.) sprawdzało znajomość i rozumienie pojęcia odczynu roztworu. Należało dokonać analizy schematu przedstawiającego doświadczenie i podać odczyn powstałego roztworu. 91% zdających uważnie przeczytało informację wprowadzającą, dokonało jej analizy i poprawnie podało odczyn roztworu.

Nr 18a (standard III.3) sprawdzało umiejętność sformułowania wniosku na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnej przedstawionego w informacji do zadania. 77% zdających dokonało właściwej analizy tego opisu i poprawnie wybrało substancję.

Nr 34a (standard II.1.) sprawdzało umiejętność wyszukiwania w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu. Należało dokonać analizy tekstu i równań przedstawiających powstawanie dwóch polimerów (polichlorku winylu i nylonu) i na tej podstawie określić, jakim polimerem (addycyjnym czy kondensacyjnym) jest dane tworzywo. Tylko 13% zdających nie poradziło sobie z rozwiązaniem tego zadania..

W województwie kujawsko-pomorskim w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu rozszerzonego najtrudniejsze do wykonania przez zdających okazały się zadania:

Nr 8 (standard II.5.) sprawdzało umiejętność wykonywania obliczeń chemicznych związanych ze stężeniem procentowym. Rozwiązanie tego zadania wymagało analizy jakościowej i ilościowej przebiegu procesu, a także określenia prawidłowych zależności stechiometrycznych, a są to wymagania z poziomu podstawowego. Trudnością tego zadania była wieloetapowość rozwiązania. Aby dojść do ostatecznego wyniku, zdający musieli wykonać cztery operacje: 1. obliczyć masę cukrów redukujących w roztworze po przerwaniu reakcji, 2. obliczyć masę sacharozy, która uległa hydrolizie, 3. obliczyć masę sacharozy, która pozostała w roztworze i 4. obliczyć stężenie procentowe sacharozy. Zadania, do których rozwiązania potrzeba umiejętności kojarzenia wielu faktów lub wykorzystania kilku informacji, często osiągają duży współczynnik trudności. Tak też jest w przypadku tego zadania. Najczęściej zdający popełniali błąd polegający na pominięciu etapu 3. i podstawieniu do wzoru na stężenie procentowe masy sacharozy, która przereagowała – tak więc obliczali stężenie procentowe tego, czego już nie ma! Tylko nielicznej grupie zdających (13%) udało się rozwiązać to zadanie.

Nr 15 (standard III.3.) sprawdzało umiejętność dokonywania uogólnień i formułowania wniosków. Dotyczyło ono zagadnień związanych z iloczynem

rozpuszczalności i rozpuszczalnością molową. Trudność merytoryczną w rozwiązaniu tego zadania sprawiła prawdopodobnie jego wieloetapowość. Zdający niewłaściwie odczytali i błędnie dokonali analizy informacji przedstawionej w formie tekstu i tabeli. Tylko 27% maturzystów udzieliło poprawnej odpowiedzi.

Nr 19b (standard II.5.) sprawdzało umiejętność stosowania równania kinetycznego do obliczeń związanych z szybkością reakcji. Główną przyczyną trudności w rozwiązaniu tego zadania była jego wieloetapowość. Aby dojść do ostatecznego wyniku, zdający musieli wykonać pięć operacji: 1. $0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 2. $c_A' = c_A - 1,2 = 2 - 1,2 = 0,8 \text{ (mol} \cdot \text{dm}^{-3})$ 3. w oparciu o stechiometrię reakcji obliczyć liczbę moli substancji B, która przereaguje, 4. $c_B' = 3 - 2,4 = 0,6 \text{ (mol} \cdot \text{dm}^{-3})$ 5. $v = 0,3 \cdot 0,8 \cdot 0,6^2 = 0,0864 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$. Tylko nieliczni (12%) wykonali je poprawnie. Część zdających, którzy zastosowali poprawną metodę rozwiązania zadania nie podali wyniku końcowego z właściwą dokładnością i zapisali błędną jednostkę $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Liczna grupa zdających zastosowała błędną metodę rozwiązania tego problemu podstawiając do wzoru na szybkość reakcji następujące wartości stężeń:

Przykład 1. $v = 0,3 \cdot 0,8 \cdot 3^2$	Przykład 2. $v = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 2 \cdot (0,6 \cdot 3)^2$	Przykład 3. $v = 0,3 \cdot 1,2 \cdot 3^2$	Przykład 4. $v = 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,6^2$
--	--	--	--

Wielu maturzystów w ogóle nie podjęło próby rozwiązania tego zadania. Zdający najczęściej pomijają zadania, które są dla nich nietypowe. Dzieje się tak, gdy zadanie stawia problem lub pytanie inaczej niż w podręcznikach lub zbiorach zadań, albo wymaga przetworzenia informacji podanych w niestandardowej formie lub dotyczących nieznanymi substancji czy procesów (ale opisanych w zadaniu lub informacji wprowadzającej), albo wymaga innej niż zwykle formy odpowiedzi. Jedynie 12% maturzystów poprawnie rozwiązało to zadanie.

Nr 24 (standard II.4.) sprawdzało umiejętność zapisywania obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń. Dotyczyło ono typowych związków nienasyconych. Wymagało jednak od zdającego przeanalizowania podanych informacji, rozpoznania produktów degradacji i sformułowania obserwacji, które pozwolą na odróżnienie obu związków. Złożoność zadania i nietypowość sformułowania problemu sprawiła, że liczna grupa zdających (80%) nie uzyskała punktu za rozwiązanie tego zadania. Wiele osób nie umiało wybrać tych obserwacji, które pozwoliłyby na rozróżnienie obu związków. Wiele osób zapisywało błędne obserwacje, np. *odbarwienie roztworu* w jednym przypadku i *brak objawów reakcji* w przypadku drugim.

Nr 29 (standard I.1.) sprawdzało umiejętność wykazania się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią optyczną. Należało narysować wzór triglicerydu zawierającego reszty kwasów palmitynowego i stearynowego, którego cząsteczki są chiralne. Najczęstszym błędem było podanie wzoru triglicerydu, którego cząsteczki są achiralne. Poprawnej odpowiedzi udzieliło tylko 28% zdających

Nr 31 (standard III.2.) sprawdzało umiejętność projektowania doświadczeń pozwalających na identyfikację (odróżnienie) różnych pochodnych węglowodorów. Nie należało ono do najtrudniejszych zadań, ale podczas jego rozwiązywania zdający popełniali zasadniczy błąd. W pierwszej części zadania (a) zdający najczęściej prawidłowo wybierali odczynnik, natomiast w części drugiej (b) bardzo często błędnie określali barwę wody bromowej – odczynnika, z którym po raz pierwszy spotkali się jeszcze w gimnazjum. Większość błędnych odpowiedzi w tej części zadania to odpowiedzi, których udzielenia wymagało jedno z zadań w ubiegłorocznym arkuszu z chemii na poziomie rozszerzonym. Wszystko wskazuje na to, że w tym roku zabrakło uważnej analizy schematu wykonania doświadczenia.

Zdający bez problemów wykonali zadania:

Nr 2b,c (standard I.1.) – należało wybrać z podanych cząsteczek i jonów tę drobinę, w której wszystkie elektrony walencyjne biorą udział w tworzeniu wiązania (podpunkt b) oraz tę, która ma kształt liniowy (podpunkt c). Zdający prawidłowo rozwiązywali to zadanie, podając wzory właściwych drobin. Aż 83% zdających udzieliło prawidłowej odpowiedzi w podpunkcie b i 92% zdających w podpunkcie c.

Nr 14c (standard I.1.) sprawdzało znajomość i rozumienie pojęć związanych z reakcją dysproporcjonowania. 84% zdających prawidłowo określiło funkcję, jaką pełnią jony MnO_4^{2-} w reakcji (dysproporcjonowania) przedstawionej schematem.

Podsumowanie i wnioski

Zadania składające się na tegoroczne arkusze egzaminacyjne z chemii z obu poziomów sprawdzały wiadomości i umiejętności niezbędne do dalszego kształcenia, w przypadku egzaminu na poziomie rozszerzonym – przede wszystkim na kierunkach matematyczno-przyrodniczych. Z roku na rok zadania i arkusze egzaminacyjne ulegają pewnym zmianom, gdyż takie są oczekiwania władz oświatowych, wyższych uczelni i licznej grupy zdających. Wynik egzaminu, szczególnie na poziomie rozszerzonym, powinien umożliwiać przeprowadzenie rekrutacji kandydatów na studia. Powinien zatem dobrze różnicować maturzystów, a szczególnie pozwolić na rozróżnienie kandydatów wykazujących się przygotowaniem w stopniu dobrym, bardzo dobrym i wybitnym.

W arkuszach zastosowanych na tegorocznej maturze (podobnie jak w roku ubiegłym) część zadań wymagała zastosowania wiadomości i umiejętności w sytuacjach problemowych. Na podstawie analizy wyników egzaminu maturalnego z chemii można stwierdzić, że zdający poprawnie rozwiązują problemy typowe i o małym stopniu złożoności, które nie wymagają wykorzystania wiedzy z różnych dziedzin oraz skojarzenia kilku elementów. Gorzej radzą sobie w sytuacjach problemowych, nietypowych. Często, aby znaleźć rozwiązanie, zdający musieli wykonać złożone czynności intelektualne, często powiązać i wykorzystać wiadomości z zakresu różnych działów chemii. Wielu z nich nie opanowało tych umiejętności w wystarczającym stopniu. Jest to szczególnie zastanawiające w przypadku osób zdających egzamin na poziomie rozszerzonym. Analiza błędnych odpowiedzi i rozwiązań pozwala stwierdzić, że za podstawową przyczynę trudności należy uznać problemy merytoryczne. Można także zauważyć, że niektóre problemy wynikają z niewystarczającej umiejętności posługiwania się językiem pojęć i wzorów, symboli, równań chemicznych oraz małej sprawności w formułowaniu wypowiedzi jednoznacznych, logicznych i kompletnych. Duży wpływ na wynik egzaminu ma również rozumienie tekstów wprowadzeń i poleceń oraz zdolność dokonywania analizy ich treści.

Maturzyści dość dobrze znają i rozumieją podstawowe prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne. Dobrze posługują się terminologią chemiczną w odniesieniu do pierwiastków, związków nieorganicznych, gorzej radzą sobie z nazewnictwem węglowodorów, a jeszcze większym problemem jest nazewnictwo pochodnych węglowodorów. Większość zdających wykazała się umiejętnością zapisywania wzorów związków nieorganicznych. Więcej błędów wystąpiło przy zapisywaniu wzorów związków organicznych. Zdający nie uwzględniali wartościowości węgla, podając nieprawidłową liczbę atomów wodoru połączonych z poszczególnymi atomami węgla w cząsteczce lub błędnie ustalali liczbę atomów węgla w cząsteczce. Wydaje się, że tego typu błędy najczęściej wynikały z nieuważnego czytania poleceń i informacji do zadań oraz braku uwagi przy zapisywaniu odpowiedzi. Trudności uwidoczniły się też w posługiwaniu się symbolami i wzorami jonów.

Zdający nie radzą sobie z ilustrowaniem właściwości chemicznych substancji za pomocą równań reakcji. Problem źle dobranych lub w ogóle niezgodzonych

współczynników stechiometrycznych dotyczy większości zadań, w których należało napisać równanie reakcji. Jest to niepokojące, ponieważ umiejętność dobierania współczynników stechiometrycznych kształtowana jest w gimnazjum i trudno sobie wyobrazić maturzystę, który – zapisując proste równania reakcji – popełnia błędy polegające na złym doborze współczynników stechiometrycznych. Problem ten dotyczy dużej grupy zdających.

Analizując arkusze egzaminacyjne tegorocznych maturzystów można zauważyć, że poziom merytoryczny prezentowanych odpowiedzi był zróżnicowany. Obok prac bardzo dobrych, w których wszystkie lub prawie wszystkie odpowiedzi były precyzyjne i spójne logicznie, znalazły się prace bardzo słabe. Wielu zdających pobieżnie analizowało treści zadań, niedokładnie czytało informacje i polecenia oraz formułowało odpowiedzi nie na temat. Często pojawiały się niepotrzebne, dodatkowe komentarze i wyjaśnienia niepoprawne merytorycznie. Przyczyną utraty punktów było też nieumiejętne konstruowanie logicznej odpowiedzi, brak staranności i precyzji przy zapisie rozwiązania problemu, niestaranne zapisywanie równań reakcji oraz popełnianie błędów rachunkowych.

Na egzaminie maturalnym z chemii najlepiej radziły sobie osoby dobrze przygotowane z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, nie tylko z chemii, ale także z fizyki i matematyki. Wpływ na wynik egzaminu miała także umiejętność rozumienia tekstów czytanych poleceń i informacji do zadań oraz analiza ich treści. Dobry wynik na egzaminie osiągnęli maturzyści, którzy umiejętnie posługiwali się językiem pojęć i symboli chemicznych oraz wyrażeń matematycznych.