

Spis treści

1.	Struktura i forma egzaminu maturalnego z chemii	2
2.	Opis arkuszy egzaminacyjnych ustalonych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną na egzamin maturalny z chemii w roku szkolnym 2009/2010	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 - podstawowa analiza statystyczna wyników.	7
	4.1. Wybrane wyniki arkusza podstawowego i rozszerzonego	7
	4.2. Rozkłady wyników egzaminu w skali staninowej	8
	4.3. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu podstawowego.....	9
	4.3.1. Wskaźniki statystyczne arkusza podstawowego.....	9
	4.3.2. Łatwość zadań i rozkład wyników tych zadań.....	10
	4.4. Analiza statystyczna wyników arkusza dla poziomu rozszerzonego.....	11
	4.4.1. Wskaźniki statystyczne arkusza rozszerzonego.....	12
	4.4.2. Analiza zadań i rozkład wyników tych zadań.....	12
	4.5. Łatwość stopnia wykonania zadań w obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych.....	14
	4.6. Analiza łatwości sprawdzanych treści	15
5.	Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych.....	17
6.	Podsumowanie i wnioski	19



1. Struktura i forma egzaminu maturalnego z chemii

Egzamin maturalny z chemii jest egzaminem zewnętrznym i ma formę pisemną. W tym roku po raz pierwszy 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 2009/2010

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 dwa zadania (osiem zadań zamkniętych i dwadzieścia cztery otwarte) z podpunktami, jedną wolną stronę przeznaczoną na brudnopis.

W arkuszu tym osiemnaście zadań było punktowanych w skali 0-1 punktu, dziesięć w skali 0-2 punktów, cztery 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 – 50%
- obszar standardu II – 36%
- obszar standardu III – 14%.

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

- budowa atomu, izotopy, promieniotwórczość naturalna – 6%
- wiązania chemiczne – 4%
- mol substancji chemicznej – 4%
- pierwiastki i związki chemiczne – 10%

- typy reakcji chemicznych – 6%
- roztwory wodne i ich stężenia – 6%
- dysocjacja jonowa, reakcje zobojętniania i strącania osadów – 14%
- reakcje utleniania i redukcji – 8%
- węglowodory i ich pochodne – 42%.

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 cztery zadania (osiem zadań zamkniętych i dwadzieścia sześć otwartych) z podpunktami i jedną wolną stronę przeznaczoną na brudnopis.

W arkuszu tym piętnaście zadań było punktowanych w skali 0-1 punktu, trzynaście w skali 0-2 punktów, pięć 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 – 38%
- obszar standardu II – 44%
- obszar standardu III – 18%.

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 – 5,0%
- wiązania chemiczne – 3,3%
- mol substancji chemicznej – 6,7%
- pierwiastki i związki chemiczne – 5,0%
- typy reakcji chemicznych, szybkość reakcji chemicznych i kataliza – 6,7%
- roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne – 6,7%
- 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.	Wyszukiwanie w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu	II.1)a)	a	O	1	1
3.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z naturalnymi przemianami promieniotwórczymi	I.1)a)7)	a	O	1	1
4.	Wykonywanie obliczeń chemicznych	II.5)	i	O	2 x 1	2
5.	Określanie stopni utlenienia pierwiastka w cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego	I.1)h)2)	h	O	1	1
6.	Zapisywanie równania reakcji otrzymywania soli	I.3)a)9)	d	O	1	1
7.	Dokonanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	a, d	O	1	1
8.	Uzupełnianie równania reakcji, dobierając brakujące substraty i produkty	I.3)a)2)	d	O	1	1
9.	Wyjaśnianie przebiegu zjawisk spotykanych w życiu codziennym, posługując się wiedzą chemiczną w korelacji z innymi naukami przyrodniczymi	III.1)2)	d	O	1	1
10.	Dokonanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tabel i tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	d	Z	1	1
11.	Wykonywanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji	II.5)a)3)	c	O	2 x 1	2
12.	Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian	I.3)a)4)	e	O	3 x 1	3
13.	a) Wykorzystanie danych zawartych w tablicach rozpuszczalności do projektowania reakcji strąceniowych	II.1)b)3)	g	O	1	2
	b) Zapisywanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń	II.4)b)2)			1	
14.	Zapisywanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń	II.4)b)2)	g	Z	1	1
15.	Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego opisu przemian	I.3)a)4)	g	O	2 x 1	2
16.	Dokonywanie uogólnień i formułowanie wniosków	III.3)3)	g	O	2 x 1	2
17.	a) Obliczanie masy substancji na podstawie odpowiednich danych	II.5)c)5)	f	O	2 x 1	3
	b) Projektowanie doświadczenia prowadzącego do otrzymania roztworu o określonym stężeniu	III.2)2)			1	
18.	Zastosowanie prawa zachowania masy, prawa zachowania ładunku oraz zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji	I.3)a)1)	h	O	2 x 1	3
	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z procesami utleniania i redukcji; wskazywanie utleniacza i reduktora	I.1)h)1) I.1)h)3)			1	
19.	a) Zapisywanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	i	O	1	2
	b) Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)			1	
20.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)	i	O	2 x 1	2
21.	Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	i	Z	1	1

22.	Zapisywanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	i	O	1	1
23.	Zapisywanie równania reakcji na podstawie podanego ciągu przemian	I)3)a)5)	i	Z	1	1
24.	Dokonanie selekcji i analizy informacji	II.3.	i	O	1	1
25.	Wyszukiwanie w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu.	II.1)a)	i	O	2 x 1	2
26.	Analizowanie i interpretowanie danych zawartych w tablicach chemicznych i opracowaniach naukowych lub popularnonaukowych	III.1)3)	i	O	1	1
27.	Dokonywanie uogólnień i formułowanie wniosków	III.3)3)	i	Z	1	1
28.	Wykazanie się znajomością i zrozumieniem pojęć związanych z wiązaniami chemicznymi	I)1)b)	b	Z	1	1
29.	Projektowanie doświadczenia pozwalającego na identyfikację (odróżnienie) różnych pochodnych węglowodorów na podstawie ich właściwości fizykochemicznych	III.2)8)	b, i	O	3 x 1	3
30.	Uzupełnianie równań reakcji, dobierając brakujące substraty i produkty	I.3)a)2)	i	O	3 x 1	3
31.	Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian	I.3)a)4)	i	O	2 x 1	2
32.	Opisywanie typowych właściwości prostych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych	I.2)b)15)	i	Z	1	1

Tabela 2. Kartoteka arkusza dla poziomu rozszerzonego

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I		Typ zadania	Liczba punktów za		Poziom
			PP	PR		czynność	zadanie	
1.	Określanie związku między budową atomu, konfiguracją elektronową, a położeniem pierwiastka w układzie okresowym; określanie przynależności pierwiastków do bloku s, p, d oraz ustalenie położenia pierwiastka w układzie okresowym na podstawie jego konfiguracji elektronowej	I.1)a)7)i)8)		a	O	1	1	R
2.	Zapisywanie równań i przewidywanie produktów naturalnych przemian promieniotwórczych oraz sztucznych reakcji jądrowych i przewidywanie ich produktów	I.3)a)3)	a	a	O	2 x 1	2	P R
3.	Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	b		Z	1	1	P
4.	Zapisywanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	d		O	1	1	P
5.	a) Dokonywanie uogólnień	III.3)6)	c		O	1	3	P
	b) Stosowanie do obliczeń równania Clapeyrona	II.5)b)1)				2 x 1		R
6.	Formułowanie wniosków	III.3)6)	c		Z	1	1	P
7.	Konstruowanie tabel prezentujących określone dane	II.4)a)3)	f		O	1	2	R
	Konstruowanie wykresów według podanych zależności	II.4)a)1)	f			1		
8.	Wykonywanie obliczeń chemicznych z zastosowaniem pojęcia mola i objętości molowej gazów; obliczanie stężenia procentowego	II.5)b)2) II.5)d)1)	f		O	2 x 1	2	P



9.	a) Przewidywanie odczynu wodnych roztworów soli	II.1)b)7)				1	2	R
	b) Ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (hydrolizy soli), wykorzystując równania reakcji zapisane w formie jonowej skróconej	I.3)a)17)	d	O		1		
10.	Podawanie przykładów kwasów i zasad w teorii Brönsteda	I.2)b)10)		d	O	2x1	2	R
11.	Określanie mocy elektrolitu na podstawie wartości stałej dysocjacji	II.1)b)4)		d	Z	1	1	R
12.	Dokonywanie analizy informacji w tekstach o tematyce chemicznej	II.1)a)		d	O	2 x1	2	R
13.	Dokonywanie uogólnień i formułowanie wniosków	III.3)6)		d	O	1	1	R
14.	Obliczanie stężeń równowagowych reagentów	II.5)f)1)		b	O	2 x 1	2	R
15.	Obliczanie stężeń początkowych	II.5)f)1)		b	O	2x1	2	R
16.	a) Zapisywanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	d		O	1	2	R
	b) Klasyfikowanie substancji chemicznych na podstawie opisu reakcji chemicznych	III.3)1)				1		
17.	a)-b) Zastosowanie prawa zachowania masy, prawa zachowania ładunku oraz zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji zapisanych jonowo	I.3)a)1)	h		O	3 x 1	4	R
	c) Wskazywanie utleniacza i reduktora	I.1)h)4)				1		P
18.	a) Przewidywanie kierunku przebiegu reakcji utleniania-redukcji	III.1)5)	h		O	1	2	R
	b) Obliczanie SEM ogniwa	II.5)e)1)				1		
19.	Zaproponowanie metody zapobiegania korozji elektrochemicznej	III.2)16)		e	Z	1	1	R
20.	Przewidywanie kierunku przebiegu reakcji utleniania-redukcji	III.1)5)		e	O	1	1	R
21.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)	b		3.1.1.1	1	1	R
22.	Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego opisu przemian	I.3)a)4)	i		O	3 x 1	3	P
23.	a) Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów chemicznych	II.2)	i		O	2	3	P
	b) Kwalifikowanie przemian chemicznych ze względu na typ procesu	I.1)e)1)				1		
24.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów chemicznych	II.2)	i		O	1	1	R
25.	Określanie stopnia utlenienia pierwiastka (C) w cząsteczce związku organicznego	I.1.h)2)	h/i		O	1	1	R
26.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią podstawienia	I.1.i)2)	i		Z	1	1	P
27.	a) Uzupełnianie równania reakcji na podstawie słownego opisu przemiany	I.3)a)4)	i		O	1	3	P
	b) Klasyfikowanie substancji chemicznych na podstawie opisu reakcji chemicznych	III.3)1)				1		

	c) Wybieranie tych informacji, które są niezbędne do uzasadniania własnego poglądu	III.3)4)				1		
28.	Opisywanie typowych właściwości amin	I.2)b)15)	i		Z	2 x 1	2	R
29.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)	i	g	O	2 x 1	2	R
30.	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)	i		O	1	1	R
31.	Dokonanie selekcji i analizy informacji podanej w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.3)	i		Z	3 x 1	3	P
								R
32.	Projektowanie doświadczeń pozwalających na identyfikację (odróżnienie) różnych pochodnych węglowodorów	III.2)9)	i		O	2 x 1	2	P
33.	Zapisywanie równań reakcji, ilustrujących właściwości związków organicznych	I.3)a)24)	i		O	1	1	R
34.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią konfiguracyjną (optyczną)	I.1.i)2)	i		O	1	1	R

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

Do egzaminu maturalnego z chemii przystąpiło w województwie kujawsko-pomorskim 1731 abiturientów. 354 osoby (20% ogółu zdających egzamin maturalny z chemii w województwie kujawsko-pomorskim) zdawało egzamin z chemii na poziomie podstawowym, a 1377 osób (80%) - 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 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 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					Razem
	LO	LP	T	LU	TU	
Liczba zdających	272	13	67	2	-	354
Wynik minimalny w punktach	1	2	1	3	-	1
Wynik maksymalny w punktach	50	44	49	43	-	50
Wynik średni w %	58	36	45	46	-	55
Modalna w punktach	34	2	6	3	-	34
Odchylenie standardowe w punktach	11,40	11,80	12,17	28,28	-	11,98
Odchylenie standardowe w %	23	24	24	57	-	24



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

Najniższy wynik minimalny z arkusza podstawowego (1 punkt) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących i techników. W pozostałych typach szkół wynik minimalny wynosił: 2 punkty (licea profilowane) i 3 punkty (licea uzupełniające).

Średni wynik egzaminu na poziomie podstawowym wynosi 55% i jest niższy niż w roku ubiegłym (64%). Najwyższy wynik maksymalny (50 punktów) oraz najwyższy wynik średni (58%) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących i dla tych zdających egzamin był umiarkowanie trudny. Najniższy wynik maksymalny (43 punkty) uzyskali absolwenci liceów uzupełniających, a najniższy wynik średni (36%) uzyskali absolwenci liceów profilowanych.

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

Parametr statystyczny	Zdający					Razem
	LO	LP	T	LU	TU	
Liczba zdających	1361	-	16	-	-	1377
Wynik minimalny w punktach	4	-	7	-	-	4
Wynik maksymalny w punktach	60	-	51	-	-	60
Wynik średni w %	65	-	56	-	-	65
Modalna w punktach	43	-	7	-	-	43
Odchylenie standardowe w punktach	12,30	-	13,60	-	-	12,33
Odchylenie standardowe w %	21	-	23	-	-	21

Wśród osób, które przystąpiły do egzaminu, najliczniejszą grupę (99%) stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących.

Absolwenci liceów ogólnokształcących uzyskali wynik minimalny z arkusza rozszerzonego 4 punkty, a absolwenci techników – 7 punktów.

Średni wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym wynosi 65% i jest wyższy niż w roku ubiegłym (57%). Najwyższy wynik maksymalny (60 punktów) oraz najwyższy wynik średni (65%) uzyskali absolwenci liceów ogólnokształcących i dla tych zdających egzamin był umiarkowanie trudny. Dla absolwentów techników egzamin na poziomie rozszerzonym również okazał się umiarkowanie trudny. Uzyskali oni wynik średni 56%.

4.2. Rozkłady wyników egzaminu w skali staninowej

W celu porównania wyników poszczególnych zdających, szkół i powiatów stosuje się skale znormalizowane. 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 - 26	27 - 40	41 - 54	55 - 66	67 - 76	77 - 84	85 - 100
	PR	0 - 18	19 - 30	31 - 43	44 - 57	58 - 70	71 - 80	81 - 87	88 - 93	94 - 100

Jeżeli zdający uzyskał za rozwiązanie zadań z arkusza podstawowego np. wynik 60%, to jego wynik mieści się w staninie 6 (wynik wyżej średni). Oznacza to, że w kraju około 17% zdających otrzymało porównywalne wyniki, 60% uzyskało wyniki od niego niższe, a 23% wyniki wyższe. Wyniki egzaminu w 2010 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 41–54% punktów, podczas gdy w ubiegłym roku uzyskali 57–68%.

Jeżeli zdający uzyskał za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego np. wynik 90%, 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 58–70% punktów, podczas gdy w ubiegłym roku uzyskali 56–72%. Aby wynik został zaliczony do klasy najwyższej (stanin 9) zdający musiał uzyskać co najmniej 94% punktów (w ubiegłym roku 96%).

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 354 abiturientów z województwa kujawsko-pomorskiego.

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	354
Wynik minimalny	1
Wynik maksymalny	50
Wynik średni	27,25
Modalna	34
Odchylenie standardowe	11,98
Łatwość	0,55



Statystyczny uczeń uzyskał wynik 27,25 punktu, co stanowi 55% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z arkusza podstawowego. Wartość wskaźnika łatwości – 0,55 – kwalifikuje zestaw zadań z arkusza jako umiarkowanie trudny (patrz Tabela 9.). Wynik najczęściej występujący (modalna) ma wartość wyższą od wyniku średniego.

Rozstęp wyników wynosi 49 (na 50 punktów możliwych do uzyskania) i wskazuje na bardzo 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			
	w woj.	w kraju		0	1	2	3
1	0,62	0,57	1	38	62	-	-
2	0,64	0,61	1	36	64	-	-
3	0,58	0,55	1	42	58	-	-
4	0,43	0,37	2	38	37	25	-
5	0,37	0,35	1	63	37	-	-
6	0,70	0,58	1	30	70	-	-
7	0,44	0,35	1	56	44	-	-
8	0,77	0,76	1	23	77	-	-
9	0,35	0,29	1	65	35	-	-
10	0,24	0,28	1	76	24	-	-
11	0,49	0,42	2	36	30	34	-
12	0,74	0,70	3	10	15	20	55
13.a	0,74	0,71	1	26	74	-	-
13.b	0,58	0,51	1	42	58	-	-
14	0,79	0,72	1	21	79	-	-
15	0,62	0,54	2	28	20	52	-
16.a	0,83	0,78	1	17	83	-	-
16.b	0,61	0,54	1	39	61	-	-
17.a	0,28	0,24	2	62	19	19	-
17.b	0,19	0,14	1	81	19	-	-
18.a	0,72	0,66	2	20	15	65	-
18.b	0,58	0,53	1	42	58	-	-
19.a	0,47	0,39	1	53	47	-	-

Numery zadań	Łatwość zadań		Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności			
	w woj.	w kraju		0	1	2	3
19.b	0,58	0,50	1	42	58	-	-
20	0,61	0,53	2	18	42	40	-
21	0,46	0,42	1	54	46	-	-
22	0,47	0,41	1	53	47	-	-
23	0,64	0,56	1	36	64	-	-
24	0,56	0,44	1	44	56	-	-
25	0,40	0,34	2	50	22	28	-
26	0,69	0,65	1	31	69	-	-
27	0,82	0,80	1	18	82	-	-
28	0,68	0,62	1	32	68	-	-
29.a	0,57	0,48	1	43	57	-	-
29.b	0,46	0,35	1	54	46	-	-
30	0,44	0,38	3	38	17	20	25
31	0,31	0,23	2	56	26	18	-
32	0,43	0,35	1	57	43	-	-

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

W arkuszu podstawowym nie ma zadań bardzo łatwych. Najłatwiejsze dla zdających były zadania o numerach 16a i 27. Łatwych okazało się osiem zadań z tego arkusza, co stanowi 21% wszystkich zadań. Czternaście zadań to zadania umiarkowanie trudne – stanowią one 37% wszystkich zadań. Wystąpiło piętnaście zadań trudnych, co stanowi 39% wszystkich zadań i jedno zadanie bardzo trudne.

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. Badaniem objęto grupę 1377 abiturientów (wszystkie osoby przystępujące 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	1377
Wynik minimalny	4
Wynik maksymalny	60
Wynik średni	38,76
Modalna	43
Odchylenie standardowe	12,33
Łatwość	0,65

Statystyczny uczeń uzyskał wynik 38,76 punktu, co stanowi 65% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z arkusza rozszerzonego. Wartość wskaźnika łatwości – 0,65 – kwalifikuje ten zestaw zadań jako umiarkowanie trudny (patrz Tabela 12.).

Wynik najczęściej występujący (modalna) ma wartość wyższą od wyniku średniego. Rozstęp wyników wynosi 56 (na 60 punktów możliwych do uzyskania) i wskazuje na bardzo duże zróżnicowanie umiejętności zdających.

4.4.2. Analiza 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			
	w woj.	w kraju		0	1	2	3
1	0,62	0,57	1	38	62	-	-
2	0,58	0,58	2	30	24	46	-
3	0,70	0,68	1	30	70	-	-
4	0,63	0,61	1	37	63	-	-
5.a	0,55	0,51	1	45	55	-	-
5.b	0,61	0,57	2	32	14	54	-
6	0,86	0,84	1	14	86	-	-
7	0,59	0,57	2	33	18	49	-
8	0,54	0,54	2	37	18	45	-
9.a	0,89	0,86	1	11	89	-	-
9.b	0,50	0,44	1	50	50	-	-
10	0,73	0,69	2	17	20	63	-

Numery zadań	Łatwość zadań		Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności			
	w woj.	w kraju		0	1	2	3
11	0,86	0,82	1	14	86	-	-
12.a	0,68	0,63	1	32	68	-	-
12.b	0,64	0,61	1	36	64	-	-
13	0,26	0,24	1	74	26	-	-
14	0,68	0,64	2	24	16	60	-
15	0,13	0,13	2	81	12	7	-
16.a	0,55	0,51	1	45	55	-	-
16.b	0,86	0,83	1	14	86	-	-
17.a	0,50	0,47	2	34	32	34	-
17.b	0,63	0,60	1	37	63	-	-
17.c	0,76	0,71	1	24	76	-	-
18.a	0,31	0,31	1	69	31	-	-
18.b	0,77	0,75	1	23	77	-	-
19	0,90	0,88	1	10	90	-	-
20	0,73	0,70	1	27	73	-	-
21	0,82	0,78	1	18	82	-	-
22	0,69	0,67	3	6	23	29	42
23.a	0,72	0,68	2	7	43	50	-
23.b	0,66	0,64	1	24	66	-	-
24	0,85	0,80	1	15	85	-	-
25	0,82	0,79	1	18	82	-	-
26	0,48	0,46	1	52	48	-	-
27.a	0,70	0,63	1	30	70	-	-
27.b	0,68	62	1	32	68	-	-
27.c	0,36	0,32	1	64	36	-	-
28	0,82	0,79	2	2	38	60	-
29.a	0,79	0,78	1	21	79	-	-
29.b	0,33	0,29	1	67	33	-	-
30	0,43	0,40	1	57	43	-	-
31	0,81	0,76	3	3	8	34	55
32.a	0,85	0,79	1	15	85	-	-
32.b	0,73	0,63	1	27	73	-	-
33	0,50	0,47	1	50	50	-	-



Numery zadań	Łatwość zadań		Maksymalna punktacja za zadanie/ poszczególne czynności	% zdających, którzy uzyskali określoną punktację za zadanie/ poszczególne czynności			
	w woj.	w kraju		0	1	2	3
34	0,79	0,78	1	21	79		

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

Spośród zadań umieszczonych w arkuszu rozszerzonym najłatwiejsze było zadanie numer 19. Najtrudniejsze dla zdających okazało się zadanie numer 15. W arkuszu tym osiemnaście zadań okazało się umiarkowanie trudnych (39% wszystkich zadań), dwadzieścia zadań łatwych (43% wszystkich zadań), sześć zadań trudnych (13% wszystkich zadań), jedno zadanie bardzo trudne i jedno zadanie 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.	0,57	0,65
II. Korzystanie z informacji: zdający wykorzystuje i przetwarza informacje.	0,50	0,64
III. Tworzenie informacji: zdający rozwiązuje problemy, tworzy i interpretuje informacje.	0,57	0,66

Najłatwiejsze w arkuszu podstawowym okazały się dla zdających zadania ilustrujące I i III obszar standardu. Wartość wskaźnika łatwości – 0,57 – kwalifikuje te zadania jako umiarkowanie trudne. Umiarkowanie trudne okazały się też zadania ilustrujące II obszar standardu (wartość wskaźnika łatwości wynosi 0,50).

W arkuszu rozszerzonym wskaźniki łatwości zadań ilustrujących poszczególne obszary standardów wymagań egzaminacyjnych okazały się bardzo zbliżone. Wartość wskaźników łatwości – 0,66 (zadania ilustrujące III obszar standardu), 0,65 (zadania ilustrujące I obszar standardu), 0,64 (zadania ilustrujące II obszar standardu) – kwalifikuje te zadania jako umiarkowanie trudne.

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, 2, 3	0,62
b) Wiązania chemiczne	28	0,68
c) Mol substancji chemicznej	11	0,50
d) Pierwiastki i związki chemiczne	6, 7, 8, 9, 10	0,50
e) Typy reakcji chemicznych	12	0,74
f) Roztwory wodne i ich stężenia	17a, 17b	0,25
g) Dysocjacja jonowa i reakcje zobojętniania i strącania osadów	13a, 13b, 14, 15, 16a, 16b	0,69
h) Reakcje utleniania i redukcji	5, 18a, 18b	0,60
i) Węglowodory i ich pochodne	4, 19a, 19b, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29a, 29b, 30, 31, 32	0,50

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

Treści trudne mieściły się w zakresie:

- *Roztwory wodne i ich stężenia* ($p=0,25$) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających trudne (zadanie nr 17a) oraz bardzo trudne (zadanie nr 17b).

Treści umiarkowanie trudne mieściły się w zakresie:

- *Budowa atomu, izotopy i promieniotwórczość naturalna* ($p=0,62$) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających umiarkowanie trudne (zadania nr: 1, 2 i 3),
- *Wiązania chemiczne* ($p=0,68$) - zadanie sprawdzające stopień opanowania tych treści okazało się umiarkowanie trudne (zadanie nr 28),
- *Mol substancji chemicznej* ($p=0,50$) - zadanie sprawdzające treści z tego obszaru okazało się dla zdających umiarkowanie trudne (zadanie nr 11),
- *Pierwiastki i związki chemiczne* ($p=0,50$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się łatwe (zadania nr: 6 i 8) oraz trudne (zadania nr: 7, 9 i 10),
- *Dysocjacja jonowa i reakcje zobojętniania i strącania osadów* ($p=0,69$) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających łatwe (zadania nr: 13a, 14, 16a) oraz umiarkowanie trudne (zadania nr: 13b, 15 i 16b),
- *Reakcje utleniania i redukcji* ($p=0,60$) – zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazało się dla zdających trudne (zadanie nr 5), łatwe (zadanie nr 18a) i umiarkowanie trudne (zadanie nr 18b),
- *Węglowodory i ich pochodne* ($p=0,50$) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazało się dla zdających łatwe (zadanie nr 27), umiarkowanie trudne (zadania nr: 19b, 20, 23, 24, 26 i 29a) oraz trudne (zadania nr: 4, 19a, 21, 22, 25, 29b, 30, 31 i 32).

Treści łatwe mieściły się w zakresie:

- *Typy reakcji chemicznych* ($p=0,74$) - zadanie sprawdzające stopień opanowania tych treści okazało się łatwe (zadanie nr 12).



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, 2	0,59
b) Wiązania chemiczne	3, 21	0,76
c) Mol substancji chemicznej	5a, 5b, 6	0,65
d) Pierwiastki i związki chemiczne	4, 16a, 16b	0,68
e) Typy reakcji chemicznych. Szybkość reakcji chemicznych i kataliza	14, 15	0,40
f) Roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne	7, 8	0,56
g) Elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych	9a, 9b, 10, 11, 12a, 12b, 13	0,66
h) Reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza	17a, 17b, 17c, 18a, 18b, 19, 20, 25	0,64
i) Węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych	22, 23a, 23b, 24, 25, 27a, 27b, 27c, 28, 29a, 29b, 30, 31, 32a, 32b, 33, 34	0,69

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

Treści trudne mieściły się w zakresie:

- *Typy reakcji chemicznych. Szybkość reakcji chemicznych i kataliza* ($p=0,40$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się bardzo trudne (zadanie nr 15) i umiarkowanie trudne (zadanie nr 14).

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 umiarkowanie trudne (zadanie nr 1 i 2),
- *Mol substancji chemicznej* ($p=0,65$) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających umiarkowanie trudne (zadania nr: 5a i 5b) oraz łatwe (zadanie nr 6),
- *Pierwiastki i związki chemiczne* ($p=0,68$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się umiarkowanie trudne (zadania nr: 4, 16a) i łatwe (zadanie nr 16b),
- *Roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne* ($p=0,56$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się umiarkowanie trudne (zadania nr: 7 i 8),
- *Elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych* ($p=0,66$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się łatwe (zadania nr: 9a, 10, 11), umiarkowanie trudne (zadania nr: 9b, 12a, 12b) i trudne (zadanie nr 13),
- *Reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza* ($p=0,64$) - zadania sprawdzające treści z tego obszaru okazały się dla zdających bardzo łatwe (zadanie nr 19), łatwe (zadania nr: 17c, 18b, 20 i 25), umiarkowanie trudne (zadania nr: 17a, 17b) oraz trudne (zadanie nr 18a),
- *Węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych* ($p=0,69$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się łatwe (zadania nr: 23a, 24, 25, 27a, 28, 29a, 31, 32a, 32b i 34), umiarkowanie trudne (zadania nr: 22, 23b, 27b, 33) i trudne (zadania nr: 27c, 29b, 30).

Treści łatwe mieściły się w zakresie:

- *Wiązania chemiczne* ($p=0,76$) - zadania sprawdzające stopień opanowania tych treści okazały się i łatwe (zadania nr: 3 i 21).

5. Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych

Stopień trudności zadań dla zdających w woj. kujawsko-pomorskim był porównywalny ze stopniem trudności dla zdających w kraju, chociaż poziom wykonania poszczególnych zadań jest nieco wyższy niż w skali kraju.. W województwie kujawsko-pomorskim w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego do najtrudniejszych do wykonania przez zdających zadań można zaliczyć zadania:

Nr 17b (ilustrujące standard III.2.) – sprawdzało umiejętność projektowania doświadczenia prowadzącego do otrzymania roztworu o określonym stężeniu. Jedynie 19% maturzystów poprawnie rozwiązało to zadanie. Nieliczni zdający, którzy próbowali rozwiązać to zadanie i planowali kolejne etapy eksperymentu, bardzo często opisywali czynności niemożliwe do wykonania, np. *Do próbówki wsypuję 244 g NaOH i mieszam z 976 g wody*. Takie odpowiedzi są konsekwencją werbalnego nauczania chemii, w którym dominują podręcznikowe opisy doświadczeń.

Nr 5 (ilustrujące standard I.1.) – sprawdzało umiejętność określania stopnia utlenienia pierwiastka w cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego. 63% zdających nie umiało poprawnie rozwiązać tego zadania, czyli określić stopni utlenienia sodu i tlenu w nadtlenku sodu. Rozwiązanie tego zadania opierało się na uważnej lekturze informacji wprowadzającej i polecenia do zadania oraz ich analizie. Brak tej umiejętności spowodował prawdopodobnie trudność w rozwiązaniu tego zadania.

Nr 9 (ilustrujące standard III.1.) – sprawdzało umiejętność wyjaśniania przebiegu zjawisk spotykanych w życiu codziennym. Należało, korzystając z danych zawartych w tabeli (temperatury wrzenia i topnienia oraz rozpuszczalność w wodzie), napisać, która z substancji (tlen czy azot) pierwsza odparuje podczas otrzymywania tlenu przez destylację skroplonego powietrza. Wydaje się, że trudność w rozwiązaniu tego zadania wynikała z nieumiejętnego posługiwania się językiem pojęć i wyrażen matematycznych. Liczna grupa zdających (65%) nie potrafiła porównać dwóch liczb ujemnych i prawdopodobnie dlatego nie mogła rozwiązać problemu oraz napisać odpowiedniego uzasadnienia.

Nr 10 (ilustrujące standard II.3.) – sprawdzało umiejętność analizowania informacji podanych w formie tabel i tekstu o problematyce chemicznej. Wymagało ono zrozumienia opisanych w zadaniu procesów i zjawisk dotyczących rozpuszczalności w wodzie niereagujących z nią gazów. Większość zdających (76%) nie próbowała przetworzyć podanych informacji, wybierając zgadywanie jako najlepszą metodę rozwiązania tego zadania.

Nr 31 (ilustrujące standard I.3.) – sprawdzało umiejętność zapisywania równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian. Rozwiązanie tego zadania polegało na napisaniu równań reakcji dwóch etapów otrzymywania metyloaminy na podstawie informacji wprowadzającej, w której przedstawiono metodę otrzymywania amin alifatycznych z chlorowcopochodnych węglowodorów. Ponadto w informacji do zadania podany był wzór soli amoniowej $\text{RNH}_3^+ \text{Cl}^-$, z którym część zdających mogła się wcześniej nie zetknąć. Bardzo dużo osób nie podjęło próby rozwiązania tego zadania. Niepodejmowanie próby samodzielnego rozwiązania zadania jest zjawiskiem niepokojącym, bowiem informacja do zadania umożliwia jego rozwiązanie, pod warunkiem jednak, że potrafi się przeczytać ją z należywym zrozumieniem i dokonać jej analizy. Tylko 18% zdających prawidłowo rozwiązało to zadanie.

Najłatwiejszymi zadaniami w arkuszu dla poziomu podstawowego okazały się zadania:

Nr 8 (standard I.3.) sprawdzało umiejętność uzupełniania równania reakcji, dobierając



brakujące substraty i produkty. Rozwiązanie tego zadania wymagało od zdających znajomości właściwości fluorowców. 77% maturzystów nie miało problemu z napisaniem równania reakcji, zastępując litery X i Y wzorami substancji wybranych spośród podanych w informacji.

Nr 16a (standard III.3.) sprawdzało umiejętność dokonywania uogólnień i formułowania wniosków. Należało porównać ilości roztworów CH_3COOH i HCl użytych do doświadczenia i na tej podstawie napisać wzór tego kwasu, którego użyto więcej. 83% zdających uważnie przeczytało informację wprowadzającą, dokonało jej analizy i poprawnie wybrało kwas.

Nr 27 (standard III.3) sprawdzało umiejętność sformułowania wniosku na podstawie analizy danych przedstawionych w informacji do zadania. 82% zdających uważnie przeczytało informację wprowadzającą, dokonało jej analizy i poprawnie wybrało kwas najlepiej rozpuszczalny w wodzie.

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

Nr 13 (standard III.3.) sprawdzało umiejętność dokonywania uogólnień i formułowania wniosków. Dotyczyło ono zagadnień związanych z równowagą chemiczną. Do udzielenia poprawnej odpowiedzi niezbędne było bardzo dobre zrozumienie prawa działania mas, pojęcia stałej i stopnia dysocjacji oraz ich zależności od określonych czynników. Zadanie wymagało też sprawności w posługiwaniu się językiem pojęć chemicznych oraz umiejętności formułowania wypowiedzi krótkich, jednoznacznych i kompletnych. Tymczasem zdający w odpowiedzi często podawali wyłącznie definicję stałej i stopnia dysocjacji albo omawiali zależność wiążącą obie te wielkości. Zdarzało się, że przytaczali błędne zależności matematyczne, udzielali wyjaśnień niewystarczających (np. *Stopień dysocjacji zależy od wielu czynników*) lub podawali wyjaśnienia błędne (np. *Bo stała dysocjacji jest stała niezależnie od warunków*). Tylko 26% maturzystów udzieliło poprawnej odpowiedzi.

Nr 15 (standard II.5.) sprawdzało umiejętność obliczania stężeń początkowych. Analiza rozwiązań tego zadania, najtrudniejszego na poziomie rozszerzonym, potwierdza fakt, że zagadnienia z zakresu równowagi chemicznej, prawa działania mas i wykorzystania stałej równowagi do obliczeń są trudne merytorycznie dla bardzo dużej grupy zdających. Rozwiązanie tego zadania wymagało analizy jakościowej i ilościowej przebiegu procesu, a także określenia prawidłowych zależności stechiometrycznych. Tylko nielicznej grupie zdających (7%) udało się rozwiązać ten problem. Większość spośród tych, którzy podjęli próbę jego rozwiązania, popełniła błąd merytoryczny polegający na obliczeniu stosunku molowego gazów bezpośrednio z danych, podstawiając liczby moli wodoru i tlenku węgla(II) w stanie równowagi zamiast początkowych, które wymagały obliczenia.

Nr 18.a (standard II.5.) sprawdzało umiejętność przewidywania kierunku przebiegu reakcji utleniania-redukcji. Zdający musieli napisać sumaryczne równanie reakcji, która zachodzi w pracującym ogniwie nikłowo-kadmowym na podstawie równań reakcji elektrodowych i wartości potencjałów standardowych półogniw. Bardzo często w odpowiedziach pojawiały się błędne wzory substratów i produktów lub zapis „ \rightleftharpoons ”. Tylko 31% zdających poprawnie napisało równanie reakcji.

Nr 27c (standard III.3.) sprawdzało umiejętność wybierania tych informacji, które są niezbędne do uzasadniania własnego poglądu. Zdający otrzymywał ocenę pozytywną, jeśli sformułował jednoznaczną i kompletną odpowiedź, która nie zawierała błędów merytorycznych. Jednak wiele osób nie potrafiło skorzystać z podanej informacji, to znaczy przeczytać jej ze zrozumieniem i przeanalizować. Zdający podawali błędną ocenę możliwości zastosowania próby jodoformowej do odróżnienia propanonu od etanal (np. *Tak, ponieważ etanal jest aldehydem i można odróżnić aldehyd i keton tą próbą*) lub mieli kłopoty z posługiwaniem się właściwą terminologią chemiczną i popełniali błąd przy formułowaniu uzasadnienia (np. *Nie, ponieważ oba*

związki posiadają grupę ketonową CH_3CO-). Tylko 36% zdających udzieliło poprawnej odpowiedzi.

Nr 29 (standard II.2.) sprawdzało umiejętność uzupełniania brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej. Trudność merytoryczną w rozwiązaniu tego zadania sprawiła prawdopodobnie jego wieloetapowość i duży stopień złożoności. Należało wyprowadzić wzór sumaryczny i grupowy związku węgla, wodoru i tlenu. Poprawne rozwiązanie wymagało od zdających uwzględnienia następujących warunków: wartości masy molowej (1) i stosunku liczby atomów węgla, wodoru i tlenu (2), faktu, że jest to związek dwufunkcyjny (3), który dysocjuje z odszczepieniem protonu (4) oraz achiralności jego cząsteczki (5). Większość zdających umiała uwzględnić warunek 2, ale wielu pominęło warunek 1, podając błędny wzór sumaryczny (np. $C_2H_4O_2$ lub $C_6H_{12}O_6$). Jeszcze więcej osób miało trudności z wykorzystaniem informacji 3 i 4, podając wzory takich związków, jak wielowodorotlenowe aldehydy. Większość zdających, nawet, jeżeli określiła, że omawiany związek to izomer kwasu hydroksypropanowego, pomyliło się w zastosowaniu warunku 5, pisząc wzór cząsteczki kwasu 2-hydroksypropanowego, która jest chiralna. Do poprawnego rozwiązania doszło 33% zdających.

Opisując problemy tegorocznych maturzystów należy zwrócić uwagę na zadania nietypowe, do których uczniowie nie są przyzwyczajeni. Zadania nietypowe, chociaż obiektywnie bardzo łatwe, sprawiają trudność, a ich współczynniki łatwości są niskie. Przykładem takich zadań są zadania:

Nr 17a, które wymagało od zdających zapisania równań procesów utleniania i redukcji. Duża grupa maturzystów uparcie stosowała zapisy formalne procesów utleniania i redukcji, pomimo jednoznacznego sformułowania polecenia.

Nr 5a, które wymagało dobrej znajomości zasady Avogadra. Należy przypuszczać, że zdający znają tę zasadę, ale nie do końca ją rozumieją i potrafią zastosować do rozwiązywania problemów. Umiejętności tej zabrakło maturzystom, którzy podawali różne błędne odpowiedzi, najczęściej 1000 hPa lub 4000 hPa .

Zdający bez problemów wykonali zadania:

Nr 9a (standard II.1.) - należało przewidzieć odczyn wodnego roztworu siarczanu(VI) amonu i na tej podstawie określić kolor, na jaki zabarwiły się kwiaty rośliny posadzonej na glebie użyźnionej tą solą. Zdający prawidłowo rozwiązywali to zadanie, podając właściwą barwę. Maturzyści dobrze radzili sobie z wyszukaniem informacji w przedstawionym tekście, a nieliczne popełnione błędy wynikały prawdopodobnie z nieuwagi. 89% zdających opanowało badaną umiejętność.

Nr 11 (standard II.1.) sprawdzało umiejętność określania mocy elektrolitu. 86% zdających dokonało analizy wartości stopni dysocjacji wybranych kwasów w roztworach o tym samym stężeniu molowym, w tej samej temperaturze i prawidłowo uszeregowało kwasy od najsłabszego do najmocniejszego.

Nr 16b (standard III.3) - należało określić charakter chemiczny związku na podstawie analizy opisu objawów reakcji tego związku z kwasem i zasadą. 86% prawidłowo rozpoznało charakter tego związku jako amfoteryczny.

Nr 19 (standard III.3) - należało ocenić, który metal (cynk czy miedź) powinien być zastosowany do ochrony przed korozją w wilgotnym powietrzu stalowego przedmiotu narażonego na zarysowanie. 90% zdających prawidłowo wybrało cynk. Na wysoką łatwość tego zadania prawdopodobnie miała również wpływ jego zamknięta forma.

6. Podsumowanie i wnioski

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.

Zdający egzamin na poziomie podstawowym dobrze radzą sobie z wyszukaniem w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu i uzupełnianiem brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów chemicznych i tekstów o tematyce chemicznej.

Wśród najłatwiejszych zadań w arkuszu dla poziomu rozszerzonego większość stanowią zadania ilustrujące obszar standardu III. Można stwierdzić, że w sytuacjach typowych maturzyści nie mają problemów z projektowaniem doświadczeń, dokonywaniem uogólnień oraz uzasadnianiem związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami, o ile nie wymaga się od nich dłuższego opisu słownego.

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.

Lepiej niż w latach ubiegłych zdający radzili sobie z ilustrowaniem właściwości chemicznych substancji za pomocą równań reakcji. Jednak w zapisie równań reakcji często brakowało współczynników stechiometrycznych. Zdający skupiali się na poprawnym zapisie wzorów reagentów i zapominali o uzgodnieniu równania reakcji. Z analizy odpowiedzi wynika, że duży problem stanowił zapis równania reakcji w formie jonowej.

Zdający dobrze odczytują i analizują informacje przedstawione w formie tekstów o tematyce chemicznej i tabel, uzupełniają brakujące dane na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów chemicznych i tekstów o tematyce chemicznej oraz selekcjonują i porównują przedstawione informacje.

Cieszy fakt, że maturzyści coraz lepiej radzą sobie z rozwiązywaniem zadań rachunkowych. Jednak w dalszym ciągu część z nich nie potrafi przedstawić toku rozumowania i wyrazić zależności ilościowych w formie wyrażeń algebraicznych, uwzględnić stechiometrii równania reakcji w obliczeniach. Niepokój budzi popełnianie przez zdających dużej liczby błędów rachunkowych.

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.