

Jolanta Baldy

CHEMIA

1. Część informacyjna

1.1. Zdający egzamin, wyniki egzaminu

Pisemny egzamin maturalny z chemii odbył się w dniu 18 maja 2011 r. Po raz pierwszy przystąpiło do tego egzaminu 2646 absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, w tym 596 (22,5%) zdających wybrało ten przedmiot na poziomie podstawowym oraz 2050 (77,5%) na poziomie rozszerzonym (tabela 1).

Tabela 1. Liczby zdających egzamin maturalny z chemii – zestaw standardowy (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Wyszczególnienie	Liczba zdających		
	poziom podstawowy	poziom rozszerzony	RAZEM
<i>OKE Wrocław</i>			
LO	467	2025	2492
LP	11	-	11
T	113	23	136
LU	3	2	5
TU	2	-	2
RAZEM	596	2050	2646
<i>Województwo dolnośląskie</i>			
LO	316	1530	1846
LP	6	-	6
T	70	15	85
LU	2	1	3
TU	1	-	1
RAZEM	395	1546	1941
<i>Województwo opolskie</i>			
LO	151	495	646
LP	5	-	5
T	43	8	51
LU	1	1	2
TU	1	-	1
RAZEM	201	504	705

Tabela 2. Porównanie liczby zdających egzamin maturalny po raz pierwszy z chemii w latach 2009, 2010 i 2011 (stan 30 czerwca danego roku)

Rok	Poziom podstawowy	Poziom rozszerzony	Razem
2009	372	2311	2683
2010	569	2035	2604
2011	596	2050	2646

Liczba osób wybierając chemię jako przedmiot dodatkowy zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym w roku 2010 i 2011 jest porównywalna. Odnotowany w 2010 r. wzrost o 53% liczby osób wybierających chemię na poziomie podstawowym w stosunku do 2009 r. był spowodowany zniesieniem progu zaliczenia, który decydował o zdaniu bądź nie zdaniu egzaminu maturalnego.

W tym roku chemię wybierano głównie w liceach ogólnokształcących, szczególnie na poziomie rozszerzonym. Na poziomie podstawowym obok LO, najczęściej maturzystów wybrało ten przedmiot w technikach, których liczba zdających w porównaniu z ubiegłym rokiem wzrosła o 43%.

Tegoroczny średni wynik egzaminu maturalnego z chemii na poziomie podstawowym w naszym okręgu wynosi 38,2%, zaś na poziomie rozszerzonym 49,2%. Wyniki zależą od typu szkoły (tabela 3).

Tabela 3. Średnie wyniki procentowe zdających egzamin maturalny z chemii (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Średni wynik procentowy		
Typ szkoły	Poziom podstawowy	Poziom rozszerzony
<i>OKE Wrocław</i>		
LO	40,7	49,5
LP	29,5	-
T	29,1	19,7
LU	27,3	16,0
TU	19,0	-
RAZEM	38,2	49,2
<i>Województwo dolnośląskie</i>		
LO	41,0	50,2
LP	27,7	-
T	26,1	20,0
LU	21,0	12,0
TU	12,0	-
RAZEM	38,0	49,9
<i>Województwo opolskie</i>		
LO	40,2	47,3
LP	31,6	-
T	34,1	19,0
LU	40,0	20,0
TU	26,0	-
RAZEM	43,0	46,8

Podobnie, jak w roku ubiegłym średni wynik procentowy z poziomu rozszerzonego jest wyższy w porównaniu z wynikiem z poziomu podstawowego. Maturzyści z województwa opolskiego uzyskali z poziomu podstawowego egzaminu wyższy średni wynik o 5 punktów procentowych (w 2010 r. był on wyższy o 3,6 punkty procentowe) w stosunku do wyników dolnośląskich maturzystów. Lepszy wynik z poziomu rozszerzonego o 3,1 punktów procentowych uzyskali dolnośląscy maturzyści w stosunku do wyników maturzystów z województwa opolskiego. W ubiegłych latach wyniki osiągane przez zdających z obu poziomów w województwie opolskim były wyższe od wyników osiąganych w województwie dolnośląskim.

W poszczególnych typach szkół najwyższe wyniki osiągnęli, jak co roku, maturzyści liceów ogólnokształcących, niższe lecz zbliżone, liceów profilowanych i techników.

Trudno dokonać uogólnień w stosunku do wyników maturzystów z liceów i techników uzupełniających, gdyż liczba zdających to 3, 2 lub 1 osoba.

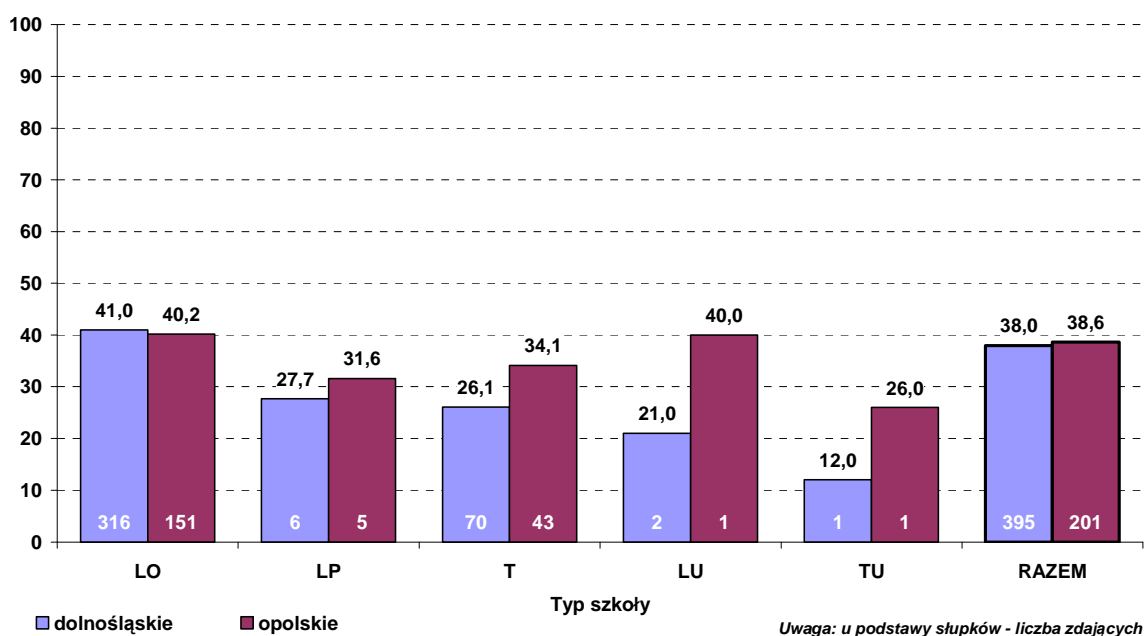


Diagram 1. Średni wynik procentowy wg typów szkół, z podziałem na województwa – poziom podstawowy (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

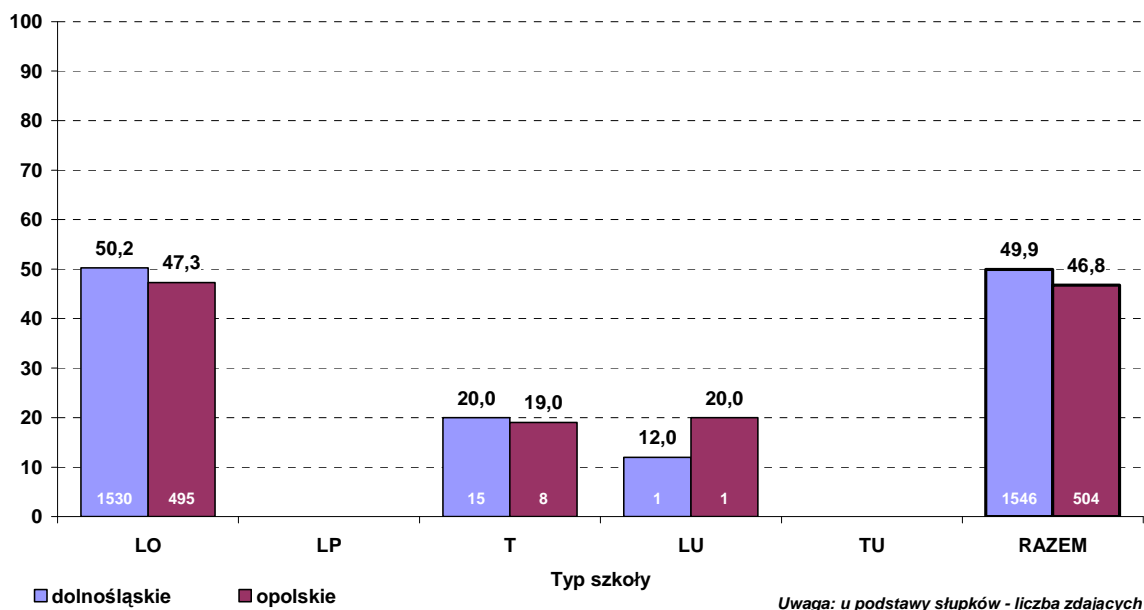


Diagram 2. Średni wynik procentowy wg typów szkół, z podziałem na województwa – poziom rozszerzony (przystępujący po raz pierwszy, stan 30 czerwca)

Poniższa tabela przedstawia porównanie wyników na obu poziomach w stosunku do ubiegłych lat.

Rok	Średni wynik procentowy	
	Poziom podstawowy	Poziom rozszerzony
2009	62,9%	57,6%
2010	45,6%	59,8%
2011	38,2%	49,2%

Tegoroczne wyniki z obu poziomów są jednymi z najniższych, jakie odnotowano w ostatnich latach.

Średni wynik procentowy z chemii dla okręgu jest niższy od ubiegłorocznego dla poziomu podstawowego o 7,4, a dla poziomu rozszerzonego o 10,6 punktów procentowych.

1.2. Opis arkusza egzaminacyjnego – poziom podstawowy

Arkusz egzaminacyjny składał się z 34 zadań i zawierał 10 zadań zamkniętych (Z) oraz 24 otwartych (O). Wśród 34 zadań 5 było złożonych, podzielonych na podpunkty. W sumie w tym arkuszu należało udzielić odpowiedzi na 45 poleceń.

Zadania sprawdzały umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych. Za poprawne rozwiązanie zadań zdający mógł otrzymać 50 punktów. Tematyka zadań obejmowała wszystkie treści z Podstawy programowej.

Tabela 4. Przyporządkowanie zadań do standardów egzaminacyjnych – poziom podstawowy

Obszary standardów	Numery zadań	Liczba punktów	Waga (w%)
I. Wiadomości i rozumienie	1, 2, 3, 4, 7, 8b, 9, 10, 11a, b, 16, 17b, 18b, 19, 20, 21a, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 32, 34b	28	56
II. Korzystanie z informacji	5, 6, 8a, 12, 13, 14, 17a, 21b, 24, 28, 34a	14	28
III. Tworzenie informacji	15, 18a, c, 25, 26, 33	8	16

Z powyższego zestawienia wynika, że dominowało sprawdzanie umiejętności standardu I – wiadomości i rozumienie takich, jak np. zapisu równań reakcji na podstawie słownego lub graficznego opisu przemian oraz ilustrujące typowe właściwości związków organicznych. Najmniej zadań sprawdzało umiejętności obszaru III – tworzenia informacji.

Tabela 5. Kartoteka arkusza egzaminacyjnego – poziom podstawowy

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

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I.	Typ zadania	Liczba punktów za	
					czynność	zadanie
13.	Obliczanie stężenia procentowego roztworu	II.5)a)2)i4)	i	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	
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)i6)	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)i2)	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

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I.	Typ zadania	Liczba punktów za	
					czynność	zadanie
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	

Chemia 2011 - poziom podstawowy
Łatwość zadań

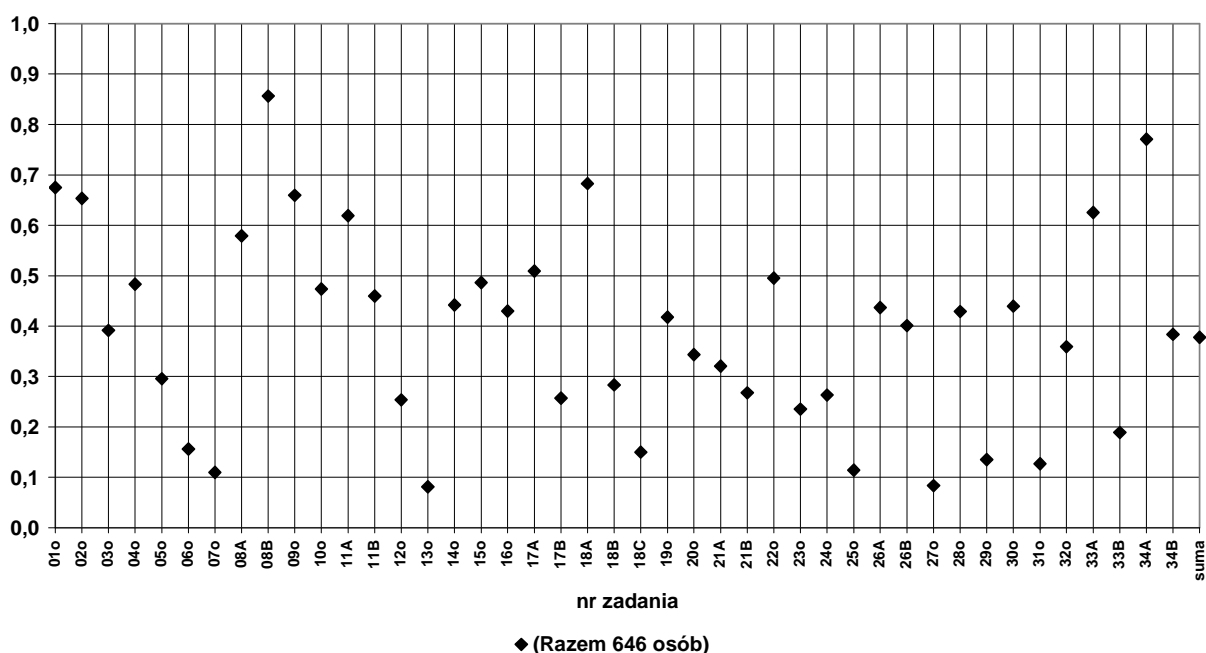


Diagram 3. Łatwość zadań z poziomu podstawowego

Tabela 6. Przyporządkowanie zadań do kategorii łatwości

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

Arkusz dla poziomu podstawowego z chemii zastosowany na tegorocznym egzaminie okazał się trudny dla ogółu zdających w naszym okręgu. Wskaźnik łatwości zadań dla tego arkusza wyniósł 0,41.

Chemia 2011 - poziom podstawowy
Łatwość standardów według typów szkół

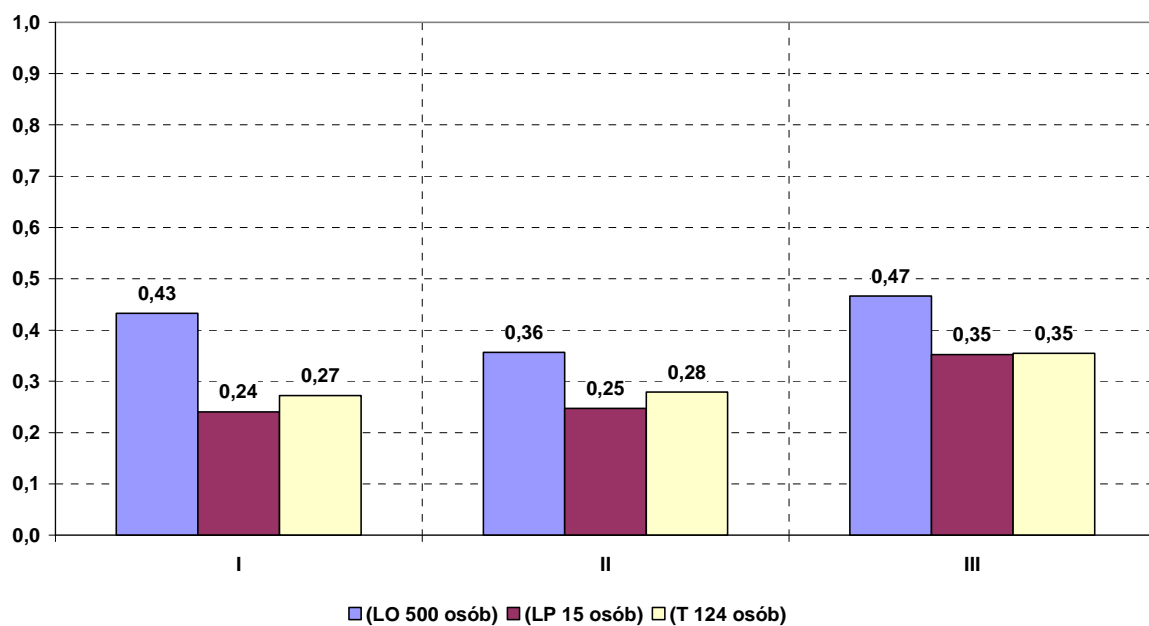


Diagram 4. Łatwość zadań z poziomu podstawowego w obrębie standardów wg typu szkół

Procentowy rozkład wyników pisemnego egzaminu maturalnego 2011
chemia - poziom podstawowy

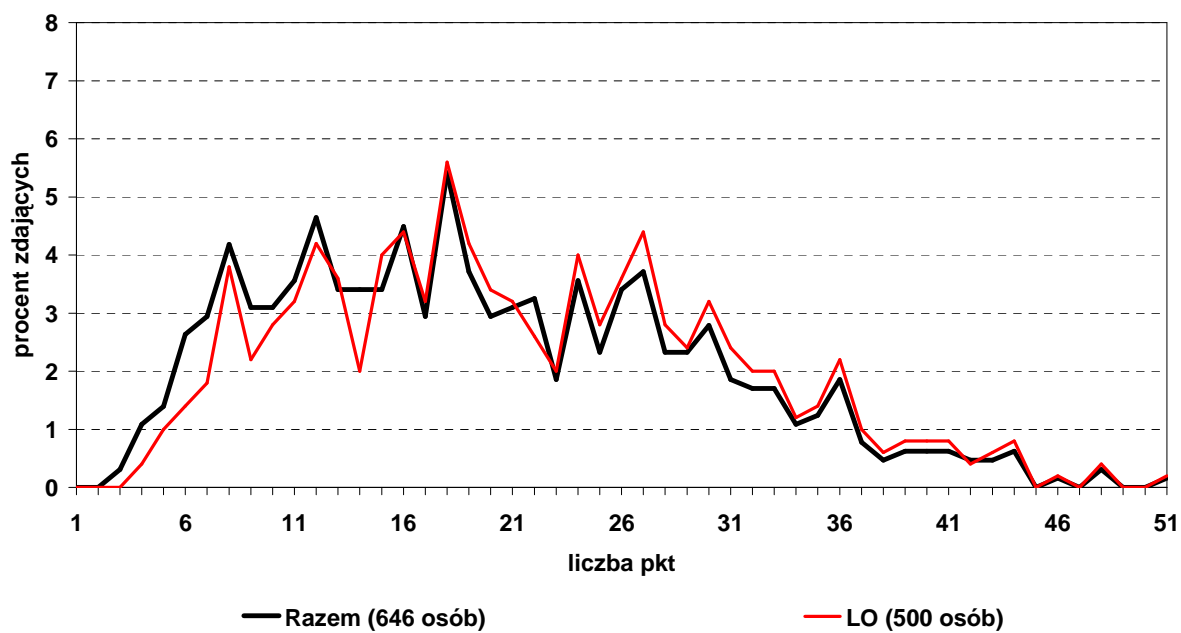


Diagram 5. Procentowy rozkład wyników – poziom podstawowy

1.3. Opis arkusza egzaminacyjnego – poziom rozszerzony

Arkusz egzaminacyjny składał się z 35 zadań i zawierał 8 zadań zamkniętych (Z) oraz 27 otwartych (O). Wśród 35 zadań 11 było złożonych, podzielonych na podpunkty. W sumie w tym arkuszu należało udzielić odpowiedzi na 49 poleceń.

Za poprawne rozwiązanie zadań zdający mógł otrzymać 60 punktów. Zadania sprawdzały umiejętności opisane w trzech obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych.

Tabela 7. Przyporządkowanie zadań do standardów egzaminacyjnych – poziom rozszerzony

Obszary standardów	Numery zadań	Liczba punktów	Waga (w%)
I. Wiadomości i rozumienie	1, 2a, b, c, 5, 9a, 10a, b, 11b, 14a,b,c, 17, 20, 21, 22, 26, 27b, 29, 33b, 35	29	48,3
II. Korzystanie z informacji	3a, 6, 7, 8, 9b, 12, 16, 19a, b, 23a, b, 24, 25, 28, 30	19	31,7
III. Tworzenie informacji	3b, 11a, 13, 15, 18c, 27a, 31a,b, 32, 33a, 34	12	20,0

Najwięcej punktów zdający mógł otrzymać odpowiadając na polecenia sprawdzające umiejętności opisane w I obszarze standardów – wiadomości i rozumienie, np. określanie kształtu prostych cząsteczek nieorganicznych, czy wyjaśnianie na prostych przykładach mechanizmów reakcji. Najmniej punktów zdający mógł otrzymać za zadania z III obszaru – tworzenia informacji. Zadania opisane II – obszarem dotyczyły nie tylko wykonywania obliczeń opartych na zastosowaniu pojęcia mola czy równania kinetycznego reakcji, ale również dokonywania selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej.

Tabela 8. Kartoteka arkusza egzaminacyjnego – poziom rozszerzony

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 zastosowa-	II.5)b)2)	c		O	1	1	P

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I		Typ zadania	Liczba punktów		Poziom
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie	
	niem pojęcia mola							
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 (hydroлізу 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
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

Zadanie	Sprawdzana umiejętność	Standard	Zakres treści ze standardu I		Typ zadania	Liczba punktów		Poziom
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie	
23.	a) Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej	II.2)				1	2	P
	b) Odczytywanie i analizowanie informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce chemicznej Posługiwanie się poprawną nomenklaturą	II.1)a) I.1)i)1)	i		O	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
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

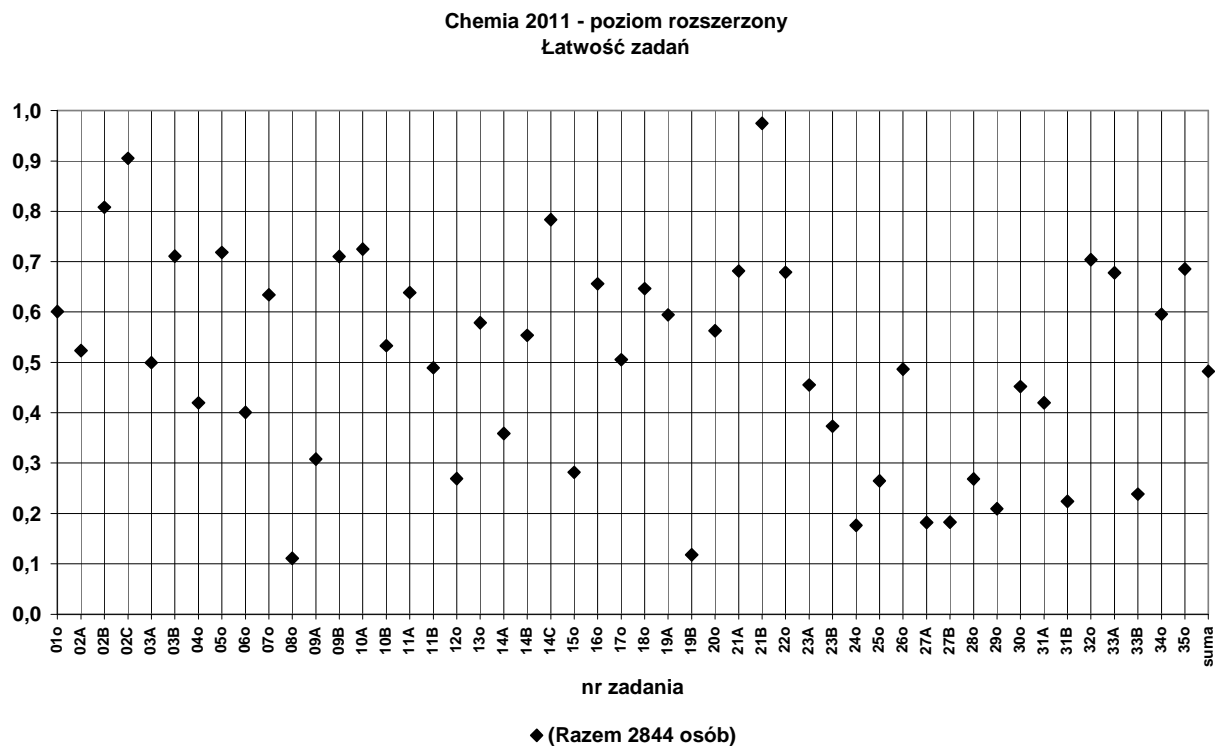


Diagram 6. Łatwość zadań z poziomu rozszerzonego

Tabela 9. Przyporządkowanie zadań do kategorii łatwości

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

Arkusz dla poziomu rozszerzonego z chemii zastosowany na tegorocznym egzaminie okazał się trudny dla ogółu zdających w naszym okręgu. Wskaźnik łatwości zadań dla tego arkusza wyniósł 0,49.

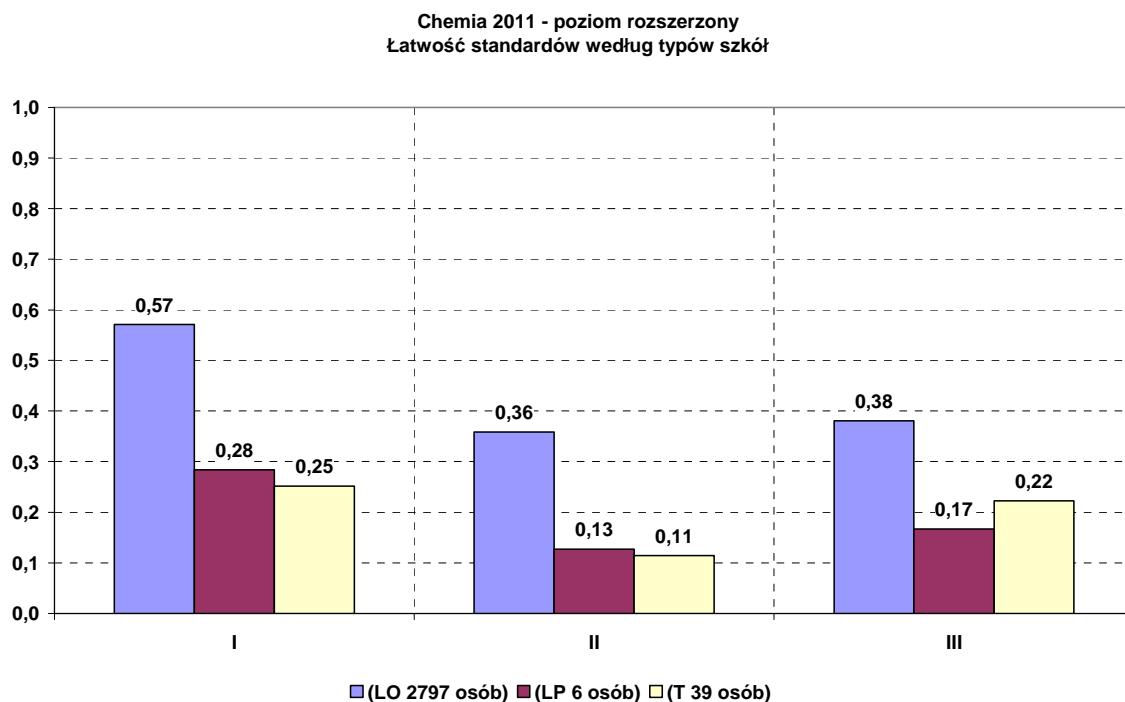


Diagram 7. Łatwość zadań z poziomu rozszerzonego w obrębie standardów wg typu szkół

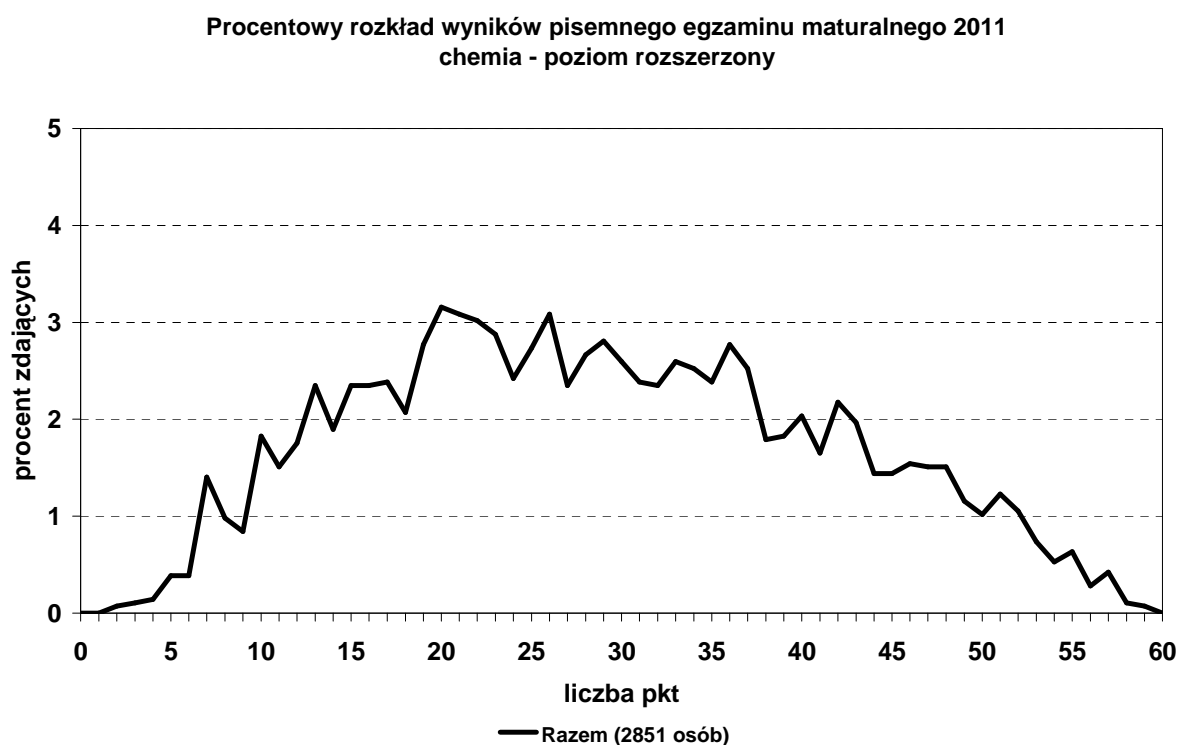


Diagram 8. Procentowy rozkład wyników – poziom rozszerzony

2. Część problemowa

2.1. Wstęp

W arkuszach egzaminacyjnych pojawiają się zadania, w których uczeń dokonuje kierunkowej selekcji danych i informacji zawartych we wstępnej części zadania zapisanej w formie tekstu źródłowego. Typowe dla arkusza chemicznego zadania dotyczą obliczeń chemicznych projektowania i przedstawiania doświadczeń.

W arkuszach z roku 2010 udział procentowy zadań związanych z analizą informacji występujących w zadaniach w formie tekstu źródłowego wynosił ok. 21%, w 2011 ok. 34% wszystkich zadań poziomu rozszerzonego oraz ok. 22% w roku 2010 i ok. 36% wszystkich zadań poziomu podstawowego. Za rozwiązanie tego typu zadań (egzamin maturalny z chemii poziomu rozszerzonego), zdający mógł otrzymać w 2010 roku 12 punktów, w 2011 roku 21 punktów z 60 możliwych do otrzymania oraz w 2010 roku 11 punktów, w 2011 roku 18 punktów z 50 możliwych do otrzymania (egzamin maturalny z chemii poziomu podstawowego).

W przypadku zadań rachunkowych zdający dokonuje analizy danych i informacji. W zadaniach udział procentowy tego typu zadań wynosił w 2010 ok. 17%, a w 2011 ok. 11%. Za rozwiązanie tych zadań zdający mógł otrzymać 2010 roku 11 punktów, w 2011 roku 8 punktów z 60 możliwych do otrzymania oraz dla poziomu podstawowego udział procentowy zadań rachunkowych wynosił w 2010 roku ok. 12%, 2011 roku ok. 10%, co w przełożeniu na liczbę punktów wynosi w 2010 roku 6 punktów, w 2011 roku 5 punktów z 50 możliwych do otrzymania.

Oba typy zadań mogą posiadać złożoną konstrukcję. Wymagają wtedy od zdającego umiejętności kojarzenia faktów, wykorzystania informacji z różnych działów chemii lub uwzględnienia różnych czynników niezbędnych do rozwiązania problemu chemicznego.

Rozwiązanie złożonych problemów pojawiających się w zadaniach egzaminacyjnych wymaga od uczniów właściwej selekcji informacji i właściwego zastosowania. Z punktu widzenia rozwiązań metodycznych, dla nauczycieli, nie jest to zadanie łatwe. Wymaga od nich odpowiedniego doboru form i metod pracy, w których uwzględnić należy:

- ćwiczenie analizy tekstów źródłowych pod kątem zawartych w nich informacji,
- ćwiczenie umiejętności dokonywania kierunkowej selekcji informacji,
- ćwiczenie umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego,

czyli powiązania podanych informacji z poleceniem, na które uczeń musi precyzyjnie udzielić odpowiedzi.

2.2. Zdania maturalne o złożonej konstrukcji wymagające dokonania selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstu źródłowego

Analiza odpowiedzi pozwala stwierdzić, że maturzystom trudność sprawia zakres treści programowych, których zadania dotyczą, wymagające nie tylko zapamiętania, ale zrozumienia procesów i zjawisk chemicznych. Zadania, do których rozwiązania potrzeba umiejętności kojarzenia faktów, właściwego wykorzystania informacji, uwzględnienia wpływu różnych czynników na przebieg procesów są trudne (niski wskaźnik łatwości). Dobrym przykładem ilustrującym tę sytuację jest zadanie 23 i 24 z arkusza dla poziomu rozszerzonego z 2011 roku.

Tekst źródłowy:

Informacja do zadania 23 i 24

Jedną z ogólnych metod określania struktury związku jest degradacja – rozpad cząsteczki związku o nieznannej strukturze na kilka mniejszych cząsteczek, łatwiejszych do zidentyfikowania. Metoda ta jest wykorzystywana do określania położenia podwójnego wiązania w cząsteczkach alkenów. Stosowane jest wówczas ich utlenienie, np. za pomocą roztworu KMnO_4 , prowadzone w środowisku kwaśnym. Podczas tej reakcji, w zależności od budowy cząsteczki alkenu, mogą powstawać kwasy karboksylowe, ketony, lub tlenek węgla (IV).

Z ugrupowania $\left(\begin{array}{c} \text{R}_1 \\ | \\ \text{R}_2-\text{C}=\end{array} \right)$ powstaje keton, z ugrupowania $\left(\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}-\text{C}=\end{array} \right)$ powstaje kwas, a tlenek węgla (IV) powstaje z ugrupowania $\left(\text{H}_2\text{C}=\right)$.

Treść zadania:

Zadanie 23. (2pkt)

Pewien alken utleniony nadmiarem KMnO_4 w środowisku kwaśnym daje dwa różne kwasy karboksylowe, zaś w reakcji 1 mola alkenu z 1 molem wodoru powstaje n-heksan.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) tego alkenu.

.....

Podaj nazwy systematyczne dwóch kwasów karboksylowych powstałych podczas utlenienia tego alkenu.

.....

Poprawne rozwiązanie zadania 23 wymagało od zdającego uwzględnienia trzech warunków:

- 1 mol alkenu w reakcji z 1 molem wodoru daje n-heksan,
- alken utleniany nadmiarem KMnO_4 w środowisku kwaśnym daje dwa kwasy. *Oba warunki zostały podane w treści zadania,*
- podczas degradacji alkenu za pomocą zakwaszonego roztworu KMnO_4 powstają kwasy. *Ten warunek podany został w tekście źródłowym.*

Umiejętności, którymi powinien wykazać się zdający, oprócz wyszukania w tekście potrzebnych informacji, to zapisanie wzoru półstrukturalnego *n-alkenu*, czyli alkenu o łańcuch prostym oraz znajomość nazw systematycznych kwasów.

Zadanie wymagało koncentracji, umieszczenie w niewłaściwym miejscu wiązania podwójnego odbierało szanse zdającemu na otrzymanie 2 punktów (np. podany przez zdającego w podpunkcie *a*) wzór alkenu $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ z błędną lokalizacją wiązania podwójnego nie dawał możliwości przyznania punktu za polecenie zapisane w podpunkcie *b*).

Przy poprawnym podaniu przez zdającego wzoru *n-alkenu* $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, ale niepoprawnym zastosowaniu nomenklatury kwasów np. zamiast nazw systematycznych kwasów nazwy zwyczajowe, zdający otrzymał tylko 1 punkt.

Zadanie 24. (1 pkt)

W dwóch nieoznakowanych kolbach znajdowały się dwa alkeny (każdy w innym naczyniu). Wiadomo, że jednym związkiem był 2-metyloprop-1-en, a drugim but-2-en. W celu odróżnienia 2-metyloprop-1-enu od but-2-enu przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do obu naczyń dodano zakwaszony, wodny roztwór KMnO_4 .

Korzystając z poniższych informacji, wymień po jednej obserwacji, która pozwoli na odróżnienie obu związków. Uzupełnij poniższą tabelę.

Obserwacja potwierdzająca obecność w kolbie	
2-metyloprop-1-enu	but-2-enu

Zdający otrzymuje 1 punkt za zadanie 24 za wykazanie się następującymi umiejętnościami:

- utworzenie wzoru na podstawie nazwy systematycznej związków,
- odszukania i powiązania informacji zawartej w tekście źródłowym ze strukturą podanych związków,
- zidentyfikowania produktów reakcji utlenienia tych związków,
- opisanie wyników obserwacji, które pozwolą jednoznacznie wskazać obecność podanych związków.

Ryzyko utraty punktu (1) dla zdającego było bardzo duże.

Najczęściej popełnianymi błędami były zapisy obserwacji, które niejednoznacznie wskazywały na obecność 2-metyloprop-1-enu i but-2-enu w obu naczyniach (np. w kolbie, w której znajdował się 2-metyloprop-1-en wydzielają się pęcherzyki gazu, w kolbie znajdował się but-2-en wydzielą się gaz, w obu naczyniach nastąpiło odbarwienie roztworu) lub, które zawierały błędy merytoryczne (np. w naczyniu z 2-metyloprop-1-enem nastąpiło odbarwienie roztworu, w naczyniu z but-2-enem nie zaszły żadne zmiany).

2.3. Zdania maturalne wymagające analizy informacji dotyczących obliczeń chemicznych

Podobnie jak w latach ubiegłych wysoką trudność miały zadania obliczeniowe.

W arkuszu z zakresu podstawowego były to zadania 6, 13, 24, które okazały się dla zdających bardzo trudne i trudne. Również dla maturzystów przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym zadanie 8 i 19b okazały się bardzo trudne, 12 trudne, a 7 i 19a umiarkowanie trudne.

Problemy z rozwiązaniem tego typu zadań wynikają z błędnej analizy danych i informacji. W pracach wielu maturzystów pojawiały się zapisy przypadkowych działań lub obliczenia innych wielkości niż te, które zostały wskazane w treści zadania.

Przykładem ilustrującym taką sytuację może być zadanie 8 z arkusza poziomu rozszerzonego.

Zadanie 8. (2 pkt)

Sporządzono 200 g roztworu zawierającego 100 g sacharozy. Sacharozę poddano reakcji hydrolizy;



Reakcję przzerwano w momencie, gdy całkowite stężenie cukrów redukujących w roztworze było równe 40% masowych.

Oblicz stężenie sacharozy, wyrażone w procentach masowych, w roztworze po przzerwaniu reakcji. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych:

$$M_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Zdający otrzymuje za zadanie 8 2 punkty (1 punkt za metodę i 1 punkt za poprawnie wykonane obliczeń oraz podanie wyniku z poprawnym zaokrągleniem i w procentach). Rozwiązując zadanie należy dokonać analizy uwzględniającej:

dane:

- masę roztworu i początkową masę sacharozy,
- 60% masowych sacharozy nie przereagowało, bowiem reakcja przebiegała z 40% wydajnością,
- cukry (glukoza i fruktoza) otrzymane w wyniku reakcji hydrolizy sacharozy są cukrami redukującymi;

wskazanie końcowej wielkości, którą należało obliczyć:

- stężenie procentowe sacharozy w roztworze w chwili przzerwania reakcji.

Rozwiązując zadanie można było przykładowo dokonać kolejnych obliczeń:

- masy cukrów redukujących w chwili przzerwania reakcji

$$0.4 \cdot 200 \text{ g} = 80 \text{ g}$$

- masy sacharozy, która przereagowała

$$342 \text{ g (sacharozy)} \text{ ——— } 2 \cdot 180 \text{ g (glukozy i fruktozy)}$$

$$\frac{X \text{ g}}{\text{—————}} \text{ ——— } 80 \text{ g}$$

$$X = 76 \text{ g}$$

- masy sacharozy, która pozostała w roztworze w chwili przzerwania reakcji

$$100 \text{ g} - 76 \text{ g} = 24 \text{ g}$$

- stężenia procentowego sacharozy w roztworze w chwili przzerwania reakcji i podanie wyniku w%

$$c_{\%} = \frac{24 \text{ g} \cdot 100\%}{200 \text{ g}} \quad c_{\%} = 12\%$$

Większość zdających popełniła błąd polegający na obliczeniu stężenia wyrażonego w procentach masowych sacharozy, która przereagowała, czyli tej, której w tym roztworze nie było.

Niektórzy zdających nie uwzględniali w obliczeniach zależności stechiometrycznych między liczbą moli sacharozy i cukrów redukujących. Przyczyną popełnionego błędu mogła

być niewłaściwa interpretacja zapisanej reakcji lub potraktowanie jednego z cukrów, jako cukru nieredukującego.

O braku zrozumienia podstawowych praw chemicznych mogą świadczyć zapisy pracach, w których zdający końcową masę roztworu obliczali odejmując od masy roztworu masę sacharozy, która przereagowała.

2.4. Eksperyment chemiczny w zadaniach maturalnych

Eksperyment chemiczny odgrywa w nauczaniu chemii bardzo ważną rolę. Na podstawie przeprowadzanych doświadczeń uczniowie dowiadują się o właściwościach materii oraz dokonują uogólnień dotyczących procesów zachodzących w przyrodzie.

Umiejętności związane z rozwiązywaniem różnych problemów opartych na doświadczeniu chemicznym ułatwiają uczniom zrozumienie procesów, są narzędziem wspomagającym procesy myślowe poprzez budowanie związków dedukcyjnych i indukcyjnych (przyczynowo-skutkowych), pobudzają ciekawość poznawczą.

Analizując zadania egzaminacyjne, które odwołują się do eksperymentu chemicznego pod kątem konstrukcji zadań można podzielić na dwie grupy.

1. Zdający w oparciu o opis doświadczeń chemicznych lub w formie rysunków przedstawiających doświadczenie:

- zapisuje obserwacje (zad.3, 8a, 17a z poziomu podstawowego i zad. 24 z poziomu rozszerzonego);
- identyfikuje substancje (zad. 18, 25, z poziomu podstawowego, zad. 11, 33a, 34 z poziomu rozszerzonego);
- klasyfikuje substancje (zad. 15 z poziomu podstawowego i zad. 27a, 32 z poziomu rozszerzonego) wskazując właściwą metodę postępowania przy rozdziale mieszaniny (zad. 18 c);
- zapisuje opisywane procesy w formie równań reakcji chemicznych (zad. 7, 16, 17b, 18b z poziomu podstawowego i 11b, 33b z poziomu rozszerzonego).

2. Projektuje doświadczenia (zad. 33 z poziomu podstawowego i zad. 31z poziomu rozszerzonego):

- wskazuje właściwy odczynnik do identyfikacji;
- zapisuje obserwacje.

Tegoroczne wyniki wskazują, że zadania które dotyczą doświadczeń chemicznych należą do zadań trudnych.

Udzielenie poprawnych odpowiedzi wymagało od zdających umiejętności kojarzenia wielu faktów z różnych działów chemii.

Przykładem takich zadań może być omówione w punkcie 2.2 zadanie 24 z poziomu rozszerzonego oraz zadanie 18 z poziomu podstawowego.

Zadanie 18. (3 pkt)

W trzech probówkach oznaczonych numerami I, II i III znajdują się oddzielnie wodne roztwory następujących substancji: NaCl, MgCl₂, CuCl₂. Przeprowadzono doświadczenie,

podczas którego do każdej probówki dodano wodny roztwór NaOH, i w tabeli zanotowano obserwacje.

Numer probówki	Opis obserwacji
I	Wytrącił się biały osad
II	Wytrącił się niebieski osad
III	Brak objawów reakcji

Napisz wzór chemiczny substancji, której roztwór znajdował się w probówce III przed dodaniem wodnego roztworu NaOH.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce I.

Wyjaśnij, dlaczego odparowanie nie jest odpowiednią metodą, którą można zastosować do oddzielenia powstałego w probówce II osadu od pozostałych składników mieszaniny reakcyjnej.

Aby zdający mógł udzielić prawidłowej odpowiedzi powinien wykonać wiele czynności: w podpunkcie a)

- sprawdzić w tablicach rozpuszczalności wodorotlenków i soli, które substancji w połączeniu z wodnym roztworem NaOH spowodują wydzielenie osadu;

w podpunkcie b)

- zapisać w formie skróconej jonowej równanie reakcji, pamiętając o prawidłowym zapisie formalnym symboli jonów i substancji trudno rozpuszczalnej;

w podpunkcie c)

- przyporządkować osadom ich barwy i zidentyfikować substancję znajdującą się w probówce II zanim połączono ją z wodnym roztworem NaOH;
- zidentyfikować produkty reakcji w probówce II;
- przewidzieć obserwacje towarzyszące podgrzewaniu mieszaniny substancji znajdujących się w probówce II.

Liczna grupa zdających prawidłowo wskazała substancję znajdującą się w probówce III.

Problemem dla dużej grupy zdających było zapisanie reakcji w formie jonowej skróconej. Najczęściej popełniane błędy były związane z niepoprawnie zidentyfikowaną substancją znajdującą się w probówce I, zapisem wzorów jonów oraz uzgodnieniem współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji. Większość zdających zapisywała równanie reakcji w formie cząsteczkowej.

Nieliczna grupa maturzystów otrzymała punkt za uzasadnienie dotyczące sposobu rozdziału mieszaniny powstającej po reakcji w probówce II. Za ilustrację zmagają z tym problemem niech posłużą przykładowe odpowiedzi zdających:

„ponieważ osad ma właściwości higroskopijne i woda przez to nie odparuje”

„gdyż wytrącony osad przez dostanie się tlenu do probówki może stracić swoje zabarwienie”

„osad który powstał w probówce jest cieczą”

„ponieważ magnez, którego osad się tam wydzielił ma niską temperaturę spalania i podczas odparowywania spaliłby się”

„nie da się odparować bo mógłby się zmienić jego skład chemiczny”.

3. Podsumowanie

Wskaźniki łatwości zadań wskazują, że zadania o złożonej konstrukcji, wymagających dokonania selekcji i analizy informacji dla maturzystów są trudne. Wymagają wykonania wielu złożonych procesów intelektualnych.

Dla nauczycieli przygotowanie uczniów do rozwiązywania tego typu zadań jest nielattwym przedsięwzięciem, polegającym na poszukiwaniu właściwych rozwiązań metodycznych dostosowanych do możliwości intelektualnych swoich uczniów. Przez wprowadzenie:

- metody tekstu przewodniego (ćwiczy umiejętności analizy i selekcji informacji),
- mapy myśli (ćwiczy umiejętność analizy problemów pod kątem szukania powiązań przyczynowo-skutkowych),
- metaplanu (metoda przydatna, między innymi, przy analizie poprawności rozwiązania zadania),
- karty pracy (ćwiczy różne umiejętności w zależności od jej konstrukcji), itp.

ułatwiamy zadanie przyszłym maturzystom radzenia sobie z rozwiązywaniem problemów pod warunkiem, że będą oni systematycznie otrzymywali informacje zwrotne dotyczące ich mocnych i słabych stron.