



OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA W ŁODZI

**SPRAWOZDANIE
Z EGZAMINU MATURALNEGO
Z CHEMII
PRZEPROWADZONEGO
W SESJI WIOSENNEJ 2006 ROKU
ANALIZA WYNIKÓW**

Łódź 2006

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
I. OPIS POPULACJI ZDAJĄCYCH CHEMIĘ	4
II. OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH	7
III. PREZENTACJA I ANALIZA WYNIKÓW EGZAMINU MATERIALNEGO Z CHEMII	16
III.1 WSKAŹNIKI STATYSTYCZNE ARKUSZA I	16
III.2 WSKAŹNIKI STATYSTYCZNE ARKUSZA II.....	31
IV. ANALIZA ZADAŃ EGZAMINACYJNYCH	41
V. ZAŁĄCZNIKI	82

WSTĘP

Egzamin maturalny z chemii odbył się w całym kraju 15 maja 2006 r. i miał formę pisemną. Maturzyści mogli wybrać chemię jako przedmiot obowiązkowy lub dodatkowy.

Chemia jako przedmiot **obowiązkowy** mogła być zdawana na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Egzamin na **poziomie podstawowym** trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań z Arkusza I, po tym czasie była przerwa, po zakończeniu której do egzaminu przystąpili ci zdający, którzy zadeklarowali zdawanie chemii na **poziomie rozszerzonym**. W ciągu kolejnych 120 minut rozwiązywali zadania zawarte w Arkuszu II. Warunkiem zdania egzaminu było uzyskanie co najmniej 30% punktów możliwych do zdobycia na poziomie podstawowym (15 pkt), nie określono progu zaliczenia dla poziomu rozszerzonego.

Zdający, którzy wybrali chemię jako przedmiot **dodatkowy**, zdawali egzamin na **poziomie podstawowym i na poziomie rozszerzonym**. Egzamin trwał 240 minut i składał się z dwóch części, z których każda trwała 120 minut. W pierwszej części zdający rozwiązywali Arkusz I, w drugiej Arkusz II. Były to te same arkusze, które rozwiązywali uczniowie zdający chemię jako przedmiot obowiązkowy. Dla przedmiotu zdawanego jako dodatkowy nie określono progu zaliczenia.

W całym kraju do egzaminu maturalnego z chemii na poziomie podstawowym przystąpiło 30550 osób, a na poziomie rozszerzonym egzamin zdawało 29348 abiturientów. Każdy, kto zdawał egzamin maturalny w maju 2006 roku może sprawdzić do jakiej klasy należy uzyskany przez niego wynik i porównać go z wynikami innych zdających. Dla przedmiotu chemia podział wyników z przyporządkowaniem do klas i komentarzem podaje poniższa tabela opracowana przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Klasa	Nazwa klasy	Wynik na świadectwie z:		Komentarz dla zdającego (informację o procentach podano w przybliżeniu)
		poziomu podstawowego	poziomu rozszerzonego	
1.	najniższa	0% - 22%	0% - 10%	4% zdających ma wynik w tej klasie, 96% w wyższych klasach
2.	bardzo niska	24% - 36%	12% - 16%	7% zdających ma wynik w tej klasie, 89% w wyższych klasach, 4% w niższej klasie
3.	niska	38% - 52%	18% - 26%	12% zdających ma wynik w tej klasie, 77% w wyższych klasach, 11% w niższych klasach
4.	poniżej średniej	54% - 66%	28% - 38%	17% zdających ma wynik w tej klasie, 60% w wyższych klasach, 23% w niższych klasach
5.	średnia	68% - 80%	40% - 54%	20% zdających ma wynik w tej klasie, 40% w wyższych klasach, 40% w niższych klasach
6.	powyżej średniej	82% - 88%	56% - 70%	17% zdających ma wynik w tej klasie, 23% w wyższych klasach, 60% w niższych klasach
7.	wysoka	90% - 92%	72% - 80%	12% zdających ma wynik w tej klasie, 11% w wyższych klasach, 77% w niższych klasach
8.	bardzo wysoka	94% - 96%	82% - 90%	7% zdających ma wynik w tej klasie, 4% w wyższej klasie, 89% w niższych klasach
9.	najwyższa	98% - 100%	92% - 100%	4% zdających ma wynik w tej klasie, 96% w niższych klasach

I. OPIS POPULACJI ZDAJĄCYCH CHEMIĘ NA EGZAMINIE MATURALNYM

Na terenie Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Łodzi egzamin maturalny z chemii został przeprowadzony w 312 szkołach, w tym w 198 liceach ogólnokształcących (LO), w 56 liceach profilowanych (LP), w 3 liceach uzupełniających (LU) i w 55 technikach (T). **W maju 2006 roku do egzaminu pisemnego z chemii po raz pierwszy przystąpiło 3714 zdających**, z czego 91,76% (3408 osób) stanowią absolwenci liceów ogólnokształcących, 4,68% (174 osoby) absolwenci liceów profilowanych, 0,11% (4 osoby) absolwenci liceów uzupełniających i 3,45% (128 osób) absolwenci techników (tabela 1.).

Tabela 1. Liczba osób zdających chemię na terenie OKE - Łódź.

Liczba osób zdających chemię na egzaminie maturalnym				
ogółem	LO	LP	LU	T
3714	3408	174	4	128

Z 3714 zdających tylko 327 osób (co stanowi 8,80%) poprzestało na rozwiązaniu Arkusza I. Do egzaminu na poziomie rozszerzonym przystąpiło 3387 osób. Zdecydowana większość to absolwenci liceów ogólnokształcących (tabela 2.).

Tabela 2. Chemia zdawana na poziomie podstawowym i rozszerzonym na terenie OKE - Łódź.

	Chemia zdawana									
	na poziomie podstawowym					na poziomie rozszerzonym				
	ogółem	LO	LP	LU	T	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczba zdających	327	205	60	3	59	3387	3203	114	1	69

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi obejmuje swym zasięgiem dwa województwa: łódzkie i świętokrzyskie. Zdecydowana większość zdających to mieszkańcy województwa łódzkiego (67,31%). Zestawienie liczby osób zdających chemię na terenie województwa łódzkiego i świętokrzyskiego przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Liczba osób zdających chemię na terenie województwa łódzkiego i świętokrzyskiego.

Liczba osób zdających chemię na egzaminie maturalnym					
	ogółem	LO	LP	LU	T
woj. łódzkie	2500	2276	120	4	100
woj. świętokrzyskie	1214	1132	54	0	28

Liczbę osób zdających chemię, na poziomie podstawowym i rozszerzonym, w wymienionych województwach przedstawia tabela 4.

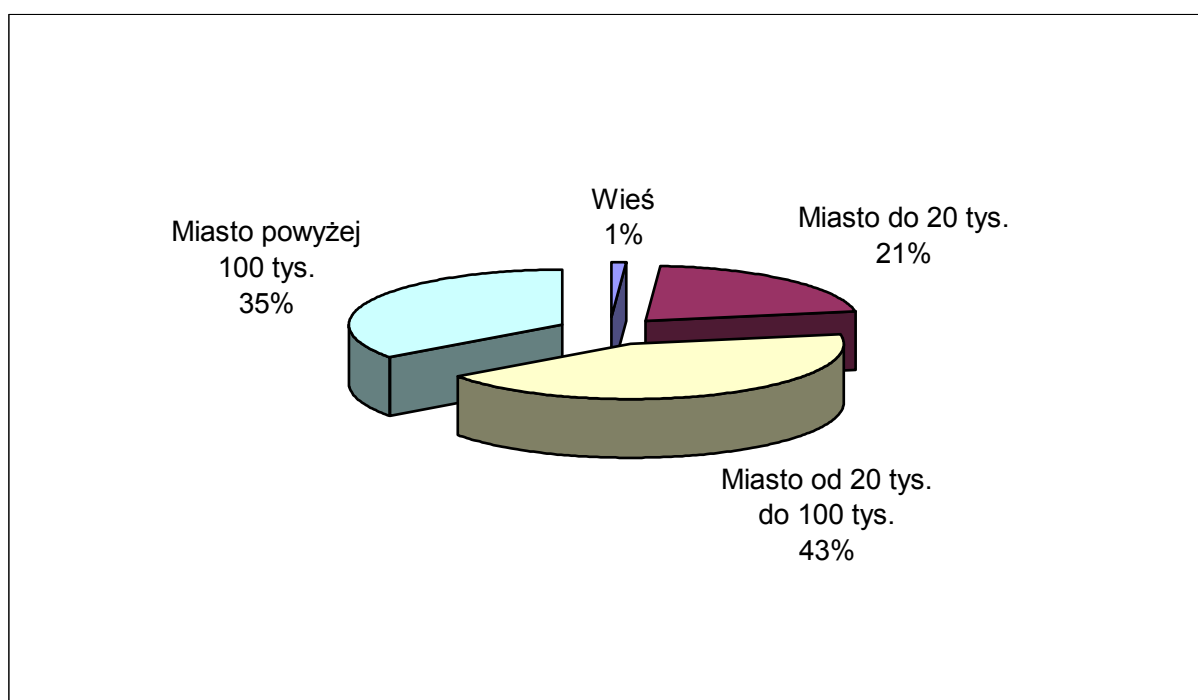
Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 4. Liczba osób, które zdawały chemię na poziomie podstawowym i rozszerzonym na terenie województwa łódzkiego i świętokrzyskiego.

Liczba zdających	Chemia zdawana									
	na poziomie podstawowym					na poziomie rozszerzonym				
	ogółem	LO	LP	LU	T	ogółem	LO	LP	LU	T
woj. łódzkie	229	130	52	3	44	2271	2146	68	1	56
woj. świętokrzyskie	98	75	8	0	15	1116	1057	46	0	13

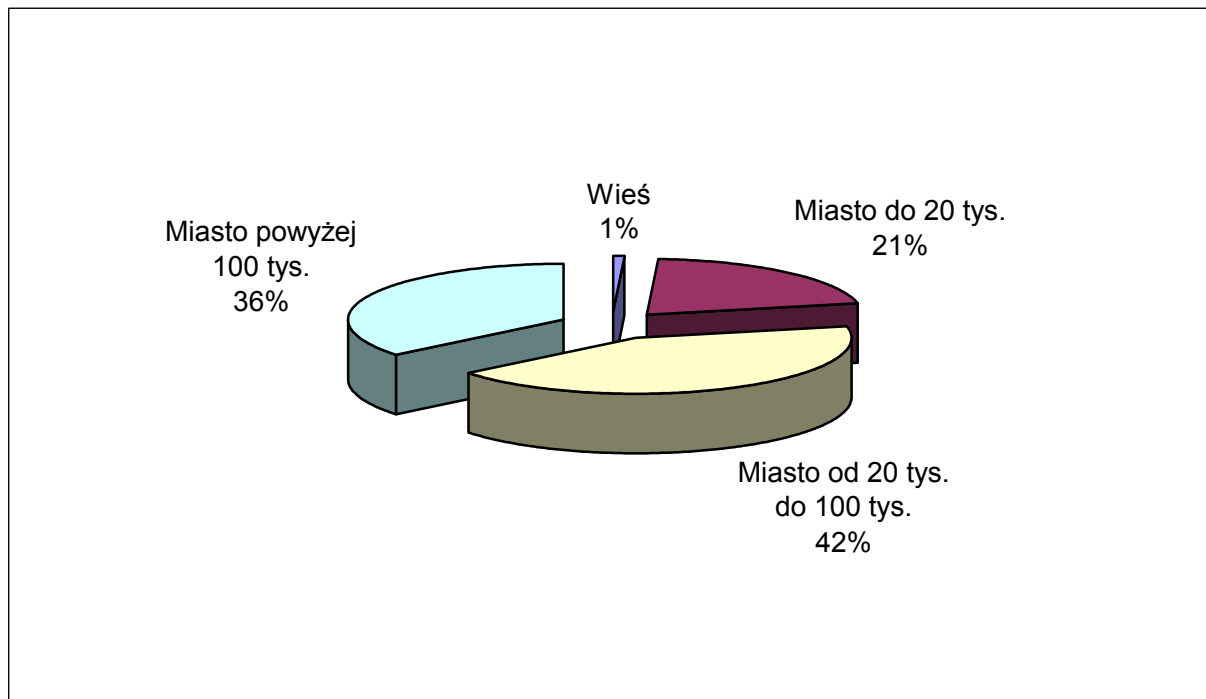
W województwie łódzkim Arkusz I rozwiązywało ogółem 2500 zdających. Z tej grupy osób 229 abiturientów zakończyło swój egzamin na poziomie podstawowym. 2271 osób zdawało w województwie łódzkim egzamin na poziomie rozszerzonym. W województwie świętokrzyskim natomiast 1214 osób rozwiązywało Arkusz I i 98 osób z tej grupy zakończyło egzamin na poziomie podstawowym. 1116 zdających przystąpiło do egzaminu na poziomie rozszerzonym. Zarówno w województwie łódzkim jak i świętokrzyskim najliczniejszą grupę zdających stanowią absolwenci liceów ogólnokształcących.

Populację zdających pisemny egzamin maturalny z chemii można także przedstawić, uwzględniając wielkość ośrodków, w których mieszkają absolwenci. Chemię na egzaminie maturalnym zdawało: na wsi 45 osób (około 1%), w miastach do 20 tysięcy mieszkańców - 779 abiturientów (około 21%), w miastach od 20 do 100 tysięcy mieszkańców odnotowano najwięcej, bo 1592 piszących (około 43%), w miastach powyżej 100 tysięcy mieszkańców rozwiązywało arkusz egzaminacyjny 1298 absolwentów (około 35%). Podział zdających chemię według wielkości ośrodków przedstawia poniższy wykres 1.



Wykres 1. Procent osób zdających chemię według wielkości ośrodków dla OKE - Łódź.

Chemię na poziomie rozszerzonym zdawało łącznie 3387 osób: na wsi 30 osób (około 1%), w miastach do 20 tysięcy mieszkańców - 700 abiturientów (około 21%), natomiast w miastach od 20 do 100 tysięcy mieszkańców odnotowano najwięcej, bo 1446 piszących (około 42%), w miastach, w których mieszka powyżej 100 tysięcy osób - 1211 absolwentów (około 36%). Podział zdających chemię na poziomie rozszerzonym według wielkości ośrodków przedstawia poniższy wykres 2.



Wykres 2. Procent osób zdających chemię na poziomie rozszerzonym według wielkości ośrodków dla OKE- Łódź.

II. OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

Arkusze egzaminacyjne opracowano dla dwóch poziomów wymagań:

- podstawowego – Arkusz I
- rozszerzonego – Arkusz II

Za prawidłowe rozwiązanie zadań każdego arkusza zdający mógł otrzymać 50 punktów. Podczas egzaminu zdający mogli korzystać z dołączonej karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz prostego kalkulatora (czyli nie mógł to być kalkulator, który: rysuje wykresy, rozwiązuje równania, oblicza parametry danych statystycznych).

Zadania zawarte w arkuszach egzaminacyjnych sprawdzały umiejętności odpowiadające standardom wymagań:

- pozwalały wykazać się znajomością, rozumieniem i stosowaniem pojęć, terminów i praw oraz umiejętnością wyjaśniania procesów chemicznych;
- sprawdzały umiejętność analizowania i przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł, takich jak tabele, schematy, wykresy, teksty o tematyce chemicznej;
- sprawdzały umiejętność rozwiązywania problemów chemicznych, projektowania eksperymentów, tworzenia i interpretowania informacji.

Arkusze 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. Zadania do arkuszy egzaminacyjnych na poziomie podstawowym i rozszerzonym dobrano na podstawie sporządzonych uprzednio planów arkuszy.

Arkusz I – poziom podstawowy

Arkusz I zawierał instrukcję dla zdającego oraz 27 zadań, w tym 22 zadania otwarte i 5 zadań zamkniętych; 10 zadań punktowanych było 0 – 1, 11 zadań punktowanych 0 – 2 i 6 zadań punktowanych 0 - 3. Na końcu arkusza egzaminacyjnego znajdowały się strony przeznaczone na brudnopis.

Zadania umieszczone w Arkuszu I sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w standardach wymagań dla poziomu podstawowego: znajomość i rozumienie praw, pojęć i zjawisk chemicznych, posługiwanie się terminologią i symboliką chemiczną, znajomość właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych, umiejętność przedstawiania i wyjaśniania zjawisk oraz umiejętność zastosowania wiedzy w praktyce. Tematyka zadań egzaminacyjnych w Arkuszu I obejmowała większość treści z Podstawy programowej, przy czym najliczniej reprezentowane były zadania dotyczące właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz właściwości węglowodorów i ich pochodnych.

W tabeli 5. zamieszczony został uproszczony plan Arkusza I z chemii. Wynika z niego, że zadania sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I (Wiadomości i rozumienie) – 50%
- obszar standardu II (Korzystanie z informacji) – 32%
- obszar standardu III (Tworzenie informacji) – 18%

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 5. Uproszczony plan Arkusz I z chemii.

Lp.	Treści ze standardu I	Numer zadania (umiejętności)		
		Standard I	Standard II	Standard III
a)	Budowa atomu, izotopy, promieniotwórczość naturalna	2	1	
b)	Wiązania chemiczne	7a		
c)	Mol substancji chemicznej	3b	4b	
d)	Pierwiastki i związki chemiczne	3a, 8b, 9, 26	4a, 7b, 10	8a, 11, 19, 27
e)	Typy reakcji chemicznych	21	5c, 6a, 14	
f)	Roztwory wodne i ich stężenia		13	
g)	Dysocjacja jonowa i reakcje zobojętnienia i strącania osadów	6b, 12, 15	16	
h)	Reakcje utleniania i redukcji	17a, 17b, 18		
i)	Węglowodory i ich pochodne	5a, 5b, 22, 24, 25	20	23a, 23b
Liczba punktów:		25	16	9
Waga standardów (%):		50	32	18

Szczegółowa charakterystyka sprawdzanych umiejętności przedstawiona jest w kartotece dla arkusza egzaminacyjnego (tabela 6.).

Tabela 6. Kartoteka Arkusz I z chemii.

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)	Typ zadania	Liczba punktów	
					za umiejętność	za zadanie
1	Dokonywanie analizy informacji w tekstach o tematyce chemicznej	II.1)	a)	o	1	1
2	Przewidywanie typowych stopni utlenienia pierwiastka na podstawie jego konfiguracji elektronowej	I.1)	a)	o	1	1
3a	Zapisywanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego lub graficznego opisu przemiany	I.3)	d)	o	2 x 1	3
3b	Dokonywanie ilościowej interpretacji równania w ujęciu molowym	I.1)	c)	o	1	
4a	Wyszukiwanie w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu	II.1)	d)	o	1	3

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)	Typ zadania	Liczba punktów	
					za umiej- tność	za zadanie
4b	Wykonywanie obliczeń z zastosowaniem pojęć: masa atomowa, masa cząsteczkowa, masa molowa i objętość molowa gazów	II.5)	c)	o	2	
5a	Uzupełnianie równań reakcji, dobieranie brakujących produktów	I.3)	i)	o	1	3
5b	Posługiwanie się poprawną nomenklaturą węglowodorów, grup funkcyjnych i jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów oraz najważniejszych dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów	I.1)	i)	o	1	
5c	Uzupełnianie brakujących informacji na podstawie schematu reakcji chemicznej	II.2)	e)	o	1	
6a	Wykorzystywanie danych zawartych w tablicach rozpuszczalności do projektowania reakcji strąceniowych	II.1)	e)	z	1	2
6b	Ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (wytrącania osadów) za pomocą równań zapisanych w formie jonowej	I.3)	g)	o	1	
7a	Określanie rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności łączących się pierwiastków	I.1)	b)	o	1	2
7b	Selekcjonowanie podanych informacji	II.3)	d)	o	1	
8a	Wyjaśnianie zjawisk spotykanych w życiu codziennym, posługując się wiedzą chemiczną w korelacji z innymi naukami przyrodniczymi	III.1)	d)	o	1	2
8b	Opisywanie właściwości chemicznych tlenków najważniejszych pierwiastków o l.at. od 1 do 20, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad	I.2)	d)	o	1	
9	Opisywanie typowych właściwości chemicznych wodorków niemetalu, w tym zachowania wobec wody, kwasów i zasad	I.2)	d)	o	2 x 1	2
10	Odczytywanie i interpretacja informacji z wykresu	II.1)	d)	o	2 x 1	2

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)	Typ zadania	Liczba punktów	
					za umiej- tność	za zadanie
11	Interpretowanie informacji i formułowanie wniosków	III.3)	d)	z	1	1
12	Zapisywanie równań reakcji dysocjacji zasad i soli	I.3)	g)	o	2 x 1	2
13	Obliczanie stężenia procentowego roztworu	II.5)	f)	o	2 x 1	2
14	Zapisywanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń	II.4)	e)	o	2 x 1	2
15	Zapisywanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego lub graficznego opisu przemiany	I.3)	g)	o	2 x 1	2
16	Przetwarzanie informacji według podanych zasad	II.4)	g)	o	1	1
17a	Określanie stopnia utlenienia pierwiastka w jonie i cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego	I.1)	h)	o	1	3
17b	Zapisywanie równań prostych reakcji utleniania-redukcji	I.3)	h)	o	2 x 1	
18	Podanie typowych właściwości chemicznych wymienionych pierwiastków, w tym zachowania wobec kwasów nieutleniających	I.2)	h)	z	1	1
19	Projektowanie doświadczeń ilustrujących różnice w aktywności fluorowców	III.2)	d)	o	3 x 1	3
20	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów chemicznych	II.2)	i)	o	2 x 1	2
21	Zaklasyfikowanie reakcji przebiegających z udziałem substancji organicznych do określonego typu	I.1)	e)	o	1	1
22	Posługiwanie się poprawną nomenklaturą węglowodorów	I.1)	i)	o	1	1
23a	Wyjaśnianie zależności przyczynowo – skutkowych między budową, a właściwościami substancji	III.1)	i)	o	1	3
23b	Wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyniku reakcji identyfikacyjnych i uzasadnianie opinii	III.3)	i)	o	2 x 1	

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)	Typ zadania	Liczba punktów	
					za umieję- tność	za zadanie
24	Zapisywanie równań reakcji, jakim ulegają wielofunkcyjne pochodne węglowodorów ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych	I.3)	i)	o	2 x 1	2
25	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, homolog	I.1)	i)	o	1	1
26	Opisywanie zagrożeń wynikających z niewłaściwego zastosowania substancji chemicznych	I.2)	d)	z	1	1
27	Analizowanie, interpretowanie, porównywanie danych zawartych w tablicach chemicznych i opracowaniach naukowych lub popularnonaukowych	III.1)	d)	z	1	1

Arkusz II – poziom rozszerzony

Arkusz II zawierał instrukcję dla zdającego oraz 29 zadań otwartych, z których 13 punktowanych było 0 – 1, 11 punktowanych 0 – 2 i 5 punktowanych 0 - 3. Na końcu arkusza egzaminacyjnego znajdowały się strony przeznaczone na brudnopis.

Zadania sprawdzały wiedzę i umiejętności określone w standardach wymagań dla poziomu rozszerzonego: umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, ich selekcji i analizy oraz interpretacji, umiejętność planowania eksperymentów, przewidywania obserwacji i formułowania wniosków. Zadania egzaminacyjne w Arkuszu II obejmowały większość treści z Podstawy programowej. Najliczniej reprezentowane były zadania dotyczące właściwości pierwiastków i związków chemicznych, właściwości węglowodorów i ich pochodnych oraz reakcji zachodzących w roztworach wodnych.

W tabeli 7. zamieszczony został uproszczony plan Arkusza II z chemii. Wynika z niego, że zadania sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I (Wiadomości i rozumienie) – 40%
- obszar standardu II (Korzystanie z informacji) – 38%
- obszar standardu III (Tworzenie informacji) – 22%

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 7. Uproszczony plan Arkusz II z chemii.

Lp.	Treści ze standardu I	Numer zadania (umiejętności)		
		Standard I	Standard II	Standard III
a)	Budowa atomu w ujęciu mechaniki kwantowej, izotopy i promieniotwórczość naturalna i sztuczna	28	29	
b)	Wiązania chemiczne, szybkość reakcji i kataliza	48		41
c)	Mol substancji chemicznej		34	
d)	Pierwiastki i związki chemiczne	33		36, 54
e)	Typy reakcji chemicznych		42	
f)	Roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne	30a, 30b	35	
g)	Elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych	31, 39, 40	32, 37, 38	
h)	Reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza	43, 44		
i)	Węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych	47, 49, 51, 55	45, 50	46, 52, 53, 56
Liczba punktów:		20	19	11
Waga standardów (%):		40	38	22

Szczegółowa charakterystyka sprawdzanych umiejętności przedstawiona jest w kartotece dla arkusza egzaminacyjnego (tabela 8.).

Tabela 8. Kartoteka Arkusz II z chemii.

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)		Typ zadania	Liczba punktów	
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie
			28	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z naturalnymi przemianami promieniotwórczymi (α , β , γ)		I.1)	a)
29	Obliczanie zmiany masy izotopu po określonym czasie, znając jego okres półtrwania	II.5)		a)	o	3 x 1	3
30a	Zakwalifikowanie roztworów do roztworów właściwych i układów koloidalnych	I.1)		c)	o	1	2

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)		Typ zadania	Liczba punktów	
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie
30b	Podanie metod rozdzielania składników układów homogenicznych i heterogenicznych	I.1)	f)		o	1	
31	Zapisywanie równań reakcji świadczących o amfoterycznym charakterze wodorotlenku	I.3)		d)	o	2 x 1	2
32	Przewidywanie odczynu wodnych roztworów soli	II.1)		d)	o	2x1	2
33	Zapisywanie równań reakcji na podstawie graficznego opisu przemiany	I.3)	d)		o	1	1
34	Wykonywanie obliczeń stechiometrycznych i stosowanie do obliczeń równania Clapeyrona	II.5)	c)		o	3 x 1	3
35	Ocenianie zgodności z podaną normą zawartości zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby oraz ocenianie ich przydatności do celów spożywczych, higienicznych i technicznych	II.1)	f)		o	2x1	2
36	Dostrzeganie związków przyczynowo – skutkowych zachodzących w procesach chemicznych	III.1)	d)		o	1	1
37	Obliczanie: stopnia dysocjacji, stężenia jonów w roztworze, stężenia cząsteczek niezdisocjowanych, stałej dysocjacji, stężenia jonów wodorowych i wodorotlenkowych w roztworach kwasów i zasad, pH wodnych roztworów kwasów i zasad	II.5)		d)	o	3 x 1	3
38	Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie tekstów o tematyce chemicznej (tabeli, rysunków przedstawiających doświadczenia, schematów procesów chemicznych, tablic chemicznych)	II.3)		d)	o	1	1
39	Podanie przykładów kwasów i zasad w teorii Brönsteda	I.2)		d)	o	1	1
40	Zapisywanie równań otrzymywania soli, np. obojętnych, podwójnych, wodorosoli, hydroksosoli	I.3)		d)	o	1	1
41	Przewidywanie, jak zmieni się położenie stanu równowagi reakcji chemicznej	III.1)		b)	o	2 x 1	2
42	Stosowanie prawa Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian	II.5)	e)		o	2 x 1	2

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)		Typ zadania	Liczba punktów	
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie
43	Zapisywanie w formie równań procesów utleniania i redukcji na podstawie słownego opisu przemiany z zastosowaniem zasady bilansu elektronowego	I.3)	h)		o	2 x 1	3
	Wskazywanie utleniacza i reduktora					1	
44	Przedstawianie przebiegu elektrolizy roztworów wodnych kwasów, zasad i soli, pisząc odpowiednie równania reakcji elektrodowych	I.3)		e)	o	2 x 1	2
45	Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie wykresu (tekstów o tematyce chemicznej, rysunków przedstawiających doświadczenia, schematów procesów chemicznych, tablic chemicznych, tabel)	II.3)	i)		o	1	1
46	Dokonywanie uogólnień i formułowanie wniosków	III.3)	i)		o	1	1
47	Rysowanie wzorów izomerów węglowodorów zawierających do 10 atomów węgla i wiązania różnej krotności	I.1)		g)	o	2 x 1	2
48	Określanie rodzaju wiązań (wiązania σ , wiązania π) dla typowych cząsteczek nieorganicznych i organicznych	I.1)	b)		o	1	1
49	Rysowanie wzorów izomerów różnego typu dla jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów	I.1)		g)	o	2 x 1	2
50	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów	II.2)	i)		o	2x1	2
51	Rysowanie wzorów izomerów różnego typu dla jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów	I.1)		g)	o	1	1
52	Uzasadnianie związków przyczynowo-skutkowych między prezentowanymi faktami	III.3)		g)	o	2 x 1	2
53	Projektowanie doświadczenia pozwalającego na wykrywanie alkoholi jedno- i wielowodorotlenowych, (fenoli, aldehydów, kwasów, cukrów i białek)	III.2)	i)		o	3 x 1	3
54	Wyjaśnianie przebiegu zjawisk spotykanych w życiu codziennym, posługując się wiedzą chemiczną w korelacji z innymi naukami przyrodniczymi	III.1)	d)		o	1	1

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Numer zadania	Sprawdzana umiejętność (z opisu wymagań)	Standard	Zakres treści ze standardu I.1)		Typ zadania	Liczba punktów	
			PP	PR		za umiejętność	za zadanie
55	Ilustrowanie równaniami reakcji procesów hydrolizy pochodnych węglowodorów (jedno- i wielofunkcyjnych)	I.3)	i)		o	1	1
56	Wyjaśnianie przebiegu zjawisk spotykanych w życiu codziennym, posługując się wiedzą chemiczną w korelacji z innymi naukami przyrodniczymi	III.1)	i)		o	1	1

III. PREZENTACJA I ANALIZA WYNIKÓW EGZAMINU MATURALNEGO Z CHEMII

Na terenie OKE w Łodzi do pisemnego egzaminu maturalnego z chemii przystąpiło (rozwiązywało Arkusz I) 3714 abiturientów, w tym 1180 osób, które zdawały chemię jako przedmiot obowiązkowy (tabela 9.)

Tabela 9. Liczba i procent maturzystów, którzy zdali egzamin maturalny z chemii.

	Chemia zdawana jako przedmiot obowiązkowy				
	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczba zdających	1180	982	106	3	89
Liczba osób, które zdały egzamin	1116	954	86	2	74
% osób, które zdały egzamin	94,58%	97,15	81,13%	66,67%	83,15%

Maturzysta zdający chemię jako przedmiot obowiązkowy, zdał egzamin maturalny z tego przedmiotu, jeżeli uzyskał co najmniej 15 punktów na 50 możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z Arkusza I.

Z grupy zdających chemię jako przedmiot obowiązkowy 1116 maturzystów (94,58%) zdało, natomiast 64 osoby (5,42%) nie zdały pisemnego egzaminu maturalnego z chemii. Zdecydowana większość zdających, którzy przystąpili do pisemnego egzaminu maturalnego z chemii jako przedmiotu obowiązkowego, to absolwenci liceów ogólnokształcących. Wśród tej grupy abiturientów procent osób, które zdały egzamin z chemii jest bardzo wysoki (97,15%). W grupie absolwentów liceów profilowanych i techników procent osób, które zdały egzamin z chemii nie jest niski: 81,13% - dla liceów profilowanych i 83,15% - dla techników.

III.1. Wskaźniki statystyczne Arkusza I.

Badaniami objęto grupę 3714 abiturientów, a więc wszystkie osoby, które po raz pierwszy przystąpiły do pisemnego egzaminu maturalnego z chemii z województw: łódzkiego i świętokrzyskiego. Obliczono podstawowe parametry statystyczne, takie jak: łatwość, średnia, odchylenie standardowe, mediana, dominanta, wynik maksymalny i minimalny, rozstęp, i skośność (dla przypomnienia wyjaśnienie wymienionych terminów podano poniżej).

średnia – średnia arytmetyczna wyników uczniów;

mediana – wynik środkowy zbioru wyników uczniów uporządkowanych w kolejności malejącej lub rosnącej. Pozycja skali pomiarowej dzieląca badaną grupę uczniów na dwie połowy (ewentualnie przy parzystej liczbie uczniów średni wynik dwóch środkowych);

dominanta (modalna) – wynik najczęściej występujący w badanej grupie uczniów;

łatwość zadania – średnia arytmetyczna wyników uczniów za zadanie podzielona przez maksymalną liczbę punktów za zadanie; łatwość jest wartością z przedziału od 0 do 1; dla zadań 0 – 1 punktowych łatwość wyrażona w procentach jest jednocześnie informacją o odsetku uczniów, którzy poprawnie rozwiązyli zadanie;

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 10. Interpretacja wartości wskaźnika łatwości.

Wskaźnik łatwości	Interpretacja wartości wskaźnika
0,00 – 0,19	zadanie bardzo trudne
0,20 – 0,49	zadanie trudne
0,50 – 0,69	zadanie umiarkowanie trudne
0,70 – 0,89	zadanie łatwe
0,90 – 1,00	zadanie bardzo łatwe

rozstęp – różnica między największą (maksimum), a najmniejszą (minimum) wartością wyniku w grupie;

odchylenie standardowe, σ – miara zmienności wewnątrz grupy; 68,27% wyników znajduje się w odległości $\pm 1\sigma$ od średniej grupy; im dane wewnątrz grupy są bardziej zróżnicowane tym większe odchylenie standardowe;

skośność – miara asymetrii; dla rozkładu symetrycznego skośność = 0, dla rozkładu wyników przesuniętego w prawo, w kierunku wyników wysokich (rozkład lewoskośny) skośność < 0, w przeciwnym razie (rozkład prawoskośny) skośność > 0.

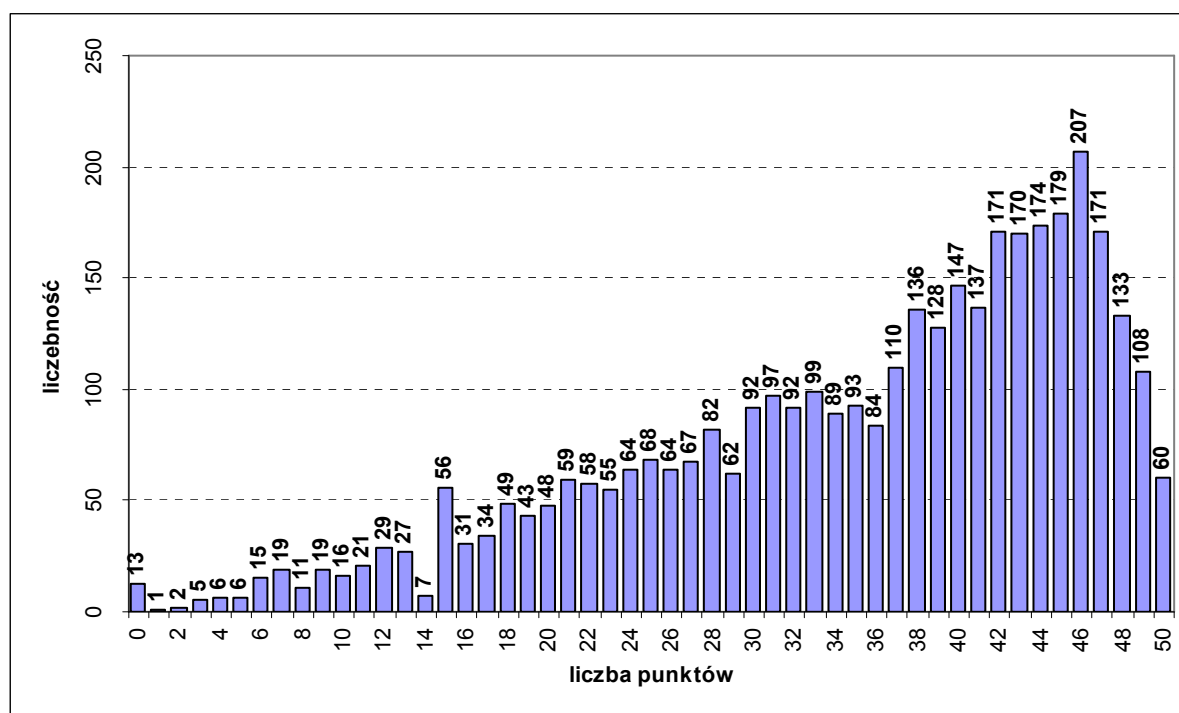
W tabeli 11. przedstawione są podstawowe parametry statystyczne dotyczące Arkusza I.

Tabela 11. Podstawowe parametry statystyczne dla Arkusza I.

Arkusz I	
Liczba zdających	3714
Średnia	35,10
Odchylenie standardowe	11,05
Skośność	-0,82
Mediana	38
Dominanta	46
Maksymalny wynik	50
Minimalny wynik	0
Rozstęp	50
Łatwość	0,70

Analizując poszczególne wskaźniki można stwierdzić, że statystyczny uczeń uzyskał wynik 35 punktów, co stanowi 70% punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań Arkusza I. Wynik najczęściej występujący, dominanta ma wartość 46. Jest dużo wyższa niż średni wynik statystycznego ucznia. Jej wartość jest także wyższa od wartości mediany. Zauważona zależność – średnia < mediana < dominanta potwierdza, iż zadania zawarte w teście charakteryzowały się wysoką łatwością. Maksymalny wynik wynosi 50 punktów, a minimalny 0. Rozstęp (miara rozproszenia wyników) wynosi 50 i wskazuje na duże zróżnicowanie umiejętności zdających. Wartość miary rozrzutu (odchylenia standardowego) wynosi - 11,05 i oznacza, że około 70% zdających uzyskało wyniki z przedziału 24 – 46 punktów. Skośność wynosi (-0,82), a więc należy wnioskować, że występuje tu rozkład wyników przesuniętych w prawo, czyli w kierunku wyników wysokich (tzw. rozkład lewoskośny). Ujemna skośność rozkładu wyników testowania wiąże się zwykle z wysoką łatwością zadań testowych dla badanej grupy, co potwierdzają inne parametry statystyczne (łatwość: 0,70).

Poniżej przedstawiono rozkład wyników dla wszystkich zdających, rozwiązujących Arkusz I.



Wykres 3. Rozkład wyników dla Arkusza I.

Powyższy wykres przedstawia rozkład liczebności charakteryzujący się skupieniem wartości zmiennej w pobliżu wartości wysokich, czy też bardzo wysokich. Z zaprezentowanych danych wynika, że 197 osób, co stanowi ponad 5% ogółu maturzystów rozwiązujących Arkusz I, nie uzyskało 15 punktów za jego rozwiązanie. Z omawianej grupy zdających 64 osoby wybrały chemię, jako przedmiot obowiązkowy i nie zdały egzaminu z tego przedmiotu. Pozostałe 133 osoby wybrały chemię, jako przedmiot dodatkowy, najprawdopodobniej ze względu na wymogi niektórych wyższych uczelni. 56 zdających uzyskało za rozwiązanie zadań Arkusza I - 15 punktów. Około 24% tegorocznych maturzystów, piszących na egzaminie maturalnym chemię, uzyskało wyniki w przedziale od 30 do 39 punktów; 45% omawianej populacji uzyskało wyniki wysokie i bardzo wysokie, w przedziale od 40 do 50 punktów. Natomiast 60 zdających uzyskało najwyższy, możliwy wynik za rozwiązanie zadań Arkusza I – 50 punktów.

Analizując dane umieszczone w tabeli 12., można zauważyć, że najliczniejszą grupę zdających chemię na egzaminie maturalnym (piszących Arkusz I) stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących – 3408 osób (co stanowi około 92% wszystkich, którzy przystąpili do rozwiązywania arkusza z chemii na poziomie podstawowym). Z omawianej grupy 205 osób ukończyło egzamin po rozwiązaniu Arkusza I. Zdecydowana większość – 3203 osoby, przystąpiły do egzaminu na poziomie rozszerzonym. Drugą grupę zdających (174 osoby) stanowią absolwenci liceów profilowanych. Większość (114 osób) wybrała egzamin z chemii na poziomie rozszerzonym. Do trzeciej grupy zdających zaliczyć można absolwentów techników, gdzie do egzaminu z chemii przystąpiło łącznie 128 osób, jednak arkusz na poziomie rozszerzonym rozwiązywało 69 abiturientów. Czwartą grupę stanowią absolwenci liceów uzupełniających. Z tego typu szkoły do egzaminu maturalnego z chemii przystąpiły łącznie 4 osoby.

W tabeli 12. przedstawiono także wybrane wskaźniki statystyczne dla grupy zdających za rozwiązanie zadań Arkusza I.

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 12. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I.

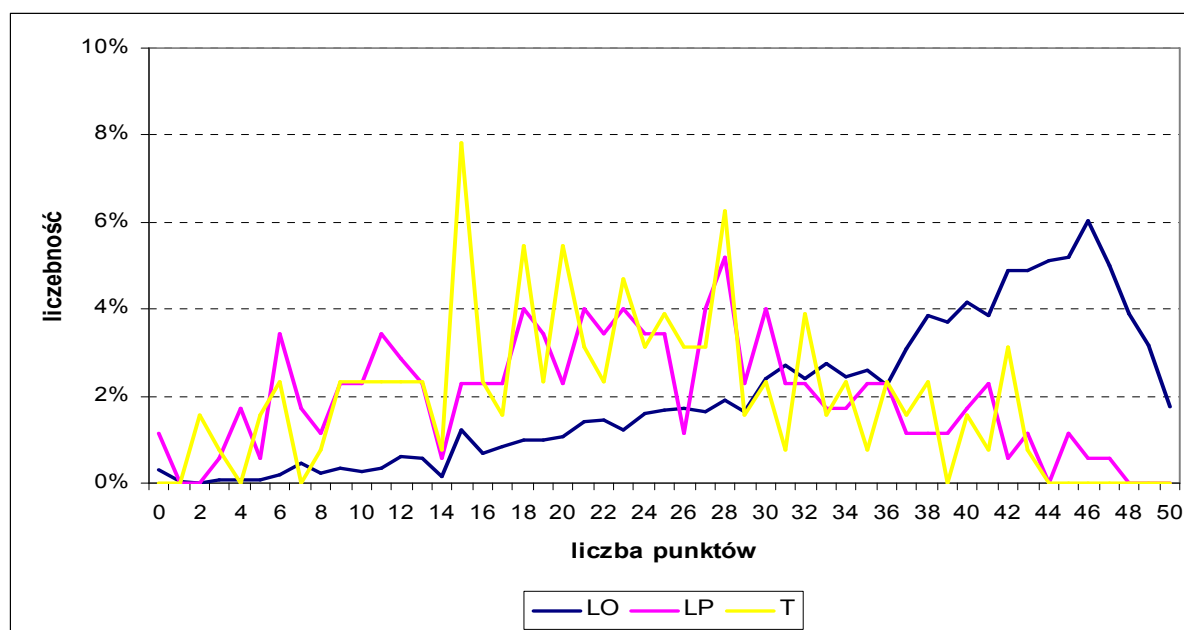
Wskaźnik	Chemia zdawana									
	na poziomie podstawowym *					na poziomie rozszerzonym **				
	ogółem	LO	LP	LU	T	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	327	205	60	3	59	3387	3203	114	1	69
Wynik maksymalny	45	45	36	32	42	50	50	47	15	43
Wynik minimalny	0	0	0	7	2	0	0	3	15	3
Wynik średni	23,13	25,00	19,43	19,00	20,63	36,25	36,93	24,74	15,00	24,28
Odchylenie standardowe	10,12	10,20	9,02	12,53	9,37	10,43	10,00	11,28	-	10,11

* Wybrane wskaźniki statystyczne wyników Arkusza I, dla zdających chemię tylko na poziomie podstawowym.

** Wybrane wskaźniki statystyczne wyników Arkusza I, dla zdających chemię na poziomie rozszerzonym.

Porównując ogólny wynik średni (za rozwiązanie Arkusza I) dla przedmiotu chemia, zdawanego na poziomie podstawowym i rozszerzonym można zauważyć (zgodnie z oczekiwaniami), że dużo wyższy wynik średni osiągnęli zdający, którzy zdawali chemię na poziomie rozszerzonym. Analizując wyniki w grupie absolwentów, którzy zdawali chemię na poziomie podstawowym, można powiedzieć, że najwyższy wynik średni uzyskali uczniowie liceów ogólnokształcących, niewiele niższy uczniowie techników i liceów profilowanych. Analizując wynik średni w grupie osób, które zdawały chemię na poziomie rozszerzonym można zauważyć, że najwyższy wynik mają uczniowie liceów ogólnokształcących (36,93), natomiast bardzo zbliżone do siebie, ale dużo niższe wyniki od absolwentów liceów ogólnokształcących, uzyskali uczniowie z liceów profilowanych (24,74) i techników (24,28).

Rozkład wyników dla Arkusza I według typów szkół przedstawia poniższy wykres 4.



Wykres 4. Rozkład wyników dla Arkusza I wg typów szkół.

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Najlepiej przygotowani do egzaminu maturalnego z chemii byli niewątpliwie absolwenci liceów ogólnokształcących.

Chcąc porównać wyniki uczniów (dla Arkusza I) zdających egzamin maturalny z chemii na różnych poziomach (podstawowym i rozszerzonym) należy prześledzić inne wskaźniki statystyczne (tabela 13.).

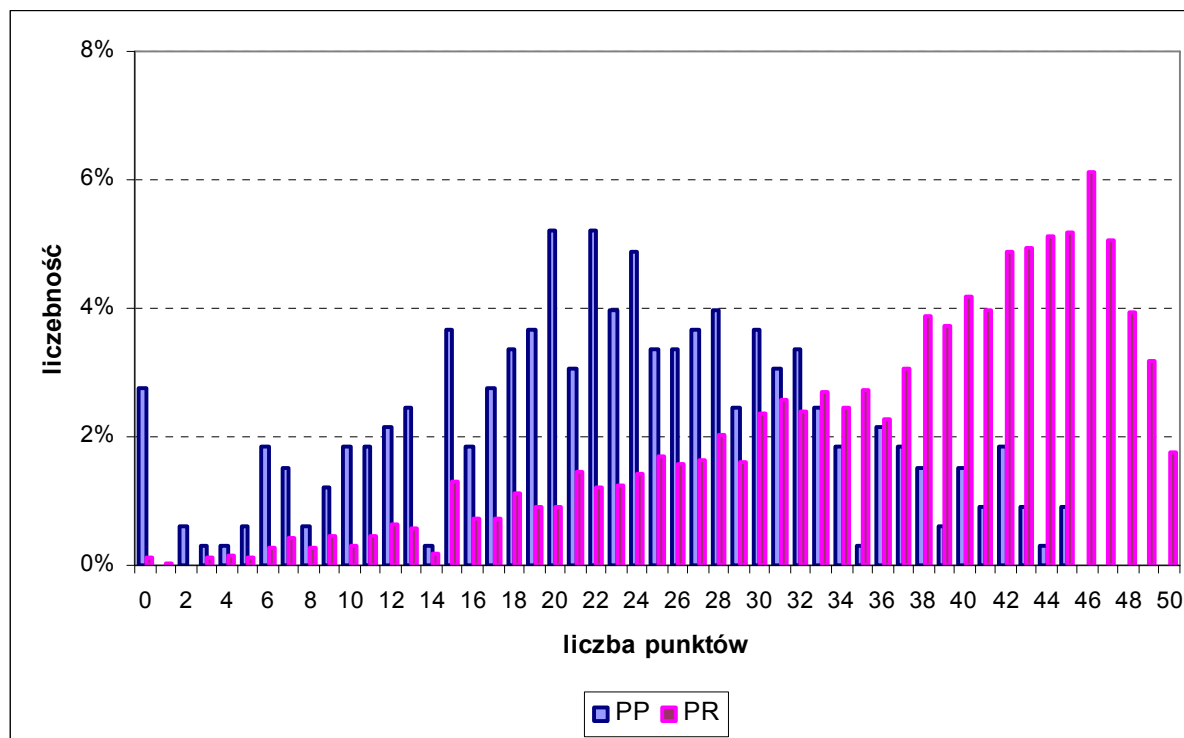
Tabela 13. Podstawowe wskaźniki statystyczne dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu.

Wskaźnik	Arkusze I poziom podstawowy *	Arkusze I poziom rozszerzony**
Liczba zdających	327	3387
Średnia	23,13	36,25
Odchylenie standardowe	10,12	10,43
Skośność	-0,13	-0,94
Mediana	23	39
Dominanta	20	46
Maksymalny wynik	45	50
Minimalny wynik	0	0
Rozstęp	45	50
Łatwość	0,46	0,73

* Wskaźniki statystyczne Arkusza I dla zdających chemię tylko na poziomie podstawowym.

** Wskaźniki statystyczne Arkusza I dla zdających chemię na poziomie rozszerzonym.

Dla zdających chemię na poziomie podstawowym arkusz ten okazał się trudny (łatwość: 0,46), natomiast ten sam zestaw zadań dla zdających chemię na poziomie rozszerzonym okazał się łatwy (łatwość: 0,73). Rozkład wyników dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu przedstawia poniższy wykres 5.



Wykres 5. Rozkład wyników dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu.

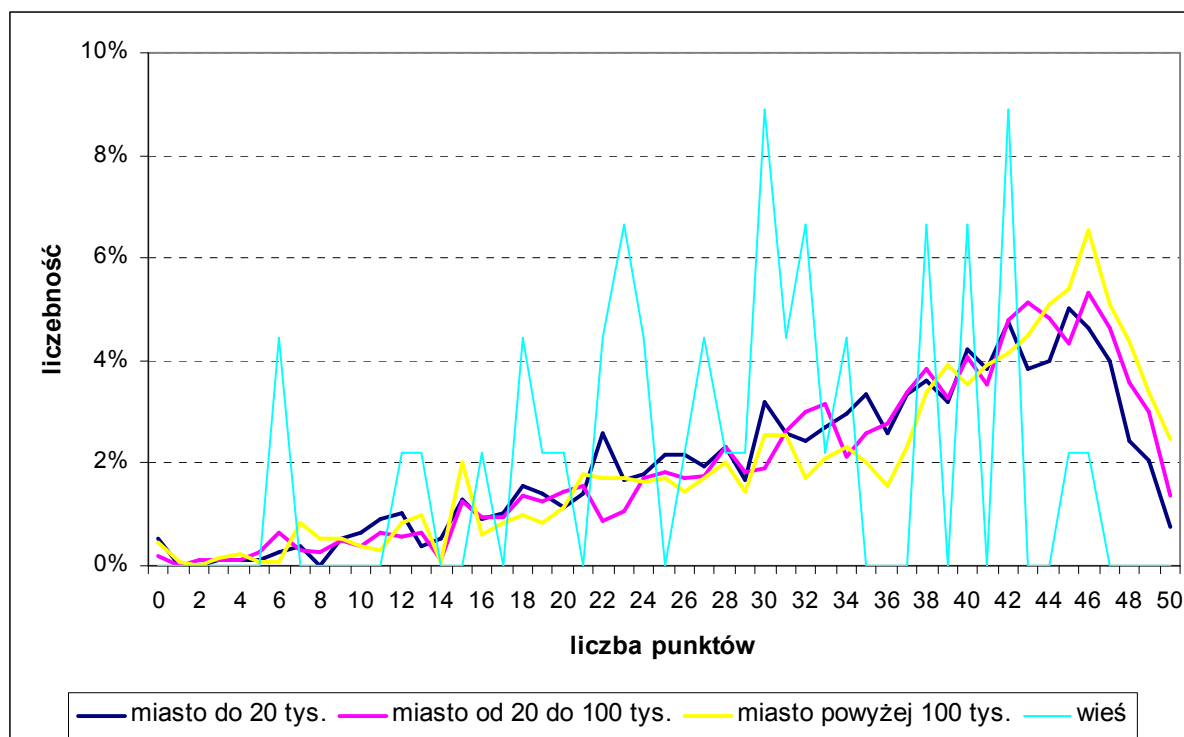
Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I, biorąc pod uwagę lokalizację szkół przedstawia poniższa tabela 14.

Tabela 14. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I według lokalizacji szkoły.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	wieś	miasto do 20 tys.	miasto od 20 do 100 tys.	miasto powyżej 100tys.
Liczba zdających	3714	45	779	1592	1298
Średnia	35,10	28,84	34,10	35,32	35,64
Odchylenie standardowe	11,05	10,00	10,81	10,81	11,41
Mediana	38	30,00	36,00	38,00	39,00
Dominanta	46	42	45	46	46
Wynik maksymalny	50	46	50	50	50
Wynik minimalny	0	6	0	0	0
Rozstęp	50	40	50	50	50
Łatwość	0,70	0,58	0,68	0,71	0,71

Dla zdających, uczęszczających do szkoły w mieście, które liczy powyżej 100 tysięcy mieszkańców oraz w mieście, które liczy od 20 do 100 tysięcy mieszkańców, Arkusz I okazał się łatwy (łatwość: 0,71). Natomiast dla maturzystów, których szkoła znajduje się na wsi oraz w mieście, które liczy do 20 tysięcy mieszkańców, Arkusz I okazał się umiarkowanie trudny (łatwość: 0,58 - wieś i 0,68 – miasto do 20 tys.). Rozkład wyników dla Arkusza I według lokalizacji szkół przedstawia poniższy wykres 6.



Wykres 6. Rozkład wyników dla Arkusza I wg lokalizacji szkół.

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Dla porównania w tabelach zamieszczonych poniżej podano wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I, dla województwa łódzkiego (tabela 15.) i województwa świętokrzyskiego (tabela 16.).

Tabela 15. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I – województwo łódzkie.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	2500	2276	120	4	100
Wynik maksymalny	50	50	47	32	43
Wynik minimalny	0	0	0	7	2
Wynik średni	34,47	35,66	22,78	18,00	22,11
Odchylenie standardowe	11,21	10,60	9,71	10,42	10,30

Tabela 16. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I – województwo świętokrzyskie.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	1214	1132	54	-	28
Wynik maksymalny	50	50	46	-	42
Wynik minimalny	0	0	3	-	11
Wynik średni	36,39	37,32	23,19	-	24,32
Odchylenie standardowe	10,60	9,91	13,08	-	8,30

W tabeli 17. i 18. przedstawiono wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I, dla województwa łódzkiego i świętokrzyskiego z podziałem na chemię zdawaną na poziomie podstawowym i rozszerzonym.

Tabela 17. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I – województwo łódzkie z podziałem na chemię zdawaną na poziomie podstawowym i rozszerzonym.

Wskaźnik	Chemia zdawana									
	na poziomie podstawowym *					na poziomie rozszerzonym**				
	ogółem	LO	LP	LU	T	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	229	130	52	3	44	2271	2146	68	1	56
Wynik maksymalny	45	45	36	32	41	50	50	47	15	43
Wynik minimalny	0	0	0	7	2	1	1	6	15	3
Wynik średni	22,10	24,02	19,60	19,00	19,64	35,72	36,36	25,22	15,00	24,05
Odchylenie standardowe	9,89	9,94	9,17	12,53	9,47	10,56	10,23	9,46	-	10,59

* Wybrane wskaźniki statystyczne wyników Arkusza I, dla zdających chemię tylko na poziomie podstawowym.

** Wybrane wskaźniki statystyczne wyników Arkusza I, dla zdających chemię na poziomie rozszerzonym.

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 18. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza I – województwo świętokrzyskie z podziałem na chemię zdawaną na poziomie podstawowym i rozszerzonym.

Wskaźnik	Chemia zdawana									
	na poziomie podstawowym *					na poziomie rozszerzonym **				
	ogółem	LO	LP	LU	T	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	98	75	8	-	15	1116	1057	46	-	13
Wynik maksymalny	45	45	31	-	42	50	50	46	-	38
Wynik minimalny	0	0	6	-	11	0	0	3	-	14
Wynik średni	25,54	26,71	18,38	-	23,53	37,34	38,07	24,02	-	25,23
Odchylenie standardowe	10,29	10,48	8,47	-	8,72	10,09	9,43	13,62	-	8,03

* Wybrane wskaźniki statystyczne wyników Arkusza I, dla zdających chemię tylko na poziomie podstawowym.

** Wybrane wskaźniki statystyczne wyników Arkusza I, dla zdających chemię na poziomie rozszerzonym.

Wartość wskaźnika łatwości arkusza wynosi: 0,70; kwalifikuje więc zestaw zadań z Arkusza I jako łatwy (tabela 19.). Pełniejszy obraz łatwości arkusza egzaminacyjnego daje analiza łatwości poszczególnych zadań. Na podstawie załącznika 1. (zamieszczonego na końcu sprawozdania) dokonano podziału wszystkich zadań pod względem wartości wskaźnika łatwości. Wyniki przedstawia poniższa tabela 19.

Tabela 19. Łatwość zadań dla Arkusza I.

Łatwość zadań		Zadania		Numer zadania
		liczba	% ogółu	
bardzo trudne (BT)	0,00 - 0,19	-	-	-
trudne (T)	0,20 - 0,49	1	3,70	19
umiarkowanie trudne (UT)	0,50 - 0,69	10	37,04	4, 10, 15, 16, 18, 20, 21, 23, 24, 26
łatwe (Ł)	0,70 - 0,89	14	51,85	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 22, 25, 27
bardzo łatwe (BŁ)	0,90 – 1,00	2	7,41	1, 11
	RAZEM:	27	100	-

Spośród zadań w Arkuszu I najłatwiejsze dla zdających okazały się zadania o numerach: 1. i 11. Zadanie 1. rozpoczynało arkusz egzaminacyjny, a więc zgodnie z przyjętymi zasadami dydaktyki powinno być bardzo łatwe. Zadań bardzo trudnych nie było, natomiast trudne okazało się jedno, zadanie 19. Pozostałe zadania to zadania umiarkowanie trudne i łatwe – stanowią one 88,89% wszystkich zadań.

W przypadku gdy rozwiązanie poszczególnych zadań w arkuszu wymagało kilku czynności (umiejętności) dokonano podziału łatwości poszczególnych czynności (umiejętności). Łatwości poszczególnych umiejętności przedstawia tabela 20.

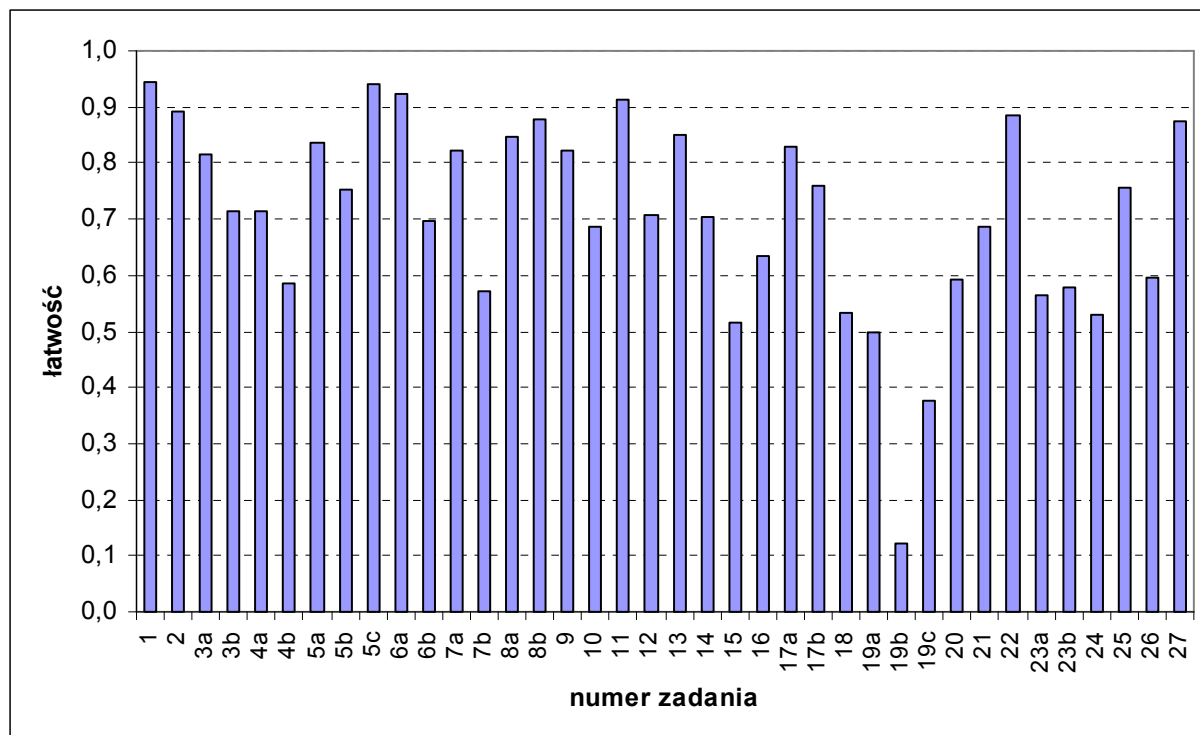
Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Tabela 20. Łatwość zadań (umiejętności) dla Arkusza I.

Łatwość zadań (umiejętności)		Umiejętności		Numer umiejętności
		ilość	% ogółu	
bardzo trudne (BT)	0,00 - 0,19	1	2,63	19b
trudne (T)	0,20 - 0,49	1	2,63	19c
umiarkowanie trudne (UT)	0,50 - 0,69	13	34,21	4b,7b,10,15,16,18,19a,20,21,23a,23b,24,26
łatwe (Ł)	0,70 - 0,89	19	50,00	2,3a,3b,4a,5a,5b,6b,7a,8a,8b,9,12,13,14,17a,17b,22,25,27
bardzo łatwe (BŁ)	0,90 - 1,00	4	10,53	1,5c,6a,11
RAZEM:		38	100	-

Do zadań (umiejętności) bardzo łatwych zaliczyć teraz można oprócz zadania 1. i 11., także zadania: 5c. i 6a., z rozwiązaniem których zdający nie mieli kłopotów. Do zadań (umiejętności) bardzo trudnych zaliczyć można umiejętność 19b., która dotyczy zapisu obserwacji do zaprojektowanego doświadczenia. Maturzystom kłopot sprawiła także umiejętność 19c., czyli zapis równania reakcji, na której oparty został zaplanowany eksperyment. Przedstawione w tabeli 20. łatwości poszczególnych umiejętności pozwoliły zauważyć, że np.: w zadaniu 4., w którym zdający wykazuje się dwiema umiejętnościami, jedna z nich 4b. jest umiarkowanie trudna, natomiast drugą 4a. zaliczyć można do łatwych. Podobna sytuacja ma miejsce w zadaniach: 5., 6., 7., 19.

Na poniższym wykresie przedstawiono łatwości zadań (umiejętności) dla Arkusza I.



Wykres 7. Łatwość zadań (umiejętności) dla Arkusza I.

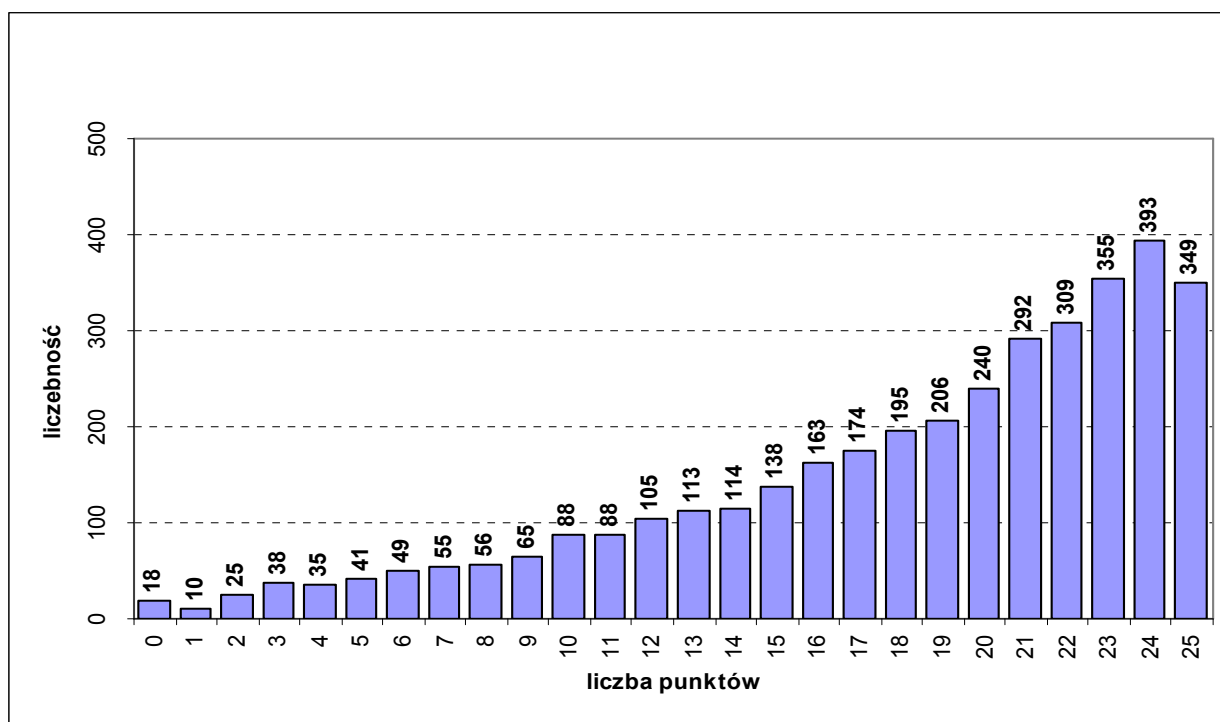
Korzystając z wykresu można jednoznacznie wskazać zadania (umiejętności), które należą do najtrudniejszych w Arkuszu I, są to: 19b., 19c., 19a., 15., 18., 24., 23a., 23b., 7b., 4b.

Na podstawie kartoteki dla Arkusza I (tabela 6.) można przypisać poszczególne zadania (umiejętności) do konkretnych standardów.

Tabela 21. Zadania (umiejętności) według standardów.

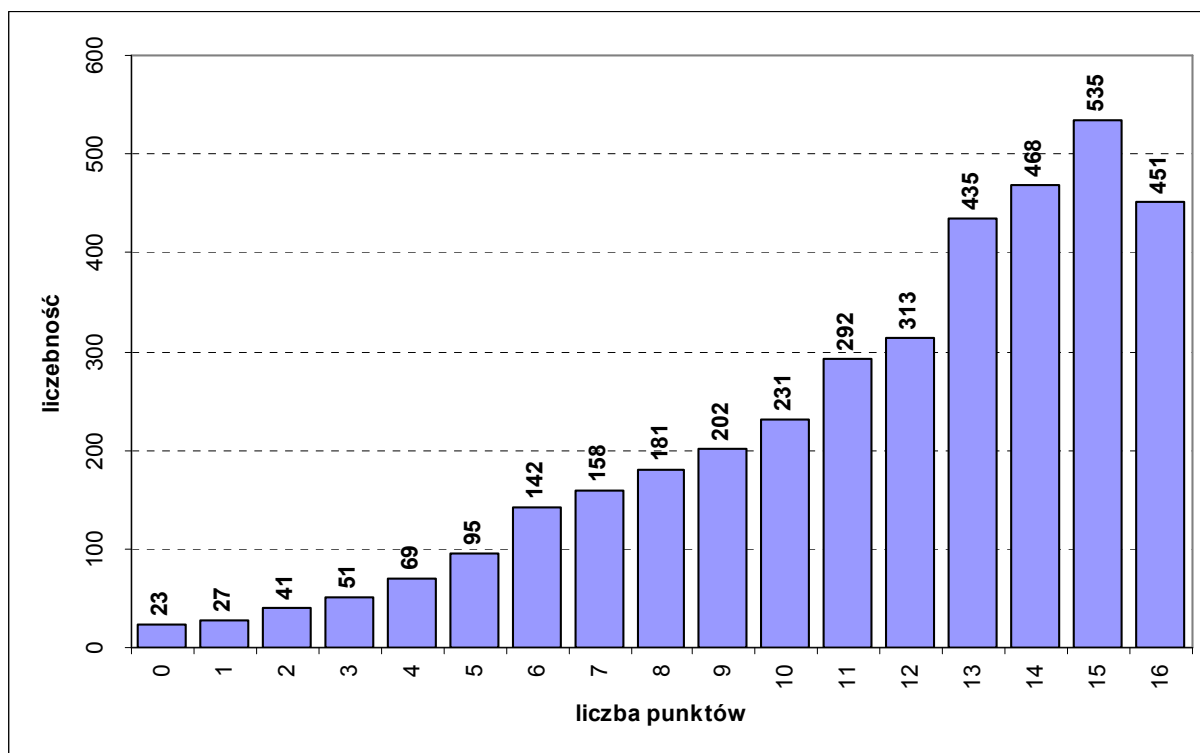
Standard	Numery zadań (umiejętności)
I	2, 3a, 3b, 5a, 5b, 6b, 7a, 8b, 9, 12, 15, 17a, 17b, 18, 21, 22, 24, 25, 26
II	1, 4a, 4b, 5c, 6a, 7b, 10, 13, 14, 16, 20
III	8a, 11, 19, 23a, 23b, 27

Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za zadania zaliczone do standardu I wynosi 25 punktów. W badanej grupie zdających wynik taki osiągnęło 349 maturzystów. Analizując poniższy wykres 8. można wnioskować, że rozwiązanie zadań umieszczonych w tym standardzie - wiadomości i rozumienie, nie sprawiało kłopotów zdającym. Występuje tu rozkład wyników przesuniętych w prawo tzw. rozkład lewoskośny. Taki rozkład wyników testowania wiąże się zwykle z wysoką łatwością zadań testowych dla badanych.



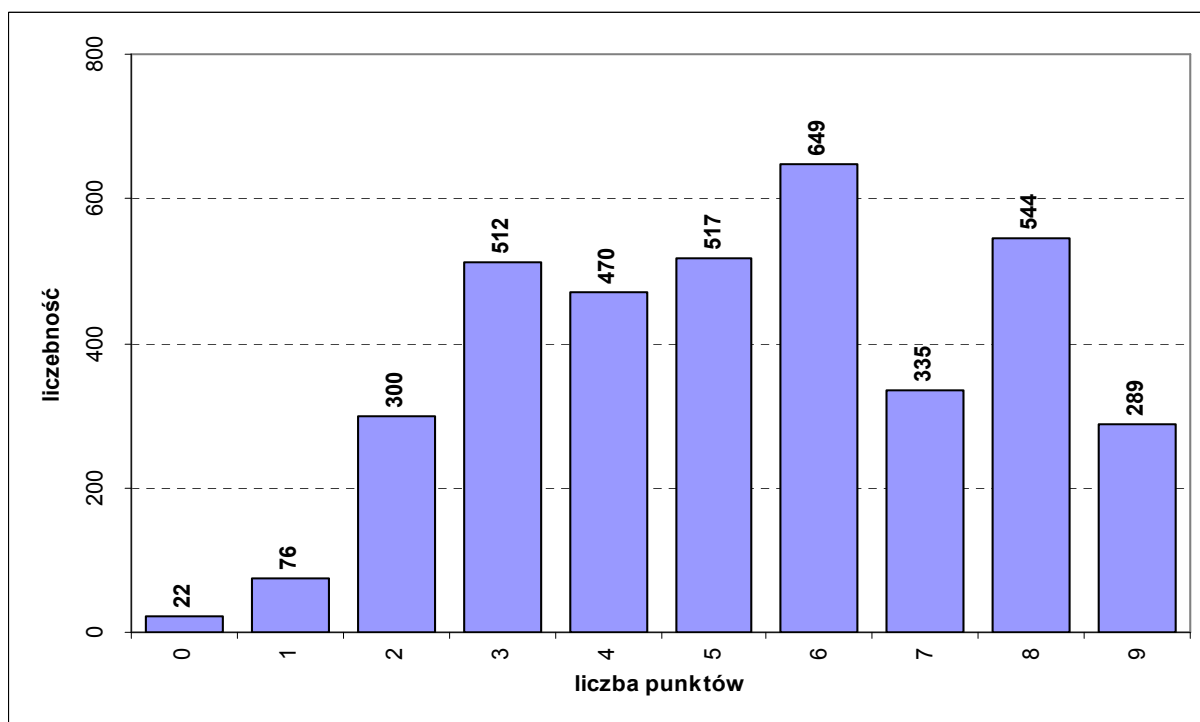
Wykres 8. Rozkład wyników dla Arkusza I – standard I – „Wiadomości i rozumienie”.

Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za zadania zaliczone do standardu II wynosi 16 punktów. W badanej grupie zdających wynik taki osiągnęło 451 maturzystów. Analizując wykres 9. można wnioskować, że rozwiązanie zadań umieszczonych w tym standardzie – korzystanie z informacji, nie sprawiało kłopotów zdającym. Podobnie jak w przypadku rozkładu wyników dla standardu I, występuje tu rozkład lewoskośny. I w tym przypadku występujący rozkład wyników testowania wiąże się z wysoką łatwością zadań testowych dla badanej grupy.



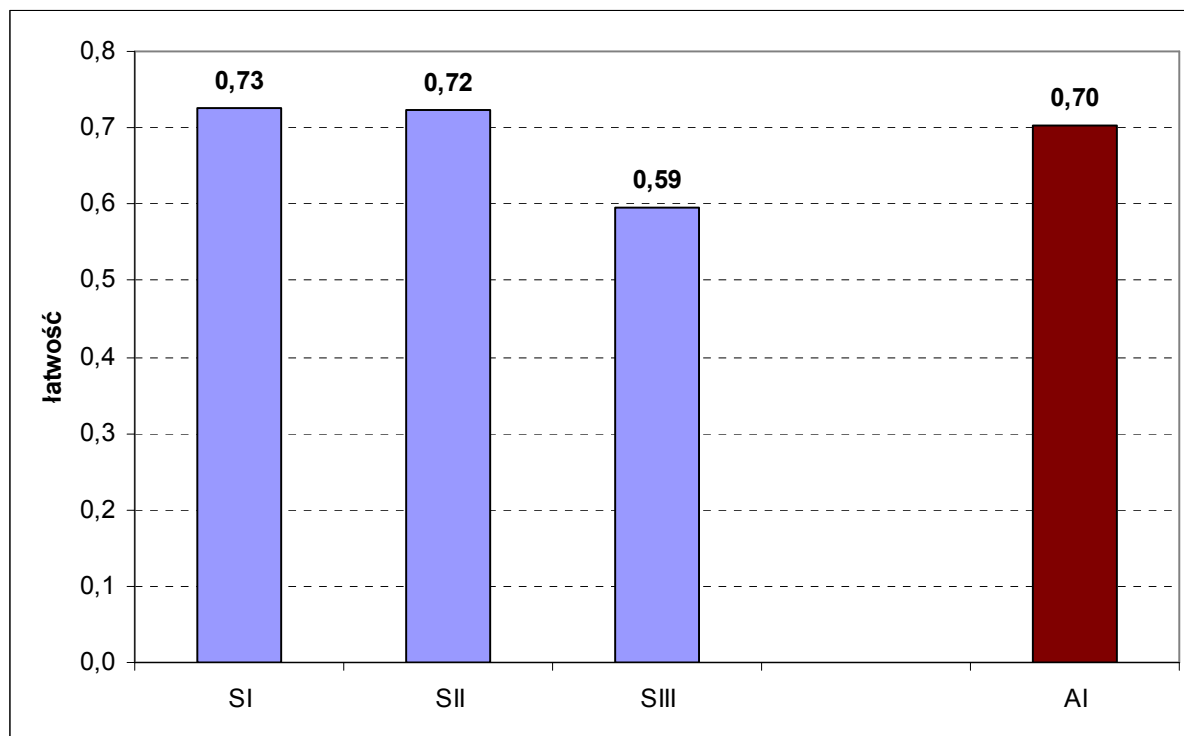
Wykres 9. Rozkład wyników dla Arkusza I – standard II – „Korzystanie z informacji”.

Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za zadania zaliczone do standardu III wynosi 9 punktów. W badanej grupie zdających wynik taki osiągnęło 289 osób. Analizując poniższy wykres 10. można zauważyć, że rozwiązanie zadań umieszczonych w tym standardzie nie było takie proste jak w poprzednich, omawianych przypadkach. Najliczniejsza grupa (649 osób) za rozwiązanie zadań umieszczonych w tym standardzie uzyskała 6 punktów.



Wykres 10. Rozkład wyników dla Arkusza I – standard III – „Tworzenie informacji”.

Z analizy rozkładów wyników dla Arkusza I można wyciągnąć wnioski odnośnie łatwości poszczególnych standardów. Standard I i II będzie charakteryzował się dosyć wysoką łatwością. Łatwość standardu III będzie mniejsza. Dla porównania na wykresie 11. przedstawiono łatwość arkusza oraz poszczególnych standardów (AI – łatwość arkusza egzaminacyjnego; SI – łatwość dla standardu I; SII – łatwość dla standardu II; SIII – łatwość dla standardu III).

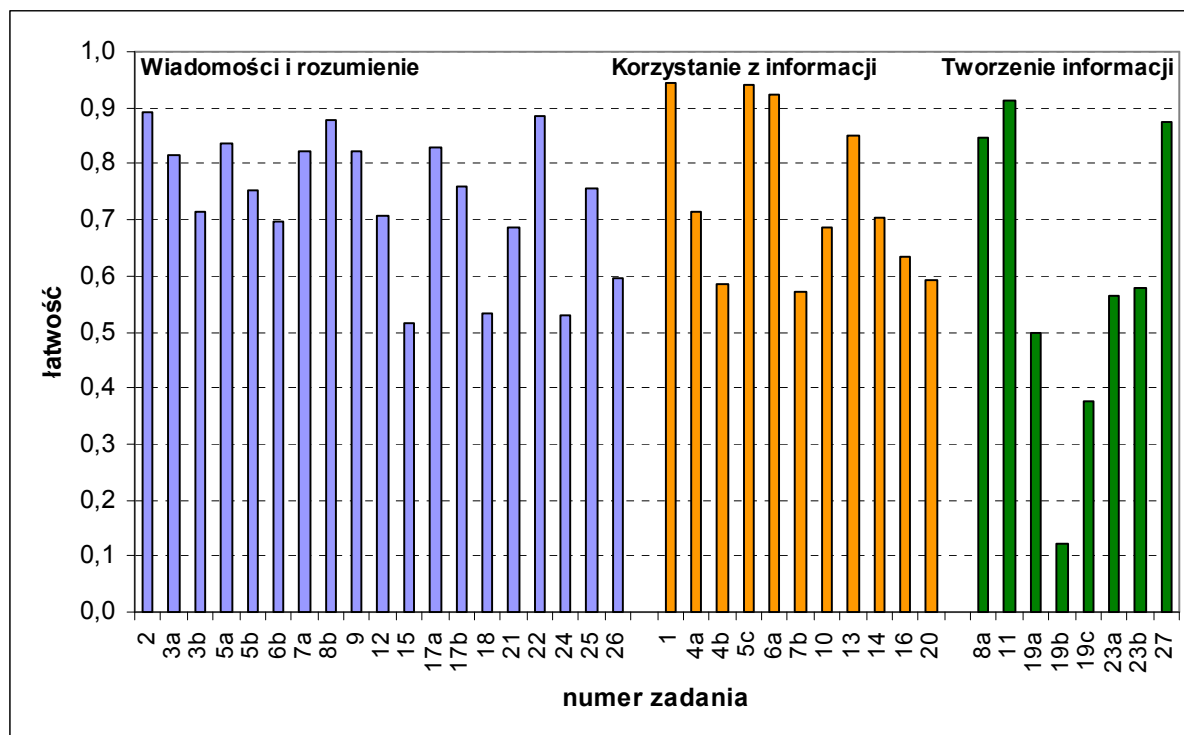


Wykres 11. Łatwość standardów – Arkusz I.

Zgodnie z przewidywaniami, łatwym okazał się standard I (w którym zdający zna, rozumie i stosuje prawa, pojęcia i terminy oraz wyjaśnia procesy i zjawiska) oraz standard II, (w którym zdający wykorzystuje i przetwarza informacje). Umiarkowanie trudnym natomiast standard III (w którym zdający rozwiązuje problemy oraz tworzy i interpretuje informacje).

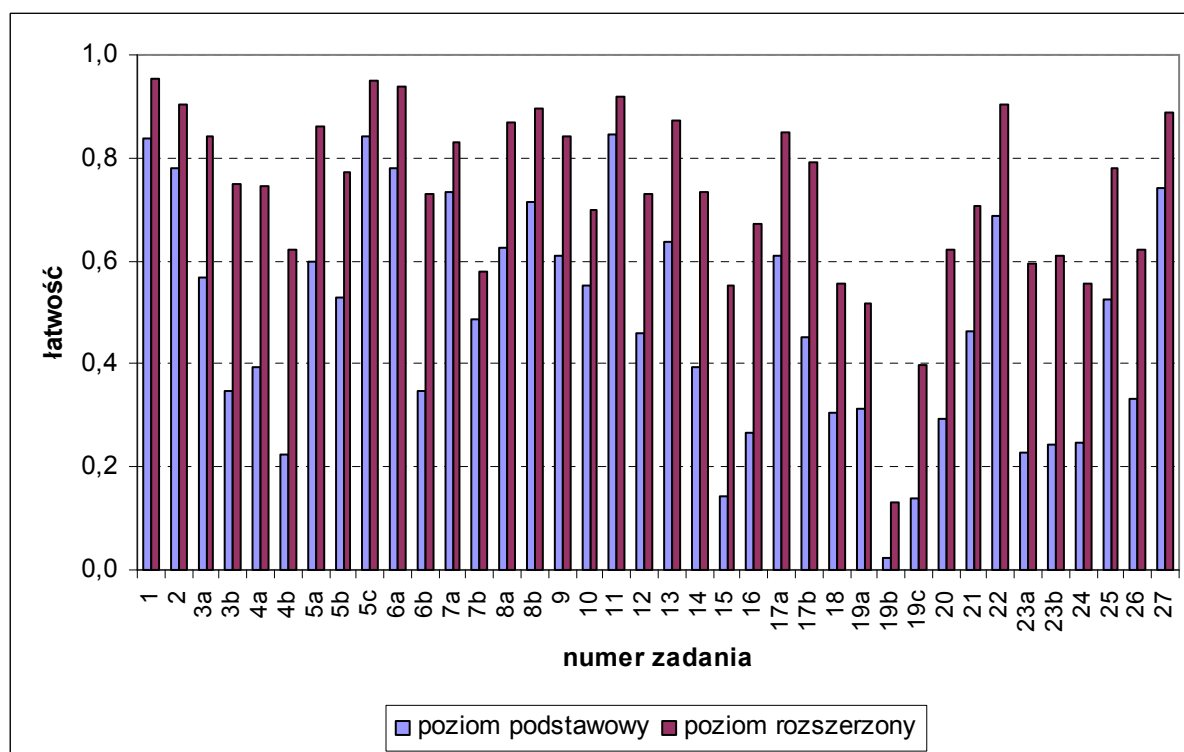
Warto przypomnieć jeszcze raz zadania (umiejętności), z których rozwiązaniami zdający egzamin maturalny z chemii mieli największe problemy (19b., 19c., 19a., 15., 18., 24., 23a., 23b., 7b., 4b). Analizując wykres 12. można zauważyć, że zadania (umiejętności) 19a., 19b., i 19c. oraz 23a. i 23b. przypisane są do standardu III, który dla zdających jest trudny, gdyż wymaga rozwiązywania problemów oraz tworzenia informacji. Zadanie 15. przyporządkowane jest do standardu I, podobnie jak zadanie 18. i 24. Natomiast umiejętności 4b. i 7b. przypisane są do standardu II. Najtrudniejszym zadaniem w obszarze standardu I jest zadanie 15., w obszarze standardu II umiejętność 7b. Natomiast w obszarze standardu III umiejętność 19b. Najłatwiejszym zadaniem w obszarze standardu I jest zadanie 2. oraz 22., w obszarze standardu II zadanie 1., natomiast w obszarze standardu III zadanie 11., które wymieniane było w grupie zadań najłatwiejszych.

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006



Wykres 12. Łatwość zadań (umiejętności) w obszarach standardów – Arkusz I.

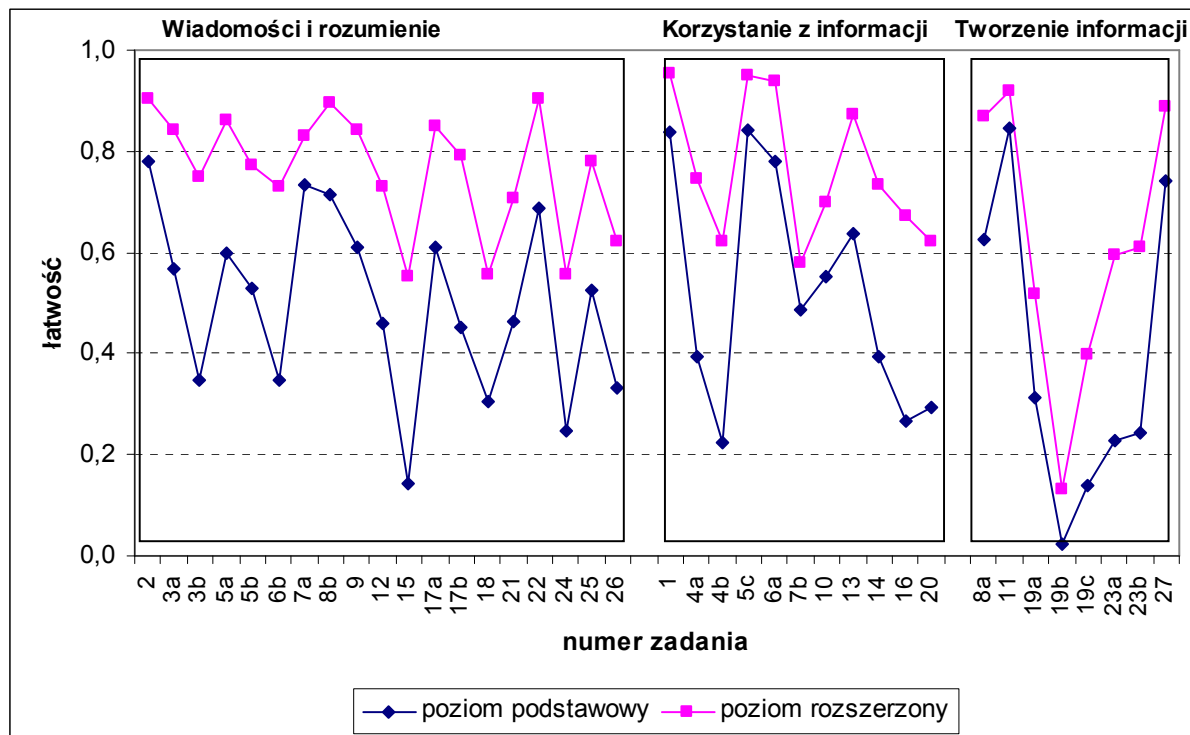
Na podstawie danych zawartych w załączniku 1. (znajdującym się w końcowej części sprawozdania) sporządzono wykres łatwości zadań (umiejętności) dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu.



Wykres 13. Łatwość zadań (umiejętności) dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu.

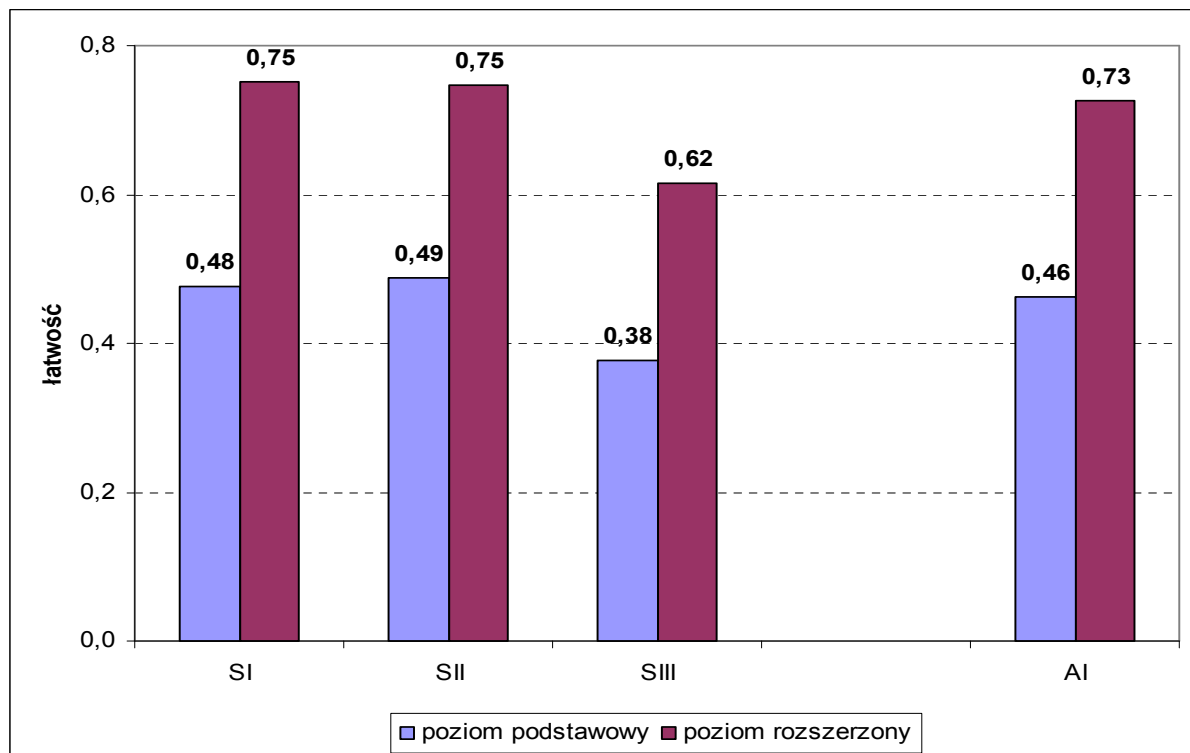
O dużo lepszym przygotowaniu do egzaminu maturalnego z chemii zdających, którzy zdawali egzamin na poziomie rozszerzonym, świadczą różnice w łatwościach poszczególnych zadań

(umiejętności). Podobnie wnioski można wyciągnąć analizując wykres 14., który przedstawia łatwości zadań (umiejętności) w obszarach standardów z uwzględnieniem poziomu egzaminu.



Wykres 14. Łatwość zadań (umiejętności) w obszarach standardów z uwzględnieniem poziomu egzaminu.

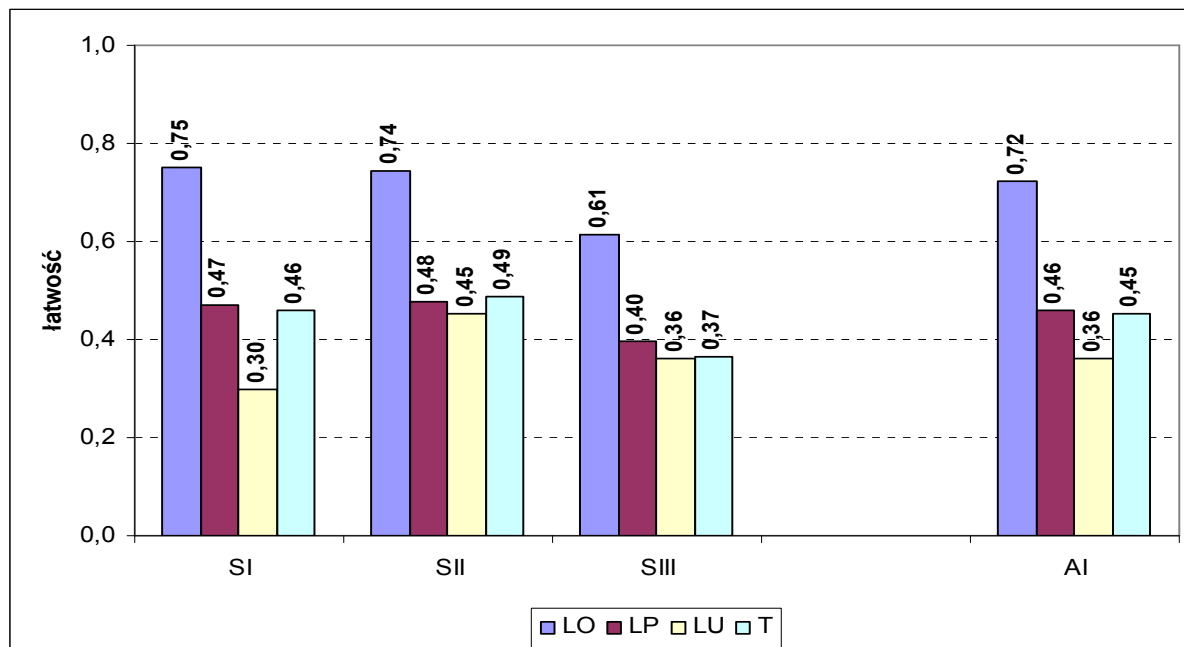
Łatwość standardów dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu przedstawia poniższy wykres 15.



Wykres 15. Łatwość standardów dla Arkusza I z uwzględnieniem poziomu egzaminu.

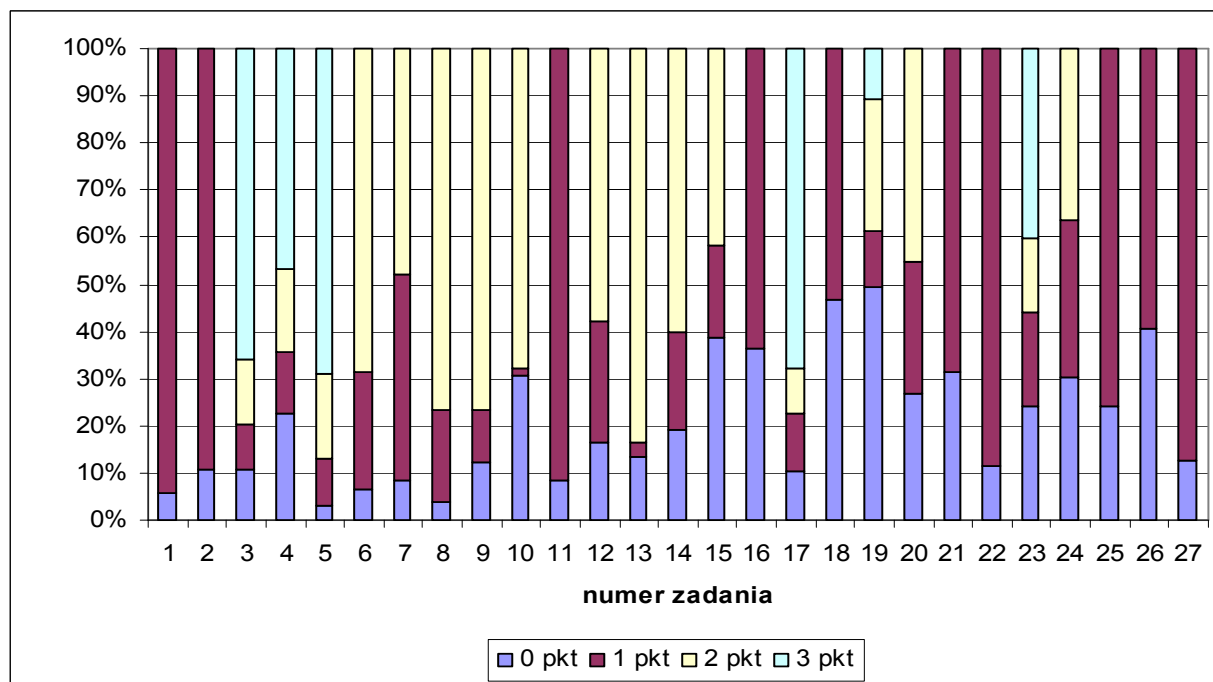
Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Łatwość standardów dla Arkusza I, według typów szkół zdających, przedstawiono na wykresie 16. Najlepiej przygotowani do egzaminu maturalnego z chemii byli maturzyści, którzy uczęszczali do liceów ogólnokształcących. Absolwenci liceów profilowanych oraz techników reprezentowali porównywalny poziom wiedzy i umiejętności. Jedyne w standardzie III maturzyści liceów profilowanych wykazali się nieco większymi umiejętnościami od maturzystów techników.



Wykres 16. Łatwość standardów dla Arkusza I wg typów szkół.

Na podstawie przeprowadzonych badań i zebranych danych umieszczonych w załączniku 2. (który znajduje się na końcu sprawozdania) przedstawiono procentowy udział punktów osiągniętych przez zdających za poszczególne zadania Arkusza I (wykres 17.).



Wykres 17. Procentowy udział punktów osiągniętych przez zdających za zadania Arkusza I.

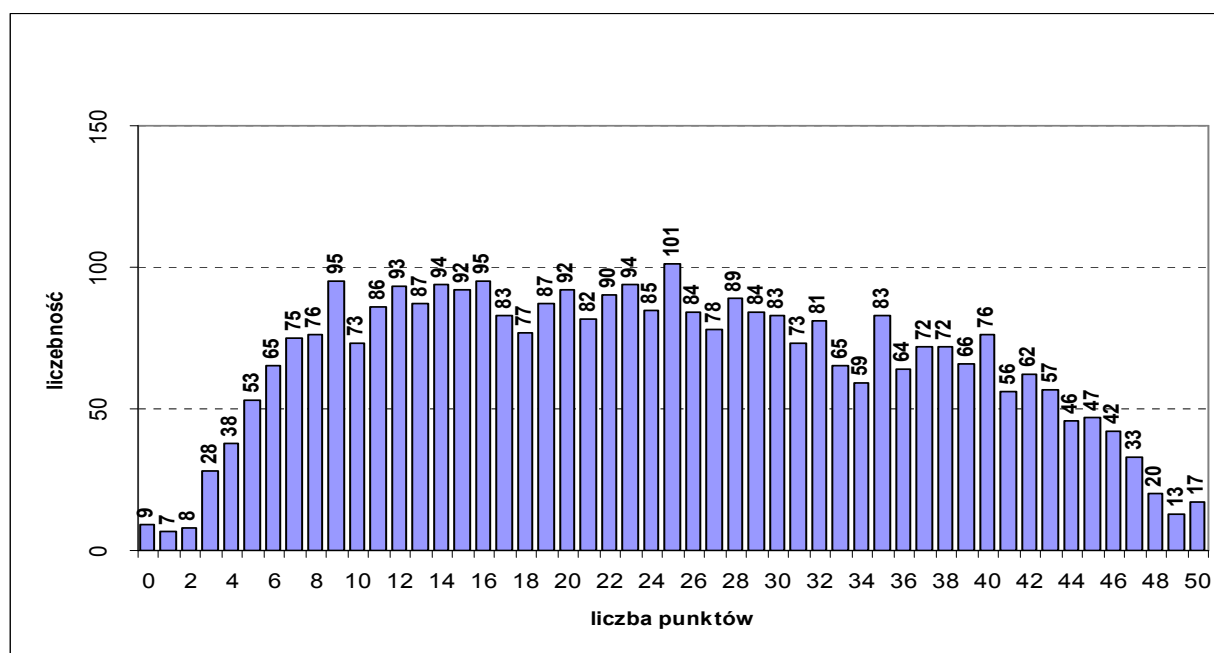
W przypadku zadań: 19., 18., 26., 15., 16., 10., 21. i 24., uwidacznia się dosyć duży procent zdających, którzy za rozwiązanie cytowanych zadań otrzymali 0 punktów. Fakt ten nie dziwi w przypadku zadania 19., ponieważ jest to zadanie uznane za trudne. Pozostałe wymienione zadania są zadaniami umiarkowanie trudnymi. Nie bez znaczenia jest także fakt, iż zadania: 18. i 26. należą do zadań zamkniętych.

III.2. Wskaźniki statystyczne Arkusza II.

Tabela 22. Podstawowe parametry statystyczne dla Arkusza II.

Arkusze II	
Liczba zdających	3387
Średnia	24,24
Odchylenie standardowe	12,18
Skośność	0,14
Mediana	24
Dominanta	25
Maksymalny wynik	50
Minimalny wynik	0
Rozstęp	50
Łatwość	0,48

Analizując poszczególne wskaźniki można stwierdzić, że statystyczny uczeń uzyskał wynik 24 punktów, co stanowi 48% punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań Arkusza II. Wynik najczęściej występujący, dominanta ma wartość 25. Maksymalny wynik wynosi 50 punktów, a minimalny 0. Rozstęp wynosi 50 i wskazuje na duże zróżnicowanie umiejętności zdających. Wartość miary rozrzutu (odchylenia standardowego) wynosi - 12,18 i oznacza, że około 70% zdających uzyskało wyniki z przedziału 12 – 36 punktów. Skośność wynosi (0,14). Można spodziewać się rozkładu zbliżonego do symetrycznego, lekko przesuniętego w kierunku wyników niskich (wykres 18.).



Wykres 18. Rozkład wyników dla Arkusza II.

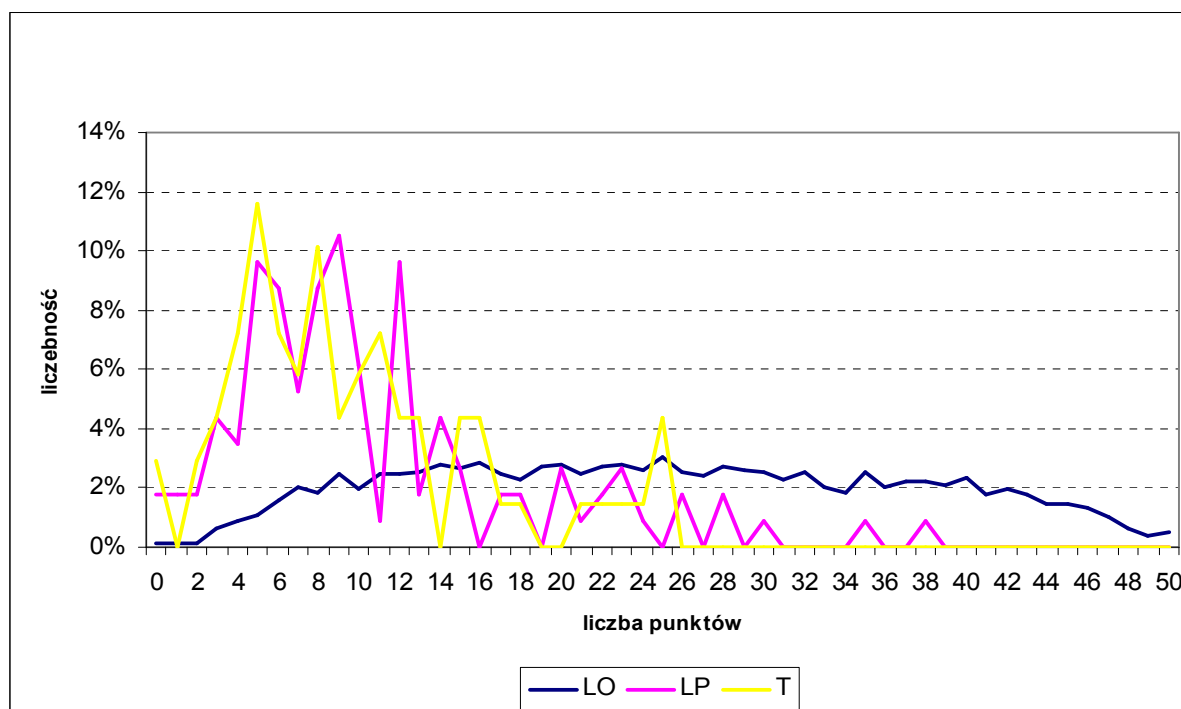
Z zaprezentowanych danych wynika, że około 16% tegorocznych maturzystów, piszących na egzaminie maturalnym chemię na poziomie rozszerzonym, uzyskało wyniki w przedziale od 0 do 10 punktów; około 14% omawianej populacji uzyskało wyniki wysokie i bardzo wysokie, w przedziale od 40 do 50 punktów. Natomiast tylko 17 zdających uzyskało najwyższy, możliwy wynik za rozwiązanie zadań Arkusza II – 50 punktów.

Analizując dane umieszczone w tabeli 23., można zauważyć, że najliczniejszą grupę zdających chemię na egzaminie maturalnym (piszących Arkusz II) stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących – 3203 osoby (co stanowi około 95% wszystkich, którzy przystąpili do rozwiązywania arkusza z chemii na poziomie rozszerzonym). Drugą grupę zdających (114 osób) stanowią absolwenci liceów profilowanych. Do trzeciej grupy zdających zaliczyć można absolwentów techników, gdzie do egzaminu z chemii na poziomie rozszerzonym przystąpiło łącznie 69 osób. Czwartą grupę stanowią absolwenci liceów uzupełniających. Z tego typu szkoły do egzaminu maturalnego z chemii na poziomie rozszerzonym przystąpiła 1 osoba. W tabeli 23., zamieszczonej poniżej, przedstawiono także wybrane wskaźniki statystyczne uzyskane dla zdających za rozwiązanie zadań Arkusza II.

Tabela 23. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza II.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	3387	3203	114	1	69
Wynik maksymalny	50	50	38	7	25
Wynik minimalny	0	0	0	7	0
Wynik średni	24,24	25,04	10,83	7,00	9,81
Odchylenie standardowe	12,18	11,94	7,39	-	6,24

Analizując wynik średni, w omawianej grupie, można stwierdzić, że najwyższy wynik uzyskali uczniowie liceów ogólnokształcących (25,04). Na drugim miejscu z dużo niższym wynikiem znaleźli się maturzyści z liceów profilowanych (10,83). Rozkład wyników dla Arkusza II według typów szkół przedstawia poniższy wykres 19.



Wykres 19. Rozkład wyników dla Arkusza II wg typów szkół.

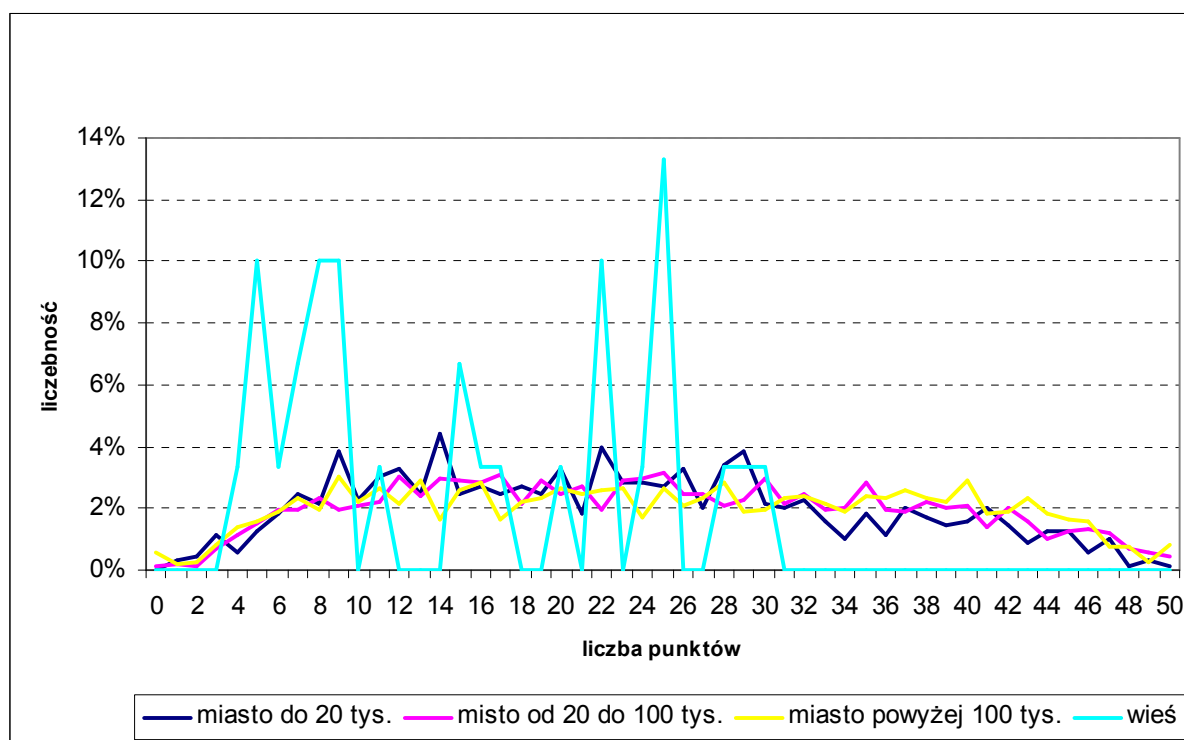
Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza II, z uwzględnieniem lokalizacji szkół zdających, przedstawia tabela 24.

Tabela 24. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza II według lokalizacji szkoły.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	wieś	miasto do 20 tys.	miasto od 20 do 100 tys.	miasto powyżej 100tys.
Liczba zdających	3387	30	700	1446	1211
Średnia	24,24	15,37	22,84	24,48	25,00
Odchylenie standardowe	12,18	8,60	11,48	12,02	12,69
Mediana	24	15,00	22,00	24,00	25,00
Dominanta	25	25	14	25	9
Wynik maksymalny	50	30	50	50	50
Wynik minimalny	0	4	1	0	0
Rozstęp	50	26	49	50	50
Łatwość	0,48	0,31	0,46	0,49	0,50

Dla zdających, uczęszczających do szkoły w mieście, które liczy powyżej 100 tysięcy mieszkańców Arkusz II okazał się umiarkowanie trudny. Natomiast dla maturzystów, których szkoły znajdują się: w mieście, które liczy od 20 do 100 tysięcy mieszkańców, w mieście do 20 tysięcy mieszkańców oraz na wsi Arkusz II okazał się trudny.

Rozkład wyników dla Arkusza II według lokalizacji szkół przedstawia poniższy wykres 20.



Wykres 20. Rozkład wyników dla Arkusza II wg lokalizacji szkół.

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Dla porównania w tabelach zamieszczonych poniżej podano wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza II, dla województwa łódzkiego (tabela 25.) i województwa świętokrzyskiego (tabela 26.).

Tabela 25. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza II – województwo łódzkie.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	2271	2146	68	1	56
Wynik maksymalny	50	50	30	7	25
Wynik minimalny	0	0	2	7	0
Wynik średni	23,65	24,45	10,07	7,00	9,73
Odchylenie standardowe	12,30	12,10	5,85	-	6,47

Tabela 26. Wybrane wskaźniki statystyczne wyników dla Arkusza II – województwo świętokrzyskie.

Wskaźnik	Chemia				
	ogółem	LO	LP	LU	T
Liczebność	1116	1057	46	-	13
Wynik maksymalny	50	50	38	-	21
Wynik minimalny	0	0	0	-	3
Wynik średni	25,46	26,24	11,96	-	10,15
Odchylenie standardowe	11,85	11,53	9,16	-	5,35

Wartość wskaźnika łatwości całego testu wynosi 0,48, co kwalifikuje zestaw zadań z Arkusza II jako trudny (tabela 27.). Pełniejszy obraz łatwości arkusza egzaminacyjnego daje analiza łatwości poszczególnych zadań. Na podstawie załącznika 3. (zamieszczonego na końcu sprawozdania) dokonano podziału wszystkich zadań pod względem wartości wskaźnika łatwości. Wyniki przedstawia poniższa tabela 27.

Tabela 27. Łatwość zadań dla Arkusza II.

Łatwość zadań		Zadania		Numer zadania
		liczba	% ogółu	
bardzo trudne (BT)	0,00 - 0,19	2	6,90	40,54
trudne (T)	0,20 - 0,49	12	41,38	31,32,34,37,38,42,44,46,50,53,55 56
umiarkowanie trudne (UT)	0,50 - 0,69	11	37,93	28,29,33,39,41,43,47,48,49,51,52
łatwe (Ł)	0,70 - 0,89	4	13,79	30,35,36,45
bardzo łatwe (BŁ)	0,90 – 1,00	-	-	-
	RAZEM:	29	100	-

W Arkuszu II nie było zadań bardzo łatwych. Najłatwiejsze dla zdających okazały się zadania: 30., 35., 36. i 45. Do zadań bardzo trudnych zaliczyć należy: zadanie 40. i zadanie 54. Trudne okazały się zadania o numerach: 31, 32, 34, 37, 38, 42, 44, 46, 50, 53, 55, 56. Pozostałe zadania to zadania umiarkowanie trudne. Jest ich 11 i stanowią one około 38% wszystkich zadań. W analizowanym arkuszu egzaminacyjnym najwięcej jest zadań trudnych (około 41%).

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

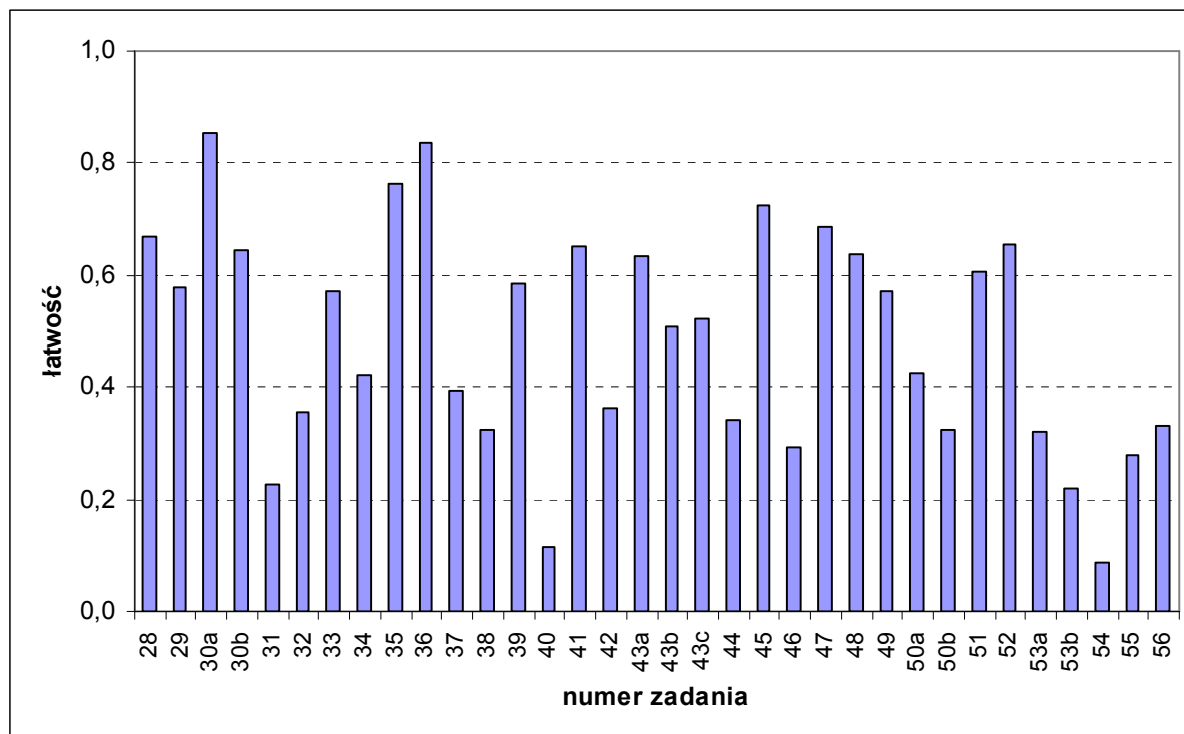
W przypadku gdy rozwiązanie poszczególnych zadań w arkuszu egzaminacyjnym wymagało kilku czynności (umiejętności) dokonano podziału łatwości poszczególnych czynności (umiejętności). Łatwości poszczególnych zadań (umiejętności) przedstawia poniższa tabela 28.

Tabela 28. Łatwość zadań (umiejętności) dla Arkusza II.

Łatwość zadań(umiejętności)		Umiejętności		Numer umiejętności
		ilość	% ogółu	
bardzo trudne (BT)	0,00 - 0,19	2	5,88	40,54
trudne (T)	0,20 - 0,49	14	41,18	31,32,34,37,38,42,44,46,50a,50b,53a,53b,55,56
umiarkowanie trudne (UT)	0,50 - 0,69	14	41,18	28,29,30b,33,39,41,43a,43b,43c,47,48,49,51,52
łatwe (Ł)	0,70 - 0,89	4	11,76	30a,35,36,45
bardzo łatwe (BŁ)	0,90 – 1,00	-	-	-
RAZEM:		34	100	-

Zadanie 30. zaliczone do zadań łatwych zostało podzielone na dwie umiejętności 30a. i 30b. Okazało się, że po obliczeniu łatwości, z jedną umiejętnością maturzyści radzili sobie lepiej niż z drugą, stąd inne usytuowanie zadania 30b w tabeli.

Na poniższym wykresie przedstawiono łatwości zadań (umiejętności) dla Arkusza II.



Wykres 21. Łatwość zadań (umiejętności) dla Arkusza II.

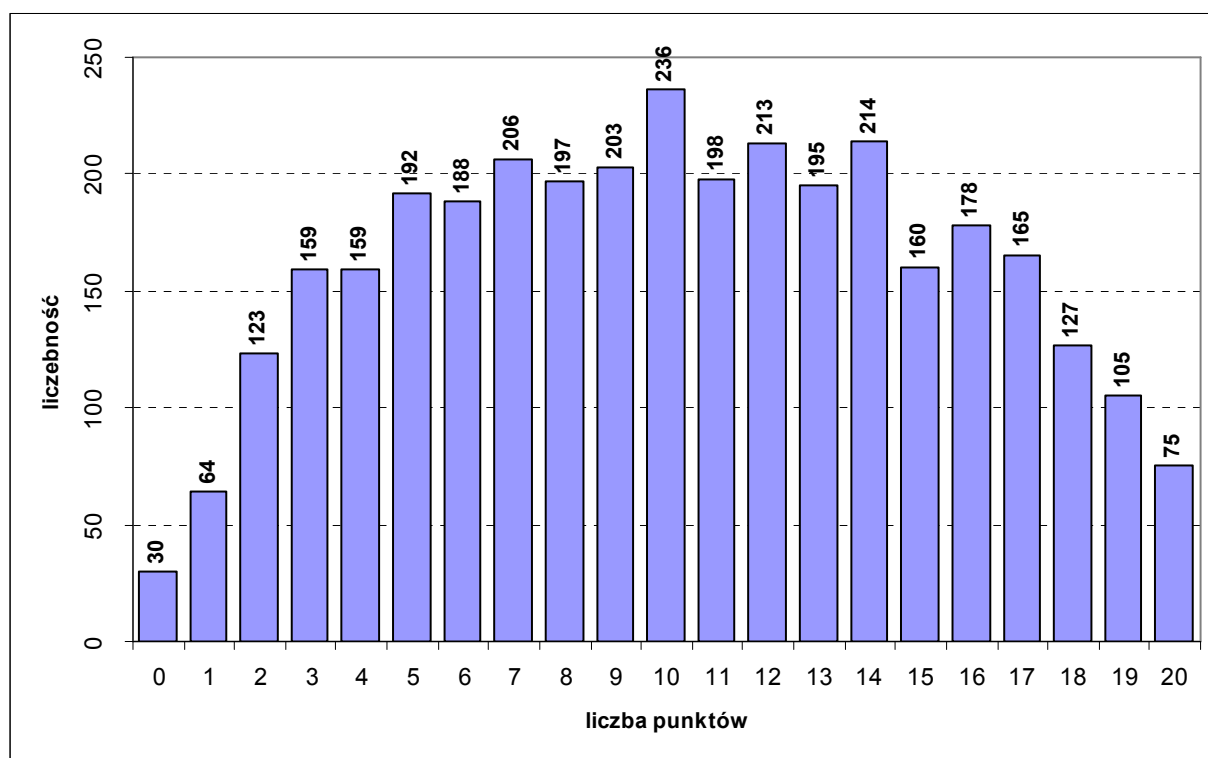
Korzystając z wykresu można jednoznacznie wskazać zadania (umiejętności), które należą do najtrudniejszych w Arkuszu II, są to: 54., 40., 53b., 31.

Na podstawie kartoteki dla Arkusza II (tabela 8.) można przypisać poszczególne zadania (umiejętności) do konkretnych standardów.

Tabela 29. Zadania (umiejętności) według standardów.

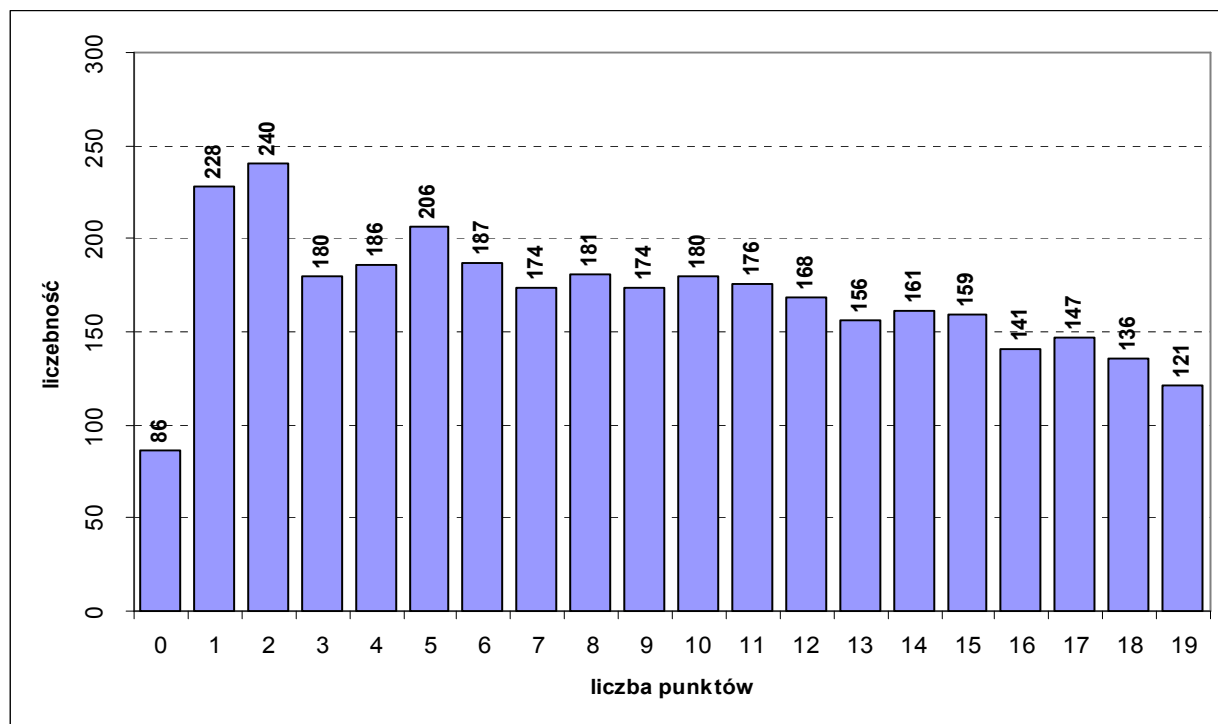
Standard	Numery zadań (umiejętności)
I	28, 30a, 30b, 31, 33, 39, 40, 43a, 43b, 43c, 44, 47, 48, 49, 51, 55
II	29, 32, 34, 35, 37, 38, 42, 45, 50
III	36, 41, 46, 52, 53, 54, 56

Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za rozwiązanie zadań Arkusza II zaliczonych do standardu I wynosi 20 punktów. W badanej grupie zdających wynik taki osiągnęło 75 maturzystów. Analizując poniższy wykres 22. można wnioskować, że rozkład wyników zbliżony jest do normalnego.



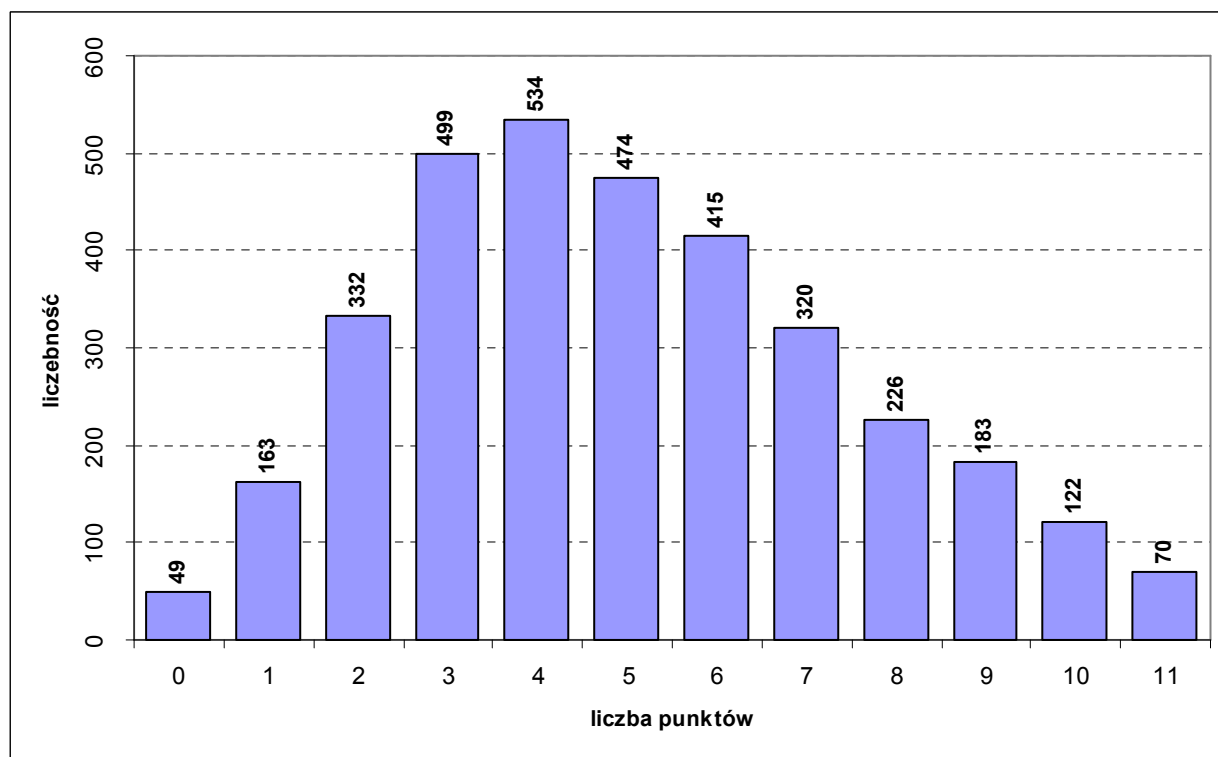
Wykres 22. Rozkład wyników dla Arkusza II – standard I – „Wiadomości i rozumienie”.

Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za zadania zaliczone do standardu II wynosi 19 punktów. W badanej grupie zdających wynik taki osiągnęło 121 maturzystów. Analizując wykres 23. można wnioskować, że mamy do czynienia z rozkładem spłaszczonym, w którym większość zdających uzyskała wyniki słabe i średnie.



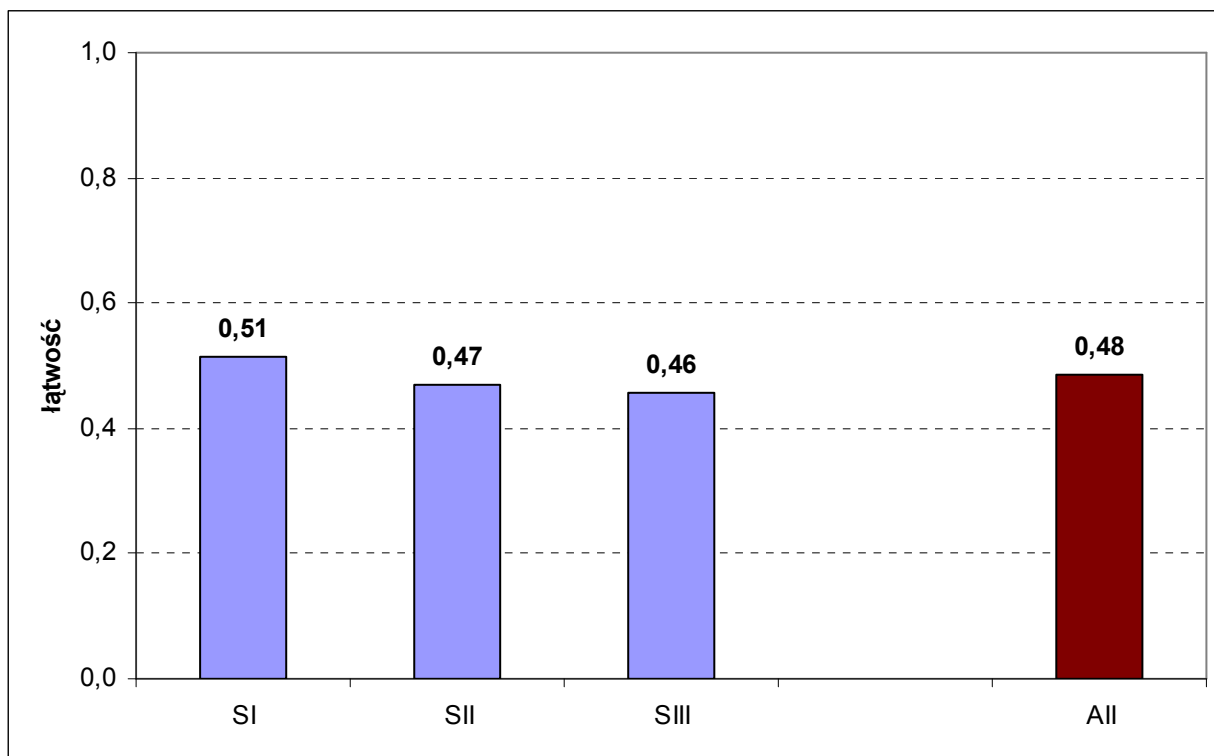
Wykres 23. Rozkład wyników dla Arkusza II – standard II – „Korzystanie z informacji”.

Maksymalna liczba punktów, jaką można było uzyskać za zadania zaliczone do standardu III wynosi 11 punktów. W badanej grupie zdających wynik taki osiągnęło 70 osób. Analizując poniższy wykres 24. można zauważyć, że rozkład wyników jest przesunięty w lewo, w kierunku wyników niższych.



Wykres 24. Rozkład wyników dla Arkusza II – standard III – „Tworzenie informacji”.

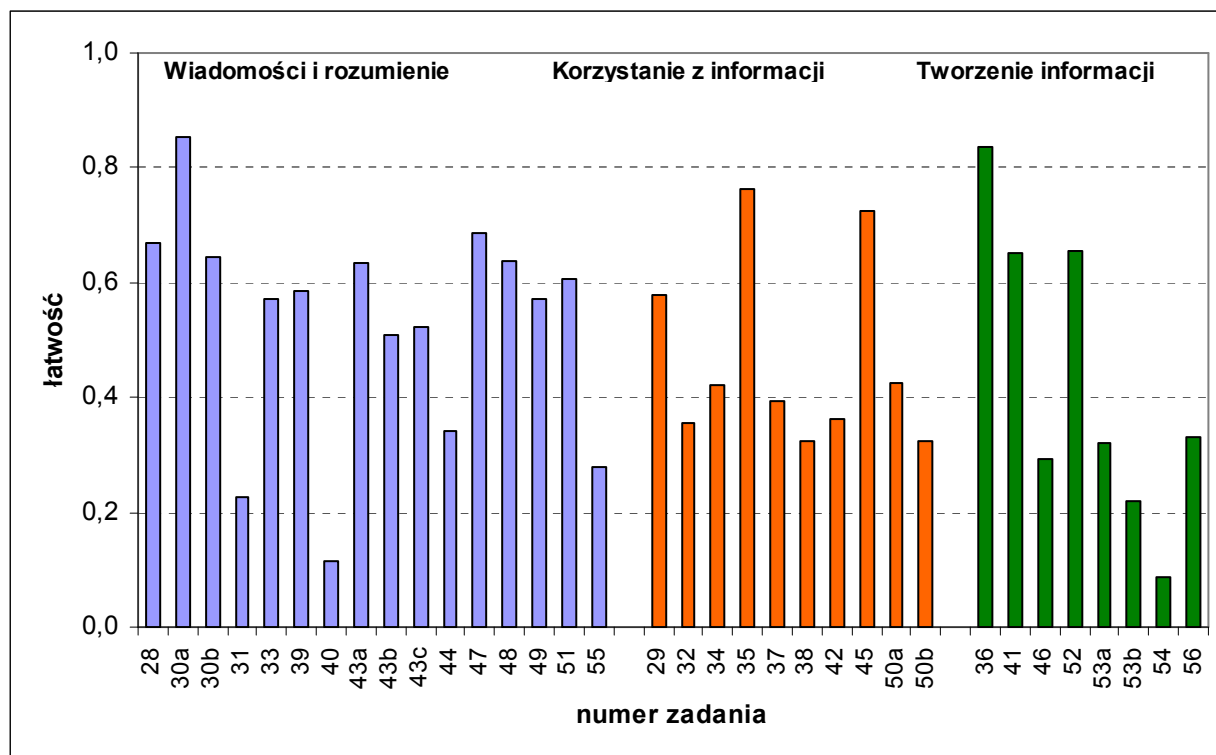
Z analizy rozkładów wyników dla Arkusza II można wyciągnąć wnioski odnośnie łatwości poszczególnych standardów. Z zadaniami zaliczonymi do standardu I zdający mieli najmniej problemów. Zadania ze standardów: II i III były dla maturzystów trudniejsze. Dla porównania na wykresie 25. przedstawiono łatwość arkusza oraz poszczególnych standardów (AII – łatwość arkusza egzaminacyjnego; SI – łatwość dla standardu I; SII – łatwość dla standardu II; SIII – łatwość dla standardu III).



Wykres 25. Łatwość standardów – Arkusz II.

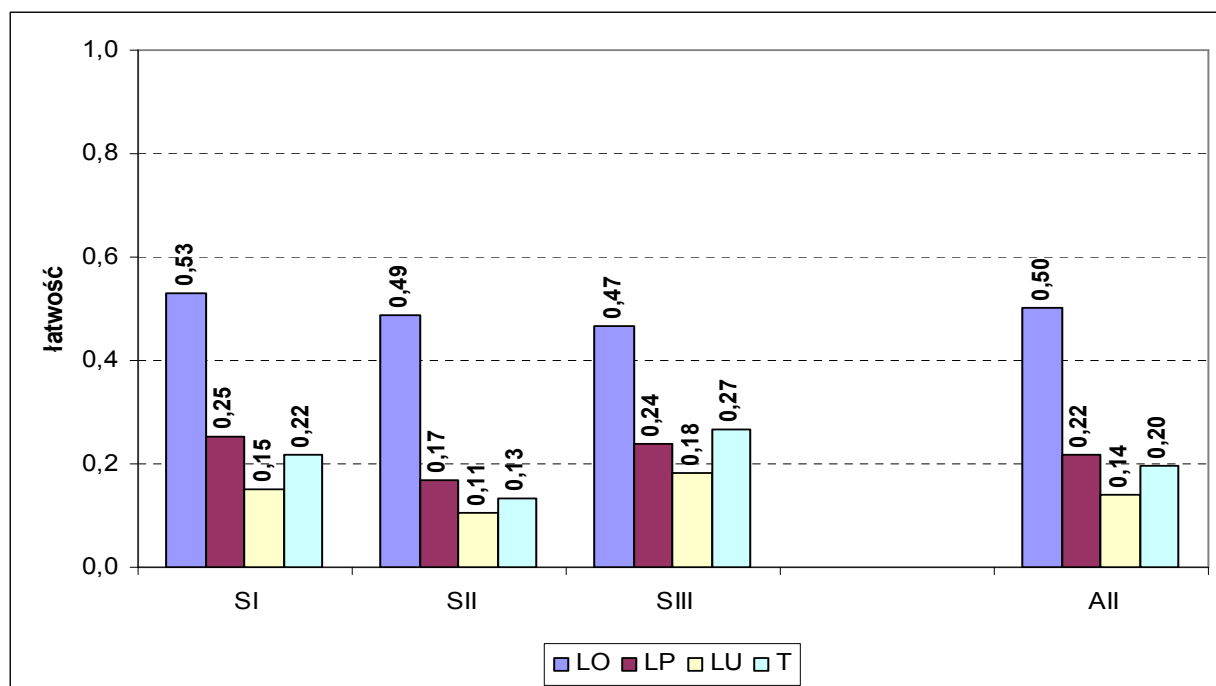
Standard I (w którym zdający zna, rozumie i stosuje prawa, pojęcia i terminy oraz wyjaśnia procesy i zjawiska) okazał się umiarkowanie trudny. Natomiast standard II, (w którym zdający wykorzystuje i przetwarza informacje) oraz standard III (w którym zdający rozwiązuje problemy oraz tworzy i interpretuje informacje) okazał się trudny dla tegorocznych maturzystów.

Zadania (umiejętności), z których rozwiązaniami zdający egzamin maturalny z chemii mieli największe problemy to: 54., 40., 53b., 31. Analizując wykres 26. można zauważyć, że zadania (umiejętności) 54. i 53b. przypisane są do standardu III, który dla zdających jest trudny, gdyż wymaga rozwiązywania problemów oraz tworzenia informacji. Zadania 31 i 40. przyporządkowane są do standardu I. Najtrudniejszym zadaniem w obszarze standardu II jest zadanie 38. oraz 50b. Najłatwiejszym zadaniem w obszarze standardu I jest zadanie (umiejętność) 30a., w obszarze standardu II zadanie 35., natomiast w obszarze standardu III zadanie 36., które wymieniane było w grupie zadań najłatwiejszych w omawianym arkuszu egzaminacyjnym.



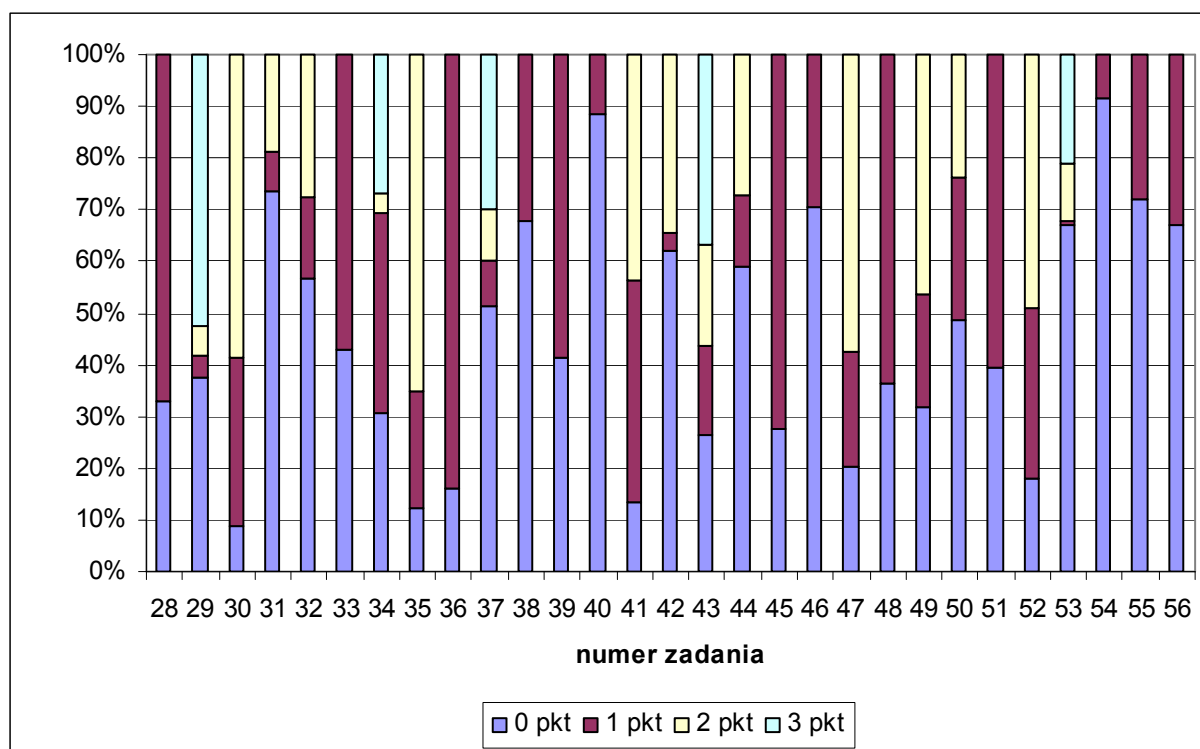
Wykres 26. Łatwość zadań (umiejętności) w obszarach standardów – Arkusz II.

Łatwości standardów dla Arkusza II, według typów szkół zdających, przedstawia wykres 27. Najlepiej przygotowani do egzaminu maturalnego z chemii na poziomie rozszerzonym byli maturzyści, którzy uczęszczali do liceów ogólnokształcących. Absolwenci liceów profilowanych oraz techników dużo gorzej radzili sobie z rozwiązywaniem zadań Arkusza II. Reprezentowali porównywalny poziom wiedzy i umiejętności. Jedynie w standardzie III maturzyści z techników wykazali się nieco większymi umiejętnościami od maturzystów z liceów profilowanych.



Wykres 27. Łatwość standardów dla Arkusza II wg typów szkół.

Na podstawie przeprowadzonych badań i zebranych danych umieszczonych w załączniku 4., (który znajduje się na końcu sprawozdania) przedstawiono procentowy udział punktów osiągniętych przez zdających za poszczególne zadania Arkusza II.



Wykres 28. Procentowy udział punktów osiągniętych przez zdających za zadania Arkusza II.

W zadania o numerach: 54(91%), 40(89%), 31(73%), 55(72%), 46(71%), 38(68%), 53(67%), 56(67%), uwidacznia się bardzo duży procent zdających, którzy za rozwiązanie cytowanych zadań otrzymali 0 punktów. Wszystkie wymienione zadania zaliczyć można do zadań trudnych i bardzo trudnych.

IV. ANALIZA ZADAŃ EGZAMINACYJNYCH

Zadania zamieszczone w arkuszach egzaminacyjnych sprawdzały wiadomości i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych i zgodne z opisem wymagań zamieszczonym w Informatorze maturalnym z chemii. Arkusze egzaminacyjne ocenianie były według jednakowych w całym kraju kryteriów i zgodnie z ogólnymi zasadami oceniania zadań egzaminacyjnych, które przedstawiono poniżej:

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w modelu, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.

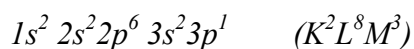
- Gdy do jednego polecenia zdający poda dwie odpowiedzi (z których jedna jest prawidłowa, druga nieprawidłowa), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz schemat ciągu przemian...*, to zdający powinien napisać schemat ciągu przemian, a nie równania kolejnych reakcji.
- Dobór współczynników w równaniach reakcji chemicznych może różnić się od przedstawionego w modelu odpowiedzi (np. mogą być zwielokrotnione), ale bilans musi być prawidłowy. Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym powoduje utratę 1 punktu.
- W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglenie wyników liczbowych.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.

W dalszej części zamieszczono zadania egzaminacyjne oraz ich omówienie odniesione do wyników uzyskanych na terenie działania OKE w Łodzi. Typowe poprawne odpowiedzi zdających, najczęściej powtarzające się błędy oraz komentarze do zadań opracowano w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej z wykorzystaniem materiałów otrzymanych z okręgowych komisji egzaminacyjnych.

Arkusz I – poziom podstawowy

Informacja do zadania 1. i 2.

Konfigurację elektronową atomu glinu w stanie podstawowym można przedstawić następująco:



Zadanie 1. (1 pkt)

Przepisz ten fragment konfiguracji elektronowej atomu glinu, który odnosi się do elektronów walencyjnych.

Sprawdzane umiejętności

Dokonywanie analizy informacji w tekstach o tematyce chemicznej [standard II.1)a)].

Łatwość zadania

0,94 – bardzo łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Najczęściej powtarzającą się odpowiedzią była poprawna odpowiedź: $3s^23p^1$. W zapisie tym przedstawiono rozmieszczenie elektronów walencyjnych na podpowłokach atomu glinu. Część zdających przepisała fragment zapisu przedstawiający rozmieszczenie elektronów walencyjnych na powłokach atomu glinu (M^3), co również stanowiło poprawną odpowiedź.

Najczęściej powtarzające się błędy

Niektórzy zdający przepisali pełną konfigurację elektronową atomu glinu podaną w informacji wstępnej lub podawali odpowiedź: $3p^1$.

Komentarz

Z rozwiązaniem tego zadania zdający nie mieli trudności. Opisane błędy prawdopodobnie wynikają z faktu, że niewielka część zdających nie rozumie pojęcia „powłoka walencyjna” oraz nie potrafi ustalić liczby elektronów walencyjnych w atomie.

Zadanie 2. (1 pkt)

Podaj trwały stopień utlenienia, który glin przyjmuje w związkach chemicznych.

Sprawdzane umiejętności

Przewidywanie typowych stopni utlenienia pierwiastka na podstawie konfiguracji elektronowej [standard I.1)a)5)].

Łatwość zadania

0,89 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Większość zdających udzieliła w tym zadaniu poprawnej odpowiedzi: III. Zdarzały się zapisy +III lub 3 lub +3, które również uznano za poprawne.

Najczęściej powtarzające się błędy

Wystąpiły przypadki zapisu odpowiadającego ładunkowi jonu: 3+ lub Al^{3+} .

Komentarz

Sprawdzana umiejętność jest dobrze opanowana przez zdających, trudność sprawiała poprawna forma zapisu stopnia utlenienia.

Informacja do zadań 3. – 5.

Chlorek glinu otrzymuje się w reakcji glinu z chlorowodorem lub działając chlorem na glin. Związek ten tworzy kryształy, rozpuszczalne w wodzie zakwaszonej kwasem solnym. Z roztworów tych krystalizuje uwodniona sól – tak zwany heksahydrat chlorku glinu [gr. héks = sześć]. Hydraty (sole uwodnione) to sole zawierające w sieci krystalicznej cząsteczki wody, np. dekahydrat węglańu sodu, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Zapis ten oznacza, że w sieci krystalicznej tej soli na 2 jony Na^+ i 1 jon CO_3^{2-} przypada 10 cząsteczek wody. Chlorek glinu jest stosowany jako katalizator w wielu syntezach organicznych.

Zadanie 3. (3 pkt)

a) Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji ilustrujące wymienione w informacji metody otrzymywania chlorku glinu.

b) Podaj liczbę moli chloru cząsteczkowego, która całkowicie przereaguje z jednym molem glinu.

Sprawdzane umiejętności

a) Zapisywanie w formie cząsteczkowej równań reakcji na podstawie słownych opisów przemian chemicznych podanych w informacji do zadania [standard I.3)a)4].

b) Dokonywanie ilościowej interpretacji równania w ujęciu molowym [standard I.1)c)2)].

Łatwość zadania	Łatwość umiejętności	
0,78 – łatwe	a) 0,82 - łatwe	b) 0,71 - łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Zdający zapisywali poprawne równania reakcji ilustrujące

I metodę: $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

II metodę: $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$

Wśród poprawnych odpowiedzi zdarzały się zapisy równań, w których zastosowano ułamkowe współczynniki stechiometryczne.

b) Najczęściej pojawiająca się w tej części zadania odpowiedź, to: 1,5 mola lub 3/2 mola. Zdarzało się, że zdający podawali poprawnie obliczoną liczbę moli chloru cząsteczkowego do błędnie zapisywanego w pierwszej części zadania równania reakcji.

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęstszym błędem występującym w odpowiedziach zdających był zapis równania, w którym błędnie zapisano wzór produktu lub zamiast wzoru chloru cząsteczkowego pojawiał się symbol chloru atomowego. Wystąpiły też przypadki zapisu równań reakcji w formie jonowej, zamiast w formie cząsteczkowej. Niektórzy zdający podawali liczbę moli chloru cząsteczkowego, która całkowicie przereagowała z dwoma molami glinu.

Komentarz

Umiejętność zapisu równań reakcji na podstawie słownego opisu nie sprawia zdającym problemu. Część zdających popełniała błędy w zapisie wzorów reagentów.

Zadanie 4. (3 pkt)

Napisz wzór i oblicz masę molową soli, która krystalizuje z wodnego roztworu chlorku glinu. Pamiętaj, że jest to sól uwodniona. Zapisz niezbędne obliczenia.

Sprawdzane umiejętności

a) Wyszukiwanie w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu [standard II.1)a)].

b) Wykonywanie obliczeń chemicznych z zastosowaniem pojęcia masy molowej [standard II.5)a)2)].

Łatwość zadania	Łatwość umiejętności	
0,63 – umiarkowanie trudne	a) 0,71 - łatwe	b) 0,59 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Zdający najczęściej podawali poprawny wzór soli: $AlCl_3 \cdot 6H_2O$. Zdarzały się sporadyczne przypadki odpowiedzi uwzględniających powstawanie akwakompleksu $[Al(H_2O)_6]Cl_3$.

b) Typową poprawną odpowiedzią była wartość masy molowej $M = 241,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Zdarzało się, że zdający przyjmowali masę molową chloru atomowego za równą $35 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ lub $36 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ i obliczając wartość masy molowej soli, otrzymywali odpowiednio następujące wartości: $240 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ lub $243 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, które uznano za poprawne.

Najczęściej powtarzające się błędy

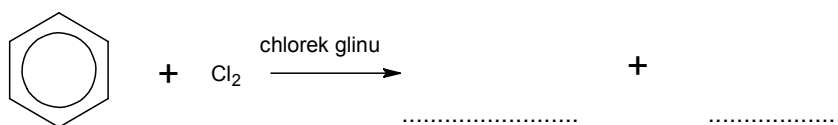
- a) Najczęstszym błędem popełnianym przez zdających było podanie wzoru soli bezwodnej zamiast wzoru heksahydratu chlorku glinu. Zdający podawali też wzór dekahydratu, wyprowadzając go bezpośrednio z informacji wstępnej.
- b) Częstym błędem popełnianym przez zdających było zastosowanie niepoprawnej metody obliczenia masy molowej hydratu jako iloczynu zamiast sumy mas składników. Zdarzały się też przypadki poprawnego obliczenia wartości masy molowej hydratu, ale wynik podawano z błędną jednostką (g lub u) lub bez jednostki. Zdający popełniali również błędy rachunkowe.

Komentarz

Błędne ułożenie wzoru soli sugeruje, że część zdających ma problem z wyszukaniem w podanym tekście informacji potrzebnych do rozwiązania określonego problemu.

Zadanie 5. (3 pkt)

a) **Dokończ poniższe równanie reakcji (stosunek molowy substratów wynosi 1:1).**



- b) **Podaj nazwę systematyczną związku organicznego otrzymanego w tej reakcji.**
 c) **Określ, jaką rolę w tej reakcji pełni chlorek glinu.**

Sprawdzane umiejętności

- a) Uzupełnianie równania reakcji dobierając brakujące produkty [standard I.3)a)2)].
 b) Posługiwanie się poprawną nomenklaturą węglowodorów [standard I.1)i)1)].
 c) Uzupełnianie brakujących informacji na podstawie analizy schematu reakcji chemicznej [standard II.2)].

Łatwość zadania

0,84 – łatwe

Łatwość umiejętności

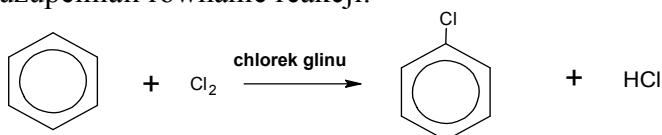
a) 0,84 - łatwe

b) 0,75 - łatwe

c) 0,94 – bardzo łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Zdający najczęściej udzielali w tej części zadania prawidłowej odpowiedzi, a więc uzupełniali równanie reakcji:



- b) Poprawną odpowiedzią była nazwa systematyczna: chlorobenzen. Zdarzało się, że zdający podawali nazwę: 1- chlorobenzen.
- c) Większość zdających prawidłowo określiła rolę chlorku glinu, podając odpowiedź: katalizator lub przyspiesza przebieg reakcji chemicznej.

Najczęściej powtarzające się błędy

- a) Najczęstszym błędem popełnianym przez zdających było zapisywanie nieprawidłowego wzoru produktu organicznego lub produktu ubocznego, a także pomijanie produktu ubocznego w równaniu reakcji.
- b) Część zdających podawała błędne nazwy produktu organicznego.
- c) Sporadycznie trudności sprawiało określenie roli chlorku glinu.

Komentarz

Najwięcej trudności sprawiało zdającym podanie poprawnej nazwy powstającego produktu organicznego, a najmniej określenie roli chlorku glinu.

Zadanie 6. (2 pkt)

Dysponujesz wodnymi roztworami następujących soli: KNO_3 , $AgNO_3$, $Ba(NO_3)_2$

Korzystając z tablicy rozpuszczalności, wybierz spośród nich roztwór tej soli, za pomocą którego wytrącis z wodnego roztworu chlorku glinu jony chlorkowe w postaci trudno rozpuszczalnego osadu. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w czasie mieszania tych roztworów.

Sprawdzane umiejętności

a) Wykorzystanie danych zawartych w tablicy rozpuszczalności do projektowania reakcji strąceniowych [standard II.1)b)3)].

b) Zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji strącania osadu [standard I.3)a)15)].

Łatwość zadania

0,81 – łatwe

Łatwość umiejętności

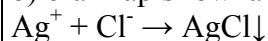
a) 0,92 – bardzo łatwe

b) 0,70 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Najczęstszą odpowiedzią był poprawny wybór odczynnika: $AgNO_3$

b) oraz zapis równania reakcji



Zdarzały się zapisy w postaci:

$3Ag^+ + 3NO_3^- + Al^{3+} + 3Cl^- \rightarrow 3AgCl + Al^{3+} + 3NO_3^-$, które ze względu na wykreślenia jonów niebiorących udziału w reakcji, były uznawane za poprawne.

Najczęściej powtarzające się błędy

a) Zdarzały się przypadki błędnego wyboru odczynnika.

b) Część zdających nie potrafiła prawidłowo zapisać równania reakcji. Zdarzały się złe dobrane współczynniki i błędy w zapisach ładunków jonów. Częstym błędem było też zapisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej lub pełnej jonowej.

Komentarz

Zły wybór odczynnika wynika prawdopodobnie z faktu, że część zdających nie nabyła umiejętności korzystania z tabeli rozpuszczalności.

Błędy w zapisie równania reakcji mogą wynikać z faktu, że zdający nie mają nawyku korzystania z tabeli rozpuszczalności oraz nie stosują zasady zachowania ładunku w jonowym zapisie równania reakcji.

Błędy polegające na napisaniu równania reakcji w formie innej niż wymagana w poleceniu wskazują, że zdający nie zawsze wystarczająco uważnie i ze zrozumieniem czytają polecenia do zadań.

Informacja do zadania 7. i 8.

Tlenek magnezu ma zastosowanie do produkcji cegieł, którymi wyklada się wnętrza pieców hutniczych. Związek ten stosuje się również w medycynie jako składnik leków przeciw nadkwasocie (dolegliwości polegającej na nadmiernym wydzielaniu się w żołądku kwasu solnego).

Zadanie 7. (2 pkt)

a) Korzystając z tablicy elektroujemności, oblicz różnicę elektroujemności magnezu i tlenu, a następnie określ rodzaj wiązania chemicznego w tlenku magnezu.

b) Poniżej wymieniono pięć właściwości fizycznych tlenku magnezu. Spośród nich wybierz i podkreśl dwie, uzasadniające zastosowanie tego związku do obudowy wnętrza pieców hutniczych.

ma wysoką temperaturę topnienia; ma wysoką temperaturę wrzenia;
jest ciałem stałym; stopiony przewodzi prąd elektryczny; jest białej barwy

Sprawdzane umiejętności

a) Określanie rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności łączących się atomów pierwiastków grup głównych [standard I.1)b)2)].

b) Selekcjonowanie podanych informacji [standard II.3)].

Łatwość zadania	Łatwość umiejętności	
0,70 – łatwe	a) 0,82 - łatwe	b) 0,57 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Najczęściej zdający obliczali różnicę elektroujemności

$$3,5 - 1,2 = 2,3$$

i prawidłowo określali rodzaj wiązania - wiązanie jonowe.

b) Zdający prawidłowo wskazywali wysoką temperaturę topnienia i stały stan skupienia tlenku magnezu.

Najczęściej powtarzające się błędy

a) Dość często zdający obliczali właściwie różnicę elektroujemności, ale nie potrafili określić rodzaju wiązania lub określali go błędnie.

b) W odpowiedziach nieprawidłowych najczęściej obok jednej właściwości uzasadniającej zastosowanie tlenku magnezu do obudowy wewnątrz pieców hutniczych zdający wskazywali drugą, która tego zastosowania nie uzasadnia.

Komentarz

a) Błędne określenie rodzaju wiązania może świadczyć, że zdający nie rozumieją zależności między wartością różnicy elektroujemności łączących się atomów a rodzajem wiązania, które atomy te tworzą. Być może część zdających nie zapamiętała umownych granicznych wartości różnic elektroujemności, pozwalających na ocenę charakteru wiązania chemicznego między łączącymi się atomami.

b) Zdający prawdopodobnie nie przeczytali ze zrozumieniem polecenia lub nie potrafili powiązać wiedzy z sytuacją z życia codziennego.

Zadanie 8. (2 pkt)

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w żołądku po zażyciu przez osobę cierpiącą na nadkwasotę leku zawierającego tlenek magnezu.

b) Określ, jaki charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) przejawia tlenek magnezu w tej reakcji.

Sprawdzane umiejętności

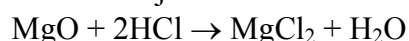
a) Wyjaśnianie zjawisk spotykanych w życiu codziennym w korelacji z innymi naukami [standard III.1)2)].

b) Opisanie typowych właściwości chemicznych tlenku magnezu, w tym zachowania wobec kwasu [standard I.2)b)2)].

Łatwość zadania	Łatwość umiejętności	
0,86 – łatwe	a) 0,85 - łatwe	b) 0,88 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Równanie reakcji:



b) Charakter chemiczny tlenku: zasadowy.

Najczęściej powtarzające się błędy

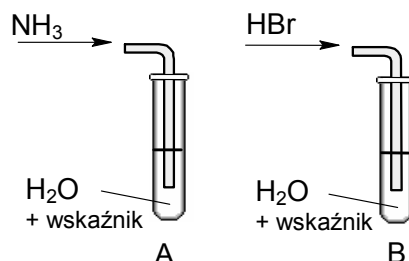
- a) Błędy polegały na niewłaściwym zapisywaniu wzorów zarówno substratów, jak i produktów reakcji lub na nieprawidłowym dobraniu współczynników stechiometrycznych.
b) Zdający niewłaściwie określali charakter chemiczny tlenku magnezu.

Komentarz

Większość maturzystów nie miała trudności z udzieleniem poprawnej odpowiedzi.

Zadanie 9. (2 pkt)

W celu zbadania zachowania gazowego amoniaku i bromowodoru wobec wody wykonano doświadczenia, które ilustruje poniższy rysunek.



Określ odczyn roztworów otrzymanych w obu probówkach.

Sprawdzane umiejętności

Opisywanie typowych właściwości wodoroków niemetalu, w tym zachowania wobec wody [standard I.2)b)4)].

Łatwość zadania

0,82 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zdający poprawnie określali odczyn obu roztworów:
odczyn roztworu amoniaku – zasadowy,
odczyn roztworu bromowodoru – kwasowy.

Najczęściej powtarzające się błędy

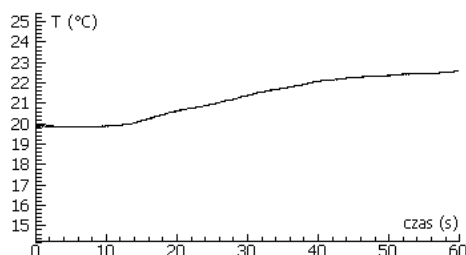
Błędy polegały przede wszystkim na niewłaściwym określeniu odczynu roztworu amoniaku lub pominięciu jego określenia.

Komentarz

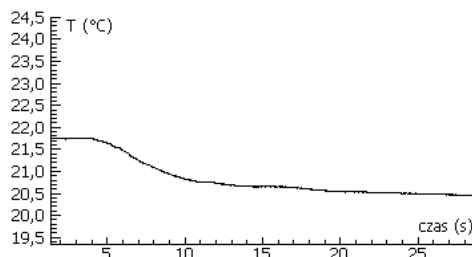
Problemy sprawiało określenie odczynu wodnego roztworu amoniaku. Błędy polegające na odwrotnym przypisaniu odczynu roztworom mogły wynikać z nieuważnego czytania polecenia i dowolnego wypełniania miejsca przeznaczonego na odpowiedź.

Informacja do zadań 10. – 12.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym rejestrowano wartości temperatury podczas rozpuszczania wodorotlenku sodu a następnie azotanu(V) amonu w wodzie. Rezultaty wykonanych pomiarów przedstawiają poniższe wykresy.



Wykres 1. Wskazania termometru w czasie rozpuszczania wodorotlenku sodu w wodzie.



Wykres 2. Wskazania termometru w czasie rozpuszczania azotanu(V) amonu w wodzie.

Zadanie 10. (2 pkt)

Określ efekt energetyczny rozpuszczania w wodzie wodorotlenku sodu i azotanu(V) amonu. W tym celu uzupełnij następujące zdania.

Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie jest procesem,
ponieważ w czasie tego procesu temperatura

Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie jest procesem,
ponieważ w czasie tego procesu temperatura

Sprawdzane umiejętności

Odczytywanie i interpretacja informacji z wykresu [standard II.1)b)1)].

Łatwość zadania

0,69 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Najczęściej zdający udzielali poprawnych odpowiedzi:

Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie jest procesem egzotermicznym,
ponieważ w czasie tego procesu temperatura rośnie.

Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie jest procesem endotermicznym,
ponieważ w czasie tego procesu temperatura maleje.

Najczęściej powtarzające się błędy

Błędy pojawiały się w nazwach procesów rozpuszczania z uwagi na efekt energetyczny, najczęściej zdający w odpowiedzi zapisywali je odwrotnie lub stosowali terminologię biologiczną dotyczącą innych zjawisk. Część zdających myliła pojęcie ciepła i temperatury.

Komentarz

W większości przypadków analiza wykresu nie sprawiała problemu zdającym, trudnością było używanie poprawnej terminologii.

Zadanie 11. (1 pkt)

Spośród poniższych zdań wybierz to, które jest poprawnie sformułowanym wnioskiem na temat efektów energetycznych procesów rozpuszczania związków jonowych w wodzie, jaki można wyciągnąć na podstawie tego doświadczenia.

- A. Na podstawie wyników tego doświadczenia nie można wnioskować o efekcie cieplnym rozpuszczania związków jonowych w wodzie, ponieważ wodorotlenek sodu i azotan(V) amonu nie są związkami jonowymi.
- B. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie zawsze towarzyszy wydzielanie ciepła.
- C. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie zawsze towarzyszy pochłonięcie ciepła.
- D. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie może towarzyszyć wydzielanie lub pochłonięcie ciepła.

Sprawdzane umiejętności Interpretowanie informacji oraz dokonywanie uogólnień [standard III.3)3)].
Łatwość zadania 0,91 – bardzo łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Odpowiedź D.
Najczęściej powtarzające się błędy Wszystkie pozostałe odpowiedzi były również wybierane przez zdających.
Komentarz Zdający dobrze radzili sobie z rozwiązaniem zadania. Trudnością mogło być natomiast stwierdzenie, czy badane w opisanym doświadczeniu związku mają budowę jonową.

Zadanie 12. (2 pkt)

Napisz równanie dysocjacji jonowej zachodzącej podczas rozpuszczania w wodzie

a) wodorotlenku sodu.

b) azotanu(V) amonu.

Sprawdzane umiejętności Zapisywanie równań reakcji dysocjacji zasad i soli [standard I.3)a)14)].
Łatwość zadania 0,71 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Prawidłowe odpowiedzi to równania reakcji w postaci: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$
Najczęściej powtarzające się błędy Często pojawiał się błędny zapis wzoru azotanu(V) amonu oraz konsekwentnie wzoru jonu amonowego. Ponadto część zdających pomyliła proces dysocjacji z reakcją hydrolizy.
Komentarz Zdający często w równaniach dysocjacji powyższych związków stosowali zapis z dwiema strzałkami sugerujący, że w roztworze ustala się stan równowagi między jonami a formą niezdisocjowaną. Trudności sprawia zapis wzorów związków będących pochodnymi amoniaku.

Zadanie 13. (2 pkt)

Nasycony wodny roztwór azotanu(V) amonu w temperaturze 20°C można otrzymać przez rozpuszczenie 189,9 gramów azotanu(V) amonu w 100 gramach wody.

Oblicz stężenie procentowe (w procentach masowych) nasyconego roztworu tej soli w temperaturze 20°C.

Sprawdzane umiejętności Obliczanie stężenia procentowego roztworu [standard II.5)c)4)].
Łatwość zadania 0,85 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej piszący rozwiązywali zadanie w następujący sposób: $C_p = \frac{189,9g}{189,9g + 100g} \cdot 100\% = 65,5\%$

Najczęściej powtarzające się błędy

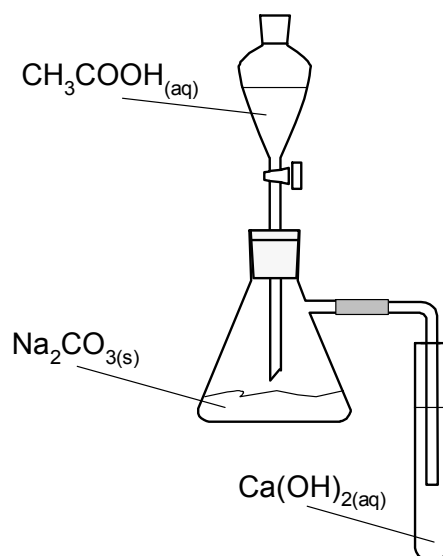
Dość często zdający nie obliczali masy roztworu, a w jej miejsce wpisywali masę rozpuszczalnika.

Komentarz

Rozwiązanie zadania nie sprawiało trudności większości zdających. Zadanie stwarza problemy części maturzystów, którzy nie rozumieją pojęć związanych z ilościowym opisem procesów rozpuszczania.

Informacja do zadania 14. i 15.

Do umieszczonego w kolbie węglanu sodu dodawano z wkraplacza roztwór kwasu octowego. Rurka dołączona do kolby była zanurzona w roztworze wodorotlenku wapnia, znajdującym się w probówce.



Zadanie 14. (2 pkt)

Sformułuj jedną obserwację, dotyczącą reakcji zachodzącej

a) w kolbie.

b) w probówce.

Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń [standard II.4)b)2):

a) wydzielania się gazu (w reakcji mocniejszego kwasu z solą słabszego kwasu);

b) reakcji wytrącania osadów.

Łatwość zadania

0,70 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) w kolbie: wydzielanie się gazu lub wydzielanie się pęcherzyków lub rozpuszczanie się osadu.

b) w probówce: zmętnienie roztworu (wody wapiennej) lub wytrącenie osadu.

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający mylili obserwacje z wnioskami podając, jakie produkty powstaną w każdym naczyniu lub zapisując równania reakcji albo stwierdzając, że reakcja zachodzi.

Niektórzy zdający zapisali obserwacje nieadekwatne do opisanego w zadaniu doświadczenia.

Komentarz

Problemy stwarza odróżnienie obserwacji dokonanych podczas doświadczenia od wniosków wynikających z jego przebiegu. Część zdających traktuje równania reakcji jako opis doświadczenia.

Zadanie 15. (2 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej

a) w kolbie.

b) w probówce.

Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego opisu przemiany [(standard I.3)a4)].

Łatwość zadania

0,51 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) w kolbie: $2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

b) w probówce: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający popełniali błędy w zapisie wzorów produktów reakcji lub nie dobierali współczynników stechiometrycznych.

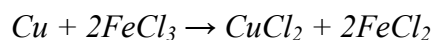
Komentarz

Brak dobrania współczynników w równaniach reakcji może wynikać z niedostatecznego wyćwiczenia tej umiejętności lub z faktu, że zdający skupiając się na poprawnym zapisie wzorów reagentów, nie pamiętali o uzgodnieniu równania reakcji.

W równaniu ilustrującym przebieg reakcji zachodzącej w kolbie zdający jako jeden z produktów podawali H_2CO_3 . Może to wynikać z faktu, iż słabo są znane właściwości kwasu węglowego (jest nietrwały i rozkłada się z wydzielaniem CO_2). Przyczyną popełniania tego błędu może być również fakt, iż zdający nie potrafili łączyć informacji, myśleć całościowo, mają problemy z wyciąganiem wniosków wynikających z obserwacji. Świadczy o tym zapisywanie równań reakcji nieodpowiadających przedstawionemu schematowi przebiegu doświadczenia i niespójnych z obserwacjami zapisanymi w zadaniu 14. (w obserwacjach zdający podawali wydzielanie się gazu, a w równaniu reakcji zapisywali produkt w postaci H_2CO_3).

Informacja do zadania 16. i 17.

Akwaforta jest techniką graficzną, w której wykorzystuje się proces tzw. trawienia (częściowego rozpuszczania) miedzi za pomocą chlorku żelaza(III). Technika ta została zastosowana także do wytwarzania obwodów drukowanych w elektronice. W trakcie trawienia zachodzi reakcja opisana równaniem:



Zadanie 16. (1 pkt)

Napisz w formie jonowej równanie powyższej reakcji.

Sprawdzane umiejętności

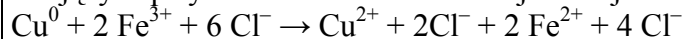
Przetwarzanie informacji według podanych zasad [standard II.4)].

Łatwość zadania

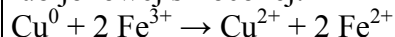
0,64 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zdający zapisywali równanie w formie jonowej:



lub jonowej skróconej:



Najczęściej powtarzające się błędy

Wielu zdających błędnie zapisywało metaliczną miedź jako kation, źle zapisywało także ładunki jonów oraz pomijało lub błędnie dobierało współczynniki w równaniu reakcji.

Komentarz

Powtarzające się błędy wynikają prawdopodobnie z braku znajomości i umiejętności stosowania zasady zachowania ładunku w reakcjach jonowych lub niezrozumienia różnicy między jonem i atomem oraz pierwiastkiem występującym w stanie wolnym i związkiem chemicznym tego pierwiastka.

Zadanie 17. (3 pkt)

a) Podaj stopnie utlenienia miedzi oraz żelaza przed reakcją i po reakcji.

b) Napisz połówkowe równania procesu utleniania i procesu redukcji.

Sprawdzane umiejętności

a) Określanie stopnia utlenienia pierwiastka w jonie i w cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego [standard I.1)h)2)].

b) Zapisywanie równań połówkowych prostych reakcji utleniania – redukcji [standard I.3)a)16)].

Łatwość zadania

0,78 – łatwe

Łatwość umiejętności

a) 0,83 - łatwe

b) 0,76 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a)

stopień utlenienia	przed reakcją	po reakcji
miedzi	0	II lub +II
żelaza	III lub +III	II lub +II

b) Równanie procesu utleniania: $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$

Równanie procesu redukcji: $2\text{Fe}^{3+} + 2 \text{e}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$ lub $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

Najczęściej powtarzające się błędy

a) Zapisywanie stopni utlenienia tak jak ładunku jonu. Może to wynikać z faktu, iż stopień utlenienia zdający zapisywali cyfrą arabską, mogli wówczas łatwo popełnić błąd, umieszczając znak ładunku po prawej stronie.

b) W zapisie równań połówkowych zdający podawali liczbę elektronów pobranych i oddanych po niewłaściwej stronie równania albo z przeciwnym znakiem. Równanie procesu utleniania zapisywali w miejscu przeznaczonym na zapis równania procesu redukcji (i odwrotnie). Niektórzy zdający zapisywali liczbę elektronów pobranych i oddanych nad strzałką, przedstawiając dopuszczalny zapis bilansu elektronowego zamiast równania reakcji.

Komentarz

Część zdających ma problemy z rozumieniem pojęć: utlenianie – redukcja, różnicowaniem pojęć: bilans elektronowy – równanie oraz z formą zapisu równań połówkowych reakcji utleniania i redukcji.

Zadanie 18. (1 pkt)

Wybierz poprawne sformułowanie.

Chlorku miedzi(II) nie można otrzymać działając

- A. kwasem solnym na tlenek miedzi(II).
- B. kwasem solnym na wodorotlenek miedzi(II).
- C. kwasem solnym na miedź.
- D. chlorem na miedź.

Sprawdzane umiejętności Podanie typowych właściwości chemicznych miedzi, w tym zachowanie wobec kwasów nieutleniających [standard I.2)a)2)].
Łatwość zadania 0,53 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Odpowiedź C.
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający wybierali wszystkie pozostałe odpowiedzi.
Komentarz Wybór błędnych odpowiedzi świadczy prawdopodobnie o niedostatecznym opanowaniu wiadomości dotyczących właściwościach miedzi.

Zadanie 19. (3 pkt)

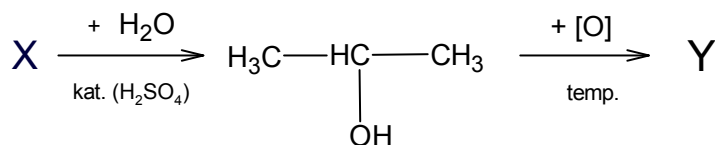
W jednej probówce znajduje się wodny roztwór chlorku potasu, a w drugiej – wodny roztwór bromku potasu.

Którego odczynnika – $\text{Br}_{2(\text{aq})}$ czy $\text{Cl}_{2(\text{aq})}$ – należy użyć, aby rozróżnić te roztwory? Podaj wzór chemiczny wybranego odczynnika oraz przewidywane obserwacje. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, będącej podstawą rozróżnienia tych roztworów.

Sprawdzane umiejętności Projektowanie doświadczeń ilustrujących różnice w aktywności fluorowców [standard III.2)3)].			
Łatwość zadania 0,33 – trudne	Łatwość umiejętności		
	a) 0,50 – umiarkowanie trudne	b) 0,12 – bardzo trudne	c) 0,38 – trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Wzór odczynnika: $\text{Cl}_{2(\text{aq})}$ Obserwacje: W probówce z roztworem KBr roztwór zmienia barwę na brunatną, a w probówce z roztworem KCl brak objawów reakcji lub w pierwszej probówce roztwór zmienił barwę na brunatną a w drugiej probówce nic się nie dzieje. Równanie reakcji: $2 \text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$			
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający popełniali błędy w wyborze odczynnika, a także błędnie formułowali obserwacje, podając nazwy produktów reakcji, lub stwierdzali, że w reakcji wydzielą się gaz. Zdający błędnie zapisywali równanie zachodzącej reakcji lub nieprawidłowo dobierali współczynniki.			
Komentarz Brak wystarczającej wiedzy o właściwościach fluorowców uniemożliwił poprawne zaprojektowanie doświadczenia. Szczególną trudność sprawiło zdającym poprawne sformułowanie obserwacji. Zdający pamiętali, że brom jest łatwo lotną cieczą i zakładali, że przez podobieństwo do innych gazowych fluorowców wydzielą się w postaci gazu. Zdający mylili wnioski z obserwacjami, o czym świadczy podawanie nazw produktów reakcji. Często powtarzały się błędy w zapisie równania reakcji i doborze współczynników. Powyższe błędy wskazują na słabe opanowanie przez zdających umiejętności projektowania doświadczeń.			

Informacja do zadania 20. i 21.

Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji, w wyniku których związek X można przekształcić w związek Y.



Zadanie 20. (2 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków X i Y.

Sprawdzane umiejętności

Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów procesów chemicznych [standard II. 2)].

Łatwość zadania

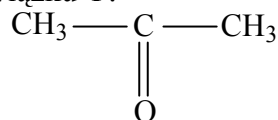
0,59 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających:

Wzór związku X:



Wzór związku Y:



Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający błędnie rozpoznawali substrat X, podając wzór propanu, a także błędnie rozpoznawali produkt Y, podając wzór aldehydu lub kwasu karboksylowego.

Komentarz

Błędne rozpoznanie związków X i Y dowodzi niedostatecznego opanowania wiadomości o reakcjach typowych dla poszczególnych grup węglowodorów i ich pochodnych, co uniemożliwiło prawidłowe uzupełnienie brakujących elementów (wzorów związku wyjściowego i końcowego) przedstawionego schematu procesu chemicznego.

Zadanie 21. (1 pkt)

Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, nazwij typ reakcji, w której związek X jest substratem.

Sprawdzane umiejętności

Określanie typu reakcji przebiegającej z udziałem substancji organicznych [standard I.1)e2)].

Łatwość zadania

0,69 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zdający najczęściej udzielali odpowiedzi: addycja lub przyłączenie.

Najczęściej powtarzające się błędy

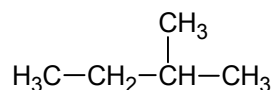
Zdający błędnie określali typ reakcji, nie stosowali podziału charakterystycznego dla reakcji przebiegających z udziałem substancji organicznych lecz podział ogólny reakcji ze względu na ilość reagentów.

Komentarz

Popełniane błędy wskazują na niedostateczne opanowanie pojęć związanych z typami reakcji chemicznych oraz umiejętności klasyfikowania reakcji przebiegających z udziałem reagentów organicznych.

Zadanie 22. (1 pkt)

Podaj nazwę systematyczną związku o wzorze:



Sprawdzane umiejętności

Posługiwanie się poprawną nomenklaturą węglowodorów [standard I.1)i)1)].

Łatwość zadania

0,89 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

2-metylobutan

Najczęściej powtarzające się błędy

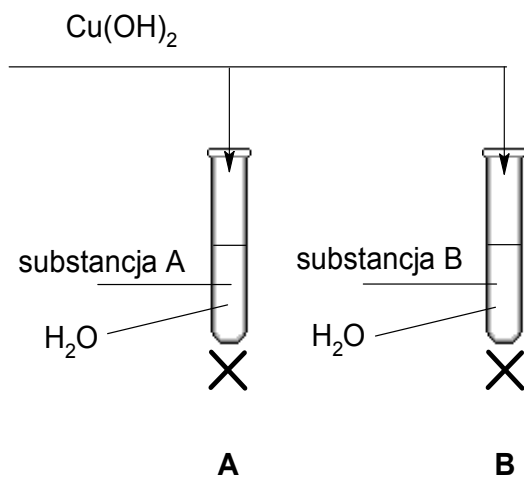
Zdający popełniali błędy w wyborze głównego łańcucha węglowego, stanowiącego podstawę nazwy węglowodoru.

Komentarz

Zadanie nie sprawiało trudności większości zdających. Należy jednak zwrócić uwagę na pojawiającą się w odpowiedziach niestaranność zapisu (brak lokantu, brak kreski).

Zadanie 23. (3 pkt)

Poniższy rysunek przedstawia doświadczenie, które wykonano w celu odróżnienia roztworu wodnego glukozy od roztworu wodnego glicerolu (gliceryny).



Przed ogrzaniem w obu probówkach niebieski osad wodorotlenku miedzi(II) rozpuścił się (roztworzył się) i powstał roztwór o szafirowym zabarwieniu. Po ogrzaniu w probówce A wytrącił się ceglasty osad, a w probówce B pojawił się osad o czarnym zabarwieniu.

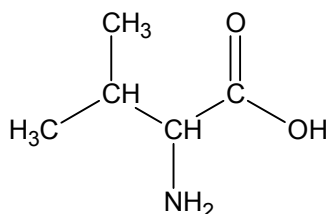
a) Napisz, jaka cecha budowy cząsteczek glukozy i glicerolu (gliceryny) spowodowała powstanie szafirowego zabarwienia obu roztworów przed ich ogrzaniem.

b) Podaj nazwę substancji, której wodny roztwór znajdował się w probówce A i krótko uzasadnij swój wybór.

Sprawdzane umiejętności		
a) Wyjaśnianie zależności przyczynowo – skutkowych między budową a właściwościami substancji [standard III.1)].		
b) Interpretowanie informacji i uzasadnianie opinii [standard III.3)2)].		
Łatwość zadania	Łatwość umiejętności	
0,57 – umiarkowanie trudne	a) 0,56 – umiarkowanie trudne	b) 0,58 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających		
a)		
– grupy hydroksylowe (–OH),		
– kilka grup –OH,		
– przynajmniej dwie grupy wodorotlenowe przy sąsiednich atomach węgla,		
– są to związki wielohydroksylowe,		
– związki te posiadają grupy wodorotlenowe przy sąsiednich atomach węgla,		
– pojawienie się szafirowego zabarwienia spowodowane jest obecnością wielu grup hydroksylowych sąsiadujących ze sobą,		
– należą do polihydroksyzwiązków,		
b)		
– glukoza, ponieważ ma grupę aldehydową odpowiedzialną za właściwości redukujące,		
– glukoza, posiada właściwości redukujące,		
– glukoza, gdyż w przeciwieństwie do glicerolu wykazuje właściwości redukujące,		
– w próbówce A znajduje się roztwór glukozy, ponieważ daje pozytywny wynik próby Trommera,		
– w próbówce A znajdowała się glukoza, która dzięki obecności grupy aldehydowej zmieniła stopień utlenienia miedzi z +II na +I.		
Najczęściej powtarzające się błędy		
a) Zdający pomijali warunek występowania więcej niż jednej grupy –OH w cząsteczkach glukozy i glicerolu.		
b) Stosunkowo nieliczni zdający wskazali glicerol.		
Komentarz		
Część zdających poprawnie wskazała glukozę, ale nie podała uzasadnienia lub błędnie uzasadniła swój wybór. Uwagę zwraca także fakt, że wielu zdających miało w punkcie b) problemy ze sformułowaniem precyzyjnej wypowiedzi.		

Informacja do zadania 24. i 25.

Jednym z aminokwasów białkowych jest walina o następującym wzorze:



Zadanie 24. (2 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji waliny z wodnym roztworem wodorotlenku potasu i kwasem solnym (chlorowodorowym). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Sprawdzane umiejętności

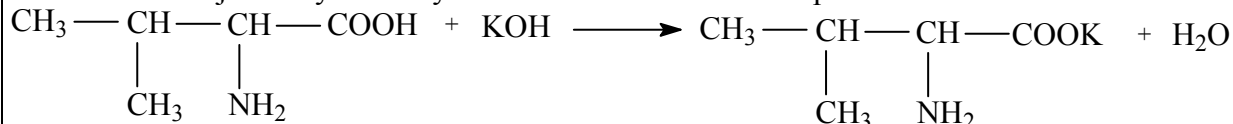
Przedstawianie procesów chemicznych za pomocą równań reakcji [I.3)a)19)].

Łatwość zadania

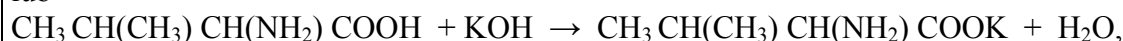
0,53 –umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

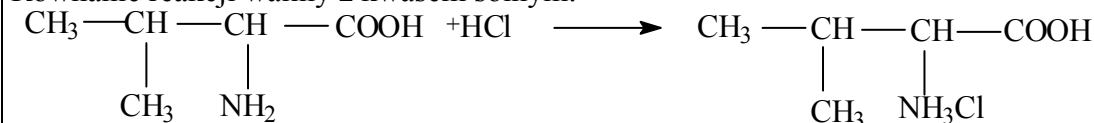
Równanie reakcji waliny z wodnym roztworem wodorotlenku potasu:



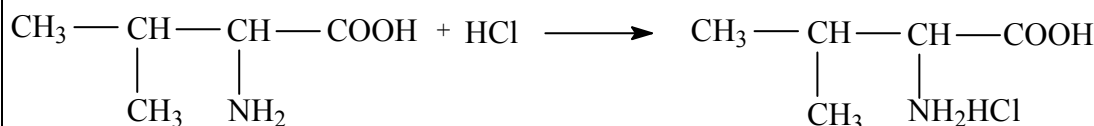
lub



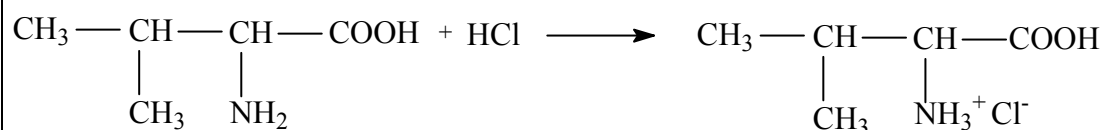
Równanie reakcji waliny z kwasem solnym:



lub



lub



Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający mieli problem z zapisaniem równania reakcji waliny z kwasem solnym. W równaniu reakcji z zasadą często używali NaOH zamiast KOH i pomijali produkt uboczny.

Komentarz

Należy zwrócić uwagę na powtarzające się problemy z opisem właściwości grupy aminowej. Zdający powinni uważnie czytać polecenia oraz dbać o staranny zapis równań reakcji, uwzględniający produkty uboczne.

Zadanie 25. (1 pkt)

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego z kwasów karboksylowych (z szeregu homologicznego o wzorze ogólnym $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$), zawierających tyle samo atomów węgla co walina.

Sprawdzane umiejętności

Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, homolog [standard I.1)i)3)].

Łatwość zadania

0,76 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających



Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający podawali wzór sumaryczny zamiast wzoru półstrukturalnego lub błędnie ustalali liczbę atomów węgla w cząsteczce.

Komentarz

Zdarzało się, że zdający nie stosowali zasad zapisu wzorów półstrukturalnych lub zapisywali wzór niestarannie, niewłaściwie dobierając liczbę atomów wodoru połączonych z poszczególnymi atomami węgla.

Zadanie 26. (1 pkt)

W kolumnie I poniższej tabeli przedstawiono skutki działania substancji chemicznych, a w kolumnie II wymieniono nazwy substancji, które mogą je wywoływać.

Przyporządkuj każdemu skutkowi nazwę jednej substancji, która go wywołuje.

Kolumna I		Kolumna II		Przyporządkowanie:
A.	Działanie rakotwórcze	1.	fosforany(V)	
B.	Eutrofizacja zbiorników wodnych prowadząca do ich zamierania	2.	węglowodory aromatyczne	B. –
C.	Udział w powstawaniu kwaśnych deszczów	3.	tlenek węgla(II)	C. –
		4.	tlenek siarki(IV)	

Sprawdzane umiejętności

Opisywanie zagrożeń wynikających ze stosowania substancji chemicznych [standard I.2)c)3)].

Łatwość zadania

0,60 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

A – 2

B – 1

C – 4

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający udzielali różnych odpowiedzi, często łącząc skutki działania z substancjami w sposób przypadkowy.

Komentarz

Szczególną trudność sprawiało zdającym przyporządkowanie substancji o działaniu rakotwórczym.

Zadanie 27. (1 pkt)

Ozon obecny w stratosferze (warstwie atmosfery położonej powyżej troposfery) pochłania szkodliwe promieniowanie ultrafioletowe. Zmniejszenie ilości ozonu w tej warstwie może mieć istotny wpływ na funkcjonowanie organizmów. Stężenie ozonu w troposferze (przziemnej warstwie atmosfery) jest znacznie mniejsze niż w stratosferze. Wzrost ilości ozonu troposferycznego pozostaje w ścisłym związku ze wzrostem liczby przypadków astmy i problemów z układem oddechowym wśród populacji miejskiej.

Przeanalizuj przytoczony tekst i z poniższych zdań wybierz zdanie prawdziwe.

- A. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego i wzrost ilości ozonu troposferycznego są zjawiskami pozytywnymi.
- B. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego jest zjawiskiem pozytywnym, a wzrost ilości ozonu troposferycznego jest zjawiskiem negatywnym.
- C. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego jest zjawiskiem negatywnym, a wzrost ilości ozonu troposferycznego jest zjawiskiem pozytywnym.
- D. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego i wzrost ilości ozonu troposferycznego są zjawiskami negatywnymi.

Sprawdzane umiejętności Analizowanie, porównywanie i interpretowanie informacji zawartych w krótkim tekście popularnonaukowym oraz formułowanie wniosków [standard III.1)3)].
Łatwość zadania 0,87 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Odpowiedź D
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający wybierali wszystkie pozostałe odpowiedzi.
Komentarz Umiejętność została dobrze opanowana przez zdających. Nieliczne błędy wyniknęły prawdopodobnie z nieuważnej lektury podanego tekstu.

Zadania zawarte w Arkuszu I okazały się dla zdających łatwe. Większość maturzystów dobrze opanowała umiejętności:

- korzystania z informacji podanych w różnych formach (zadania: 1., 4a., 5c., 6a.);
- interpretowania informacji i formułowania wniosków, wyjaśniania zjawisk spotykanych w życiu codziennym oraz analizowania, interpretowania, porównywania danych zawartych w tablicach chemicznych i opracowaniach popularnonaukowych (zadania: 11., 8a., 27.);
- przewidywania typowych stopni utlenienia pierwiastka na podstawie jego konfiguracji elektronowej oraz określania stopnia utlenienia pierwiastka w jonie i cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego (zadania: 2., 17a.);
- zapisywania równań reakcji na podstawie słownego opisu przemiany, uzupełniania równań reakcji, ilustrowania przebiegu reakcji jonowych za pomocą równań zapisanych w formie jonowej, zapisywania równań reakcji dysocjacji oraz zapisywania równań prostych reakcji utleniania-redukcji (zadania: 3a., 5a., 6b., 12., 17b);
- dokonywania ilościowej interpretacji równania w ujęciu molowym (zadanie 3b.);
- posługiwania się poprawną nomenklaturą związków oraz stosowania podstawowych pojęć chemicznych (zadania: 5b., 22., 25.);
- opisywania właściwości chemicznych tlenków, wodorów niemetalu (zadania: 8b., 9.)
- wykonywania obliczeń związanych ze stężeniem procentowym (zadanie 13.);
- zapisywania obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń (zadanie 14.).

Najwięcej problemów sprawiło tegorocznym maturzystom zaprojektowanie doświadczenia, którego celem było wykazanie różnic w aktywności fluorowców (zadanie 19.). W zadaniu 4b. pojawił się problem z niedokładnym czytaniem informacji do zadania i samego zadania.

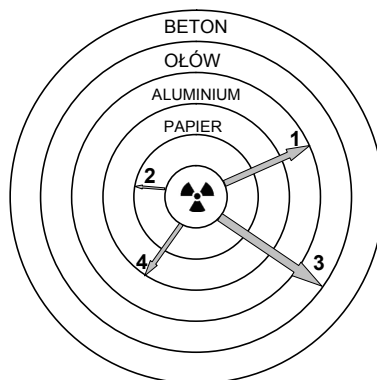
Liczna grupa piszących wykonywała obliczenia dla soli bezwodnej zamiast dla wzoru heksahydratu chlorku glinu. Część piszących niestarannie wykonała polecenie do omawianego zadania i do poprawnie obliczonej wartości masy molowej nie podawała jednostki lub podawała jednostkę błędną, co wiązało się z utratą punktu. Podobnie zadania 7b. czy 24. (gdzie zamiast wzoru KOH zdający nagminnie zapisywali wzór NaOH) mogą posłużyć jako przykład niedokładnego czytania polecenia lub jego niezrozumienia. Problemy pojawiły się także z takimi umiejętnościami jak:

- odczytywanie i interpretacja informacji z wykresu (zadanie 10.);
- zapisywanie równań na podstawie graficznego opisu przemiany (zadanie 15.);
- przetwarzanie informacji (zadanie 16.);
- podanie typowych właściwości chemicznych pierwiastków (zadanie 18.);
- uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów (zadanie 20.);
- klasyfikowanie reakcji z udziałem związków organicznych do określonego typu (zadanie 21.);
- wyjaśnianie zależności przyczynowo-skutkowych między budową, a właściwościami substancji oraz wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyniku reakcji identyfikacyjnych (zadania: 23a., 23b.);
- opisywanie zagrożeń wynikających z niewłaściwego zastosowania substancji chemicznych (zadanie 26.).

Arkusz II – poziom rozszerzony

Zadanie 28. (1 pkt)

Poniższy schemat przedstawia zdolność przenikania przez materię różnych rodzajów promieniowania jonizującego.



Wypełnij poniższą tabelę, wpisując obok numeru ze schematu odpowiadający mu rodzaj promieniowania (α , β lub γ).

Numer ze schematu	Rodzaj promieniowania
1	
2	
3	neutrony
4	

Sprawdzane umiejętności Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z naturalnymi przemianami promieniotwórczymi (α , β , γ) [standard I.1)a)9)].
Łatwość zadania 0,67 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Właściwe przyporządkowanie: 1 – γ 2 – α 4 – β
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający dokonywali błędnych przyporządkowań, najczęściej w sposób przypadkowy.
Komentarz Błędy prawdopodobnie wynikały z braku wiedzy o właściwościach poszczególnych rodzajów promieniowania.

Zadanie 29. (3 pkt)

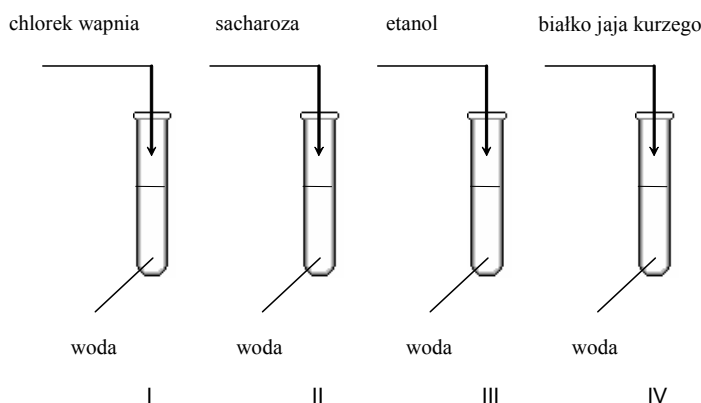
Promieniotwórczy izotop węgla C-14 powstaje w górnych warstwach atmosfery i ulega asymilacji przez rośliny w postaci tlenku węgla(IV). Równowaga, jaka się ustala w procesach odżywiania i oddychania w danym środowisku sprawia, że zawartość węgla w organizmach żywych jest stała. W przypadku obumarcia organizmu izotop C-14 przestaje być uzupełniany i z upływem czasu jego ilość w obumarłych szczątkach organizmu ulega zmniejszeniu na skutek rozpadu promieniotwórczego.

Ustal, wykonując obliczenia, ile razy zmalała zawartość izotopu węgla C-14 w drewnie, które pochodzi z drzewa obumarłego przed 11460 laty. Okres półtrwania tego izotopu węgla wynosi 5730 lat.

Sprawdzane umiejętności Obliczanie masy izotopu promieniotwórczego po określonym czasie na podstawie okresu półtrwania [standard II.5)a)2)].
Łatwość zadania 0,58 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających $\frac{11460\text{lat}}{5730\text{lat}} = 2 \text{ okresy półtrwania}$ Po upływie pierwszego okresu półtrwania $m = \frac{1}{2} m_0$ Po upływie drugiego okresu półtrwania $m = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m_0 = \frac{1}{4} m_0$ Po upływie 2 okresów półtrwania masa izotopu zmalała czterokrotnie.
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający obliczali tylko liczbę cykli rozpadu, nie określając, ile razy zmalała zawartość izotopu. Często obliczona liczba okresów półtrwania była utożsamiana z wartością ubytku masy. Część zdających nie wykonywała obliczeń, podając jedynie ostateczny wynik.
Komentarz Zdający stosowali różne metody rozwiązania zadania, często nie czytali polecenia i obliczali masę izotopu, która uległa rozpadowi lub pozostała po rozpadzie.

Zadanie 30. (2 pkt)

Do czterech probówek wiano po kilka cm^3 wody destylowanej, a następnie do probówki I wsypano trochę chlorku wapnia, do probówki II – kilka kryształów sacharozy, do probówki III wprowadzono trochę etanolu, a do probówki IV – odrobinę białka jaja kurzego. Zawartość każdej probówki energicznie wymieszano.



- a) Podaj numer probówki, w której nie otrzymano roztworu właściwego.
b) Nazwij metodę, za pomocą której można wydzielić sól znajdującą się w probówce I.

Sprawdzane umiejętności

- a) Zakwalifikowanie roztworów do roztworów właściwych i układów koloidalnych [standard I.1)f3)].
b) Nazwanie metody rozdzielania składników układu homogenicznego – wodnego roztworu chlorku wapnia [standard I.1)f4)].

Łatwość zadania

0,75 – łatwe

Łatwość umiejętności

a) 0,86 – łatwe

b) 0,64 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- a) Wskazanie probówki IV.
b) Podanie metody: odparowanie lub krystalizacja lub oddestylowanie wody.

Najczęściej powtarzające się błędy

- a) Zdający wskazywali numery innych probówek.
b) Zamiast nazwy metody podawano nazwę wykonywanej czynności.

Komentarz

Niewielka grupa zdających nie wykazała się wystarczającą wiedzą o właściwościach roztworów substancji.

Zadanie 31. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory sumaryczne dwóch nierozpuszczalnych w wodzie wodorotlenków chromu.



Spośród podanych wzorów wybierz wzór tego wodorotlenku, który ma charakter amfoteryczny. Napisz w formie jonowej skróconej dwa równania reakcji, które dowodzą właściwości amfoterycznych wybranego wodorotlenku.

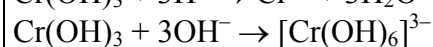
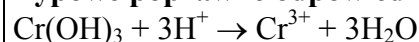
Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie równań reakcji świadczących o amfoterycznym charakterze wodorotlenku [standard I.3)a)12)].

Łatwość zadania

0,23 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających:



Najczęściej powtarzające się błędy

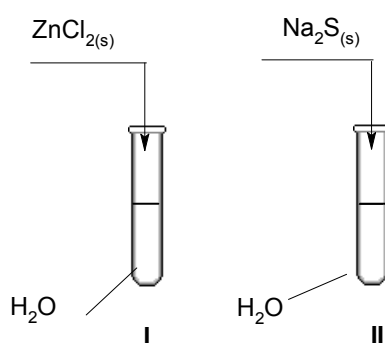
Część zdających wskazywała niewłaściwy wodorotlenek. Niektórzy stosowali cząsteczkowy zapis równania reakcji zamiast jonowego skróconego lub w jonowym zapisie równania reakcji przedstawiali wodorotlenek chromu(III) w formie zdysocjowanej.

Komentarz

Zadanie okazało się trudne. Zdający mieli problemy z wyborem właściwego wodorotlenku i zapisaniem równań reakcji świadczących o charakterze amfoterycznym.

Zadanie 32. (2 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia, które ilustruje poniższy rysunek.



Podaj odczyn roztworów otrzymanych w obu probówkach. Odpowiedź uzasadnij, pisząc w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji.

Sprawdzane umiejętności

Przewidywanie odczynu wodnego roztworu soli [standard II.1)b)7)].

Łatwość zadania

0,35 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

probówka	odczyn roztworu	równanie reakcji
I	kwasowy lub kwaśny	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}_2 + 2\text{H}^+$
II	zasadowy	$\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^-$

Najczęściej powtarzające się błędy

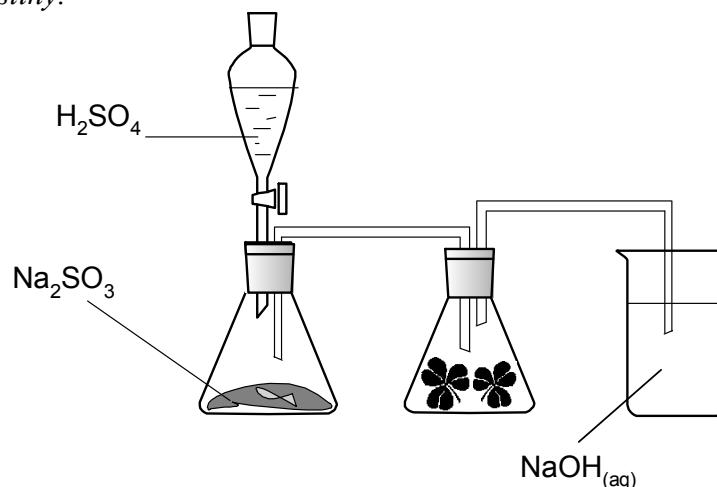
Zdający błędnie podawali odczyny roztworów oraz pomijali zapis równań reakcji. Często – przy prawidłowym podaniu odczynu roztworów – równania reakcji zapisane były błędnie, np. brakowało prawidłowych współczynników stechiometrycznych. Zdarzało się, że zdający zapisywali równania reakcji niezgodnie z poleceniem – w formie cząsteczkowej lub jonowej pełnej. Część osób podała równania dysocjacji zamiast hydrolizy.

Komentarz

Błędy świadczą o braku wystarczającej znajomości przebiegu reakcji hydrolizy. Można także przypuszczać, że część zdających nie dostrzega zależności między odczynem roztworu a zachodzącym procesem.

Informacja do zadania 33. i 34.

Na poniższym rysunku przedstawiono zestaw do otrzymywania tlenku siarki(IV) i badania jego wpływu na rośliny.



Zadanie 33. (1 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas otrzymywania tlenku siarki(IV) przedstawioną wyżej metodą.

Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego opisu przemiany [standard I.3)a)4)].

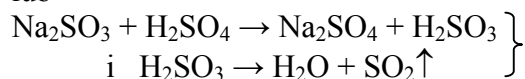
Łatwość zadania

0,57 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających



lub



Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający błędnie zapisywali wzory produktów reakcji oraz uwzględniali NaOH (z płuczki) jako substrat reakcji.

Komentarz

Można przypuszczać, że najczęściej błędy wynikały z nieuważnego czytania informacji do zadania oraz polecenia dotyczącego wykonania zadania. Zdający często nie rozumieli konieczności zastosowania płuczki pochłaniającej wydzielający się gaz.

Zadanie 34. (3 pkt)

Oblicz maksymalną objętość tlenku siarki(IV), jaka może być związana przez wodny roztwór zawierający 3 mole wodorotlenku sodu w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Załóż, że produktem reakcji jest sól obojętna.

Wartość stałej gazowej R wynosi $83,1 \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}}$.

Sprawdzane umiejętności

Wykonywanie obliczeń stechiometrycznych i stosowanie równania Clapeyrona do obliczania objętości gazu w podanych warunkach ciśnienia i temperatury [standard II.5)b)1)].

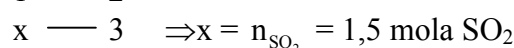
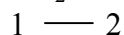
Łatwość zadania

0,42 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Obliczenie liczby moli SO₂

na podstawie równania reakcji $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



lub

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{2} = \frac{3}{2} \text{ mol}$$

Obliczenie objętości SO₂

$$V_{\text{SO}_2} = \frac{n_{\text{SO}_2} RT}{p} = \frac{\frac{3}{2} \text{ mol} \cdot 83,1 \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 298\text{K}}{1013\text{hPa}} = 36,7 \text{ dm}^3$$

lub

$$\frac{p_0 V_{\text{mol}/0}}{T_0} = \frac{p V_{\text{mol}}}{T} \Rightarrow V_{\text{mol}} = \frac{p_0 V_{\text{mol}/0} T}{T_0 p}, \text{ gdzie indeks 0 oznacza wartości } p, V \text{ molowej gazu i } T \text{ w warunkach normalnych}$$

$$V_{\text{SO}_2} = n_{\text{SO}_2} \frac{p_0 V_{\text{mol}/0} T}{T_0 p} = \frac{3}{2} \text{ mol} \cdot \frac{1013\text{hPa} \cdot 22,4\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 298\text{K}}{273\text{K} \cdot 1013\text{hPa}} = 36,7 \text{ dm}^3$$

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający błędnie ustalali liczbą moli SO₂ biorącego udział w reakcji, nie uwzględniając zależności stechiometrycznych. Ponadto błędnie podstawiali wartość temperatury w równaniu Clapeyrona, wpisując błędne wartości wynikające z przeliczenia lub podając temperaturę w skali Celsjusza. Często traktowali NaOH jak gaz i obliczali jego objętość w podanych warunkach ciśnienia i temperatury. Typowym błędem było obliczanie objętości SO₂ w warunkach normalnych bez przeliczenia na warunki podane w zadaniu.

Komentarz

Większość błędów popełnionych przez zdających wyniknęła prawdopodobnie z niewystarczającej analizy treści zadania.

Informacja do zadania 35. i 36.

W poniższej tabeli podano wartości oraz ocenę pH opadów deszczowych.

pH	ocena pH opadów deszczowych	uwagi
poniżej 4,0	bardzo mocno obniżone	kwaśne deszcze
4,1 – 4,5	mocno obniżone	
4,6 – 5,0	lekkobniżone	
5,1 – 6,0	normalne	
6,1 – 6,5	lekkopodwyższone	

W pewnym regionie Polski pobrano próbkę wody deszczowej i przeprowadzono jej analizę. Stwierdzono, że stężenie obecnych w niej jonów wodorowych wynosi 0,00001 mol·dm⁻³.

Zadanie 35. (2 pkt)

Określ pH badanej wody. Korzystając z informacji przedstawionych w tabeli, podaj jego ocenę.

Sprawdzane umiejętności Ocenianie zgodności z podaną normą zawartości zanieczyszczeń wody [standard II.1)b)5)].
Łatwość zadania 0,76 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających pH = 5 ocena pH opadów – lekko obniżone
Najczęściej powtarzające się błędy Najwięcej problemów stwarzało ustalenie poprawnej wartości pH. Do typowych trudności należało wyrażenie wartości 0,00001 w postaci niewłaściwej potęgi liczby 10, co powodowało błędne ustalenie wartości pH.
Komentarz Zdający dobrze radzili sobie z odczytaniem z tabeli odpowiedniej oceny dla ustalonego pH, natomiast część z nich miała problemy z ustaleniem wartości pH.

Zadanie 36. (1 pkt)

Oceń, jak zmieni się pH wody deszczowej w badanym regionie po zainstalowaniu urządzeń do odsiarczania gazów kominowych w elektrociepłowni, w której jako paliwa używano węgla kamiennego.

Sprawdzane umiejętności Dostrzeganie związków przyczynowo – skutkowych w procesach chemicznych [standard III.1)1)].
Łatwość zadania 0,84 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Większość zdających udzielała poprawnej odpowiedzi, np. pH wody deszczowej w tym regionie wzrośnie lub odpowiadała krótko - wzrośnie.
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający wskazywali na zmniejszenie wartości pH lub udzielali odpowiedzi w odniesieniu do zawartości siarki (tlenków siarki).
Komentarz Niewielka grupa zdających niewłaściwie określała tendencje zmian pH.

Zadanie 37. (3 pkt)

W temperaturze 25°C zmierzono pH wodnego roztworu słabego jednoprotowego kwasu o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³. Wynosiło ono 4.

Oblicz stałą dysocjacji tego kwasu w temperaturze 25°C.

Sprawdzane umiejętności Obliczania wartości stałej dysocjacji [standard II.5)f)1)].
Łatwość zadania 0,40 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

$$\text{pH}=4, \text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \left[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right]$$

$$\alpha = \frac{c_z}{c_0} = \frac{10^{-4}}{10^{-1}} = 10^{-3}$$

$$K = \alpha^2 c_0 = (10^{-3}) \cdot 0,1 = 10^{-7}$$

Stała dysocjacji wynosi 10^{-7}

Najczęściej powtarzające się błędy

Do najczęstszych błędów można zaliczyć:

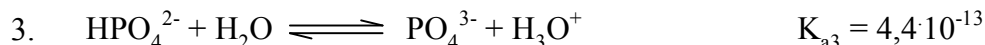
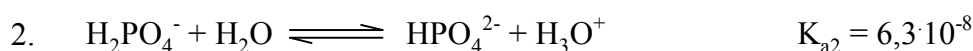
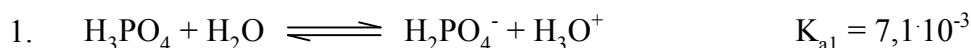
- błędy rachunkowe wynikające z nieumiejętności wykonywania działań na potęgach,
- obliczanie stopnia dysocjacji zamiast stałej dysocjacji
- brak umiejętności zapisywania wyrażenia na stałą równowagi reakcji dysocjacji i prawo rozcieńczeń Ostwalda,
- podstawianie do wyrażenia na stałą równowagi stopnia dysocjacji wyrażonego w procentach.

Komentarz

Zadanie okazało się trudne. Zdający nie opanowali dobrze umiejętności rozwiązywania zadań z wykorzystaniem stopnia i stałej dysocjacji.

Informacja do zadania 38. i 39.

Dysocjacja kwasu ortofosforowego(V) przebiega w roztworach wodnych trójstopniowo:



K_{a1} , K_{a2} , K_{a3} oznaczają stałe kolejnych etapów dysocjacji. Podane wartości stałych odnoszą się do temperatury 25°C.

Zadanie 38. (1 pkt)

Napisz wzór jonu, którego stężenie w wodnym roztworze H_3PO_4 jest:

- a) największe.
- b) najmniejsze.

Sprawdzane umiejętności

Dokonywanie selekcji i analizy informacji przedstawionej w postaci równań reakcji [standard II.3)].

Łatwość zadania

0,32 – zadanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Największe stężenie jonów H_3O^+

Najmniejsze stężenie jonów PO_4^{3-}

Najczęściej powtarzające się błędy

Do najczęstszych błędnych odpowiedzi należało wskazywanie jonu H_2PO_4^- , jako jonu o najwyższym stężeniu.

Komentarz

Przyczyną tego błędu mogło być zrozumienie polecenia w odniesieniu tylko do jonów zawierających fosfor. Zadanie było dla zdających trudne. Zdający nie opanowali w wystarczającym stopniu umiejętności analizowania informacji ilustrującej procesy równowagowe w roztworach.

Zadanie 39. (1 pkt)

Określ, jaką rolę według teorii Brønsteda pełni jon H_2PO_4^- w reakcji opisanej równaniem 2.

Sprawdzane umiejętności

Określanie roli jonu według teorii kwasów i zasad Brønsteda [standard I.2)b)10)].

Łatwość zadania

0,59 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Do najczęściej spotykanych odpowiedzi należy odpowiedź:

- spełnia rolę kwasu,
- jest kwasem.

W wielu odpowiedziach było określenie: jest protonodawcą.

Najczęściej powtarzające się błędy

Do typowych błędów można zaliczyć odpowiedź: może spełniać rolę kwasu lub rolę zasady, co wskazuje na to, że zdający nie ograniczyli się do analizy reakcji opisanej równaniem 2.

Komentarz

Prawdopodobnie zdający nie czytali dokładnie polecenia, a w konsekwencji nie zwrócili uwagi na ograniczenie, jakie było podane w poleceniu.

Zadanie 40. (1 pkt)

W produkcji nawozu fosforowego z trudno rozpuszczalnego w wodzie ortofosforanu(V) wapnia otrzymuje się rozpuszczalny diwodoroortofosforan(V) wapnia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji.

Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie równań reakcji otrzymywania wodorosoli [standard I.3)a)10)].

Łatwość zadania

0,11 – bardzo trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Do typowych poprawnych odpowiedzi należało zapisanie równania reakcji soli obojętnej z kwasem:



Najczęściej powtarzające się błędy

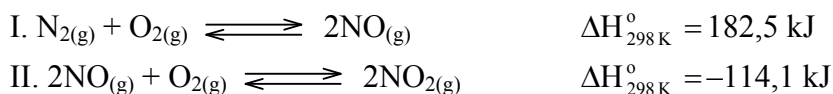
Najczęściej popełnianym błędem było zapisywanie równania reakcji soli obojętnej z wodą lub z kwasem solnym.

Komentarz

Zadanie to sprawiło duże trudności zdającym, co wynikało prawdopodobnie z braku wiedzy na temat metod otrzymywania wodorosoli.

Informacja do zadania 41. i 42.

W silnikach spalinowych – w wysokiej temperaturze – przebiegają różne reakcje uboczne. Powstające spaliny w kontakcie z tlenem ulegają dalszym przemianom. Ze względu na szkodliwość produktów, do najważniejszych należą procesy:



Zadanie 41. (2 pkt)

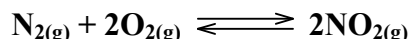
Określ, jak zmieni się (w układzie zamkniętym) ilość produktu w stosunku do ilości substratów

- a) reakcji I, jeśli nastąpi wzrost temperatury.
b) reakcji II, jeśli nastąpi wzrost ciśnienia.

Sprawdzane umiejętności Przewidywanie zmiany położenia stanu równowagi, a tym samym ilości powstającego produktu [standard III.1)6)].
Łatwość zadania 0,65 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Do poprawnych odpowiedzi należało stwierdzenie: ilość produktów wzrośnie.
Najczęściej powtarzające się błędy Do typowych błędów należało wskazywanie kierunku przesunięcia stanu równowagi reakcji. Zdający popełniali najwięcej błędów w określeniu zmiany ilości produktów (i kierunku reakcji) w przypadku wzrostu ciśnienia.
Komentarz Zdający dość dobrze opanowali tę umiejętność. Zdarzało się jednak, że mylili przesuwanie położenia stanu równowagi z określeniem zmiany ilości produktów.

Zadanie 42. (2 pkt)

Oblicz standardową entalpię reakcji



Sprawdzane umiejętności Stosowanie prawa Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian [standard II.5)h)].
Łatwość zadania 0,36 – trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Zdający stosowali różne metody doprowadzenia do ostatecznego wzoru pozwalającego na obliczenie entalpii reakcji, np.: $\Delta H^{\circ} = \Delta H_1^{\circ} + \Delta H_2^{\circ} = 182,5 \text{ kJ} - 114,1 \text{ kJ} = 68,4 \text{ kJ}$
Najczęściej powtarzające się błędy Do typowych błędów należało zapisywanie błędnego wyrażenia prowadzącego do obliczenia entalpii reakcji oraz popełnianie błędów rachunkowych lub pomijanie jednostki.
Komentarz Niektórzy zdający mają trudności ze stosowaniem prawa Hessa do obliczania efektów energetycznych.

Zadanie 43. (3 pkt)

Chlor można otrzymać w wyniku reakcji kwasu solnego z nadmanganianem(VII) potasu. Produktami tej reakcji, oprócz chloru, są: chlorek manganu(II), chlorek potasu i woda.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji i dobierz w nim współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego. Zapisz wzory substancji, które pełnią w tej reakcji rolę utleniacza i reduktora.

Sprawdzane umiejętności			
a) i b) Zapisywanie w formie cząsteczkowej równania reakcji na podstawie słownego opisu przemiany z zastosowaniem zasady bilansu elektronowego [standard I.3)a)1) i 4)] oraz			
c) Wskazanie utleniacza i reduktora [standard I.1)h)3)].			
Łatwość zadania	Łatwość umiejętności		
0,55 – umiarkowanie trudne	a) 0,63 – umiarkowanie trudne	b) 0,51 – umiarkowanie trudne	c) 0,52 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających			
a) Stosowano różne metody zapisu bilansu elektronowego:			
$2 \overset{-1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}_2 + 2e^- \quad \times 5$			
$\overset{\text{VII}}{\text{Mn}} + 5e^- \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}} \quad \times 2$			
lub			
$2 \overset{-1}{\text{Cl}} - 2e^- \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}_2 \quad \times 5$			
$\overset{\text{VII}}{\text{Mn}} + 5e^- \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}} \quad \times 2$			
lub			
$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^- \quad / \times 5$			
$\text{MnO}_4^- + 5e^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad / \times 2$			
b) Zdający prawidłowo zapisywali równanie reakcji i dobierali współczynniki stechiometryczne:			
$2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$			
c) Najczęściej zdający zapisywali wzór utleniacza i reduktora w następujący sposób:			
Wzór utleniacza: MnO_4^- lub KMnO_4			
Wzór reduktora: Cl^- lub HCl			
Najczęściej powtarzające się błędy			
Najczęściej błędy dotyczyły sposobów zapisu bilansu elektronowego, w których nie zastosowano zasady zachowania masy lub zasady zachowania ładunku. Niekiedy zdający zamiast cząsteczkowego równania reakcji przedstawiali zapis jonowy. Wiele błędów dotyczyło wskazania wzorów utleniacza i reduktora.			
Komentarz			
Zdający dość dobrze radzili sobie z bilansem elektronowym. Więcej trudności sprawiało im zapisanie równania reakcji, dobór współczynników oraz poprawne wskazanie utleniacza i reduktora.			

Zadanie 44. (2 pkt)

Wodny roztwór siarczanu(VI) sodu poddano elektrolizie z użyciem elektrod grafitowych.

Napisz równania reakcji, które przebiegały na elektrodach w czasie opisanego procesu.

Sprawdzane umiejętności

Przedstawianie przebiegu elektrolizy wodnego roztworu soli [standard I.3)a)20)].

Łatwość zadania

0,34 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Równania reakcji anodowej:



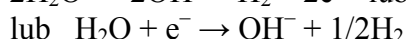
W analizowanych pracach zdających pojawiały się także następujące zapisy:



Równania reakcji katodowej:



W analizowanych pracach zdających pojawiały się także następujące zapisy:



Najczęściej powtarzające się błędy

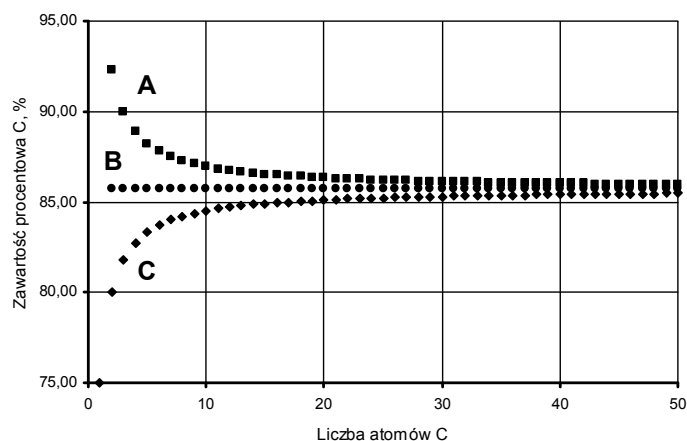
W wielu przypadkach zdający nie podjęli próby rozwiązania tego zadania. Do najczęściej pojawiających się błędów zaliczyć można zamianę procesu anodowego z katodowym lub zapisywanie równań innych procesów elektrodowych.

Komentarz

Zamiana procesu anodowego z katodowym jest prawdopodobnie błędem nieuwagi ponieważ zdający znali przebieg reakcji elektrodowych ale niewłaściwie przypisali im elektrody.

Informacja do zadania 45. i 46.

Poniżej przedstawiono zależność zawartości węgla (wyrażoną w procentach masowych) w alkanach, alkenach i alkinach od liczby atomów węgla w cząsteczce.



Zadanie 45. (1 pkt)

Przyporządkuj wykresom A, B i C nazwy szeregów homologicznych wymienionych w informacji wstępnej.

Sprawdzane umiejętności Dokonywanie selekcji i analizy informacji podanych w formie wykresów [standard II.3)].
Łatwość zadania 0,72 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających U większości zdających zadanie to zostało rozwiązane prawidłowo, czyli: Wykres A: alkiny Wykres B: alkeny Wykres C: alkany
Najczęściej powtarzające się błędy Najczęściej zdający źle przyporządkowali wykresy A i C. Nieliczna grupa zdających nie podjęła próby rozwiązania tego zadania.
Komentarz Nieliczni zdający mieli problemy z przyporządkowaniem wykresów odpowiednim szeregom homologicznym węglowodorów, co może być skutkiem trudności w analizie problemu postawionego w zadaniu.

Zadanie 46. (1 pkt)

Określ, do jakiej wartości procentowej zawartości węgla dążą krzywe A i C. Odpowiedź uzasadnij obliczeniami.

Sprawdzane umiejętności Analizowanie i interpretacja wykresu, prowadząca do uogólnienia i sformułowania wniosku [standard III.3)6)].										
Łatwość zadania 0,29 – trudne										
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej zadanie to zdający rozwiązywali w następujący sposób: <table><tr><td>$C_{50}H_{102}$</td><td>$C_{50}H_{98}$</td></tr><tr><td>$M=702\text{g/mol}$</td><td>$M=698\text{g/mol}$</td></tr><tr><td>$702 \text{ --- } 100\%$</td><td>$698 \text{ --- } 100\%$</td></tr><tr><td>$600 \text{ --- } x$</td><td>$600 \text{ --- } x$</td></tr><tr><td>$x \approx 86\%$</td><td>$x \approx 86\%$</td></tr></table> lub $C: \frac{600}{702} \cdot 100\% = 85,47\% \quad A: \frac{600}{698} \cdot 100\% = 85,95\%$ $\text{Wynik średni} = \frac{85,47 + 85,95}{2} = 85,71\%$	$C_{50}H_{102}$	$C_{50}H_{98}$	$M=702\text{g/mol}$	$M=698\text{g/mol}$	$702 \text{ --- } 100\%$	$698 \text{ --- } 100\%$	$600 \text{ --- } x$	$600 \text{ --- } x$	$x \approx 86\%$	$x \approx 86\%$
$C_{50}H_{102}$	$C_{50}H_{98}$									
$M=702\text{g/mol}$	$M=698\text{g/mol}$									
$702 \text{ --- } 100\%$	$698 \text{ --- } 100\%$									
$600 \text{ --- } x$	$600 \text{ --- } x$									
$x \approx 86\%$	$x \approx 86\%$									
Część zdających rozwiązywała to zadanie obliczając granice odpowiednich funkcji ilustrujących zawartość węgla w alkanach i alkinach przy liczbie atomów węgla dążącej do nieskończoności.										
Najczęściej powtarzające się błędy W analizowanych pracach pojawiły się przypadki, w których zdający nie podjęli próby rozwiązania zadania. Niektórzy zdający podawali tylko wynik – procentową zawartość węgla – oszacowaną na podstawie wykresu, mimo iż w poleceniu wyraźnie zapisano, aby odpowiedź uzasadnić obliczeniami. Udzielano również odpowiedzi, w których właściwie wskazano prostą B jako tę, do której dążą krzywe A i C, ale nie podawano wartości liczbowej procentowej zawartości węgla w alkenach i uzasadnienia w formie obliczeń. Pojawiały się także błędy spowodowane nieuwagą – zdający zapisywał, iż wykonuje obliczenia dla alkinu, a wykonywał je dla alkanu. Często pojawiały się błędy obliczeniowe.										

Komentarz

Wielu zdających nie zauważyło, że zawartość procentowa węgla w cząsteczkach alkenów jest stała (nie zależy od liczby atomów węgla w cząsteczce) oraz że zawartość procentowa węgla w alkanach i alkinach w miarę wzrostu liczby atomów węgla w cząsteczce dąży do takiej zawartości węgla jak zawartość węgla w alkenach. Część zdających nie podjęła próby rozwiązania tego zadania. Można przypuszczać, że największą trudność sprawiła zdającym analiza i interpretacja wykresu oraz konieczność uzasadnienia wniosku obliczeniami.

Zadanie 47. (2 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) trzech izomerycznych alkinów zawierających 5 atomów węgla w cząsteczce.

Sprawdzane umiejętności

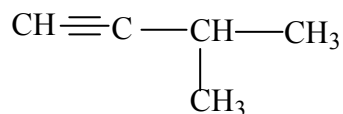
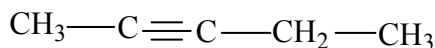
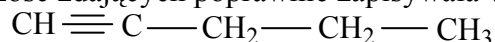
Rysowanie wzorów izomerów węglowodorów [standard I.1)i)4)].

Łatwość zadania

0,69 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Większość zdających poprawnie zapisywała wzory trzech izomerów:

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Bywały odpowiedzi, w których zdający nie uzupełniali wzorów odpowiednią liczbą atomów wodoru lub przypadki, że liczba atomów wodoru w cząsteczce związku była zbyt duża. Niektórzy próbowali „zaginać” łańcuch węglowy, zapisywali wiązanie wielokrotne raz ze strony prawej a raz z lewej, uzyskując wzór tego samego związku.

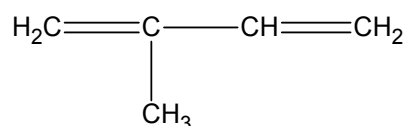
Wśród zdających byli tacy, którzy zapisywali wzory izomerów alkanu (zamiast alkinu) zawierającego 5 atomów węgla w cząsteczce lub wzory izomerów alkinu o liczbie atomów węgla innej niż 5.

Komentarz

Można przypuszczać, że w większości przypadków przyczyną błędów popełnionych w rozwiązaniach tego zadania była nieuwaga i pośpiech w zapisywaniu wzorów. Wielu zdających – w przypadku zadań stosunkowo łatwych – dekoncentruje się i popełnia tego typu błędy. Niemniej na uwagę zasługuje fakt, że pewna grupa zdających egzamin na poziomie rozszerzonym ma problemy z ułożeniem wzorów izomerów i oceną, czy dany wzór jest wzorem kolejnego izomeru, czy przedstawia ten sam izomer lub jest wzorem homologu.

Zadanie 48. (1 pkt)

Określ liczbę wiązań typu σ i typu π miedzy atomami węgla w cząsteczce związku o następującym wzorze:



Sprawdzane umiejętności

Określanie rodzaju i liczby wiązań (typu σ i typu π) w cząsteczce związku organicznego [standard I.1)b)3)].

Łatwość zadania

0,64 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Większość zdających zadanie to została rozwiązana bez błędów:

Liczba wiązań typu σ : 4

Liczba wiązań typu π : 2

Najczęściej powtarzające się błędy

Niektórzy zdający podawali liczbę wszystkich wiązań typu σ występujących w cząsteczce. Zdarzały się też przypadki, że zdający podawali liczbę wiązań odwrotnie. Pojawiły się także odpowiedzi przypadkowe.

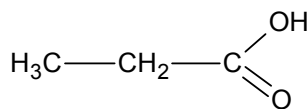
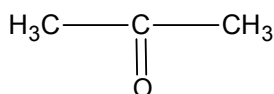
Komentarz

Większość zdających nie miała problemów z określeniem rodzaju i liczby wiązań na podstawie przedstawionego wzoru. Popelnione przez zdających błędy można zakwalifikować jako błędy wynikające z niedostatecznej uwagi przy czytaniu i analizie treści polecenia oraz przy zapisywaniu odpowiedzi.

Zadanie 49. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch pochodnych propanu.

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego izomeru każdego z tych związków.



Sprawdzane umiejętności

Rysowanie wzorów izomerów dla typowych jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów [standard I.1)i)5)].

Łatwość zadania

0,57 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Najczęściej pojawiały się wzory półstrukturalne:

$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	<p>Wzór izomeru: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ lub $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ lub $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$</p>
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C} \\ \diagup \text{OH} \\ \diagdown \text{O} \end{array}$	<p>Wzór izomeru: $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$ lub $\text{HCOO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ lub $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$ lub $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CHO} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ lub $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$</p>

Najczęściej powtarzające się błędy

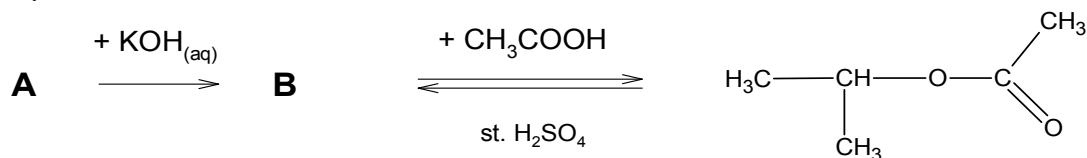
Niektórzy zdający rozwiązywali zadanie przepisując podane wzory związków w innym układzie graficznym, np. duża grupa zdających przepisywała wzory podanych związków, zamieniając położenie grupy karbonylowej na rysunku (górze – dół) lub – w przypadku drugiego izomeru – zamieniając położenie grupy karbonylowej i grupy hydroksylowej. Niektórzy zdający podawali wzór propanonu jako izomeru kwasu propanowego i odwrotnie.

Komentarz

Popemnione błędy wskazują, że część zdających nie nabyła umiejętności rysowania wzorów izomerów różnych typów dla pochodnych węglowodorów. Niektórzy zdający nie wykazali się znajomością i rozumieniem pojęć: izomer, homolog.

Zadanie 50. (2 pkt)

Związek A, będący chloropochodną pewnego alkanu, poddano przemianom, które ilustruje poniższy schemat.



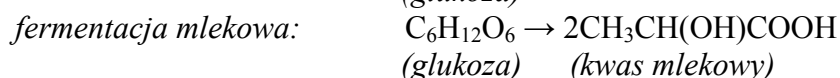
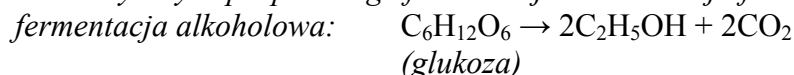
a) Podaj nazwę systematyczną związku A.

b) Napisz, używając wzorów półstrukturalnych (grupowych), równanie reakcji, której ulega związek B.

Sprawdzane umiejętności		
Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanej w formie schematu procesów chemicznych [standard II.2)].		
Łatwość zadania 0,38 – trudne	Łatwość umiejętności	
	a) 0,43 – trudne	b) 0,32 – trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających		
a) 2-chloropropan		
b) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CHOCCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$		
Najczęściej powtarzające się błędy		
a) Zdający często podawali nieprawidłową nazwę związku A, pomijając lub błędnie określając położenie atomu chloru w cząsteczce. Zdarzały się przypadki zaklasyfikowania związku A do alkoholi lub alkenów.		
b) Najczęstszym błędem popełnianym przez zdających było pominięcie wody jako produktu ubocznego reakcji estryfikacji.		
Komentarz		
Można przypuszczać, że przyczyną wielu błędów były problemy z właściwą analizą schematu. Pomijanie wody jako produktu ubocznego reakcji było prawdopodobnie skutkiem nieuwagi bądź zbyt pośpiesznego udzielania odpowiedzi.		

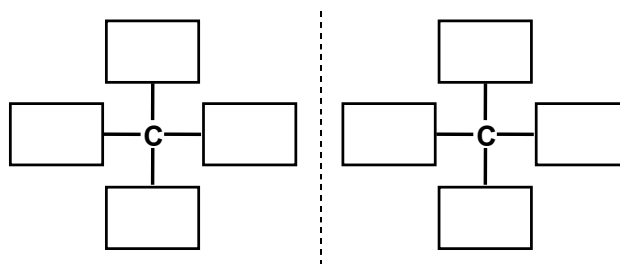
Informacja do zadania 51. i 52.

W chemii żywności ważnymi reakcjami są reakcje fermentacji. Poniżej przedstawiono schematyczny zapis przebiegu fermentacji alkoholowej i fermentacji mlekowej.



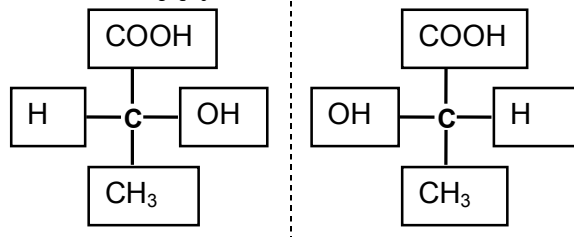
Zadanie 51. (1 pkt)

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał on wzory pary enancjomerów kwasu mlekowego.



Sprawdzane umiejętności	
Rysowanie wzorów izomerów optycznych dla wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów [standard I.1)i5)].	
Łatwość zadania	
0,61 – umiarkowanie trudne	

Typowe poprawne odpowiedzi zdających



Najczęściej powtarzające się błędy

Typowym błędem popełnianym przez zdających było nierozpoznanie podstawników przy asymetrycznym atomie węgla, co powodowało, że wzory przedstawiały strukturę związku o większej liczbie atomów węgla w cząsteczce i nieprawidłowych wzorach podstawników.

Komentarz

Wydaje się, że część zdających nie nabyła umiejętności rysowania wzorów enancjomerów. Może to wynikać ze słabej znajomości i rozumienia pojęć związanych z izomerią optyczną.

Zadanie 52. (2 pkt)

Określ, czy etanol może występować w formach enancjomerów. Odpowiedź uzasadnij.

Sprawdzane umiejętności

Uzasadnianie związków przyczynowo – skutkowych między prezentowanymi faktami i uzasadnianie opinii [standard III.3)5)].

Łatwość zadania

0,66 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Nie, bo nie ma asymetrycznego atomu węgla.
lub

Nie, bo nie ma atomu węgla połączonego z czterema różnymi podstawnikami.

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej zdający udzielali poprawnej odpowiedzi (nie), ale błędnie ją uzasadniali. Zdający powoływali się na zbyt prostą budowę cząsteczki etanolu, małą liczbę atomów węgla w cząsteczce lub małą liczbę podstawników. Zdarzało się, że zdający nie podejmowali próby uzasadnienia. Mała grupa zdających stwierdziła, że etanol może występować w formach enancjomerów.

Komentarz

Większość zdających prawidłowo stwierdziła, że etanol nie tworzy enancjomerów. Trudne dla zdających okazało się uzasadnienie tego faktu, a więc część zdających ma problemy z uzasadnianiem związków przyczynowo – skutkowych. Wydaje się też, że treści dotyczące izomerii optycznej nie są przez zdających dobrze opanowane.

Zadanie 53. (3 pkt)

Opisz, w jaki sposób można doświadczalnie sprawdzić obecność skrobi w bulwach ziemniaków, mając do dyspozycji wodę bromową i wodny roztwór jodku potasu.

Podaj opis słowny wykonania doświadczenia oraz obserwacje, dotyczące wykrywania skrobi w bulwach ziemniaków.

Sprawdzane umiejętności

Projektowanie doświadczenia pozwalającego na wykrycie skrobi [standard III.2)10)].

Łatwość zadania

0,29 – trudne

Łatwość umiejętności

a) 0,32 – trudne

b) 0,22 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Opis słowny wykonania doświadczenia:

W wyniku reakcji wody bromowej z jodkiem potasu należy otrzymać jod. Jodem należy zadziałać na ziemniak.

lub

Ziemniak należy przekroić na pół. Następnie wodę bromową należy zmieszać w probówce z wodnym roztworem jodku potasu. Zawartość probówki wlać na przekrojoną bulwę.

lub

Na fragment bulwy ziemniaka nakraplam kroplę wody bromowej, a następnie kroplę wodnego roztworu jodku potasu.

Obserwacje:

Bulwa ziemniaka zabarwia się na kolor niebiesko–fioletowy.

lub

Przekrojona bulwa ziemniaka zabarwi się na granatowo.

Najczęściej powtarzające się błędy

Opis słowny wykonania doświadczenia:

Zdający najczęściej zapominali o fakcie, że skrobię można wykryć przy użyciu jodu a nie jodków, dlatego pomijali w opisie słownym doświadczenia konieczność otrzymania jodu z podanych odczynników.

Obserwacje:

Zdający podawali nieprawidłowe obserwacje, często nie wynikające z opisu doświadczenia.

Komentarz

Projektowanie doświadczeń sprawia zdającym wiele trudności. Problemy sprawia zapisywanie obserwacji, które muszą być precyzyjne i dla reakcji barwnej uwzględniać zmianę barwy, będącej podstawą identyfikacji związku. Zdający często nie podejmowali próby rozwiązania tego zadania.

Informacja do zadań 54. – 56.

Wodorotlenek sodu jest głównym składnikiem preparatów do czyszczenia niedrożnych rur i syfonów. Na etykiecie jednego z takich preparatów znajduje się następujące ostrzeżenie:

Nie stosować do czyszczenia instalacji aluminiowych.

Zadanie 54. (1 pkt)

Uzasadnij powyższe ostrzeżenie, zapisując w formie jonowej równanie reakcji chemicznej, która zaszłaby po zastosowaniu takiego preparatu do czyszczenia instalacji aluminiowej. Pamiętaj, że jednym z produktów reakcji glinu z zasadą sodową jest wodor.

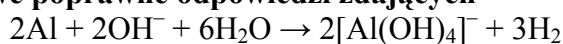
Sprawdzane umiejętności

Wyjaśnianie przebiegu zjawiska (sytuacji) z życia codziennego, z wykorzystaniem wiedzy chemicznej [standard III.1)2)].

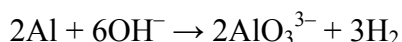
Łatwość zadania

0,09 – bardzo trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających



lub



Najczęściej powtarzające się błędy

Typowym błędem było zapisywanie równania w formie cząsteczkowej. W wielu przypadkach zdający podawali zapis nieuwzględniający bilansu elektronowego lub bilansu ładunków. Zdający podawali błędne wzory produktów reakcji lub nieprawidłowe ładunki jonów.

Komentarz

Zadanie okazało się dla zdających bardzo trudne. Bardzo często nie podejmowali oni próby rozwiązania tego zadania. Błędy we wzorze jonu tetrahydroksoglinianowego świadczą o braku umiejętności tworzenia wzorów hydroksokompleksów. Zapisywanie równania reakcji bez uwzględnienia bilansu ładunków potwierdza, że maturzyści mają trudności z jonowym zapisem równań reakcji.

Zadanie 55. (1 pkt)

Wodorotlenek sodu w obecności wody reaguje z tłuszczem znajdującym się w zatkanych rurach.

Napisz równanie tej reakcji przyjmując, że cząsteczki tłuszczu zbudowane są wyłącznie z tristearynianu glicerolu. W zapisie zastosuj półstrukturalne (grupowe) wzory tristearynianu glicerolu i glicerolu oraz sumaryczne wzory reszt węglowodorowych kwasu organicznego.

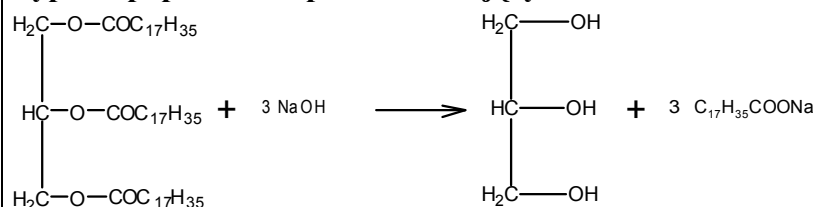
Sprawdzane umiejętności

Ilustrowanie za pomocą równań reakcji procesów hydrolizy wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów [standard I.3)a)26)].

Łatwość zadania

0,28 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających



Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej zdający mieli problemy z poprawnym ułożeniem wzoru tłuszczu (substratu) w części obejmującej wiązanie estrowe. W wielu przypadkach zdający pomijali współczynnik 3 przed wzorem powstającej soli (w produktach reakcji).

Komentarz

Wydaje się, że część błędów popełnionych w rozwiązaniach tego zadania wynika z trudności w poprawnym ułożeniu wzoru soli lub wiązania estrowego. Niektóre błędy, przy poprawnie ułożonych wzorach reagentów, spowodowane były prawdopodobnie brakiem koncentracji przy wykonywaniu czynności najprostszych, takich jak uzgadnianie współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji

Zadanie 56. (1 pkt)

Określ, jaka właściwość fizyczna produktów reakcji tłuszczu z zasadą sodową jest podstawą opisanej metody udrażniania rur.

Sprawdzane umiejętności

Wyjaśnianie zjawisk spotykanych w życiu codziennym, w oparciu o wiedzę chemiczną [standard III.1)2)].

Łatwość zadania 0,33 – trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej udzielano odpowiedzi: Rozpuszczalność w wodzie. lub Powstające mydła są detergentami – zawierają część hydrofobową i hydrofilową.
Najczęściej powtarzające się błędy Zdający często nie wskazywali właściwości fizycznych produktów, lecz podawali inne informacje na ich temat (np. że są mydłami). Wielu zdających opisywało przebieg reakcji zmydlenia tłuszczów. Zdarzały się również odpowiedzi przypadkowe.
Komentarz Część zdających nie podjęła próby rozwiązania zadania. Zdający, którzy takie próby podjęli, nie zawsze udzielali odpowiedzi zgodnej z poleceniem. Można przypuszczać, że spowodowane to było nieuważną lekturą i analizą treści zadania lub trudnościami w określaniu właściwości fizycznych produktów reakcji zmydlenia tłuszczów albo w wyborze tej właściwości, która decyduje o ich zastosowaniu w omawianej sytuacji.

Zadania zawarte w Arkuszu II okazały się dla zdających trudne. Na podstawie analizy wyników egzaminu maturalnego z chemii można stwierdzić, że maturzystom nie sprawiło problemu:

- zakwalifikowanie roztworów do odpowiedniej grupy (roztworów właściwych i układów koloidalnych) (zadanie 30a.);
- wykorzystanie i analizowanie informacji podanych w różnych formach oraz dostrzeganie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w procesach chemicznych (zadania: 35., 36., 45.).

Większość zdających dobrze radziła sobie:

- ze znajomością i rozumieniem pojęć związanych z przemianami promieniotwórczymi oraz obliczeniami związanymi ze zmianą masy izotopu (zadania: 28., 29.);
- z podaniem odpowiedniej metody rozdzielania składników (zadanie 30b.);
- z zapisywaniem równania reakcji na podstawie graficznego opisu przemiany (zadanie 33.);
- z podaniem roli jonu w teorii Brönsteda oraz z przewidywaniem, jak zmieni się położenie stanu równowagi reakcji chemicznej (zadania: 39., 41.);
- z zapisywaniem równania reakcji w formie cząsteczkowej na podstawie słownego opisu przemiany, z doбором współczynników, metodą bilansu elektronowego oraz wskazaniem utleniacza i reduktora (zadania: 43a., 43b., 43c.);
- z rysowaniem wzorów izomerów oraz z określaniem rodzaju wiązania (zadania: 47., 49., 51., 48.);
- z uzasadnianiem związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami (zadanie 52.).

Najwięcej problemów sprawiło zdającym rozwiązanie zadania 40. (gdzie za bezpośrednią przyczynę można uznać brak wiedzy dotyczącej metod otrzymywania wodorosoli) oraz zadanie 54., które najczęściej pozostawało bez rozwiązania. Wśród zdających, którzy podjęli próbę rozwiązania zadania nagminnie pojawiały się błędy we wzorach hydroksokompleksów. W zadaniu 31. zdający bardzo często stosowali cząsteczkowy zapis równania reakcji zamiast zapisu jonowego skróconego. Oczywiście ten błąd nieuwagi powodował utratę punktów. Podobna sytuacja miała miejsce przy rozwiązywaniu zadania 50b., gdzie zdający zapominali o wpisaniu po stronie produktów wody. Mała staranność w zapisywaniu wzorów reagentów była powodem utraty punktu w zadaniu 55. Część maturzystów miała problemy także z:

- przewidywaniem odczynów wodnych roztworów soli i zapisywaniem odpowiednich równań reakcji (uzasadniających podany odczyn) (zadanie 32.);
- zadaniami dotyczącymi obliczeń chemicznych (zadania: 34., 37., 42.);
- dokonaniem selekcji i analizy informacji, uzupełnianiem brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie schematów, dokonywaniem uogólnień i formułowaniu wniosków oraz wyjaśnianiem zjawisk spotykanych w życiu codziennym (zadania: 38., 50a, 46., 56);
- zapisywaniem równań reakcji elektrodowych (zadanie 44.);
- projektowaniem doświadczeń (zadania: 53a., 53b.).

Analizując arkusze egzaminacyjne tegorocznych maturzystów można zauważyć (podobnie jak w roku ubiegłym), iż poziom merytoryczny prezentowanych odpowiedzi był zróżnicowany. Obok prac przemyślanych, gdzie większość zadań była rozwiązana, znalazły się prace ubogie w treści (szczególnie dotyczyło to zadań Arkusza II.). W dalszym ciągu zdający mają problemy z zadaniami, w których sprawdzana jest umiejętność projektowania doświadczeń chemicznych. Wielu zdających nie udzielało odpowiedzi zgodnie z poleceniem i wyłącznie na temat. Często pojawiały się (zupełnie niepotrzebnie) dodatkowe komentarze i wyjaśnienia, które nie były oceniane, a powodowały utratę cennego na egzaminie czasu. Niejednokrotnie pisząc więcej niż potrzeba, zdający popełniali błędy, które powodowały negatywną ocenę całości zadania. Kolejnym problemem tegorocznych maturzystów było bardzo pobieżne czytanie poleceń, niekiedy bez ich należytego zrozumienia. Część zdających nie dbała, przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych, aby zaprezentować tok rozumowania i co bardzo ważne, uwzględnić w końcowym zapisie jednostkę. Także niestarannie zapisywane były równania przemian chemicznych (w których bardzo często brakowało współczynników) oraz wzory związków organicznych. Do najczęstszych przyczyn utraty punktów przez tegorocznych maturzystów na egzaminie pisemnym z chemii zaliczyć można:

- **niedokładne, pobieżne czytanie poleceń lub ich niezrozumienie;**
- **brak staranności przy zapisie rozwiązania;**
- **brak umiejętności: projektowania doświadczeń, przewidywania obserwacji, wyjaśniania procesów i zjawisk oraz brak znajomości i rozumienia niektórych terminów, pojęć i praw (niezbędnych przy rozwiązywaniu zadań z poziomu rozszerzonego).**

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

V. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Zróżnicowanie wskaźnika łatwości zadań Arkusza I.

Numer zadania (umiejętności)	Łatwość zadań			PR - PP
	Ogółem Arkusz I*	PP**	PR***	
1	0,94	0,84	0,95	0,11
2	0,89	0,78	0,90	0,12
3a	0,82	0,57	0,84	0,27
3b	0,71	0,35	0,75	0,40
3	0,78	0,49	0,81	0,32
4a	0,71	0,39	0,75	0,35
4b	0,59	0,22	0,62	0,40
4	0,63	0,28	0,66	0,38
5a	0,84	0,60	0,86	0,26
5b	0,75	0,53	0,77	0,24
5c	0,94	0,84	0,95	0,11
5	0,84	0,66	0,86	0,20
6a	0,92	0,78	0,94	0,16
6b	0,70	0,35	0,73	0,38
6	0,81	0,56	0,83	0,27
7a	0,82	0,73	0,83	0,10
7b	0,57	0,49	0,58	0,09
7	0,70	0,61	0,71	0,10
8a	0,85	0,62	0,87	0,24
8b	0,88	0,72	0,89	0,18
8	0,86	0,67	0,88	0,21
9	0,82	0,61	0,84	0,23
10	0,69	0,55	0,70	0,15
11	0,91	0,84	0,92	0,08
12	0,71	0,46	0,73	0,27
13	0,85	0,64	0,87	0,24
14	0,70	0,39	0,73	0,34
15	0,51	0,14	0,55	0,41
16	0,64	0,27	0,67	0,41
17a	0,83	0,61	0,85	0,24
17b	0,76	0,45	0,79	0,34
17	0,78	0,50	0,81	0,31
18	0,53	0,31	0,56	0,25
19a	0,50	0,31	0,52	0,21
19b	0,12	0,02	0,13	0,11
19c	0,38	0,14	0,40	0,26
19	0,33	0,16	0,35	0,19
20	0,59	0,29	0,62	0,33
21	0,69	0,46	0,71	0,24
22	0,89	0,69	0,90	0,22
23a	0,56	0,23	0,60	0,37
23b	0,58	0,24	0,61	0,37
23	0,57	0,24	0,61	0,37

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

24	0,53	0,25	0,56	0,31
25	0,76	0,53	0,78	0,25
26	0,60	0,33	0,62	0,29
27	0,87	0,74	0,89	0,15

*wszyscy zdający chemię

**zdający chemię wyłącznie na poziomie podstawowym

***zdający chemię – Arkusz I, na poziomie rozszerzonym

Załącznik 2. Zróżnicowanie punktacji według zadań i wskaźnika łatwości – Arkusz I.

Numer zadania	Procentowy udział punktów				Maksymalna punktacja	Łatwość zadania
	0	1	2	3		
1	6%	94%			1	0,94
2	11%	89%			1	0,89
3	11%	10%	14%	66%	3	0,78
4	23%	13%	18%	47%	3	0,63
5	3%	10%	18%	69%	3	0,84
6	7%	25%	69%		2	0,81
7	9%	44%	48%		2	0,70
8	4%	19%	77%		2	0,86
9	12%	11%	77%		2	0,82
10	31%	2%	68%		2	0,69
11	9%	91%			1	0,91
12	16%	26%	58%		2	0,71
13	13%	3%	84%		2	0,85
14	19%	21%	60%		2	0,70
15	39%	20%	42%		2	0,51
16	36%	64%			1	0,64
17	10%	12%	9%	68%	3	0,78
18	47%	53%			1	0,53
19	50%	12%	28%	11%	3	0,33
20	27%	28%	45%		2	0,59
21	31%	69%			1	0,69
22	11%	89%			1	0,89
23	24%	20%	16%	40%	3	0,57
24	30%	33%	36%		2	0,53
25	24%	76%			1	0,76
26	40%	60%			1	0,60
27	13%	87%			1	0,87

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Załącznik 3. Wskaźniki łatwości zadań Arkusza II.

Numer zadania	Łatwość zadań Arkusza II
28	0,67
29	0,58
30a	0,86
30b	0,64
30	0,75
31	0,23
32	0,35
33	0,57
34	0,42
35	0,76
36	0,84
37	0,40
38	0,32
39	0,59
40	0,11
41	0,65
42	0,36
43a	0,63
43b	0,51
43c	0,52
43	0,55
44	0,34
45	0,72
46	0,29
47	0,69
48	0,64
49	0,57
50a	0,43
50b	0,32
50	0,38
51	0,61
52	0,66
53a	0,32
53b	0,22
53	0,29
54	0,09
55	0,28
56	0,33

Sprawozdanie z wyników egzaminu maturalnego z chemii
maj 2006

Załącznik 4. Zróżnicowanie punktacji według zadań i wskaźnika łatwości – Arkusz II.

Numer zadania	Procentowy udział punktów				Maksymalna punktacja	Łatwość zadania
	0	1	2	3		
28	33%	67%			1	0,67
29	37%	4%	6%	53%	3	0,58
30	9%	32%	59%		2	0,75
31	73%	8%	19%		2	0,23
32	57%	16%	28%		2	0,35
33	43%	57%			1	0,57
34	30%	39%	4%	27%	3	0,42
35	12%	23%	65%		2	0,76
36	16%	84%			1	0,84
37	51%	9%	10%	30%	3	0,40
38	68%	32%			1	0,32
39	41%	59%			1	0,59
40	89%	11%			1	0,11
41	13%	43%	44%		2	0,65
42	62%	3%	34%		2	0,36
43	27%	17%	20%	37%	3	0,55
44	59%	14%	27%		2	0,34
45	28%	72%			1	0,72
46	71%	29%			1	0,29
47	20%	22%	58%		2	0,69
48	36%	64%			1	0,64
49	32%	22%	46%		2	0,57
50	49%	28%	24%		2	0,38
51	39%	61%			1	0,61
52	18%	33%	49%		2	0,66
53	67%	1%	11%	21%	3	0,29
54	91%	9%			1	0,09
55	72%	28%			1	0,28
56	67%	33%			1	0,33