



## BIULETYN INFORMACYJNY NR 7/M OKRĘGOWEJ KOMISJI EGZAMINACYJNEJ

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie: Al. F. Focha 39, 30-119 Kraków  
tel. (012) 61 81 201, 202, 203 fax: (012) 61 81 200, e-mail: oke@oke.krakow.pl www.oke.krakow.pl

# RAPORT Z EGZAMINU MATURALNEGO

SESJA WIOSENNA 2005



## CHEMIA

KRAKÓW 2005

## Spis treści

Streszczenie .....	3
Wstęp .....	3
1. Opis populacji absolwentów, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z chemii .....	4
2. Opis arkuszy egzaminacyjnych zastosowanych na egzaminie maturalnym z chemii w sesji wiosennej 2004/2005 .....	4
3. Organizacja oceniania prac egzaminacyjnych .....	6
4. Wyniki egzaminu maturalnego z chemii na poziomie podstawowym i na poziomie rozszerzonym .....	6
4.1. Zdawalność egzaminu .....	6
4.2. Wyniki egzaminu .....	7
4.3. Łatwość zadań Arkusza I i rozkład wyników tych zadań .....	9
4.4. Łatwość zadań Arkusza II i rozkład wyników tych zadań .....	11
5. Analiza jakościowa zadań egzaminacyjnych .....	12
6. Podsumowanie i wnioski .....	45

Opracowanie: *Krystyna Traple*

Obliczenia statystyczne wykonała *Anna Rappe*

© Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie

ISSN 1643-2428

## Streszczenie

Prezentacja wyników egzaminu maturalnego z chemii jest opracowaniem skierowanym do wszystkich odbiorców zainteresowanych tym przedmiotem.

W rozdziale 1, kierowanym przede wszystkim do organów nadzorujących szkoły ponadgimnazjalne, przedstawiono w zwięzły sposób informacje ogólne o egzaminie i jego przebiegu, a także opis populacji zdających, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z chemii.

W rozdziale 2, skierowanym przede wszystkim do nauczycieli chemii, opisano arkusze egzaminacyjne zastosowane podczas egzaminu, ze wskazaniem liczby i rodzaju zadań egzaminacyjnych, odniesieniem do standardów wymagań egzaminacyjnych i sprawdzanych umiejętności. Szczegółowa analiza zadań egzaminacyjnych, zarówno z poziomu podstawowego, jak i poziomu rozszerzonego, opis sprawdzanych umiejętności, model odpowiedzi i zasady oceniania zadań oraz określenie łatwości i jej interpretacja zostały zamieszczone w rozdziale 5 opracowania. Dla każdego zadania zamieszczono analizę odpowiedzi zdających ze szczególnym zwróceniem uwagi na popełniane przez zdających błędy.

W rozdziale 4 omówiono wyniki egzaminu w odniesieniu do zdających z liceów ogólnokształcących i z liceów profilowanych, przedstawiono podstawowe miary statystyczne oraz miary łatwości zadań i wykonanie standardów wymagań egzaminacyjnych, odrębnie dla poziomu podstawowego i dla poziomu rozszerzonego. Natomiast w podsumowaniu zwrócono uwagę na typowe błędy zdających, które zostały zaobserwowane podczas oceniania zadań.

## Wstęp

### Informacje ogólne o egzaminie maturalnym z chemii

Chemia na egzaminie maturalnym mogła stanowić przedmiot wybrany przez absolwenta jako przedmiot obowiązkowy lub jako przedmiot dodatkowy. Egzamin maturalny z chemii jako przedmiotu obowiązkowego mógł być zdawany na poziomie podstawowym lub rozszerzonym, przy czym wyboru poziomu zdający dokonywał w czasie egzaminu. Chemia jako przedmiot dodatkowy zdawana była na poziomie rozszerzonym.

Egzamin na poziomie podstawowym trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu 30 zadań egzaminacyjnych zawartych w jednym arkuszu egzaminacyjnym (Arkuszu I). Egzamin na poziomie rozszerzonym trwał 240 minut i składał się z dwóch części:

- część pierwsza trwała 120 minut i polegała na rozwiązaniu zadań zawartych w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego (Arkusz I), (zestaw zadań egzaminacyjnych w arkuszach dla egzaminu maturalnego z chemii wybranej jako przedmiot obowiązkowy oraz wybranej jako przedmiot dodatkowy był ten sam),
- część druga trwała 120 minut i polegała na rozwiązaniu 22 zadań egzaminacyjnych zawartych w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu rozszerzonego (Arkusz II).

W trakcie egzaminu zdający mógł korzystać z tabel chemicznych, przygotowanych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną, i prostego kalkulatora. Zdający mieli do dyspozycji (do wykorzystania w pierwszej i drugiej części egzaminu) następujące tabele: układ okresowy pierwiastków, elektroujemność według Paulinga, rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie, stałe dysocjacji wybranych kwasów w roztworach wodnych, szereg elektrochemiczny metali.

Zdający, który wybrał chemię jako przedmiot obowiązkowy, zdał egzamin maturalny z chemii, jeżeli na poziomie podstawowym otrzymał 30% punktów możliwych do uzyskania – czyli 18 punktów. Dla zdających egzamin na poziomie rozszerzonym i dla zdających, którzy wybrali chemię jako przedmiot dodatkowy nie ma określonego progu zaliczenia egzaminu.

## 1. Opis populacji absolwentów, którzy przystąpili do egzaminu maturalnego z chemii

Do egzaminu maturalnego z chemii przystąpiło w województwach leżących w zasięgu działania OKE w Krakowie (województwa: lubelskie, małopolskie i podkarpackie) łącznie 5609 abiturientów (8,5% ogółu zdających).

Liczbę zdających chemię w poszczególnych województwach, typach szkół i rodzaju egzaminu przedstawia tabela 1.

**Tabela 1.** Zdający egzamin maturalny z chemii (LO – liceum ogólnokształcące, LP – liceum profilowane)

rodzaj egzaminu	województwo / typ szkoły							
	lubelskie		małopolskie		podkarpackie		razem	
	LO	LP	LO	LP	LO	LP	LO	LP
obowiązkowy	556	47	959	62	505	54	2020	163
dodatkowy	1097	22	1378	32	886	11	3361	65
razem	1653	69	2337	94	1391	65	5381	228
razem w województwie	1722 (30,7%)		2431 (43,4%)		1456 (25,9%)		5609	

Spośród 5609 osób zdających chemię, 38,92% (2183) zdawało ten przedmiot jako obowiązkowy, a 61,08% (3426) jako przedmiot dodatkowy. Najlicniejszą grupę wszystkich zdających stanowili absolwenci liceów ogólnokształcących – 95,94%, przy czym jako przedmiot obowiązkowy zdawało – 37,54%, a jako przedmiot dodatkowy 62,46%. Na 4,06% zdających w liceach profilowanych, większość (71,49%) absolwentów zdawała chemię jako przedmiot obowiązkowy, a 21,58% jako przedmiot dodatkowy.

## 2. Opis arkuszy egzaminacyjnych zastosowanych na egzaminie maturalnym z chemii w sesji wiosennej 2004/2005

Zgodnie z koncepcją i strukturą egzaminu maturalnego z chemii zdający egzamin na poziomie podstawowym mieli do rozwiązania zadania zamieszczone w jednym arkuszu egzaminacyjnym (Arkusz I), a zdający egzamin na poziomie rozszerzonym w dwóch arkuszach egzaminacyjnych (Arkusz I i Arkusz II).

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. Tematyka zadań obejmowała większość treści podstawy programowej. Zadania egzaminacyjne w Arkuszu I obejmowały zakres wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego. Zadania egzaminacyjne w Arkuszu II sprawdzały umiejętność zastosowania wiedzy i poznanych metod badawczych do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego i rozszerzonego.

Arkusze egzaminacyjne zostały zbudowane zgodnie z ogólnym planem i kartoteką testu.

### Arkusz I

Arkusz I zawierał trzydzieści zadań, w tym cztery zadania zamknięte i dwadzieścia sześć zadań otwartych. Dziewięć zadań było punktowanych w skali 0 – 1 punkt, dwanaście w skali 0 – 2 punkty, dziewięć zadań w skali 0 – 3 punkty. Za prawidłowe rozwiązanie zadań z Arkusza I zdający mógł otrzymać maksymalnie 60 punktów.

Zadania z Arkusza I sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 18 poleceń o łącznej punktacji 32 punkty (53,3%),
- obszar standardu II – 10 poleceń o łącznej punktacji 17 punktów (28,3%),
- obszar standardu III – 6 poleceń o łącznej punktacji 11 punktów (18,3%).

Zadania zamieszczone w Arkuszu I sprawdzały następujące treści podstawy programowej:

- budowa atomu, izotopy, promieniotwórczość naturalna – 2 polecenia o łącznej punktacji – 3 punkty,
- wiązania chemiczne – 1 zadanie za 2 punkty,
- mol substancji chemicznej – 3 polecenia o łącznej punktacji – 9 punktów,
- pierwiastki i związki chemiczne - 9 poleceń, za rozwiązanie których można było uzyskać łącznie 15 punktów,
- typy reakcji chemicznych – 2 polecenia o łącznej punktacji – 2 punkty,
- roztwory wodne i ich stężenia – 3 polecenia o łącznej punktacji – 3 punkty,
- dysocjacja jonowa i, reakcje zobojętniania i strącania osadów – 2 polecenia, za rozwiązanie których można było uzyskać 4 punkty, **przecinek**
- reakcje utleniania i redukcji - 2 polecenia, za rozwiązanie których można było uzyskać 5 punktów,
- węglowodory i ich pochodne - 7 poleceń, za rozwiązanie których można było uzyskać łącznie 14 punktów.

### Arkusz II

Arkusz II zawierał dwadzieścia dwa zadania otwarte. Trzy zadania punktowane w skali 0 - 1 punktu, osiem w skali 0 – 2 punkty, pięć w skali 0 – 3 punkty, cztery w skali 0 – 4 punkty i dwa w skali 0 – 5 punktów. Za prawidłowe rozwiązanie zadań z Arkusza II zdający mógł otrzymać maksymalnie 60 punktów.

Zadania z Arkusza II sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 11 poleceń o łącznej punktacji 23 punkty (38,33%),
- obszar standardu II – 11 poleceń o łącznej punktacji 23 punktów (38,33%),
- obszar standardu III – 6 poleceń o łącznej punktacji 14 punktów (23,33%).

Zadania umieszczone w Arkuszu II sprawdzały następujące treści podstawy programowej:

- budowa atomu w ujęciu mechaniki kwantowej, izotopy i promieniotwórczość naturalna i sztuczna – 2 polecenia o łącznej punktacji 2 punkty,
- wiązania chemiczne, szybkość reakcji i kataliza – 3 polecenia, łącznie za 6 punktów,
- mol substancji chemicznej – 1 zadanie za 2 punkty,
- pierwiastki i związki chemiczne – 9 zadań, za rozwiązanie których można było uzyskać łącznie 14 punktów,
- typy reakcji chemicznych – 1 zadanie za 2 punkty,
- roztwory wodne i ich stężenia oraz układy koloidalne – 1 zadanie za 4 punkty,
- elektrolity, dysocjacja jonowa oraz reakcje zachodzące w roztworach wodnych – 3 zadania, za rozwiązanie których można było uzyskać łącznie 11 punktów,
- reakcje utleniania i redukcji oraz ogniwa galwaniczne i elektroliza - 3 polecenia, za rozwiązanie których można było uzyskać 7 punktów,
- węglowodory i ich pochodne, szereg homologiczny i izomeria związków organicznych - 5 poleceń, za rozwiązanie których można było uzyskać łącznie 12 punktów.

Opis sprawdzanych czynności i standardów egzaminacyjnych zamieszczono w metryczkach zdań zamieszczonych w części II opracowania.

### 3. Organizacja oceniania prac egzaminacyjnych

Egzamin maturalny z chemii został przeprowadzony we wszystkich szkołach w Polsce w dniu 20 maja 2005 r. Prace egzaminacyjne były zapakowane bezpośrednio na salach egzaminacyjnych do bezpiecznych kopert, oddzielnie Arkusz I (dla poziomu podstawowego) i oddzielnie Arkusz II (dla poziomu rozszerzonego). Prace egzaminacyjne zostały przekazane ze szkół do OKE, a następnie do trzech ośrodków koordynacji oceniania zlokalizowanych w Krakowie, Lublinie i Rzeszowie.

W każdym ośrodku oceniania pracowało łącznie 11 zespołów egzaminatorów powołanych przez dyrektora OKE, w Lublinie i Krakowie po cztery zespoły, a w Rzeszowie – trzy. Pracami zespołów w każdym ośrodku oceniania kierował koordynator powołany przez dyrektora OKE, natomiast całość prac związanych z ocenianiem prowadzona była przez głównego egzaminatora odpowiedzialnego za egzamin maturalny z chemii.

Po egzaminie maturalnym z chemii w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w Warszawie odbyło się spotkanie poświęcone analizie przykładowych odpowiedzi zdających i uszczegółowieniu modeli oceniania i schematów punktowania zadań. W spotkaniu z ramienia OKE w Krakowie uczestniczył główny egzaminator i trzech koordynatorów.

Ocenianie egzaminu było przeprowadzone w dniach 27-30 maja. W dniu 25 maja w Krakowie zostało przeprowadzone szkolenie dotyczące oceniania egzaminu, w którym uczestniczyli przewodniczący zespołów egzaminatorów i egzaminatorzy-weryfikatorzy.

27 maja przewodniczący zespołów przeszkolili egzaminatorów w zespołach i rozpoczęło ocenianie. W każdym ośrodku oceniania pracowały zespoły oceniające

Arkusz I i zespoły oceniające Arkusz II. Łącznie poziom podstawowy oceniało 6 zespołów egzaminatorów, a poziom rozszerzony (Arkusz II) – pięć zespołów.

W każdym zespole pracowało dwóch egzaminatorów-weryfikatorów, których zadaniem było dokonanie pierwszej oceny 10% prac z każdej koperty z pracami egzaminacyjnymi. Prace te były następnie oceniane przez egzaminatorów, a przewodniczący zespołu dokonywał weryfikacji oceny prac podwójnie sprawdzonych. W ten sposób zostało zweryfikowanych łącznie około 12% prac zdających. Do zadań koordynatora również należało dokonanie weryfikacji oceny wybranych prac każdego egzaminatora.

Po zakończeniu oceniania, wypełnione karty oceny zostały przekazane do OKE, gdzie zostały wczytane i wprowadzone do bazy wyników egzaminu.

Wszystkie wątpliwości egzaminatorów, związane z ocenianiem zadań egzaminacyjnych, były na bieżąco konsultowane z przewodniczącymi lub koordynatorami, którzy z kolei pozostawali w stałym kontakcie z głównym egzaminatorem. Taka organizacja oceniania pozwoliła na jednolite, zgodne z przyjętym modelem oceniania i schematem punktowania, ocenienie zadań egzaminacyjnych.

W związku z realizacją prawa zdających do wglądu do ocenionej pracy egzaminacyjnej, główny egzaminator zweryfikował kolejnych kilkadziesiąt arkuszy egzaminacyjnych i nie stwierdzono istotnych błędów w ocenie zadań.

## 4. Wyniki egzaminu maturalnego z chemii na poziomie podstawowym i na poziomie rozszerzonym

### 4.1. Zdawalność egzaminu

Maturzysta zdał egzamin maturalny z chemii (w przypadku egzaminu zdawanego jako przedmiot obowiązkowy), jeżeli uzyskał co najmniej 30% punktów za rozwiązanie zadań z poziomu podstawowego (Arkusz I), czyli jeśli uzyskał 18 punktów na 60 możliwych do uzyskania. Jeśli egzamin zdawany był jako dodatkowy, nie było progu zaliczenia egzaminu.

W tabeli 2. przedstawiono liczbę i procent abiturientów (z podziałem na województwa i typy szkół), którzy zdali egzamin maturalny z chemii.

**Tabela 2.** Zdawalność egzaminu maturalnego z chemii

	Okręg OKE			woj. lubelskie			woj. małopolskie			woj. podkarpackie		
	Ogółem	LO	LP	Ogółem	LO	LP	Ogółem	LO	LP	Ogółem	LO	LP
Liczba zdających	<b>2183</b>	2020	163	<b>603</b>	556	47	<b>1021</b>	959	62	<b>559</b>	505	54
Liczba osób, które zdały egzamin	<b>2110</b>	1969	141	<b>580</b>	539	41	<b>994</b>	938	56	<b>536</b>	492	44
% osób, które zdały egzamin	<b>96,66</b>	97,48	86,50	<b>96,19</b>	96,94	87,23	<b>97,36</b>	97,81	90,32	<b>95,89</b>	97,43	81,48

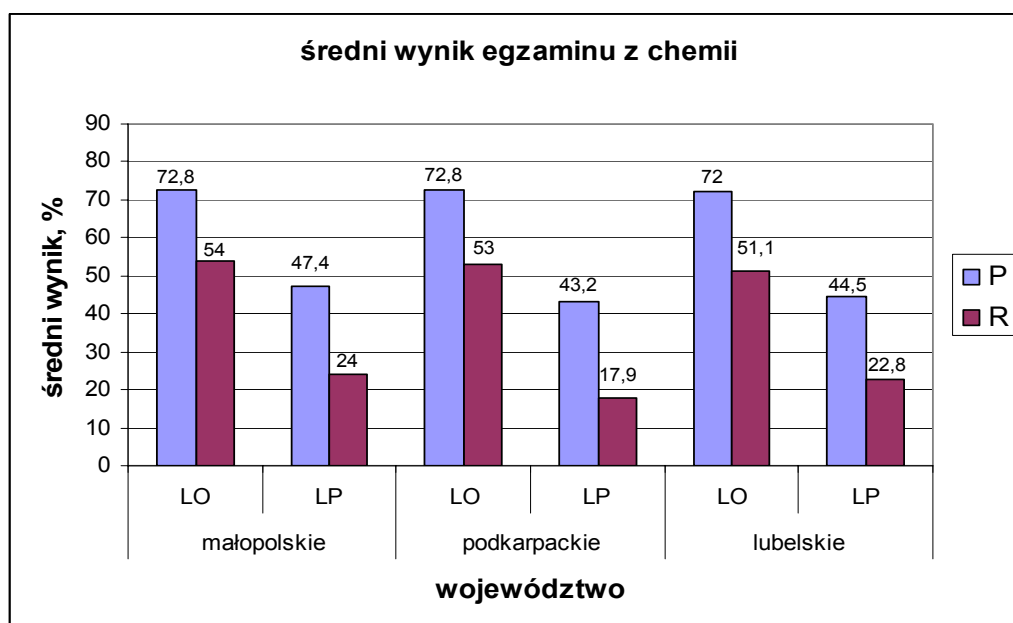
Na terenie objętym działalnością OKE w Krakowie (województwo lubelskie, województwo małopolskie i województwo podkarpackie), spośród 2183 absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, którzy wybrali chemię jako przedmiot obowiązkowy, egzaminu nie zdali tylko 73 osoby, co stanowi 3,34% przystępujących do egzaminu.

W województwie lubelskim egzaminu nie zdały 23 osoby (3,81%), w małopolskim – 27 osób (2,64%), a w województwie podkarpackim – 23 osoby (4,11%).

W zależności od typu szkoły zdawalność egzaminu w OKE Kraków kształtuje się od 97,48% w liceach ogólnokształcących do 86,5% w liceach profilowanych.

#### 4.2. Wyniki egzaminu

Na poniższym wykresie przedstawiono średni wynik wszystkich zdających z województw: małopolskiego, podkarpackiego i lubelskiego (z podziałem na typy szkół) dla poziomu podstawowego i dla poziomu rozszerzonego. Dla danego typu szkoły, po lewej stronie przedstawiono wynik dla poziomu podstawowego, a po prawej dla poziomu rozszerzonego



Średni wynik egzaminu maturalnego z chemii na poziomie podstawowym jest zróżnicowany w zależności od typu szkoły. W liceach ogólnokształcących wynosi od 72% do 72,8% punktów, natomiast w liceach profilowanych mieści się w granicach od 43,2% do 47,4% punktu. Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym są niższe i mieszczą się w granicach od 54,0% do 51,1% w liceach ogólnokształcących oraz 17,9% do 24,0% w liceach profilowanych.

W poniższych tabelach przedstawiono wybrane wskaźniki statystyczne (wynik maksymalny, minimalny i średni) uzyskanych przez zdających za rozwiązanie zadań z Arkusza I (tabela 3.) i Arkusza II (tabela 6).

**Tabela 3.** Podstawowe parametry statystyczne wykonania zadań z Arkusza I

Wskaźnik	Wartość	%
Liczebność	5609	100
Wynik minimalny	0	0
Wynik maksymalny	60	100
Wynik średni	43	78
Odchylenie standardowe	11,9	
Łatwość	0,72	
Współczynnik $\alpha$	0,92	



Statystyczny uczeń uzyskał 43 punkty, co stanowi 78% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie Arkusza I. Wartość wskaźnika łatwości – 0,72 – kwalifikuje zestaw zadań z Arkusza I jako łatwy.

Rozstęp wyników wskazuje na duże zróżnicowanie umiejętności zdających.

W tabeli 9. przedstawiono wyniki egzaminu maturalnego z chemii w skali staninowej („standardowej dziewiątki”), z której można odczytać pozycję wyniku zdającego i opis pozycji wyniku.

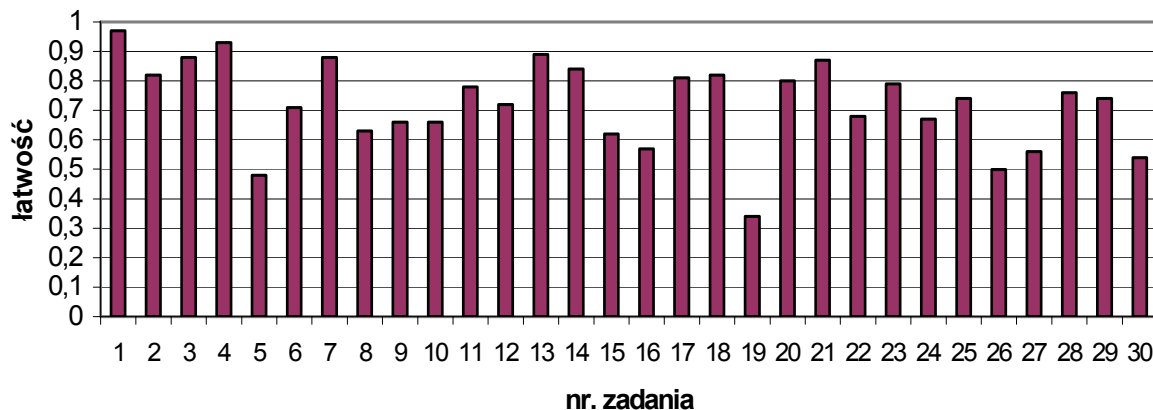
**Tabela 4.** Wyniki egzaminu maturalnego z chemii w skali „standardowej dziewiątki”

Wyniki egzaminu maturalnego z chemii w skali „standardowej dziewiątki”		
Pozycja wyniku	Opis pozycji wyniku	Poziom podstawowy
1	najniższy	od 3% do 30%
2	bardzo niski	od 31% do 42%
3	niski	od 43% do 55%
4	nżej średniego	od 56% do 69%
5	średni	od 70% do 80%
6	wyżej średniego	od 81% do 89%
7	wysoki	od 90% do 94%
8	bardzo wysoki	95%
9	najwyższy	od 96% do 100%

Wyniki bardzo niskie mieściły się w granicach od 31% - 42% (od 19 do 25 punktów zdobytych za rozwiązanie zadań w arkuszu), natomiast wynik bardzo wysoki - 95%, czyli 57 uzyskanych punktów.

#### 4.3. Łatwość zadań Arkusza I i rozkład wyników tych zadań

Stopień wykonania zadań z Arkusza I przedstawiono na rysunku 2. i w tabeli 5.

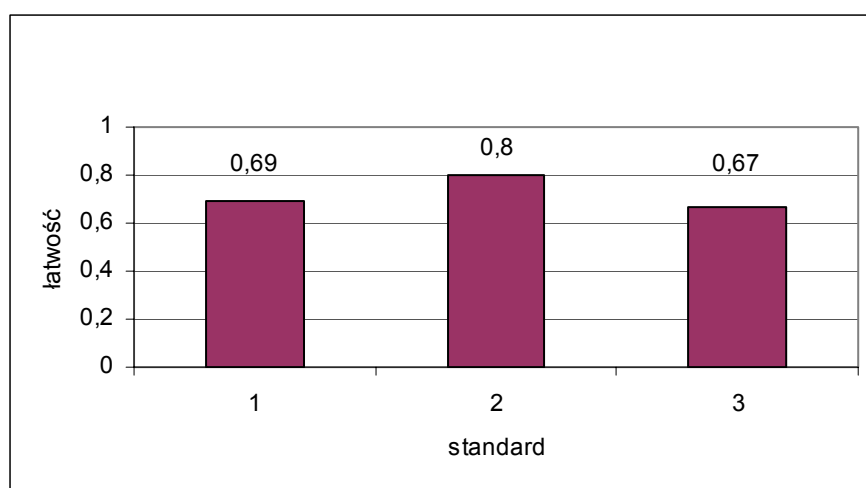


Rysunek 2. Łatwość zadań Arkusza I

**Tabela 5.** Interpretacja wskaźnika łatwości zadań z Arkusza I

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

Spośród zadań w Arkuszu I najłatwiejsze dla zdających były zadania o numerach: 1 i 4. Trudne okazały się zadania o numerach 5 i 19, natomiast pozostałe zadania, to zadania łatwe (16 zadań) i umiarkowanie trudne (10 zadań) - stanowią one 87% wszystkich zadań w arkuszu. Szczegółowa analiza zadań została zamieszczona w rozdziale 6. Wykonanie standardów egzaminacyjnych w Arkuszu I przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Łatwość realizacji standardów egzaminacyjnych zadań w Arkuszu I

Zdający najlepiej radzili sobie z zadaniami sprawdzającymi umiejętności ze standardu II wymagań egzaminacyjnych, czyli z zadaniami sprawdzającymi umiejętność korzystania z informacji i przetwarzania informacji, w tym wykonywania obliczeń chemicznych.

Zadania sprawdzające znajomość, rozumienie i stosowanie terminów pojęć i praw oraz wyjaśniania procesów i zjawisk (standard I) oraz tworzenia i interpretowania informacji, w tym planowania eksperymentów i przewidywania obserwacji (standard III) były wykonywane nieznacznie gorzej.

### Wskaźniki statystyczne Arkusza II

Spośród wszystkich absolwentów, którzy przystąpili do rozwiązywania zadań na poziomie rozszerzonym (arkusz II) – 68% to zdający, którzy wybrali chemię jako przedmiot dodatkowy (3426), a 32% (1625) to zdający chemię jako przedmiot obowiązkowy.

W tabeli 6. zestawiono podstawowe parametry statystyczne informujące o stopniu realizacji zadań z arkusza II.

**Tabela 6.** Podstawowe parametry statystyczne wykonania zadań z Arkusza II

Wskaźnik	Wartość	%
Liczebność	5051	100
Wynik minimalny	0	0
Wynik maksymalny	60	100
Wynik średni	31,56	52,6
Odchylenie standardowe	14,25	
Łatwości	52,6	
Współczynnik $\alpha$	0,93	

Statystyczny uczeń uzyskał 31,56 punktu, co stanowi 52,6% liczby punktów możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z Arkusza II. Wartość wskaźnika łatwości – 52,6 – kwalifikuje ten zestaw zadań jako umiarkowanie trudny. Zadania dobrze różnicowały zdających.

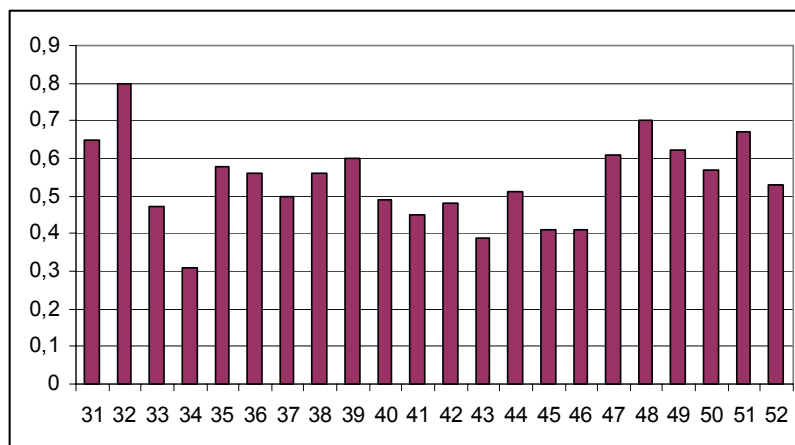
**Tabela 7.** Wyniki egzaminu maturalnego z chemii w skali „standardowej dziewiątki”

Pozycja wyniku	Opis pozycji wyniku	Poziom rozszerzony
1	najniższy	od 0% do 12%
2	bardzo niski	od 13% do 19%
3	niski	od 20% do 30%
4	nижej średniego	od 31% do 44%
5	średni	od 45% do 60%
6	wyżej średniego	od 61% do 74%
7	wysoki	od 75% do 82%
8	bardzo wysoki	od 83% do 89%
9	najwyższy	od 90% do 100%

Korzystając z tabeli 7. można ustalić pozycję wyniku uzyskanego za rozwiązanie zadań Arkusza II.

#### 4.4. Łatwość zadań Arkusza II i rozkład wyników tych zadań

Stopień wykonania zadań z Arkusza II przedstawiono na rysunku 4 i w tabeli 8.

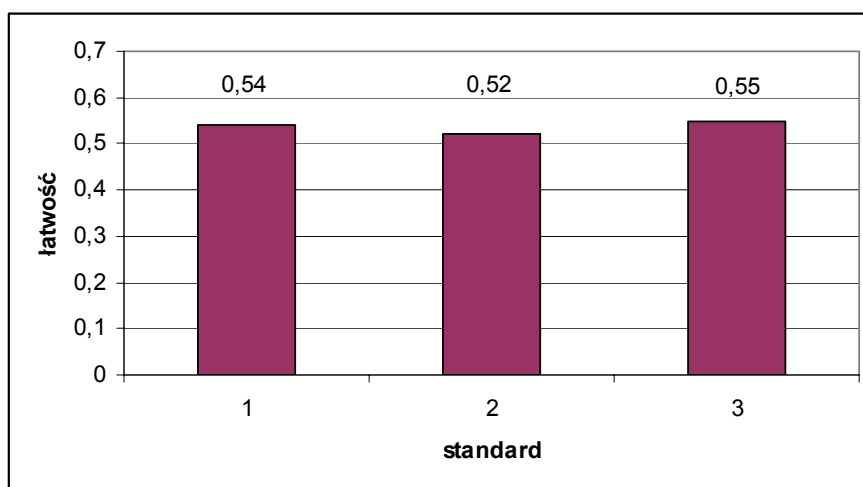


Rysunek 4. Łatwość zadań Arkusza II

**Tabela 8.** Interpretacja wskaźnika łatwości zadań z Arkusza II

Stopień trudności	Wskaźnik łatwości	Numery zadań	Liczba zadań
Bardzo trudne	0,00 – 0,19	–	–
Trudne	0,20 – 0,49	33, 34, 40, 41, 42, 43, 45, 46	8
Umiarkowanie trudne	0,50 – 0,69	31, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 47, 49, 50, 51, 52	12
Łatwe	0,70 – 0,89	32, 48	2
Bardzo łatwe	0,90 – 1,00	–	–

Wśród zadań umieszczonych w Arkuszu II nie było zadań bardzo łatwych i bardzo trudnych. Większość zadań (12) to zadania umiarkowanie trudne.



**Rysunek 5.** Łatwość realizacji standardów egzaminacyjnych zadań w Arkuszu II

Wśród zadań zamieszczonych w Arkuszu II zdający dość dobrze radzili sobie z zadaniami sprawdzającymi umiejętności określone standardami wymagań egzaminacyjnych.

## 5. Analiza jakościowa 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 były oceniane zgodnie z ogólnymi zasadami oceniania zadań egzaminacyjnych, modelami odpowiedzi i schematem punktowania.

Ogólne zasady oceniania zadań egzaminacyjnych przedstawiono poniżej:

- zdający otrzymuje punkty tylko za całkowicie prawidłową odpowiedź;
- gdy do jednego polecenia są dwie odpowiedzi (jedna prawidłowa, druga nieprawidłowa), to zdający nie otrzymuje punktów;
- jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat;
- brak współczynników w równaniu reakcji chemicznej obniża punktację o 1 punkt.

- błędny zapis jednostek lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym rozwiązań zadań rachunkowych obniża punktację o 1 punkt;
- za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów;
- całkowicie poprawne rozwiązanie zadań rachunkowych, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w modelu, oceniane jest pełną liczbą punktów.

W dalszej części zamieszczono zadania egzaminacyjne oraz ich omówienie odniesione do wyników uzyskanych na terenie działania OKE w Krakowie.

## Arkusz I – poziom podstawowy

### Zadanie 1.

Zapis  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  ( $K^2L^8M^4$ ) przedstawia konfigurację elektronową atomu:

(zaznacz poprawną odpowiedź)

A. argonu,                      B. węgla,                      C. krzemu,                      D. siarki.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
zamknięte WW	Odczytanie i interpretacja informacji z układu okresowego pierwiastków	1	0,97 Zadanie bardzo łatwe
Model odpowiedzi	Odp. C		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Zdający nie mieli problemów z analizą informacji zawartej w zapisie konfiguracji elektronowej atomu oraz zidentyfikowaniem pierwiastka i odczytaniem jego nazwy z układu okresowego.			

### Zadanie 2.

Liczba atomowa pierwiastka jest cztery razy większa od liczby atomowej berylu, a liczba masowa jego izotopu jest równa liczbie atomowej selenu.

Podaj liczbę masową izotopu, liczbę atomową i symbol tego pierwiastka.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Selekcja i analiza informacji na podstawie tablic chemicznych (układu okresowego).	2	0,82 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	- poprawne podanie liczby masowej i liczby atomowej (1 pkt) liczba masowa (A)- 34, liczba atomowa (Z) - 16 podanie symbolu pierwiastka – S (1 pkt)		

<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.			
Zdający dobrze radzili sobie z analizą informacji zawartej w temacie zadania. Do typowych błędów należało mylenie liczby atomowej z liczbą masową lub podawanie danych dotyczących siarki bezpośrednio z układu okresowego (Z=16 i A=32).			
Zdarzało się, że zamiast symbolu siarki podawano nazwę tego pierwiastka.			

### Zadanie 3.

Określ, na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków, typ wiązania w związkach: KBr i HBr.

<b>Metryczka zadania</b>			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Określenie rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności łączących się pierwiastków.	2	0,88 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	KBr – jonowe (1 pkt) HBr – kowalencyjne spolaryzowane lub atomowe spolaryzowane (1 pkt)		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I.			
Zdający dobrze radzili sobie z określeniem rodzaju wiązań na podstawie różnic elektroujemności. Do typowych niedociągnięć należało określenie wiązania w HBr jako kowalencyjnego. Odpowiedź ta, mimo iż niepełna, była akceptowana.			

### Zadanie 4.

Reakcja rozkładu tlenku azotu(V) przebiega według równania:  $2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

Przedstaw interpretację ilościową powyższego równania, uzupełniając wolne miejsca w tabelce:

Uwaga: objętości przedstawionych w tabeli gazów mierzono w warunkach normalnych.

nazwa reagenta	Ilość reagentów		
	tlenek azotu(V)	tlenek azotu(IV)	tlen
liczba moli	2 mole cząsteczek	4 mole cząsteczek	.... mol(-e) cząsteczek
masa	216 g	..... g	32 g
objętość	..... dm <sup>3</sup>	89,6 dm <sup>3</sup>	22,4 dm <sup>3</sup>

<b>Metryczka zadania</b>			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Interpretacja ilościowa równania reakcji w ujęciu molowym, wagowym, objętościowym.	3	0,93 Zadanie bardzo łatwe

Model odpowiedzi	1mol O <sub>2</sub> (1 pkt) 184 g NO <sub>2</sub> lub 4· 46g NO <sub>2</sub> (1 pkt) 44,8 dm <sup>3</sup> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> lub 2· 22,4 dm <sup>3</sup> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (1 pkt)
<b>Komentarz do zadania</b>	
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Zdający bardzo dobrze radzili sobie z interpretacją równania i uzupełnieniem brakujących danych. Sporadycznie w sposób błędny obliczano masę NO <sub>2</sub> .	

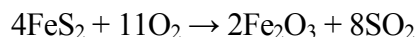
### Zadanie 5.

Uzereguj tlenki: CaO, MgO i Na<sub>2</sub>O zgodnie ze wzrostem charakteru zasadowego.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Porównanie tlenków ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny).	1	0,48 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	Uzeregowanie zgodne z zapisem : MgO, CaO, Na <sub>2</sub> O		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Tlenki często wymieniano w kolejności przypadkowej lub odwrotnej (czyli wg malejącego charakteru zasadowego).			

### Zadanie 6.

Tlenek siarki(IV) można otrzymać na skalę przemysłową w wyniku spalania pirytu (FeS<sub>2</sub>):



Oblicz, jaka objętość tlenku siarki(IV), zmierzona w warunkach normalnych, powstanie w wyniku spalania 30 gramów pirytu.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Wykonanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji.	3	0,71 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	ilościowa interpretacja równania (1 pkt) obliczenia (1 pkt) wynik z poprawną jednostką ( $V_{\text{SO}_2} = 11,2 \text{ dm}^3$ ) – (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Większość zdających dobrze radziła sobie z interpretacją równania i wykonaniem obliczeń. Do najczęściej popełnianych błędów należały błędy rachunkowe oraz pomijanie jednostki w odpowiedzi. Zdarzało się obliczanie „objętości pirytu” zamiast tlenku siarki(IV). Dość często również zamiast objętości SO <sub>2</sub> podawano jego masę.			

### Zadanie 7.

Podaj jedną przyczynę powstawania kwaśnych deszczów.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Podanie przyczyny powstawania kwaśnych deszczów.	1	0,88 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	podanie przyczyny – tlenki siarki i azotu (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Większość zdających poprawnie określała przyczyny powstawania kwaśnych deszczów, choć w wielu przypadkach odpowiedzi były ogólnikowe, w których wskazywano np. na uprzemysłowienie terenu. Często jako przyczynę wymieniano obecność CO <sub>2</sub> w powietrzu.			

### Zadanie 8.

Wymień po dwie właściwości fizyczne sodu i siarki.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Podanie typowych właściwości fizycznych metali i niemetali.	2	0,63 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	podanie dwóch właściwości fizycznych sodu (1 pkt) podanie dwóch właściwości fizycznych siarki (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające wiadomości ze standardu I. Wśród właściwości podanych pierwiastków zdający bardzo często podawali „metal”, „niemetal” – odpowiedzi, które nie były akceptowane. W wielu przypadkach podawano tylko po jednej właściwości fizycznej wymienionych pierwiastków. Do typowych błędnych odpowiedzi można zaliczyć niewłaściwe określenie barwy pierwiastków (np. sód – biały, siarka – szara), wymienianie właściwości chemicznych zamiast fizycznych – np. w przypadku sodu – „reaguje z wodą”, w przypadku siarki – „palna”.			

### Zadanie 9.

Spośród niżej podanych właściwości:

- I. rozpuszczanie go w wodzie jest procesem endoenergetycznym,
- II. jego stężony wodny roztwór działa parząco na skórę,
- III. jest higroskopijny,
- IV. jego roztwór jest słabym elektrolitem,
- V. chłonie tlenek węgla(IV) z powietrza, tworząc węglan sodu.



wybierz i zaznacz te, które są prawdziwe dla wodorotlenku sodu:

A. I, II, III

B. II, III, IV

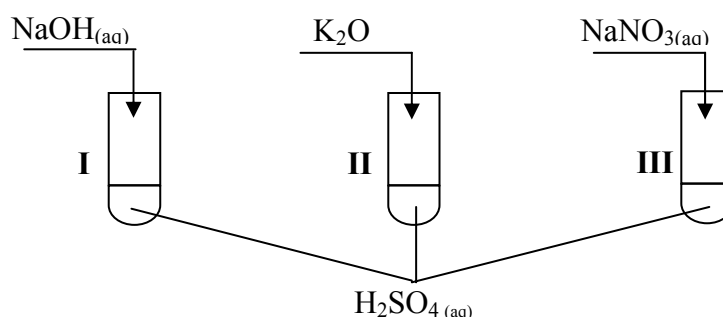
C. II, IV, V

D. II, III, V

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
zamknięte WW	Opisanie typowych właściwości wodorotlenku sodu.	1	0,66 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	odp. D		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające wiadomości ze standardu I. Wybór trzech właściwości wodorotlenku sodu sprawił kłopoty co trzeciemu zdającemu.			

### Zadanie 10.

Uczeń przeprowadził doświadczenia, które ilustruje rysunek:

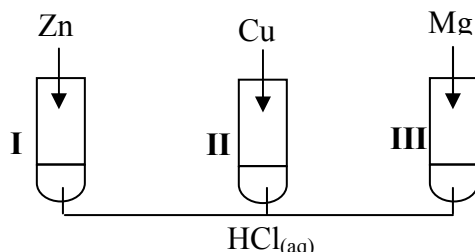


Przedstaw, w formie jonowej skróconej, równania reakcji zachodzących w probówkach I, II i III lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie graficznego opisu przemian.	3	0,66 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	probówka I: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ (1 pkt) probówka II: $K_2O + 2H^+ \rightarrow 2K^+ + H_2O$ (1 pkt) probówka III: reakcja nie zachodzi (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Do typowych błędów należało zapisywanie równań reakcji w formie cząsteczkowej lub pełnej jonowej. Najwięcej kłopotów sprawiał zapis równania zachodzącego w probówce II.			

### Zadanie 11.

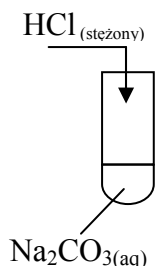
Badano zachowanie cynku, miedzi i magnezu wobec rozcieńzonego kwasu solnego (chlorowodorowego), przeprowadzając doświadczenia przedstawione na poniższym rysunku: Korzystając ze skróconego szeregu aktywności wybranych metali: *K, Ca, Mg, Zn, Pb, H, Cu, Ag, Au* wskaż, w których probówkach przebiegały reakcje chemiczne. Wyjaśnij, dlaczego we wskazanych przez siebie probówkach metale reagowały z kwasem solnym (chlorowodorowym).



Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Wyjaśnienie zachowania metali wobec kwasów na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności metali.	2	0,78 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	wskazanie probówek - I i III (1 pkt) wyjaśnienie w oparciu o szereg aktywności metali (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Zdający na ogół poprawnie wskazywali probówki, w których zachodziły reakcje, choć w odpowiedziach często podawali symbole metali zamiast numerów probówek. (Wskazanie metali było również punktowane.) Więcej problemów sprawiało wyjaśnienie, w którym zdający odwoływali się nie tylko do szeregu aktywności, ale również do wartości odpowiednich potencjałów standardowych a nie radzili sobie z ich interpretacją.			

### Zadanie 12.

Napisz, co zaobserwowano podczas doświadczenia przedstawionego na rysunku:



Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanego doświadczenia.	1	0,72 Zadanie łatwe

Model odpowiedzi	zapis obserwacji – wydziela się gaz (1 pkt)
<b>Komentarz do zadania</b>	
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. W odpowiedziach zamiast obserwacji podawano jaki gaz powstawał w probówce (CO <sub>2</sub> ). Wiele odpowiedzi było całkowicie błędnych.	

### Zadanie 13.

Efekt energetyczny pewnej reakcji scharakteryzowano następująco: nastąpiło przekazanie energii z otoczenia do układu; energia wewnętrzna układu wzrosła.

Analizując tekst określ, czy reakcja jest egzoenergetyczna czy endoenergetyczna.

<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
otwarte	Analiza informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej.	1	0,89 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	reakcja endoenergetyczna (1 pkt)		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Zdający dość dobrze radzili sobie z analizą tekstu, ale 11% wskazało odpowiedź błędną.			

### Zadanie 14.

Zaprojektuj doświadczenie, za pomocą którego można wykazać charakter chemiczny tlenków P<sub>4</sub>O<sub>10</sub> i Na<sub>2</sub>O, mając do dyspozycji wodę i papierek uniwersalny.

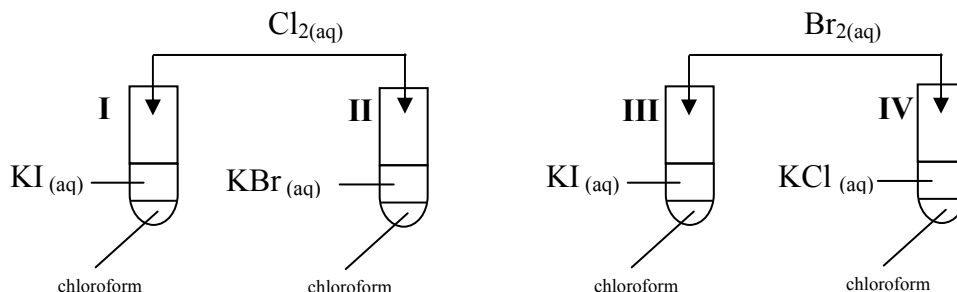
Narysuj schemat doświadczenia, podaj spostrzeżenia i wniosek.

<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
otwarte	Projektowanie doświadczenia pozwalającego na określenie charakteru chemicznego tlenków.	3	0,82 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	- schematyczny rysunek doświadczenia (1 pkt) - spostrzeżenia uwzględniające zmianę zabarwienia papierków uniwersalnych (1 pkt) - wnioski: P <sub>4</sub> O <sub>10</sub> – (charakter) kwasowy, Na <sub>2</sub> O – (charakter) zasadowy (1pkt)		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III. Najłatwiejsze dla zdających było przedstawienie schematycznego rysunku zaplanowanego doświadczenia (łatwość 0,91) oraz sformułowanie wniosku (łatwość 0,84), a najwięcej problemów sprawiło zapisanie spostrzeżeń (łatwość 0,76). Do typowych błędów należało podawanie niewłaściwego zabarwienia papierków uniwersalnych.			

### Zadanie 15.

W celu porównania aktywności wybranych fluorowców, wykonano doświadczenia zgodnie z przedstawionym poniżej rysunkiem:

Podaj, w których probówkach przebiegały reakcje chemiczne oraz sformułuj wniosek dotyczący aktywności chloru, bromu i jodu.



Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Dokonywanie uogólnień i formułowanie wniosków.	2	0,62 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	- reakcje zaszły w probówkach I, II i III (1 pkt) - podanie wniosku dotyczącego aktywności fluorowców (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III. Wskazanie probówek, w których zaszły reakcje było trudne dla około 40% zdających (łatwość 0,61), natomiast sformułowanie wniosku było nieznacznie łatwiejsze (0,64). We wnioskach zdający odwoływali się do swojej wiedzy dotyczącej zmiany aktywności fluorowców – niestety podając odwrotną kolejność aktywności tych pierwiastków.			

### Zadanie 16.

Wiele proszków do prania zawiera w swoim składzie fosforany(V) sodu. Ich zadaniem jest zmiękczenie wody (usuwanie jonów wapnia i magnezu). Fosforany(V) sodu wraz ze ściekami komunalnymi dostają się do zbiorników wodnych.

Podaj nazwę zjawiska wywołanego wzbogacaniem zbiorników wodnych w związki fosforu i określ, jaki jest jego skutek.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Wyjaśnianie przebiegu zjawisk spotykanych w życiu codziennym.	2	0,57 Zadanie umiarkowanie trudne

Model odpowiedzi	– podanie nazwy zjawiska: eutrofizacja, użyźnianie (1 pkt) – za określenie skutku np.: nadmierne zarastanie zbiorników wodnych (1pkt)
<b>Komentarz do zadania</b>	
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III. Wiele błędnych odpowiedzi dotyczyło nazwy zjawiska – wymieniano np. zasolenie oraz skutków np. zmiękczenie wody.	

### Zadanie 17.

Oblicz stężenie procentowe jodu w jodynie, jeżeli otrzymano ją w wyniku rozpuszczenia 8 gramów jodu w 72 gramach etanolu.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Obliczanie stężenia procentowego roztworu.	3	0,81 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	- metoda obliczenia (zastosowanie wzoru lub proporcja) (1 pkt) - wykonanie obliczeń (1 pkt) - wynik z jednostką ( $C_p = 10\%$ ) (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Obliczenie stężenia procentowego nie sprawiło kłopotu większości zdających, choć spora grupa usiłowała wykonywać obliczenia na podstawie równania reakcji pomiędzy jodem i alkoholem. Zdarzały się błędy rachunkowe.			

### Zadanie 18.

Czterech uczniów miało za zadanie przygotować 200 gramów 10% wodnego roztworu glukozy, mając do dyspozycji: glukozę, wodę destylowaną, wagę laboratoryjną techniczną z kompletem odważników, cylinder miarowy, szkiełko zegarkowe i zlewkę (gęstość wody  $d=1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ). Polecenie wykonali następująco:

Uczeń	Kolejne czynności wykonane przez uczniów:
I	odważył glukozę na szkiełku zegarkowym, odważkę wsypał do cylindra miarowego, wlewał wodę destylowaną aż objętość roztworu osiągnęła $200\text{ cm}^3$ i wymieszał,
II	odważył glukozę na szkiełku zegarkowym, odważkę wsypał do zlewki, dodał 200 gramów wody destylowanej i wymieszał,
III	obliczył potrzebną masę glukozy i masę wody, odważył obliczoną masę glukozy na szkiełku zegarkowym, wsypał odważkę glukozy do zlewki, dolał $180\text{ cm}^3$ wody destylowanej i wymieszał,
IV	obliczył masę glukozy, odważył glukozę na szkiełku zegarkowym, odważkę glukozy wsypał do zlewki, dodał $200\text{ cm}^3$ wody destylowanej i wymieszał.

Wskaż, który uczeń prawidłowo wykonał polecenie:

A. I

B. II

C. IV

D. III

<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
zamknięte WW	Selekcja i analiza informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej.	1	0,82 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	odp. <b>D</b>		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Analiza tekstu nie sprawiła zdającym większych trudności, choć wybór odpowiedzi niepoprawnych sugeruje, że część zdających nie miało okazji analizowania sposobu sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym.			

### Zadanie 19.

Z podanego poniżej zbioru kwasów wybierz i wpisz do tabeli te, które można zaliczyć do odpowiednich grup.

Stężony kwas siarkowy(VI), kwas chlorowodorowy (solny), kwas siarkowodorowy, kwas etanowy (octowy), stężony kwas azotowy(V), kwas bromowodorowy.

<b>Kwasy o właściwościach silnie utleniających</b>	<b>Kwasy słabe</b>

<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
otwarte	Kwalifikowanie kwasów do odpowiedniej grupy ze względu na ich moc, właściwości utleniające.	2	0,34 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	kwasy o właściwościach silnie utleniających (1 pkt) kwasy słabe (1 pkt)		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające wiadomości ze standardu I. Zadanie nieoczekiwanie okazało się trudne. Zdający wpisywali do obu kolumn wszystkie kwasy wymienione w treści zadania nie dokonując ich selekcji. Do kwasów silnie utleniających wpisywano np. kwas chlorowodorowy, a do kwasów słabych - kwas bromowodorowy lub odwrotnie. Zgodnie z ogólnymi regułami oceniania, jeśli obok odpowiedzi poprawnej znajduje się odpowiedź błędna, odpowiedzi takie nie są punktowane.			

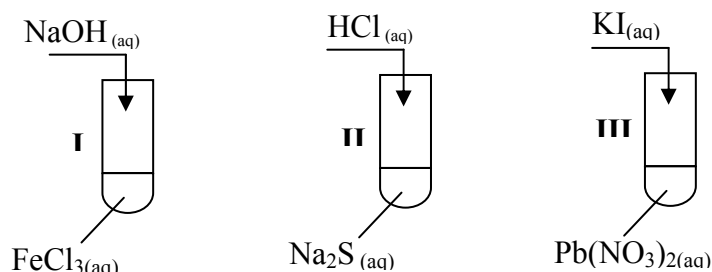
### Zadanie 20.

Na podstawie równania reakcji zapisanego w formie cząsteczkowej podaj, w jakim stosunku molowym i masowym reaguje wodorotlenek sodu z kwasem ortofosforowym(V), jeżeli jedynymi produktami są sól obojętna i woda.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie równania reakcji na podstawie słownego opisu. Interpretacja ilościowa równania reakcji w ujęciu molowym i masowym.	3	0,80 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	równanie reakcji: $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ (1 pkt) stosunek molowy: 3:1 (1 pkt) - za stosunek masowy: 60:49 (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Zapis równania reakcji był łatwiejszy ( $p = 0,82$ ) niż ustalenie stosunków molowych i masowych ( $p = 0,78$ ). Zdający popełniali błędy w obliczeniu mas molowych i stąd w konsekwencji błędy w ustaleniu stosunku masowego.			

### Zadanie 21.

W laboratorium uczeń chciał otrzymać trudno rozpuszczalne związki i wykonał doświadczenia przedstawione na poniższym rysunku:



Wskaż, w której probówce nie wytrącił się osad?

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń.	1	0,87 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	wskazanie - probówka II		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Zadanie nie sprawiało trudności zdającym, choć ponad 10% zdających, wskazywało probówki, w których osad się wytrącał.			

**Zadanie 22.**

Określ stopnie utlenienia azotu w podanych w tabeli cząsteczkach i jonie:

	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	N <sub>2</sub> O
stopień utlenienia azotu			

Metryczka zadania						
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność			Liczba punktów	Łatwość zadania	
otwarte	Określenie stopnia utlenienia pierwiastka w jonie i cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego.			2	0,68 Zadanie umiarkowanie trudne	
Model odpowiedzi		NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	N <sub>2</sub> O		
	stopień utlenienia azotu	-III	III	I	2 pkt	
	dwa poprawne określenia				1 pkt	
	jedno poprawne określenie				0 pkt	
Komentarz do zadania						
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Najwięcej błędów dotyczyło określenia stopnia utlenienia atomu azotu w amoniaku i jonie azotanowym(III).						

**Zadanie 23.**

Dobierz współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniu pierwszego etapu reakcji utleniania siarczku miedzi(II) kwasem azotowym(V):

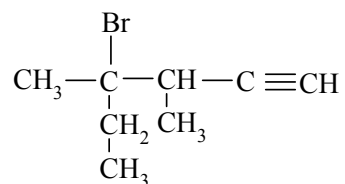


Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność		Łatwość zadania
otwarte	Stosowanie zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równania reakcji.		0,79 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	bilans elektronowy, np.: $3 \overset{-II}{\text{S}} - 6 e^- \rightarrow 3 \overset{0}{\text{S}} \quad \text{lub} \quad 3 \overset{-II}{\text{S}} \rightarrow 3 \overset{0}{\text{S}} + 6 e^- \quad (\text{równanie utl. 1 pkt})$ $2 \overset{V}{\text{N}} + 6 e^- \rightarrow 2 \overset{II}{\text{N}} \quad \quad \quad 2 \overset{V}{\text{N}} + 6 e^- \rightarrow 2 \overset{II}{\text{N}} \quad (\text{równanie red. 1 pkt})$ równania reakcji ze współczynnikami stechiometrycznymi : $3 \text{CuS} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{CuO} + 3 \text{S} + 2 \text{NO} + \text{H}_2\text{O} \quad (1 \text{ pkt})$		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Do typowych błędów można zaliczyć błędy w określeniu stopnia utlenienia (najczęściej atomów siarki w CuS) oraz błędy w ustaleniu liczby elektronów oddawanych lub przyjmowanych w reakcjach utlenienia i redukcji.			



**Zadanie 24.**

Wskaż poprawną nazwę poniższego związku.



- A. 3-bromo-3,4-dimetyloheks-5-yn  
 B. 4-bromo-4-etylo-3-metylopent-1-yn  
 C. 4-bromo-3,4-dimetyloheks-1-yn  
 D. 2-etylo-2-bromo-3-metylopent-4-yn

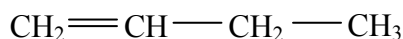
Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
zamknięte WW	Posługiwanie się poprawną nomenklaturą węglowodorów.	1	0,64 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	odp. C		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Do najczęściej popełnianych błędów można zaliczyć niewłaściwy wybór łańcucha głównego a więc wskazywanie odpowiedzi B.			

► **Informacja do zadań 25. i 26.**

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch węglowodorów:



**A**



**B**

**Zadanie 25.**

Napisz równanie reakcji związku A z bromem w stosunku molowym 1:1 i określ, jakiego typu jest to proces. Związki organiczne przedstaw w formie wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie równań reakcji typowych dla węglowodorów nienasyconych. Kwalifikowanie reakcji do określonego typu.	2	0,74 Zadanie łatwe

Model odpowiedzi	za napisanie równania reakcji: (1 pkt) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr} = \text{CBr} - \text{CH}_3$ określenie typu reakcji: (1 pkt) addycja
<b>Komentarz do zadania</b>	
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Określenie typu reakcji (łatwość 0,82) nie sprawiało zdającym większych trudności. Zapis równania reakcji (łatwość 0,65) okazał się bardziej kłopotliwy, mimo że w informacji wstępnej podano wzory półstrukturalne węglowodorów.	

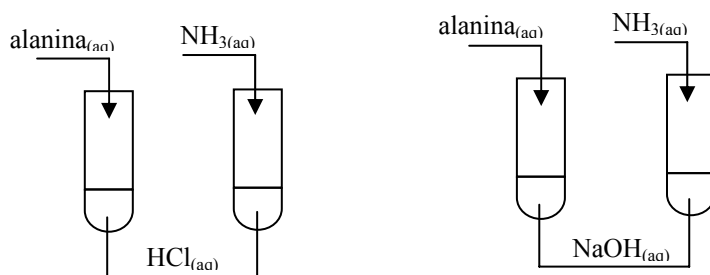
### Zadanie 26.

Przedstaw schemat ciągu przemian (nie musisz pisać równań reakcji) prowadzących do otrzymania butanonu z węglowodoru B. Związki organiczne przedstaw w formie wzorów półstrukturalnych (grupowych).

<b>Metryczka zadania</b>			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Proponowanie ciągu przemian.	2	0,50 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	napisanie schematu procesu uwzględniającego wszystkie substraty każdego etapu - 2 pkt.: np. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Bardzo często zapisywano równania reakcji zamiast schematu procesów. W wielu przypadkach zdający rozwiązując zadanie zapisywali schemat reakcji prowadzących do otrzymania aldehydu. Zdarzały się również odpowiedzi, w których zdający podawali tylko nazwy związków organicznych a i to nie zawsze poprawne.			

### Zadanie 27.

W celu zbadania właściwości chemicznych amoniaku i alaniny (kwasu 2-aminopropanowego) przeprowadzono doświadczenia przedstawione na poniższym rysunku.



Podaj, który z badanych związków chemicznych reagował z kwasem i zasadą. Odpowiedź słowną uzasadnij, zapisując równania odpowiednich reakcji w formie cząsteczkowej.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Opisanie typowych właściwości amoniaku i alaniny. Zapisywanie równań reakcji, jakim ulegają najprostsze aminokwasy.	3	0,56 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	wskazanie: alanina (1 pkt) zapis dwóch równań reakcji (2x 1 pkt), np: np.: $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array} + \text{HCl} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\   \\ \text{NH}_3\text{Cl} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array} + \text{NaOH} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOONa} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Wskazanie związku o właściwościach amfoterycznych było stosunkowo łatwe (łatwość p=0,79), natomiast sporo problemów sprawiło zdającym zapisanie równań reakcji uzasadniających wybór (łatwość p=0,45). Wielu zdających nie radziło sobie z zapisaniem wzoru alaniny, mimo że była podana jej nazwa systematyczna, a część osób zapisywała wzór glicyny. Pełniano również liczne błędy we wzorach produktów. Część zdających wskazywała amoniak i zamiast równania reakcji z zasadą zaznaczano, że reakcja nie zachodzi. Świadczy to o słabym zrozumieniu zadania.			

### Zadanie 28.

„(...) Przekonanie, że należy unikać wszelkich tłuszczów, w dużym stopniu wynikało z obserwacji społeczeństw bogatych krajów zachodnich, gdzie ich spożycie jest znaczne i odnotowuje się dużą zapadalność na chorobę wieńcową. Jednak zależność ta dotyczy jedynie tłuszczów nasyconych. W społeczeństwach, w których konsumuje się stosunkowo dużo tłuszczów jedno- i wielonienasyconych, na tę chorobę zapada z reguły mniej osób. Na przykład tradycyjna dieta Kreteńczyków zawiera duże ilości oliwy (będącej bogatym źródłem tłuszczów jednonienasyconych) i ryb (bogatych w tłuszcze wielonienasycone). (...)”

*Czasopismo „Świat nauki” WSiP, nr 3 marzec 2003, s.46, 47.*

*Dokonaj analizy tego tekstu oraz*

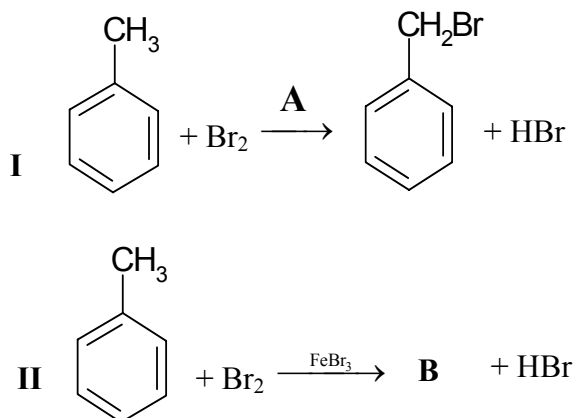
- wymień jeden produkt spożywczy będący źródłem tłuszczów jednonienasyconych i jeden produkt spożywczy będący źródłem tłuszczów wielonienasyconych,
- podaj nazwę przykładowego tłuszczu (jedno- lub wielonienasyconego), którego spożycie nie powoduje zwiększonej zapadalności na chorobę wieńcową.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej.	2	0,76 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazanie produktu będącego źródłem tłuszczów jednonienasyconych np. oliwa i produktu będącego źródłem tłuszczów wielonienasyconych np. ryby – (1 pkt)</li> <li>– za podanie nazwy tłuszczu np. trioleinian glicerolu – (1 pkt)</li> </ul>		
Komentarz do zadania			
<p>Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.</p> <p>W odpowiedziach zdających najwięcej błędów dotyczyło nazwy tłuszczu. Akceptowane były również nazwy zwyczajowe. Wielu zdających zamiast nazwy tłuszczu podawało odpowiedź „estry”, a za taką odpowiedź nie otrzymywali punktu.</p>			

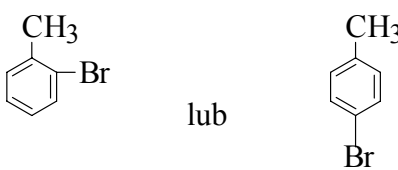
### Zadanie 29.

Metylobenzen (toluen) może reagować z bromem, tworząc w zależności od warunków różne produkty.

Analizując równania reakcji zapisane poniżej, określ warunki (A) reakcji I i podaj wzór jednego z możliwych produktów (B) reakcji II.



Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Dostrzeganie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w procesach chemicznych w zależności od warunków, w których przebiegają typowe reakcje.	2	0,74 Zadanie łatwe

Model odpowiedzi	określenie warunku <b>A</b> reakcji <b>I</b> – np. światło (1 pkt) podanie wzoru produktu <b>B</b> (1 pkt):  
------------------	---

#### Komentarz do zadania

Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III.

Określenie warunków reakcji nie sprawiało trudności zdającym, choć formy zapisu były bardzo zróżnicowane. Łatwość tej czynności wyniosła 0,76. Więcej problemów sprawił zapis wzoru produktu (łatwość 0,72) reakcji drugiej. Wielu zdających przepisywało wzór organicznego produktu reakcji pierwszej (bromofenylometanu).

#### Zadanie 30.

Formalina jest wodnym roztworem metanal (aldehydu mrówkowego) o stężeniu ok. 40%.

Zaprojektuj doświadczenie pozwalające zidentyfikować metanal (aldehyd mrówkowy) w formalinie. Przedstaw schemat doświadczenia i oczekiwane obserwacje. Napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

#### Metryczka zadania

Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Projektowanie doświadczenia pozwalającego na identyfikację różnych pochodnych węglowodorów na podstawie ich właściwości fizykochemicznych. Zapisywanie równania reakcji ilustrującego typowe właściwości związków organicznych w zależności od rodzaju grupy funkcyjnej w cząsteczce.	3	0,54 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	narysowanie schematu lub opis słowny doświadczenia zawierający nazwy lub wzory odczynników – np. wodorotlenek miedzi(II) - (1 pkt) opis oczekiwanej obserwacji odpowiedni do użytego odczynnika np. wytrącanie ceglastoczerwonego osadu - (1 pkt) napisanie równania reakcji np.: $\text{HCHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{(\text{T})} \text{HCOOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} - (1 \text{ pkt})$		

#### Komentarz do zadania

Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III.

Opis doświadczenia wykonywany był najczęściej w postaci rysunku (łatwość 0,63), ale zdający popełniali tu liczne błędy podając niepoprawne nazwy lub wzory używanych odczynników. Zamiast zapisu obserwacji zdający często podawali wniosek wypływający z doświadczenia mówiący o właściwościach redukujących metanal lub obok poprawnej obserwacji (np. wytrąca się osad) podawali część obserwacji błędnej (np. wytrąca się zielony) osad. Łatwość dla tej czynności wyniosła 0,60. Najwięcej błędów popełnianych było jednak

w zapisie równania reakcji (łatwość 0,49). Do najczęstszych błędów należało podawanie wzoru  $\text{CH}_3\text{CHO}$  lub  $\text{HCOH}$  zamiast wzoru metanal, pomijanie współczynników przy zapisie równania przedstawiającego próbę Trommera lub zapisywanie wzoru  $\text{Ag}_2$  zamiast  $2 \text{Ag}$  w przypadku próby Tollensa.

## Arkusz II – poziom rozszerzony

### ► Informacja do zadań 31. i 32.

Polon  $^{210}_{84}\text{Po}$  ulega przemianie  $\alpha$ . Okres połowicznego rozpadu tego izotopu wynosi 138 dni.

#### Zadanie 31.

Napisz równanie tej przemiany.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie równania naturalnych przemian promieniotwórczych.	1	0,65 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	napisanie równania reakcji: $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + ^4_2\alpha$		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. zdający arkusz drugi popełniali błędy polegające na: zapisywaniu schematu przemiany promieniotwórczej zamiast równania, podaniu innego symbolu produktu reakcji, błędnej liczby masowej lub liczby atomowej produktu, zapisaniu równania reakcji jądrowej polegającej na bombardowaniu cząstkami $\alpha$ jąder polonu 210.			

#### Zadanie 32.

W pojemniku umieszczono 1 gram polonu  $^{210}_{84}\text{Po}$ . Oszacuj masę tego izotopu, która pozostanie po upływie 414 dni.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Stosowanie pojęcia „okresu półtrwania” do szacowania ilości materiału promieniotwórczego.	1	0,80 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	oszacowanie masy, która pozostanie – 0,125g (125 mg)		

**Komentarz do zadania**

Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.

Dla większości zdających zadanie było łatwe. Do typowych błędów należało oszacowanie masy izotopu, która uległa rozpadowi.

**Zadanie 33.**

Szybkość reakcji  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{T.kat.}} 2\text{SO}_3$  wyraża się równaniem kinetycznym  $V = k[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]$

Oblicz, jak zmieni się szybkość tej reakcji, jeżeli do przeprowadzenia procesu, przy niezmienionej ilości reagentów, zastosuje się naczynie o trzykrotnie mniejszej objętości.

**Metryczka zadania**

Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Stosowanie równania kinetycznego do obliczeń związanych z szybkością reakcji.	2	0,47 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	za metodę obliczenia – (1 pkt) stwierdzenie, że szybkość reakcji zwiększy się 27 razy (1 pkt)		

**Komentarz do zadania**

Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.

Rozwiązując zadanie, zdający traktowali zmniejszenie objętości jako zmniejszenie stężenia reagentów i wnioskowali, że szybkość reakcji zmaleje. W obliczeniach popełniano błędy pomijając potęgowanie. Zdarzały się odpowiedzi, w których zamiast o szybkości reakcji mówiono o jej stałej równowagi - wówczas odpowiedź brzmiała „nie zmienia się, bo zależy tylko od temperatury”.

**Zadanie 34.**

Właściwości fizyczne i chemiczne substancji można określić na podstawie budowy ich cząsteczek. Masa cząsteczkowa etanolu wynosi 46 u, a propanu 44 u, jednak etanol wrze w temperaturze 78°C, a propan w temperaturze -42°C.

Podaj jedną przyczynę tak dużej różnicy temperatur wrzenia tych substancji.

**Metryczka zadania**

Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Uzasadnienie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami.	1	0,34 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	podanie przyczyny: np. pomiędzy cząsteczkami etanolu tworzą się wiązania wodorowe.		

### Komentarz do zadania

Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III.

Jest to jedno z najtrudniejszych zadań w arkuszu. W odpowiedziach, które nie były punktowane, najczęściej ograniczano się do stwierdzenia „w etanolu występuje grupa OH”, co nie wyjaśnia przyczyny różnic w temperaturach wrzenia. Wskazywano również na różnice w długości łańcucha węglowego lub wskazywano na różne stany skupienia wymienionych związków. Sporadycznie wskazywano na powstawanie wiązań wodorowych „w cząsteczce” etanolu.

### Zadanie 35.

W zbiorniku o pojemności  $30 \text{ dm}^3$  znajduje się  $34 \text{ g}$  gazu pod ciśnieniem  $1520 \text{ hPa}$  w temperaturze  $275 \text{ K}$ .

Oblicz masę molową tego gazu. Stała gazowa  $R = 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### Metryczka zadania

Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Wykonanie obliczeń chemicznych z zastosowaniem pojęcia mola i objętości molowej gazu.	2	0,58 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	metoda obliczenia prowadząca do obliczenia masy molowej (1 pkt) obliczenie masy molowej i podanie wyniku wraz z jednostką ( $M = 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) – (1 pkt) „1mol gazu ma masę 17g”		

### Komentarz do zadania

Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.

Aby otrzymać pełną liczbę punktów należało zastosować odpowiednią metodę obliczenia oraz po wykonaniu obliczeń podać wynik wraz z jednostką. Zdający najczęściej wybierali poprawną metodę rozwiązania, ale popełniali błędy w obliczeniach lub pomijali jednostkę masy molowej. W odpowiedziach akceptowano oprócz jednostki masy molowej ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) również zapis „1mol gazu ma masę 17g”.

### Zadanie 36.

Dane są jony:  $\text{CO}_3^{2-}$  i  $\text{NH}_4^+$

Zaklasyfikuj je do kwasów lub zasad według teorii Brönsteda. Uzasadnij swoją decyzję, pisząc odpowiednie równania reakcji.

### Metryczka zadania

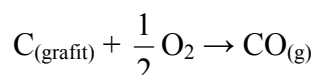
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Wyjaśnienie właściwości substancji wynikających ze struktury elektronowej drobin. Zapisywanie równań reakcji uznania substancji za kwas lub zasadę wg teorii Brönsteda.	4	0,56 Zadanie umiarkowanie trudne



Model odpowiedzi	poprawna klasyfikacja: $\text{CO}_3^{2-}$ - zasada – (1 pkt); $\text{NH}_4^+$ - kwas – (1 pkt) napisanie równań reakcji: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$ ( 1 pkt); $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ (1 pkt)
<b>Komentarz do zadania</b>	
<p>Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III i I.</p> <p>Klasyfikacja jonów w teorii Brönsteda była łatwiejsza (łatwość 0,65) niż zapisanie odpowiednich równań reakcji (łatwość 0,47). Często losowo wpisywano słowa „kwas i zasada” obok wzorów jonów, a zapisy równań reakcji świadczyły o braku zrozumienia tej teorii. W uzasadnieniu podawano równania dysocjacji kwasu węglowego (jednostopniowo) dla uzasadnienia dotyczącego jonu węglanowego lub tworzenie soli np. <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> dla jonu amonowego. W wielu przypadkach podawano definicję kwasu i zasady w tej teorii (nie była wymagana), ale nie podejmowano próby klasyfikacji i uzasadnienia.</p>	

### Zadanie 37.

Oblicz entalpię tworzenia ( $\Delta H_X$ ) tlenku węgla(II)



na podstawie entalpii następujących reakcji:



<b>Metryczka zadania</b>			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Stosowanie prawa Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian.	2	0,50 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	zastosowanie poprawnej metody (1 pkt) obliczenie entalpii tworzenia $\Delta H_X = -110,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (1 pkt)		
<b>Komentarz do zadania</b>			
<p>Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.</p> <p>Zastosowanie prawa Hessa do obliczenia efektów energetycznych przemian było znane większości zdających, choć wybór sposobu rozwiązania zadania był zróżnicowany. Wielu zdających ograniczało się jedynie do zapisu różnicy entalpii podanych reakcji i obliczenia wartości entalpii tworzenia. W takim przypadku najczęściej pojawiały się błędy rachunkowe - sumowano wartości <math>\Delta H_1</math> i <math>\Delta H_2</math> lub je odejmowano uzyskując poprawny wynik liczbowy (110,5) ale opatrzony znakiem „+”. Bardzo często wynik podawano w kJ.</p>			

**Zadanie 38.**

Oceń, jak wpływa na ilość amoniaku powstającego w wyniku reakcji syntezy



- a) obniżenie ciśnienia,  
 b) podwyższenie temperatury,  
 c) wprowadzenie dodatkowej ilości azotu.

<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
otwarte	Dostrzeganie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w procesach chemicznych w zależności od warunków, w których przebiegają typowe reakcje.	3	0,56 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	a) zmniejszenie ilości amoniaku (1 pkt) b) zmniejszenie ilości amoniaku (1 pkt) c) zwiększenie ilości amoniaku (1 pkt)		
<b>Komentarz do zadania</b>			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III. Tylko część zdających rozwiązała bezbłędnie to zadanie. Najczęściej zdający nie zwrócili uwagi na konieczność określenia zmian ilości powstającego produktu i rozwiązywali zadanie w sposób typowy, określając kierunek przesunięcia stanu równowagi. W takim przypadku nie otrzymywali punktu. Zdającym, którzy rozwiązywali zadanie zgodnie z poleceniem, największą trudność sprawiało określenie wpływu podwyższenia temperatury na ilość powstającego amoniaku.			

**Zadanie 39.**

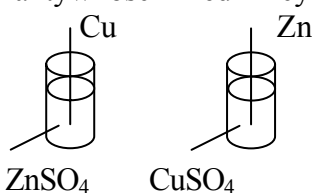
Masz do dyspozycji: blaszkę cynkową, blaszkę miedzianą, roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), roztwór siarczanu(VI) cynku.

Zaproponuj doświadczenie, w którym porównasz aktywność miedzi i cynku.

W tym celu:

- przedstaw schematyczny rysunek doświadczenia,
- opisz przewidywane obserwacje,
- napisz, w formie jonowej, równanie(-a) zachodzącej(-ych) reakcji,
- sformułuj wniosek wynikający z tego doświadczenia.

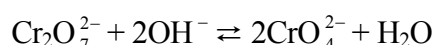
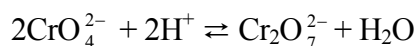
<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
otwarte	Projektowanie doświadczenia ilustrującego różnice w aktywności metali. Ilustrowanie równaniami reakcji zachowania metali wobec roztworu soli.	5	0,60 Zadanie umiarkowanie trudne

<p>Model odpowiedzi</p>	<p>przedstawienie schematu doświadczenia potwierdzającego różnicę w aktywności miedzi i cynku , np.: (1 pkt)</p>  <p>podanie obserwacji odpowiednich do schematu doświadczenia (2 x 1 pkt) np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– blaszka cynkowa w roztworze CuSO<sub>4</sub> pokrywa się (czerwonobrunatnym) nalotem</li> <li>– blaszka miedziana zanurzona w roztworze ZnSO<sub>4</sub> – nie obserwujemy objawów reakcji</li> </ul> <p>napisanie równania reakcji w formie jonowej (1 pkt)</p> $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ <p>sformułowanie wniosku np.: cynk jest bardziej aktywny od miedzi (1 pkt)</p>
<b>Komentarz do zadania</b>	
<p>Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III i I.</p> <p>Najczęściej tok rozwiązania zadania był zgodny z przedstawionym wyżej modelem odpowiedzi, choć wykonanie kolejnych czynności nie zawsze było poprawne. Wykonanie schematycznego rysunku doświadczenia (łatwość 0,76) nie sprawiało problemów większości zdających, którzy oprócz metody przedstawionej w modelu odpowiedzi projektowali również ogniwo. Typowym błędem w takich odpowiedziach było pomijanie na rysunku przewodnika łączącego półogniwa. Opis obserwacji (łatwość 0,56) sprawiał zdającym najwięcej problemów. Zazwyczaj wskazywali na zmianę masy blaszki cynkowej zanurzonej do roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) i nie odnosili się do drugiego naczynia. W przypadku projektu opartego na ogniwie, często zamiast obserwacji określano, w którym półogniwie będzie zachodził proces utleniania, a w którym proces redukcji (tu również popełniano błędy). Co drugi zdający popełnił błąd podczas zapisu równania zachodzącej reakcji (łatwość 0,47) przedstawiając równanie w formie cząsteczkowej zamiast jonowej lub zapisując równanie przedstawiające przechodzenie miedzi do roztworu. Część zdających formułowała wniosek, który nie był związany z aktywnością obu metali (łatwość 0,68). Najczęściej, gdy zaprojektowano ogniwo, we wniosku podawano, które półogniwo stanowi anodę, a które katodę lub, w którym półogniwie zachodzi proces utleniania.</p>	

#### Zadanie 40.

Na VI stopniu utlenienia chrom tworzy sole: chromiany(VI) i dichromiany(VI).

Przeprowadzono doświadczenie, które zilustrowano za pomocą następujących jonowych równań reakcji:



Opisz, w jaki sposób wykonano ten eksperyment. W tym celu:

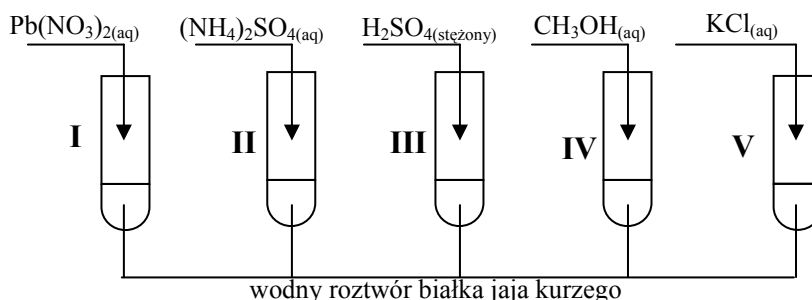
- określ potrzebne odczynniki,
- opisz doświadczenie słownie lub za pomocą schematycznego rysunku,
- napisz przewidywane spostrzeżenia,

- sformułuj wniosek dotyczący trwałości chromianów(VI) oraz wniosek dotyczący trwałości dichromianów(VI) w zależności od środowiska (odczynu roztworu).

<b>Metryczka zadania</b>			
<b>Rodzaj zadania</b>	<b>Sprawdzana umiejętność</b>	<b>Liczba punktów</b>	<b>Łatwość zadania</b>
otwarte	Opisanie słowami lub za pomocą rysunku przebiegu doświadczenia, zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń. Uzasadnianie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami.	5	0,49 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	a) podanie wzorów lub nazw odczynników (1 pkt) np. $K_2Cr_2O_7$ i/lub $K_2CrO_4$ , $H_2SO_4$ , $NaOH$ (mogą być wpisane na schemacie) b) opis doświadczenia za pomocą rysunku lub słownie (1 pkt) c) zapis spostrzeżeń (1 pkt) np.: po dodaniu do (żółtego) roztworu chromianu(VI) potasu roztworu kwasu (siarkowego(VI)), jego barwa zmieniła się na (pomarańczową); następnie po dodaniu roztworu wodorotlenku sodu (zasady) nastąpiła zmiana barwy na (żółtą). d) sformułowanie wniosków dotyczących trwałości (2 x 1 pkt) np.: dichromiany(VI) są trwałe w środowisku kwasowym, chromiany(VI) w środowisku zasadowym		
<b>Komentarz do zadania</b>			
<p>Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II i III.</p> <p>W zadaniu sprawdzano umiejętność doboru odczynników niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia. Prawie co drugi zdający poradził sobie z wykonaniem tej czynności (łatwość 0,42) i wśród niezbędnych odczynników podał wzory lub nazwy wybranego kwasu, zasady i soli. Część zdających wymieniała jedynie kwas i zasadę pomijając związki chromu, a część proponowała użycie wskaźnika np. fenoloftaleiny lub papierka uniwersalnego. Co drugi zdający poprawnie przedstawił przebieg doświadczenia (łatwość 0,55), natomiast popełniano szereg błędów w zapisie spostrzeżeń (łatwość 0,43). Do typowych należy mylenie barw roztworów zawierających jony chromianowe(VI) i dichromianowe(VI), określanie odczynu roztworu po dodaniu kwasu lub po dodaniu zasady oraz podawanie stwierdzenia „po zmieszaniu roztworów zaszła reakcja”. We wnioskach dotyczących trwałości chromianów(VI) i dichromianów(VI) często pomijano zależność od środowiska lub formułowano wniosek dotyczący tylko chromianów(VI) lub tylko dichromianów(VI). Łatwość dla tej czynności wyniosła 0,53.</p>			

### Zadanie 41.

W celu zbadania wpływu różnych substancji na białko przeprowadzono doświadczenie pokazane na poniższym rysunku:



Podaj, w których probówkach zachodzą następujące procesy:

- wysalanie
- denaturacja

Wyjaśnij, na czym polegają te procesy.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Opisanie wpływu różnych czynników na proces koagulacji i denaturacji białek	4	0,45 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	podanie numerów probówek, w których zachodzą procesy (2 x 1 pkt) a) wysalanie - probówki II i V b) denaturacja - probówki I, III, IV wyjaśnienie na czym polegają procesy (2 x 1 pkt) wysalanie: np.: zachodzi <u>odwracalna</u> koagulacja denaturacja: np.: zachodzi <u>nieodwracalna</u> koagulacja		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Zadanie jest nieoczekiwanie zadaniem trudnym. Znajomość procesu wysalania i procesu denaturacji oraz czynników, które je powodują jest zaskakująco niska, mimo, że procesy te omawiane są również na lekcjach biologii. Wskazując numery probówek, w których zachodzą wymienione procesy, zdający najczęściej błędnie przypisywali probówkę nr I, wskazując ją, jako tę, w której zachodzi proces wysalania.			

### Zadanie 42.

W związkach organicznych węgiel występuje na różnych stopniach utlenienia.

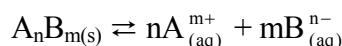
Określ stopnie utlenienia węgla (podkreślone atomy) w cząsteczkach, których wzory podano w tabeli.

Wzór grupowy związku	<u>C</u> H <sub>4</sub>	<u>C</u> H <sub>3</sub> OH	H <u>C</u> HO	CH <sub>3</sub> <u>C</u> HO
Stopień utlenienia węgla				

Metryczka zadania					
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność			Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Określenie stopnia utlenienia węgla w cząsteczce związku organicznego			2	0,48 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	określenie stopni utlenienia atomów C w związkach				
	<u>C</u> H <sub>4</sub>	<u>C</u> H <sub>3</sub> <u>O</u> H	<u>H</u> <u>C</u> H <u>O</u>	<u>C</u> H <sub>3</sub> <u>C</u> H <u>O</u>	pkt
	-IV	-II	0	I	2 pkt
	trzy uzupełnienia				1 pkt
	dwa lub jedno uzupełnienie				0 pkt
Komentarz do zadania					
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Tylko połowa zdających bezbłędnie określiła stopnie utlenienia we wszystkich związkach organicznych. Najczęściej popełniano błędy w przypadku metanolu i metanal.					

### Zadanie 43.

Pomiędzy osadem a roztworem trudno rozpuszczalnej soli  $A_nB_m$  ustala się równowaga opisana równaniem:



Iloczyn stężeń jonów w stanie równowagi w nasyconym roztworze tej soli, który można przedstawić jako zależność:

$$I_r = [A_{(aq)}^{m+}]^n \cdot [B_{(aq)}^{n-}]^m$$

jest nazywany iloczynem rozpuszczalności.

Jeśli iloczyn ze stężeń jonów  $[A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m$  obecnych w roztworze jest większy od iloczynu rozpuszczalności, wówczas z roztworu wytrąca się osad.

Przeprowadź odpowiednie obliczenia i odpowiedz, czy po zmieszaniu równych objętości roztworu  $CaCl_2$  o stężeniu  $0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i roztworu  $Na_2SO_4$  o stężeniu  $0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  wytrąci się osad  $CaSO_4$  (iloczyn rozpuszczalności  $CaSO_4$   $I_r = 4,93 \cdot 10^{-5}$ ).

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Stosowanie iloczynu rozpuszczalności do przewidywania możliwości strącania osadu.	3	0,39 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	metoda rozwiązania zadania (1 pkt) wykonanie obliczeń (1 pkt) obliczenie iloczynu stężeń jonów w roztworze ( $6,25 \cdot 10^{-4}$ ) stwierdzenie (1 pkt) np: osad się wytrąci Informacja wprowadzająca pozwala na alternatywne rozwiązanie dające inne wyniki: <u>iloczyn stężeń jonów</u> : $(0,025)^2 \cdot (0,025)^2 = 3,9 \cdot 10^{-7}$ stwierdzenie: osad się nie wytrąci		

### Komentarz do zadania

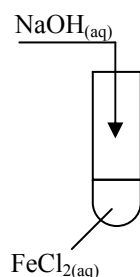
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II.

Jest to jedno z najtrudniejszych zadań w arkuszu egzaminacyjnym. Zdający, którzy podjęli próbę rozwiązania zadania, poprawnie wybierali metodę rozwiązania, ale w obliczeniach nie uwzględniali zmiany stężenia jonów po zmieszaniu roztworów lub popełniali błędy rachunkowe. Często problemem było porównanie otrzymanego wyniku z wartością iloczynu rozpuszczalności. Najlepiej radzono sobie z wyciąganiem wniosku dotyczącego strącania się osadu.

Zdający, którzy rozwiązywali zadanie stosując metodę opartą na informacji wstępnej mieli zadanie ocenione zgodnie ze schematem punktowania. Oni również najczęściej popełniali błędy rachunkowe.

#### Zadanie 44.

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem:



Opisz przewidywane obserwacje (dokonane zaraz po dolaniu roztworu wodorotlenku i po pewnym czasie) oraz napisz równania zachodzących reakcji chemicznych.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanego doświadczenia. Zapisywanie równań reakcji chemicznych.	4	0,51 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	podanie obserwacji np: – bezpośrednio po zmieszaniu roztworów: wytrąca się osad (barwy zielonkawej, białej, zielonej) (1 pkt) – po pewnym czasie - osad stopniowo brunatnieje (1 pkt) napisanie równań reakcji (2 x 1 pkt) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ lub $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ Brak strzałek $\downarrow$ - nie obniża punktacji		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II i I. Zapis obserwacji do prezentowanego doświadczenia okazał się łatwiejszy (łatwość 0,56) niż zapis równań reakcji (łatwość 0,46). W odpowiedziach najczęściej wskazywano na wytrącenie się osadu wodorotlenku żelaza(II) pomijając to, co dzieje się po pewnym czasie			

od zmieszania roztworów. Część zdających sugerowała roztwarzanie się osadu w nadmiarze zasady odwołując się do słabych właściwości amfoterycznych wodorotlenku żelaza(II). W części drugiej rozwiązania najczęściej podawano tylko równanie przedstawiające wytrącenie  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (często z pominięciem współczynników). Zdający, którzy wskazywali na zmianę zabarwienia osadu lub roztwarzanie w nadmiarze zasady najczęściej podawali błędne równania reakcji. W pierwszym przypadku podawano, że w reakcji z wodą powstanie wodorotlenek żelaza(III) i wydzieli się wodór, w drugim przypadku nie radzono sobie z zapisem wzoru produktu reakcji.

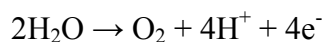
#### Zadanie 45.

W dwóch probówkach znajdują się wodne roztwory soli: I. octanu sodu, II. chlorku amonu. Określ, jakie odczyny mają te roztwory. Uzasadnij swoją odpowiedź podając, jakie cząsteczki i jony znajdują się w roztworach po hydrolizie.

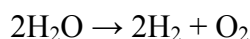
Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Przewidywanie odczynu wodnych roztworów soli. Określenie składu mieszaniny reakcyjnej	4	0,41 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	określenie odczynu: (2 x 1 pkt) probówka I – odczyn zasadowy, probówka II – odczyn kwasowy lub kwaśny I. $\text{CH}_3\text{COOH}$ , $\text{Na}^+$ , $\text{OH}^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (1 pkt) II: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{H}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II i I. Zdający dobrze radzili sobie z określeniem odczynu roztworów soli (łatwość 0,77), natomiast bardzo słabo wykonali drugą część polecenia (łatwość 0,10). W odpowiedziach podawano najczęściej równania procesów hydrolizy, wymieniano tylko jony wskazujące na odczyn roztworu (odpowiednio wodorotlenkowe lub wodorowe) lub podawano wzory produktów hydrolizy, czyli $\text{CH}_3\text{COOH}$ , $\text{OH}^-$ i $\text{NH}_3$ i $\text{H}^+$ . Zdający bardzo rzadko uwzględniali w odpowiedzi kationy sodu i aniony chlorkowe oraz jony będące substratami.			

#### Zadanie 46.

Podczas elektrolizy wodnego roztworu pewnego elektrolitu na anodzie zachodziła reakcja przedstawiona równaniem:



Sumaryczne równanie tego procesu elektrolizy można przedstawić następująco:



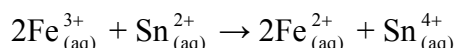
Napisz jedno równanie reakcji, która mogła przebiegać na katodzie. Podaj przykład substancji (wzór sumaryczny), której wodny roztwór mógł pełnić podczas tego procesu rolę elektrolitu.



Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Zapisanie równań reakcji elektrodowych zachodzących w czasie elektrolizy wodnych roztworów kwasów i soli.	2	0,41 Zadanie trudne
Model odpowiedzi	napisanie równania reakcji (1 pkt) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ lub $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ podanie wzoru (1 pkt) np. podanie wzoru soli $\text{Na}_2\text{SO}_4$ lub podanie wzoru kwasu tlenowego np. $\text{H}_2\text{SO}_4$		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. W odpowiedziach pojawiały się zapisy równań reakcji katodowych zupełnie niezwiązanych z treścią wprowadzającą do zadania. Zdający często zapisywali równania redukcji jonów różnych metali, mimo że w treści zadania zapisano, iż sumarycznym procesem jest proces prowadzący do wydzielania wodoru (elektroliza wody). Często zapisywano równanie odpowiednie dla procesu elektrolizy roztworu kwasu tlenowego: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ale jako wzór przykładowego związku podawano wzór soli kwasu tlenowego lub beztlenowego i metalu ciężkiego.			

#### Zadanie 47.

Reakcję chemiczną zachodzącą w pewnym ogniwie opisuje równanie:

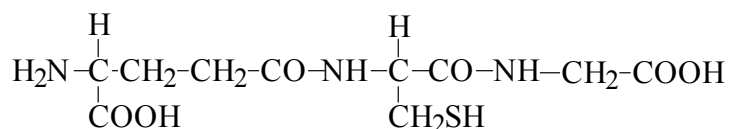


Przedstaw schemat tego ogniwa i napisz równania reakcji przebiegających w jego półogniwach.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Opisanie za pomocą schematu przebiegu procesu. Zapisanie w formie równań procesów zachodzących na elektrodach w ogniwie.	3	0,61 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	napisanie schematu ogniwa (1 pkt) $\text{Pt} \mid \text{Sn}^{2+}, \text{Sn}^{4+} \parallel \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} \mid \text{Pt}$ lub zamiast Pt - C <sub>(grafit)</sub> napisanie równań reakcji elektrodowych (2 x 1 pkt) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$ $\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^-$		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II i I Prawie nikt ze zdających nie zapisał poprawnie schematu ogniwa. Była to czynność bardzo trudna (łatwość 0,02). Zdający pomijali materiał elektrody (platynę lub grafit), zaznaczali obecność granicy faz pomiędzy jonami obecnymi w roztworze, lub zapisywali schematy ogniw metalicznych mimo podanej reakcji zachodzącej w ogniwie. Łatwiejsze było zapisanie równań reakcji elektrodowych (łatwość 0,60), choć i tu mylono równania procesu katodowego i procesu anodowego.			

### Zadanie 48.

Glutation o wzorze:



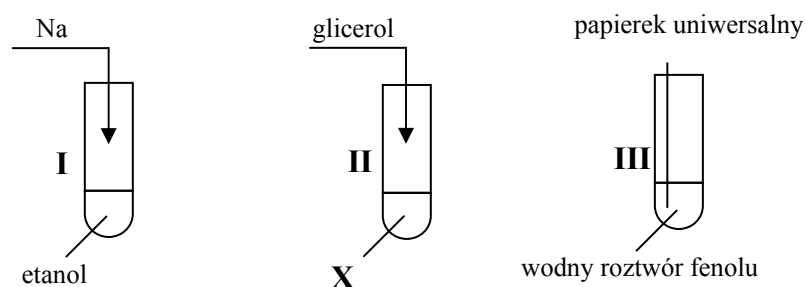
jest tripeptydem występującym w żywych komórkach.

Napisz wzory aminokwasów, które powstaną w wyniku całkowitej hydrolizy tego związku.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Rozpoznanie aminokwasów w cząsteczkach tripeptydów.	3	0,70 Zadanie łatwe
Model odpowiedzi	za podanie wzoru każdego aminokwasu po 1 pkt. $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2-\text{SH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$ $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. Zadanie nie sprawiało trudności większości zdających. Do najczęstszych błędów należały błędy wynikające z nieuwagi – pomijanie współczynników przy atomach wodoru w grupie $\text{NH}_2$ i $\text{CH}_2$ we wzorach aminokwasów.			

### Zadanie 49.

Dokonaj analizy schematycznych rysunków przedstawiających trzy doświadczenia i uzupełnij brakujące informacje, podając wzór substancji X oraz formułując w tabeli obserwacje.



Wzór substancji X: .....

Probówka	Obserwacje
I	
II	osad rozpuszcza się i powstaje roztwór o barwie szafirowej
III	

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Uzupełnianie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie rysunków przedstawiających doświadczenia.	3	0,62 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	podanie wzoru substancji X: $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ( 1 pkt) uzupełnienie tabeli: ( 2 x 1 pkt) przykładowe obserwacje: próbówka I: wydziela się gaz lub metal się roztwarza (rozpuszcza) próbówka III: papierek uniwersalny (wskaźnikowy) zabarwia się na bładoróżowo		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Wybór odczynnika nie sprawiał większych problemów, natomiast w zapisach obserwacji popełniano liczne błędy. W obserwacji do próbówki I często podawano, że „powstaje alkohol sodu, a odczyn roztworu jest zasadowy”, w obserwacji do próbówki III popełniano błędy w określeniu koloru papierka wskaźnikowego.			

### Zadanie 50.

But-2-en można otrzymać w wyniku reakcji dysproporcjonowania propenu na odpowiednich katalizatorach. Reakcja polega na tym, że z alkenu o  $n$  atomach węgla powstają dwa nowe alkeny: jeden o  $(n+1)$  atomach węgla i drugi, o  $(n-1)$  atomach węgla.

Podaj nazwę drugiego alkeny, który powstał w wyniku tej reakcji i napisz jej równanie, posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi).

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Selekcja i analiza informacji podanych w formie tekstów o tematyce chemicznej.	2	0,57 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	podanie nazwy produktu: eten (1 pkt) napisanie równania reakcji: $2\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ ( 1 pkt)		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu II. Analiza informacji do zadania nie nastęrczała trudności. Zdający zrozumieli polecenie, ale popełniali błędy w nazwie związku, zapisywali wzór sumaryczny lub półstrukturalny zamiast nazwy. W zapisie równania reakcji najczęściej pomijano współczynnik stechiometryczny i popełniano błędy we wzorze węglowodoru o czterech atomach węgla zapominając o „czterowartościowości” tego atomu.			

► **Informacja do zadań 51. i 52.**

*Tworzywa sztuczne znajdują szerokie zastosowanie praktyczne. Do ważnych polimerów zaliczamy polietylen (polieten) i polichlorek winylu (polichloroeten).*

**Zadanie 51.**

W poniższej tabeli przedstawiono najważniejsze właściwości polietylenu (PE) i polichlorku winylu (PCV).

Uzupełnij tabelę, wpisując w puste miejsca po dwa przykłady zastosowań tych polimerów, które wynikają z ich właściwości.

Nazwa polimeru	Właściwości	Zastosowania
polietylen	odporność na działanie większości rozpuszczalników organicznych oraz stężonych zasad i kwasów, mała wytrzymałość cieplna	
polichlorek winylu	odporność na działanie kwasów, tłuszczów, czynników atmosferycznych, dobra wytrzymałość mechaniczna	

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Opisanie wykorzystania tworzyw sztucznych w życiu współczesnego człowieka.	2	0,67 Zadanie umiarkowanie trudne
Model odpowiedzi	podanie dwóch zastosowań polietylenu i dwóch zastosowań polichlorku winylu		
Komentarz do zadania			
Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu I. W odpowiedziach oprócz zastosowań polietylenu i polichlorku winylu wynikających z opisanych w tabeli właściwości, zdający wymieniali inne zastosowania, które nie zawsze były poprawne. Często odpowiedzią było określenie gałęzi przemysłu lub „do produkcji tworzyw sztucznych”.			

**Zadanie 52.**

Zaprojektuj doświadczenie, w którym wykażesz, że produkt termicznego rozkładu polietylenu ma charakter nienasycony. W tym celu:

- przedstaw słowny opis doświadczenia,
- opisz obserwacje, jakich można dokonać podczas badania nienasyconego charakteru produktu tego rozkładu.

Metryczka zadania			
Rodzaj zadania	Sprawdzana umiejętność	Liczba punktów	Łatwość zadania
otwarte	Projektowanie doświadczenia pozwalającego na identyfikację węglowodorów.	2	0,53 Zadanie umiarkowanie trudne
Model	przedstawienie słownego opisu doświadczenia (1 pkt)		

odpowiedzi	opis spostrzeżeń (1 pkt)
<b>Komentarz do zadania</b>	
<p>Zadanie sprawdzające umiejętności ze standardu III.</p> <p>Połowa zdających dobrze poradziła sobie z rozwiązaniem zadania planując doświadczenie pozwalające na wykazanie charakteru nienasyconego etenu będącego produktem depolimeryzacji polietylenu. Część zdających usiłowała wykazać nienasycony charakter polietylenu, a sporadycznie planowano doświadczenia, w których za produkt termicznego rozkładu polietylenu uznano CO<sub>2</sub>.</p>	

## 6. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie analizy wyników egzaminu maturalnego z chemii oraz uwag egzaminatorów sprawdzających arkusze egzaminacyjne można stwierdzić, że maturzyści popełniali najczęściej błędów wynikających prawdopodobnie z:

1. niedokładnego czytania poleceń lub ich niezrozumienia:

przykładem jest tu zapis równań reakcji w formie cząsteczkowej lub pełnej jonowej zamiast w formie skróconej (zad. 10, zad. 39), zapis równań zamiast schematu procesu (zad. 26) i odwrotnie (zad. 31), porządkowanie w kolejności odwrotnej niż oczekiwana (zad. 5) lub wskazywanie przeciwne niż w poleceniu (zad.21), a także rozwiązania niezgodnego z tematem zadania ( zad.38);

2. braku staranności w wykonywaniu poleceń:

przykładem jest tu pomijanie współczynników w równaniach reakcji (zad. 20, zad. 30, zad.44, zad.50), pomijanie jednostek lub błędne jednostki w zadaniach obliczeniowych (zad. 6, zad. 35, zad. 37), błędy w obliczaniu mas molowych (zad. 4 i zad. 6). obliczanie „objętości” pirytu zamiast objętości SO<sub>2</sub> (zad.6) oraz błędy w zapisach wzorów związków organicznych.

3. udzielania szerszych odpowiedzi niż wynikało to z polecenia, co powoduje, że często obok odpowiedzi poprawnych pojawiają się odpowiedzi błędne.

Nadal obserwuje się mylenie obserwacji (sposrzeżeń) i wniosków wypływających z prezentowanych doświadczeń oraz nieporadność w sporządzaniu schematów (opisów) doświadczeń.

Zdający dobrze opanowali umiejętności korzystania z informacji przedstawionych w różnej formie (zad. 1, zad. 4, zad. 13) oraz wykonywania obliczeń związanych ze stężeniem procentowym.

Egzaminatorzy sprawdzający prace egzaminacyjne sugerują, aby podczas nauki uczniowie zwracali większą uwagę na treść polecenia, dokładnie czytanie tekstów do zadań i udzielali odpowiedzi tylko na postawione pytanie. Większą uwagę powinni zwrócić na staranne zapisywanie wzorów związków chemicznych, równań reakcji. Ważne jest również, aby w rozwiązaniach zadań rachunkowych czytelnie prezentować tok rozumowania (oceniana jest metoda, która daje szansę uzyskania odpowiedniego wyniku) oraz uwzględnienie jednostek (przynajmniej w końcowej części rozwiązania).

Zdający egzamin maturalny z chemii powinni być również zapoznani z ogólnymi zasadami oceniania zadań zawartymi w informatorze maturalnym z chemii od 2005.

Wszystkim zaangażowanym w ocenianiu egzaminu maturalnego z chemii w sesji wiosennej 2004/2005 składam ta drogą podziękowanie za współpracę.

*Krystyna Traple*

