

# XXI. Egzamin maturalny z chemii

## Opis zestawu egzaminacyjnego

Do egzaminu maturalnego z chemii przygotowano dwa arkusze egzaminacyjne.

W trakcie pierwszej (90-minutowej) części wykorzystano zestaw 21 zadań, natomiast w drugiej części (120-minutowej) – zestaw 24 zadań. Ogółem zestaw egzaminacyjny z chemii liczył 45 zadań. Wśród nich było 31 zadań otwartych (krótkiej i rozszerzonej odpowiedzi) i 14 zadań zamkniętych (wielokrotnego wyboru i na dobieranie). Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań otwartych można było otrzymać 81% maksymalnej liczby punktów, pozostałe 19% przypadło na zadania zamknięte. Do arkuszy egzaminacyjnych dołączone zostały tablice zawierające dane fizykochemiczne i układ okresowy pierwiastków chemicznych. Zadania sprawdzały opanowanie czynności opisanych standardami wymagań egzaminacyjnych przedstawionymi w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. **Czynności sprawdzane zadaniami**

Standard wymagań egzaminacyjnych	Numer standardu	Liczba zadań	Maksymalna liczba punktów
Wykazanie się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć, praw, zjawisk oraz procesów chemicznych.	1.	12	21
Stosowanie posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych.	2.	21	41
Posługiwanie się pojęciami chemicznymi.	2.a	3	3
Wyjaśnianie przebiegu zjawisk i procesów w oparciu o prawa chemiczne.	2.b	2	3
Wykorzystanie dostępnych źródeł informacji do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych.	2.c	16	35
Stosowanie metod badawczych do rozwiązywania problemów.	3.	13	25
Budowanie modeli objaśniających przebieg eksperymentu chemicznego.	3.a	1	1
Projektowanie doświadczeń weryfikujących stawiane hipotezy w oparciu o posiadaną wiedzę i umiejętności.	3.b	7	19
Stosowanie właściwej terminologii chemicznej do interpretacji danych doświadczalnych.	3.c	5	5
Samodzielne formułowanie i uzasadnianie opinii i sądów na podstawie posiadanych i podanych informacji.	4.	9	13
Dokonywanie selekcji i krytycznej oceny informacji oraz prezentowanie i uzasadnianie własnych poglądów w oparciu o zdobytą wiedzę.	4.a	6	7
Wykorzystywanie posiadanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów spotykanych w życiu codziennym.	4.b	3	6

Liczba zadań wg uszczegółowionych standardów jest większa od liczby zadań w arkuszach egzaminacyjnych. Rozbieżność wynika z faktu, iż niektóre zadania w arkuszach

występują w postaci wiązek zadań np. zadanie 9 ma zapis 9.1, 9.2, 9.3, i każde zadanie z tej wiązki sprawdza inny standard.

Tabela nr 2. **Charakterystyka arkuszy egzaminacyjnych**

	Arkusz I 90 min	Arkusz II 120 min
Czas trwania egzaminu	90 min	120 min
Liczba zadań ogółem	21	24
Liczba zadań zamkniętych	8	6
Liczba zadań otwartych	13	18
Liczba punktów w arkuszu	40	60
Liczba możliwych punktów do zdobycia za standard 1	15	6
Liczba możliwych punktów do zdobycia za standard 2	17	24
Liczba możliwych punktów do zdobycia za standard 3	4	21
Liczba możliwych punktów do zdobycia za standard 4	4	9
% udział zadań sprawdzających standard 1	37,5	10
% udział zadań sprawdzających standard 2	42,5	40
% udział zadań sprawdzających standard 3	10	35
% udział zadań sprawdzających standard 4	10	15

## Podstawowe wskaźniki opisujące osiągnięcia zdających

Tabela nr 3. **Charakterystyka wyników osiągniętych przez zdających**

Wskaźniki	Wyjaśnienie	Wartość wskaźnika	Komentarz
Liczba zdających	-	34	100% zdających rozwiązywało zadania zestawu standardowego.
Łatwość zestawu zadań	Jest stosunkiem liczby punktów uzyskanych za rozwiązanie zadań przez wszystkich zdających do maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania za zadania.	0,59	Egzamin maturalny z chemii okazał się dla zdających woj. śląskiego umiarkowanie trudny.
Średnia arytmetyczna (M)	Jest sumą wszystkich uzyskanych wyników podzieloną przez ich liczbę.	58,56	Statystyczny zdający uzyskał 58,56 punktów na 100 możliwych. Oznacza to, że statystyczny zdający opanował 58,56 % czynności mierzonych na maturze z chemii.
Mediana (Me)	Jest to wynik środkowy spośród wyników zdających uporządkowanych rosnąco lub malejąco.	57,5	Środkowy zdający w uporządkowanym rosnąco lub malejąco rozkładzie wyników uzyskał 57,5 punktów. Stanowi to 57,5% całości.

Modalna (Mo)	Jest to wynik, który w danej grupie powtarza się najczęściej.	-	Brak modalnej.
Najwyższy wynik	-	94	Najwyższy wynik uzyskał 1 zdający; stanowi to 2,9 %.
Najniższy wynik	-	25	Najniższy wynik uzyskał 1 zdający.
Rozstęp wyników	Jest różnicą między wynikiem najwyższym a najniższym uzyskanym przez zdających.	69	Zdający uzyskiwali wyniki w zakresie od 25 do 94 punktów.
Odchylenie standardowe	Jest miarą rozproszenia wyników zdających w odniesieniu do wyniku średniego.	18,24	Około 67,6 % zdających uzyskało wynik zawierający się w przedziale między 41, a 77 punktów.

Wykres nr 1. Rozkład punktów uzyskanych przez zdających

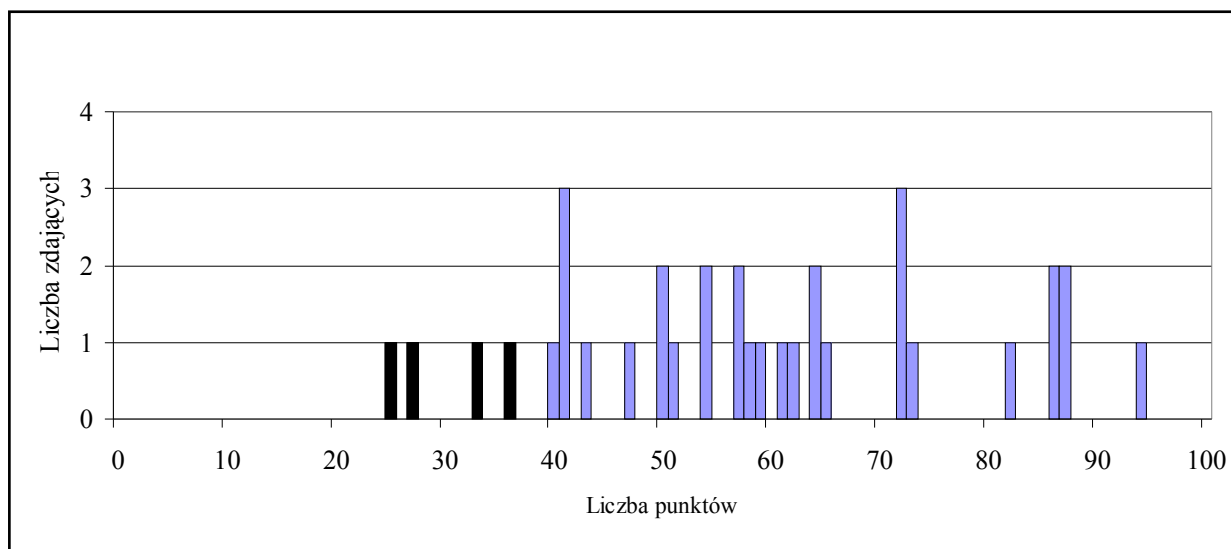
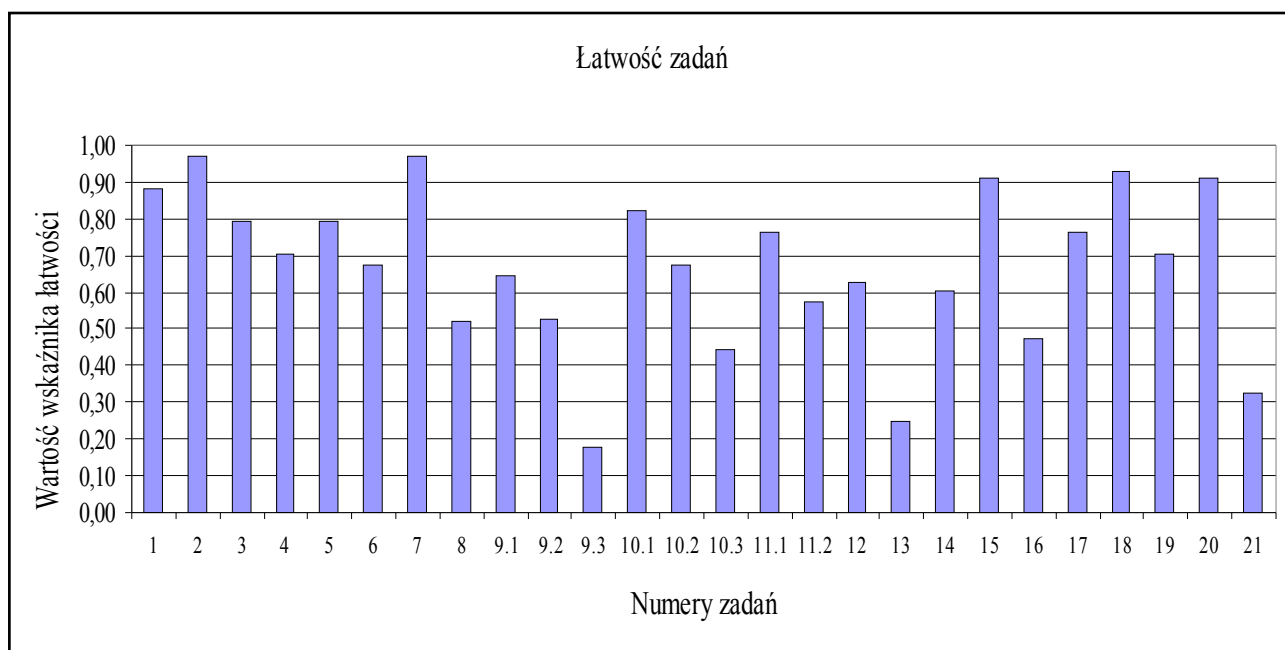


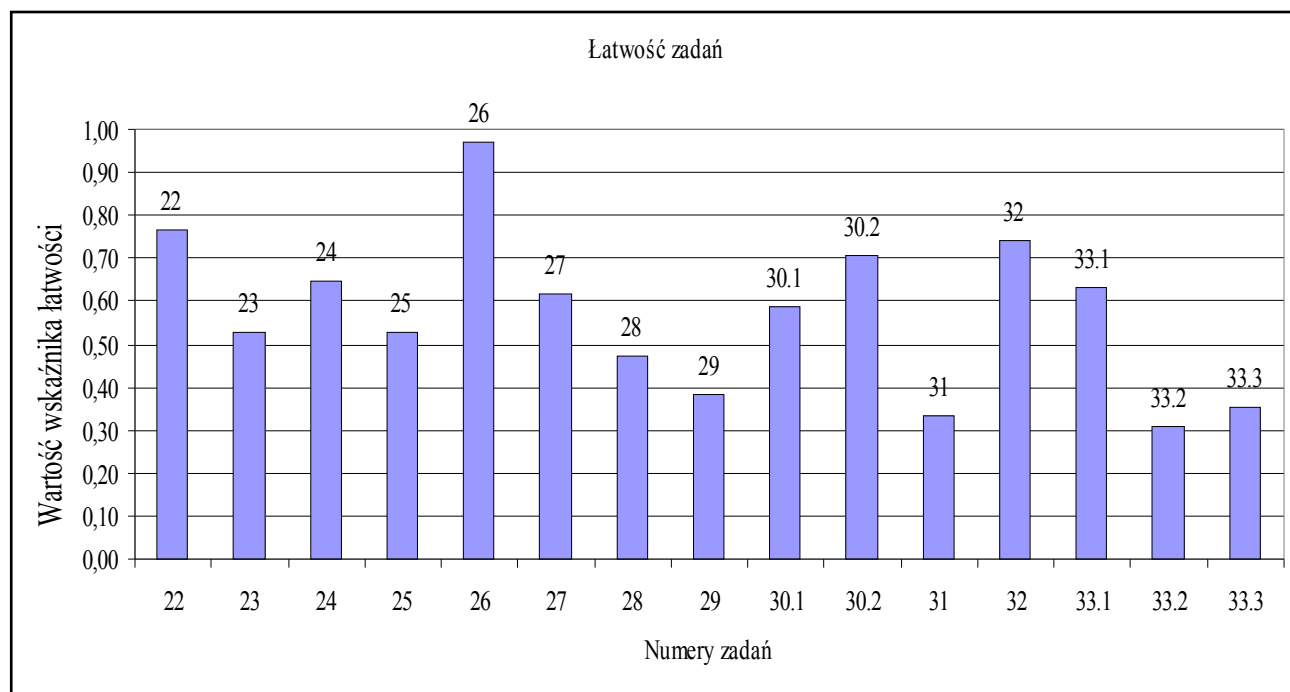
Tabela nr 4. Rozkład punktów uzyskanych przez zdających

Przedziały punktowe	25 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	90 - 100
Liczba zdających	4	6	9	5	4	5	1
% zdających	11,8	17,6	26,5	14,7	11,8	14,7	2,9
% maturzystów, którzy zdali egzamin	88,2						

Wykres nr 2. Łatwość zadań zamieszczonych w arkuszu I



Wykres nr 3. Łatwość zadań zamieszczonych w arkuszu II



Wykres nr 4. Łatwość zadań zamieszczonych w arkuszu II

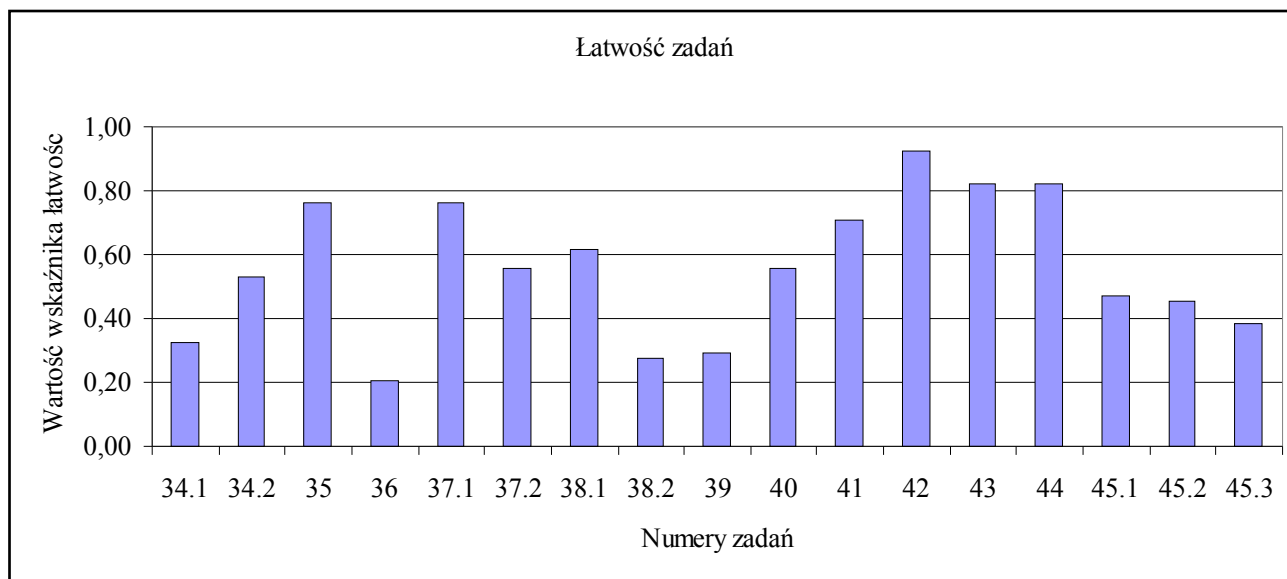


Tabela nr 5. Łatwość czynności badanych zadaniami

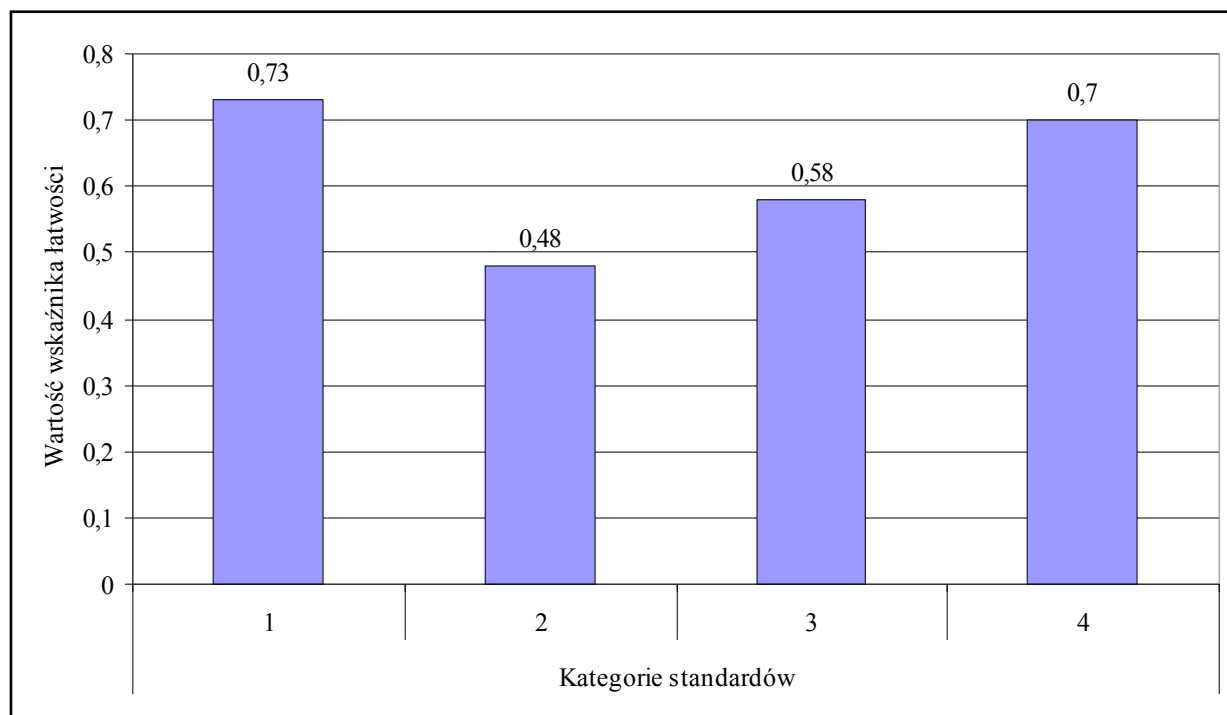
Interpretacja	Bardzo trudne	Trudne	Umiarkowane trudne	Łatwe	Bardzo łatwe
Wartość wskaźnika łatwości	0,00 – 0,19	0,20 – 0,49	0,50 – 0,69	0,70 – 0,89	0,90 – 1,00
Numery zadań	9.3	10.3, 13, 16, 21, 28, 29, 31, 33.2, 33.3, 34.1, 36, 38.2, 39, 45.1, 45.2, 45.3	6, 8, 9.1, 9.2, 10.2, 11.2, 12, 14, 23, 24, 25, 27, 30.1, 33.1, 34.2, 37.2, 38.1, 40	1, 3, 4, 5, 10.1, 11.1, 17, 19, 22, 30.2, 32, 35, 37.1, 41, 43, 44	2, 7, 15, 18, 20, 26, 42

Zadania były dla maturzystów trudne, umiarkowanie trudne i łatwe. Niektóre tylko okazały się bardzo łatwe. Jedna z czynności okazała się bardzo trudna.

Tabela nr 6. Średnie wyniki dla poszczególnych kategorii standardów

Kategorie standardów	Znajomość i rozumienie podstawowych pojęć, praw, zjawisk oraz procesów chemicznych (1)	Stosowanie posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych (2)	Stosowanie metod badawczych do rozwiązywania problemów (3)	Samodzielne formułowanie i uzasadnianie opinii i sądów na podstawie posiadanych i podanych informacji (4)
Liczba punktów możliwa do uzyskania	21	41	25	13
Średni wynik dla zdających	15,3	19,8	14,4	9,1

Wykres nr 5. Łatwość poszczególnych kategorii standardów



#### Wyniki zdających na znormalizowanej skali staninowej

Do porównywania osiągnięć między przedmiotami, zdającymi, szkołami zastosowano dziewięciopunktową skalę znormalizowaną zwaną staninową.

Np. o zdającym, który uzyskał wynik 6 na skali staninowej, mówimy że uzyskał „sześć staninów” lub że jego wynik plasuje się w 6. staninie. Jest to wynik wyżej średni.

## Jak można interpretować wynik zdającego na skali staninowej?

Jeśli wynik zdającego znajduje się w szóstym staninie, to znaczy, że mieści się on w przedziale 62 -71 punktów. Oprócz jego wyniku, w tym przedziale mieszczą się jeszcze wyniki punktowe 3 innych zdających.

Tabela nr 7. Wyniki zdających na znormalizowanej skali staninowej

Nazwy staninów	Najniższy	Bardzo niski	Niski	Niżej średni	Średni	Wyżej średni	Wysoki	Bardzo wysoki	Najwyższy
Staniny	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Przedziały punktowe ( w woj. śląskim)	0 -26	27 - 35	36 - 40	41 - 53	54 - 61	62 - 71	72 - 85	86	87 - 100
Liczba zdających	1	2	2	8	7	4	5	2	3

Tabela nr 8. Łatwość kategorii standardów w poszczególnych przedziałach staninowych

Nazwy i numery staninów	Przedziały punktowe (w woj. śląskim)	Znajomość i rozumienie podstawowych pojęć, praw, zjawisk oraz procesów chemicznych (1)	Stosowanie posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych (2)	Stosowanie metod badawczych do rozwiązywania problemów (3)	Samodzielne formułowanie i uzasadnianie opinii i sądów na podstawie posiadanych i podanych informacji (4)
Najniższy (1)	0 - 26	0,33	0,16	0,24	0,54
Bardzo niski (2)	27 - 35	0,36	0,21	0,32	0,42
Niski (3)	36 - 40	0,48	0,30	0,32	0,58
Niżej średni (4)	41 - 53	0,54	0,27	0,40	0,51
Średni (5)	54 - 61	0,89	0,52	0,61	0,70
Wyżej średni (6)	62 - 71	0,80	0,54	0,57	0,83
Wysoki (7)	72 - 85	0,84	0,65	0,75	0,86
Bardzo wysoki (8)	86	0,98	0,80	0,86	0,96
Najwyższy (9)	87 - 100	0,94	0,83	0,93	0,95

# Analiza jakościowa zadań wg standardów

Wiedzę i umiejętności zdających sprawdzano 45 zadaniami, w większości otwartymi (krótkiej i rozszerzonej odpowiedzi). Wszystkie zadania były zgodne z wymaganiami egzaminacyjnymi, zawartymi w *Syllabusie z chemii 2002*. Materiał nauczania wymagany poleceniami lub wykorzystany w informacjach do zadań obejmował prawie wszystkie treści *Podstawy programowej z chemii*. Większość zadań okazała się łatwa lub umiarkowanie trudna. Zestaw zawierał 7 zadań bardzo łatwych i 1 zadanie bardzo trudne. Test jako całość okazał się umiarkowanie trudny (wskaźnik łatwości 0,59). Spośród czterech standardów wymagań egzaminacyjnych najwyższy wskaźnik łatwości dotyczył standardu I (0,73) i standardu IV (0,7), natomiast najniższy standardu II (0,48). Standard III posiadał wskaźnik łatwości 0,58.

Analiza według standardów wymagań egzaminacyjnych

Standard 1 (wiedza chemiczna i jej rozumienie)

Wiedzę zdających z zakresu chemii sprawdzało dwanaście zadań. Czynności wymagane od zdających, przedstawia poniższa tabela.

Tabela nr 9. Czynności sprawdzane zadaniami z wartościami wskaźnika łatwości

Standard	Nr zad.	Sprawdzane czynność Zdający potrafi:	Wartość wskaźnika łatwości
1	1	określić liczbę cząstek elementarnych w atomie na podstawie zapisu ${}^A_ZE$	0,88
	3	określić rodzaje wiązań $\sigma$ i $\pi$	0,79
	4	wykazać się znajomością pojęcia stopnia utlenienia	0,71
	14	wykazać się znajomością składników roztworu	0,60
	16	posługiwać się poprawną nomenklaturą węglowodorów, jednofunkcyjnych i dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów	0,47
	17	przedstawić wzory jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów i określać rzędowość atomów węgla	0,76
	18	zakwalifikować reakcje z udziałem substancji organicznych do określonego typu reakcji	0,93
	20	posługiwać się poprawną nomenklaturą grup funkcyjnych	0,93
	22	wykazać się znajomością pojęcia stopnia utlenienia	0,76
	24	posługiwać się pojęciem szeregu homologicznego	0,65
	27	określić rodzaje wiązań	0,62
	44	posługiwać się nomenklaturą jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów; zapisywać wzory półstrukturalne substancji	0,82

Zadania sprawdzające standard 1 okazały się dla zdających w większości łatwe (6 zadań) i bardzo łatwe (2 zadania). Zadań umiarkowanie trudnych było 3 i tylko 1 zadanie okazało się trudne. Zadania sprawdzające standard 1 dotyczyły przede wszystkim znajomości nazewnictwa związków organicznych (zadania 16, 17, 20 i 44). Budowę atomów i rodzaje wiązań w cząsteczkach sprawdzały zadania 1, 3, 27. Znajomość stopni utlenienia atomów

w cząsteczkach sprawdzały zadania 4 i 22. Zadanie 18 dotyczyło rodzajów reakcji chemicznych związków organicznych, zaś zadanie 14 badało znajomość i rozróżnianie składników roztworu. Największą trudność sprawiło zdającym zadanie z zakresu nazewnictwa związków wielofunkcyjnych. Podanie nazw dwóch grup funkcyjnych w odpowiedniej kolejności na podstawie wzoru sprawiło uczniom dużą trudność, natomiast podanie nazwy grupy funkcyjnej na podstawie wzoru okazało się bardzo łatwe (zadanie 20). Zadaniem umiarkowanie trudnym były zadania 14, 24 i 27 charakteryzujące się rozumieniem wiadomości. Zdający mieli największe problemy z zadaniami, które wymagały zastosowania szczegółowej wiedzy.

Standard 2 (korzystanie z posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych)

Umiejętności korzystania z posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych były badane 23 zadaniami. Czynności wymagane od zdających, przedstawia poniższa tabela.

**Tabela nr 10. Czynności sprawdzane zadaniami z wartościami wskaźnika łatwości**

Standard	Nr zad.	Sprawdzane czynności Zdający potrafi:	Wartość wskaźnika łatwości
2a	7	rozpoznawać wzory Fischera dla formy łańcuchowej i wzory Hawortha dla formy pierścieniowej cukrów	0,97
	10.1	interpretować wartość pH roztworu w odniesieniu do stężenia jonów H <sup>+</sup>	0,82
	21	tworzyć wzory dipeptydów powstających z podanych aminokwasów	0,32
2b	2	ustalić położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie jego konfiguracji elektronowej	0,97
	30.1	przewidzieć produkty przemian promieniotwórczych	0,59
	30.2	podać symbol pierwiastka o danej liczbie atomowej	0,71

2c	8	ilustrować przebieg reakcji w formie jonowej skróconej	0,52
	9.3	ilustrować przebieg reakcji hydrolizy soli w formie jonowej skróconej	0,18
	11.1	zapisywać równanie reakcji otrzymywania soli mając podane substraty	0,76
	12	obliczyć masę substratu na podstawie podanej reakcji chemicznej	0,63
	13	obliczyć stałą równowagi reakcji chemicznej	0,25
	15	interpretować informacje zawarte w tablicach rozpuszczalności	0,91
	19	obliczyć stężenie procentowe roztworu mając odpowiednie dane	0,71
	29	obliczyć rozpuszczalność substancji, stosując przeliczenia objętości gazy na masę gazu	0,38
	31	obliczyć skład procentowy izotopów pierwiastka	0,34
	33.3	ilustrować przebieg reakcji odpowiednim zapisem równania w formie jonowej	0,35
	34.1	obliczać stężenie procentowe	0,32
	35	zapisywać równania reakcji na podstawie słownego opisu	0,76
	36	wnioskować o właściwościach substancji na podstawie zapisu reakcji chemicznej jakiej ulega	0,21
	37.2	zapisywać równania reakcji strącania osadów	0,56
	2	38.1	pisać równanie reakcji metalu z roztworem soli innego metalu
38.2		dokonywać obliczeń na podstawie przebiegu reakcji	0,27
45.3		zapisywać równania reakcji charakterystyczne dla pochodnych węglowodorów	0,38

Zadania sprawdzające standard 2, czyli korzystanie z posiadanej wiedzy do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych okazały się dla większości zdających trudne (10 zadań). 5 zadań było umiarkowanie trudnych, 5 – łatwych, 3 - bardzo łatwe i 1 zadanie bardzo trudne. Zadaniami łatwymi i bardzo łatwymi były zadania dotyczące interpretacji danych z tabeli, układu okresowego lub prostych obliczeń. Większą trudność sprawiały zdającym zadania dotyczące pisania równań reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej oraz wykonywanie obliczeń na podstawie wcześniej zapisanego równania reakcji chemicznej. Zadaniami trudnymi okazały się te, gdzie należało napisać równania w formie jonowej, gdy nie zostały podane substraty lub produkty. Zdający samodzielnie mieli przewidzieć lub zaproponować substraty reakcji. Dużą trudność sprawiały im proste zadania rachunkowe, np. obliczenie składu procentowego izotopu. Zdający nie posiadają umiejętności z zakresu podstawowego aparatu matematycznego. Zadaniem bardzo trudnym było obliczenie stałej reakcji chemicznej. Spowodowane to zostało najprawdopodobniej pominięciem lub bardzo pobieżnym potraktowaniem działu nauczania *Kinetyka reakcji chemicznych*. Analiza wyników dowodzi, że stosowanie posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych jest najtrudniejsze ze wszystkich sprawdzonych na egzaminie. Jedną z przyczyn tego faktu są braki w wiedzy zdających, a ponadto schematyzm i brak samodzielnego myślenia.

Standard 3 (stosowanie metod badawczych do rozwiązywania problemów)

Standard 3 sprawdza przede wszystkim umiejętność projektowania doświadczeń, formułowania spostrzeżeń oraz wyciągania na podstawie obserwacji wniosków. Standard 3

sprawdzało 13 zadań. Nie było zadań bardzo trudnych ani bardzo łatwych. 4 zadania okazały się łatwe, 4 - umiarkowanie trudne i 5 - trudnych. Czynności wymagane od zdających, przedstawia tabela nr 11.

Tabela nr 11. Czynności sprawdzane zadaniami z wartościami wskaźnika łatwości

Standard	Nr zad.	Sprawdzane czynności Zdający potrafi:	Wartość wskaźnika łatwości
3.a	9.1	na podstawie znajomości zjawiska hydrolizy soli przewidzieć odczyn wodnych roztworów soli	0,65
3.b	32	wykorzystać wiedzę do przewidywania obserwacji	0,74
	33.1	projektować doświadczenia, które potwierdzą właściwość chemiczną związku	0,63
	33.2	przewidywać obserwacje i wyniki doświadczeń	0,31
	37.1	projektować reakcje strąceniowe dokonując wyboru odczynników	0,76
	39	projektować ogniwa	0,29
	40	projektować ciąg przemian organicznych ilustrując je równaniami reakcji chemicznych	0,56
	45.1	projektować doświadczenia dokonując wyboru odczynników i sprzętu	0,47
3.c	45.2	przewidywać obserwacje i wyniki doświadczeń	0,46
	5	wnioskować o typie pochodnej węglowodoru na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych	0,79
	6	określić zmianę stanu równowagi chemicznej pod wpływem różnych czynników	0,68
	10.3	zapisywać równania reakcji ilustrujące charakter chemiczny związku wodoru z siarką	0,44
	41	określić wpływ temperatury na przebieg reakcji w stanie równowagi chemicznej	0,71
	43	logicznie analizować informacje dotyczące właściwości chemicznych substancji	0,82

Zróznicowana łatwość zadań może wskazywać na brak dogłębnej znajomości zakresu wiedzy, dotyczącej objawów procesów chemicznych wymaganej na egzaminie. Powyższy wniosek dotyczy zarówno wybranych treści z zakresu wiedzy projektowania doświadczeń, jak również prowadzenia obserwacji i wyciągania wniosków. Często zdający mylili obserwacje z wnioskami. Zadanie (nr 39) okazało się najtrudniejsze w całym teście, równocześnie było najczęściej opuszczane. Trudność tego zadania polegała na wprowadzeniu innej substancji do doświadczenia niż z reguły stosuje się na lekcjach. Wskazuje to na to, że zdający nie potrafili zastosować posiadanej wiedzy do projektowania innych modeli. Analiza wyników dowodzi, że umiejętności wyjaśniania przebiegu zjawisk i procesów okazały się umiarkowanie trudne. Jedną z przyczyn tego faktu są braki w wiedzy zdających, jak również mała sprawność laboratoryjna co wskazuje na to, że jeżeli nawet są lekcje laboratoryjne w szkole, to nie omawia się ich prawidłowo zwracając uwagę na cel doświadczeń.

Standard 4 (samodzielne formułowanie i uzasadnianie opinii i sądów na podstawie posiadanych i podanych informacji)

Umiejętności reprezentujące ten standard badano 5 zadaniami otwartymi. Czynności wymagane od zdających, przedstawia tabela nr 12.

Tabela nr 12. Czynności sprawdzane zadaniami z wartościami wskaźnika łatwości

Standard	Nr zad.	Sprawdzane czynności Zdający potrafi:	Wartość wskaźnika łatwości
4.a	9.2	układać zwięzłą, logiczną odpowiedź uzasadniając związki przyczynowo-skutkowe	0,53
	10.2	uzasadnić związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy prezentowanymi faktami	0,68
	11.2	dobierać i przedstawiać argumenty uzasadniające własne sądy	0,57
	23	logicznie analizować posiadane wiadomości dotyczące właściwości utleniająco-redukcyjnych podanych jonów	0,53
	25	logicznie analizować informacje dotyczące właściwości chemicznych aminokwasów	0,53
	28	uzasadniać związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy faktami	0,47
4.b	26	wykorzystać swoją wiedzę do oceny zagrożenia środowiska naturalnego	0,97
	34.2	na podstawie podanych informacji ocenić przydatność wody do celów spożywczych	0,53
	42	ocenić wpływ różnych czynników na środowisko człowieka	0,93

Zadania standardu 4 znalazły się w dolnej granicy zadań łatwych. Polecenia do zadań wymagały uzasadnienia związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami, a także ustosunkowania się do zagrożeń środowiska naturalnego, które stwarza człowiek niewłaściwie stosując środki kosmetyczne, nawozy sztuczne. Bardzo łatwe okazały się zadania dotyczące znajomości wpływu zanieczyszczeń na hydrosferę i atmosferę, co świadczy o dobrym opanowaniu tej umiejętności. Najtrudniejsze dla zdających okazało się uzasadnienie związku przyczynowo skutkowego: budowa substancji i jej właściwości fizyczne (zad. 28). Pozostałe zadania były umiarkowanie trudne dla zdających.

## Podsumowanie

1. Zdający egzamin maturalny z chemii udzielali odpowiedzi o różnym poziomie merytorycznym.
2. Wyniki egzaminu maturalnego wskazują na najlepsze opanowanie umiejętności z zakresu standardu 1 i 4 (wiedza i jej rozumienie oraz uzasadnianie na jej podstawie opinii i sądów).
3. W zakresie umiejętności określonych standardem 3 najlepiej opanowano stosowanie właściwej terminologii chemicznej do interpretacji podanych w zadaniu danych

dotyczących doświadczenia, najslabiej samodzielne zaprojektowanie doświadczenia i uzasadnianie stawianej hipotezy.

4. Najslabiej opanowano umiejętności określone standardem 2, czyli stosowanie posiadanej wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych. Analiza zadań reprezentujących standard 2 wskazuje na występowanie braków w pewnych zakresach wiedzy zdających. W wielu pracach odpowiedzi były ogólnikowe, pozbawione terminologii chemicznej.
5. Zdający średnich szkół ogólnokształcących rozwiązywali lepiej zadania zestawu egzaminacyjnego od zdających średnich szkół zawodowych. Największe różnice wystąpiły w przypadku zadań wymagających dogłębnej wiedzy chemicznej.

## Wnioski

1. W kształceniu zdających w zakresie wiedzy chemicznej należy eksponować znaczenie:
  - ❖ pamiętania podstawowej terminologii chemicznej,
  - ❖ rozumienia zapamiętanych informacji (pojęć, prawidłowości, zależności i teorii) jako niezbędnego warunku poprawnego wyjaśniania zjawisk i procesów zachodzących w procesach chemicznych.
2. W zakresie umiejętności korzystania ze źródeł informacji doskonalenia wymaga formułowanie uogólnień - wniosków wynikających z analizy danych.
3. W wielu przypadkach błędne rozwiązania były wynikiem złej interpretacji poleceń do zadań. W przyszłości należy zwrócić uwagę na kształcenie umiejętności udzielania odpowiedzi zgodnej z zawartym w poleceniu czasownikiem operacyjnym.
4. Różne wyniki absolwentów średnich szkół ogólnokształcących oraz technicznych i zawodowych mogą wynikać z różnic w ilości czasu przeznaczanego na realizację treści podstawy programowej z chemii w tych typach szkół.