



**Zespół Szkół,  
Publiczne Gimnazjum im. Jana Lubrańskiego w Lubrańcu**

**Raport  
z badania wyników nauczania chemii  
w klasach trzecich gimnazjum**

**Lubraniec, rok szkolny 2015/2016**

**Autor raportu i testu diagnozującego (test nieformalny)**  
**Monika Lewandowska**  
**nauczyciel chemii w gimnazjum w Zespole Szkół w Lubrańcu**

# Spis treści

Wstęp .....	1
Opis badania .....	2
Cele badania.....	2
Narzędzia badawcze .....	2
Analiza treści wymagań.....	3
Wymagania szczegółowe podstawy programowej sprawdzane w teście diagnozującym.....	5
Charakterystyka badanych i środowiska .....	6
Test .....	7
Analiza wyników testowania.....	12
Wskaźniki statystyczne – definicje.....	12
Opis statystyczny badanej grupy .....	13
Podsumowanie .....	18
Sukcesy i porażki .....	18
Wnioski i rekomendacje .....	20
Wnioski .....	20
Rekomendacje.....	21
Spis tabel i wykresów.....	22

# Wstęp

Przedmiotem raportu jest analiza testu badającego wyniki nauczania uczniów klas trzecich gimnazjum w trzyletnim cyklu kształcenia. Badanie obejmowało zagadnienia chemii nieorganicznej omawiane w klasach I i II oraz chemii organicznej omawiane w klasie III (I semestr).

Celem ogólnym badania była diagnoza opanowania przez uczniów treści podstawy programowej oraz ujawnienie ewentualnych braków w poszczególnych klasach. Badał także stopień przygotowania uczniów do egzaminu gimnazjalnego. Test był zgodny z obowiązującą podstawą programową oraz programem nauczania chemii w gimnazjum.

Uzyskana wiedza stworzy mi możliwość autodiagnozy w zakresie jakości kształcenia i w realizacji poszczególnych elementów podstawy programowej, wpłynie na planowanie zajęć i pomocy uczniom zdolnym i wymagającym pomocy.

Organizacja badań – przebadano uczniów klas trzecich gimnazjum.

Termin badania - grudzień 2015r.

# Opis badania

## Cele badania

1. Sprawdzenie stopnia opanowania wymaganych podstawą programową wiadomości i umiejętności z chemii.
2. Analiza statystyczna.
3. Zredagowanie wniosków i rekomendacji do dalszej pracy.

## Narzędzia badawcze

Test diagnozujący składał się z 30 zadań, obejmujących zagadnienia zawarte w podstawie programowej. Za rozwiązanie zadań 3 i 9 uczeń mógł otrzymać 0, 1 lub 2 pkt., za pozostałe zadania 0 lub 1 punkt, razem 32 punkty.

Tabela 1. Typy zadań użytych w teście

Typy zadań		Numery zadań
<b>Zadania zamknięte</b>	Wielokrotnego wyboru	1. – 8., 10. – 12., 15., 16., 18. – 23., 25. – 28., 30.
	Na dopieranie	14
	Prawda – Fałsz	9. (a. i b.), 13, 17, 24, 29

Czas rozwiązywania testu to 1 godzina lekcyjna (45 minut).

Test miał za zadanie zbadać czy uczniowie:

- poprawnie i samodzielnie formułują wnioski, spostrzeżenia,
- posługują się ze zrozumieniem terminologią chemiczną, operują pojęciami,
- poprawnie dokonują interpretacji poznanych wielkości chemicznych,
- dostrzegają związki przyczynowo-skutkowe,
- potrafią skoncentrować uwagę, czytają tekst ze zrozumieniem.

Typ testu: pisemny z wyposażeniem (układ okresowy pierwiastków, tabela rozpuszczalności, kalkulator, schemat itp.).

## Analiza treści wymagań

W teście uwzględniono podstawowe założenia taksonomii oraz podział na dwa poziomy wymagań: podstawowy i ponadpodstawowy.

Tabela 2. Taksonomia celów nauczania

Poziom	Kategoria
P. Wiadomości	A. Zapamiętanie wiadomości B. Zrozumienie wiadomości
PP. Umiejętności	C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

Tabela 3. Czynnościowe ujęcie celów

Nr zadania	Czynności sprawdzane	Poziom wymagań	Cele operacyjne
1.	Potrafi <b>rozdzielić</b> zjawisko fizyczne od reakcji chemicznej na podstawie opisanych doświadczeń	PP	C
2.	<b>Przyporządkowuje</b> typ wiązania chemicznego do danego typu związków	PP	C
3.	a). <b>Podaje</b> wzór na obliczenie masy substancji ze wzoru na stężenie procentowe procentowego b). <b>Oblicza</b> masę substancji zawartą w roztworze	P PP	B C
4.	<b>Określa</b> na podstawie opisu jaki proces zachodzi na kliszy fotograficznej	PP	D
5.	<b>Wskazuje</b> produkty dysocjacji jonowej kwasu fosforowego (V)	PP	C
6.	<b>Przyporządkowuje</b> dwa typy związków w celu otrzymania soli rozpuszczalnej w wodzie	PP	C
7.	<b>Przyporządkowuje</b> dwa typy związków w celu otrzymania soli nierozpuszczalnej w wodzie	PP	C
8.	<b>Określa</b> poprawne obserwacje do doświadczeń przedstawionych na schematach	PP	C
9.	a). <b>Określa</b> mechanizm rozpuszczania b). <b>Ustala</b> liczbę gramów, jaką maksymalnie można rozpuścić w wodzie, znając rozpuszczalność tej substancji w danej temperaturze	P PP	B C
10.	<b>Oblicza</b> zawartość węgla w tlenku węgla (IV), którego wzór musi samodzielnie zapisać	PP	C

11.	<b>Oblicza</b> stosunek masowy pierwiastków w etanie, którego wzór musi samodzielnie zapisać	PP	C
12.	a). <b>Identyfikuje</b> nazwę pierwiastka na podstawie liczby elektronów walencyjnych b). <b>Identyfikuje</b> nazwę pierwiastka na podstawie liczby wszystkich elektronów	PP	C
13.	<b>Ocenia</b> prawdziwość informacji dotyczących spalania węglowodoru	PP	C
14.	a). <b>Wie</b> , że elektrony walencyjne biorą udział w tworzeniu wiązań chemicznych b). <b>Wie</b> , co oznacza pojęcie oktetu elektronowego	P	A
15.	<b>Przyporządkowuje</b> obserwacje i wnioski do doświadczenia	PP	C
16.	<b>Określa</b> produkty spalania całkowitego etanu	P	B
17.	<b>Ocenia</b> prawdziwość podanych informacji na temat mieszanin i sposobu ich rozdzielania	PP	C
18.	<b>Oblicza</b> liczbę gramów soli przypadającą na 100g wody, a następnie <b>porównuje</b> z podaną rozpuszczalnością i <b>określa</b> typ powstałego roztworu.	PP	D
19.	<b>Określa</b> uproszczony model atomu bromu	P	B
20.	<b>Przyporządkowuje</b> równanie reakcji otrzymywania amoniaku	PP	C
21.	<b>Wskazuje</b> węglowodory nasycone	PP	C
22.	<b>Oblicza</b> masy cząsteczkowe podanych substancji a). dla substancji o prostym wzorze b). dla substancji o skomplikowanym wzorze	PP	C
23.	<b>Określa</b> masę miedzi użytą w doświadczeniu, korzystając z prawa zachowania masy	PP	C
24.	<b>Przyporządkowuje</b> sposób tworzenia wiązania chemicznego do jego typu	PP	C
25.	<b>Określa</b> elektrolit i podaje jego definicję	PP	C
26.	<b>Interpretuje</b> informacje dotyczące atomu azotu do określenia liczby cząstek elementarnych i konfiguracji elektronowej	PP	C
27.	<b>Określa</b> barwy wskaźników chemicznych i odczyny roztworów zaprezentowanych na schemacie	PP	C
28.	<b>Określa</b> reakcję charakterystyczną dla propenu	P	B
29.	<b>Ocenia</b> poprawność zapisu wzorów substancji do ich nazw	PP	C
30.	<b>Określa</b> równanie reakcji, w której powstaje czad	P	B

## Wymagania szczegółowe podstawy programowej sprawdzane w teście diagnozującym

Tabela 4. Opis wymagań

Nr zadania	Wymagania szczegółowe
25. 9.a. 29. 17. 17.	<p><b>1. Substancje i ich właściwości.</b> Uczeń:</p> <p>1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza;</p> <p>3) obserwuje mieszanie się substancji; tłumaczy, na czym polega (...) zjawisko rozpuszczania, (...)</p> <p>6) posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów)</p> <p>7) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;</p> <p>8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie;</p>
12. 19., 26. 14.a. 24. 2. 24.	<p><b>2. Wewnętrzna budowa materii.</b> Uczeń:</p> <p>2) opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne;</p> <p>3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;</p> <p>8) opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów;</p> <p>9) na przykładzie cząsteczek <math>H_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>N_2</math>, <math>CO_2</math>, <math>H_2O</math>, <math>HCl</math>, <math>NH_3</math> opisuje powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;</p> <p>10) definiuje pojęcie jonów i opisuje, jak powstają; (...) opisuje powstawanie wiązania jonowego;</p> <p>11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych;</p>
1. 13., 4. 10., 11. 22., 23.	<p><b>3. Reakcje chemiczne.</b> Uczeń:</p> <p>1) opisuje różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej;</p> <p>2) (...) dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski</p> <p>4) oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.</p>
15., 30.	<p><b>4. Powietrze i inne gazy.</b> Uczeń:</p> <p>2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (...), tlenu, tlenków węgla(...) planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów;</p>
18. 18., 9.b. 3.a.b.	<p><b>5. Woda i roztwory wodne.</b> Uczeń:</p> <p>4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nie nasyconym;</p> <p>5) (...) oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze;</p> <p>6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu;</p>



27.a.b.	<b>6. Kwasy i zasady.</b> Uczeń: 6) wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników;
27.a.b.	7) wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego;
29.	<b>7. Sole.</b> Uczeń: 2) pisze wzory sumaryczne soli (...); tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie
5.	3) pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli;
6. 7.	5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej
11.	<b>8. Węgiel i jego związki z wodorem.</b> Uczeń: 3) układa wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla;
13. 30.	4) obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów (...);
8. 28.	8) projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;

## Charakterystyka badanych i środowiska

Badane klasy III gimnazjum składają się odpowiednio z: klasa 3a – 20 osób (testowanych 14), klasa 3b – 21 osoby (testowanych 18) i klasa 2c – 17 osób (testowanych 16). W klasach tych uczą się także uczniowie posiadający orzeczenie o upośledzeniu (5 uczniów), którzy nie byli poddawani badaniu. Uczniowie pochodzą z Lubrańca i najbliższych okolic. Populacja badanych składała się z: 20 dziewcząt i 28 chłopców.

Nauczycielka ucząca w tej klasie, która przygotowała prezentowany test, pracuje 16 rok w gimnazjum. Ukończyła magisterskie studia na wydziale chemii z przygotowaniem pedagogicznym.

Lekcje chemii odbywają się w pracowni chemicznej w cyklu 1+2+1. Wyposażenie pracowni pozwala na wykonywanie wielu pokazów w czasie lekcji. Niektóre zagadnienia prowadzone są, jako lekcje doświadczalne, uczniowie sami wykonują proste badania.

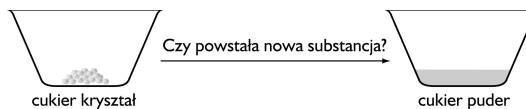
Lekcje prowadzone są wykorzystaniem tablicy interaktywnej i multibooka. Uczniowie oglądają prezentacje, zdjęcia, animacje komputerowe itp. Pracują z wykorzystaniem układu okresowego pierwiastków, modeli, tablic, wykresów, schematów itp.

# Test

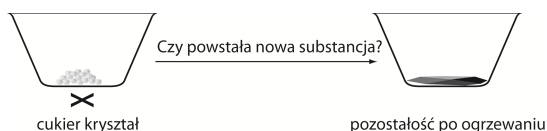
## Zadanie 1.

Ustal, czy w doświadczeniu zaszła reakcja chemiczna czy miało miejsce zjawisko fizyczne. Zaznacz właściwą odpowiedź.

Doświadczenie 1.



Doświadczenie 2.



	Doświadczenie 1.	Doświadczenie 2.
A.	zjawisko fizyczne	reakcja chemiczna
B.	reakcja chemiczna	zjawisko fizyczne
C.	zjawisko fizyczne	zjawisko fizyczne
D.	reakcja chemiczna	reakcja chemiczna

## Zadanie 2.

Wskaż zestaw wzorów sumarycznych związków chemicznych, w których występuje tylko wiązanie jonowe.

- A. HCl, O<sub>2</sub>, NaI      B. MgCl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O      C. NaI, MgCl<sub>2</sub>, CaBr<sub>2</sub>      D. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

## Zadanie 3.

Oblicz, ile gramów kwasu solnego potrzeba do przygotowania 240 g roztworu 6-procentowego. Wskaż wzór potrzebny do obliczeń oraz wynik.

Wzór na obliczenie masy kwasu solnego to

- A.  $\frac{C_p \cdot 100\%}{m_r}$     B.  $\frac{C_p \cdot m_r}{100\%}$     C.  $\frac{m_r \cdot 100\%}{C_p}$     D.  $C_p \cdot m_r \cdot 100\%$

Masa kwasu solnego potrzebna do przygotowania 240 g roztworu 6-procentowego to

- A. 18 g.      B. 15 g.      C. 14,4 g.      D. 24,4 g.

## Zadanie 4.

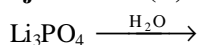
Substancje pochodzenia zwierzęcego są wykorzystywane przez człowieka w wielu dziedzinach życia. W przemyśle spożywczym powszechnie używa się m.in. żelatyny (substancji białkowej) wytwarzanej z kości i chrząstek zwierząt. Żelatyna ma również inne zastosowania, stosuje się ją np. do produkcji klisz fotograficznych, których składnikiem jest m.in. chlorek srebra(I). Jest to sól, która pod wpływem światła ciemnieje i ulega rozkładowi na pierwiastki chemiczne. Rozkład chlorku srebra(I) jest przykładem reakcji fotochemicznej, a chlorek srebra(I) to tzw. substancja światłoczuła.

Wybierz poprawnie zapisane równanie reakcji chemicznej zachodzącej na kliszy fotograficznej pod wpływem światła.

- A.  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \text{Cl}$       B.  $\text{AgCl} \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}_2 \uparrow$       C.  $2 \text{AgCl} \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Cl}_2 \uparrow$       D.  $2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$

## Zadanie 5.

Wskaż produkty reakcji dysocjacji jonowej fosforanu(V) litu.



- A.  $3 \text{Li}^+ + 4 \text{PO}_3^{3-}$       B.  $3 \text{Li}^+ + \text{PO}_4$       C.  $\text{Li}_3^+ + \text{PO}_4^{3-}$       D.  $3 \text{Li}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

W zadaniach 6, 7 wykorzystaj tabelę rozpuszczalności substancji w wodzie

**Zadanie 6.**

Wybierz wzór zw. chemicznego, którego należy dodać do wodorotlenku strontu, aby otrzymać sól rozpuszczalną w wodzie

- A. HBr                      B. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      C. K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>                      D. Mg(OH)<sub>2</sub>

**Zadanie 7.**

Wybierz wzór związku chemicznego, którego należy dodać do wodorotlenku strontu, aby otrzymać sól praktycznie nierozpuszczalną w wodzie.

- A. NaCl                      B. HBr                      C. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      D. Na<sub>2</sub>S

**Zadanie 8.**

Wybierz odpowiedź z poprawnie podanymi obserwacjami do doświadczenia przedstawionego na schemacie.



	Probówka 1.	Probówka 2.
A.	woda bromowa nie odbarwiła się	woda bromowa nie odbarwiła się
B.	woda bromowa nie odbarwiła się	woda bromowa odbarwiła się
C.	woda bromowa odbarwiła się	woda bromowa odbarwiła się
D.	woda bromowa odbarwiła się	woda bromowa nie odbarwiła się

**Zadanie 9.**

Oceń prawdziwość podanych informacji. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Rozpuszczanie to wnikanie cząstek jednej substancji między cząstki innej substancji.	P	F
Jeśli mówimy, że rozpuszczalność pewnego gazu w wodzie o temperaturze 20°C wynosi 0,17g, oznacza to, że w podanej temperaturze w 100 g roztworu można rozpuścić maksymalnie 0,17 g tej substancji.	P	F

**Zadanie 10.**

Oblicz zawartość procentową węgla w tlenku węgla(IV).

Zawartość węgla w tlenku węgla(IV)
A. 72,73%
B. 37,50%
C. 27,27%
D. 62,50%

**Zadanie 11.**

Wyznacz stosunek masowy węgla do wodoru w etanie ( $m_C = 12$  u i  $m_H = 1$  u). Wybierz prawidłową odpowiedź.

- A. 3 : 1                      B. 4 : 1                      C. 1 : 3                      D. 1 : 4

**Zadanie 12.**

Zidentyfikuj nazwę pierwiastka chemicznego na podstawie informacji na temat budowy jego atomu. Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków chemicznych.

1. Ma dwa elektrony walencyjne.

- A. potas                      B. fosfor                      C. glin                      D. bar

2. W jego atomie znajduje się 19 elektronów.

- A. potas                      B. fosfor                      C. glin                      D. bar

**Zadanie 13.**

Oceń prawdziwość informacji dotyczącej węgłowodoru. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

W wyniku reakcji spalania całkowitego 1 cząsteczki propanu powstaje 6 cząsteczek tlenku węgla(II).	P	F
--	---	---

**Zadanie 14.**

Zaznacz dokończenia zdań, tak aby powstały informacje prawdziwe.

- W tworzeniu wiązań chemicznych biorą udział
  - elektrony walencyjne.
  - wszystkie elektrony.
  - elektrony niewalencyjne.
  - protony.
- Atomy dążą do uzyskania oktetu elektronowego, czyli
  - dwóch elektronów na powłoce zewnętrznej.
  - ośmiu elektronów na powłokach wewnętrznych.
  - ośmiu elektronów na powłoce zewnętrznej.
  - dwóch elektronów na powłokach wewnętrznych.

**Zadanie 15.**

Przeprowadzono doświadczenie „Spalanie magnezu w tlenie”.

- Wybierz poprawną obserwację.
  - Magnez żarzył się i powstał biały proszek.
  - Magnez spalał się gwałtownie jasnym płomieniem i powstaje biały proszek.
  - Magnez spalał się niebieskim płomieniem i wydzielano się gaz o barwie białej.
  - Magnez spalał się bardzo powoli jasnym płomieniem. Powstaje czarny proszek.
- Wybierz poprawnie sformułowany wniosek na podstawie obserwacji zaznaczonej w punkcie 1.
  - Magnez słabo spalał się w powietrzu i powstaje tlenek magnezu.
  - Magnez dobrze spalał się w tlenie i powstaje gazowy tlenek magnezu.
  - Magnez gwałtownie spalał się w tlenie. Produktem jest tlenek magnezu.
  - Magnez spalał się w tlenie i jako substrat powstaje tlenek magnezu.

**Zadanie 16.**

Wskaż wzory sumaryczne produktów reakcji spalania całkowitego etanu.

- A. CO, H<sub>2</sub>O                      B. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>                      C. CO, H<sub>2</sub>                      D. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O

**Zadanie 17.**

Oceń prawdziwość podanych informacji dotyczących mieszanin. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Składniki mieszaniny	Rodzaj mieszaniny	Sposób rozdzielania na składniki lub wydzielenia jednego ze składników	P	F
opiłki żelaza z pyłem węglowym	jednorodna	za pomocą magnezu	P	F
sól kuchenna z wodą	niejednorodna	dekantacja	P	F

**Zadanie 18.**

100 g chlorku potasu KCl rozpuszczano w 250 g wody o temperaturze 30°C. Rozpuszczalność KCl w podanych warunkach wynosi 37 g. Wybierz rodzaj otrzymanego roztworu.

- roztwór nasycony
- koloid
- roztwór nienasycony
- roztwór rozcieńczony

**Zadanie 19.**

Poniżej przedstawiono uproszczone modele atomów różnych pierwiastków chemicznych. Który z nich to model atomu bromu? Wybierz prawidłową odpowiedź.

- A.  $+19 \text{ )}2e^- \text{ )}8e^- \text{ )}8e^- \text{ )}1e^-$   
           K   L   M   N
- B.  $+39 \text{ )}2e^- \text{ )}8e^- \text{ )}18e^- \text{ )}10e^- \text{ )}1e^-$   
           K   L   M   N   O
- C.  $+80 \text{ )}2e^- \text{ )}8e^- \text{ )}18e^- \text{ )}32e^- \text{ )}13e^- \text{ )}7e^-$   
           K   L   M   N   O   P
- D.  $+35 \text{ )}2e^- \text{ )}8e^- \text{ )}18e^- \text{ )}7e^-$   
           K   L   M   N

**Zadanie 20.**

Wybierz równanie reakcji otrzymywania amoniaku  $\text{NH}_3$ .

- A.  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$       B.  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$       C.  $\text{N} + 3 \text{H} \rightarrow \text{NH}_3$       D.  $2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3 \text{H}_2$

**Zadanie 21.**

Wskaż zestaw zawierający wyłącznie wzory sumaryczne węglowodorów nasyconych.

- A.  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_4$       B.  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$       C.  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$       D.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$

**Zadanie 22.**

Oblicz masy cząsteczkowe substancji o podanych wzorach sumarycznych. Skorzystaj z układu okresowego pierwiastków chemicznych. Wybierz prawidłową odpowiedź dla każdej z substancji.

1.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$       A. 75 u      B. 342 u      C. 75 g      D. 150 g
2.  $\text{CH}_4$       A. 5 u      B. 10 u      C. 16 u      D. 24 g

**Zadanie 23.**

Ile gramów miedzi użyto w reakcji syntezy do otrzymania 16 g tlenku miedzi(II), gdy masa wykorzystanego tlenu wynosiła 3,2 g? Wybierz prawidłową odpowiedź.

- A. 6,4 g      B. 25,6 g      C. 12,8 g      D. 4,6 g

**Zadanie 24.**

Oceń prawdziwość informacji dotyczących powstawania wiązań chemicznych każdego z podanych związków chemicznych. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F, jeśli fałszywa.

Rodzaj wiązania chemicznego	Sposób tworzenia się wiązania na przykładzie związku chemicznego		
wiązanie kowalencyjne (atomowe)	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl} \cdot\cdot \text{Cl} \\ \cdot\cdot \end{array}$	P	F
wiązanie jonowe	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Na} \cdot\cdot \text{Br} \\ \cdot\cdot \end{array}$	P	F

**Zadanie 25.**

1. Która z wymienionych substancji jest elektrolitem? Wybierz poprawną odpowiedź.

- A. parafina      B. roztwór chlorku sodu      C. roztwór cukru      D. alkohol etylowy

2. Wskaż uzasadnienie swojego wyboru.

- A. Przewodzi prąd elektryczny tak samo jak jego roztwór.  
 B. Nie przewodzi prądu elektrycznego, jego roztwór też nie.  
 C. Przewodzi prąd elektryczny, a jego roztwór nie.  
 D. Nie przewodzi prądu elektrycznego, a jego roztwór przewodzi.

**Zadanie 26.**

Zaznacz poprawne informacje na temat atomu azotu. Atom azotu  $^{14}_7\text{N}$  składa się z:

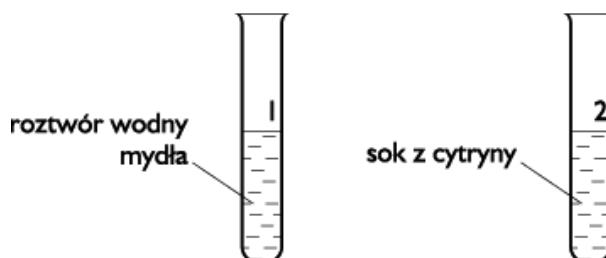
- A. 7 protonów, 7 elektronów, 14 neutronów.  
 B. 7 protonów, 14 elektronów, 7 neutronów.  
 C. 7 protonów, 7 elektronów, 7 neutronów.  
 D. 14 protonów, 7 elektronów, 14 neutronów.

Konfiguracja elektronowa atomu azotu to:

- A.  $\text{K}^2\text{L}^5$       B.  $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^4$       C.  $\text{K}^5\text{L}^2$       D.  $\text{K}^2\text{L}^6\text{M}^6$

**Zadanie 27.**

Uniwersalny papierek wskaźnikowy zanurzono w roztworach przedstawionych na schemacie.



**Określ barwę uniwersalnego papierka wskaźnikowego i odczyn danego roztworu. Wybierz prawidłowe odpowiedzi.**

Probówka nr 1.

- A. odczyn obojętny, żółta barwa papierka wskaźnikowego
- B. odczyn kwasowy, zielona barwa papierka wskaźnikowego
- C. odczyn zasadowy, zielona barwa papierka wskaźnikowego
- D. odczyn kwasowy, czerwona barwa papierka wskaźnikowego

Probówka nr 2.

- A. odczyn kwasowy, czerwona barwa papierka wskaźnikowego
- B. odczyn zasadowy, zielona barwa papierka wskaźnikowego
- C. odczyn zasadowy, czerwona barwa papierka wskaźnikowego
- D. odczyn obojętny, żółta barwa papierka wskaźnikowego

**Zadanie 28.**

**Propen należy do węglowodorów nienasyconych, dlatego że**

- A. odbarwia wodę bromową.
- B. częściowo odbarwia wodę bromową.
- C. dodanie go do wody bromowej pogłębia jej barwę.
- D. nie odbarwia wody bromowej.

**Zadanie 29.**

**Oceń prawdziwość podanych informacji dotyczących nazewnictwa soli nieorganicznych. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F, jeśli jest fałszywa.**

Nazwa systematyczna soli	Wzór sumaryczny soli		
siarczek srebra(I)	AgS	P	F
siarczan(IV) ołowiu(II)	PbSO <sub>3</sub>	P	F

**Zadanie 30.**

**Wskaż równanie reakcji chemicznej, w którym jednym z produktów jest czad powstający podczas spalania głównego składnika gazu ziemnego.**

- A.  $C_3H_8 + 2 O_2 \rightarrow 3 C + 4 H_2O$
- B.  $2 CH_4 + 4 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 4 H_2O$
- C.  $2 C_2H_6 + 5 O_2 \rightarrow 4 CO + 6 H_2O$
- D.  $2 C_2H_6 + 3 O_2 \rightarrow 4 C + 6 H_2O$

# Analiza wyników testowania

## Wskaźniki statystyczne – definicje

Do opisu wyników surowych zastosuję następujące wskaźniki statystyczne:

- **wynik minimalny** – najniższy wynik uzyskany przez uczniów w badanej grupie
- **wynik maksymalny** – najwyższy wynik uzyskany przez uczniów w badanej grupie
- **rozstęp wyników** – różnica między maksymalnym i minimalnym wynikiem
- **modalna (dominanta)** – wynik najczęściej występujący w badanej grupie
- **mediana** – wynik środkowy w badanej grupie, poniżej i powyżej którego znajduje się po około 50% wyników
- **wynik średni**, czyli iloraz sumy punktów uzyskanych przez uczniów z zestawu zadań i liczby uczniów
- **odchylenie standardowe** – określa stopień skupienia wyników wokół wyniku średniego
- **skala znormalizowana**
- **rzetelność testu** – cecha odzwierciedlająca powtarzalność pomiaru
- **łatwość zadania (umiejętności)**, czyli stosunek zdobytych punktów przez uczniów przy rozwiązywaniu poszczególnych zadań do maksymalnej ilości punktów możliwych do osiągnięcia
- **łatwość testu** – średnia łatwości zadań.

## Opis statystyczny badanej grupy

### 1. Wynik minimalny, maksymalny oraz rozstęp wyników

klasa 3a – minimalny 11, maksymalny 28, rozstęp **17**;

klasa 3b – minimalny 4, maksymalny 26, rozstęp **22**;

klasa 3c - minimalny 9, maksymalny 31, rozstęp **22**

Najmniejsze dysproporcje w wiedzy i umiejętności odnotowano w klasie 3a (najmniejsza różnica między minimalnym a maksymalnym wynikiem). Należy zwrócić uwagę, że w klasie 3c odnotowano najwyższy wynik, ale pozostałe wyniki nie są już tak wysokie, co wskazuje na to, że największy rozstęp wyników obserwujemy w klasie 3b, a co za tym idzie największą różnicę w wiedzy i umiejętnościach między uczniami.

### 2. Modalna i mediana

klasa 3a – modalna – 11, czyli zarówno wynik minimalny w tej klasie, mediana 14,5, czyli wynik dominujący odbiega o 3,5 od wyniku środkowego;

klasa 3b – modalna – 14, mediana 13,5, różnica tylko 0,5;

klasa 3c – modalna – 14, mediana 13, czyli także nieduża różnica między wartościami.

### 3. Wynik średni (wartość średnia), odchylenie standardowe

Największe znaczenie praktyczne w celu uzyskania wyobrażenia o rozkładzie zmiennych w rachunku statystycznym ma przeciętna wartość zmiennej, czyli wartość średnia. Średni wynik, żeby był wiarygodny, musi być wyliczony z odpowiednio dużego zbioru wyników. Im większy zbiór wyników, tym bardziej godny zaufania jest wynik średni. Natomiast im mniejszy zbiór, tym większy udział przypadku w powstawaniu wyniku średniego. Może się wówczas tak zdarzyć, że wynik żadnego ucznia nie jest zbliżony do wyniku średniego (dzieje się tak kiedy wyniki uczniów znacznie różnią się między sobą i nie skupiają wokół średniej). W związku z tym zaprezentowane wyniki odnoszą się do całej badanej grupy (48 uczniów). Wynik średni i odchylenie standardowe służą do wyznaczania przedziału wyników typowych dla danej grupy uczniów.



Wynik średni dla całej populacji to **15,02**, co stanowi 46,94% możliwych do uzyskania punktów.

Odchylenie standardowe – **5,77**

Długość przedziału wyników typowych wynosi w badanej populacji uczniów **15,02 ± 5,77 czyli od 9 do 21 punktów**.

Jest to wynik średni z uwagi na to, że maksymalnie można było zdobyć 32 punkty. Kolejne wyliczenia tylko potwierdzą ten wynik.

#### 4. Skala znormalizowana

Najczęściej używane w szkole skale znormalizowane to skala staninowa lub skala pięciostopniowa. W pomiarze dydaktycznym odpowiadają nam na pytanie jaką pozycję zajmuje wynik osiągnięty przez ucznia na tle wyników osiągniętych przez całą badaną populację. Może w przyszłości posłużyć do porównania wyników. Dla małej grupy uczniów lepiej stosować skalę pięciostopniową i dlatego taką zastosowałam do opisu wyników tego badania.

Korzystając z programu EXCELL skonstruowałam następującą pięciostopniową skalę znormalizowaną.

Tabela 5. Skala pięciostopniowa na podstawie wyników całej populacji

1	2	3	4
Stopień skali (Stanin)	W % populacji	Wynik	Przedział punktowy
1	7	niski	0-8
2	24	niżej średni	9-11
3	38	średni	12-14
4	24	wyżej średni	15-25
5	7	wysoki	26-32

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzam, że rezultat klasy 3a to wynik wyżej średni – 4 stanin, klasy 3b i 3c średni – 3 stanin. Dla całej badanej populacji otrzymaliśmy wynik wyżej średni, czyli **4 stanin** w 5-ciostopniowej skali. (dodatkowo przeliczona 9-stopniowa skala dała wynik wyżej średni – 6 stanin).

## 5. Rzetelność testu

Średnia rzetelność testu dla całej populacji przybrała wartość 0,81, co wskazujące na umiarkowaną rzetelność testu. Uprawnia to do wystawienia ocen uczniom.

## 6. Łatwość zadania

Wyliczone łatwości zadań wyglądają następująco:

Tabela 6a Zróżnicowanie wskaźnika łatwości p w klasie 3a

Przedział wskaźnika „p”	Łatwość	Nr zadania testu	Liczba zadań
0,00 – 0,19	Bardzo trudne	25	1
0,20 – 0,49	Trudne	5,6,7,8,9b,10,17,18,20,21, 23,24,26,29	14
0,50 – 0,69	Umiarkowanie trudne	2,3a,3b,14,15,16,22,27,28,30	10
0,70 – 0,89	Łatwe	1,4,11,12,13,19	6
0,90 – 1,00	Bardzo łatwe	9a	1

Tabela 6b Zróżnicowanie wskaźnika łatwości p w klasie 3b

Przedział wskaźnika „p”	Łatwość	Nr zadania testu	Liczba zadań
0,00 – 0,19	Bardzo trudne	6,29	2
0,20 – 0,49	Trudne	5,8,10,14,16,17,18,24,25,26, 27,28,30	13
0,50 – 0,69	Umiarkowanie trudne	2,3a,3b,4,7,9a,9b,11,12,13, 15,19,20,21,22,23,	16
0,70 – 0,89	Łatwe	1	1
0,90 – 1,00	Bardzo łatwe	-	0

Tabela 6c Zróżnicowanie wskaźnika łatwości p w klasie 3c

Przedział wskaźnika „p”	Łatwość	Nr zadania testu	Liczba zadań
0,00 – 0,19	Bardzo trudne	5,18,21,25,26,27	6
0,20 – 0,49	Trudne	4,6,7,10,12,14,16,17,20,28,29,30	12
0,50 – 0,69	Umiarkowanie trudne	1,2,3a,3b,8,9a,9b,11,13, 15,19,22,23,24,	14
0,70 – 0,89	Łatwe	-	0
0,90 – 1,00	Bardzo łatwe	-	0



Ilości i rodzaje zadań w poszczególnych zakresach wskaźnika łatwości w poszczególnych klasach nieznacznie się różnią. Najmniejsze problemy z rozwiązaniem testu mieli uczniowie klasy 3a, co potwierdza jedynie wcześniejsze wyliczenia. Należy zauważyć, że największe problemy uczniowie mieli z zadaniami, w których należało wykorzystać w praktyce zdobytą wiedzę lub powiązać zdobytą wiedzę i wykorzystać w konkretnej sytuacji. Słabo także wypadły zadania w których należało się wykazać typową wiedzą teoretyczną.

Niski i bardzo niski stopień osiągnięć uzyskali uczniowie w zadaniach 5,6,7,8,10,14,17,18,25,26 i 29. W zadaniu 5 uczniowie musieli wykazać się wiedzą z zakresu dysocjacji jonowej soli i pisania równań tego procesu. Problemy z zagadnieniami dotyczącymi soli pokazują także wyniki zadania 29 – tu uczniowie mieli za zadanie wskazać poprawne wzory i nazwy soli. W zadaniach 6 i 7 badani musieli wykorzystać tabelę rozpuszczalności w typowych sytuacjach. Wyniki zadania 8, uwiarydociły problemy z identyfikacją związków nasyconych i nienasyconych (co potwierdza także nieco wyższy wynik zadania 28, może dlatego, że nie było to zadanie ujęte w formie schematu doświadczenia). Zadanie 10 i 18 polegało na wykorzystaniu obliczeń matematycznych w zadaniach chemicznych dotyczących: dwutlenku węgla i roztworów. Zadania 14 i 26 dotyczyły budowy atomu. Uczniowie wiedzę i umiejętności musieli wykorzystać w typowych pytaniach dotyczących liczby cząstek elementarnych, konfiguracji elektronowej oraz elektronów walencyjnych. Zadanie 17 dotyczyło mieszanin i sposobu ich rozdziału, a 25 elektrolitów – definicji pojęcia i przykładów.

Nie dziwi słaby wynik zadania 18 z poziomu ponadpodstawowego **D**. Było to zadanie trudne, wykorzystujące wiedzę zintegrowaną wykorzystaną w sytuacji nietypowej.

Niestety w grupie zadań trudnych znalazło się także zadanie 14 z poziomu podstawowego **A**, co tylko potwierdza tezę, że uczniowie słabo zapamiętują definicje.

Łatwe i bardzo łatwe okazują się dla uczniów zadania, które dotyczyły zagadnień, które często się na lekcjach powtarza w różnych sytuacjach np.: odczytywanie układu okresowego, obliczanie mas cząsteczkowych, opis prostych.

Uczniowie tylko sporadycznie opuszczali zadania.

## 7. Łatwość testu

Łatwość testu wyniosła **0,47**, co wskazuje na to, że był to test trudny, o niskim stopniu osiągnięć.

# Podsumowanie

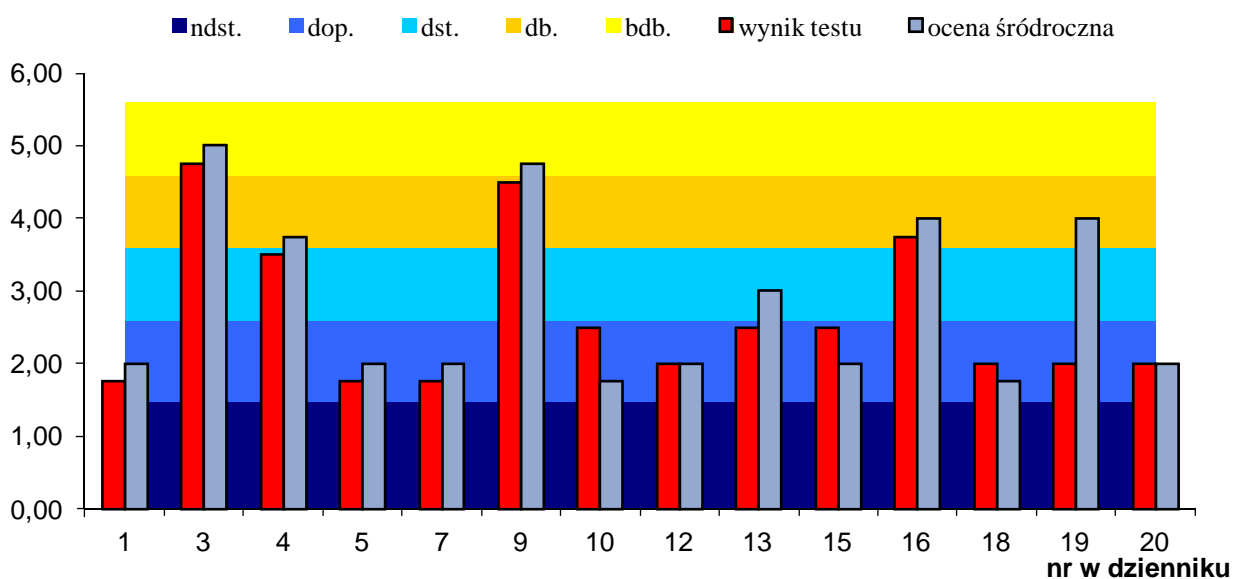
## Sukcesy i porażki

(...) to uczniowie najbardziej solidni i potwierdzili oni swoje dotychczasowe osiągnięcia. (...) to uczniowie z bardzo dobrą oceną śródroczną, test rozwiązali na ocenę dobrą, ale są solidni i ambitni, więc nie można tego interpretować, jako porażki, typ bardziej, że test okazał się trudny dla całej populacji.

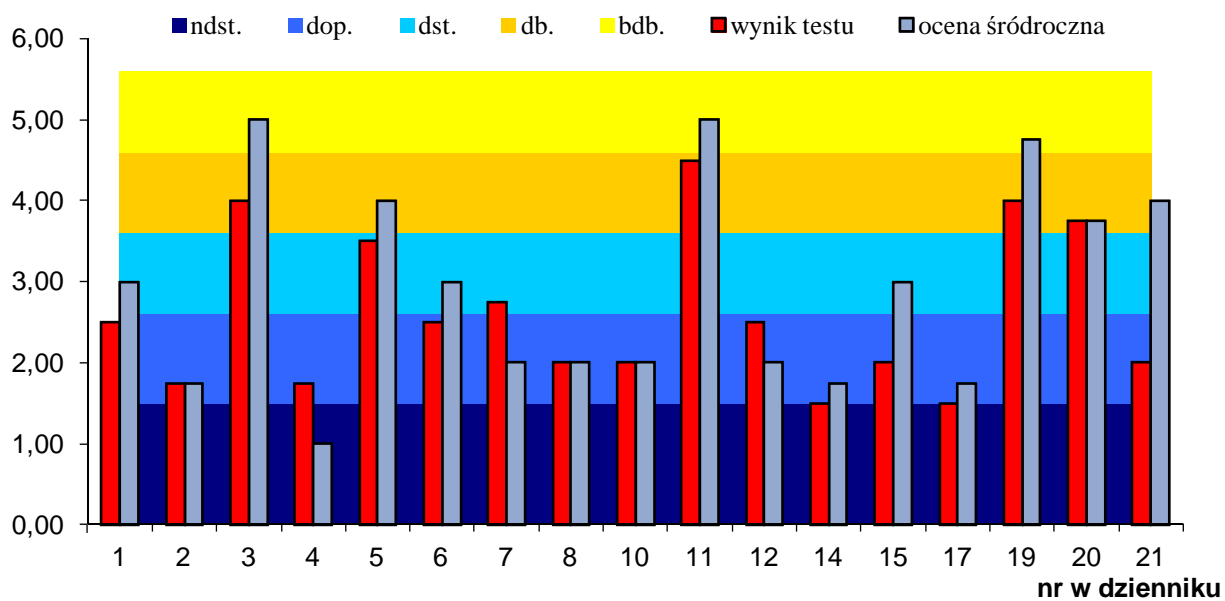
Wielu uczniów (24 badanych – 50%) potwierdziło swój dotychczasowy wynik, a wynik wielu innych (10 badanych – 21%) nie odbiegał dużo od wyniku śródrocznego. Niektórzy uczniowie poprawili wynik (11 badanych – 23%), byli niestety też tacy (16 badanych – 33%), którzy osiągnęli niższy wynik niż oczekiwany. Może to wynikać z tego, że uczniowie pamiętają zagadnienia bieżące, a słabo radzą sobie z powtórkami. Niestety dwie uczennice poniosły porażkę, i otrzymały o dwa stopnie niższy wynik, niż wskazywałyby na to wyniki klasyfikacji.

Porównanie wyników prezentują poniższe wykresy

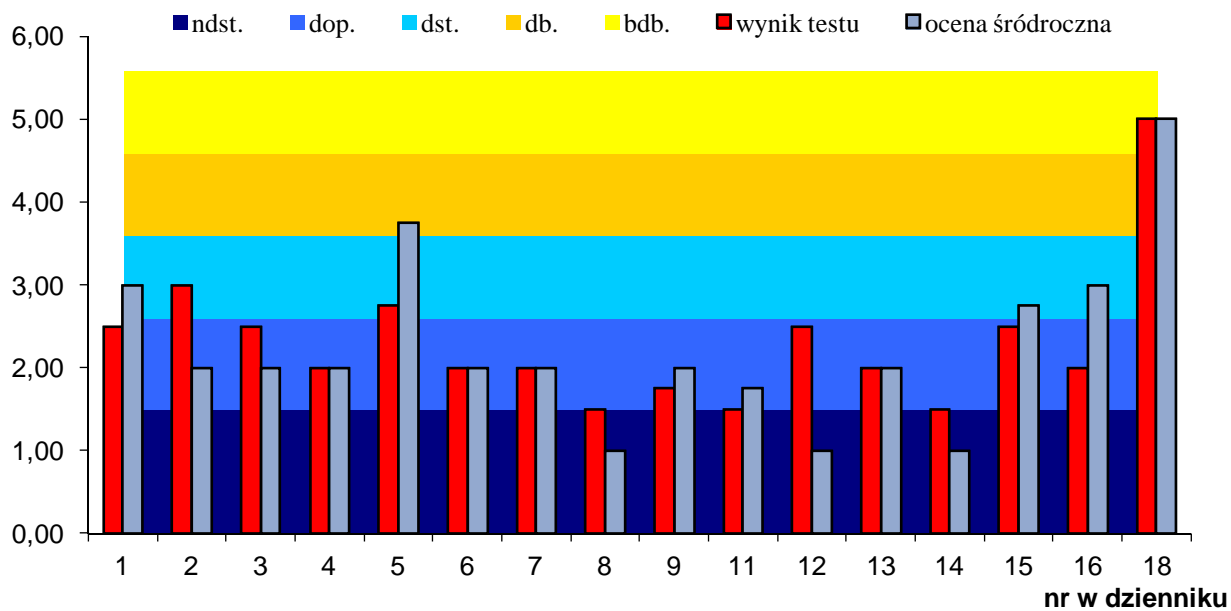
Wykres 2a Zróżnicowanie ocen w klasie 3a



Wykres 2b Zróżnicowanie ocen w klasie 3b



Wykres 2c Zróżnicowanie ocen w klasie 3c



# Wnioski i rekomendacje

## Wnioski

Nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych wydaje się być zadaniem szczególnie trudnym. Zadaniem nauczyciela jest sprawić, by uczeń coraz lepiej rozumiał otaczający go świat. Przygotowując materiały, które mają pomóc uczniowi w nauce, należy dostosować program do aktualnych możliwości poznawczych ucznia, do jego aktualnej wiedzy.

Z przeprowadzonego badania wynika, że:

- ✓ uczniowie mają problem z korzystaniem z tabeli rozpuszczalności soli w wodzie,
- ✓ mają problemy z pisaniem wzorów soli i równań reakcji dysocjacji soli,
- ✓ mają spore problemy w obliczeniach, gdzie muszą wykazać się wiedzą matematyczną,
- ✓ słabo identyfikacją związki organiczne,
- ✓ mają kłopoty z określaniem obserwacji i wniosków,
- ✓ nie przypominają wiadomości z poprzednich lat, słabo definiują pojęcia,
- ✓ nie potrafią rozwiązywać zadań problemowych.

ale:

- ✓ znają budowę atomu i układu okresowego pierwiastków, rozwiązują, co do tych zagadnień różnorodne zadania,
- ✓ znają typy wiązań,
- ✓ wiedzą, co to są elektrony walencyjne, jądro atomowe, powłoki elektronowe itp.
- ✓ potrafią obliczyć masy prostych i średnich, co do trudności cząsteczek substancji,
- ✓ rozróżniają reakcje chemiczne i zjawiska fizyczne,
- ✓ dobrze wykorzystują prawo stałości składu,
- ✓ znają produkty i substraty równań reakcji spalania.

## Rekomendacje

Nauczyciel chemii winien zwrócić uwagę na utrwalanie i kontrolę wiadomości, umiejętności, z którymi uczniowie mieli kłopoty, a w szczególności:

- ✓ pisanie wzorów sumarycznych i nazewnictwo soli,
- ✓ określanie jonów po dysocjacji związków,
- ✓ identyfikację związków organicznych i innych substancji chemicznych,
- ✓ formułowanie obserwacji i wniosków,
- ✓ interpretację pojęć,
- ✓ zastosowanie poznanych wiadomości w sytuacjach typowych i nietypowych,
- ✓ wykorzystanie matematyki w zadaniach z chemii.

Należy także:

- ✓ zachęcać uczniów do korzystania z dodatkowych lektur, różnych źródeł informacji,
- ✓ reguлки przedstawiać uczniom, jako narzędzia, którymi można się posługiwać dopiero po ich zrozumieniu, należy zapobiegać uczeniu się ich na pamięć, nigdy nie powtarzając definicji czy prawa ściśle tymi samymi słowami,
- ✓ obserwować uczniów, umieć wykryć, co sprawia im szczególne trudności i wybrać odpowiedni sposób przezwyciężania tych trudności,
- ✓ wykazać znaczenie chemii w życiu codziennym, trzeba ją włączyć w szersze ramy zainteresowań naukowych i ogólnoludzkich,
- ✓ kontynuować zajęcia przygotowujące do egzaminu gimnazjalnego.



# Spis tabel i wykresów

Tabela 1. Typy zadań użytych w teście.....	2
Tabela 2. Taksonomia celów nauczania.....	3
Tabela 3. Czynnościowe ujęcie celów.....	3
Tabela 4. Opis wymagań.....	5
Tabela 5. Skala pięciostopniowa na podstawie wyników całej populacji.....	14
Tabela 6a Zróżnicowanie wskaźnika łatwości p w klasie 3a.....	15
Tabela 6b Zróżnicowanie wskaźnika łatwości p w klasie 3b.....	15
Tabela 6c Zróżnicowanie wskaźnika łatwości p w klasie 3c.....	15
Wykres 1a Łatwość p dla poszczególnych zadań klasa 3a.....	16
Wykres 1b Łatwość p dla poszczególnych zadań klasa 3b.....	16
Wykres 1c Łatwość p dla poszczególnych zadań klasa 3c.....	16
Wykres 2a Zróżnicowanie ocen w klasie 3a.....	18
Wykres 2a Zróżnicowanie ocen w klasie 3b.....	19
Wykres 2a Zróżnicowanie ocen w klasie 3c.....	19