

Chemia na egzaminie maturalnym w 2019 roku

Strategia rozwiązywania zadań wyposażonych w rozbudowany materiał źródłowy

Jolanta Baldy

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna
we Wrocławiu

Wrocław, 22 listopada 2019 r.

Matura 2019 z chemii w liczbach

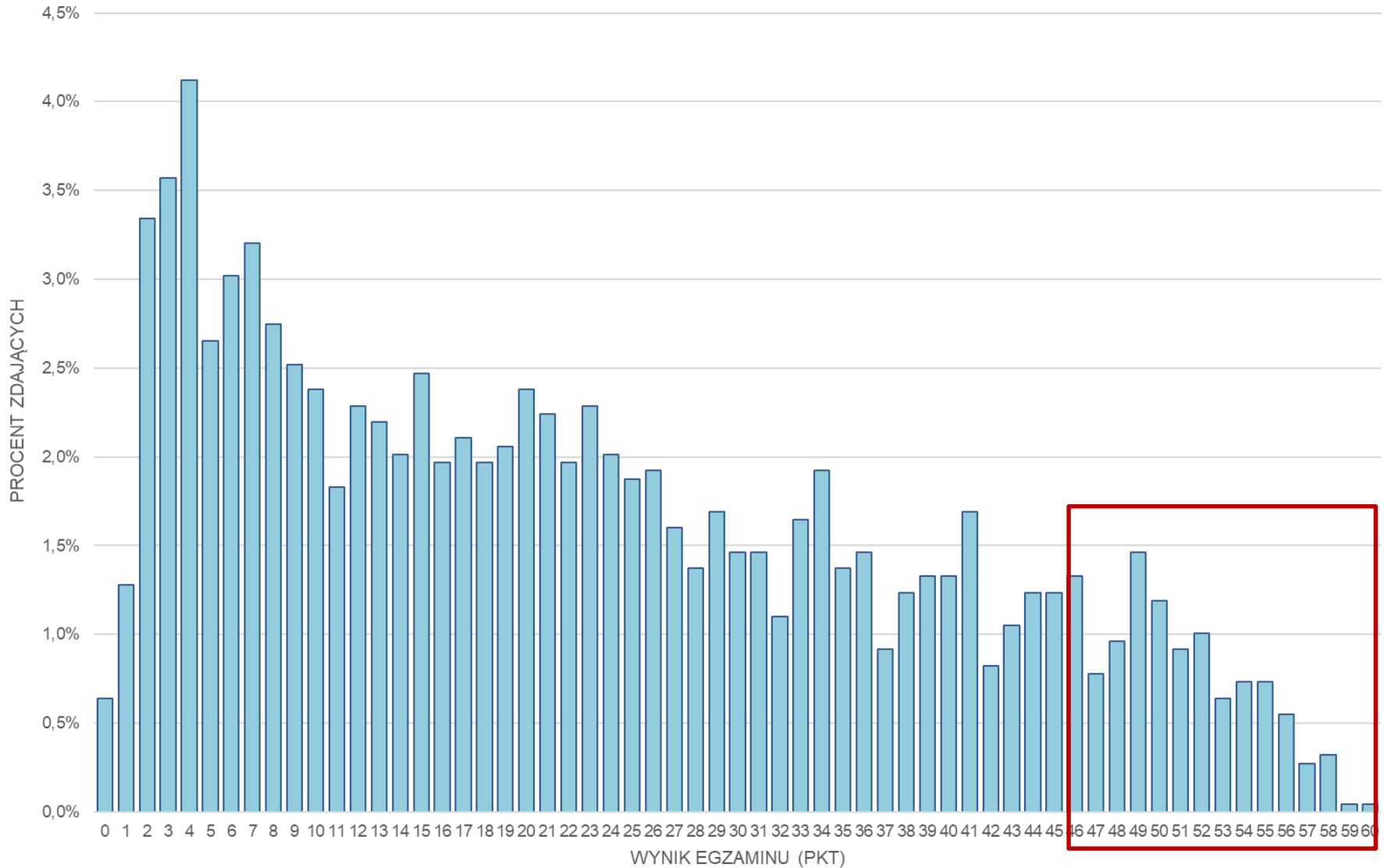
Średni wynik procentowy



	Ogółem	Licea	Technika
Okręg	37,6% (2185)	39,5% (1943)	11,9% (242)

Rozkład wyników

ROZKŁAD WYNIKÓW (DANE DLA CAŁEGO OKRĘGU)



Opis arkusza egzaminacyjnego z chemii

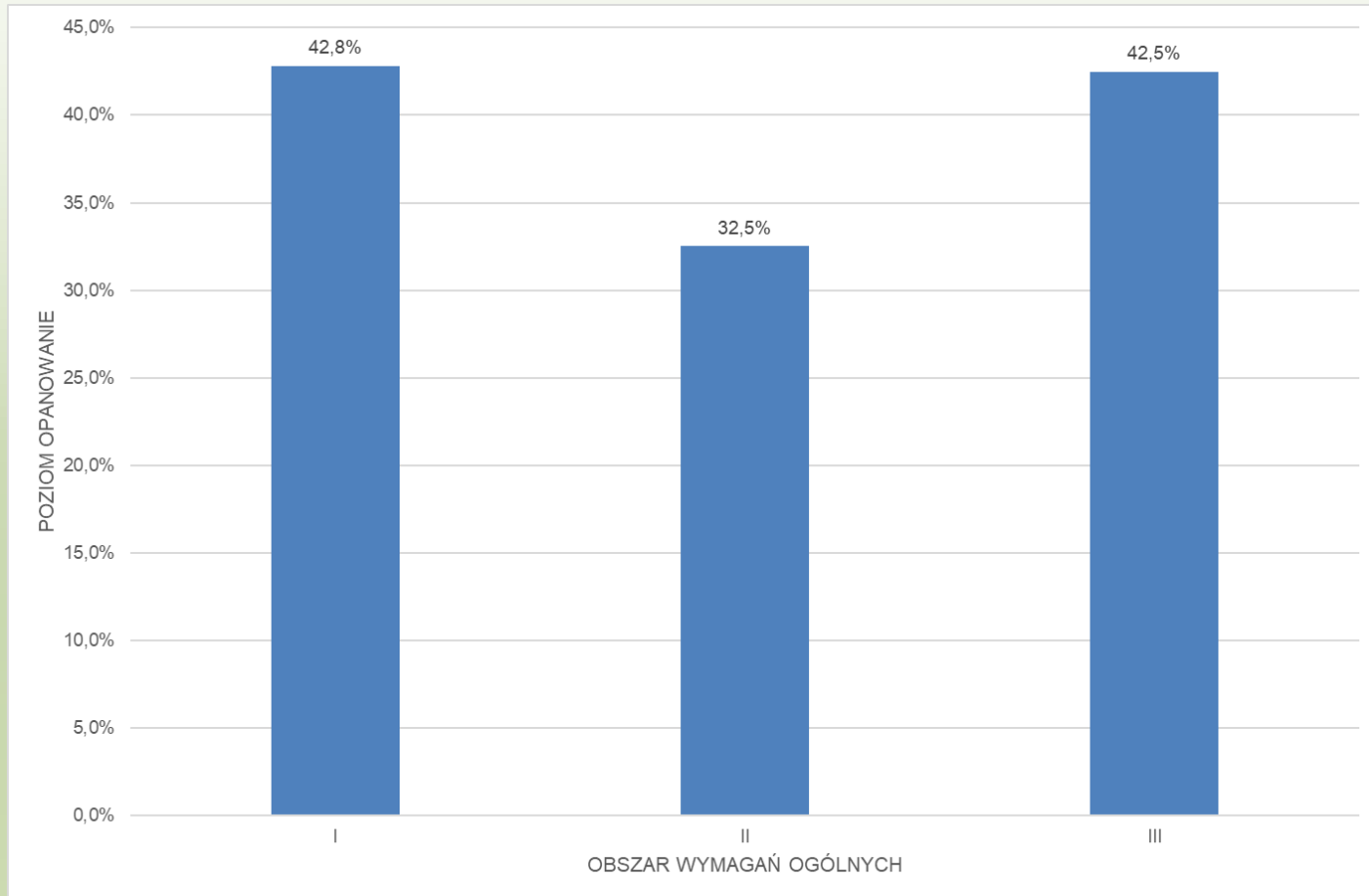
Arkusz egzaminacyjny z chemii w roku 2019 zawierał 40 zadań otwartych i zamkniętych. Sześć zadań składało się z dwóch części, a dwa z trzech części. Łącznie należało udzielić odpowiedzi na 50 poleceń. Za rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 60 punktów.

Zadania sprawdzały umiejętności związane z:

- wyjaśnianiem procesów chemicznych,
- analizowaniem i przetwarzaniem informacji podanych w formie tekstów, tabel, wykresów lub schematów,
- dokonywaniem uogólnień i formułowaniu opinii i wniosków,
- wykonywaniem obliczeń chemicznych.

Zadania wymagały wykazania się umiejętnością rozumowania właściwego dla chemii, rozwiązywania problemów chemicznych

Poziom wykonania zadań w obszarach wymagań ogólnych



I. Wykorzystanie i tworzenie informacji

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów

III. Opanowanie czynności praktycznych

Analiza rozwiązań zadań maturalnych z rozbudowanym wyposażeniem

W wiązce zadań 9.–10. znajdują się zadania sprawdzające umiejętność opisywania:

- właściwości substancji na podstawie analizy schematu przemian,
- procesów ilustrujących te przemiany.

Wiązka ta realizuje wymagania z trzech obszarów wymagań ogólnych.

Informacja do zadań 9.–10.

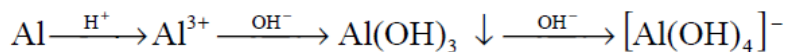
Cynk, magnez i glin w opisanych poniżej doświadczeniach ulegają przemianom zilustrowanym następującymi schematami:

Zadanie 9.2. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji glinu z kwasem solnym.



Poziom
wykonania
59%



$\text{NH}_3(\text{aq})$

nie obserwuje się roztwarzania osadu

Zadanie 9.

Podczas opisanego doświadczenia w każdej kolbie metal uległ całkowitemu roztworzeniu i powstały klarowne, bezbarwne roztwory chlorków badanych metali. Przebiegowi wszystkich reakcji towarzyszyło wydzielanie się bezbarwnego gazu.

Zadanie 9.1. (0–1)

Spośród czynności, których nazwy podano poniżej, wybierz tę, którą należy wykonać jako pierwszą w celu wyodrębnienia z każdej mieszaniny poreakcyjnej (powstałej podczas opisanego doświadczenia) jonowego produktu reakcji. Podkreśl jej nazwę.

sączenie

odwirowanie

odparowanie pod wyciągiem

Poziom
wykonania
74%

Zadanie 10.

W celu identyfikacji roztworów chlorków otrzymanych w kolbach I, II i III przeprowadzono dwa doświadczenia. W pierwszym z nich jako odczynnika użyto wodnego roztworu wodorotlenku sodu, a w drugim – wodnego roztworu amoniaku.

Poziom wykonania
51%

Zadanie 10.1. (0–1)

Podczas pierwszego doświadczenia próbki roztworów z kolb I, II i III umieszczono w probówkach oznaczonych tymi samymi numerami i do każdej z nich dodawano kroplami roztwór wodorotlenku sodu. We wszystkich probówkach zaobserwowano wytrącenie się białego osadu. Podczas dodawania kolejnych porcji odczynnika zaobserwowano rozтворzenie się osadów w probówkach I i III, natomiast osad w probówce II pozostał niezmienny.

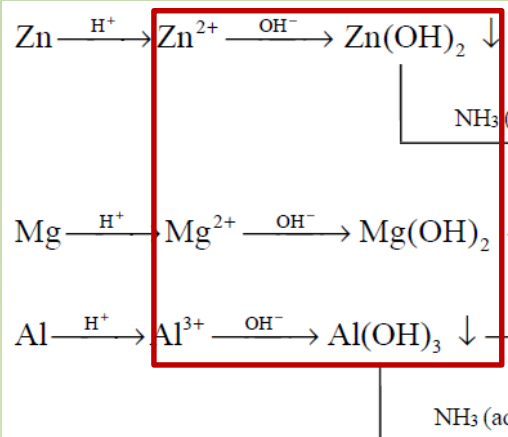
Podkreśl symbol metalu, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego (pierwszego) doświadczenia. Uzasadnij swój wybór.

Metal, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego doświadczenia, to (Al / Mg / Zn).

Uzasadnienie wyboru:Magnez..... nie..... ma..... właściwości.....

amfoterycznych..... w..... przeciwieństwie..... do..... glinu..... i..... cynku..... nie.....

tworzą..... w..... wodnym..... roztworze..... kompleksów..... pozostanie..... osadem.....



Mg(OH)₂ jako jedyny nie reaguje z NaOH.

lub

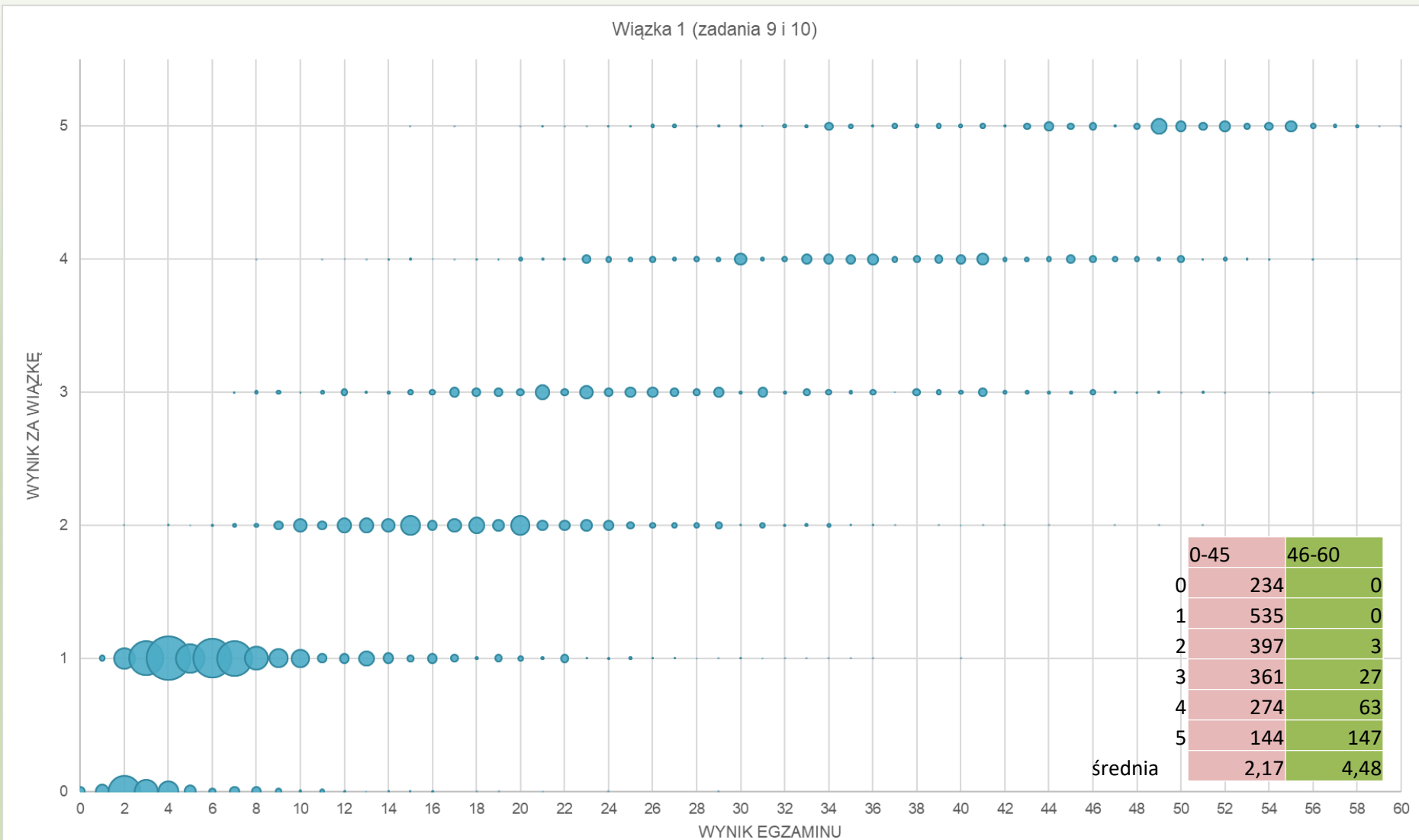
Powstały w reakcji $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$ wodorotlenek magnezu nie jest amfoteryczny i dlatego nie reaguje z nadmiarem NaOH. Natomiast wodorotlenki cynku i glinu to związki amfoteryczne.

lub

Mg(OH)₂ ma charakter zasadowy.

- Uzasadnienie, w którym zdający odwoła się do możliwości tworzenia kompleksów z jonami OH⁻ przez cynk i glin lub do braku takiej możliwości w przypadku magnezu, należy uznać za poprawne.
- Stwierdzenie, że magnez nie jest pierwiastkiem amfoterycznym, jest odpowiedzią niewystarczającą.
- Odwołanie się do reakcji metali z jonami OH⁻ jest błędne.

Wynik punktowy egzaminu a sumaryczne wyniki punktowe zadań z wiązki 9.-10.

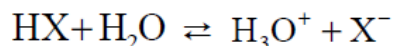


W wiązce zadań 11.–12. znajdują się zadania wymagające:

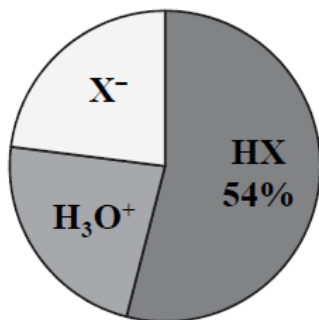
- rozwiązania problemu rachunkowego na podstawie analizy wykresu kołowego,
- oceny zmian zachodzących w układzie pod wpływem czynnika zewnętrznego wraz z jej uzasadnieniem.

Informacja do zadań 11.–12.

W temperaturze T rozpuszczono w wodzie kwas HX. Równowagę w otrzymanym roztworze ilustruje równanie



Poniższy wykres przedstawia procentowy udział drobin znajdujących się w wodnym roztworze kwasu HX o temperaturze T (na wykresie nie uwzględniono wody oraz jonów pochodzących z autodysocjacji wody).



Poprawne rozwiązanie

$$\text{Liczba moli jonów X}^- = \text{liczba moli jonów H}_3\text{O}^+ = \frac{100 - 54}{2} = 23 \text{ mole}$$

Liczba moli cząsteczek zdysocjowanych = 23 mole

Liczba moli cząsteczek niezdisocjowanych = 54 mole

Liczba moli cząsteczek wprowadzonych do roztworu = 77 moli

$$\alpha = \frac{n_z}{n_o} \cdot 100\% \quad \alpha = \frac{23}{77} \cdot 100\%$$

$$\alpha = 29,9\% \quad \text{lub} \quad \alpha = 0,3$$

Poziom
wykonania 4%

Zadanie 11. (0–1)

Obliczenia:

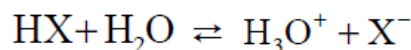
$$100\% - 54\% = 46\%$$

$$46\% : 2 = 23\%$$

$$\alpha = 23\%$$

Informacja do zadań 11.–12.

W temperaturze T rozpuszczono w wodzie kwas HX. Równowagę w otrzymanym roztworze ilustruje równanie



Zadanie 12.

Do wodnego roztworu kwasu HX dodano niewielką ilość wodnego roztworu mocnego kwasu. Temperatura roztworu nie uległa zmianie.

Zadanie 12.1. (0–1)

Oceń, czy zmieni się (wzrośnie, zmaleje) czy nie ulegnie zmianie wartość stopnia dysocjacji kwasu HX, jeśli do jego wodnego roztworu doda się niewielką ilość mocnego kwasu. Odpowiedź uzasadnij.

Ocena: *zmaleje*

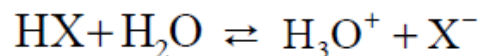
Uzasadnienie: *Wzrośnie* *Stężenie kwasu ~~HX~~ ^{HX}, zatem aby*

stała dysocjacji pozostała stała stopień dysocjacji ~~nie~~

nie zmniejszyć, bo $K = \alpha^2 \cdot C$, a K jest stała,

Informacja do zadań 11.–12.

W temperaturze T rozpuszczono w wodzie kwas HX . Równowagę w otrzymanym roztworze ilustruje równanie



Zadanie 12.

Do wodnego roztworu kwasu HX dodano niewielką ilość wodnego roztworu mocnego kwasu. Temperatura roztworu nie uległa zmianie.

Zadanie 12.2. (0–1)

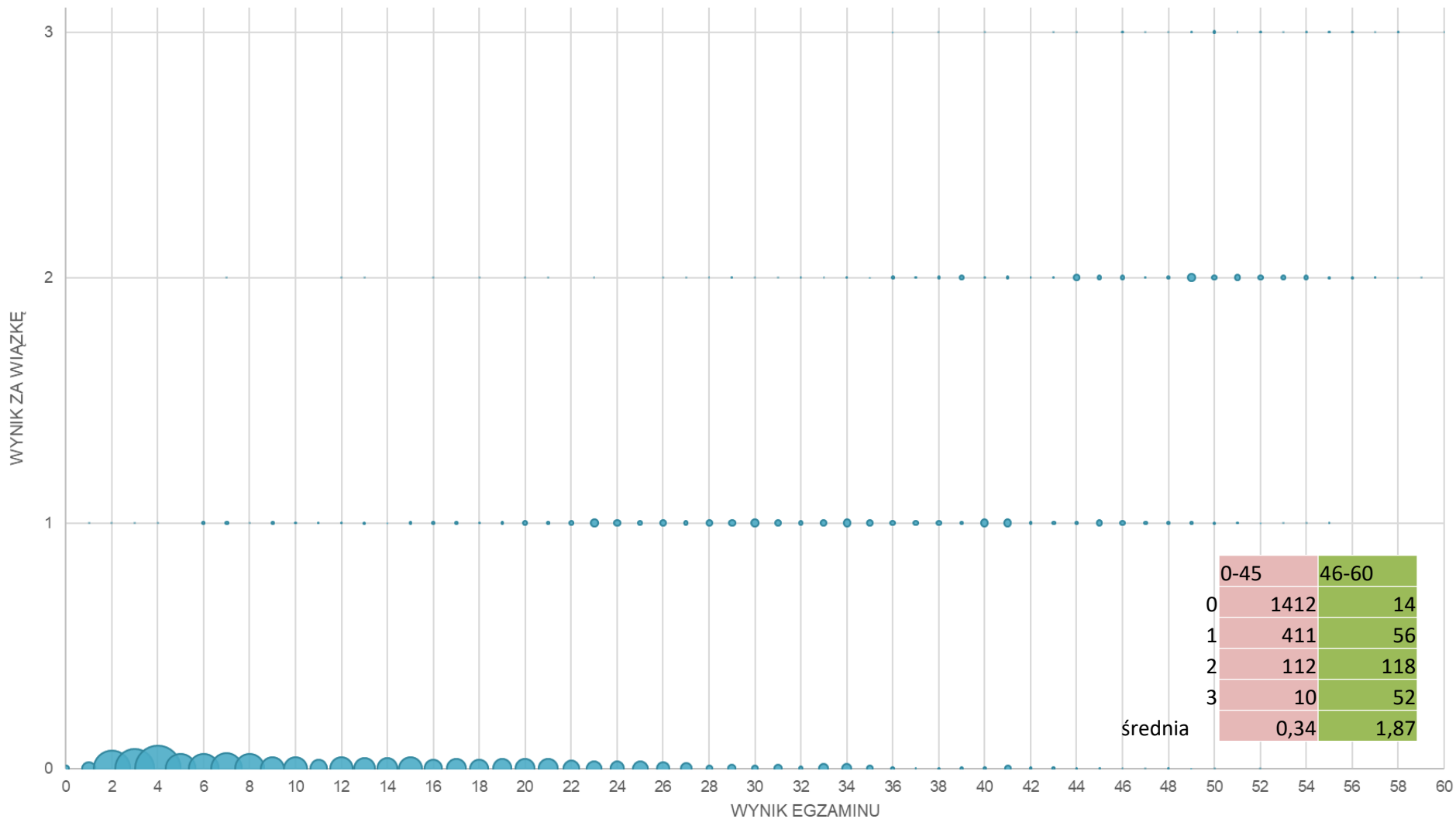
Oceń, czy zmieni się (wzrośnie, zmaleje) czy nie ulegnie zmianie wartość stałej dysocjacji kwasu HX , jeśli do jego wodnego roztworu doda się niewielką ilość mocnego kwasu. Odpowiedź uzasadnij.

Ocena: *wzrośnie*

Uzasadnienie: *Zwiększy się stężenie jonów H^+ w roztworze i zwiększy wartość stałej dys.*

Wynik punktowy egzaminu a sumaryczne wyniki punktowe zadań z wiązki 11.-12.

Wiązka 2 (zadania 11 i 12)

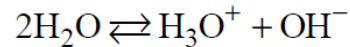


W wiązce zadań 14.–15. znajdują się zadania sprawdzające umiejętność:

- wnioskowania na podstawie analizy danych wielkości fizycznych,
- zapisania równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu procesu,
- formułowania wyjaśnienia.

Informacja do zadań 14.–15.

W czystej wodzie ustala się stan równowagi reakcji autoprotolizy, która zachodzi zgodnie z równaniem:



Tę reakcję opisuje stała równowagi nazywana iloczynem jonowym wody. Wyraża się ona równaniem:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Zadanie 14. (0–1)

Poniżej przedstawiono wartości iloczynu jonowego wody K_w w zakresie temperatury 0 °C–100 °C (pod ciśnieniem atmosferycznym).

Temperatura, °C	0	20	40	60	80	100
K_w	$0,1 \cdot 10^{-14}$	$0,7 \cdot 10^{-14}$	$3,0 \cdot 10^{-14}$	$9,6 \cdot 10^{-14}$	$25,1 \cdot 10^{-14}$	$55,0 \cdot 10^{-14}$

Na podstawie: W. Ufnalski, *Równowagi jonowe*, Warszawa 2004.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Reakcja autodysocjacji wody jest (egzoenergetyczna / endoenergetyczna). Wraz ze wzrostem temperatury pH czystej wody (maleje / rośnie / nie ulega zmianie).

Temperatura, °C	0	20	40	60	80	100
pH wody	7,5	7,1	6,8	6,5	6,3	6,1

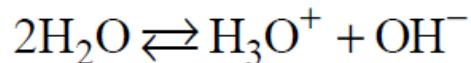
$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] \text{ i } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-], \text{ więc } [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_w}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

Poziom
wykonania
12%

Informacja do zadań 14.–15.

W czystej wodzie ustala się stan równowagi reakcji autoprotolizy, która zachodzi zgodnie z równaniem:



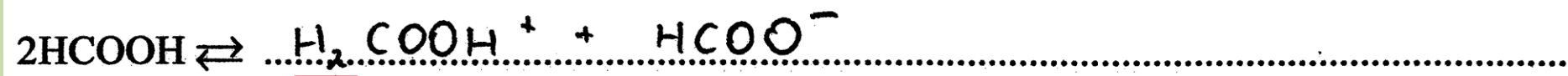
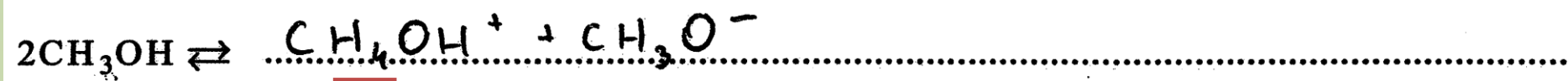
Poziom wykonania 35%

Zadanie 15.

Zdolność autoprotolizy charakteryzuje nie tylko wodę, lecz także inne rozpuszczalniki, np.: ciekły amoniak (skroplony pod zwiększonym ciśnieniem), metanol i kwas mrówkowy.

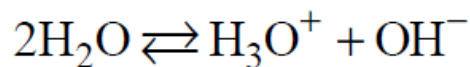
Zadanie 15.1. (0–1)

Napisz trzy równania reakcji autoprotolizy: ciekłego amoniaku, metanolu i kwasu mrówkowego. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) organicznych produktów reakcji.



Informacja do zadań 14.–15.

W czystej wodzie ustala się stan równowagi reakcji autoprotolizy, która zachodzi zgodnie z równaniem:



Poziom wykonania 12%

Zadanie 15.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego cząsteczki amoniaku, metanolu i kwasu mrówkowego mają zdolność odszczepiania i przyłączania protonu w procesie autoprotolizy. Odnies się do budowy tych cząsteczek.

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność odszczepiania protonu, ponieważ

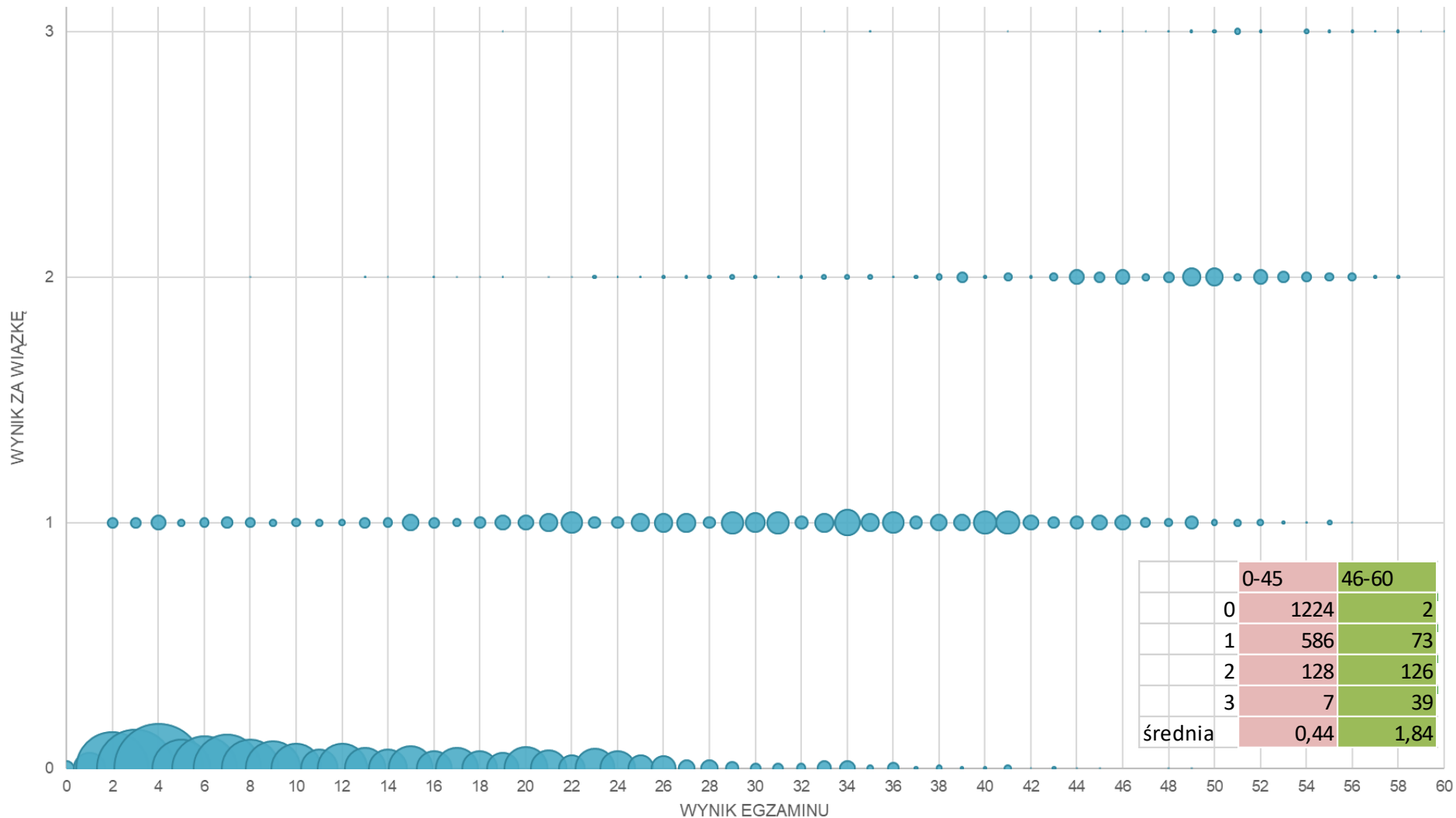
Wiązania między N i H oraz między O i H są wystarczająco słabe, by ulec rozrywaniu.

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność przyłączania protonu, ponieważ

Między ich cząsteczkami mogą tworzyć się wiązania wodorowe, w ten sposób przyciągają wodór.

Wynik punktowy egzaminu a sumaryczne wyniki punktowe zadań z wiązki 14.-15.

Wiązka 3 (zadania 14 i 15)



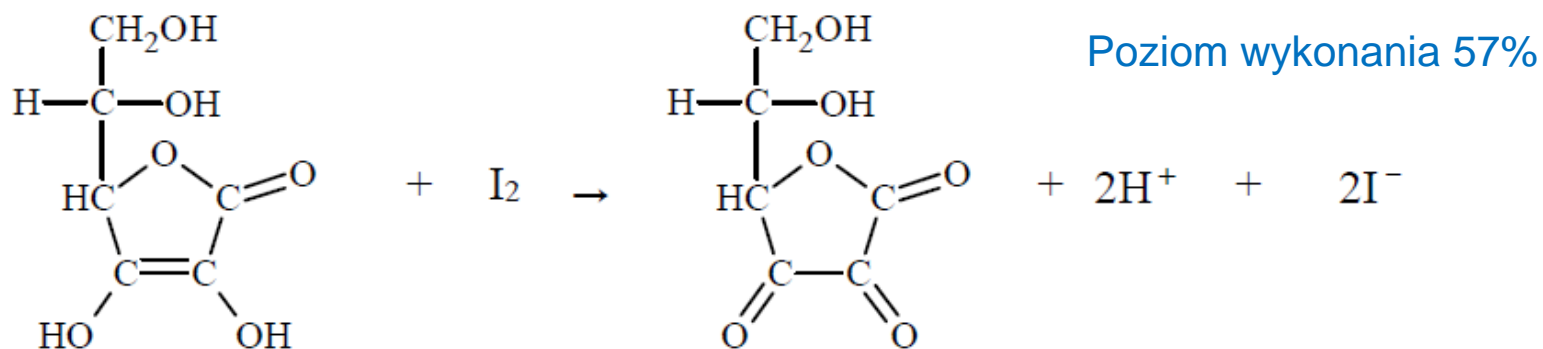
Zadania w wiązce 34.–35. wymagają analizy słownego opisu procesu i równania reakcji.

Sprawdzają umiejętności:

- identyfikowania procesów chemicznych,
- rozwiązywania problemu rachunkowego.

Informacja do zadań 34.–35.

Zawartość kwasu askorbinowego w próbce wyznacza się na podstawie stechiometrii jego reakcji z jodem. Do roztworu zawierającego nieznaną ilość kwasu askorbinowego i niewielką ilość skrobi dodaje się kroplami roztwór jodu w roztworze jodku potasu. Stężenie roztworu jodu musi być dokładnie znane, a jego objętość – mierzona. Mówimy, że roztwór kwasu askorbinowego miareczkuje się roztworem jodu. Dopóki kwas askorbinowy jest obecny w roztworze, zachodzi reakcja, którą można w uproszczeniu opisać równaniem:



Gdy cały kwas askorbinowy przereaguje, jod dostarczony w nadmiarowej kropli powoduje zabarwienie skrobi. W tym momencie kończy się miareczkowanie, co oznacza, że osiągnięto punkt końcowy i należy odczytać objętość zużytego roztworu jodu. Gdy zna się jego stężenie, można obliczyć, ile kwasu askorbinowego zawierała próbka.

Zadanie 34. (0–1)

Podaj, jaką funkcję (utleniacza czy reduktora) pełni jod w reakcji z kwasem askorbinowym. Napisz, na jaki kolor zabarwi się mieszanina reakcyjna w punkcie końcowym miareczkowania.

utleniacza.

Jod w reakcji z kwasem pełni funkcję

Pod wpływem jodu skrobia zabarwi się na **ciemnoniebiesko lub niebiesko lub granatowo**

Zadanie 35. (0-2)

Próbkę X pewnego preparatu, którego głównym składnikiem jest witamina C, rozpuszczono w wodzie, w wyniku czego otrzymano $100,0 \text{ cm}^3$ roztworu. Następnie pobrano $10,0 \text{ cm}^3$ tego roztworu, przeniesiono do kolby i miareczkowano roztworem jodu o stężeniu $0,052 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Stwierdzono, że punkt końcowy miareczkowania został osiągnięty po dodaniu $10,8 \text{ cm}^3$ roztworu jodu.

Oblicz w miligramach zawartość witaminy C w próbce X, jeśli wiadomo, że pozostałe składniki preparatu nie reagują z jodem. Przyjmij, że masa molowa witaminy C jest równa $M = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Obliczenia:

$$V = 0,1 \text{ dm}^3$$

$$C = \frac{0,0005616}{0,01 \text{ dm}^3 + 0,108 \text{ dm}^3} = 0,024 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$= 0,024 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \text{ moli w tym roztworze}$$

$$0,024 \cdot 0,1 = n$$

$$n = 0,0024$$

$$1 \text{ mol} = 176$$

$$0,0024 - x$$

$$1 \text{ mol} = 176$$

$$x = 0,4752 \text{ g} = x = 0,4752 \text{ g} = \underline{\underline{475,2 \text{ mg}}}$$

$$= \underline{\underline{475,2 \text{ mg}}}$$

moje
calc.

$$V_2 = 0,0108 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$C = 0,052 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$n = 0,0005616 \text{ moli jodu}$$

$$n \text{ witaminy} : n \text{ J}_2$$

$$1 : 1$$

zwrócić i
było co moli
witaminy było
w tej objętości

$$n = 0,024 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01 \text{ dm}^3 =$$

$$= 0,00024 \text{ moli w tym roztworze}$$

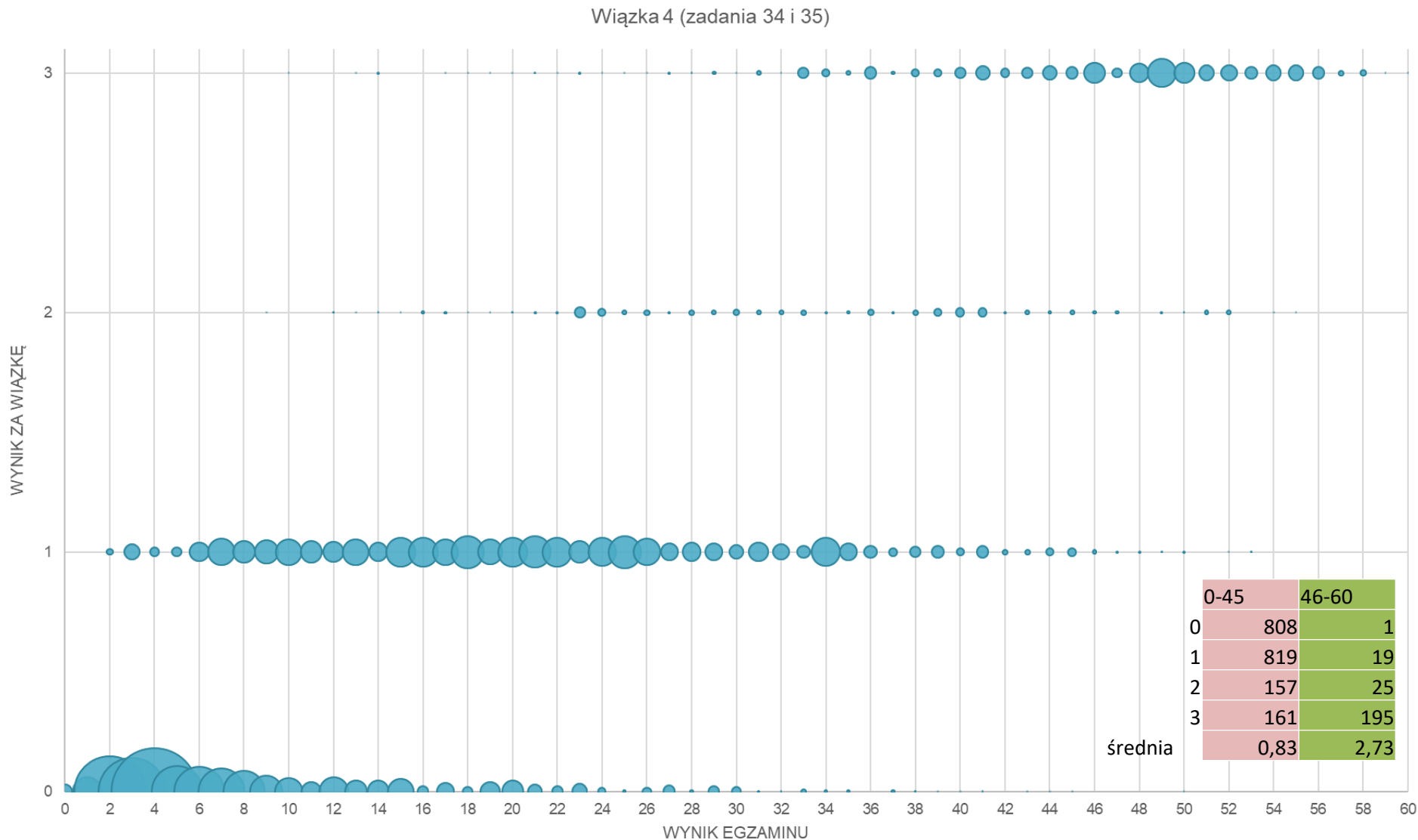
$$x \text{ g} : 1,126 \text{ g} = 176 \text{ g}$$

$$x = 0,03402 =$$

$$= \underline{\underline{34,02 \text{ mg}}}$$

Poziom wykonania 23%

Wynik punktowy egzaminu a sumaryczne wyniki punktowe zadań z wiązki 34.-35.



W wiązce zadań 26.–27. znajdują się zadania sprawdzające na podstawie analizy tekstu źródłowego i schematu ciągu reakcji umiejętności:

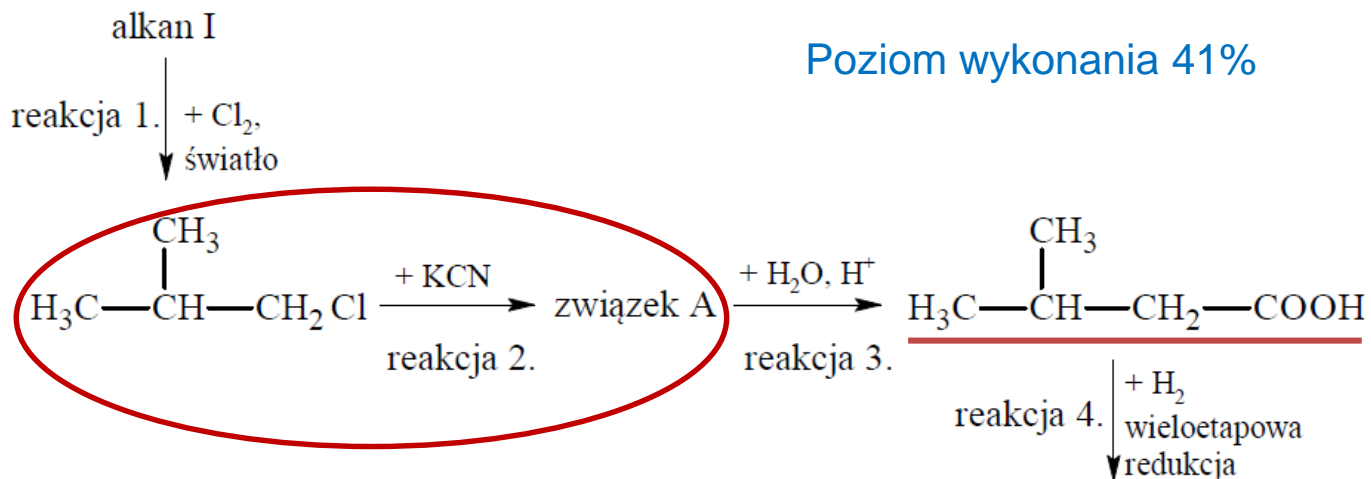
- zapisu równania reakcji, nazwy związku i wzoru związków,
- sformułowania wniosku.

Informacja do zadań 26.–27.

Alkanonitryle to związki o wzorze ogólnym R–CN, które otrzymuje się w reakcji odpowiedniego halogenku alkilu z cyjankiem potasu o wzorze KCN. Reakcja przebiega w roztworze wodno-alkoholowym. W wyniku hydrolizy alkanonitryli w środowisku rozcieńczonego kwasu siarkowego(VI) powstaje odpowiedni kwas karboksylowy.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

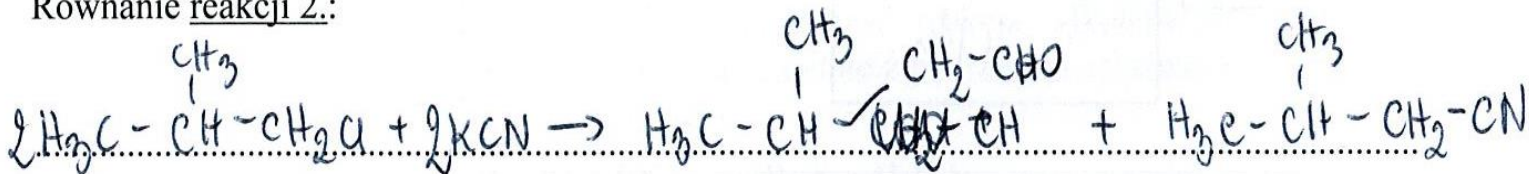
Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji, w wyniku których z alkanu I otrzymano alkan II:



Zadanie 26. (0–1)

Napisz równanie reakcji 2. – zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych. Napisz nazwę systematyczną związku organicznego, który jest produktem reakcji 3.

Równanie reakcji 2.:



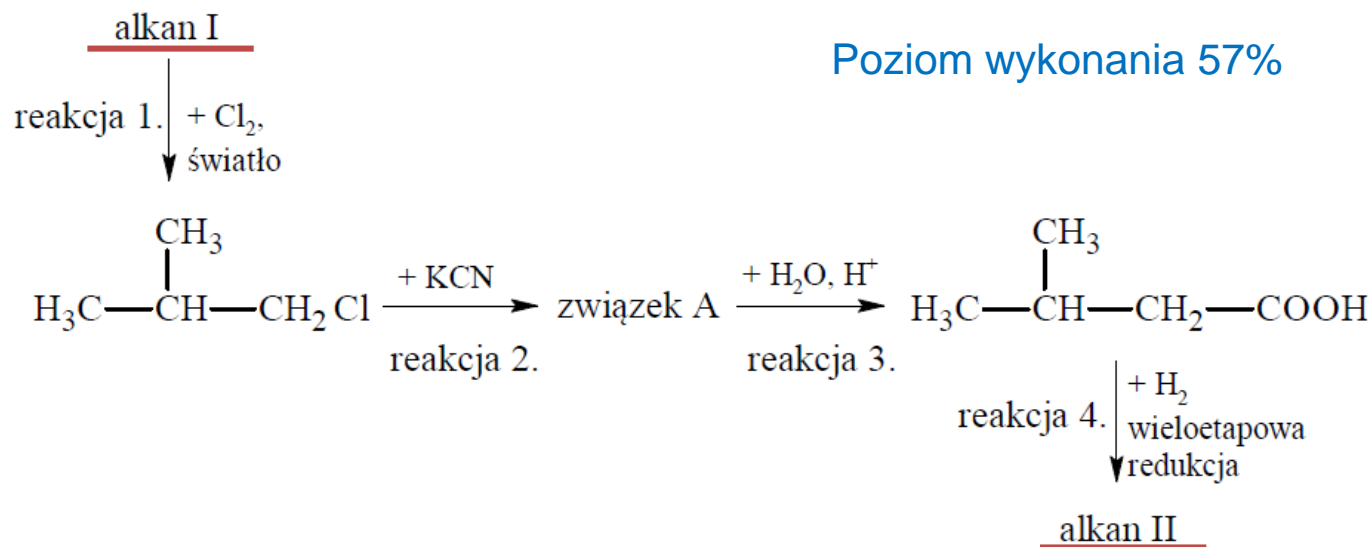
Nazwa systematyczna produktu reakcji 3.: kwas 2-metylobutanowy

Zadanie 27. (0–2)

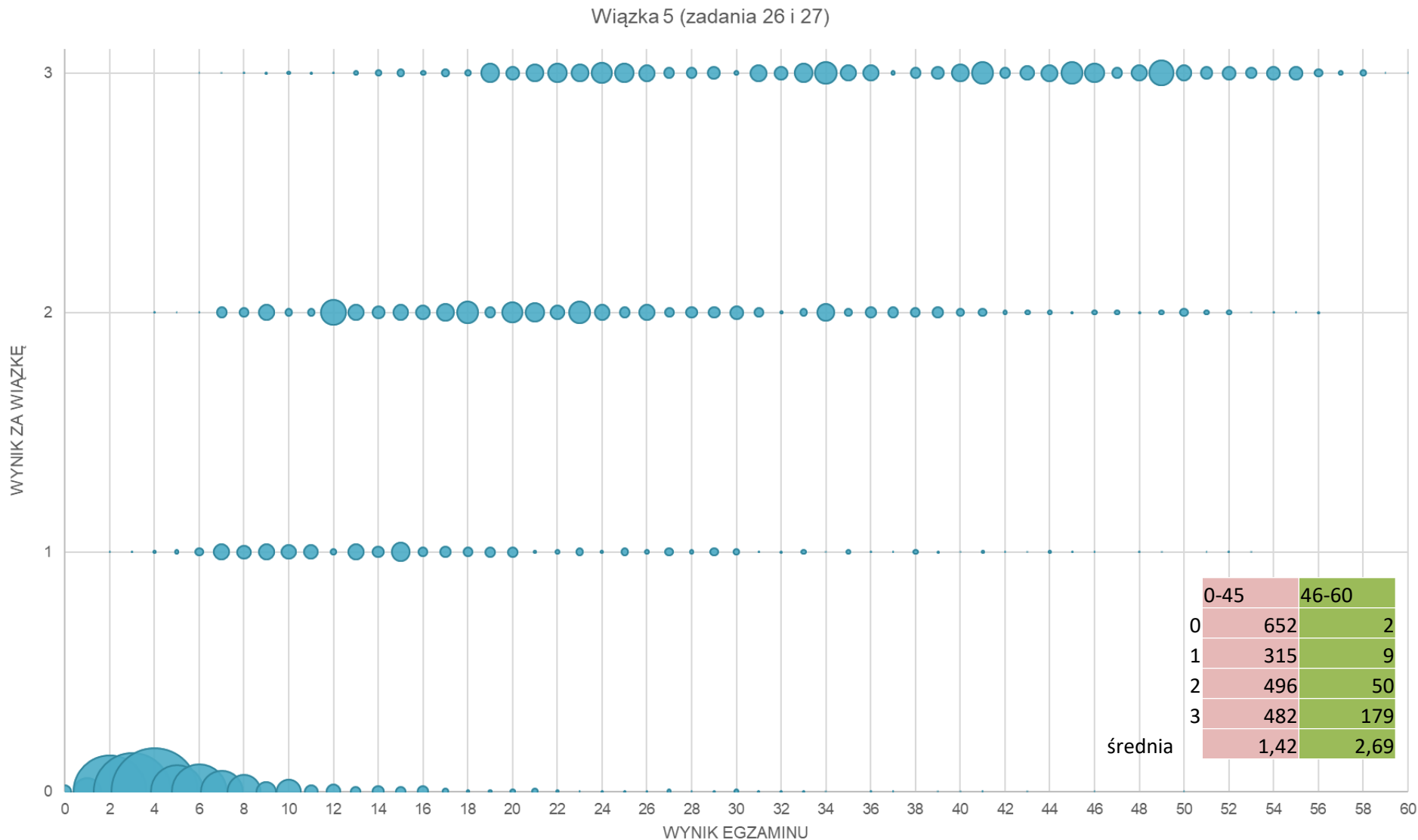
Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) alkanów I i II. Porównaj oba wzory i na tej podstawie określ, w jakim celu opisany proces (reakcje 1.–4.) jest stosowany w syntezie organicznej.

Wzór alkanu I	Wzór alkanu II
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$

Zastosowanie opisanego procesu:W wypadku tego procesu z prostej
związku - alkanu, możemy otrzymać produkty, jakimi
są związki organiczne.....



Wynik punktowy egzaminu a sumaryczne wyniki punktowe zadań z wiązki 26.-27.



Trudności w rozwiązywaniu zadań wyposażonych w rozbudowany materiał źródłowy



- Nieuważne, powierzchowne czytanie materiału źródłowego i poleceń.
- Udzielanie odpowiedzi na kolejne polecenia do zadań tej samej wiązki bez ponownego przeanalizowania danych źródłowych.
- Niewykazanie się umiejętnością zaplanowania rozwiązania.
- Posługiwanie się schematycznymi rozwiązaniami (brak refleksji, analizy).
- Niestosowanie terminów i pojęć właściwych dla języka chemii. Stosowanie potocznej polszczyzny (niewłaściwy wybór wyrażzeń, używanie skrótów myślowych).
- Niepoprawna interpretacja informacji podanej w materiale źródłowym (brak wiedzy).

- Okręgowa Komisja Egzaminacyjna
we Wrocławiu

www.oke.wroc.pl

- Centralna Komisja Egzaminacyjna

www.cke.edu.pl

Dziękuję za uwagę