PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z NOWĄ ERĄ 2016/2017

CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają wyłącznie zakres merytoryczny odpowiedzi i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania, oceniane są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w zasadach oceniania. Odpowiedzi nieprecyzyjne, dwuznacznie, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
Zdający otrzymuje punkty za odpowiedzi, w których została pokonana zasadnicza trudność rozwiązania zadania, np. w zadaniach, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedzi – poprawne uogólnianie, wnioskowanie, uzasadnianie; w zadaniach doświadczalnych – poprawne zaprojektowanie eksperymentu; rachunkowych – zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukaną.

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (np. spostrzeżenia i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie…*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za pokonanie zasadniczej trudności tego zadania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
- Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie…*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku.

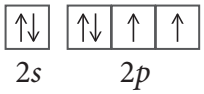
Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub sumarycznych oraz wzorów półstrukturalnych (grupowych) zamiast sumarycznych nie odejmuje się punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „$\rightleftarrows$” nie powoduje utraty punktów.

Zadanie 1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji pełne, skrócone i schematy klatkowe).

Poprawna odpowiedź

Schemat klatkowy pierwiastka *X*:  Numer grupy: **16**

2s *2p*

Schemat klatkowy pierwiastka *Y*:  Numer grupy: **13**

2s *2p*

Schemat punktowania

2 p. – poprawne przedstawienie schematów klatkowych obydwu pierwiastków i podanie numerów grup.
1 p. – poprawne przedstawienie schematu klatkowego jednego pierwiastka i podanie numeru grupy.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego […]; 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Poprawna odpowiedź

Nazwa pierwiastka *X*: siarka
Nazwa pierwiastka *Y*: glin

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 3. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania […] rodzaju wiązania.

Poprawna odpowiedź

Wzór sumaryczny: Al_2S_3
Rodzaj wiązania: wiązanie kowalencyjne spolaryzowane

Schemat punktowania
2 p. – poprawne podanie wzoru sumarycznego i określenie rodzaju wiązania.
1 p. – poprawne podanie wzoru sumarycznego.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 10) pisze równania reakcji: […], hydrolizy soli w formie cząsteczkowej (pełnej i skróconej).

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji chemicznej: $Al_2S_3 + 6\ H_2O \longrightarrow 2\ Al(OH)_3 + 3\ H_2S$

Nazwa: reakcja hydrolizy

Schemat punktowania
1 p. – poprawne napisanie równania reakcji chemicznej oraz podanie nazwy reakcji.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 5. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Poprawna odpowiedź

Symbol pierwiastka chemicznego	Promień atomu [pm]
Cl	100
Si	110
Ca	180
K	220

Uzasadnienie: Długość promienia atomu wzrasta ze zwiększaniem się numeru okresu, a zmniejsza się ze wzrostem numeru grupy.

Schemat punktowania
2 p – poprawne wypełnienie tabeli i wyjaśnienie zmienności długości promienia atomu.
1 p. – poprawne wypełnienie tabeli lub wyjaśnienie zmienności długości promienia atomu.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 6. (0–3)

Zadanie 6.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach.

Poprawna odpowiedź

metan, kwas metanowy, kwas azotowy(V)

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 6.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […].

Poprawna odpowiedź



Schemat punktowania

2 p. – poprawne wybranie i narysowanie wszystkich wzorów oraz oznaczenie wiązań.
1 p. – poprawne wybranie i narysowanie wszystkich wzorów lub wybranie, narysowanie i oznaczenie wiązań dla jednej cząsteczki.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 7. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenia procentowego i stężenia molowego; 3) planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym.

Przykładowe rozwiązanie

$M_{Na_2CO_3 \cdot 10\,H_2O} = 286\ \frac{g}{mol}$

Adam:

$m_s = 2{,}86\ g$

$$n = \frac{2{,}86\ g}{286\ \frac{g}{mol}}$$

n = 0,01 mola $Na_2CO_3 \cdot 10\ H_2O$, czyli n = 0,02 mola jonów Na^+

$$C_m = \frac{0,02\ \text{mola}}{0,1\ \text{dm}^3}$$

$$\boldsymbol{C_m = 0,2\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}$$

Bartek:

$C_m = 0,2\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

$V_{r1} = 50\ \text{cm}^3$

$n_1 = 0,2\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,05\ \text{dm}^3$

$n_1 = 0,01$ mola

$$C_{m1} = \frac{0,01\ \text{mola}}{0,1\ \text{dm}^3}$$

$$\boldsymbol{C_{m1} = 0,1\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}$$

Adam wykonał zadanie niepoprawnie – otrzymał roztwór o stężeniu $C_m = 0,2\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Bartek, zgodnie z poleceniem, otrzymał roztwór o stężeniu $C_{m1} = 0,1\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.

Schemat punktowania

2 p. – poprawne obliczenie stężeń dwóch otrzymanych roztworów i poprawnie sformułowany wniosek.
1 p. – poprawne sformułowanie wniosku zgodnego z otrzymanymi wynikami.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 8. (0–3)

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	7. Metale. Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali […].

Poprawna odpowiedź

Dwie właściwości fizyczne spośród następujących: barwa srebrzystoszara, gęstość większa od gęstości wody, metal, substancja stała

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […].

Przykładowe rozwiązanie

$n = 1\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,025\ \text{dm}^3$

n = 0,025 mola HNO_3, więc w roztworze znajdowało się 0,0125 mola jonów metalu.

$$M = \frac{0,5\ \text{g}}{0,0125\ \text{mola}}$$

$M = 40\ \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ – wapń

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 8.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	7. Metale. Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec […], wody (Na, K, Mg, Ca); 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 10) pisze równania reakcji: zobojętniania […].

Poprawna odpowiedź
$Ca + 2\ H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

$Ca(OH)_2 + 2\ HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2\ H_2O$

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 9. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […].

Przykładowe rozwiązanie
Jeżeli %S = 6%, to $n = 5,2\ \text{g} \cdot \frac{0,06\ \text{g}}{32\ \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$.

n = 0,00975 mola S

n = 0,00975 mola SO_2

n = 0,00975 mola H_2SO_4

Do wytrącenia jonów SO_4^{2-} obecnych w roztworze potrzebne było 0,00975 mola $BaCl_2$, a $n = 0,2\ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,04\ \text{dm}^3$.

n = 0,08 mola

Chlorek baru nie był użyty w nadmiarze.

Schemat punktowania
1 p. – poprawne wykonanie obliczeń i podanie odpowiedzi.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 10. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	8. Niemetale. Zdający: 5) opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad; 9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź

Reakcja 1.: $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

Reakcja 2.: $CO_2 + OH^- \rightleftharpoons HCO_3^-$

Schemat punktowania

2 p. – poprawny zapis obydwu równań reakcji.
1 p. – poprawny zapis jednego równania reakcji.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 11. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	7. Metale. Zdający: 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami […]; 8. Niemetale. Zdający: 3) planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór […].

Poprawna odpowiedź

<u>Mg</u>, Au, <u>Zn</u>, <u>Fe</u>, Cu, Ag

Wyjaśnienie: złoto, miedź i srebro są mało aktywne chemicznie i nie wypierają wodoru z kwasów.

Schemat punktowania

2 p. – poprawne podkreślenie wszystkich symboli oraz wyjaśnienie.
1 p. – poprawne podkreślenie wszystkich symboli oraz niepełne wyjaśnienie odpowiedzi lub jego brak.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 12. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego.

Poprawna odpowiedź

Kwasy Brønsteda–Lowry'ego	Zasady Brønsteda–Lowry'ego	Amfiproty
H_3PO_4, H_3O^+	PO_4^{3-}	H_2O, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}

Schemat punktowania
1 p. – poprawne uzupełnienie tabeli.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 13. (0–2)
Zadanie 13.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	7. Metale. Zdający: 7) przewiduje produkty redukcji […] dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym; bilansuje odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź
$2\ CrO_4^{2-} + 2\ H^+ \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

$Cr_2O_7^{2-} + 3\ SO_3^{2-} + 8\ H^+ \longrightarrow 2\ Cr^{3+} + 3\ SO_4^{2-} + 4\ H_2O$

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 13.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji.

Poprawna odpowiedź
$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6e^- \longrightarrow 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$

$SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2\ H^+ \quad /\cdot 3$

Utleniacz: $Cr_2O_7^{2-}$ Reduktor: SO_3^{2-}

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 14. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.	POZIOM PODSTAWOWY 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 2) opisuje proces produkcji szkła; jego rodzaje, właściwości i zastosowania.

Poprawna odpowiedź

Głównym surowcem do produkcji szkła jest (**SiO_2** / H_2SiO_3), który w temperaturze powyżej 1500°C jest stapiany z innymi substancjami. Do wyrobu okien i opakowań stosuje się najczęściej szkło (**sodowe** / potasowe / ołowiowe), które oprócz związku krzemu zawiera także (**Na_2O** / Na_2CO_3) i ($CaCO_3$ /**CaO**). Szkło ma strukturę (**bezpostaciową** / krystaliczną) i jest bezbarwne. W celu uzyskania kolorowego szkła, podczas jego produkcji dodaje się barwne tlenki metali, np. (**Fe_2O_3** / Al_2O_3).

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 15. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	8. Niemetale. Zdający: 11) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające; 12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów […].

Poprawna odpowiedź

1. F, 2. F, 3. F

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 16. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	8. Niemetale. Zdający: 9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody […].

Poprawna odpowiedź

$$3\ Al + 3\ NH_4ClO_4 \xrightarrow{T,\ Fe_2O_3} 3\ NO + 6\ H_2O + AlCl_3 + Al_2O_3$$

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 17. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	7. Metale. Zdający: 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i roztworami soli na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali; 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku.

Poprawna odpowiedź

wodny roztwór chlorku cynku ($ZnCl_{2(aq)}$), **wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) ($CuSO_{4(aq)}$)**, wodny roztwór azotanu(V) srebra(I) ($AgNO_{3(aq)}$)

Uzasadnienie: w roztworze chlorku cynku masy płytek nie zmieniłyby się, ponieważ żelazo jest mniej aktywne od cynku (ma wyższy potencjał), a w roztworze azotanu(V) srebra(I) masy obydwu płytek z wydzielonym srebrem zwiększyłyby się. W wyniku reakcji z jonami miedzi masa płytki żelaznej z osadem zwiększy się, a cynkowej z osadem – zmniejszy.

Schemat punktowania

2 p. – poprawny wybór odczynnika i poprawne uzasadnienie.
1 p.– poprawny wybór odczynnika i błędne uzasadnienie lub brak uzasadnienia.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 18. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki; 5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki.

Poprawna odpowiedź

Chlorek baru jest rozpuszczalny, a siarczan(VI) baru jest nierozpuszczalny w wodzie. Aby uzyskać stały chlorek baru obydwie sole należy wymieszać z wodą, następnie odsączyć siarczan(VI) baru, a z przesączu odparować wodę.

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 19. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	POZIOM PODSTAWOWY 2. Chemia środków czystości. Zdający: 2) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, i bada wpływ twardości wody […].

Poprawna odpowiedź

Przyczyną twardości wody jest najczęściej obecność jonów (Cl^- / **Ca^{2+}** / S^{2-}) i (Na^+ / Br^- / **Mg^{2+}**). Mycie i pranie w takiej wodzie jest utrudnione, ponieważ jony tych (**metali** / niemetali) reagują z anionami kwasów tłuszczowych, tworząc trudno rozpuszczalne sole. Gotowanie zmniejsza twardość wody, w której obecne są aniony (Cl^- / **HCO_3^-** / SO_4^{2-}). Wytrąca się wtedy tzw. kamień kotłowy, którego głównym składnikiem jest (Na_2SO_4 / $CaCl_2$ / $Mg(HCO_3)_2$ / **$CaCO_3$**).

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 20. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia; 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […].

Poprawna odpowiedź

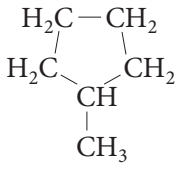
	Liczby moli produktu B w reaktorach
Po upływie kilkunastu sekund	$n_{BI} > n_{BII} > n_{BIII}$
Po ustaleniu się stanu równowagi	$n_{BI} = n_{BII} < n_{BIII}$

Schemat punktowania
2 p. – poprawne uzupełnienie całej tabeli.
1 p. – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 21. (0–2)

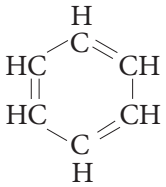
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego […] na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej. 9. Węglowodory. Zdający: 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podaje nazwę węglowodoru (alkanu […]); 4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów […]; 15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji benzenu […] reakcje z Cl_2 lub Br_2 wobec katalizatora […].

Przykładowe rozwiązanie
Wzór półstrukturalny związku *X*:



lub wzór każdego innego związku chemicznego, spełniającego warunki zadania

Wzór półstrukturalny związku *Y*:



Wzór empiryczny związku *X* to CH_2

$\frac{85,7}{12} : 14,3 = 7,14 : 14,3 = 1 : 2$

Wzór empiryczny związku *Y* to CH

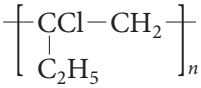
$\frac{92,3}{12} : 7,7 = 7,7 : 7,7 = 1 : 1$

Schemat punktowania
2 p. – poprawne wyprowadzenie i podanie wzorów obu węglowodorów.
1 p. – poprawne wyprowadzenie i podanie wzoru jednego węglowodoru.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 22. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 10) opisuje właściwości chemiczne alkinów, […]: przyłączenie: […], HCl […]; 12) ustala wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze.

Poprawna odpowiedź



Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 23. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 9) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji.

Poprawna odpowiedź

$$CH_2Br-CH_2-CH(CH_3)-CH_3 + KOH \xrightarrow{\textit{bezwodny etanol}} CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3 + KBr + H_2O$$

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 24. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 4) zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych […].

Poprawna odpowiedź

Wzór aminy: $C_3H_7NH_2$

$\%N = \frac{14}{59} \cdot 100\%$

$\%N = 23{,}7\%$

Schemat punktowania

2 p. – poprawne podanie wzoru aminy i obliczenie zawartości azotu.
1 p. – poprawne podanie wzoru aminy i błędne obliczenie lub brak obliczenia zawartości azotu.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 25. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH.

Poprawna odpowiedź

$CH_3CH_2CH_2CN + 2\ H_2O + H^+ \longrightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + NH_4^+$

$CH_3CH_2CH_2CN + H_2O + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2CH_2COO^- + NH_3$

Schemat punktowania

2 p. – poprawne zapisanie dwóch równań reakcji.
1 p. – poprawne zapisanie jednego równania reakcji.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 26. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związków nieorganicznego i organicznego.

Poprawna odpowiedź

Stopnie utlenienia węgla	–II	0	II
Wzory związków chemicznych	CH_3OH, CH_3Cl	$HCHO$, CH_2Cl_2	$HCOOH$, $CHCl_3$

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 27. (0–2)
Zadanie 27.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym.

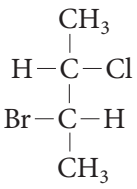
Poprawna odpowiedź
Czynności optycznej nie wykazuje związek **I**, ponieważ **jego cząsteczka ma płaszczyznę symetrii (wewnętrzny racemat) / cząsteczka jest symetryczna / jest to odmiana mezo**.

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 27.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym.

Poprawna odpowiedź

Wzór enancjomeru:	Wzór izomeru, który nie wykazuje czynności optycznej:
	$CH_2Cl-CH_2-CH_2-CH_2Br$

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 28. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie etanolu i innych prostych alkoholi w oparciu o reakcje […], odwodnienie do alkenów[…].

Poprawna odpowiedź

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 29. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych.

Poprawna odpowiedź

Temperatury wrzenia eterów są niższe niż temperatury wrzenia alkoholi, ponieważ – w odróżnieniu od cząsteczek alkoholi – cząsteczki eterów nie zawierają atomów wodoru zdolnych do tworzenia wiązań wodorowych.

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 30. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony.

Przykładowe rozwiązanie

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{c_a}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot c_a}$$

$$[H^+] = \sqrt{1{,}75 \cdot 10^{-5} \cdot 10}$$

$$[H^+] = \sqrt{1{,}75 \cdot 10^{-4}}$$

$$[H^+] = 0{,}0132 \ \frac{mol}{dm^3}$$

Dla roztworu kwasu chlorooctowego:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{c_a - [H^+]}$$

$$1{,}36 \cdot 10^{-3} = \frac{0{,}0132^2}{c_a - 0{,}0132}$$

stąd $\boldsymbol{C_a = 0{,}141 \ \frac{mol}{dm^3}}$.

Schemat punktowania

2 p. – zastosowanie poprawnej metody obliczeń, poprawne ich wykonanie oraz podanie wyniku z właściwą jednostką.

1 p. – zastosowanie poprawnej metody obliczeń i popełnienie błędów powodujących podanie błędnego wyniku lub niewłaściwej jednostki.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 31. (0–3)

Zadanie 31.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej). 7. Metale. Zdający: 7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska […].

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu utleniania: $H_2C_2O_4 - 2e^- \longrightarrow 2\ CO_2 + 2\ H^+ / \cdot 5$

Równanie procesu redukcji: $MnO_4^- + 8\ H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4\ H_2O / \cdot 2$

Sumaryczne równanie reakcji: $5\ H_2C_2O_4 + 2\ MnO_4^- + 6\ H^+ \longrightarrow 2\ Mn^{2+} + 10\ CO_2 + 8\ H_2O$

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 31.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 7. Metale. Zdający: 7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska […].

Przykładowe rozwiązanie

$n_{gazu} = 0{,}168 \cdot \frac{100}{22{,}4 \cdot 75}$

$n_{gazu} = 0{,}01$ mol

stąd

$n_{kwasu\ szczawiowego} = 0{,}005$ mola w 20 cm^3 roztworu

zatem

$n = 0{,}025$ mol w 100 cm^3 roztworu

wzór hydratu: $H_2C_2O_4 \cdot n\ H_2O$

$M_{H_2C_2O_4} = 90\ \frac{g}{mol}$

więc $0{,}025\ mol \cdot (90\ \frac{g}{mol} + 18n) = 3{,}15\ g$

$n = 2$ mole

Wzór hydratu: $H_2C_2O_4 \cdot 2\ H_2O$

Schemat punktowania

2 p. – zastosowanie poprawnej metody obliczeń, poprawne ich wykonanie oraz podanie wzoru hydratu.
1 p. – zastosowanie poprawnej metody obliczeń i podanie błędnego wzoru hydratu.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 32. (0–3)

Zadanie 32.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 9) podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu; 8. Niemetale. Zdający: 10) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku.

Poprawna odpowiedź

Nazwa substancji A: tlenek fosforu(V)
Nazwa substancji C: sacharoza

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 32.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 9) podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu. 8. Niemetale. Zdający: 10) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku.

Poprawna odpowiedź

$P_4O_{10} + 6\ H_2O \longrightarrow 4\ H_3PO_4$ / $P_2O_5 + 3\ H_2O \longrightarrow 2\ H_3PO_4$

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 32.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	8. Niemetale. Zdający: 10) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku; 16. Cukry. Zdający: 9) porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy.

Poprawna odpowiedź

Odczynnik: roztwór KOH

Obserwacje: tlenek cynku roztworzy się, a skrobia nie powinna się rozpuścić.

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 33. (0–3)

Zadanie 33.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 7) opisuje reakcję benzenolu z: sodem i z wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym(V); zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź

toluen, **fenol**, aldehyd benzoesowy, kwas benzoesowy

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 33.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 7) opisuje reakcję benzenolu z: sodem i z wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym(V); zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź

$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$

$C_6H_5ONa + H_2O + CO_2 \longrightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$

Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 33.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 7) opisuje reakcję benzenolu z: sodem i wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym(V); zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź

Fenol ma właściwości kwasowe, ale jest słabszym kwasem od kwasu węglowego.

Schemat punktowania

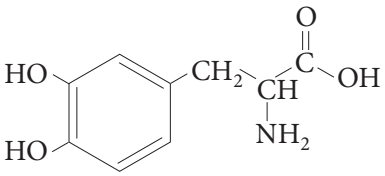
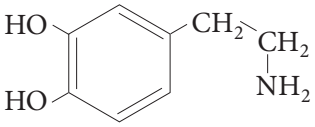
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 34. (0–2)

Zadanie 34.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów […].

Poprawna odpowiedź

Wzór DOPY:	Wzór dopaminy:
	

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 34.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów […].

Poprawna odpowiedź
Liczba asymetrycznych atomów węgla w cząsteczce DOPY: **1**
Liczba asymetrycznych atomów węgla w cząsteczce dopaminy: **0**

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Zadanie 35. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	9. Węglowodory. Zdający: 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 9) opisuje różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; ilustruje je odpowiednimi równaniami reakcji. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 4) określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikiem Tollensa i Trommera).

Poprawna odpowiedź

Reakcja chemiczna	Symbol związku chemicznego
Odbarwianie wody bromowej	**A**
„Lustro srebrne”	**C**
Tworzenie barwnego kompleksu z jonami Fe^{3+}	**B**

Schemat punktowania
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna albo brak odpowiedzi.