

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2016/2017**

**FORMUŁA DO 2014
(„STARA MATURA”)**

**CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
ARKUSZ MCH-R1**

CZERWIEC 2017

Ogólne zasady oceniania

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania oceniane są pozytywnie – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

Rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w kryteriach, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest prawidłowa, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
- Dobór współczynników w równaniach reakcji chemicznych może różnić się od przedstawionego w modelu (np. mogą być z wielokrotnione), ale bilans musi być prawidłowy. Niewłaściwy dobór lub brak współczynników powoduje utratę jednego punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym powoduje utratę jednego punktu.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.

Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.

Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.

Należy uznać „Δ” za oznaczenie podwyższonej temperatury.

W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇌” nie powoduje utraty punktów.

Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

Zadanie 1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru jonu i poprawny zapis graficzny (schemat klatkowy) elektronów trzeciej powłoki.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór kationu	Graficzny zapis konfiguracji elektronów trzeciej powłoki
Fe³⁺	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <p>(3s)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓ ↑↓ ↑↓</div> <p>3p</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑ ↑ ↑ ↑ ↑</div> <p>3d</p> </div> </div>

Uwaga: Zwroty strzałek w podpowłoce 3d mogą być przeciwne.

Zadanie 2.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1.	Opisany pierwiastek X leży w piątym okresie oraz siedemnastej grupie układu okresowego pierwiastków i należy do bloku konfiguracyjnego <i>p</i> .	P	
2.	Pierwiastek X tworzy aniony proste o ogólnym wzorze X^- .	P	
3.	Maksymalny stopień utlenienia, jaki pierwiastek X przyjmuje w związkach chemicznych, jest równy V.		F

Zadanie 2.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Liczby kwantowe	
główna, <i>n</i>	orbitalna, <i>l</i>
5	1

Zadanie 3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie symbolu, liczby masowej i atomowej izotopu.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Symbol: **Ac**

Liczba masowa: **227**

Zadanie 4.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką.

Uwaga: należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub podanie wyniku z niewłaściwą jednostką lub brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

początkowa masa nuklidu ^{24}Na

$$\frac{1 \text{ mol}}{0,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} = \frac{24 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = 6 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 6 \text{ mg}$$

masa nuklidu ^{24}Na , który uległ rozpadowi

$$\frac{6 \text{ mg}}{y} = \frac{100\%}{75\%} \Rightarrow y = m = 4,5 \text{ mg} = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

Zadanie 4.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie okresu półtrwania.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

15 godzin

Zadanie 5. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Substancje chemiczne, w których występują wiązania		
tylko kowalencyjne	tylko jonowe	kowalencyjne i jonowe
H₂SO₃, CS₂	Al₂O₃, CaBr₂	CH₃NH₃Cl, NH₄Cl, KOH

Zadanie 6. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie i wyjaśnienie przyczyny w obu akapitach.

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie i wyjaśnienie przyczyny w jednym akapicie.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

W danym okresie wraz ze wzrostem liczby atomowej wielkość promienia atomowego (rośnie / **maleje**), a spowodowane to jest **coraz silniejszym przyciąganiem elektrostatycznym elektronów walencyjnych przez jądro atomowe lub** **wzrastającą liczbą protonów w jądrze, a przez to silniejszym przyciąganiem elektronów walencyjnych.**

W danej grupie wraz ze wzrostem liczby atomowej wielkość promienia atomowego (**rośnie** / maleje), a spowodowane to jest **zwiększaniem się liczby powłok elektronowych.**

Zadanie 7. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1.	Promień jonowy jonu prostego jest zawsze większy od promienia atomowego danego pierwiastka.	
2.	Promień jonowy anionu prostego jest zawsze większy, a promień jonowy kationu prostego jest zawsze mniejszy od promienia atomowego danego pierwiastka.	P
3.	Promień jonowy anionu prostego jest zawsze mniejszy, a promień jonowy kationu prostego jest zawsze większy od promienia atomowego danego pierwiastka.	

Zadanie 8. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne ustalenie liczby wiązań i liczby niewiążących par elektronowych.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Liczba wiązań typu σ : **4**

Liczba wiązań typu π : **1**

Liczba niewiążących par elektronowych: **7**

Zadanie 9. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie typu hybrydyzacji i poprawne wyjaśnienie.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Typ hybrydyzacji: sp^3

Wyjaśnienie, np.:

(Różnice wartości kąta pomiędzy wiązaniami w tych cząsteczkach wynikają) z obecności niewiążących (wolnych) par elektronowych (lub ich braku).

Zadanie 10. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Produkt reakcji amoniaku i chlorowodoru występuje w warunkach normalnych w (stałym / ciekłym / gazowym) stanie skupienia. Kation amonowy NH_4^+ powstaje w wyniku (przyłączenia protonu / oddania protonu) przez cząsteczkę amoniaku. W kationie tym (wszystkie / nie wszystkie) atomy wodoru są równocenne. W reakcji z chlorowodorem amoniak pełni funkcję (kwasu / zasady) Brønsteda.

Zadanie 11. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Reakcja chemiczna biegnie tym szybciej, im jej energia aktywacji jest (niższa / wyższa). Na szybkość reakcji wpływ ma (stężenie / stopień rozdrobnienia) substratu w stałym stanie skupienia, (ciśnienie / stężenie) substratu w roztworze, (ciśnienie / stopień rozdrobnienia) gazów.

Zadanie 12.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie jednostki szybkości reakcji.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ *lub* $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}}$ *lub* $\frac{\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{\text{s}}$ *lub* każdy inny poprawny zapis

Dopuszcza się zapis:

$\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 10^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ *lub* $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot 10^3 \cdot \text{s}}$ *lub* $\frac{\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{10^3 \cdot \text{s}}$

Zadanie 12.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1.	Wzrost temperatury, w której zachodzi reakcja rozkładu związku X, spowoduje zwiększenie szybkości tej reakcji.	P	
2.	Średnia szybkość reakcji rozkładu związku X jest tym większa, im mniejsze jest stężenie tego związku.		F
3.	Zależność szybkości reakcji rozkładu związku X od czasu jest liniowa.		F

Zadanie 13. (0–2)

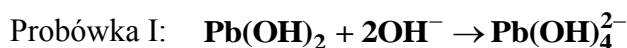
Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej obu równań reakcji oraz poprawne określenie charakteru chemicznego wodorotlenku ołowiu (II).

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej obu równań reakcji ale błędne określenie charakteru chemicznego wodorotlenku ołowiu (II).

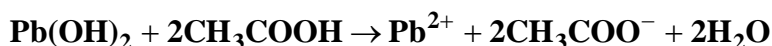
0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



lub w formie nieskróconej

Probówka II:



lub w formie nieskróconej

Charakter chemiczny wodorotlenku ołowiu(II): **amfoteryczny**

Zadanie 14.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis zmian.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Probówka I:

(Po wprowadzeniu (bezbarwnego) roztworu $\text{Ba(NO}_3)_2$ do (niebieskiego) roztworu CuSO_4) wytrącił się (biały) osad.

Probówka II:

(Po zanurzeniu płytki cynkowej do (niebieskiego) roztworu CuSO_4)

- Płytkę cynkową pokryła się (czerwonobrunatnym *lub* czerwonym) nalotem.
- Niebieski roztwór odbarwił się.
- Niebieski roztwór zjaśniał.

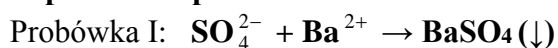
Zadanie 14.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie obu równań reakcji w formie jonowej skróconej.

0 p. – za błędne napisanie jednego lub obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

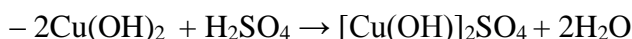


Zadanie 15. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie obu równań reakcji w formie cząsteczkowej.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji w formie cząsteczkowej.

0 p. – za błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 16. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

Uwaga: należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku w procentach.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I

$$M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CaO}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Jeśli: m_{CaCO_3} to masa węglanu wapnia, który uległ rozkładowi, a m_{CaO} to masa tlenku wapnia który powstał, to z warunków zadania wynika zależność: $(10 \text{ g} - m_{\text{CaCO}_3}) + m_{\text{CaO}} = 6,04 \text{ g}$

Korzystając ze wzoru: $n = \frac{m}{M}$ otrzymujemy:

$$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \cdot n_{\text{CaCO}_3} \quad \text{oraz} \quad m_{\text{CaO}} = 56 \cdot n_{\text{CaO}}, \text{ zatem:}$$

$$(10 - 100 \cdot n_{\text{CaCO}_3}) + 56 \cdot n_{\text{CaO}} = 6,04$$

Ze stechiometrii reakcji wynika, że $n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaO}}$ (z każdego mola rozłożonego węglanu wapnia powstaje 1 mol tlenku wapnia), zatem: $(10 - 100 \cdot n_{\text{CaCO}_3}) + 56 \cdot n_{\text{CaCO}_3} = 6,04$

Po rozwiązaniu:

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,09 \text{ mola i po przeliczeniu na masę CaCO}_3, \text{ który uległ rozkładowi}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0,09 \text{ mol} = 9 \text{ g}$$

Masa węglanu wapnia, który nie uległ rozkładowi: $10 \text{ g} - 9 \text{ g} = 1 \text{ g}$

Obliczenie procentu masy węglanu wapnia, który nie uległ rozkładowi:

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{1 \text{ g}}{10 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{10(\%)}$$

Rozwiązanie II

$$M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Jeśli: m_{CaCO_3} to masa węglanu wapnia, który uległ rozkładowi, a m_{CO_2} to masa tlenku węgla(IV) który powstał, to z warunków zadania wynika zależność:

$$m_{\text{CO}_2} = 10 \text{ g} - 6,04 \text{ g} = 3,96 \text{ g}$$

$$\frac{100 \text{ g}}{44 \text{ g}} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{3,96 \text{ g}} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 9 \text{ g}$$

Masa węglanu wapnia, który nie uległ rozkładowi: $10 \text{ g} - 9 \text{ g} = 1 \text{ g}$

Obliczenie procentu masy węglanu wapnia, który nie uległ rozkładowi:

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{1 \text{ g}}{10 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{10(\%)}$$

Rozwiązanie III

$$M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CaO}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \text{ mola}$$

$$x \cdot 100 + (0,1 - x) \cdot 56 = 6,04$$

$$100x + 5,6 - 56x = 6,04$$

$$x = 0,01 \text{ mola CaCO}_3 \text{ (nie uległo rozkładowi)}$$

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{0,01 \text{ mola}}{0,1 \text{ mola}} \cdot 100\% = \mathbf{10(\%)}$$

Zadanie 17. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie obu równań reakcji.

0 p. – za błędne napisanie jednego lub obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



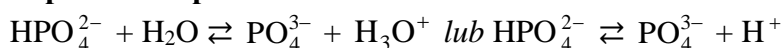
Zadanie 18. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 19. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

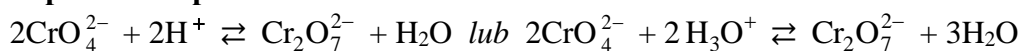
Poprawna odpowiedź

Sprzężona para	
kwasy	zasada
NH ₃	NH ₂ ⁻
NH ₄ ⁺	NH ₃
H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻

Zadanie 20. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 21. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Dodanie roztworu kwasu azotowego(V) do roztworu chromianu(VI) potasu przesuwają równowagę reakcji, powodując powstanie większych ilości (chromianu(VI) potasu / **dichromianu(VI) potasu**), co objawia się zmianą barwy roztworu na (żółtą / **pomarańczową**). Dodanie roztworu wodorotlenku sodu do otrzymanej mieszaniny powoduje powstanie większych ilości (**chromianu(VI) potasu** / dichromianu(VI) potasu), co objawia się zmianą barwy roztworu na (**żółta** / pomarańczową).

Zadanie 22. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie równania reakcji.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

D

Zadanie 23. (0–2)

Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wartości stałej równowagi reakcji.
1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popelnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub
– podanie wyniku liczbowego z błędną jednostką.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania.

Uwaga: Należy również uznać poprawne rozwiązanie zadania na podstawie innej reakcji (błędnie wybranej w zad. 22.).

Poprawna odpowiedź

$$K_c = \frac{[Y]^2 \cdot [Z]}{[X]^2}$$

Odczytane z wykresu liczby moli reagentów w stanie równowagi:

$$n_Y = 6 \text{ moli}; \quad n_Z = 3 \text{ mole}; \quad n_X = 5 \text{ moli}$$

Stężenia reagentów w stanie równowagi ($V = 4 \text{ dm}^3$):

$$[Y] = \frac{6 \text{ mol}}{4 \text{ dm}^3} = 1,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[Z] = \frac{3 \text{ mol}}{4 \text{ dm}^3} = 0,75 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[X] = \frac{5 \text{ mol}}{4 \text{ dm}^3} = 1,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\text{Obliczenie wartości stałej stężeniowej: } K_c = \frac{(1,5)^2 \cdot (0,75)}{(1,25)^2} = \mathbf{1,08}$$

Zadanie 24. (0–2)

Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawną ocenę informacji oraz poprawne dokończenie obu zdań.
1 p. – za poprawną ocenę informacji oraz poprawne dokończenie jednego zdania.
0 p. – za błędną ocenę informacji przy błędnym lub poprawnym dokończeniu jednego lub obu zdań lub brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Informacja (jest / **nie jest**) poprawna.

1. Wartość K_{c_1} w temperaturze T_1 jest (większa / **mniejsza**) od wartości K_c w temperaturze T .

Uzasadnienie: **jest to reakcja egzotermiczna (w trakcie jej przebiegu wydziela się ciepło, co oznacza, że w wyższej temperaturze zmniejsza się liczba moli produktów, a wzrasta liczba moli substratu w porównaniu z niższą temperaturą).**

2. W stanie równowagi układu w temperaturze T_1 szybkość reakcji przekształcania substratu X w produkty jest (**większa** / mniejsza) niż w temperaturze T . W temperaturze T_1 szybkość reakcji odwrotnej jest (**większa** / mniejsza) niż w temperaturze T .

Uzasadnienie: **wraz ze wzrostem temperatury wzrasta szybkość reakcji chemicznych.**

Zadanie 25. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne wyjaśnienie.

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i błędne wyjaśnienie albo brak wyjaśnienia.

0 p. – za błędne uzupełnienie tabeli albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Schemat reakcji redoks	TAK	NIE
$\text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow ?$	X	
$\text{MnO}_4^- + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow ?$	X	
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow ?$		X
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow ?$	X	

Wyjaśnienie, np.:

Potencjał standardowy jonów manganianowych(VII) przewyższa potencjały $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ i $\text{Br}_2/2\text{Br}^-$, natomiast potencjał jonów dichromianowych(VI) jest wyższy tylko od potencjałów układu $\text{Br}_2/2\text{Br}^-$.

lub im wyższy potencjał standardowy tym silniejsze właściwości utleniające.

Zadanie 26. (0–2)**Schemat punktowania**

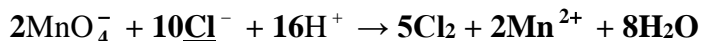
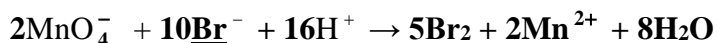
2 p. – za poprawne uzupełnienie schematu reakcji i poprawne podkreślenie wzorów jonów, które pełnią funkcję reduktora.

1 p. – za błędne uzupełnienie schematu reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) i poprawne wskazanie jonów, które pełnią funkcję reduktora

lub

– za poprawne uzupełnienie schematu reakcji i błędne wskazanie wzorów jonów, które pełnią funkcję reduktora lub brak wskazania

0 p. – za błędne uzupełnienie schematu reakcji i błędne podkreślenie wzorów jonów, które pełnią funkcję reduktora, lub brak wskazania, albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź*lub*

Zadanie 27. (0–2)

Schemat punktowania

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

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub
- podanie wyniku z błędną jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

$$M_{\text{Ag}} = 107,87 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Cu}} = 63,55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Osadzeniu się dwóch moli srebra odpowiada przyrost masy płytki o:

$$m_1 = 2 \cdot 107,87 \text{ g} - 63,55 \text{ g} = 152,19 \text{ g}$$

$$4,300 - 4,000 = 0,300 \text{ g}$$

Stąd zależność:

$$\frac{x}{0,300 \text{ g}} = \frac{215,74 \text{ g}}{152,19 \text{ g}} \Rightarrow x = m = \mathbf{0,425 \text{ g}}$$

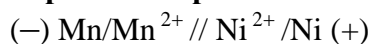
Zadanie 28. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przedstawienie schematu ogniwa.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 29.1. (0–2)

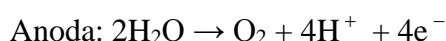
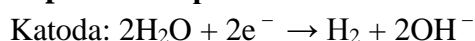
Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie obu równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

0 p. – za błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 29.2. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub
- podanie wyniku z błędną jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I

$$m = k \cdot I \cdot t \qquad k = \frac{M}{n \cdot F} \qquad m = \frac{M \cdot I \cdot t}{n \cdot F}$$

$$m = \frac{2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 1,49 \text{ A} \cdot 9660 \text{ s}}{2 \cdot 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}} \qquad m = \mathbf{0,15 \text{ (g)}}$$

Rozwiązanie II

$$Q = i \cdot t = 1,49 \text{ A} \cdot 161 \cdot 60 \text{ s} = 14393,4 \text{ C}$$

$$\frac{x}{Q} = \frac{M}{1F}$$

$$x = m = \mathbf{0,15 \text{ (g)}}$$

Zadanie 30.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych dwóch związków.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór substancji A	Wzór substancji B
CH ₃ CH=CH ₂	CH ₃ CHBrCH ₃

Zadanie 30.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie mechanizmu dwóch reakcji.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Mechanizm reakcji 2.: elektrofilowy *lub* addycja elektrofilowa

Mechanizm reakcji 3.: nukleofilowy *lub* substytucja nukleofilowa

Zadanie 31.1. (0–1)

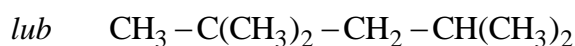
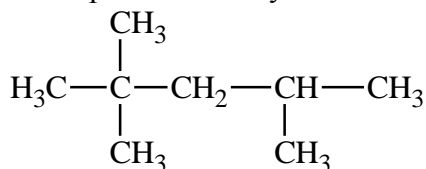
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) 2,2,4-trimetylopentanu oraz poprawną ocenę, czy jest izomerem *n*-heptanu, i poprawne uzasadnienie.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykład poprawnej odpowiedzi

Wzór półstrukturalny:



2,2,4-trimetylopentan (jest / **nie jest**) izomerem *n*-heptanu, ponieważ, np. **ma inny skład lub inny wzór sumaryczny**.

Zadanie 31.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź i poprawne wyjaśnienie.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykład poprawnej odpowiedzi

Nie, ponieważ w cząsteczce tego węglowodoru nie ma asymetrycznego atomu węgla, (połączonego z czterema różnymi podstawnikami).

lub

Nie, ponieważ cząsteczka ma płaszczyznę symetrii.

Zadanie 32. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych dwóch związków.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór bromku alkilowego: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

Wzór związku karbonylowego: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

lub

Wzór bromku alkilowego: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

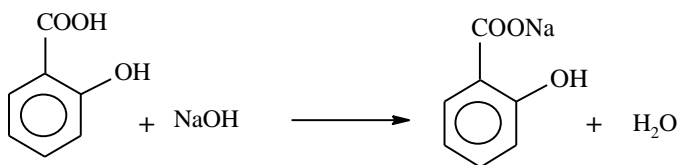
Wzór związku karbonylowego: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

Zadanie 33.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 33.2. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrążeń.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

stosunek molowy $n_{\text{wodorotlenku}} : n_{\text{kwasu}} = 1 : 1$

liczba moli NaOH

$$n_{\text{NaOH}} = 0,009 \text{ dm}^3 \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,9 \cdot 10^{-3} \text{ mola}$$

liczba moli kwasu salicylowego w 250 cm³ spirytusu

$$n_{\text{kwasu}} = 0,9 \cdot 10^{-3} \text{ mola} \cdot 5 = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ mola}$$

masa kwasu

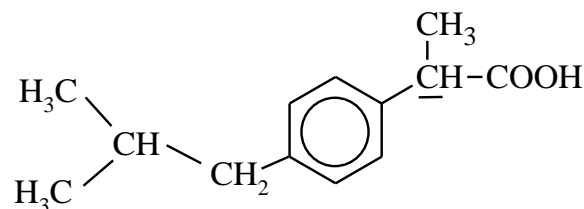
$$m_{\text{kwasu}} = n \cdot M = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ mola} \cdot 138,13 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,62 \text{ g}$$

$$\text{stężenie procentowe } C_p = \frac{0,62 \text{ g}}{20,7 \text{ g}} \cdot 100\% = 3(\%)$$

Zadanie 34. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zaznaczenie asymetrycznego atomu węgla (w dowolny sposób).

0 p. – za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

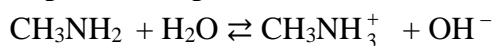
Zadanie 35.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 35.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Niższą wartość pH wykazuje roztwór (amoniaku / metyloaminy), ponieważ substancja ta jest (slabsza / mocniejszą) zasadą.

Zadanie 36. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne narysowanie wzorów dwóch form alaniny.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

pH = 10	pH = 2
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}^-$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3^+)\text{COOH}$

Zadanie 37.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazwy klasy tworzyw sztucznych.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

poliestry

Zadanie 37.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych i nazw dwóch związków.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór monomeru PGA: HOCH_2COOH

Nazwa monomeru PLA:

kwask 2-hydroksypropanowy

lub kwas α -hydroksypropionowy

lub kwas mlekowy

Zadanie 38. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1.	W próbówce II zaobserwowano pozytywny wynik próby Trommera.	P	
2.	Po przeprowadzeniu hydrolizy stwierdzono, że tylko w próbówce III jedynym ostatecznym produktem (monosaharydem) tego procesu była glukoza.		F
3.	Po przeprowadzeniu hydrolizy stwierdzono, że tylko w próbówce I ostatecznymi produktami tego procesu były glukoza i fruktoza.	P	