



**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2015/2016**

**FORMUŁA DO 2014
(„STARA MATURA”)**

**CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY**

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

MAJ 2016

Ogólne zasady oceniania

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

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 zwielokrotnione), 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. (0–2)**Zadanie 1.1. (0–1)**

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie.	Określanie przynależności pierwiastka do bloku <i>s</i> , <i>p</i> , <i>d</i> oraz ustalenie położenia pierwiastka w układzie okresowym na podstawie jego konfiguracji elektronowej. (I.1.a.8)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich kolumn tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
Fe	4 lub IV lub czwarty	8 lub VIII lub ósma	<i>d</i>

Zadanie 1.2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Zastosowanie zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach do zapisu konfiguracji elektronowych atomów pierwiastków o $Z = 1÷40$ (zapis „klatkowy”) oraz ich prostych jonów. (I.1.a.4)
--------------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zapisu prowadzące do przedstawienia konfiguracji elektronowej atomu w stanie podstawowym żelaza z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok oraz podkreślenie fragmentu konfiguracji, który nie występuje w konfiguracji elektronowej jonu Fe^{2+} .

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

Poprawna odpowiedź

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow\downarrow$	lub	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
3 <i>d</i>					4 <i>s</i>		4 <i>s</i>	3 <i>d</i>				

Uwaga: Zwroty strzałek mogą być przeciwne; zwroty strzałek ilustrujących elektrony niesparowane na podpowłoce 3*d* muszą być takie same.

Zadanie 2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Opisanie stanu elektronów w atomie za pomocą liczb kwantowych. (I.1.a.6)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie wartości liczb kwantowych.

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

Poprawna odpowiedź

Liczby kwantowe	główna, n	poboczna, l	magnetyczna, m_l				
Wartości liczb kwantowych	3	2	-2	-1	0	1	2

Uwaga: Kolejność podania wartości liczby magnetycznej może być dowolna.

Zadanie 3. (0–1)

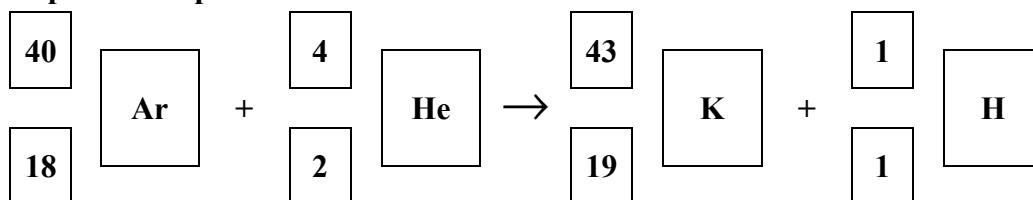
Wiadomości i rozumienie.	Napisanie równania sztucznej reakcji jądrowej. (I.3.a.3)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji jądrowej.

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

Poprawna odpowiedź



Uwaga: Symbol ${}^1_1\text{H}$ może być zastąpiony symbolem ${}^1_1\text{p}$, a symbol ${}^4_2\text{He}$ – symbolem ${}^4_2\alpha$.

Zadanie 4. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Odczytanie i analiza informacji przedstawionych w formie wykresu. (II.1.b.1)
---------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań.

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

Poprawna odpowiedź

- Temperatura wrzenia wody przy zmianie ciśnienia zewnętrznego z 1013 hPa do 900 hPa (nie ulega zmianie / wzrasta / **maleje**).
- Temperatura, poniżej której – przy odpowiednim ciśnieniu – możliwa jest sublimacja lodu, jest równa **0,0075** °C.

Zadanie 5. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Wykonywanie obliczeń z zastosowaniem równania Clapeyrona. (II.5.b.1)
---------------------------	--

Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą dokładnością i z właściwą jednostką.
- 1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub
 - podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub
 - podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.
- 0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób I

$$\frac{V \cdot p}{T} = \frac{V_0 \cdot p_0}{T_0} \quad \text{ponieważ } p = p_0 = 1013 \text{ hPa i } V = \frac{m}{d} \Rightarrow d_0 = \frac{d \cdot T}{T_0}$$

$$d_0 = \frac{1,15 \cdot 298}{273} = 1,26 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Sposób II

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow V = \frac{1 \cdot 83,14 \cdot 298}{1013} = 24,46 \text{ dm}^3 \Rightarrow V_{\text{mol}} = 24,46 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{mol}} = \frac{M}{d} \Rightarrow M = 1,15 \cdot 24,46 = 28,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$d = \frac{M}{V_{\text{mol}0}} = \frac{28,1}{22,4} = 1,26 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Zadanie 6. (0–2)

Zadanie 6.1. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Określenie rodzajów wiązań dla typowych cząsteczek nieorganicznych. (I.1.b.3)
--------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.
- 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór związku	Liczba		
	wolnych par elektronowych	wiązań σ	wiązań π
CO ₂	4	2	2
BCl ₃	9	3	0

Uwaga: Za poprawną należy uznać odpowiedź:

BCl ₃	8	3	1
------------------	---	---	---

Zadanie 6.2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Określenie kształtu prostych cząsteczek związków nieorganicznych. (I.1.b.4)
--------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne określenie kształtu cząsteczek.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Kształt cząsteczki CO₂: **liniowy**
Kształt cząsteczki BCl₃: **trójkątny**

Zadanie 7. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Obliczenie stężeń początkowych reagentów. (II.5.f.1)
---------------------------	--

Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w molach.
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 albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Stałą równowagi można wyrazić za pomocą liczby moli zamiast stężeń molowych, ponieważ reakcja przebiega w stałej objętości $V = 1 \text{ dm}^3$.

początkowe liczby moli: $n_{\text{H}_2\text{O}}^0 = x$ $n_{\text{CO}}^0 = 30 \text{ moli}$ $n_{\text{CO}_2}^0 = n_{\text{H}_2}^0 = 0 \text{ moli}$

równowagowe liczby moli: $[\text{H}_2\text{O}] = x - 10 \text{ moli}$ $[\text{CO}] = 30 - 10 = 20 \text{ moli}$

$[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 10 \text{ moli}$

$$K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{10 \cdot 10}{20 \cdot (x - 10)} = \frac{100}{20x - 200} \Rightarrow 4 = \frac{100}{20x - 200} \Rightarrow x = \mathbf{11,25 \text{ mola}}$$

Zadanie 8. (0–1)

Tworzenie informacji.	Sformułowanie wniosku. (III.3.6)
-----------------------	----------------------------------

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Entalpia reakcji otrzymywania roztworu chlorku amonu metodą I jest **taka sama jak** entalpia reakcji otrzymywania tego roztworu metodą II.

Ilość wody potrzebna do przygotowania roztworu chlorku amonu metodą I jest **taka sama jak** ilość wody potrzebna do przygotowania tego roztworu metodą II.

Zadanie 9. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równania reakcji uznania substancji za kwas lub zasadę według teorii Brønsteda. (I.3.a.13)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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

Poprawna odpowiedź

Substraty				Produkty		
kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
NH_4^+	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	NH_3	+	H_3O^+

Zadanie 10. (0–1)

Tworzenie informacji.	Uzasadnienie związków przyczynowo-skutkowych między prezentowanymi faktami. (III.3.5)
-----------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i uzasadnienie.

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

Poprawna odpowiedź

pH roztworu **zmalął**.

Uzasadnienie: **ułatnia się amoniak** lub **ubywa amoniaku** lub **maleje stężenie amoniaku**.

Zadanie 11. (0–2)

Zadanie 11.1. (0–1)

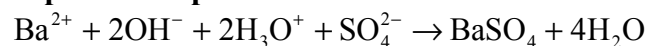
Wiadomości i rozumienie.	Zilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (reakcje zobojętniania, wytrącania osadu) za pomocą równań reakcji w formie jonowej. (I.3.a.17)
--------------------------	--

Schemat punktowania

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

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

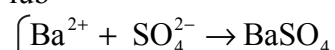
Poprawna odpowiedź



lub



lub



Uwaga: Odpowiedź $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ jest niewystarczająca.

Zadanie 11.2. (0–1)

Tworzenie informacji.	Dokonanie uogólnienia i sformułowanie wniosku. (III.3.6)
-----------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie doświadczeń.

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

Poprawna odpowiedź

II i IV

Zadanie 12. (0–3)

Zadanie 12.1. (0–1)

Tworzenie informacji.	Zaprojektowanie doświadczenia pozwalającego na rozróżnienie roztworów kwasowych i zasadowych. (III.2.7)
-----------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynnika i uzupełnienie schematu doświadczenia.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Odczynnik: $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{aq})$

Zadanie 12.2. (0–1)

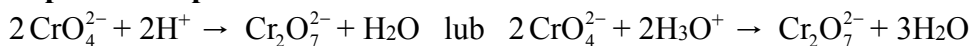
Wiadomości i rozumienie.	Zilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (reakcje zubożniania, wytrącania osadu) za pomocą równań reakcji w formie jonowej. (I.3.a.17)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnym wyborze odczynnika w części 12.1. zadania.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędny wybór odczynnika w części 12.1. zadania albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 12.3. (0–1)

Tworzenie informacji.	Zaprojektowanie doświadczenia pozwalającego na rozróżnienie roztworów kwasowych i zasadowych. (III.2.7)
-----------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli przy poprawnym wyborze odczynnika w części 12.1. zadania.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną, lub błędny wybór odczynnika w części 12.1. zadania albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Barwa wodnego roztworu wybranego odczynnika	Barwa zawartości probówki po zmieszaniu roztworów	
żółta	probówka I	probówka II
	żółta lub bez zmian	pomarańczowa

Zadanie 13. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Wykonanie obliczeń dotyczących rozcieńczania roztworu. (II.5.d.4)
---------------------------	---

Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w centymetrach sześciennych.
 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 albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób I

$$n_1 = n_2 \quad \text{ i } \quad n_1 = c_1 V_1 \quad \text{ i } \quad n_2 = c_2 V_2 \Rightarrow c_1 V_1 = c_2 V_2$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{c_2}{c_1} V_2 = \frac{0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{2,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}} \cdot 200 \text{ cm}^3 = \mathbf{10 \text{ cm}^3}$$

Sposób II

$$\begin{array}{ccc} 2,0 & & 0,1 - 0 = \mathbf{0,1} \\ & \searrow \nearrow & \\ & 0,1 & \\ & \nearrow \searrow & \\ 0 & & 2,0 - 0,1 = \mathbf{1,9} \end{array}$$

$$\frac{V_1}{V_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0,1}{1,9} \quad \text{ i } \quad V_{\text{H}_2\text{O}} = V_2 - V_1$$

$$\frac{V_1}{V_2 - V_1} = \frac{0,1}{1,9} \Rightarrow V_1 = 0,05 \cdot V_2 = 0,05 \cdot 200 \text{ cm}^3 = \mathbf{10 \text{ cm}^3}$$

Zadanie 14. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Odczytanie i interpretacja informacji z tablic chemicznych. (II.1.b.1)
---------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną ocenę zdania i uzasadnienie.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Zdanie jest **falszywe**.

Uzasadnienie: Oranż metylowy zmienia barwę w zakresie pH 3,1–4,4. W roztworze o wyższym pH (pH = 7) przyjmuje barwę żółtą.

Zadanie 15. (0–2)

Zadanie 15.1. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Opisanie przebiegu doświadczenia. (II.4.b.1)
---------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie zabarwienia wskaźnika w każdym z roztworów.

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

Poprawna odpowiedź

	kwas solny	wodny roztwór KCl	wodny roztwór KOH
Zabarwienie czerwieni bromofenolowej	żółte	czerwone	czerwone

Zadanie 15.2. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Selekcja i analiza informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej. (II.3)
---------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór wskaźnika.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wybrany wskaźnik: **fenoloftaleina**

Zadanie 16. (0–2)

Zadanie 16.1. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Podanie przykładów kwasów w teorii Brønsteda. (I.2.b.10)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie funkcji oranżu metylowego w formie I.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

kwas Brønsteda

Zadanie 16.2. (0–1)

Tworzenie informacji.	Analiza, interpretacja i porównanie danych zawartych w tablicach chemicznych i opracowaniach naukowych lub popularnonaukowych. (III.1.3)
-----------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie barwy roztworu oranżu metylowego w formie II.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

barwa żółta

Zadanie 17. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Znajomość i rozumienie pojęć związanych z elektrolitami – iloczyn rozpuszczalności. (I.1.g.1)
--------------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór i napisanie wzoru halogenku srebra.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

AgI

Zadanie 18. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Obliczenie stężenia jonów w roztworze. (II.5.f.2)
---------------------------	---

Schemat punktowania

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

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 albo brak rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie

$$K_{s(\text{AgCl})} = c_{\text{Ag}^+} \cdot c_{\text{Cl}^-} = 1,6 \cdot 10^{-10}$$

$$c_{\text{Ag}^+} = c_{\text{Cl}^-} = x \Rightarrow x^2 = 1,6 \cdot 10^{-10} \Rightarrow x = \sqrt{1,6 \cdot 10^{-10}} = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$n_{\text{Ag}^+} = cV = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1 \text{ dm}^3 = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ mola}$$

Zadanie 19. (0–2)

Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemiany; zapisanie w formie równań procesów utlenienia i redukcji. (I.3.a.4,18)
--------------------------	--

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowo-elektronowej.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji w formie jonowo-elektronowej.

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

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu redukcji: $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ (| x 2)

Równanie procesu utleniania: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ (| x 5)

Zadanie 20. (0–3)

Zadanie 20.1. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Obliczenie SEM ogniwa. (II.5.e.1)
---------------------------	-----------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie wartości SEM z jednostką.

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

Poprawna odpowiedź

$$\text{SEM} = -0,26 \text{ V} + 0,40 \text{ V} = 0,14 \text{ V}$$

Uwaga: Zapis obliczeń nie jest wymagany.

Zadanie 20.2. (0–1)

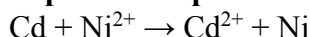
Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie graficznego opisu przemiany. (I.3.a.4)
--------------------------	---

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) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Uwaga: Za odpowiedź $\text{Cd} + \text{Ni}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + \text{Ni}$ nie przyznaje się punktów.

Zadanie 20.3. (0–1)

Tworzenie informacji.	Dostrzeżenie zależności przyczynowo-skutkowych zachodzących w procesach chemicznych w zależności od warunków. (III.1.1)
-----------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

Poprawna odpowiedź

- Podczas pracy opisanego ogniwa ubywa jonów (Cd^{2+} / Ni^{2+}).
- Aby zwiększyć siłę elektromotoryczną tego ogniwa, należy zwiększyć stężenie ($\text{CdCl}_2(\text{aq})$ / $\text{NiCl}_2(\text{aq})$).

Zadanie 21. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Analiza informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce chemicznej. (II.1.a)
---------------------------	--

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch akapitów.

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego akapitu.

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

Poprawna odpowiedź

1. Związek oznaczony literą B nie występuje w postaci izomerów geometrycznych *cis-trans*, ponieważ **drugi atom węgla połączony jest z dwiema takimi samymi grupami**.
2. Węgiel stanowi taki sam procent masy cząsteczek związków oznaczonych literami: C i D. Wzór empiryczny (elementarny) związku oznaczonego literą D jest następujący: CH lub (CH)_n.

Zadanie 22. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Selekcja i analiza informacji podanych w formie tekstów o tematyce chemicznej. (II.3)
---------------------------	---

Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch akapitów.
 1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego akapitu.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. Nitrowanie związku oznaczonego literą D jest reakcją (addycji / eliminacji / **substytucji**) przebiegającą według mechanizmu (**elektrofilowego** / nukleofilowego / rodnikowego).
2. Z bromem reagują łatwo – bez użycia katalizatora, bez ogrzewania, w ciemności – związki oznaczone literami (A / **B** / **C** / D), natomiast reakcja związku oznaczonego literą (A / B / C / **D**) z tym odczynnikiem wymaga użycia katalizatora, np. FeBr₃.
 Monomerem w reakcji polimeryzacji prowadzącej do powstania poli(octanu winylu) jest związek o wzorze CH₂=CH–O–COCH₃, otrzymywany przez katalityczne przyłączenie kwasu etanowego (octowego) do związku oznaczonego literą (A / B / **C** / D).

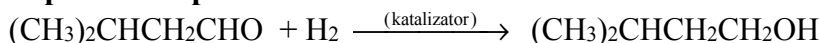
Zadanie 23. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Napisanie równania reakcji na podstawie podanego ciągu przemian. (I.3.a.5)
--------------------------	--

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.
 0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu wzorów) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 24. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie tekstu o tematyce chemicznej. (II.2)
---------------------------	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Wzór półstrukturalny	Typ reakcji
związek B	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	substytucja
związek C	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	eliminacja

Zadanie 25. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Określenie rzędowości atomów węgla. (I.1.i.7)
--------------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie rzędowości atomów węgla.

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

Poprawna odpowiedź

Rzędowość atomu węgla

numer 2: **III** numer 3: **II** numer 4: **I**

Zadanie 26. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Wykonanie obliczeń stechiometrycznych. (II.5.c)
---------------------------	---

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru sumarycznego alkanu spełniającego warunki zadania.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru sumarycznego lub

– podanie błędnego wzoru alkanu lub brak wzoru.

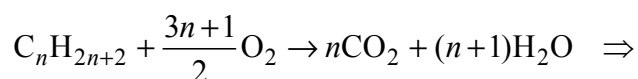
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób I

$$M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x_{\text{C}} = x_{\text{CO}_2} = x_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,06 \text{ mola}$$



$$\frac{x}{n} = \frac{m}{M} \quad \text{ i } \quad M = 12n + (2n+2) = 14n+2 \quad \text{ i } \quad m = 0,86 \text{ g}$$

$$\text{więc } 0,06 \text{ mola} = \frac{0,86 \text{ g} \cdot n}{(14n+2) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$$

Sposób II

Wzór ogólny alkanu: C_nH_{2n+2}

$$M_{CaCO_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) g \cdot mol^{-1} = 100 g \cdot mol^{-1}$$

$$n_C = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{m_{CaCO_3}}{M_{CaCO_3}} = \frac{6 g}{100 g \cdot mol^{-1}} = 6 \cdot 10^{-2} mol$$

$$m_C = n_C \cdot M_C = 6 \cdot 10^{-2} mol \cdot 12 g \cdot mol^{-1} = 72 \cdot 10^{-2} g = 0,72 g$$

$$m_H = m_{alkanu} - m_C = 0,86 g - 0,72 g = 0,14 g$$

$$n_H = \frac{m_H}{M_H} = \frac{0,14 g}{1 g \cdot mol^{-1}} = 0,14 mol = 14 \cdot 10^{-2} mol$$

$$\frac{n_C}{n_H} = \frac{6 \cdot 10^{-2} mol}{14 \cdot 10^{-2} mol} \Rightarrow \frac{n_C}{n_H} = \frac{6}{14} \quad i \quad n_H = 2n_C + 2$$

$$n_C = \frac{6n_H}{14} = \frac{6(2n_C + 2)}{14} = \frac{12n_C + 12}{14} \Rightarrow 14n_C = 12n_C + 12 \Rightarrow$$

$$2n_C = 12 \Rightarrow n_C = 6 \quad i \quad n_H = 2n_C + 2 = 2 \cdot 6 + 2 = 14 \Rightarrow C_6H_{14}$$

Sposób III

$$M_{CaCO_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) g \cdot mol^{-1} = 100 g \cdot mol^{-1}$$

$$x_C = x_{CO_2} = x_{CaCO_3} = \frac{m_{CaCO_3}}{M_{CaCO_3}} = \frac{6 g}{100 g \cdot mol^{-1}} = 0,06 mola$$

$$6 \text{ moli C w } 86 g \text{ alkanu} \Rightarrow n_H = \frac{86 g - 72 g}{1 g \cdot mol^{-1}} = 14 mol \Rightarrow C_6H_{14}$$

Zadanie 27. (0–3)

Zadanie 27.1. (0–1)

Korzystanie z informacji. Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie obserwacji, wynikających z prezentowanych doświadczeń. (II.4.b.2) Napisanie równań reakcji na podstawie słownego opisu przemiany. (I.3.a.4)
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis obserwacji i poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.

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

Poprawna odpowiedź

Obserwacje: **Wytrąca się osad.**

Równanie reakcji: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$

Zadanie 27.2. (0–1)

Tworzenie informacji.	Ułożenie zwięzłej struktury wypowiedzi. (III.3.6)
-----------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

W celu usunięcia nadmiaru jonów OH^- , które reagują z jonami Ag^+ po dodaniu wodnego roztworu AgNO_3 .

lub

Zasłaby reakcja $2\text{Ag}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.

Zadanie 27.3. (0–1)

Tworzenie informacji.	Dostrzeżenie zależności przyczynowo-skutkowych zachodzących w procesach chemicznych w zależności od warunków. (III.1.1)
-----------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie wzoru kwasu.

0 p. – za odpowiedź błędną, np. wskazanie wzorów dwóch kwasów, albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

HNO_3

Zadanie 28. (0–3)

Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równań reakcji ilustrujących właściwości związków organicznych w zależności od rodzaju podstawnika i grupy funkcyjnej w cząsteczce. (I.3.a.24)
--------------------------	--

Schemat punktowania

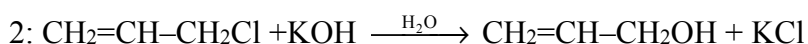
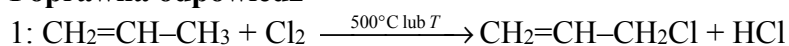
3 p. – za poprawne napisanie trzech równań reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych oraz z uwzględnieniem warunków ich prowadzenia.

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

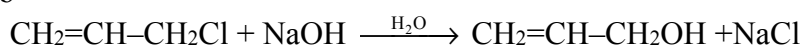
1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu, brak zaznaczenia warunków prowadzenia reakcji) albo brak odpowiedzi.

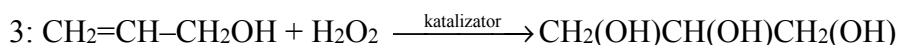
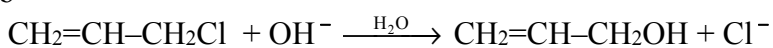
Poprawna odpowiedź



lub



lub



Zadanie 29. (0–1)

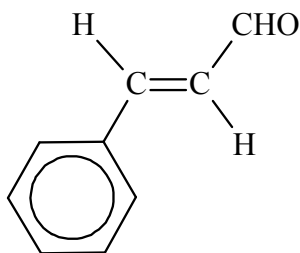
Wiadomości i rozumienie.	Znajomość i rozumienie pojęć związanych z izomerią geometryczną <i>cis-trans</i> . (I.1.i.2)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru izomeru *trans*.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 30. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Analiza informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce chemicznej. (II.1.a)
---------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. – P 2. – P 3. – F

Zadanie 31. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Posługiwanie się nomenklaturą dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów. (I.1.i.1) Opisanie typowych właściwości wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych. (I.2.b.16)
--------------------------	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. – F 2. – F 3. – P

Zadanie 32. (0–1)

Wiadomości i rozumienie.	Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią. (I.1.i.2)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie wszystkich związków.

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

Poprawna odpowiedź

	α -D-glukopiranoza	anomer związku opisanego wzorem II	enancjomer związku opisanego wzorem III
numer wzoru	I	III	I

Zadanie 33. (0–1)

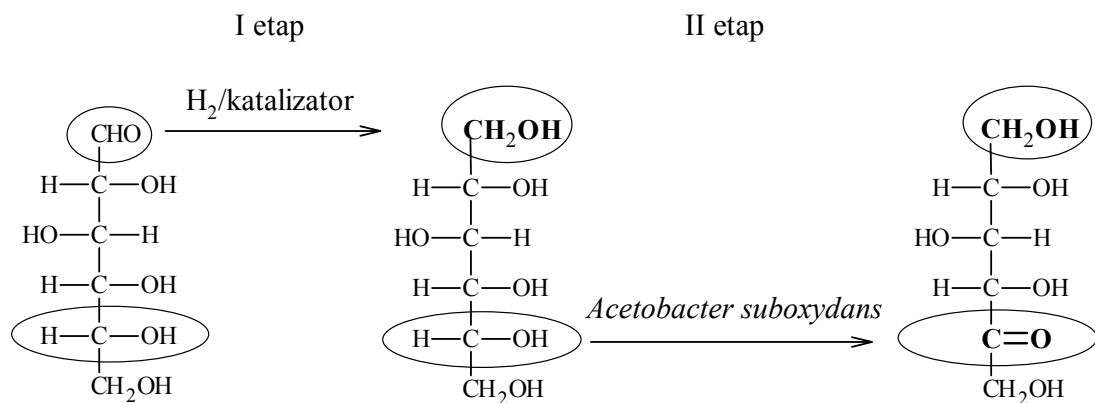
Wiadomości i rozumienie.	Zaproponowanie ciągu przemian na podstawie podanego opisu procesu chemicznego. (I.3.a.5)
--------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wzorów.

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

Poprawna odpowiedź



Zadanie 34. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej. (II.2)
---------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne ustalenie liczby wiązań peptydowych.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

5

Zadanie 35. (0–2)

Tworzenie informacji.	Zaprojektowanie doświadczenia pozwalającego na odróżnienie różnych pochodnych węglowodorów. (III.2.9)
-----------------------	---

Zadanie 35.1. (0–1)

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wybór i wpisanie nazwy lub wzoru odczynnika.
0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Schemat doświadczenia:

Odczynnik:

świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II)
lub $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Zadanie 35.2. (0–1)

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli przy poprawnym wyborze odczynnika w części 35.1. zadania.
0 p. – za błędne uzupełnienie tabeli lub błędny wybór odczynnika w części 35.1. zadania albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Probówka I	Probówka II
fioletowa lub różowofioletowa lub różowa	ciemnoniebieska lub niebieska

Zadanie 36. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Wykonywanie obliczeń związanych ze stężeniem procentowym roztworu. (II.5.d.1)
---------------------------	---

Schemat punktowania

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

$$M_{\text{dipeptydu}} = 132 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{glicyny}} = 75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

z 1 mola dipeptydu powstają 2 mole glicyny

hydrolizie uległo $\frac{0,1}{2} = 0,05$ mola dipeptydu $\Rightarrow 6,6 \text{ g}$

$$c_p = \frac{(10 - 6,6) \text{ g} \cdot 100\%}{100 \text{ g}} = \mathbf{3,4\%}$$

Zadanie 37. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Selekcja i analiza informacji podanych w formie tekstu o tematyce chemicznej. (II.3)
---------------------------	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. – **P** 2. – **F** 3. – **F**