

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

**FORMUŁA DO 2014  
(„STARA MATURA”)**

**CHEMIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

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

## 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)**

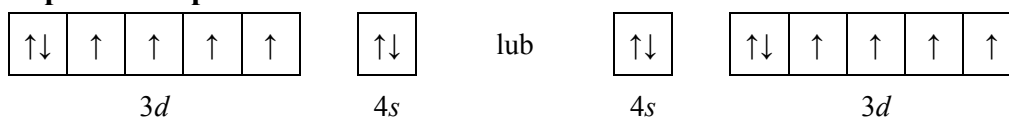
Wiadomości i rozumienie.	Zastosowanie zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach do zapisu konfiguracji elektronowych atomów pierwiastków o $Z = 1÷40$ (zapis „klatkowy”) oraz ich prostych jonów. (I.1.a.4)
--------------------------	---

**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**



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

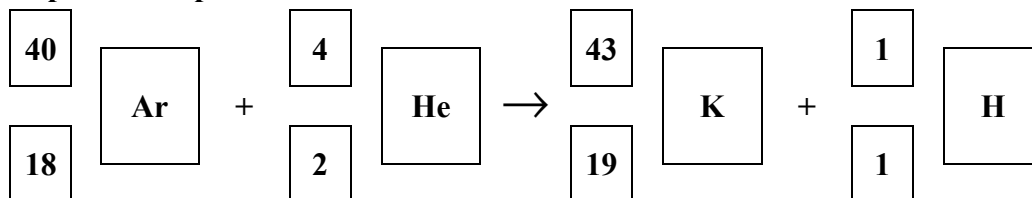
**Zadanie 3. (0–1)**

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 $\sigma$	wiązań $\pi$
CO <sub>2</sub>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
BCl <sub>3</sub>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Uwaga: Za poprawną należy uznać odpowiedź:

BCl <sub>3</sub>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
------------------	----------	----------	----------

**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 CO<sub>2</sub>: **liniowy**

Kształt cząsteczki BCl<sub>3</sub>: **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:  $n_{\text{H}_2\text{O}}^0 = x$   $n_{\text{CO}}^0 = 30$  moli  $n_{\text{CO}_2}^0 = n_{\text{H}_2}^0 = 0$  moli

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

$[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 10$  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
$\text{NH}_4^+$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$

**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 **zmaląo**.

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

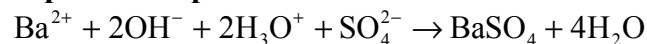
**Zadanie 11. (0–2)****Zadanie 11.1. (0–1)**

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.

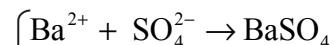
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

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

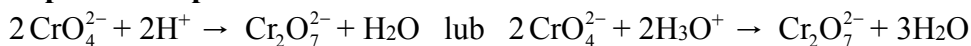
**Zadanie 12.2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Zilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (reakcje zubożnienia, 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	
<b>żółta</b>	probówka I	probówka II
	<b>żółta lub bez zmian</b>	<b>pomarańczowa</b>

**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

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

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

Sposób II

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

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

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

**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**

	kwasy solne	wodny roztwór KCl	wodny roztwór KOH
Zabarwienie czerwieni bromofenolowej	<b>żółte</b>	<b>czerwone</b>	<b>czerwone</b>

**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**

kwasy 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**

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

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

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

**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.

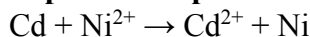
**Zadanie 20.2. (0–1)**

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**

1. Podczas pracy opisanego ogniwa ubywa jonów ( $\text{Cd}^{2+}$  /  $\text{Ni}^{2+}$ ).

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**

- Związek oznaczony literą B nie występuje w postaci izomerów geometrycznych *cis-trans*, ponieważ **drugi atom węgla połączony jest z dwiema takimi samymi grupami**.
- 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)<sub>n</sub>.

**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**

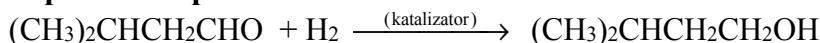
- Nitrowanie związku oznaczonego literą D jest reakcją (addycji / eliminacji / **substytucji**) przebiegającą według mechanizmu (**elektrofilowego** / nukleofilowego / rodnikowego).
- Z bromem reagują łatwo – bez użycia katalizatora, bez ogrzewania, w ciemności – związki oznaczone literami (A / **B** / **C** / D), natomiast reakcja związku oznaczonego literą (A / B / C / **D**) z tym odczynnikiem wymaga użycia katalizatora, np. FeBr<sub>3</sub>.  
 Monomerem w reakcji polimeryzacji prowadzącej do powstania poli(octanu winylu) jest związek o wzorze CH<sub>2</sub>=CH–O–COCH<sub>3</sub>, 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	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<b>eliminacja</b>

**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

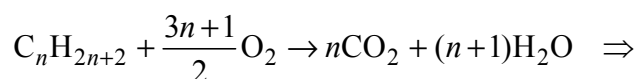
– podanie błędnego wzoru alkanu lub brak wzoru.

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

**Przykładowe rozwiązania**Sposób I

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

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



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

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

**Sposób II**Wzór ogólny alkanu:  $C_nH_{2n+2}$ 

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

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

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

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

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

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

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

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

**Sposób III**

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

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

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

**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:  $\mathbf{Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl}$

**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  $\text{OH}^-$ , które reagują z jonami  $\text{Ag}^+$  po dodaniu wodnego roztworu  $\text{AgNO}_3$ .

lub

Zaszlaby 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** $\text{HNO}_3$ **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)
--------------------------	--

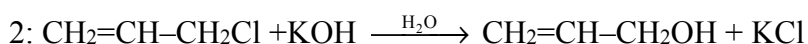
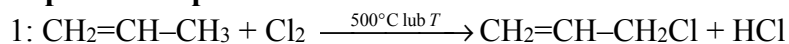
**Schemat punktowania**

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

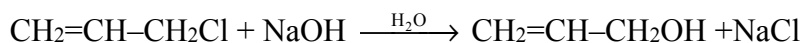
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

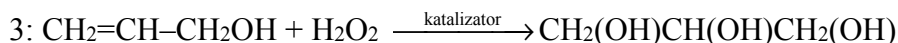
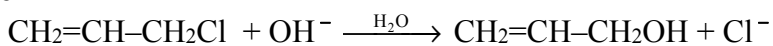
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu, brak zaznaczenia warunków prowadzenia reakcji) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

lub



lub



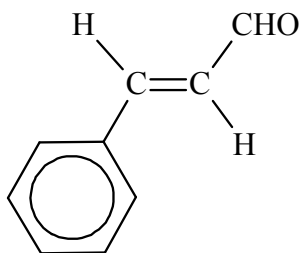


**Zadanie 29. (0–1)**

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**

	$\alpha$ -D-glukopiranoza	anomer związku opisanego wzorem II	enancjomer związku opisanego wzorem III
numer wzoru	<b>I</b>	<b>III</b>	<b>I</b>

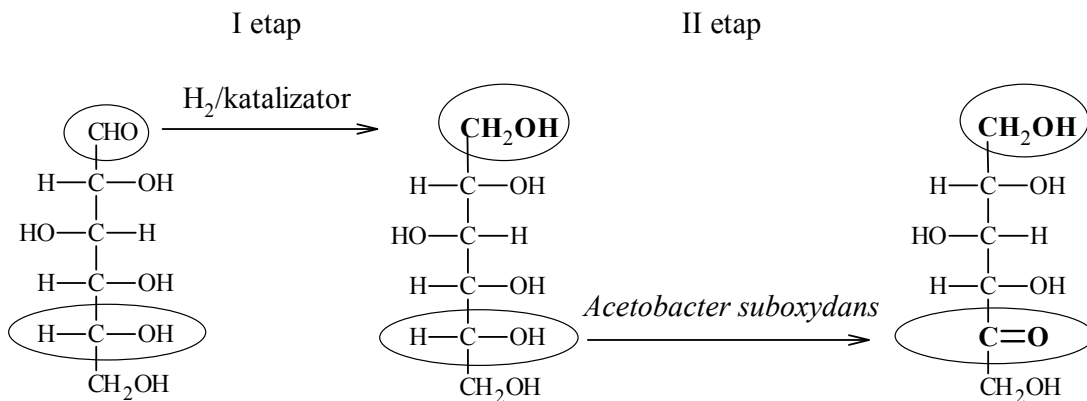
**Zadanie 33. (0–1)**

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
<b>fioletowa</b> lub <b>różowofioletowa</b> lub <b>różowa</b>	<b>ciemnoniebieska</b> lub <b>niebieska</b>

**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**