

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

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

**CHEMIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

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

**CZERWIEC 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 „ $\Delta$ ” za oznaczenie podwyższonej temperatury.

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

Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

**Zadanie 1. (0–1)**

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie.	Określenie przynależności pierwiastków 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 tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

Pierwiastek	I	II	III	IV
Symbol bloku konfiguracyjnego	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>s</i>	<i>d</i>

**Zadanie 2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Przewidywanie typowych stopni utlenienia pierwiastka na podstawie konfiguracji elektronowej (I.1.a.5). Opisanie właściwości tlenków pierwiastków (I.2.b.2,3).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie maksymalnego stopnia utlenienia chromu i charakteru chemicznego tlenku.

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

**Poprawna odpowiedź**

Maksymalny stopień utlenienia: **VI**

Charakter chemiczny tlenku: **kwasowy**

**Zadanie 3. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Przewidywanie produktów naturalnych przemian promieniotwórczych (I.3.a.3).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Stosunek liczby neutronów do liczby protonów po emisji cząstek  $\beta^-$  **zmaleje**.

Stosunek liczby neutronów do liczby protonów po emisji cząstek  $\alpha$  **wzrośnie**.

**Zadanie 4. (0–1)**

Korzystanie z informacji.	Obliczanie zmiany masy izotopu promieniotwórczego w czasie (II.5.a.2).
---------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

Liczba okresów półtrwania ( $\tau_{1/2}$ )	0	1	2	3
Masa promieniotwórczego izotopu, mg	0,24	<b>0,12</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>
Procent początkowej masy promieniotwórczego izotopu, który uległ rozpadowi, %	0	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>87,5</b>

**Zadanie 5. (0–2)**

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

2 p. – za poprawne uzupełnienie obu akapitów.

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego akapitu.

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

**Poprawna odpowiedź****1. Cząsteczka etynu**

W wiązaniu każdego atomu węgla z drugim atomem węgla i atomem wodoru zakłada się udział dwóch orbitali zhybrydowanych typu ( $sp$  /  $sp^2$  /  $sp^3$ ), w wyniku czego powstają dwa wiązania typu ( $\sigma$  /  $\pi$ ). Z dwóch orbitali atomowych typu ( $s$  /  $p$ ) każdego atomu węgla powstają między atomami węgla dwa wiązania typu ( $\sigma$  /  $\pi$ ).

**2. Cząsteczka wody**

Orbitalom walencyjnym atomu tlenu przypisuje się hybrydyzację ( $sp$  /  $sp^2$  /  $sp^3$ ). Dwa zhybrydowane orbitale tlenu zawierające elektrony niesparowane tworzą z dwoma atomami wodoru dwa wiązania typu ( $\sigma$  /  $\pi$ ). Na pozostałych (2 / 3 / 4) zhybrydowanych orbitalach tlenu występują niewiążące pary elektronowe.

**Zadanie 6. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Określenie kształtu prostych cząsteczek związków nieorganicznych i organicznych i wskazanie, które z nich są polarne (I.1.b.4).
--------------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór wzorów.

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

**Poprawna odpowiedź**

$CCl_4$        $NH_3$        $CH_3Cl$        $CO_2$        $SO_2$

### Zadanie 7. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Wykonywanie obliczeń chemicznych z zastosowaniem pojęć: masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa, objętość molowa gazów (II.5.b.2).
---------------------------	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za trzy poprawne odpowiedzi.

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

#### Poprawna odpowiedź

1. – P

2. – P

3. – F

### Zadanie 8. (0–2)

Korzystanie z informacji.	Uzupełnienie brakujących danych na podstawie informacji podanych w formie wykresów (II.2).
---------------------------	--

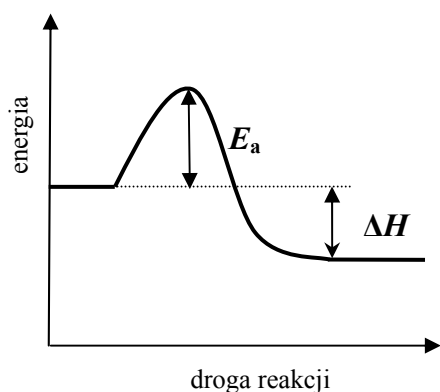
#### Zadanie 8.1. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wykresu – zaznaczenie  $E_a$  oraz  $\Delta H$  reakcji.

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

#### Poprawna odpowiedź



#### Zadanie 8.2. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań.

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

#### Poprawna odpowiedź

1. Na wykresie przedstawiono zmiany energii układu podczas reakcji **egzoenergetycznej** lub **egzotermicznej** lub **egzo**.
2. Zmianę entalpii opisanego procesu przedstawia nierówność ( $\Delta H < 0$  /  $\Delta H > 0$ ).

**Zadanie 9. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równań świadczących o amfoterycznym charakterze wodorotlenku (I.3.a.12).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowej skróconej.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

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

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji z kwasem solnym:  $\text{Sn(OH)}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

lub



Równanie reakcji z roztworem wodorotlenku sodu:  $\text{Sn(OH)}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow [\text{Sn(OH)}_4]^{2-}$   
lub  $\text{Sn(OH)}_4^{2-}$

**Zadanie 10. (0–1)**

Korzystanie z informacji.	Selekcja i analiza informacji podanych w formie rysunków przedstawiających doświadczenia (II.3).
---------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie wzorów gazów.

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

**Poprawna odpowiedź**

Probówka I:  $\text{H}_2\text{S}$

Probówka II:  $\text{SO}_2$

Probówka III:  $\text{Cl}_2$

**Zadanie 11.1. (0–1)**

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

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za błędny wynik albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Zasady według teorii Brønsteda	Kwasy według teorii Brønsteda
$\text{CH}_3\text{NH}_2$ $\text{HS}^-$	$\text{NH}_4^+$ $\text{HCOOH}$ $\text{HS}^-$

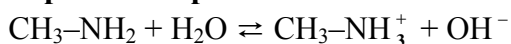
**Zadanie 11.2. (0–1)**

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

**Schemat punktowania**

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

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

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 12. (0–2)**

Korzystanie z informacji.	Obliczenie stałej równowagi, stężenia początkowego, stężenia równowagowego reagentów (II.5.f.1).
---------------------------	--

**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz 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 albo brak rozwiązania.

**Przykładowe rozwiązanie**

Z równania wynika, że w reakcji 1 mola  $\text{CO}_2$  z 1 molem  $\text{H}_2$  powstaje 1 mol  $\text{CO}$  i 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$

reakcji ulega  $x$  moli  $\text{CO}_2$  i  $x$  moli  $\text{H}_2$ , powstaje  $x$  moli  $\text{CO}$  i  $x$  moli  $\text{H}_2\text{O}$

w stanie równowagi  $[\text{CO}_2] = [1-x]$   $[\text{H}_2] = [5-x]$   $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = [x]$

$$\text{stała równowagi } K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]} = 1 \quad \frac{[x][x]}{[1-x][5-x]} = 1$$

$$x^2 - 6x + 5 = x^2 \quad x = \frac{5}{6} \quad x = 0,833 \text{ mola} \quad x = 83,3(\%)$$

**Zadanie 13. (0–1)**

Korzystanie z informacji.	Zapisanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń (II.4.b.2).
---------------------------	--

**Zadanie 13.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne opisanie obserwacji.

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

### Poprawna odpowiedź

Probówka I – wydziela się (bezbarwny, bezwonny) gaz

Probówka II – brak zmian lub brak objawów reakcji lub reakcja nie zachodzi

Probówka III – brak zmian lub brak objawów reakcji lub reakcja nie zachodzi

Probówka IV – wydziela się lotna substancja o ostrym zapachu, barwiąca uniwersalny papierek wskaźnikowy na kolor niebieskozielony lub zielony lub niebieski lub: uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił barwę na niebieskozieloną lub zieloną lub niebieską.

### Zadanie 13.2. (0–2)

Wiadomości i rozumienie.	Ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych, wykorzystując równania reakcji zapisane w formie jonowej skróconej (I.3.a.17).
--------------------------	---

### Schemat punktowania

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

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

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

### Poprawna odpowiedź

Numer probówki	Równanie reakcji
I	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2(\uparrow) + \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CO}_2(\uparrow) + 3\text{H}_2\text{O}$
IV	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3(\uparrow) + \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

### Zadanie 14. (0–3)

Korzystanie z informacji.	Ocena zgodności z podaną normą zawartości zanieczyszczeń wody oraz ocena jej przydatności do celów spożywczych (II.1.b.5).
---------------------------	--

### Schemat punktowania

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

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.

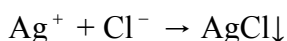
oraz

1 p. – za poprawną ocenę adekwatną do otrzymanego wyniku liczbowego.

0 p. – za ocenę nieadekwatną do otrzymanego wyniku albo brak odpowiedzi.



### Przykładowe rozwiązanie



stosunek molowy  $n_{\text{Ag}^+} : n_{\text{Cl}^-} = 1 : 1$

$$c_{\text{m Cl}^-} \cdot V_{\text{wody zawierającej Cl}^-} = c_{\text{m AgNO}_3} \cdot V_{\text{roztworu AgNO}_3}$$

$$c_{\text{m Cl}^-} = \frac{0,016 \text{ dm}^3 \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{0,2 \text{ dm}^3} = 0,008 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} \text{zawartość jonów Cl}^- &= 0,008 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \\ &= 0,284 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} = \mathbf{284 \text{ (mg w 1 dm}^3 \text{ wody)}} \end{aligned}$$

Ocena: **Woda nie nadaje się do spożycia.**

Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku końcowego od przyjętych zaokrągleń wyników pośrednich.

### Zadanie 15. (0–1)

Korzystanie z informacji.	Zapisywanie obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń (II.4.b.2).
---------------------------	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis obserwacji umożliwiających odróżnienie zawartości obu probówek.

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

### Poprawna odpowiedź

Probówka I: **Wydziela się bezbarwny gaz (o ostrym lub drażniącym zapachu).**  
**(Zawartość probówki lub roztwór pieni się i sól rozpuszcza się lub znika).**

Probówka II: **Roztwór zabarwił się na brązowo.**  
**lub powstaje brunatna ciecz (o ostrym zapachu i pomarańczowych parach) (i sól rozpuszcza się lub znika).**  
**lub wydziela się brunatny (lub pomarańczowy) gaz.**

### Zadanie 16. (0–2)

Korzystanie z informacji. Wiadomości i rozumienie	Przewidywanie odczynu wodnych roztworów soli (II.1.b.7). Ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych, wykorzystując równania reakcji zapisane w formie jonowej skróconej (I.3.a.17).
--	---

### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne określenie odczynu i poprawne napisanie równania reakcji w obu probówkach.

1 p. – za poprawne określenie odczynu i poprawne napisanie równania reakcji w jednej probówce.

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

**Poprawna odpowiedź**

	Odczyn roztworu	Równanie reakcji
Na <sub>2</sub> S	zasadowy	$S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$ lub $S^{2-} + 2H_2O \rightleftharpoons H_2S + 2OH^-$
NH <sub>4</sub> Cl	kwasowy	$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ lub $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$

**Zadanie 17.1. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Uogólnienie i sformułowanie wniosku (III.3.6).
-----------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną identyfikację kwasów.

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

**Poprawna odpowiedź**

Kwas A	Kwas B
(stężony roztwór) HNO <sub>3</sub> lub (stężony roztwór) kwasu azotowego(V)	(rozcieńczony roztwór) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> lub (rozcieńczony roztwór) kwasu siarkowego(VI)

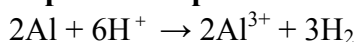
**Zadanie 17.2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Zilustrowanie równaniami reakcji zachowania metali wobec kwasów nieutleniających (I.3.a.15).
--------------------------	--

**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****Zadanie 18.1. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie.	Zastosowanie prawa zachowania masy, prawa zachowania ładunku oraz zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji zapisanych w formie jonowej (I.3.a.1).
--------------------------	---

**Schemat punktowania**

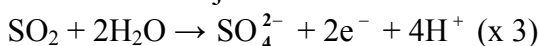
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowo-elektronowej.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

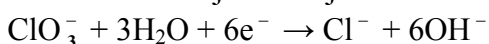
0 p. – za błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

**Poprawne odpowiedzi**

Równanie reakcji utleniania:



Równanie reakcji redukcji:

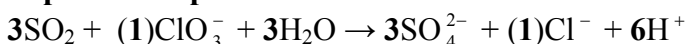
Za poprawny należy uznać zapis:  $\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ **Zadanie 18.2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Zastosowanie prawa zachowania masy, prawa zachowania ładunku oraz zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji zapisanych w formie jonowej (I.3.a.1).
--------------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne dobranie współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji.

0 p. – za błędne współczynniki stechiometryczne albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Zadanie 18.2. oceniamy również wtedy, gdy zdający nie otrzymał punktów za zadanie 18.1.

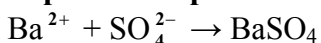
**Zadanie 18.3. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych (wytrącanie osadów), wykorzystując równania reakcji zapisane w formie skróconej jonowej (I.3.a.17).
--------------------------	---

**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****Zadanie 19.1. (0–1)**

Korzystanie z informacji.	Dokonywanie analizy informacji w tekstach o tematyce chemicznej (II.1.a).
---------------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

	Płytką kadmowa	Płytką srebrna	Płytką aluminiową
Masa płytki	<b>zmalala</b>	<b>nie uległa zmianie</b>	<b>wzrosła</b>

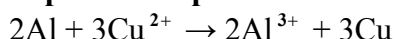
**Zadanie 19.2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Ilustrowanie równaniami reakcji zachowanie metali wobec roztworów soli (I.3.a.15)
--------------------------	---

**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****Zadanie 20. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Zaproponowanie metody zapobiegania korozji elektrochemicznej (III.2.16).
-----------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę i uzasadnienie.

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

**Poprawna odpowiedź**

Miedź nie może być protektorem. Konstrukcja stalowa byłaby wówczas anodą ogniwa, (ponieważ  $E^\circ$  żelaza < od  $E^\circ$  miedzi lub żelazo jest aktywniejsze od miedzi i ulegałoby szybciej korozji).

**Zadanie 21. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Projektowanie ogniwa, w którym dana elektroda pełni rolę katody lub anody (III.2.14).
-----------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zapisanie schematu ogniwa.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 22.1. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Określenie kierunku przebiegu reakcji utleniania–redukcji (III.1.5).
-----------------------	--

**Schemat punktowania**

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

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

**Poprawna odpowiedź**

**Zadanie 22.2. (0–1)**

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

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne obliczenie SEM ogniwa.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

$$\text{SEM} = (1,507 \text{ V} - 1,152 \text{ V}) = 0,355 \text{ V}$$

Zapis obliczeń nie jest wymagany.

**Zadanie 23.1. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Zaklasyfikowanie substancji na podstawie opisu reakcji chemicznych (III.3.1).
-----------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie wzorów substancji.

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

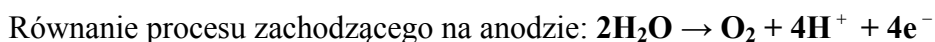
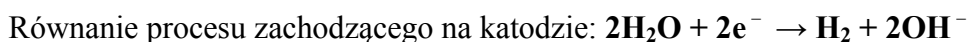
**Poprawna odpowiedź****Zadanie 23.2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Przedstawienie przebiegu elektrolizy wodnych roztworów soli (I.3.a.20).
--------------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równań reakcji przebiegających na katodzie i na anodzie.

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

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 24. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Posługiwanie się poprawną nomenklaturą węglowodorów Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią geometryczną <i>cis-trans</i> Rysowanie wzorów izomerów dla węglowodorów zawierających do 10 atomów węgla (I.1.i.1,2,4).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

Wzór	$  \begin{array}{c}  \text{H}_3\text{C} \quad \quad \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\  \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\  \quad \quad \quad \text{C} = \text{C} \\  \quad \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\  \text{H}_3\text{C} - \text{H}_2\text{C} \quad \quad \quad \text{CH}_3  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H}_3\text{C} - \text{H}_2\text{C} \quad \quad \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\  \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\  \quad \quad \quad \text{C} = \text{C} \\  \quad \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\  \text{H}_3\text{C} \quad \quad \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3  \end{array}  $
Nazwa	<i>trans</i> -3,4-dimetyloheks-3-en	<i>cis</i> -4-etylo-3-metylohept-3-en

**Zadanie 25.1. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie.	Zapisywanie równań reakcji dla poszczególnych grup węglowodorów (I.3.a.21). Ustalanie produktów reakcji przyłączania halogenowodorów do niesymetrycznych alkenów (I.3.a.22).
--------------------------	---

**Schemat punktowania**

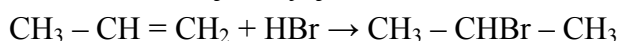
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

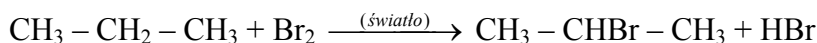
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji addycji:



Równanie reakcji substytucji:

**Zadanie 25.2. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Uzasadnianie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami (III.3.5).
-----------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie przyczyny powstawania tego samego produktu w obu przypadkach.

0 p. – za poprawne wyjaśnienie przyczyny w jednym przypadku lub błędne wyjaśnienie przyczyny w obu przypadkach albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

W reakcji addycji (zgodnie z regułą Markownikowa) brom przyłącza się do atomu węgla, który połączony jest z mniejszą liczbą atomów wodoru

lub brom ulega addycji do atomu węgla, który ma więcej podstawników alkilowych

lub wodór ulega addycji do atomu węgla, który połączony jest z większą liczbą atomów wodoru

lub wodór ulega addycji do atomu węgla, który ma mniej podstawników alkilowych.

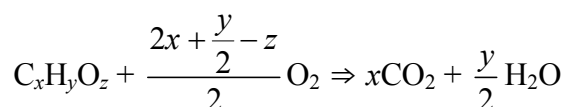
W reakcji substytucji brom podstawia łatwiej atom wodoru połączony z atomem węgla o wyższej rzędowości.

**Zadanie 26. (0–2)**

Korzystanie z informacji.	Wykonywanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji (II.5.c).
---------------------------	---

**Schemat punktowania**

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru rzeczywistego związku.
- 1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale
- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do podania błędnego wzoru lub
  - niepodanie wzoru rzeczywistego.
- 0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

**Przykład rozwiązania**

$$\frac{1 \text{ mol C}}{x} = \frac{22,4 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2}{11,2 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2} \Rightarrow x = n_{\text{C}} = 0,5 \text{ mola C}$$

$$m_{\text{C}} = 6 \text{ g}$$

$$\frac{2 \text{ mole H}}{y} = \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{11,25 \text{ g H}_2\text{O}} \Rightarrow y = n_{\text{H}} = 1,25 \text{ mola H}$$

$$m_{\text{H}} = 1,25 \text{ g}$$

$$z = n_{\text{O}} = \frac{9,25 \text{ g} - (6 \text{ g} + 1,25 \text{ g})}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow z = n_{\text{O}} = 0,125 \text{ mola}$$

wzór najprostszy:  $n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,5 : 1,25 : 0,125 = 4 : 10 : 1$



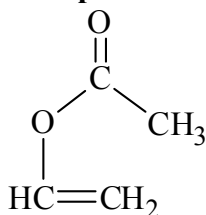
Wzór rzeczywisty = wzór najprostszy = **C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O**

**Zadanie 27. (0–1)**

Korzystanie z informacji.	Analiza informacji w tekstach o tematyce chemicznej (II.1.a).
---------------------------	---

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) monomeru.
- 0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

lub



**Zadanie 28.1. (0–1)**

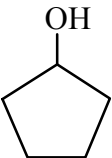
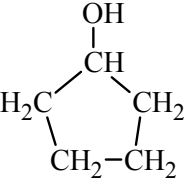

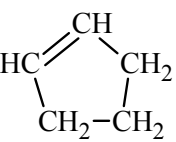
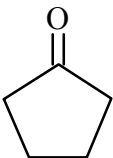
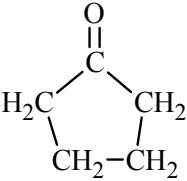
Wiadomości i rozumienie.	Uzupełnienie równania reakcji przez dobranie brakujących substratów lub produktów (I.3.a.2).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych związków.

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

**Poprawna odpowiedź**

Wzór związku A	Wzór związku B	Wzór związku C
 <i>lub</i> 	 <i>lub</i> 	 <i>lub</i> 

**Zadanie 28.2. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Zakwalifikowanie przemian ze względu na typ procesu (I.1.e.1).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie typu i mechanizmu reakcji.

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

**Poprawna odpowiedź**

Związek oznaczony literą A powstaje w reakcji (addycji / eliminacji / **substytucji**) przebiegającej według mechanizmu (elektrofilowego / **nukleofilowego** / rodnikowego).

**Zadanie 29. (0–1)**

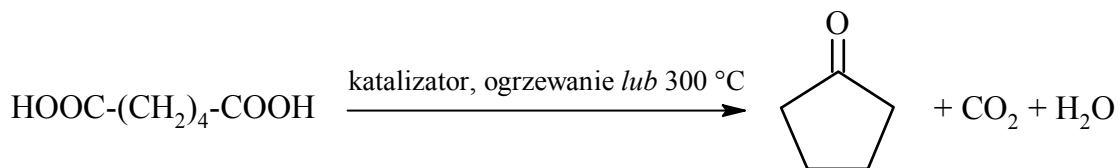
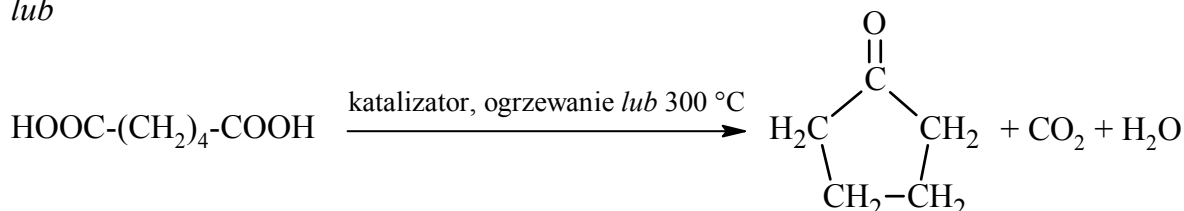
Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równania reakcji na podstawie słownego opisu przemiany (I.3.a.4).
--------------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych reagentów organicznych.

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



**Poprawna odpowiedź***lub***Zadanie 30. (0–2)**

Tworzenie informacji.	Zaprojektowanie doświadczenia pozwalającego na wykrywanie fenoli (III.2.10).
-----------------------	--

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

1 p. – za poprawny wybór odczynnika.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**zawiesina  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  $\text{FeCl}_3$  (aq)

NaOH (aq)

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

1 p. – za poprawny opis obserwacji.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Roztwór zmienił barwę na fioletową.

**Zadanie 31.1. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Zapisanie równania reakcji na podstawie podanego ciągu przemian (I.3.a.5). Posługiwanie się poprawną nomenklaturą jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (I.1.i.1).
--------------------------	--

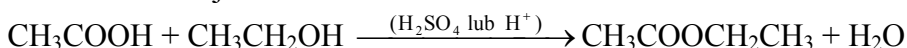
**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) reagentów organicznych i podanie poprawnej nazwy związku F.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub/i podanie błędnej nazwy związku F albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji:



Nazwa związku: etanian etylu lub octan etylu lub ester etylowy kwasu octowego

**Zadanie 31.2. (0–1)**

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

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie dwóch funkcji kwasu siarkowego(VI).

0 p. – za błędne określenie funkcji kwasu siarkowego(VI) lub odpowiedź niepełną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Kwas siarkowy pełni funkcję:

– katalizatora (jony  $H^+$ ) (powodując zwiększenie szybkości reakcji estryfikacji)

– środka odwadniającego (jego obecność w mieszaninie reakcyjnej zwiększa wydajność reakcji, ponieważ substancja ta wiąże wodę powstającą podczas reakcji).

**Zadanie 32. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Zaklasyfikowanie substancji chemicznych na podstawie opisu reakcji chemicznych (III.3.1).
-----------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzoru estru.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

$CH_3CH_2CH_2COOCH_3$  lub  $C_3H_7COOCH_3$

**Zadanie 33. (0–1)**

Korzystanie z informacji.	Analiza informacji w tekstach o tematyce chemicznej (II.1.a).
---------------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie formy kwasu asparaginowego i waliny.

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

**Poprawna odpowiedź**

Kwas asparaginowy występuje w formie **anionu**.

Walina występuje w formie **kationu**.

**Zadanie 34. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie.	Opisanie wpływu różnych czynników na proces koagulacji i denaturacji białka (I.2.c.7).
--------------------------	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podkreślenie wzorów substancji i wskazanie określeń w nawiasie.

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

**Poprawna odpowiedź**

Pod wpływem wybranych substancji następuje (zniszczenie pierwszorzędowej struktury / **trwale zniszczenie wyższych struktur**) białka.

**Zadanie 35. (0–2)**

Korzystanie z informacji.	Wykonanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji (II.5.c). Zastosowanie do obliczeń równania Clapeyrona (II.5.b.1).
---------------------------	---

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do podania błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

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

**Przykład poprawnego rozwiązania**

Z 1 mola glukozy powstają 2 mole tlenku węgla(IV)

$$M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{995 \text{ hPa} \cdot 3360 \text{ dm}^3}{83,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{hPa} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}} = 135 \text{ moli}$$

180 g glukozy – 2 mole CO<sub>2</sub> dla 100% wydajności

180 g glukozy – 0,9 · 2 mole CO<sub>2</sub> dla 90% wydajności

$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{180 \text{ g} \cdot 135 \text{ mol}}{0,9 \cdot 2 \text{ mol}} = \mathbf{13500 \text{ g} = 13,5 \text{ kg}}$$

**Zadanie 36. (0–1)**

Tworzenie informacji.	Określanie rodzajów produktów powstających w reakcji hydrolizy związków organicznych (III.3.3).
-----------------------	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną odpowiedź.

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

**Poprawna odpowiedź**

1. – P

2. – P

3. – P