

**EGZAMIN MATURALNY  
OD ROKU SZKOLNEGO 2014/2015**

**CHEMIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

**ROZWIĄZANIA ZADAŃ I SCHEMATY PUNKTOWANIA  
(A1, A2, A3, A4, A7)**

**GRUDZIEŃ 2013**

**Zadanie 1. (0–2)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...]; 3.6) określa typ wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w prostych cząsteczkach.

**a) (0–1)****Poprawna odpowiedź:**Wzór sumaryczny:  $CO_2$ Typ hybrydyzacji: **sp**Budowa przestrzenna: **liniowa****Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne zidentyfikowanie i podanie wzoru sumarycznego związku zbudowanego z pierwiastków X i Z, poprawne określenie typu hybrydyzacji atomu pierwiastka X (węgla) oraz poprawne określenie budowy przestrzennej związku ( $CO_2$ )

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)****Poprawna odpowiedź:**Liczba wiązań typu  $\sigma$  – 2Liczba wiązań typu  $\pi$  – 2**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne określenie liczby wiązań typu  $\sigma$  i typu  $\pi$  przy poprawnym zidentyfikowaniu związku

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 2. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji [...] ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...]; 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia [...] z zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe [...].
---	--

**Przykład poprawnego rozwiązania:**

Z równań reakcji wynika, że stosunek molowy NaOH do CuO wynosi 2 : 1

$$M_{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{CuO} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Masa wodorotlenku sodu, który wziął udział w reakcji

$$\frac{80 \text{ g NaOH}}{x} = \frac{80 \text{ g CuO}}{10 \text{ g CuO}}$$

$$x = m_{NaOH} = 10 \text{ g}$$

Stężenie procentowe roztworu wodorotlenku sodu

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{m_s}{d \cdot V_r} \cdot 100\%$$

$$c_p = \frac{10 \text{ g}}{1,22 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 41 \text{ cm}^3} \cdot 100\%$$

$$c_p = 20\%$$

Stężenie procentowe roztworu wodorotlenku sodu wynosiło 20%.

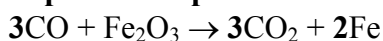
**Schemat punktowania:**

- 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, poprawne wykonanie obliczeń, podanie wyniku w procentach
- 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia i
  - popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
  - błąd w zaokrągleniu wyników
  - niepodanie wyniku w procentach
- 0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania

**Zadanie 3. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej [...]); 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5. dokonuje interpretacji [...] ilościowej równania reakcji w ujęciu [...] masowym [...].
---	--

**Poprawna odpowiedź:**



Podanie stosunku masowego:

$$m_{\text{utl.}} : m_{\text{red.}} = 40 : 21 \text{ lub } 80 : 42 \text{ lub } 160 : 84$$

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – poprawny dobór współczynników i poprawne ustalenie stosunku masowego utleniacza do reduktora
- 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 4. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego.
--	--

**Poprawna odpowiedź:**

C.

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – poprawne wskazanie zasady
- 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 5. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, [...] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
---	---

#### Poprawna odpowiedź:

Reakcja zachodząca w układzie I (**wymaga**/nie wymaga) dostarczenia energii, ponieważ jest procesem (egzoenergetycznym/**endoenergetycznym**).

Ogrzanie w warunkach izobarycznych układu II, który osiągnął stan równowagi, spowoduje (wzrost/**spadek**) wydajności otrzymywania amoniaku.

#### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne uzupełnienie obu zdań

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 6. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.6) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali [...].
---	--

#### Przykład poprawnej odpowiedzi:

Probówka I: **Niebieski roztwór odbarwiał się lub płytka pokrywała się czerwobrunatnym nalotem.**

Probówka II: **Nie zaobserwowano zmian.**

Probówka III: **Niebieski roztwór zmieniał barwę na zielonkawą lub płytka pokrywała się czerwobrunatnym nalotem.**

#### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne określenie co najmniej jednego objawu reakcji w probówce I i III i zaznaczenie braku objawów reakcji w probówce II

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 7. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z [...] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali.
--	---

#### Poprawna odpowiedź:

Probówka IV:  $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$

Probówka V:  $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$

Probówka VI:  $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – poprawne napisanie równań reakcji zachodzących w probówkach IV–VI  
 0 pkt – błędne zapisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

**Zadanie 8. (0–1)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z [...] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali.
---	---

**Poprawna odpowiedź:**

Nazwa lub symbol metalu, z którego wykonano płytkę, zwiększającą swoją masę w obu doświadczeniach: **żelazo** lub **Fe**

**Schemat punktowania:**

- 1 pkt – poprawne podanie nazwy lub symbolu metalu  
 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 9. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...]; 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria [...]) równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.
---	---

**Przykład poprawnego rozwiązania:**

Z równań reakcji wynika, że w reakcji 1 mola glinu z kwasem wydziela się 1,5 mola wodoru, a w reakcji 1 mola magnezu z kwasem wydziela się 1 mol wodoru.

$$n_{\text{H}_2} = \frac{11,85 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,53 \text{ mol}$$

x – liczba moli Al w stopie    y – liczba moli Mg w stopie

$$x \cdot 27 \text{ g} + y \cdot 24 \text{ g} = 10 \text{ g}$$

$$1,5x + y = 0,53$$

$$y = 0,53 - 1,5x$$

$$27x + 24(0,53 - 1,5x) = 10$$

$$x = 0,30 \text{ mol Al}$$

$$m_{\text{Al}} = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0,30 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Al}} = 8,1 \text{ g}$$

$$\%_{\text{Al}} = \frac{8,1 \text{ g}}{10 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{81\%}$$

$$\%_{\text{Mg}} = 100\% - 81\% = \mathbf{19\%}$$

Stop zawiera 81% masowych glinu i 19% masowych magnezu.

**Schemat punktowania:**

- 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, poprawne wykonanie obliczeń, podanie wyniku w procentach
- 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody i:  
 – popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego  
 – błąd w zaokrągleniu wyników  
 – niepodanie wyniku w procentach
- 0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania

**Zadanie 10. (0–2)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji. 8. Nietale. Zdający: 8.6) przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów [...].
--	---

**Przykład poprawnej odpowiedzi:**

Poprawne uzupełnienie tabeli

Symbol pierwiastka	Promień atomu, pm	Wzór kwasu	Stała dysocjacji $K_{a1}$	Symbol pierwiastka	Promień atomu, pm	Wzór kwasu	Stała dysocjacji $K_a$
				F	58	HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$
S	104	H <sub>2</sub> S	$1,0 \cdot 10^{-7}$	Cl	99	HCl	$1,0 \cdot 10^7$
Se	117	H <sub>2</sub> Se	$1,9 \cdot 10^{-4}$	Br	114	HBr	$3,0 \cdot 10^9$
Te	137	H <sub>2</sub> Te	$2,5 \cdot 10^{-3}$	I	133	HI	$1,0 \cdot 10^{10}$

Wybrany czynnik i jego wpływ na moc kwasów beztlenowych pierwiastków położonych w tej samej grupie:

**Promień atomu. Moc kwasów beztlenowych wzrasta ze wzrostem promienia atomu połączonego z atomem wodoru.**

Wybrany czynnik i jego wpływ na moc kwasów beztlenowych pierwiastków położonych w tym samym okresie:

**Elektroujemność. Moc kwasów beztlenowych wzrasta ze wzrostem elektroujemności atomu połączonego z atomem wodoru.**

**Schemat punktowania:**

- 2 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli, poprawne wskazanie i określenie wpływu wybranego czynnika na moc kwasów w obu przypadkach
- 1 pkt – – poprawne uzupełnienie tabeli, poprawne wskazanie i określenie wpływu wybranego czynnika na moc kwasów w jednym przypadku  
 – błędne uzupełnienie tabeli lub brak uzupełnienia i poprawne wskazanie i określenie wpływu wybranego czynnika na moc kwasów w obu przypadkach
- 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 11. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
---	---

**Poprawna odpowiedź:**

A.2.

**Schemat punktowania:**

1 pkt. – poprawne wskazanie wniosku i uzasadnienia

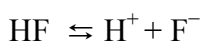
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 12. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
---	---

**Przykład poprawnego rozwiązania:**

Obliczenie stężenia jonów wodorowych w roztworze HF:



$$K = \alpha^2 \cdot c_0, \text{ ponieważ } \alpha \leq 5\%$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{c_0} \Rightarrow c_0 = \frac{[\text{H}^+]}{\alpha}$$

$$K = \frac{[\text{H}^+]}{\alpha} \cdot \alpha^2 \Rightarrow K = [\text{H}^+] \cdot \alpha \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{K}{\alpha}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{6,3 \cdot 10^{-4}}{0,03} = 0,021 \text{ czyli } 0,21 \cdot 10^{-1}$$

Wyznaczenie pH roztworu z karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych (tablicy wartości logarytmów):

$$\text{pH} = -\log 0,21 \cdot 10^{-1} \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-1} + (-\log 0,21) \Rightarrow \text{pH} = 1 - (-0,678)$$

**pH = 1,68****Schemat punktowania:**

2 pkt – poprawna metoda obliczenia pH roztworu, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą dokładnością

1 pkt – poprawna metoda obliczenia i popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wyniku z błędną dokładnością

0 pkt – błędna metoda obliczenia lub brak rozwiązania

### Zadanie 13. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.4) [...] planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że [...] wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny.
---	---

#### Poprawna odpowiedź:

D.

#### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne wskazanie wniosku

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 14. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...].
---	--

#### Przykład poprawnej odpowiedzi:

Probówka I:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (aq) +  $\text{NaNO}_2$  (aq) lub (wodny roztwór) **kwasy siarkowego(VI) + (wodny roztwór) azotanu(III) sodu**

Probówka II:  $\text{NaOH}$  (aq) +  $\text{NaNO}_2$  (aq) lub (wodny roztwór) **wodorotlenku sodu + (wodny roztwór) azotanu(III) sodu**

Probówka III:  $\text{NaNO}_2$  (aq) lub (wodny roztwór) **azotanu(III) sodu**

#### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawny dobór odczynników w każdej z probówek i uzupełnienie schematu doświadczenia

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 15. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...].
---	--

#### Przykład poprawnej odpowiedzi:

Probówka II: **Roztwór zmienił barwę z fioletowej na zieloną.**

Probówka III: **Wytrącił się brunatny osad.**

#### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne określenie objawów reakcji w dwóch probówkach przy poprawnym doborze odczynników w zadaniu 14.

0 pkt – błędne określenie objawów reakcji w jednej lub dwóch probówkach lub brak odpowiedzi



**Zadanie 16. (0–3)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...] bilansuje odpowiednie równania reakcji.
---	---

**a) (0–1)****Poprawna odpowiedź:**Probówka I:  $\text{Mn}^{2+}$ Probówka II:  $\text{MnO}_4^{2-}$ **Schemat punktowania:**

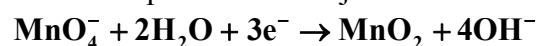
1 pkt – poprawne napisanie wzorów jonów powstających w probówkach I i II

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0–2)**

Poprawna odpowiedź:

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utlenienia:

**Schemat punktowania:**

2 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej obu równań

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej tylko jednego równania

0 pkt – – błędne napisanie obu równań (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu)

– odwrotne przypisanie równań procesom utleniania i redukcji

– brak odpowiedzi

**Zadanie 17 (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...].
---	--

**Poprawna odpowiedź:**Manganian(VII) potasu posiada najsilniejsze właściwości utleniające w środowisku (obojętnym / zasadowym / **kwasowym**), a najsłabsze w środowisku (obojętnym / **zasadowym** / kwasowym).**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 18. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych. I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji	III etap edukacyjny 7. Sole. Zdający: 7.5) [...] projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymać sole w reakcjach strąceniowych [...].
--	--

#### Przykład poprawnej odpowiedzi:

Numer doświadczenia: II

Wyjaśnienie: **Jeden z użytych reagentów w projekcie doświadczenia I i III jest nierozpuszczalny w wodzie i nie dostarcza jonów potrzebnych do zajścia reakcji strąceniowej.**

#### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne wskazanie numeru doświadczenia i poprawne wyjaśnienie

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 19. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 8. Nietale. Zdający: 8.7) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu [...] $\text{KMnO}_4$ ); zapisuje odpowiednie równania reakcji.
---	--

#### a) (0–1)

##### Poprawna odpowiedź:



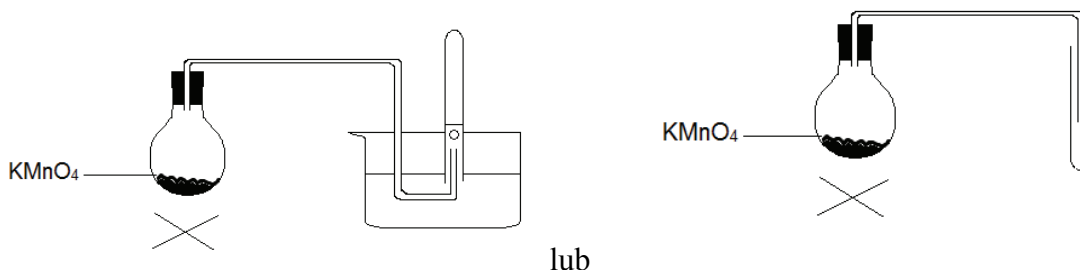
##### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji

0 pkt – błędne napisanie równania (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

#### b) (0–1)

##### Poprawna odpowiedź:



##### Schemat punktowania:

1 pkt – poprawny rysunek zestawu doświadczalnego

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 20. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji np. ([...] wodorotlenku sodu z kwasem solnym), substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych.
---	--

**Przykład poprawnej odpowiedzi:**

Hipoteza jest (poprawna / **błędna**).

Odczyn roztworu będzie **kwasowy**.

Uzasadnienie: **Liczba moli kwasu nie jest taka sama jak liczba moli zasady i w roztworze znajdują się kationy wodorowe pochodzące z dysocjacji nadmiaru kwasu.**

**Schemat punktowania:**

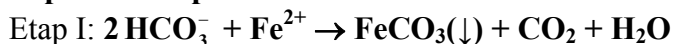
2 pkt – poprawna ocena i określenie odczynu oraz poprawne uzasadnienie

1 pkt – poprawna ocena i określenie odczynu oraz błędne uzasadnienie

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 21. (0–3)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny (poziom podstawowy) 2. Chemia środków czystości. Zdający: 2.2) [...] bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych [...].
---	--

**Poprawna odpowiedź:****Schemat punktowania:**

3 pkt – poprawne napisanie trzech równań reakcji

2 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji

1 pkt – poprawne napisanie jednego równania reakcji

0 pkt – błędne napisanie trzech równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

**Zadanie 22. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza); 5.9) [...] bada odczyn roztworu; 5.10) pisze równania reakcji [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej).
---	--

**Poprawna odpowiedź:**

	Barwa papierka wskaźnikowego	Równanie reakcji w formie jonowej skróconej
Probówka I	<b>niebieski</b> lub <b>zielony</b> , lub <b>niebieskozielony</b>	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{OH}^-$
Probówka II	<b>czerwony</b> lub <b>różowy</b>	$\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ZnOH}^+ + \text{H}^+$ lub $\text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ZnOH}^+ + \text{H}_3\text{O}^+$ lub $\text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}_2 + 2\text{H}^+$ lub $\text{Zn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}_2 + 2\text{H}_3\text{O}^+$

**Schemat punktowania:**

2 pkt – poprawne uzupełnienie obu wierszy tabeli

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli

0 pkt – błędne uzupełnienie obu wierszy tabeli lub brak odpowiedzi

**Zadanie 23. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria. 9.9) planuje ciąg przemian [...]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.1) [...] wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych.
--	--

**Poprawna odpowiedź:**

Zdanie	P/F
1. Organiczny substrat reakcji oznaczonej numerem 2 ma takie same właściwości fizyczne i chemiczne, jak organiczny substrat reakcji oznaczonej numerem 4.	<b>F</b>
2. Związki A i B są alkoholami o tej samej rzędowości.	<b>F</b>
3. Aldehyd i keton, które powstały w wyniku opisanych przemian są względem siebie izomerami.	<b>P</b>

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawna ocena prawdziwości trzech zdań

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 24. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji [...].
--	--

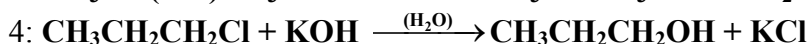
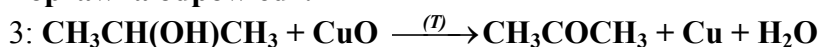
**Poprawna odpowiedź:**Typ reakcji: **substytucja**Mechanizm reakcji: **rodnikowy****Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne określenie typu i mechanizmu reakcji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 25. (0–2)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje [...] odpowiednie równania reakcji wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.3) pisze równania reakcji utleniania alkoholu [...] drugorzędowego, np. tlenkiem miedzi(II).
--	---

**Poprawna odpowiedź:****Schemat punktowania:**

2 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji

1 pkt – poprawne napisanie jednego równania reakcji

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

**Zadanie 26. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...] i ich fluorowcopochodnych [...]. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) [...] tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów [...].
--	---

**Poprawna odpowiedź:**a) **2-chloropropan**b) **propanal****Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne napisanie dwóch nazw systematycznych

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 27. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.5) planuje [...] doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu [...].
--	--

**Przykład poprawnej odpowiedzi:**

Opisana próba pozwala na odróżnienie ketonu od aldehydu, ponieważ w otrzymanym aldehydzie nie występuje grupa acetylowa  $\text{CH}_3\text{CO}-$ .

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne określenie wpływu podstawnika

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 28. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne: etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu [...].
--	---

**Poprawna odpowiedź:**

C.

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne wskazanie wzoru związku

0 pkt – inna odpowiedź lub brak uzupełnienia

**Zadanie 29. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinytyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...].
---	---

**Przykład poprawnego rozwiązania:**

Reakcja przebiega w fazie ciekłej, bez zmiany objętości, dlatego w wyrażeniu na stałą równowagi można użyć liczbę moli reagentów.

$x$  – liczba moli estru i wody w stanie równowagi

$(2 - x)$  – liczba moli alkoholu w stanie równowagi

$(1,25 - x)$  – liczba moli kwasu w stanie równowagi

$$K_c = \frac{x^2}{(2-x)(1,25-x)}$$

$$4 = \frac{x^2}{(2-x)(1,25-x)}$$

$$\Delta = 49 \Rightarrow x_1 = 1,$$

$x_2 = 3,33$  (w związku z ilością reagentów w stanie początkowym – wartość fizycznie nie jest możliwa)

Powstał **1 mol** etanianu etylu (octanu etylu).

**Schemat punktowania:**

- 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń i podanie liczby moli estru
- 1 pkt – – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń i podanie obu wyliczonych wartości liczby moli estru  
– zastosowanie poprawnej metody rozwiązania i popełnienie błędów przy wykonaniu obliczeń oraz podanie jednej właściwej wartości liczby moli estru
- 0 pkt – błędna metoda lub brak rozwiązania

**Zadanie 30. (0–2)**

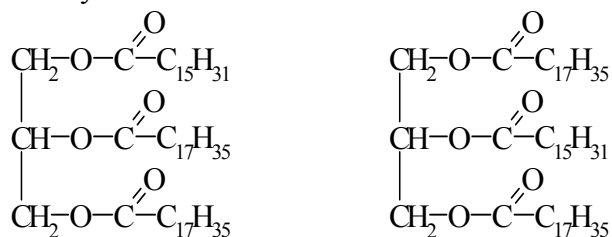
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria.
---	--

**Poprawna odpowiedź:**

Ocena i uzasadnienie stanowiska:

**Na podstawie podanych informacji nie można jednoznacznie ustalić wzoru półstrukturalnego triglicerydu, ponieważ występuje zjawisko izomerii. Istnieje więcej niż jeden wzór związku, w którym spełniona jest zależność podana w zadaniu.**

Wzory:

**Schemat punktowania:**

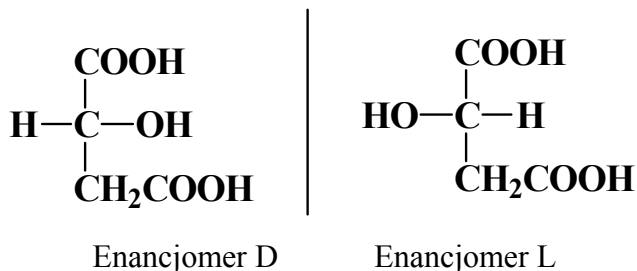
- 2 pkt – poprawna ocena wraz z uzasadnieniem stanowiska i napisanie odpowiednich wzorów
- 1 pkt – poprawna ocena wraz z uzasadnieniem stanowiska i brak odpowiednich przykładów
- 0 pkt – inna odpowiedź, np. podanie wyłącznie przykładów bez oceny i uzasadnienia stanowiska lub brak odpowiedzi

**Zadanie 31. (0–2)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory [...] izomerów optycznych [...]. 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji [...] ilościowej [...] w ujęciu molowym [...].
---	--

a) (0–1)

Poprawna odpowiedź:



Schemat punktowania:

1 pkt – poprawny uzupełnienie obu schematów

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Poprawna odpowiedź:

Stosunek molowy:  $n_{\text{kwasu jabłkowego}} : n_{\text{NaOH}} = 1 : 2$

Uzasadnienie:

**W cząsteczce kwasu znajdują się dwie grupy karboksylowe, które mogą reagować z roztworem wodorotlenku sodu, a grupa hydroksylowa takiej reakcji nie ulega.**

Schemat punktowania:

1 pkt. – poprawne określenie stosunku molowego i poprawne uzasadnienie

0 pkt – – poprawne określenie stosunku molowego i błędne uzasadnienie

– błędne określenie stosunku molowego i błędne uzasadnienie

– inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 32. (0–4)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów [...]. 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego.
---	--

a) (0–1)

Poprawna odpowiedź:

Wzór formy A	Wzór formy C
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$

Schemat punktowania:

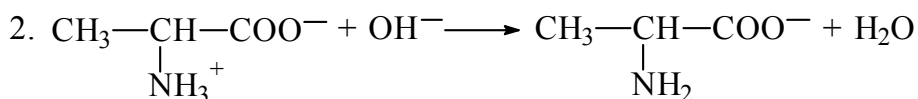
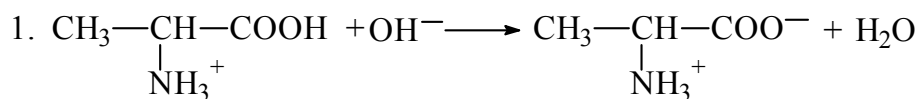
1 pkt – poprawne napisanie wzorów form A i C

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi



b) (0–1)

Poprawna odpowiedź:



Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej kolejności obu równań reakcji

0 pkt – błędne napisanie równań (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu, niewłaściwa kolejność równań) lub brak odpowiedzi

c) (0–1)

Poprawna odpowiedź:

	Kwas	Zasada
Sprzężona para I	<b>A</b>	<b>B</b>
Sprzężona para II	<b>B</b>	<b>C</b>

Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli (kolejność sprzężonych par może być dowolna)

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

d) (0–1)

Poprawna odpowiedź:

1. Właściwości alaniny w wodnym roztworze o pH równym pI uwarunkowane są zasadowym charakterem grupy ( $-\text{COO}^-$  /  $-\text{COOH}$ ) i kwasowym charakterem grupy ( $-\text{NH}_2$  /  $-\text{NH}_3^+$ ).
2. Ponieważ grupa  $-\text{COOH}$  ma silniejsze właściwości kwasowe niż grupa  $-\text{NH}_3^+$ , podczas zakwaszania roztworu alaniny o odczynie zasadowym najpierw nastąpi przyłączenie protonu do grupy ( $-\text{COO}^-$  /  $-\text{NH}_2$ ), a dopiero przy większym stężeniu jonów wodorowych – do grupy ( $-\text{COO}^-$  /  $-\text{NH}_2$ ).

Schemat punktowania:

1 pkt – poprawne uzupełnienie obu zdań

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 33. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.5) [...] oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze. IV etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki, stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas [...].
---	---

**Przykład poprawnego rozwiązania:**

Obliczenie masy metanu i chlorometanu, które rozpuściły się w wodzie na podstawie odczytanych wartości rozpuszczalności:

100 g wody – 0,0023 g metanu i 0,92 g chlorometanu

1000 g wody – 0,023 g metanu i 9,2 g chlorometanu

Obliczenie początkowej masy metanu ( $x_1$ ) i początkowej masy chlorometanu ( $x_2$ ):

$$x_1 = 24,0 + 0,023 = 24,023 \text{ g}$$

$$x_2 = 41,3 + 9,2 = 50,5 \text{ g}$$

Obliczenie stosunku objętościowego gazów:

$$n = \frac{V}{V_0} \quad \text{i} \quad n = \frac{m}{M} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$n_1 = \frac{24,023 \text{ g}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,5 \text{ mola}$$

$$n_2 = \frac{50,5 \text{ g}}{50,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,0 \text{ mol}$$

$$V_1 : V_2 = 1,5 : 1,0 \quad \text{lub} \quad V_1 : V_2 = 3 : 2$$

2 pkt – poprawna metoda obliczenia stosunku objętości gazów, wykonanie obliczeń i podanie wyniku

1 pkt – poprawna metoda obliczenia stosunku objętości gazów i popelnienie błędów rachunkowych

0 pkt – błędna metoda obliczenia lub brak rozwiązania

**Zadanie 34. (0–1)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 16. Cukry. Zdający: 16.7) wyjaśnia [...], dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących.
---	--

**Poprawna odpowiedź:**

sacharoza

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne podanie nazwy substancji znajdującej się w naczyniu B

0 pkt – inna odpowiedź lub brak rozwiązania

**Zadanie 35. (0–1)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	16. Cukry. Zdający: 16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa [...]; 16.7) wyjaśnia [...], dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących.
---	---

**Poprawna odpowiedź:**

Zaobserwowano powstanie ceglastoczerwonego osadu.

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawne opisanie obserwacji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 36. (0–3)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 16. Cukry. Zdający: 16.5) planuje [...] doświadczenie pozwalające na odróżnienie glukozy i fruktozy.
---	---

**a) (0–1)****Poprawna odpowiedź:**

Schemat doświadczenia:	roztwór z naczynia A    roztwór z naczynia C
Odczynnik:	
<b>woda bromowa z dodatkiem wodnego roztworu wodorowęglanu sodu</b>	

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawny wybór odczynnika i uzupełnienie schematu doświadczenia

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)****Poprawna odpowiedź:**Naczynie A: **glukoza**Naczynie C: **fruktoza****Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawna identyfikacja i podanie nazw substancji przy poprawnym wyborze odczynnika w części a) zadania

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**c) (0–1)****Poprawna odpowiedź:**

Barwa zawartości probówki I	
<u>przed</u> zmieszaniem reagentów	<u>po</u> zmieszaniu reagentów
<b>pomarańczowa lub brunatna, lub żółta</b>	<b>brak barwy lub bezbarwna</b>

**Schemat punktowania:**

1 pkt – poprawny opis zmian, które zaobserwowano, przy poprawnym wyborze odczynnika w części a) zadania i przy poprawnym przyporządkowaniu substancji w części b) zadania

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 37. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 15. Białka. Zdający: 15.1) opisuje budowę białek [...]; 15.2) opisuje strukturę drugorzędową białek ( $\alpha$ - i $\beta$ -) [...] wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe [...]).
---	---

#### Poprawna odpowiedź:

a)

I (mostki) **disiarczkowe** lub **disulfidowe**

II (wiązanie) **peptydowe**

III (wiązania) **wodorowe**

b)

Za strukturę pierwszorzędową białka odpowiadają wiązania oznaczone numerem **II** O strukturze, która jest określana jako struktura  $\alpha$  lub  $\beta$  decydują wiązania oznaczone numerem **III**. Wiązanie oznaczone numerem I jest jednym z wiązań stabilizujących strukturę **trzeciorzędową**. Strukturę tę stabilizują również wiązania **jonowe** występujące pomiędzy resztami aminokwasowymi.

#### Schemat punktowania:

2 pkt – poprawne określenie nazw wiązań w części a) zadania oraz poprawne uzupełnienie zdań w części b) zadania

1 pkt – – poprawne określenie nazw wiązań w części a) zadania oraz błędne uzupełnienie zdań w części b) zadania

– błędne określenie nazw wiązań w części a) zadania oraz poprawne uzupełnienie zdań w części b) zadania

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

## Ogólne zasady oceniania

Zdający otrzymuje punkty za rozwiązania, w których została pokonana zasadnicza trudność rozwiązania zadania.

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

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, (z których jedna jest prawidłowa, inne nieprawidłowe), nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Rozwiązanie zadania otrzymane na podstawie błędnego merytorycznie założenia, uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (sposoby i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie ....*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za sposoby i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością. Jeśli w obliczeniach cząstkowych podawane są jednostki, to w każdym etapie muszą być poprawne.
- Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.  
*Uwaga:* należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń. Wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń są poprawne.
- Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej prawidłowej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie ....*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych lub uproszczonych) nie odejmuje się punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów. Jeśli reakcja jest nieodwracalna, zapis „ $\rightleftharpoons$ ” w równaniu reakcji powoduje utratę punktów.