



**Centralna Komisja Egzaminacyjna**

# **EGZAMIN MATURALNY 2013**

## **CHEMIA**

### **POZIOM ROZSZERZONY**

#### **Kryteria oceniania odpowiedzi**

**Warszawa 2013**

**Zadanie 1. (0-3)**

| Obszar standardów       | Opis wymagań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Znajomość i rozumienie pojęć związanych z budową atomu i układem okresowym pierwiastków; określenie przynależności pierwiastka do bloku s, p, d oraz ustalenie położenia pierwiastka w układzie okresowym na podstawie jego konfiguracji elektronowej; ustalenie liczby elektronów walencyjnych; opisanie stanu elektronów w atomie za pomocą liczb kwantowych (I.1.a.1,4,6,8) |

**a) (0-1)**

Poprawna odpowiedź:

| Symbol pierwiastka | Numer okresu | Numer grupy | Symbol bloku |
|--------------------|--------------|-------------|--------------|
| <b>Si</b>          | <b>3</b>     | <b>14</b>   | <b>p</b>     |

**1 p.** – poprawne napisanie symbolu pierwiastka X i poprawne określenie jego położenia w układzie okresowym – podanie numeru okresu, numeru grupy i symbolu bloku energetycznego (konfiguracyjnego)

**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0-1)**

Poprawna odpowiedź:

•  $3s^23p^2$  lub  $3s^2p^2$

• 3 

|    |
|----|
| ↑↓ |
|----|

 3 

|   |   |  |
|---|---|--|
| ↑ | ↑ |  |
|---|---|--|

**1 p.** – poprawne napisanie konfiguracji elektronowej dla elektronów walencyjnych atomu krzemu

**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**c) (0-1)**

Poprawna odpowiedź:

| Liczby kwantowe           | Główna liczba kwantowa [n] | Poboczna liczba kwantowa [l] |
|---------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Wartości liczb kwantowych | <b>3</b>                   | <b>0</b>                     |

**1 p.** – poprawne określenie wartości dwóch liczb kwantowych przy poprawnym wskazaniu pierwiastka (przy poprawnym określeniu numeru okresu i numeru grupy) w części a) zadania

**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 2. (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

Jądro atomu fluorowca ma ładunek ( mniejszy / **wiekszy** ) niż jądro atomu tlenowca.

Atom fluorowca ma ( **mniejszy** / większy ) promień atomowy niż atom tlenowca.

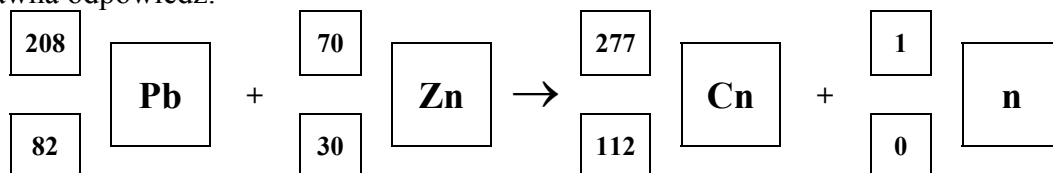
Tlenowiec jest ( bardziej / **mniej** ) aktywny chemicznie od fluorowca.

- 1 p. – podkreślenie w zdaniach właściwych określeń  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 3. (0-1)**

|                         |                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisywanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemiany; przewidywanie produktów sztucznych reakcji jądrowych (I.3.a.3,4) |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:



- 1 p. – poprawne napisanie równania reakcji jądrowej  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 4. (0-3)**

**a) (0-2)**

|                          |                                                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń związanych z przemianami promieniotwórczymi (II.5.a) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

Przykłady poprawnego rozwiązania:

- $51,2 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 25,6 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 12,8 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 6,4 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 3,2 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 1,6 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 0,8 \text{ mg} \xrightarrow{28 \text{ lat}} 0,4 \text{ mg}$   
 $t = 7 \cdot 28 \text{ lat} = 196 \text{ lat}$
- $m_0 = 51,2 \text{ mg}, m = 0,4 \text{ mg}, t_{1/2} = 28 \text{ lat}, t = ?$   
 $m = \frac{m_0}{2^{t/t_{1/2}}}, 2^{t/t_{1/2}} = \frac{m_0}{m}, 2^{t/28 \text{ lat}} = \frac{51,2 \text{ mg}}{0,4 \text{ mg}} = 128 = 2^7, \frac{t}{28 \text{ lat}} = 7, t = 196 \text{ lat}$

- 2 p. – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku we właściwych jednostkach  
1 p. – zastosowanie poprawnej metody i:  
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego  
– błędna jednostka lub brak jednostki  
0 p. – zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania

**b) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

**Ca**

- 1 p. – podanie symbolu pierwiastka  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 5. (0-1)**

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Określenie rodzaju wiązania (I.1.b.3) |
|-------------------------|---------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

a)  $\text{H}_2$                       b)  $\text{HF}$                       c)  $\text{Cl}_2$ **1 p.** – poprawne przyporządkowanie wzorów**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi**Zadanie 6. (0-2)**

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

**a) (0-1)**

Poprawna odpowiedź:

|                                                |                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kwasy                                          | Zasady                                   |
| $\text{HCl}$ , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{LiOH}$ , $\text{Ra}(\text{OH})_2$ |

**1 p.** – poprawny wybór i napisanie czterech wzorów**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi**b) (0-1)**

Poprawna odpowiedź:

|                                                                         |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Kwasy                                                                   | Zasady                                            |
| $\text{HCl}$ , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ , $\text{H}_3\text{O}^+$ | $\text{NO}_2^-$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{OH}^-$ |

**1 p.** – poprawny wybór i napisanie sześciu wzorów**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi**Zadanie 7. (0-2)****a) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

Reakcja 1.: **egzotermiczna**Reakcja 2.: **egzotermiczna****1 p.** – poprawne określenie typu każdej reakcji**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi**b) (0-1)**

|                      |                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Tworzenie informacji | Określenie, jak zmieni się położenie stanu równowagi reakcji chemicznej (III.1.6) |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

Reakcja 1

**1 p.** – poprawne wskazanie numeru reakcji**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

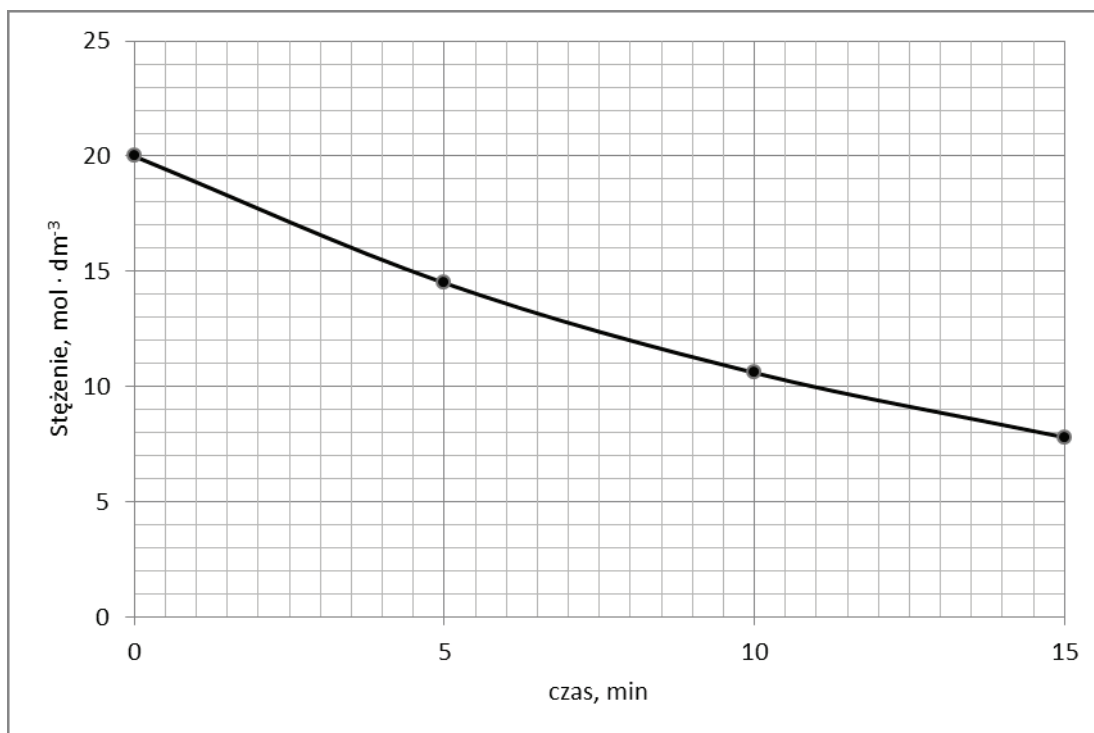
**Zadanie 8. (0-3)**

**a) (0-1)**

|                          |                                                                                                                           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Skonstruowanie tabel prezentujących określone dane;<br>skonstruowanie wykresów według podanych zależności<br>(II.4.a.1,3) |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

|                                             |      |      |      |     |
|---------------------------------------------|------|------|------|-----|
| czas, min                                   | 0    | 5    | 10   | 15  |
| stężenie, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ | 20,0 | 14,5 | 10,6 | 7,8 |



- 1 p.** – poprawne uzupełnienie tabeli i narysowanie wykresu  
*Uwaga:* Za wykres, który będzie linią prostą, należy przyznać 0 punktów.
- 0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0-2)**

|                          |                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń związanych z szybkością reakcji (II.5.g)<br>Uzupełnienie brakujących danych na podstawie informacji<br>podanych w formie wykresu (II.2) |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Przykład poprawnego rozwiązania:

$$v = k \cdot c_{\text{H}_2\text{O}_2} \Rightarrow c_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{v}{k}$$

$$c_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{0,819}{0,063} = 13 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$c_{\text{H}_2\text{O}_2} = 13 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \Rightarrow t \approx 6,5 \text{ minuty lub } 6 \text{ minut } 30 \text{ sekund}$$

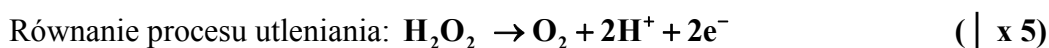
- 2 p.** – zastosowanie poprawnej metody, tzn. poprawne obliczenie stężenia  $\text{H}_2\text{O}_2$  i poprawny odczyt z poprawnie wykonanego wykresu w zakresie 6–7 minut, oraz podanie wyniku we właściwych jednostkach  
*Uwaga:* Każdy odczyt z wykresu narysowanego przez zdającego należy oceniać indywidualnie.
- 1 p.** –  
– poprawne wykonanie obliczeń i błędny odczyt z poprawnego wykresu  
– poprawne wykonanie obliczeń i poprawny odczyt z błędnego wykresu  
– poprawne wykonanie obliczeń, poprawny odczyt z wykresu oraz podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki  
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego, ale odczyt z wykresu adekwatny do otrzymanego wyniku
- 0 p.** – zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania

### Zadanie 9. (0-4)

#### a) (0-2)

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

Poprawna odpowiedź:

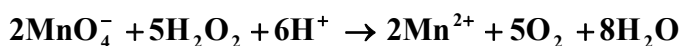


- 2 p.** – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej obu równań
- 1 p.** – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej tylko jednego równania
- 0 p.** –  
– błędne napisanie obu równań (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu)  
– odwrotne przypisanie równań procesowi utleniania i redukcji  
– brak odpowiedzi

#### b) (0-1)

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

Poprawna odpowiedź:



- 1 p.** – poprawne uzupełnienie współczynników stechiometrycznych  
*Uwaga:* Zdający otrzymuje 1 punkt również wtedy, gdy nie otrzymał oceny pozytywnej za zapisanie równań w części a) zadania, ale poprawnie dobrał współczynniki w części b).
- 0 p.** – błędne uzupełnienie współczynników stechiometrycznych lub brak odpowiedzi

#### c) (0-1)

|                         |                                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Znajomość i rozumienie pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja (I.1.h.1) |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

Nadtlenek wodoru pełni funkcję **reduktora**.

- 1 p. – poprawne określenie funkcji nadtlenku wodoru  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 10. (0-2)**

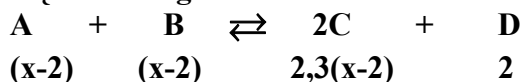
|                          |                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń związanych ze stałą równowagi (II.5.f.1) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|

Przykłady poprawnego rozwiązania:

- $[D] = 2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$      $[C] = 4 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$   
 $[B] = [C] \cdot \frac{1}{2,3} = 1,74 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$      $[A] = [B] = 1,74 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$$K = \frac{[C]^2[D]}{[A][B]} \quad K = \frac{4^2 \cdot 2}{1,74 \cdot 1,74} \quad K = 10,57$$

- Stężenia reagentów w mieszaninie równowagowej:



$$K = \frac{[C]^2[D]}{[A][B]} \quad K = \frac{2,3^2 \cdot (x-2)^2 \cdot 2}{(x-2)^2} \quad K = 10,58$$

- $[D] = 2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$      $[A] = [B]$

$$\frac{[B]}{[C]} = \frac{1}{2,3} \Rightarrow [C] = 2,3[B]$$

$$K = \frac{[C]^2[D]}{[A][B]} \quad K = \frac{5,29[B]^2 \cdot 2}{[B]^2} = 10,58$$

- 2 p. – zastosowanie poprawnej metody przedstawiającej tok rozumowania, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą dokładnością  
*Uwaga:* Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń. Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.

- 1 p. – zastosowanie poprawnej metody i:  
 – popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego  
 – błąd w zaokrągleniu wyniku  
 – inna niż wymagana dokładność wyniku  
 – błędna jednostka

- 0 p. – – zastosowanie błędnej metody obliczenia

np. przyjęcie założenia, że  $[A] = [B] = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i  $K = \frac{(2,3)^2 \cdot 2}{1 \cdot 1}$

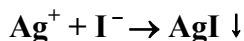
lub  $[A] = [B] = \frac{1}{2,3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i  $K = \frac{1 \cdot 2}{\frac{1}{2,3} \cdot \frac{1}{2,3}}$

- brak rozwiązania

**Zadanie 11. (0-1)**

|                          |                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Zastosowanie iloczynu rozpuszczalności do przewidywania możliwości strącania osadu (II.1.b.8) |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:



- 1 p.** – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji  
**0 p.** – błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

**Zadanie 12. (0-1)**

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

Przykład poprawnej odpowiedzi:

**Nie może, ponieważ podany iloczyn stężeń jonów jest większy od iloczynu rozpuszczalności AgCl.**

- 1 p.** – poprawna ocena wraz z uzasadnieniem  
**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 13. (0-1)**

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

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$

- 1 p.** – poprawne napisanie w formie jonowej równania reakcji  
**0 p.** – błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

**Zadanie 14. (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

$$\text{pH} > 7$$

$$\text{pH} = 7$$

$$\underline{\text{pH} < 7}$$

- 1 p.** – wybór i podkreślenie właściwej zależności  
**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 15. (0-2)**

|                          |                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń z zastosowaniem pojęcia mola (II.5.b.2) i stężenia procentowego (II.5.d.1) |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

Przykład poprawnego rozwiązania:

W 200 g roztworu przed hydrolizą znajduje się 51,3 g maltozy  $\Rightarrow$  0,15 mola maltozy

$x$  – liczba moli glukozy w roztworze po hydrolizie

$0,15 - 0,5x$  – liczba moli maltozy w roztworze po hydrolizie

$$0,28 = x + 0,15 - 0,5x$$

$$x = 0,26 \text{ mola glukozy} \Rightarrow 46,8 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{46,8 \text{ g}}{200 \text{ g}} \cdot 100\% = 23,4\%$$

- 2 p. – zastosowanie poprawnej metody uwzględniającej stechiometrię przemiany, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą dokładnością i w procentach

*Uwaga:* Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń. Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.

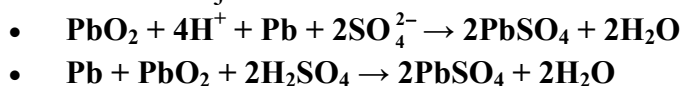
- 1 p. – zastosowanie poprawnej metody i:
- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
  - błąd w zaokrągleniu wyniku
  - inna niż wymagana dokładność wyniku
  - niepodanie wyniku w procentach
- 0 p. – zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak rozwiązania

#### Zadanie 16. (0-2)

|                          |                                                                        |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Tworzenie informacji     | Przewidywanie kierunku przebiegu reakcji utleniania-redukcji (III.1.5) |
| Korzystanie z informacji | Obliczenie SEM ogniwa (II.5.e.1)                                       |

Poprawna odpowiedź:

Równanie reakcji:



SEM:

$$1,69 \text{ V} + 0,36 \text{ V} = 2,05 \text{ V}$$

- 2 p. – poprawne napisanie sumarycznego równania reakcji oraz poprawne obliczenie SEM i podanie wyniku z jednostką

*Uwaga:* Zapis „ $\rightleftharpoons$ ” w równaniu reakcji powoduje utratę punktu.

- 1 p. –
- poprawne napisanie sumarycznego równania reakcji oraz błędne obliczenie SEM (błędna wartość liczbową lub brak jednostki) lub brak obliczenia SEM
  - błędne napisanie sumarycznego równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak równania reakcji oraz poprawne obliczenie SEM i podanie wyniku z jednostką
- 0 p. –
- błędne napisanie sumarycznego równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) oraz błędne obliczenie SEM (błędna wartość liczbową lub brak jednostki)
  - brak odpowiedzi

**Zadanie 17. (0-4)****a) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

Rodzaj wiązania: **jonowe**Stopień utlenienia wodoru: **-I****1 p.** – poprawne określenie rodzaju wiązania i podanie stopnia utlenienia wodoru**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi**b) (0-2)**

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

Poprawna odpowiedź:

Równanie reakcji otrzymywania wodoru litu:  **$2\text{Li} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{LiH}$** Równanie reakcji wodoru litu z wodą:  **$\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$** **2 p.** – poprawne napisanie w formie cząsteczkowej dwóch równań reakcji**1 p.** – poprawne napisanie w formie cząsteczkowej jednego równania reakcji**0 p.** – błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi**c) (0-1)**

|                      |                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Tworzenie informacji | Zaprojektowanie otrzymywania różnych substancji w procesach elektrolizy (III.2.15) |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

Równanie reakcji katodowej:  **$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$** Równanie reakcji anodowej:  **$2\text{H}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{e}^-$** **1 p.** – poprawne napisanie równań reakcji elektrodowych**0 p.** –  
– błędne napisanie jednego równania lub obu równań reakcji  
– odwrotne przypisanie równań  
– brak odpowiedzi**Zadanie 18. (0-2)****a) (0-1)**

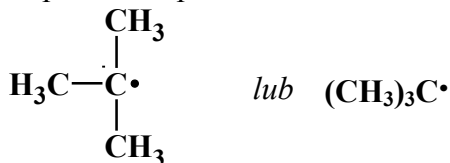
|                          |                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Korzystanie z informacji | Analiza informacji w tekstach o tematyce chemicznej (II.1.a) |
|--------------------------|------------------------------------------------------------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

Poprawna odpowiedź:

435 kJ·mol<sup>-1</sup>**410** kJ·mol<sup>-1</sup>398 kJ·mol<sup>-1</sup>381 kJ·mol<sup>-1</sup>**1 p.** – wybór i podkreślenie właściwej wartości energii dysocjacji wiązania**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi**b) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:



- 1 p. – poprawny wybór i napisanie wzoru właściwego rodnika  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 19. (0-3)**

**a) (0-2)**

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

Poprawna odpowiedź:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Izomer I:<br/> <math>\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3</math><br/>                     lub<br/> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math></p> | <p>Izomer II:<br/> <math>\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3</math><br/>                     lub<br/> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 2 p. – poprawne napisanie wzorów obu izomerów  
*Uwaga:* Kolejność wymieniania izomerów jest dowolna.  
 1 p. – poprawne napisanie wzoru tylko jednego izomeru  
 0 p. – błędne napisanie wzoru obu izomerów lub brak odpowiedzi

**b) (0-1)**

|                         |                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Wyjaśnienie na prostych przykładach mechanizmów reakcji substytucji, addycji, eliminacji (I.3.a.23) |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

**Reakcja uwodornienia przebiega według mechanizmu elektrofilowego.**

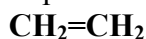
- 1 p. – poprawne określenie mechanizmu reakcji  
 0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 20. (0-3)**

**a) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:



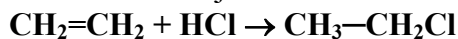
- 1 p. – poprawne ustalenie i napisanie wzoru półstrukturalnego  
 0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0-2)**

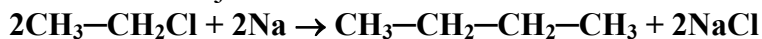
|                         |                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie podanego ciągu przemian (I.3.a.5) |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

Równanie reakcji oznaczone numerem 2:



Równanie reakcji oznaczone numerem 3:



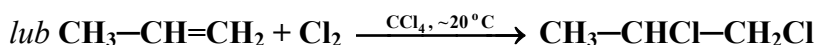
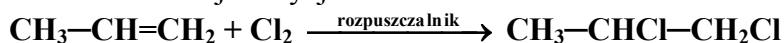
- 2 p. – poprawne napisanie dwóch równań reakcji  
 1 p. – poprawne napisanie jednego równania reakcji  
 0 p. – błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

**Zadanie 21. (0-2)**

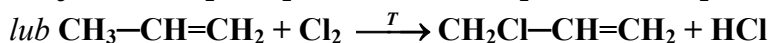
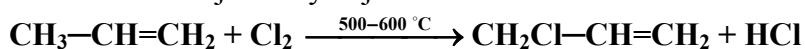
|                         |                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania procesu na podstawie słownego opisu przemiany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

Poprawna odpowiedź:

Równanie reakcji addycji:



Równanie reakcji substytucji:



- 2 p. – poprawne napisanie dwóch równań reakcji z uwzględnieniem warunków prowadzenia procesów  
 1 p. – poprawne napisanie jednego równania reakcji z uwzględnieniem warunków prowadzenia procesu  
 0 p. – błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu, brak warunków prowadzenia procesów) lub brak odpowiedzi

**Zadanie 22. (0-1)**

|                         |                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Opisanie właściwości związków organicznych w zależności od podstawnika i rodzaju grupy funkcyjnej w cząsteczce oraz metod ich otrzymywania (I.2.b.15) |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

|    | Zdanie                                                                                                                            | P/F      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. | W przemianie oznaczonej numerem 1 stopień utlenienia atomu węgla wchodzącego w skład podstawnika rośnie.                          | <b>P</b> |
| 2. | W przemianie oznaczonej numerem 2 głównym produktem jest kwas p-chlorobenzenokarboksylowy (p-chlorobenzoesowy).                   | <b>F</b> |
| 3. | Uczestniczący w przemianie oznaczonej numerem 3 jon $\text{NO}_2^+$ powstaje w reakcji kwasu azotowego(V) z kwasem siarkowym(VI). | <b>P</b> |

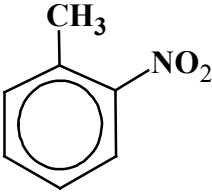
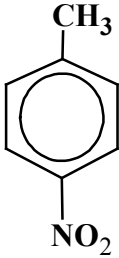
- 1 p. – poprawna ocena prawdziwości trzech zdań  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 23. (0-2)**

**a) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

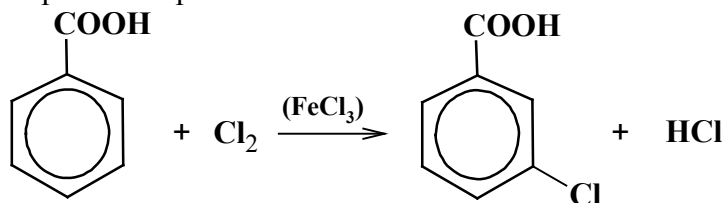
|                                                                                                      |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wzór związku B:<br> | Wzór związku C:<br> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 1 p. – poprawne napisanie wzorów obu produktów organicznych  
*Uwaga:* Kolejność wymieniania izomerów jest dowolna.  
0 p. – błędne napisanie wzoru co najmniej jednego produktu lub brak odpowiedzi

**b) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:



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

**Zadanie 24. (0-2)**

**a) (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

HX: **o-chlorobenzenokarboksylowy** lub **o-chlorobenzoesowy**

HY: **metanowy** lub **mrówkowy**

HZ: **etanowy** lub **octowy**

- 1 p. – poprawne przyporządkowanie wzorom ogólnym nazw kwasów  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0-1)**

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

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- **Wzrasta moc kwasu.**
- **Kwas o-chlorobenzenokarboksylowy jest kwasem mocniejszym od kwasu benzenokarboksylowego.**

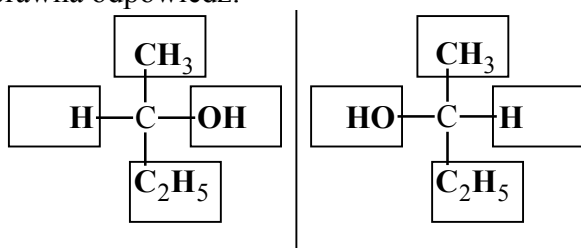
**1 p.** – poprawne określenie wpływu podstawnika

**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 25. (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:



**1 p.** – poprawne uzupełnienie schematu przedstawiającego enancjomery

**0 p.** – błędne uzupełnienie schematu lub brak uzupełnienia

**Zadanie 26. (0-3)****a) (0-1)**

|                         |                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Opisanie typowych właściwości prostych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (I.2.b.16) |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:



**1 p.** – poprawne narysowanie fragmentu struktury aminokwasów białkowych

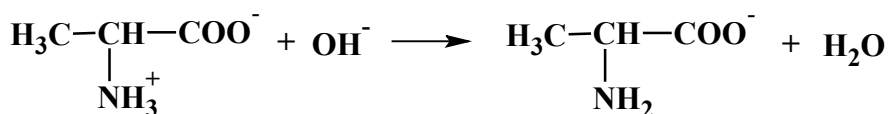
**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**b) (0-2)**

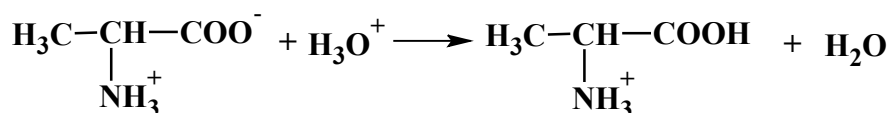
|                         |                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji, jakim ulegają pochodne wielofunkcyjne ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych (I.3.a.25) |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

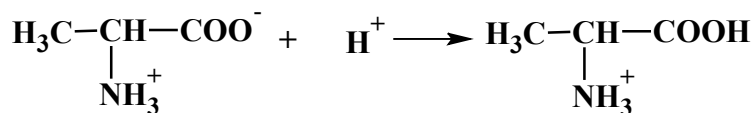
Równanie reakcji 1.:



Równanie reakcji 2.:



lub



- 2 p. – poprawne napisanie we właściwej kolejności dwóch równań reakcji w formie jonowej skróconej z użyciem wzoru jonu obojnego alaniny  
1 p. – poprawne napisanie jednego równania reakcji  
0 p. – błędne napisanie obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

### Zadanie 27. (0-1)

|                      |                                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tworzenie informacji | Wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych (III.3.2) |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

**tyrozyna** lub **Tyr**

- 1 p. – poprawna identyfikacja i podanie nazwy aminokwasu  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

### Zadanie 28. (0-3)

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

#### a) (0-1)

Poprawna odpowiedź:

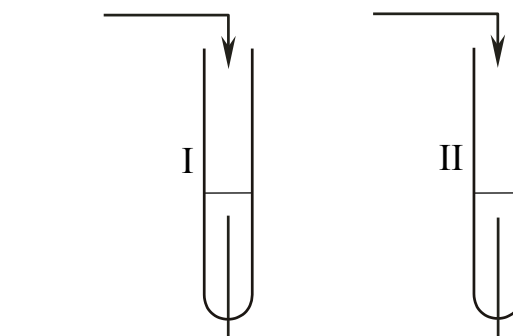
Schemat doświadczenia:

Odczynnik:

**świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II)**

lub **Cu(OH)<sub>2</sub>**

roztwór z naczynia A      roztwór z naczynia B



- 1 p. – poprawny wybór odczynnika i uzupełnienie schematu  
0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

#### b) (0-1)

Poprawna odpowiedź:

Naczynie A: **glicyna** lub **Gly**

Naczynie B: **glicyloalanyloalanina** lub **Gly-Ala-Ala**

- 1 p.** – poprawna identyfikacja i podanie nazw substancji przy poprawnym wyborze odczynnika w części a) zadania
- 0 p.** –  
– błędny wybór odczynnika lub brak odpowiedzi w części a) zadania  
– błędna identyfikacja lub błędne nazwy substancji  
– brak odpowiedzi

**c) (0-1)**

Przykład poprawnej odpowiedzi:

**reakcja biuretowa**

- 1 p.** – poprawne napisanie nazwy reakcji przy poprawnym wyborze odczynnika w części a) zadania
- 0 p.** –  
– błędny wybór odczynnika lub brak odpowiedzi w części a) zadania  
– błędna nazwa reakcji  
– brak odpowiedzi

**Zadanie 29. (0-1)**

|                      |                                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tworzenie informacji | Wnioskowanie o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych (III.3.2) |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

Poprawna odpowiedź:

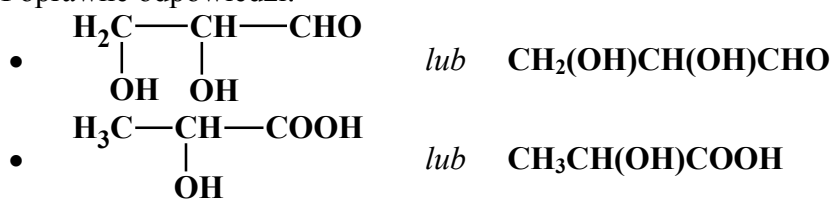
**fruktoza**

- 1 p.** – poprawne napisanie nazwy substancji X
- 0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 30. (0-1)**

|                      |                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Tworzenie informacji | Układanie zwięzłej struktury wypowiedzi (III.3.6) |
|----------------------|---------------------------------------------------|

Poprawne odpowiedzi:



- 1 p.** – poprawne napisanie wzoru izomeru
- 0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

**Zadanie 31. (0-1)**

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

Poprawna odpowiedź:

| Zdanie |                                                                            | P/F      |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.     | $\alpha$ -D-glukoza i $\beta$ -D-glukoza stanowią parę enancjomerów.       | <b>F</b> |
| 2.     | Jeżeli disacharyd jest nieredukujący, to nie wykazuje czynności optycznej. | <b>F</b> |
| 3.     | Glukoza jest końcowym produktem hydrolizy skrobi i celulozy.               | <b>P</b> |

**1 p.** – poprawna ocena prawdziwości trzech zdań

**0 p.** – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

## Ogólne zasady oceniania

**Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.**

**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 1 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 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglanie wyników liczbowych.
- 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” jako oznaczenie podwyższonej temperatury.**

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

**Jeśli reakcja jest nieodwracalna, zapis „⇌” w równaniu reakcji powoduje utratę punktów.**

**Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach” nie są wymagane.**