

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2017/2018**

**CHEMIA**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**FORMUŁA DO 2014**

**(„STARA MATURA”)**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

**ARKUSZ MCH-R1**

**CZERWIEC 2018**

## Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za wyjątkiem np. nazw, symboli pierwiastków, wzorów związków chemicznych). **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania ocenione są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

- 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 poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi słownej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie, opis zmian możliwych do zaobserwowania w czasie doświadczenia, oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętność odwołania się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za poprawne rozwiązanie tego zadania.
- Rozwiązanie zadania 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 wiążący dane z szukaną), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką i odpowiednią dokładnością. Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
  - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
  - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, w szczególności nie powoduje jego uproszczenia.
  - Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd rachunkowy, jeżeli jest ona jednoznacznie opisana w rozwiązaniu zadania.

- 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. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), nie przyznaje się punktów.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
- We wzorach elektronowych pary elektronowe mogą być przedstawione w formie kropkowej lub kreskowej.
- Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów.
- W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „ $\rightleftharpoons$ ” zamiast „ $\rightarrow$ ” powoduje utratę punktów.

**Zadanie 1. (0–1)****Schemat punktowania**1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi: [www.maturaneuron.pl](http://www.maturaneuron.pl)

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

**Poprawna odpowiedź**

1.	Pierwiastek X tworzy związek z wodorem o wzorze ogólnym HX. Wodny roztwór wodorku HX o stężeniu równym $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ma $\text{pH} \approx 1,00$ .	<b>P</b>	
2.	Rozcieńczony wodny roztwór wodorku HX ma $\text{pH}$ wyższe niż stężony wodny roztwór tego wodorku.	<b>P</b>	
3.	Najniższy stopień utlenienia, jaki pierwiastek X przyjmuje w związkach chemicznych, jest równy $-I$ , a najwyższy wynosi VII.	<b>P</b>	

**Zadanie 2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wpisanie do tabeli symboli chemicznych trzech pierwiastków.

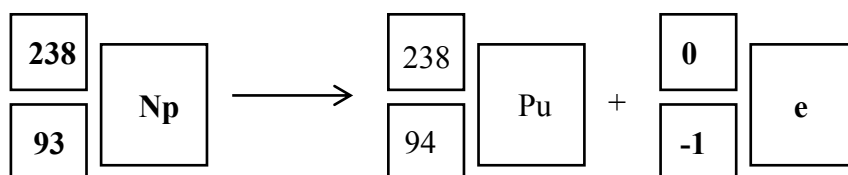
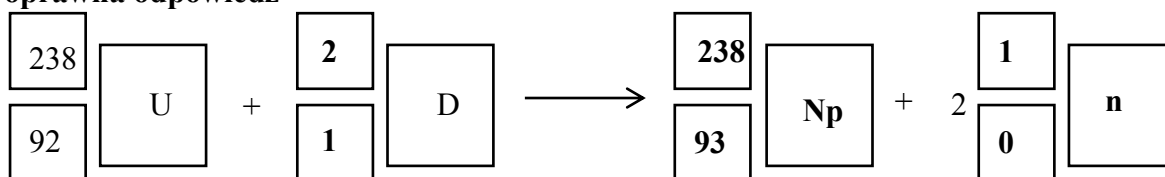
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1.	Niemetal, w którego atomie w stanie podstawowym liczba sparowanych elektronów walencyjnych trzeciej powłoki jest dwa razy większa niż liczba elektronów niesparowanych.	<b>S</b>
2.	Pierwiastek, którego <u>atom</u> w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ .	<b>Cr</b>
3.	Pierwiastek, którego dwudodatni kation w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ .	<b>Zn</b>

**Zadanie 3. (0–1)****Schemat punktowania**1 p. – za poprawne napisanie obu równań – sztucznej reakcji jądrowej i naturalnej przemiany promieniotwórczej ( $\beta^-$ ).

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

**Poprawna odpowiedź**

**Zadanie 4. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

**Poprawna odpowiedź**

1.	Pierwiastki, których elektroujemność przedstawiono na diagramie, należą do bloków konfiguracyjnych <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego.		<b>F</b>
2.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. elektroujemność wszystkich pierwiastków wchodzących w ich skład maleje ze wzrostem numeru okresu.		<b>F</b>
3.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. największą elektroujemność ma pierwiastek danej grupy o najmniejszej liczbie atomowej <i>Z</i> .	<b>P</b>	

**Zadanie 5. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Opis	Wzór związku lub wzory związków
Pomiędzy atomami w cząsteczce występują wiązania atomowe spolaryzowane, ale cząsteczka <u>nie jest</u> polarna.	<b>CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> (oraz CS<sub>2</sub>)</b>
W cząsteczce związku występuje jedna niewiążąca para elektronowa atomu centralnego.	<b>SO<sub>2</sub>, NCl<sub>3</sub></b>
Związek charakteryzuje się wysoką temperaturą topnienia, a po stopieniu przewodzi prąd.	<b>KCl, NaNO<sub>3</sub></b>

**Zadanie 6.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

**Poprawna odpowiedź**

1.	Po wprowadzeniu 100 g azotanu(V) potasu do 100 g wody i po ogrzaniu mieszaniny do temperatury 40 °C, na dnie zlewki pozostaje około 38 g substancji stałej.	<b>P</b>	
2.	Po ochłodzeniu do temperatury 20 °C nasyconych w temperaturze 60 °C roztworów obu soli otrzymano w zlewce z roztworem jodku potasu roztwór nasycony, a zlewce z roztworem azotanu(V) potasu – roztwór nienasycony.		<b>F</b>
3.	W temperaturze około 87,5 °C stężenie molowe nasyconego roztworu jodku potasu jest takie samo jak stężenie molowe nasyconego roztworu azotanu(V) potasu.		<b>F</b>

### Zadanie 6.2. (0–2)

#### Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku w procentach.

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

*Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.*

#### Przykładowe rozwiązanie

Rozpuszczalność KI w temperaturze 15 °C wynosi 140 g KI na 100 g H<sub>2</sub>O, skład roztworu w tej temperaturze jest następujący:

240 g roztworu — 140 g KI

150 g roztworu —  $x \Rightarrow$

$m(\text{KI w roztworze}) = x = 87,5 \text{ g}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ g} - 87,5 \text{ g} = 62,5 \text{ g}$

Po dodaniu do roztworu stałego jodku potasu oraz podgrzaniu roztworu zmienia się masa roztworu (i masa rozpuszczonej soli), nie zmienia się masa wody.

Łączna masa KI w zlewce:  $87,5 \text{ g} + 100 \text{ g} = 187,5 \text{ g}$

Rozpuszczalność KI w temperaturze 65 °C wynosi 180 g KI na 100 g H<sub>2</sub>O:

180 g KI — 100 g H<sub>2</sub>O

$y \text{ g KI} - 62,5 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow$

$m(\text{KI w roztworze}) = y = 112,5 \text{ g} (< 187,5 \text{ g})$

Po dosypaniu soli oraz ogrzaniu roztworu rozpuściło się dodatkowo:

$112,5 \text{ g} - 87,5 \text{ g} = 25 \text{ g KI}$ , o tyle też wzrosła masa roztworu w zlewce.

150 g roztworu — 100%

25 g roztworu —  $z \Rightarrow z = 16,7 (\%)$

### Zadanie 7.1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie.

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

#### Poprawna odpowiedź

Większa liczba jonów znajdowała się w zlewce, w której rozpuszczono **chlorowódór lub HCl**.

Uzasadnienie, np.: **Po rozpuszczeniu w wodzie gaz ten całkowicie dysocjuje.**  
lub **Amoniak jest słabym elektrolitem i nie dysocjuje całkowicie.**

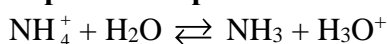
### Zadanie 7.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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

#### Poprawna odpowiedź



**Zadanie 8. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli: poprawne określenie wartości pH roztworu NaOH oraz poprawne wskazanie numerów probówek.

1 p. – za częściowo poprawne uzupełnienie tabeli: poprawne określenie wartości pH roztworu NaOH oraz błędne wskazanie numerów probówek

*lub*

– błędne określenie wartości pH roztworu NaOH oraz poprawne wskazanie numerów probówek

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

**Poprawna odpowiedź**

pH NaOH (aq), $c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	Numery zlewek, w których w czasie doświadczenia pH roztworu		
	obniżyło się	wzrosło	nie uległo zmianie
<b>13</b>	<b>III, IV</b>	<b>II</b>	<b>I</b>

**Zadanie 9. (0–2)****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 błędnego wyniku liczbowego

*lub*

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

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

*Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.*

**Przykładowe rozwiązanie**

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

W  $200 \text{ cm}^3$  kwasu o stężeniu  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  znajduje się:

$$n = 0,2 \text{ dm}^3 \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,02 \text{ mola kwasu octowego.}$$

Ponieważ  $\alpha = 4\% = 0,04$  to można stosować wzór uproszczony:

$K = \alpha^2 \cdot c$  ( $c$  – stężenie roztworu kwasu, w którym stopień dysocjacji ma wartość 0,04). Zatem:

$$c = \frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{(0,04)^2} = 0,011 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Możemy wyliczyć objętość roztworu, w którym znajduje się 0,02 mola kwasu octowego:

$$V = \frac{n}{c} = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,011 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}} = 1,82 \text{ dm}^3$$

Objętość wody, którą należy dodać:  $V_{\text{H}_2\text{O}} = 1820 \text{ cm}^3 - 200 \text{ cm}^3 = \mathbf{1620 \text{ cm}^3}$

**Zadanie 10.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zidentyfikowanie substancji znajdujących się w pięciu lub w czterech probówkach.

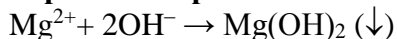
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

A: NaOH    B: MgSO<sub>4</sub>    C: NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>    D: Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>    E: KI

**Zadanie 10.2. (0–1)****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 11.1. (0–1)****Schemat punktowania**

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

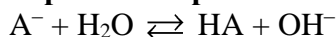
**Poprawna odpowiedź**

1. Różna wartość pH wyjściowych roztworów wynika z tego, że użyto elektrolitów o różnej mocy. Kwas HA użyty w doświadczeniu to (mocny / **słaby**) elektrolit, a kwasem HB może być kwas (**solny** / octowy).

2. W przypadku kwasu HB wartość pH w punkcie równoważnikowym wynosi 7, co oznacza, że po dodaniu do tego kwasu stechiometrycznej ilości wodnego roztworu wodorotlenku sodu stężenie jonów wodorowych i stężenie anionów wodorotlenkowych w roztworze są (**jednakowe** / różne). Wartość stężenia jonów wodorotlenkowych w tym roztworze wynosi ( $1 \cdot 10^{-14}$  /  **$1 \cdot 10^{-7}$** ).

**Zadanie 11.2. (0–1)****Schemat punktowania**

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

**Poprawna odpowiedź**

*Uwaga: Należy uznać za poprawne równanie reakcji, w którym zdający napisze poprawnie równanie hydrolizy anionu octanowego.*

**Zadanie 12. (0–2)****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 błędnego wyniku liczbowego  
*lub*  
– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.  
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

*Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.*



### Przykładowe rozwiązanie

$$M_{\text{KBr}} = 119 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{MgBr}_2} = 184 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Z warunków zadania wynika, że:

$$m_{\text{KBr}} + m_{\text{MgBr}_2} = 4,22 \text{ oraz}$$

$$n_{\text{KBr}} + 2n_{\text{MgBr}_2} = 0,04$$

Ponieważ  $m = M \cdot n$ , otrzymujemy dwie zależności, które muszą być spełnione jednocześnie:

$$\begin{cases} 119n_{\text{KBr}} + 184n_{\text{MgBr}_2} = 4,22 \\ n_{\text{KBr}} + 2n_{\text{MgBr}_2} = 0,04 \end{cases}$$

Po rozwiązaniu układu równań otrzymujemy:

$$n_{\text{MgBr}_2} = 0,01 \text{ mola} \quad n_{\text{KBr}} = 0,02 \text{ mola}$$

$$m_{\text{MgBr}_2} = 1,84 \text{ g} \quad m_{\text{KBr}} = 2,38 \text{ g}$$

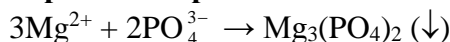
$$m_{\text{KBr}} = \mathbf{2,38 \text{ g}}$$

### Zadanie 13. (0–1)

#### 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

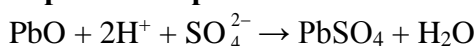


### Zadanie 14. (0–2)

#### Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne napisanie dwóch 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



### Zadanie 15. (0–2)

#### Schemat punktowania

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

*Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.*

## Przykładowe rozwiązanie

### Rozwiązanie I

$$T = 480 + 273 = 753 \text{ K}$$

Liczba moli gazu, którą otrzymano w reakcji termicznego rozkładu soli:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1013 \cdot 21,75}{83,14 \cdot 753} = 0,35 \text{ mola}$$

Z równania reakcji wynika, że z dwóch moli soli powstaje pięć moli gazów, zatem:

2 mole  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  — 5 moli gazów

$x$  moli  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  — 0,35 moli gazów  $\Rightarrow$

$$x = 0,14 \text{ mola}$$

$$M \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 331 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 0,14 \text{ mol} \cdot 331 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \mathbf{46,3 \text{ g}}$$

### Rozwiązanie II

$$T_1 = 273 \text{ K} \quad T_2 = 480 + 273 = 753 \text{ K}$$

$$p_1 = p_2 = 1013 \text{ hPa}$$

Liczba moli gazu w temperaturze  $T_1$  i  $T_2$  jest taka sama i można ją zapisać wyrażeniem:

$$n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{21,75}{735} = \frac{V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 7,89 \text{ dm}^3$$

Z równania reakcji wynika, że z dwóch moli soli powstaje w warunkach normalnych  $5 \cdot 22,4 \text{ dm}^3$  gazów, zatem:

2 mole  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  —  $5 \cdot 22,4 \text{ dm}^3$  moli gazów

$x$  moli  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  —  $7,89 \text{ dm}^3$  gazów  $\Rightarrow$

$$x = 0,14 \text{ mola}$$

$$M \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 331 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 0,14 \text{ mol} \cdot 331 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \mathbf{46,3 \text{ g}}$$

## Zadanie 16.1. (0–1)

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie stopni utlenienia ołowiu i liczby moli elektronów.

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

### Poprawna odpowiedź

Stopnie utlenienia ołowiu w  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ : **II i IV**

Liczba moli elektronów: **8 (moli)**

## Zadanie 16.2. (0–2)

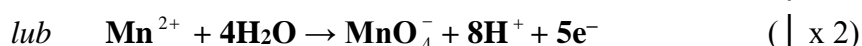
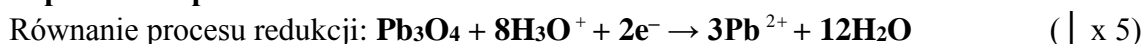
### Schemat punktowania

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

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

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

### Poprawna odpowiedź



**Zadanie 16.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis zmiany barwy.

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

**Poprawna odpowiedź**

Barwa roztworu	
przed wprowadzeniem Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	po wprowadzeniu Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
bezbarwny lub białoróżowy	różowofioletowy lub fioletowy

**Zadanie 17.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór wykresu.

0 p. – za błędne wskazanie wykresu albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź:**

A

**Zadanie 17.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę i uzasadnienie.

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

**Poprawna odpowiedź**

Wzrost ciśnienie nie wpłynie na wydajność opisanej reakcji chemicznej, gdyż po stronie substratów i produktów znajduje się taka sama liczba moli reagentów (lub substraty i produkty mają taką samą objętość).

**Zadanie 18. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

**Poprawna odpowiedź**

W cząsteczce etanu przyjmuje się dla orbitali walencyjnych atomów węgla hybrydyzację typu ( $sp$  /  $sp^2$  /  $sp^3$ ). Kąt między wiązaniami wytworzonymi przez każdy atom węgla w cząsteczce etenu jest bliski ( $109^\circ$  /  $120^\circ$  /  $180^\circ$ ), a w cząsteczce etynu kąt ten jest równy ( $109^\circ$  /  $120^\circ$  /  $180^\circ$ ). Wiązanie węgiel – węgiel jest tym krótsze, im (mniejsza / większa) jest jego krotność.

**Zadanie 19. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie trzech akapitów.

1 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch akapitów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1. W tych samych warunkach ciśnienia i temperatury gęstość etanu jest **większa niż** gęstość etenu. Gęstości obu gazów w tych warunkach są **większe niż** gęstość etynu.

2. W wyższej temperaturze, przy takim samym ciśnieniu, gęstość propanu jest **mniejsza niż** gęstość tego gazu w temperaturze niższej.

3. W naczyniu, w którym znajduje się w pewnej temperaturze 16 g metanu panuje ciśnienie **takie samo jak** w innym naczyniu, o tej samej objętości, w którym w identycznej temperaturze znajduje się propan o masie 44 g.

**Zadanie 20. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) węglowodoru.

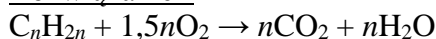
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru sumarycznego węglowodoru

*lub*

– podanie błędnego wzoru półstrukturalnego (grupowego) węglowodoru albo brak wzoru.

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

**Przykłady poprawnego rozwiązania**Rozwiązanie I

$$1 \text{ mol} \text{ — } n \cdot 44 \text{ g} + n \cdot 18 \text{ g}$$

$$0,25 \text{ mola} \text{ — } 46,5 \text{ g}$$

$$0,25n(44 + 18) = 46,5 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow CH_3CH=CH_2 \text{ lub } \triangle$$

Rozwiązanie II

$$(12n + 2n + 48n) \cdot 0,25 = 46,5 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow CH_3CH=CH_2 \text{ lub } \triangle$$

Rozwiązanie III

$x$  – masa spalonego związku

$$14n \text{ — } 1,5n \cdot 32$$

$$x \text{ — } (46,5 - x) \Rightarrow x = 10,5 \text{ g}$$

Ponieważ spalono 0,25 mola związku, to:

$$M_{\text{związku}} = 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow n = \frac{42}{14} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow CH_3CH=CH_2 \text{ lub } \triangle$$

Rozwiązanie IV

$x$  – masa  $CO_2$

$$\frac{44n}{18n} = \frac{x}{46,5 - x} \Rightarrow x = 33 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol} \text{ — } 44n \text{ g}$$

$$0,25 \text{ mola} \text{ — } 33 \text{ g} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow CH_3CH=CH_2 \text{ lub } \triangle$$

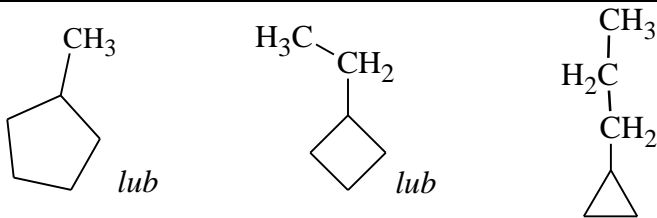
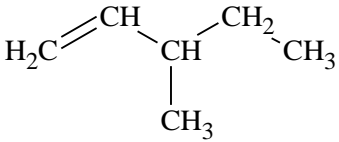
**Zadanie 21.1. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch kolumn.

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednej kolumny.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

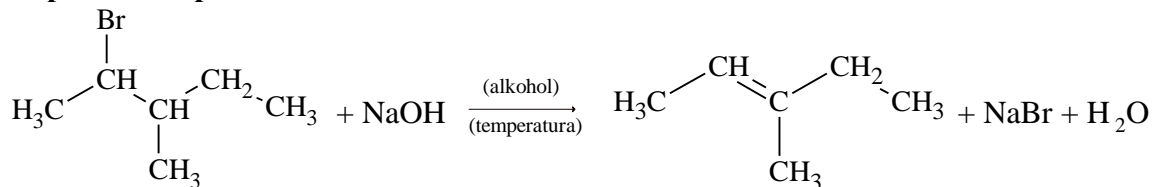
**Poprawna odpowiedź**

Wzór węglowodoru A	Wzór węglowodoru B
	
nazwa systematyczna węglowodoru A	nazwa systematyczna węglowodoru B
<b>metrylocyklopentan lub etylocyklobutan lub (n-)propylocyklopropan</b>	<b>3-metylopent-1-en</b>

**Zadanie 21.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 22. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Chlorobenzen otrzymuje się w reakcji związku X z chlorem w obecności chlorku żelaza(III) w reakcji (**substytucji** / addycji / kondensacji) przebiegającej według mechanizmu (rodnikowego / nukleofilowego / **elektrofilowego**).

**Zadanie 23. (0–2)****Schemat punktowania**

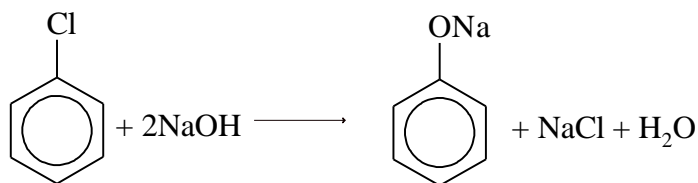
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

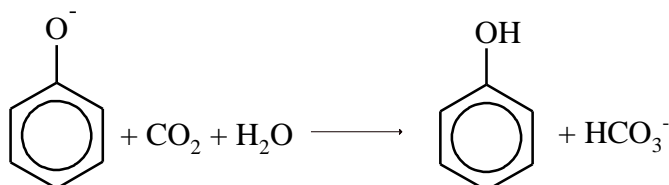
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji 2.:



Równanie reakcji 3.:

**Zadanie 24.1. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie obserwacji i poprawne napisanie wzoru związku chemicznego.

1 p. – za poprawne napisanie obserwacji i błędne napisanie wzoru związku chemicznego albo za poprawne napisanie wzoru związku chemicznego i błędne napisanie obserwacji.

0 p. – 0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**Opis zmiany: **barwa roztworu zmienia się z pomarańczowej na zieloną.**Wzór związku chromu:  **$(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Cr}$  lub  $\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_3$** **Zadanie 24.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

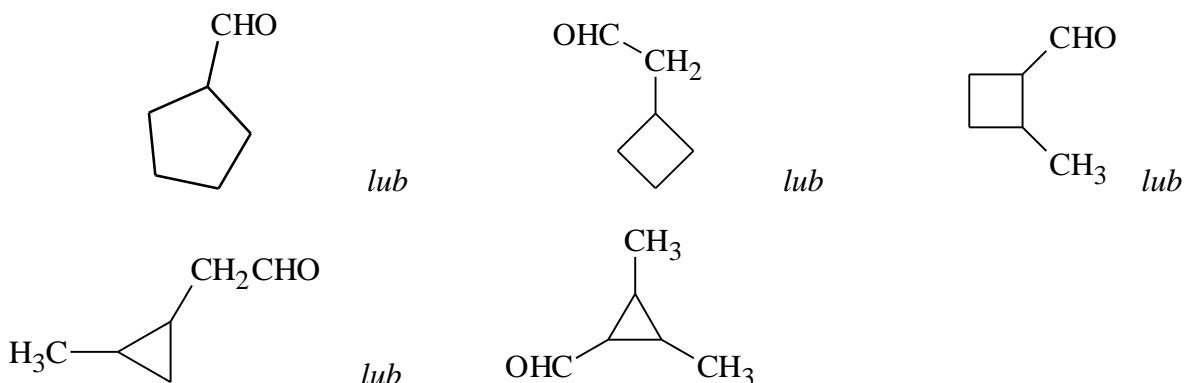
**Poprawna odpowiedź**

Stopień utleniania	atom chromu	atom węgla
w substratach	<b>VI</b>	oznaczony literą <i>a</i> :
		<b>0</b>
w produktach	<b>III</b>	oznaczony literą <i>b</i> :
		<b>II</b>

**Zadanie 25. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne narysowanie wzoru izomeru.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Przykłady poprawnej odpowiedzi***Uwaga: Należy uznać każdy poprawnie napisany wzór spełniający warunki zadania.***Zadanie 26. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawny wybór określeń w każdym nawiasie i poprawne narysowanie wzoru kwasu adypinowego.

1 p. – za błędny wybór określeń w każdym nawiasie i poprawne narysowanie wzoru kwasu adypinowego.

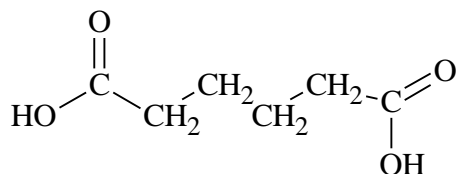
– za poprawny wybór określeń w każdym nawiasie i błędne narysowanie wzoru kwasu adypinowego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Poliamid-6,6 jest przykładem tworzywa sztucznego, który powstaje w reakcji (polimeryzacji / **polikondensacji**). W procesie powstawania makrocząsteczki poliamidu-6,6, w reakcji pomiędzy kwasem adypinowym a 1,6-diaminoheksanem (**powstaje** / nie powstaje) woda.

Wzór kwasu adypinowego:



### Zadanie 27.1. (0–1)

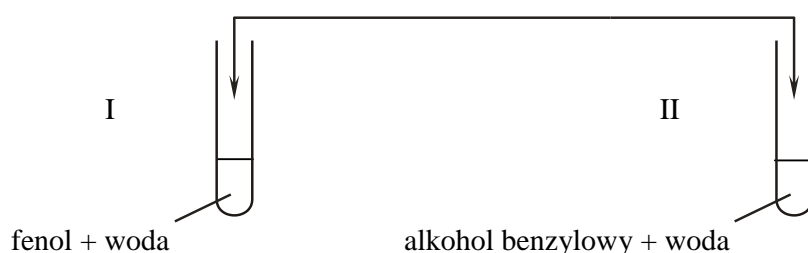
#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu doświadczenia (poprawny wybór odczynnika).

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Wybrany odczynnik: NaOH (aq) HCl (aq)



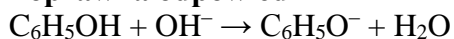
### Zadanie 27.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

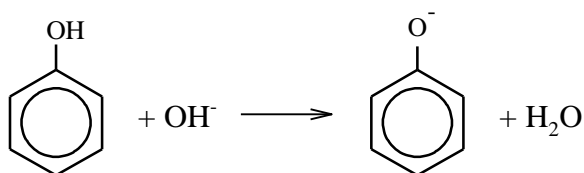
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej – przy poprawnym wyborze odczynnika w zadaniu 27.1.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź



lub z zastosowaniem wzoru uproszczonego fenolu i anionu fenolanowego:



### Zadanie 28.1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

#### Poprawna odpowiedź

Hydratacja propanonu jest reakcją (addycji / eliminacji / substytucji). Mechanizm opisanej reakcji jest (elektrofilowy / nukleofilowy / rodnikowy). Przyłączenie jonu hydroksylowego do węgla grupy karbonylowej w cząsteczce propanonu jest możliwe, ponieważ ten atom jest obdarzony cząstkowym ładunkiem ( dodatnim / ujemnym) wskutek polaryzacji wiązania z atomem (tlenu / węgla / wodoru).

**Zadanie 28.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

**Poprawna odpowiedź**

1.	W wyniku opisanej reakcji zmienia się hybrydyzacja orbitali walencyjnych drugiego atomu węgla z $sp^2$ w cząsteczce ketonu na $sp^3$ w cząsteczce diolu.	<b>P</b>	
2.	Cząsteczka diolu, który powstaje w opisanej reakcji, występuje w postaci enancjomerów.		<b>F</b>
3.	W opisanej reakcji organiczny anion będący produktem pośrednim pełni funkcję zasady Brønsteda.	<b>P</b>	

**Zadanie 28.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie.

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

**Poprawna odpowiedź**

Ocena: **Nie (wplywa.)**

Uzasadnienie: **Jony hydroksylowe pełnią funkcję katalizatora, a więc wpływają jedynie na szybkość reakcji, a nie na jej równowagę.**

*lub*

**Jony hydroksylowe nie są ani substratem, ani produktem reakcji.**

**Zadanie 29. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

**Poprawna odpowiedź**

1.	Wprowadzenie jednego atomu chloru do cząsteczki kwasu butanowego jest przyczyną zwiększenia zdolności tej cząsteczki do odszczepiania protonu.	<b>P</b>	
2.	Wpływ atomu chloru na moc kwasów chlorobutanowych jest tym mniejszy, im bardziej atom ten jest oddalony od grupy karboksylowej.	<b>P</b>	
3.	Kwas 4-chlorobutanowy jest kwasem słabszym od kwasu butanowego.		<b>F</b>

**Zadanie 30. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną odpowiedź i poprawne uzasadnienie.

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

**Poprawna odpowiedź**

Ocena: **Tak**

Uzasadnienie: **W cząsteczce tego tripeptydu są (trzy) centra stereogeniczne (asymetryczne atomy węgla).**

*lub*

**Cząsteczka nie ma jakichkolwiek elementów symetrii *lub* jest asymetryczna.**

*lub*

**Cząsteczka nie ma płaszczyzny symetrii (i środka symetrii).**

*lub*

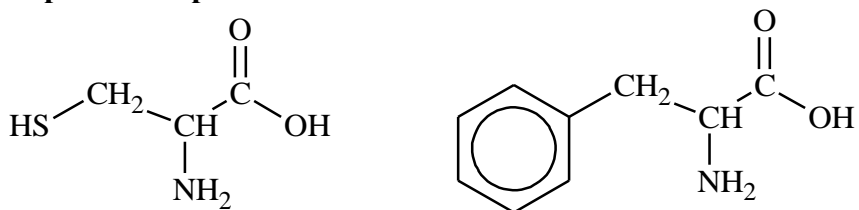
**Cząsteczka nie ma inwersyjnej osi symetrii.**



**Zadanie 31. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wzory dwóch aminokwasów.

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

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 32. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

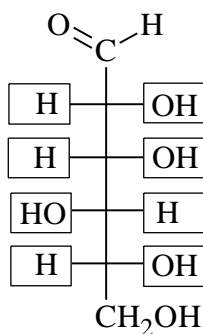
**Poprawna odpowiedź**

1.	W wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu można otrzymać anilinę.	<b>P</b>	
2.	Produkt reakcji metyloaminy z chlorowodorem dobrze rozpuszcza się w wodzie.	<b>P</b>	
3.	Wodny roztwór etyloaminy ma odczyn kwasowy.		<b>F</b>

**Zadanie 33. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu.

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

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 34. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór związku.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

(Związek) II