

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

CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA 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, umiejętne odwołanie 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 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.	S
2.	Pierwiastek, którego atom w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$.	Cr
3.	Pierwiastek, którego dwudodatni kation w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.	Zn

Zadanie 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.	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 $\text{pH} \approx 1$.	P	
2.	Rozcieńczony wodny roztwór wodorku HX ma pH wyższe niż stężony wodny roztwór tego wodorku.	P	
3.	Najniższy stopień utlenienia, jaki pierwiastek X przyjmuje w związkach chemicznych, jest równy $-I$, a najwyższy wynosi VII.	P	

Zadanie 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: **Tak**

Uzasadnienie: **(Jest to konfiguracja atomu germanu) w stanie wzbudzonym lub w stanie o wyższej energii.**

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.		F
2.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. elektroujemność wszystkich pierwiastków wchodzących w ich skład maleje ze wzrostem numeru okresu.		F
3.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. największą elektroujemność ma pierwiastek danej grupy o najmniejszej liczbie atomowej <i>Z</i> .	P	

Zadanie 5.1. (0–1)**Schemat punktowania**

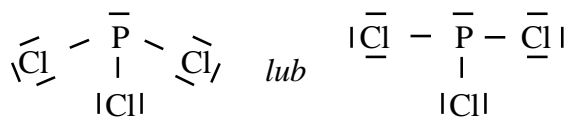
1 p. – za poprawne określenie charakteru wiązania i napisanie wzoru elektronowego.

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

Poprawna odpowiedź

Charakter wiązania: **kowalencyjne spolaryzowane**

Wzór elektronowy:

**Zadanie 5.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

Poprawna odpowiedź

Orbitalom walencyjnym atomu centralnego w cząsteczce trichlorku fosforu przypisuje się hybrydyzację typu (sp / sp^2 / sp^3). Atom centralny (nie stanowi bieguna elektrycznego / **stanowi biegun elektryczny dodatni** / stanowi biegun elektryczny ujemny) w tej cząsteczce.

Zadanie 6. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wypełnienie obu wierszy tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

Właściwość związku	Numery wzorów
Jest związkiem jonowym.	1, 5
Jego wodny roztwór <u>dobrze</u> przewodzi prąd elektryczny.	1, 4, 5 lub 1, 3, 4, 5

Uwaga: dopuszcza się podanie wzorów zamiast numerów, którymi je oznaczono.

Zadanie 7.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej dwóch równań reakcji.

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

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji 2.: **$\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$**

Równanie reakcji 3.: **$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$**

Zadanie 7.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie nazwy substancji i nazwy metody.

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

Poprawna odpowiedźNazwa substancji: **siarka**Nazwa metody: **sączenie lub filtracja****Zadanie 7.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne ustalenie masy (wyrażonej w gramach) siarki w obu próbkach.

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

Poprawna odpowiedźPróbka I: **0,8 (g)**Próbka II: **2,4 (g)****Zadanie 8. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku jako wielkości niemianowanej.

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku jako wielkości mianowanej.

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

Przykładowe rozwiązanie

Początkowe stężenia substratów wynoszą:

$$[\text{NO}] = \frac{n_{\text{NO}}}{V} = \frac{6 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad [\text{H}_2] = \frac{n_{\text{H}_2}}{V} = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Początkowa szybkość reakcji: $v_0 = k \cdot 3^2 \cdot 2 = 18 \cdot k$

stężenia substratów po przereagowaniu 50% NO są równe:

$$[\text{NO}] = \frac{n_{\text{NO}}}{V} = \frac{(6-3) \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 1,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad [\text{H}_2] = \frac{n_{\text{H}_2}}{V} = \frac{(4-3) \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Końcowa szybkość reakcji wynosi: $v = k \cdot (1,5)^2 \cdot 0,5 = 1,125 \cdot k$

$$\frac{v}{v_0} = \frac{1,125 \cdot k}{18 \cdot k} = \frac{1}{16} = \mathbf{0,0625} \quad \text{lub} \quad \frac{v_0}{v} = \frac{16}{1} = \mathbf{16}$$

Zadanie 9. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody (w tym poprawne zapisanie – w dowolnej postaci – wyrażenia na stałą równowagi opisaną reakcją), poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w molach.

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

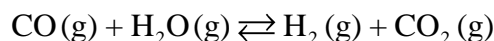
lub

– niepodanie wyniku w molach.

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

Przykładowe rozwiązanie

1 mol 3 mol 0 mol 0 mol



1-x 3-x x x

$$K_c = \frac{[\text{H}_2] \cdot [\text{CO}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{\frac{n_{\text{H}_2}}{V} \cdot \frac{n_{\text{CO}_2}}{V}}{\frac{n_{\text{CO}}}{V} \cdot \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{V}} = \frac{n_{\text{H}_2} \cdot n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{CO}} \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{x \cdot x}{(1-x) \cdot (3-x)}$$

$$4 = \frac{x^2}{(1-x) \cdot (3-x)}$$

$$3x^2 - 16x + 12 = 0 \quad \Delta = 112 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 10,58$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{16 - 10,58}{6} = 0,9 \text{ mol}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{16 + 10,58}{6} = 4,43 \text{ mol} \Rightarrow \text{sprzeczny, bo } x \text{ nie może być } \geq 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{CO}_2} = \mathbf{0,9 \text{ (mol)}} \quad n_{\text{CO}} = 1 - 0,9 = \mathbf{0,1 \text{ (mol)}} \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 3 - 0,9 = \mathbf{2,1 \text{ (mol)}}$$

Zadanie 10. (0-1)

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną ocenę efektu energetycznego reakcji i poprawny wybór.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Opisana reakcja jest procesem **endo(termicznym)**.

Numer sposobu zwiększenia wydajności tworzenia tlenku azotu(II): **III** (Prowadzenie reakcji w możliwie wysokiej temperaturze.)

Zadanie 11.1. (0-2)

Schemat punktowania

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

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku liczbowego w procentach.

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

Przykładowe rozwiązanie

$$M_{\text{Mg(OH)}_2} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{11,60 \text{ g}}{58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Mg(OH)}_2} = n_{\text{Mg}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Mg}} = 0,2 \text{ mol} \cdot 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4,8 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{Al}} = 7,5 \text{ g} - 4,8 \text{ g} = 2,7 \text{ g}$$

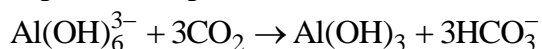
$$\% \text{ mas. Al} = \frac{2,7 \text{ g}}{7,5 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{36(\%)}$$

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

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

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

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

lub

**Zadanie 12. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli: poprawne określenie wartości pH roztworu NaOH oraz poprawne wskazanie wszystkich 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 wszystkich 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
13	III, IV	II	I

Zadanie 13. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną kolejność użytych trzech odczynników i poprawne napisanie wzorów trzech wytrąconych soli.

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

Poprawna odpowiedź

Etap	Wzór odczynnika	Wzór wytrąconej soli
I	MgCl₂ (aq)	Mg₃(PO₄)₂
II	CuCl₂ (aq)	CuCrO₄
III	BaCl₂ (aq)	BaSO₄

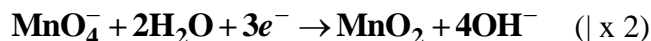
Zadanie 14.1. (0–1)**Schemat punktowania**

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

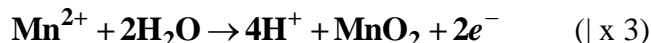
0 p. – za błędne napisanie jednego lub obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:

**Zadanie 14.2. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne określenie odczynu i poprawne podanie nazwy jonu.

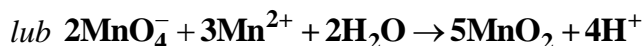
1 p. – za poprawne określenie odczynu i błędne podanie nazwy jonu
lub

– za błędne określenie odczynu i poprawne podanie nazwy jonu.

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

Poprawna odpowiedź

Odczyn roztworu po reakcji w probówce I: **kwasowy**



Nazwa anionu zawierającego siarkę: **siarczanowy(VI)**

Zadanie 15. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną odpowiedź.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Tak, (ponieważ zarówno kwas siarkowy(VI) jak i kwas ortofosforowy(V) jest mocniejszym kwasem od kwasu octowego *lub* oba kwasy mają wyższe stałe dysocjacji pierwszego stopnia od stałej dysocjacji kwasu octowego).

Uwaga! Uzasadnienie nie jest wymagane, ale jeśli jest, to musi być ono poprawne.

Zadanie 16. (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: **Tak**

Uzasadnienie: **Ponieważ w probówce z etanianem magnezu dodatkowo wytrąci się osad.**
lub

W obu probówkach wyczuwalny będzie charakterystyczny zapach, ale tylko w jednej z nich pojawi się osad.

Zadanie 17. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

Poprawna odpowiedź

Benzynę lekką można rozdzielić na składniki przez (dekantację / **destylację**). W tej metodzie do rozdzielania mieszaniny wykorzystuje się różnice (gęstości / **temperatury wrzenia** / rozpuszczalności) jej składników.

Liczba oktanowa określa odporność benzyny na gwałtowne i nierównomierne spalanie. Liczba oktanowa jest tym wyższa, im większa jest zawartość węglowodorów o łańcuchach węglowych (prostych / **rozgałęzionych**) oraz węglowodorów aromatycznych w paliwie. Aby zwiększyć liczbę oktanową, benzynę poddaje się procesowi (krakingu / **reformingu**) oraz wzbogaca ją dodatkowymi składnikami.

Zadanie 18. (0–1)

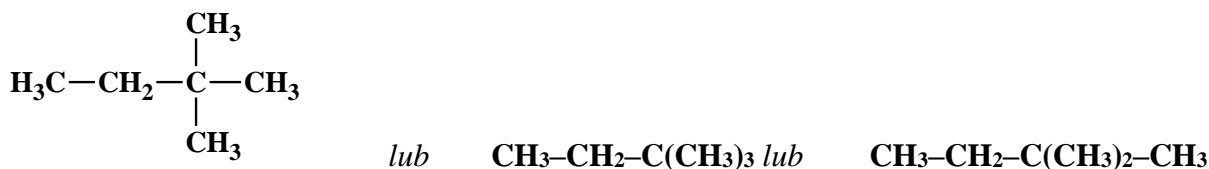
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) węglowodoru, poprawne ułożenie jego nazwy systematycznej i poprawne wskazanie liczby izomerycznych monochloropochodnych.

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

Poprawna odpowiedź

Wzór:



Nazwa systematyczna: **2,2-dimetylobutan**

Liczba izomerycznych monochloropochodnych: **3 lub trzy**

Zadanie 19. (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

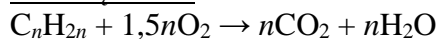
lub

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

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

Przykłady poprawnego rozwiązania

Rozwiązanie I



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

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

$$0,25n(44 + 18) = 46,5 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \quad \text{lub} \quad \triangle$$

Rozwiązanie II

$$(12n + 2n + 48n) \cdot 0,25 = 46,5 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \quad \text{lub} \quad \triangle$$

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:

$$M_{\text{związku}} = 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow n = \frac{42}{14} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \text{ lub } \triangle$$

Rozwiązanie IV

x – masa CO_2

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

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

$$0,25 \text{ mola} \text{ — } 33 \text{ g} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \text{ lub } \triangle$$

Zadanie 20. (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° / 120° / 180°), a w cząsteczce etynu kąt ten jest równy (109° / 120° / 180°). Wiązanie węgiel–węgiel jest tym krótsze, im (mniejsza / większa) jest jego krotność.

Zadanie 21. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

Dieny z układem wiązań podwójnych		
sprzężonym	izolowanym	skumulowanym
IV	II, III, V	I

Zadanie 22. (0–1)

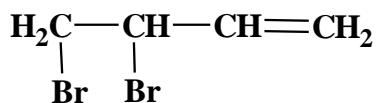
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru i poprawne podanie nazwy systematycznej związku.

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

Poprawna odpowiedź

Wzór:



Nazwa systematyczna: **3,4-dibromobut-1-en**

Zadanie 23. (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: **Tak**

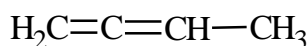
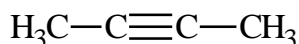
Uzasadnienie: (Występuje w postaci izomerów *cis-trans*, ponieważ) oba atomy połączone wiązaniem podwójnym *lub* o hybrydyzacji sp^2 *lub* o numerach 2 i 3 połączone są z jednym atomem wodoru i jedną grupą $-CH_2Br$ *lub* połączone są z dwoma różnymi podstawnikami.

Zadanie 24. (0–1)**Schemat punktowania**

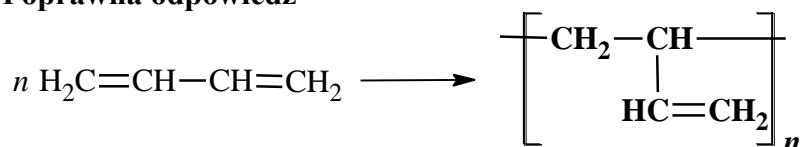
- 1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) dwóch izomerów.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Dwa wzory spośród następujących trzech:

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

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

Poprawna odpowiedź

Uwaga: dopuszcza się odpowiedź, w której zdający poprawnie napisał fragment jedno-, dwu- lub trzyczłonowy.

Zadanie 26. (0–2)**Schemat punktowania**

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i 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.

Przykładowe rozwiązanie

$$M_{(\text{COOH})_2} = 90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 126 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

W 14 g hydratu znajduje się $\frac{14 \cdot 90}{126} = 10 \text{ g}$ kwasu oraz $14 \text{ g} - 10 \text{ g} = 4 \text{ g}$ wody

Do rozpuszczenia 10 g kwasu w temperaturze 20°C potrzeba $\frac{10 \cdot 100}{9,52} = 105 \text{ g}$ wody,

a ponieważ w 14 g hydratu zawarte są 4 g wody, to $105 \text{ g} - 4 \text{ g} = \mathbf{101 \text{ g}}$ (wody).

Zadanie 27.1. (0–1)

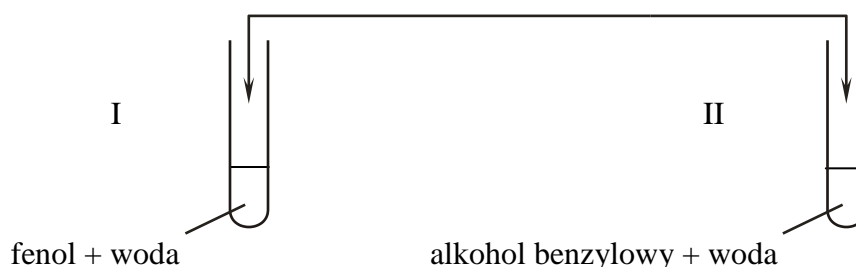
Schemat punktowania

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)



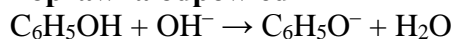
Zadanie 27.2. (0–1)

Schemat punktowania

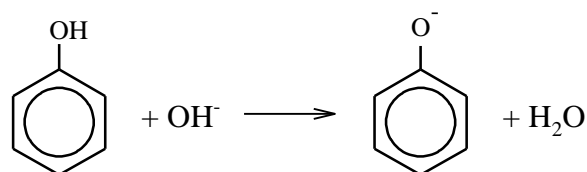
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej – przy poprawnym wyborze odczynnika w zadaniu 27.1.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



lub z zastosowaniem wzoru uproszczonego fenolu i anionu fenolanowego:



Zadanie 28. (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.	P	
2.	Wpływ atomu chloru na moc kwasów chlorobutanowych jest tym mniejszy, im bardziej atom ten jest oddalony od grupy karboksylowej.	P	
3.	Kwas 4-chlorobutanowy jest kwasem słabszym od kwasu butanowego.		F

Zadanie 29. (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody (w tym poprawne zapisanie – w dowolnej postaci – wyrażenia na stałą równowagi opisanej reakcji), poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku liczbowego jako wielkości niemianowanej.

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku liczbowego z błędną jednostką.

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

Przykładowe rozwiązanie

$$K_a K_b = K_w \text{ i } K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$$

Dla kwasu octowego w temperaturze 25 °C $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (odczyt z tablic)

$$K_a K_b = K_w \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} \text{ i } K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{OH}^-] = x \text{ i } [\text{CH}_3\text{COO}^-] = c_0 - x \Rightarrow K_b = \frac{x^2}{c_0 - x}$$

Ponieważ reakcji z wodą ulega mniej niż 5% anionów octanowych, można założyć, że:

$$c_0 - x \approx c_0 \Rightarrow K_b = \frac{x^2}{c_0} \Rightarrow x = \sqrt{K_b \cdot c_0} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot c_0} \Rightarrow$$

$$x = \sqrt{\frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} \cdot 0,05} = \sqrt{\frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} \cdot 5 \cdot 10^{-2}} = \sqrt{2,8 \cdot 10^{-11}} = \sqrt{28 \cdot 10^{-12}} = 5,3 \cdot 10^{-6} = [\text{OH}^-]$$

$$K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]}$$

$$\text{i } [\text{OH}^-] = 5,3 \cdot 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{5,3 \cdot 10^{-6}} = 0,19 \cdot 10^{-8} \Rightarrow$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,19 \cdot 10^{-8} = -(-0,721 - 8) = \mathbf{8,721 \approx 8,7}$$

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

Zadanie 30.1. (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 (tłenu / węgla / wodoru).

Zadanie 30.2. (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.	P	
2.	Cząsteczka diolu, który powstaje w opisanej reakcji, występuje w postaci enancjomerów.		F
3.	W opisanej reakcji organiczny anion będący produktem pośrednim pełni funkcję zasady Brønsteda.	P	

Zadanie 30.3. (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 (wpływa.)**

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 31. (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania – z uwzględnieniem zasadowego środowiska reakcji i poprawne uzupełnienie schematu.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania – z uwzględnieniem zasadowego środowiska reakcji i błędne uzupełnienie schematu

lub

– za błędne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania – z uwzględnieniem zasadowego środowiska reakcji i poprawne uzupełnienie schematu

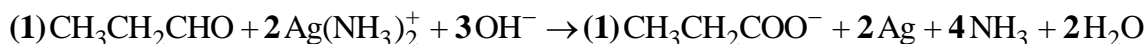
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:

**Zadanie 32.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzoru sumarycznego.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 32.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

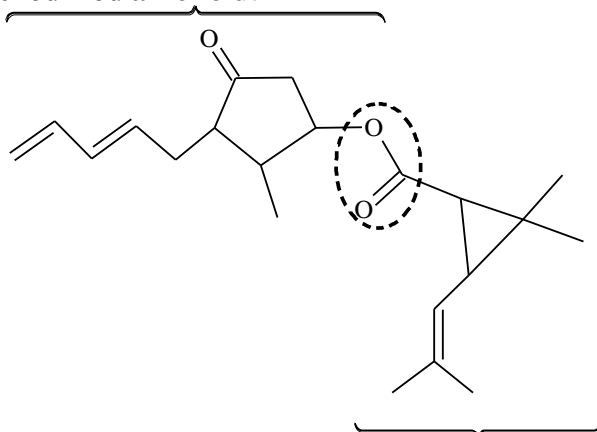
Poprawna odpowiedź

1.	Związek I jest fenolem.		F
2.	W cząsteczce związku II występują grupa aminowa i grupa karboksylowa.	P	
3.	Cząsteczka związku III zawiera wiązanie amidowe.	P	

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

1 p. – za poprawne zakreślenie wiązania estrowego oraz poprawne podpisanie części pochodzącej od kwasu i części pochodzącej od alkoholu.

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

Poprawna odpowiedźTa część pochodzi od **alkoholu**.Ta część pochodzi od **kwasu**.

Zadanie 34. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych oraz poprawny wybór nazwy wiązania i poprawne podanie nazwy grupy związków organicznych.

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych ale błędny wybór nazwy wiązania lub błędne podanie nazwy grupy związków organicznych

lub

– za błędne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych ale poprawny wybór nazwy wiązania i poprawne podanie nazwy grupy związków organicznych.

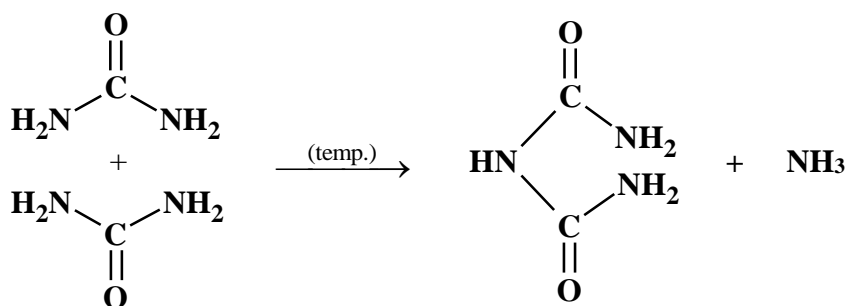
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji:



lub



Nazwa wiązania: amidowe estrowe wodorowe

Nazwa grupy związków, np.: **białka** *lub* **polipeptydy** *lub* **poliamidy** *lub* **proteiny**

Zadanie 35.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli (opisanie zmian z uwzględnieniem barwy użytych roztworów).

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

Poprawna odpowiedź

Numer próbówki	Barwa	
	<u>odczynnika przed</u> dodaniem do zawartości próbówki	<u>zawartości próbówki po</u> dodaniu odczynnika
I	czerwona	żółta <i>lub</i> żółtopomarańczowa
II	malinowa <i>lub</i> czerwona	bezbarwna <i>lub</i> brak <i>lub</i> różowa

Zadanie 35.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu jonów.

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

Poprawna odpowiedź

Probówka I: $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	Probówka II: $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$
---	---

Zadanie 36. (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 nieparzysta liczba centrów stereogenicznych.**

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 37. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie nazw zwyczajowych trzech aminokwasów.

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

Poprawna odpowiedź

walina, cysteina, fenyloalanina

Uwaga: Kolejność wymieniania nazw nie jest oceniana.

Zadanie 38. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

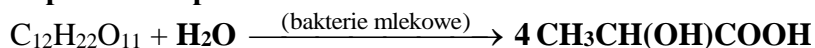
Poprawna odpowiedź

1.	Dodanie do wodnego roztworu białka wodnego roztworu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jest przyczyną tzw. wysalania białka. Ten proces jest odwracalny.	P	
2.	Wiązania wodorowe powstające między fragmentami $-\text{CO}-$ i $-\text{NH}-$ wiązań peptydowych łańcucha polipeptydowego odpowiadają za powstanie struktury trzeciorzędowej białka.		F
3.	W czasie hydrolizy łańcucha polipeptydowego prowadzącej do powstania aminokwasów następuje zniszczenie struktury pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowej tego polipeptydu.	P	

Zadanie 39. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu – napisanie równania reakcji.

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

Poprawna odpowiedź

Zadanie 40. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzoru jednoczłonowego fragmentu diazotanu(V) celulozy.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź