

# **EGZAMIN MATURALNY**

KWIECIEŃ 2018

FORMUŁA OD 2015 („NOWA MATURA")

## **CHEMIA**

POZIOM ROZSZERZONY

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

KWIECIEŃ 2018  
WYDZIAŁ CHEMII

Ogólne zasady oceniania zgodne z wytycznymi CKE.

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają wyłącznie zakres merytoryczny odpowiedzi i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania, oceniane są pozytywnie - również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w zasadach oceniania. Odpowiedzi nieprecyzyjne, dwuznacznie, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.

Zdający otrzymuje punkty za odpowiedzi, w których została pokonana zasadnicza trudność rozwiązania zadania, np. w zadaniach, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedzi - poprawne uogólnianie, wnioskowanie, uzasadnianie; w zadaniach doświadczalnych - poprawne zaprojektowanie eksperymentu; rachunkowych - zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukaną.

- 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.
  - Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznego założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
  - Rozwiązania zadań doświadczalnych (np. spostrzeżenia 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 spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
  - W zadaniach, w których należy dokonać wyboru - każdą formę jednoznacznego wskazania (numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za pokonanie zasadniczej trudności tego zadania.
  - W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
  - Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
  - Jeżeli polecenie brzmi: Napisz równanie reakcji w formie ..., to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku.
- Notacja:
- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub sumarycznych oraz wzorów półstrukturalnych (grupowych) zamiast sumarycznych nie odejmuje się punktów.
  - Zapis „ $\uparrow$ ”, i „ $\downarrow$ ” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
  - W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów.

### Zadanie 1 (2pkt)

Schemat punktowania:

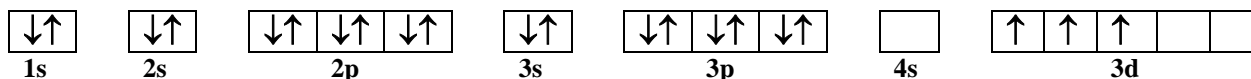
2pkt za poprawne wyjaśnienie przyczyny barwy związku i poprawny zapis struktury elektronowej atomu chromu na +III stopniu utlenienia

1pkt za niepoprawne wyjaśnienie lub brak odpowiedzi i poprawny zapis struktury elektronowej atomu chromu na +III stopniu utlenienia

0pkt niepoprawny zapis lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie

Chrom w rozważanym związku znajduje się na stopniu utlenienia +III. Ma on niecałkowicie zapełnioną elektronami podpowłokę 3d, skutkuje to absorpcją promieniowania pewnej części widma światła białego w zakresie widzialnym. My widzimy barwę dopełniającą – stąd barwa związku



### Zadanie 2 (2pkt)

Schemat punktowania

2pkt poprawne przedstawienie wzoru strukturalnego **wszystkich trzech związków fosforu** oraz poprawne określenie ich struktury przestrzennej (kształtu) oraz poprawne określenie typu hybrydyzacji atomu fosforu w tych związkach

1pkt poprawne przedstawienie wzoru strukturalnego, poprawne określenie w nich hybrydyzacji atomu fosforu oraz poddanie kształtu cząsteczki (struktury przestrzennej) **dla dwu spośród trzech** podanych w zadaniu związków

0pkt poprawne przedstawienie wzoru strukturalnego, poprawne określenie hybrydyzacji atomu fosforu oraz poddanie kształtu cząsteczki (struktury przestrzennej) tylko w **przypadku jednego** z trzech podanych w zadaniu związków lub wszystkie odpowiedzi błędne lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie

	PCl <sub>3</sub>	PCl <sub>5</sub>	POCl <sub>3</sub>
Wzór strukturalny			
Hybrydyzacja atomu fosforu	sp <sup>3</sup>	dsp <sup>3</sup>	sp <sup>3</sup>
Kształt cząsteczki (struktura przestrzenna)	piramida trygonalna	bipiramida trygonalna	tetraedr

### Zadanie 3 (2pkt)

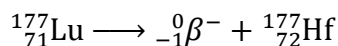
Schemat punktowania

2pkt za poprawny zapis równania i zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z poprawną dokładnością

1pkt poprawny zapis równania i zastosowanie poprawnej metody ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub podanie wyniku z błędnym zaokrągleniem

0pkt za błędny zapis równania i zastosowanie błędnej metody obliczeń lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź



$$100\% \xrightarrow{1} 50\% \xrightarrow{2} 25\% \xrightarrow{3} 12,5\% \xrightarrow{4} 6,25\% \xrightarrow{5} 3,125\% \xrightarrow{6} 1,56\%$$

ilość cykli rozpadowych  $n = 6$

czas, który upłynął  $\Delta t = n \cdot \tau_{1/2} = 6 \cdot 6,7 \text{ dnia} = 40,2 \text{ dnia}$

Odpowiedź: 40 dni

### Zadanie 4 (2pkt)

Schemat punktowania:

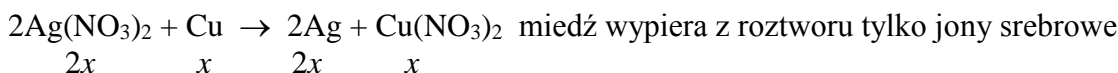
2pkt zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z wymaganą dokładnością

1pkt zastosowanie poprawnej metody i:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
- podanie wyniku z inną niż wymagana dokładnością

0pkt zastosowanie błędnej metody obliczeń lub brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie:



$$\Delta m = 2x \cdot 108 \text{ g} - x \cdot 64 \text{ g} = 152 \text{ g} \cdot x$$

$$152 \text{ g} \cdot x = 1,52 \text{ g}$$

$$x = 0,01 \text{ mola}$$

masa osadzonego na płytce srebra:

$$m_{\text{Ag}} = 2x \cdot 108 \text{ g} = 0,02 \cdot 108 \text{ g} = 2,16 \text{ g}$$

ubytek masy miedzi:

$$m_{\text{Cu}} = 0,01 \cdot 64 \text{ g} = 0,64 \text{ g}$$

pozostało na płytce

$$50 - 0,64 = 49,36 \text{ g miedzi}$$

zawartość procentowa

$$\%_{\text{Ag}} = \frac{2,16 \text{ g}}{51,52 \text{ g}} \cdot 100\% = 4,2\%$$

$$\%_{\text{Cu}} = \frac{49,36 \text{ g}}{51,52 \text{ g}} \cdot 100\% = 95,8\%$$

Odpowiedź: Skład płytki po doświadczeniu 4,2% Ag i 95,8% Cu.

### Zadanie 5 (1pkt)

Schemat punktowania:

1pkt za poprawną odpowiedź

0pkt niepoprawna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

Nie wpłynie gdyż stężenie jonu  $\text{Ba}^{2+}$  w roztworze wynika z iloczynu rozpuszczalności  $\text{BaSO}_4$ , a nie zależy od ilości osadu tej soli w naczyniu.

**Zadanie 6 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń prowadzące do poprawnego wyznaczenia wzoru związku

0pkt zastosowanie niepoprawnej metody, błędnie przedstawiony wzór związku lub brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie:

Zakładamy, że masa badanej próbki związku wynosi 100 g, wtedy 1% odpowiada 1 g, więc  $m_O = 38,07$  g,  $m_K = 26,58$  g,  $m_{Cr} = 35,35$  g.

Zakładamy, że wzór empiryczny ma postać:

$$X:Y:Z = \frac{26,58}{39} : \frac{35,35}{52} : \frac{38,07}{16} = 0,68 : 0,68 : 2,39 = 2 : 2 : 7$$

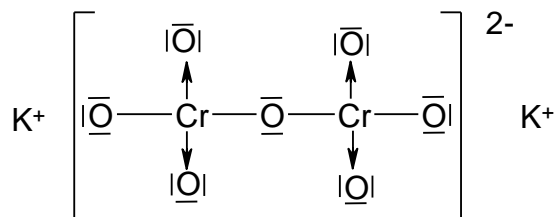
Wzór związku:  $K_2Cr_2O_7$ **Zadanie 7 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawnie przedstawiony wzór związku

0pkt za niepoprawnie przedstawiony wzór lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

**Zadanie 8 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawy wybór rodzaju reakcji i uzasadnienie

0pkt za niepoprawny wybór rodzaju reakcji lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie

Reakcja dysocjacji wody jest reakcją endotermiczną. Wraz ze wzrostem temperatury wartość  $K_w$  rośnie, gdyż równowaga reakcji przesuwa się w stronę tworzenia jonów, co zgodnie z regułą przekory sugeruje, że do przebiegu reakcji potrzebne jest dostarczenie energii cieplnej → czyli reakcja jest endotermiczna

**Zadanie 9 (1pkt)**

1pkt za poprawne wyznaczenie wartości pH

0pkt niepoprawne wyznaczenie wartości pH lub brak odpowiedzi

$$[H^+][OH^-] = 5,2 \cdot 10^{-13}$$

$$[H^+] = [OH^-] = x \quad \text{to} \quad x \cdot x = 5,2 \cdot 10^{-13}$$

$$x = \sqrt{5,2 \cdot 10^{-13}} = 7,2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{pH} = 6,14$$

### Zadanie 10 (1pkt)

Schemat punktowania

1pkt za poprawny wybór odczynnika i poprawne uzasadnienie tego wyboru

0pkt za niepoprawny wybór odczynnika lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

Odczynnik **b** – kwas azotowy(V).

Pojawia się żółte zabarwienie, co jest dowodem obecności w tripeptydzie reszty aminokwasu aromatycznego a tylko jeden z biorących udział w doświadczeniu tripeptydów zawiera resztę aminokwasu aromatycznego (Tyr).

### Zadanie 11 (2pkt)

Schemat punktowania

2pkt za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz przedstawienie poprawnego równania kinetycznego reakcji

1pkt za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

0pkt za zastosowanie błędnej metody obliczeń lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie:

Przyjmujemy, że równanie kinetyczne reakcji ma postać:

$$V = k[\text{NaOH}]^x[\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}]^y$$

- obliczamy rząd reakcji względem zmian stężeń bromoetanu (y)

$$\frac{V_1}{V_4} = \frac{k \cdot 1^x \cdot 1^y}{k \cdot 1^x \cdot (0,5)^y} = 2^y \quad \text{z treści zadania } \frac{V_1}{V_4} = \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-4}} = 2$$
$$\text{to } 2^y = 2 \quad y = 1$$

- obliczamy rząd reakcji względem zmian stężeń NaOH (x)

$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{k \cdot 1^x \cdot 1^y}{k \cdot (0,5)^x \cdot 1^y} = 2^x \quad \text{z treści zadania } \frac{V_1}{V_3} = \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-4}} = 2$$
$$\text{to } 2^x = 2 \quad x = 1$$

równanie kinetyczne reakcji:  $V = k[\text{NaOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}]$

### Zadanie 12 (1pkt)

Schemat punktowania:

1pkt za poprawne podanie odpowiedzi i poprawne jej uzasadnienie

0pkt za niepoprawną odpowiedź lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie

$$k = \frac{V}{[\text{NaOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}]}$$

- na podstawie danych doświadczenia 1

$$k = \frac{1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}}}{1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

- na podstawie danych doświadczenia 2

$$k = \frac{1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}}}{0,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

- na podstawie danych doświadczenia 3

$$k = \frac{8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}}}{0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

Stwierdzenie jest **falszywe** co uzasadniają powyższe obliczenia wartości  $k$  przy różnych stężeniach substratów

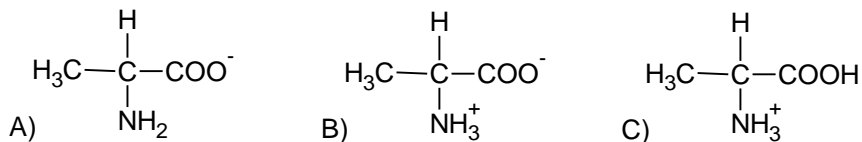
**Zadanie 13 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt poprawnie podane wzory strukturalne A, B i C wszystkich trzech form kwasu 2-aminopropanowego

0pkt za niepoprawne podane wzory lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

**Zadanie 14 (2pkt)**

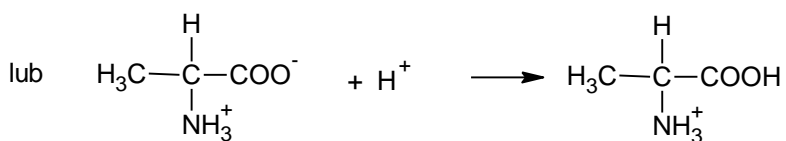
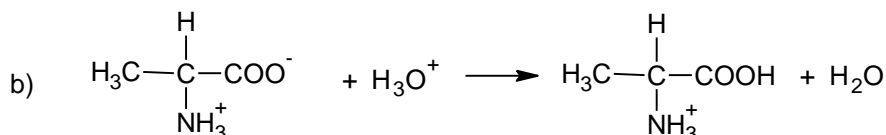
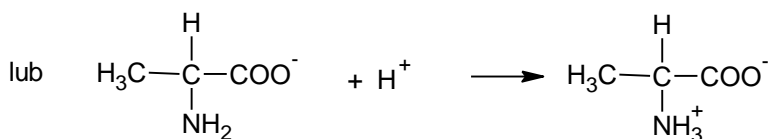
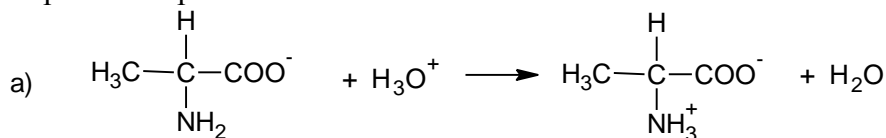
Schemat punktowania:

2pkt poprawne zapisanie obu reakcji

1pkt poprawne zapisanie jednej reakcji

0pkt za błędny zapis obu reakcji lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

**Zadanie 15 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawne uzupełnienie tekstu

0pkt za niepoprawne uzupełnienie tekstu lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

Aminokwas występujący w roztworze o pH odpowiadającemu punktowi B:

w reakcji 1 z zadania 14 pełni rolę **kwasu** Brönstedaw reakcji 2 z zadania 14 pełni rolę **zasady** Brönsteda

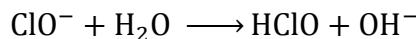
**Zadanie 16 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń

0pkt zastosowanie niepoprawnej metody, popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie:



$$K_b = \frac{[\text{HClO}][\text{OH}^-]}{[\text{ClO}^-]}$$

 $[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}^+]}$  po podstawieniu otrzymujemy:

$$\text{to } K_b = \frac{K_w}{K_{a_{\text{HClO}}}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{5 \cdot 10^{-8}} = 2 \cdot 10^{-7} \quad \text{a ponieważ} \quad K_{a_{\text{HClO}}} = \frac{[\text{H}^+][\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$$

**Zadanie 17 (2pkt)**

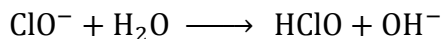
Schemat punktowania:

2pkt za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń

1pkt za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

0pkt za zastosowanie błędnej metody lub brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie:

Z reakcji dysocjacji zasadowej jonu  $\text{ClO}^-$ :wynika, że  $[\text{OH}^-] = [\text{HClO}] = x$  a  $[\text{ClO}^-] = 0,7 - x$ 

$$K_b = \frac{x \cdot x}{0,7 - x} \quad \text{a} \quad K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{5 \cdot 10^{-8}} = 2 \cdot 10^{-7}$$

$$2 \cdot 10^{-7}(0,7 - x) = x^2$$

$$x = 3,7 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{to } [\text{OH}^-] = 3,7 \cdot 10^{-4} \quad \text{pOH} = -\log 3,7 \cdot 10^{-4} = 4,57$$

$$\text{pH} = 14 - 4,57 = 9,43$$

**Zadanie 18 (3pkt)**

Schemat punktowania:

3pkt za podane poprawnie **wszystkie 4 wzory związków** oraz poprawnie określony mechanizm obu reakcji2pkt za podane poprawnie **3 wzory związków** oraz poprawnie określony mechanizm obu reakcji1pkt za podane poprawnie **2 wzory związków** oraz poprawnie określony mechanizm obu reakcji

0pkt za poprawnie określony tylko jeden wzór, niepoprawnie określone mechanizmy reakcji lub brak odpowiedzi



Poprawna odpowiedź:

Warunki prowadzenia reakcji			
Bezwodny etanol, 78°C			Środowisko wodne, 20°C
Związek 1	Związek 2	Związek 3	Związek 4
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$
Typ i mechanizm reakcji			
<b>Eliminacja</b>			<b>Substytucja nukleofilowa</b>

### Zadanie 19 (2pkt)

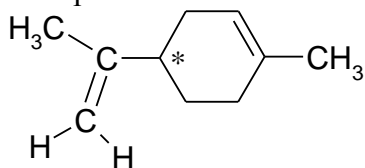
Schemat punktowania:

2pkt za poprawne zaznaczenie węgla chiralnego w cząsteczce limonenu oraz stwierdzenie, że produkty uwodornienia enancjomerów limonenu nie są optycznie czynne wraz z uzasadnieniem

1pkt za poprawne zaznaczenie węgla chiralnego w cząsteczce limonenu oraz stwierdzenie, że produkty uwodornienia enancjomerów limonenu nie są optycznie czynne bez uzasadnienia

0pkt niepoprawne zaznaczenie chiralnego atomu węgla lub niepoprawna odpowiedź na pytanie lub brak uzasadnienia odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:



nie będą optycznie czynne, brak centrum chiralności (asymetrycznego atomu węgla)

### Zadanie 20 (2pkt)

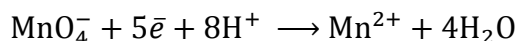
Schemat punktowania:

2pkt za poprawne zapisanie równań redukcji i utleniania oraz właściwy dobór współczynników stechiometrycznych w równaniu sumarycznym

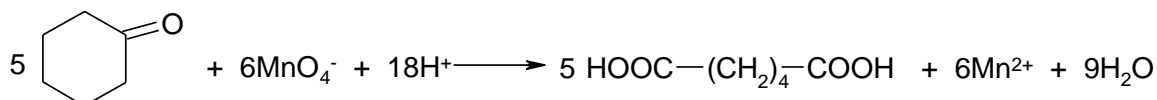
1pkt za poprawny zapis równań reakcji redukcji i utleniania a błędne współczynniki w reakcji sumarycznej lub za niezgodny z poleceniem zapis reakcji utleniania i redukcji (np. bilans elektronowy zamiast bilansu elektronowo-jonowego) ale poprawny dobór współczynników w równaniu sumarycznym reakcji utleniania i redukcji

0pkt za poprawny zapis tylko jednej reakcji połówkowej lub błędny zapis obu reakcji połówkowych i błędny zapis reakcji sumarycznej lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:



Równanie reakcji utleniania:



**Zadanie 21 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawne przyporządkowanie wszystkich soli w tabeli

0pkt za niepoprawne przyporządkowanie lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

pH < 7	pH = 7	pH > 7
$\text{HCOONH}_4$ $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{ClO}$	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{ClO}$

**Zadanie 22 (2pkt)**

Schemat punktowania:

2pkt za poprawnie wybrany odczynnik oraz poprawne opisanie obserwacji będących wynikiem dodania tego odczynnika do badanego roztworu

1pkt za poprawnie wybrany odczynnik oraz błędnie opisanie obserwacji będących wynikiem dodania tego odczynnika do badanego roztworu

0pkt za niepoprawnie wybrany odczynnik i nieprawidłowo podane obserwacje lub niepoprawnie wybrany odczynnik lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

wodny roztwór chlorku żelaza(III)

po dodaniu do (bezbarwnego) badanego roztworu wodnego roztworu chlorku żelaza(III) (żółtego) roztwór zmienił barwę na fioletową (różowo-fioletową)

**Zadanie 23 (2pkt)**

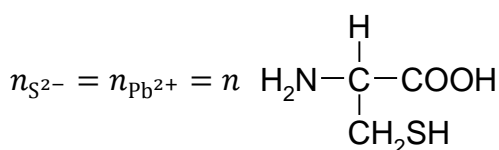
Schemat punktowania:

2pkt za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń

1pkt zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

0pkt zastosowanie błędnej metody obliczeń lub brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie:



$$a \quad n_{\text{Pb}^{2+}} = n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 \text{ dm}^3 \cdot 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mola}$$

$$\begin{array}{rcl} 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mola} & \text{———} & 80\% \\ x & \text{———} & 100\% \end{array}$$

---


$$x = 1,5625 \cdot 10^{-3} \text{ mola}$$

$$\text{masa cysteiny w próbce} \quad m = 1,5625 \cdot 10^{-3} \text{ mola} \cdot 123 \text{ g/mol} = 0,1922 \text{ g}$$

$$\text{procentowa zawartość cysteiny w próbce} \quad \%_{\text{CYS}} = \frac{0,1922 \text{ g}}{2 \text{ g}} \cdot 100\% = 9,6(\%)$$

**Zadanie 24 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawny wybór enancjomeru

0pkt niepoprawny wybór enancjomeru lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

Aktywnym farmakologicznie enancjomerem IBUPROFENU jest enancjomer **S**, przedstawiony wzorem **1****Zadanie 25 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawnie podane nazwy obu enancjomerów

0pkt poprawnie podana nazwa tylko jednego z enancjomerów, obie błędne odpowiedzi lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

Wzór 1 przedstawia aldehyd (R)-glicerynowy

Wzór 2 przedstawia aldehyd (S)-glicerynowy

**Zadanie 26 (2pkt)**

Schemat punktowania:

2pkt za poprawnie zapisane równanie etapu 1 oraz poprawnie podany typ oraz mechanizm reakcji zachodzącej w etapie 2

1pkt za poprawnie zapisane równanie etapu 1 ale niepoprawnie określony typ lub mechanizm etapu 2 lub niepoprawnie zapisane równanie reakcji etapu 1 ale poprawnie określony typ oraz mechanizm etapu 2

0pkt niepoprawny zapis reakcji etapu 1 i niepoprawne określenie typu lub mechanizmu reakcji etapu 2 lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:



II Substytucja wolnorodnikowa

**Zadanie 27 (2pkt)**

Schemat punktowania:

2pkt za poprawną nazwę grupy i za poprawne zapisanie obu wzorów monomerów

1pkt za niepoprawną nazwę grupy i za poprawne zapisanie obu wzorów monomerów

0pkt niepoprawne zapisanie wzoru jednego lub obu monomerów lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

Amidowa II-rzędowa, peptydowa

	1	2
Wzór	$\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2$	$\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_8 - \text{COOH}$

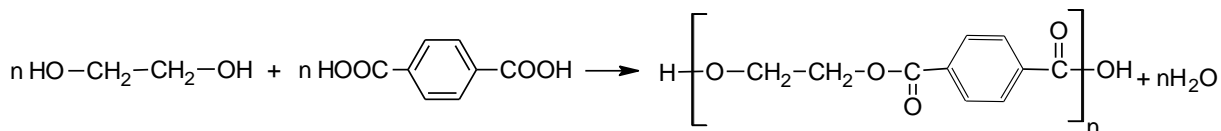
### Zadanie 28 (1pkt)

Schemat punktowania:

1pkt za poprawny zapis reakcji

0pkt za niepoprawny zapis reakcji lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź



### Zadanie 29 (1pkt)

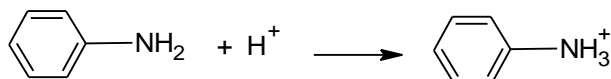
Schemat punktowania:

1pkt za podanie poprawnego wyjaśnienia

0pkt za niepoprawne wyjaśnienie lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

W środowisku kwaśnym zachodzi reakcja:



Podstawnik –  $\text{NH}_3^+$  skierowuje następny podstawnik w położenie *meta*.

### Zadanie 30 (2pkt)

Schemat punktowania:

2pkt za poprawne narysowanie wzorów półstrukturalnych produktów hydrolizy

heks-2-ynu oraz podanie poprawnej nazwy systematycznej tego produktu reakcji, który ulega próbie jodoformowej

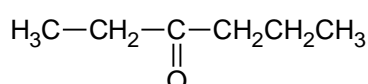
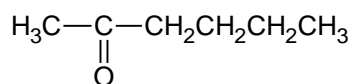
1pkt za poprawne narysowanie wzorów półstrukturalnych obu ketonów i niepoprawne podanie nazwy systematycznej

lub

poprawne podanie wzoru strukturalnego i nazwy ketonu dającego pozytywny efekt próby jodoformowej

0pkt za poprawne narysowanie tylko jednego wzoru i niepoprawną nazwę lub niepoprawne narysowanie obu wzorów lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:



heks-2-on

### Zadanie 31 (1pkt)

Schemat punktowania:

1pkt za poprawny wybór wzoru tłuszczu

0pkt za niepoprawny wybór wzoru tłuszczu lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź: C

**Zadanie 32 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawnie podane obserwacje w obu probówkach w pierwszym etapie doświadczenia

0pkt niepoprawnie podane obserwacje lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

**probówka 1** – brak widocznych objawów reakcji**probówka 2** – niebieski osad uległ rozpuszczeniu, powstał szafirowy roztwór**Zadanie 33 (2pkt)**

Schemat punktowania:

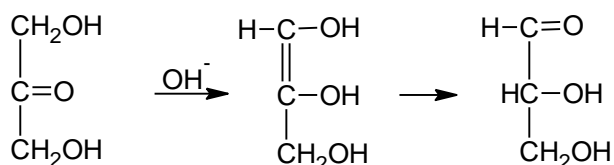
2pkt za wyjaśnienie przyczyny i napisanie równania reakcji enolizacji

1pkt za wyjaśnienie przyczyny i niepoprawne napisanie równania reakcji lub brak równania reakcji

0pkt za niepoprawną odpowiedź lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

Dihydroksyaceton (ketoza) ulega enolizacji przechodząc w aldozę i daje pozytywny efekt próby Trommera podobnie jak aldehyd glicerynowy.

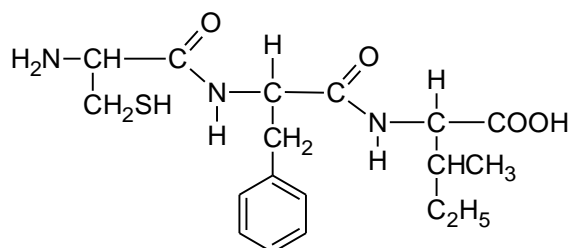
**Zadanie 34 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawne przedstawienie wzoru strukturalnego tripeptydu

0pkt za niepoprawne przedstawienie wzoru strukturalnego tripeptydu lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

**Zadanie 35 (2pkt)**

Schemat punktowania:

2pkt za poprawnie zapisane obie reakcje hydrolizy

1pkt za poprawnie zapisaną tylko jedną z reakcji hydrolizy

0pkt za niepoprawne zapisanie obu reakcji hydrolizy lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

hydroliza kwasowa:  $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4^+$ hydroliza zasadowa:  $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_3\uparrow$

**Zadanie 36 (1pkt)**

Schemat punktowania:

1pkt za poprawny wybór środowiska przeprowadzenia hydrolizy i uzasadnienie wyboru

0pkt za niepoprawny wybór środowiska hydrolizy lub brak uzasadnienia lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź:

Należy przeprowadzić hydrolizę w środowisku kwaśnym, gdyż w tym środowisku w reakcji hydrolizy mocznika wydzielą się bezbarwny, bezwonny gaz – w reakcji hydrolizy etanoamidu wydzielą się charakterystyczny zapach octu.

**Zadanie 37 (2pkt)**

Schemat punktowania:

2pkt za poprawne zapisanie 6 produktów reakcji

1pkt za poprawne zapisanie 5-4 produktów reakcji

0pkt za poprawne zapisanie mniej niż czterech produktów reakcji Würtza

Przykładowe rozwiązanie (rozpatrywanie wszystkich możliwych połączeń)

	$\text{CH}_3\text{Cl}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
$\text{CH}_3\text{Cl}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Różnych produktów tej reakcji jest tylko 6 (kolejność dowolna)

1. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	2. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$	3. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
4. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	5. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array}$	6. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

### Zadanie 38 (2pkt)

Schemat punktowania:

2pkt za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z wymaganą dokładnością

1pkt zastosowanie poprawnej metody ale popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wyniku z nieodpowiednią dokładnością

0pkt zastosowanie błędnej metody lub brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie:

Oznaczmy ilość moli anomeru  $\alpha$  przez  $\alpha$  a ilość anomeru  $\beta$  przez  $\beta$ .

Stała równowagi reakcji mutarotacji:

$$K = \frac{[\text{anomeru } \beta]}{[\text{anomeru } \alpha]} = \frac{\frac{\text{ilość moli anomeru } \beta}{V}}{\frac{\text{ilość moli anomeru } \alpha}{V}} = \frac{\beta}{\alpha}$$

Kąt skręcalności mieszaniny jest sumą kątów, o jakie skręcają płaszczyznę polaryzacji poszczególne składniki, więc:

$$\alpha \cdot 112,2^\circ + \beta \cdot 18,7^\circ = (\alpha + \beta) \cdot 52,6^\circ$$
$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{59,6}{33,9} = 1,76$$

### Zadanie 39 (2pkt)

Schemat punktowania:

2pkt za poprawny zapis reakcji hydrolizy laktozy i poprawnie podany wzór strukturalny enancjomeru galaktozy

1pkt za poprawny zapis reakcji hydrolizy laktozy ale błędny zapis wzoru strukturalnego enancjomeru galaktozy

0pkt błędne obie odpowiedzi lub brak odpowiedzi

Poprawna odpowiedź

