CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

EGZAMIN MATURALNY
OD ROKU SZKOLNEGO 2014/2015

CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY

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

GRUDZIEŃ 2014

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Ogólne zasady oceniania

Schemat punktowania zawiera 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, ocenione są pozytywnie – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania. 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 – uogólnianie, wnioskowanie, uzasadnianie, w zadaniach doświadczalnych – zaprojektowanie eksperymentu; w 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 taką odpowiedź zdający otrzymuje 0 punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (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 „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄” nie powoduje utraty punktów.

Zadanie 1. (0–3)

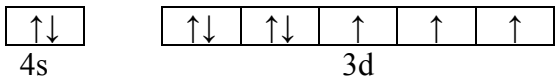
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.2) stosuje zasady rozmieszczenia elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych […]. 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych). 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
Co	**4**	**9**	**d**

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie symbolu pierwiastka X i poprawne określenie jego położenia w układzie okresowym – podanie numeru okresu, numeru grupy i symbolu bloku energetycznego (konfiguracyjnego)
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
$4s^2 3d^7$ lub $3d^7 4s^2$, lub zapis graficzny:



Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie konfiguracji elektronowej elektronów walencyjnych atomu kobaltu przy poprawnym wskazaniu pierwiastka w części a) zadania
Uwaga: Punkt przyznajemy także w przypadku zapisania pełnej konfiguracji i jednoznacznego wskazania fragmentu konfiguracji odnoszącego się do elektronów walencyjnych.
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

c) (0–1)
Poprawna odpowiedź:

Liczba kwantowa	Główna liczba kwantowa [*n*]	Poboczna liczba kwantowa [*l*]
Wartości liczb kwantowych	**3**	**2**

Schemat punktowania:
1 pkt – podanie poprawnych wartości dwóch liczb kwantowych przy poprawnym wskazaniu pierwiastka w części a) zadania
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 2. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych […] 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z […] zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe […].

Przykłady poprawnego rozwiązania:

1)

$M_{KNO_3} = 39 + 14 + 48 = 101\ g \cdot mol^{-1}$

Zawartość procentowa azotu w $KNO_3 = 13,86\%$

$M_{NH_4NO_3} = 14 + 4 + 14 + 48 = 80\ g \cdot mol^{-1}$

Zawartość procentowa azotu w $NH_4NO_3 = 35,00\%$

m_1 – masa KNO_3

m_2 – masa NH_4NO_3

Zawartość procentowa azotu w mieszaninie = 20,90%

$m_1 \cdot 13,86\% + m_2 \cdot 35\% = (m_1 + m_2) \cdot 20,90\%$

po przekształceniu:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{14,10}{7,04} \approx \frac{2}{1}$$

$m_1\ KNO_3 : m_2\ NH_4NO_3 =$ **2** : **1**

2)

$M_{KNO_3} = 39 + 14 + 48 = 101\ g \cdot mol^{-1}$

Zawartość procentowa azotu w $KNO_3 = 13,86\%$

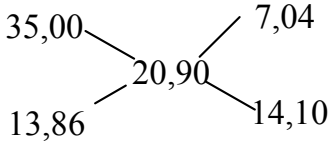
$M_{NH_4NO_3} = 14 + 4 + 14 + 48 = 80\ g \cdot mol^{-1}$

Zawartość procentowa azotu w $NH_4NO_3 = 35,00\%$

m_1 – masa KNO_3,

m_2 – masa NH_4NO_3

Zawartość procentowa azotu w mieszaninie = 20,90%



$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{14,10}{7,04} \approx \frac{2}{1}$$

$m_1\ KNO_3 : m_2\ NH_4NO_3 =$ **2 : 1**

Schemat punktowania:

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego stosunku masowego

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

0 pkt – zastosowanie błędnej metody lub brak rozwiązania

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 3. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku nieorganicznego […].

Poprawna odpowiedź:

Stopień utlenienia	w O_2	w KCl	w $KClO_3$	w $KClO_4$
tlenu	**0**	——	**-II**	**-II**
potasu	——	**I**	**I**	**I**
chloru	——	**-I**	**V**	**VII**

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne wyznaczenie wszystkich stopni utlenienia
0 pkt – błędna odpowiedź lub odpowiedź niepełna, lub brak odpowiedzi

Zadanie 4. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks.

Poprawna odpowiedź:
1. W reakcji I chlor w $KClO_3$ pełni wyłącznie funkcję **utleniacza,** ponieważ **przyjmuje** elektrony i ulega procesowi **redukcji**.

2. W reakcji I tlen w $KClO_3$ pełni wyłącznie funkcję **reduktora,** ponieważ **oddaje** elektrony i ulega procesowi **utleniania**.

3. W reakcji II chlor w $KClO_3$ pełni funkcję **utleniacza i reduktora,** ponieważ **przyjmuje oraz oddaje** elektrony i ulega procesowi **utleniania i redukcji** lub **dysproporcjonowania.**

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań
1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań
0 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania lub błędne uzupełnienie zdań, lub brak odpowiedzi

Zadanie 5. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.4) opisuje właściwości […] chemiczne glinu […].

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź:
Równanie reakcji glinu z wodorotlenkiem sodu:
$2Al + 2OH^- + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_4^- + 3H_2$
Równanie reakcji glinu z kwasem solnym:
$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawne zapisanie dwóch równań reakcji (poprawne wzory reagentów i poprawne uzupełnienie współczynników)
1 pkt – poprawne napisanie jednego równania reakcji
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 6. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.3) planuje […] doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek […] (np. […] $Al(OH)_3$ […]); zapisuje odpowiednie równania reakcji. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji […] wytrącania osadów […]. 7. Metale. Zdający: 7.4) […] planuje […] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że […] wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny.

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
Równanie reakcji otrzymywania związku X:
$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3$

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
Charakter chemiczny związku X: amfoteryczny
Opis doświadczenia: Należy przeprowadzić reakcję pomiędzy $Al(OH)_3$ i HCl (aq) oraz pomiędzy $Al(OH)_3$ i NaOH (aq) lub $Al(OH)_3$ i KOH (aq).
Przewidywane obserwacje: W obu przypadkach powstaną roztwory lub osad się roztworzy (rozpuści).

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne określenie charakteru chemicznego związku X oraz poprawny opis doświadczenia i poprawne obserwacje
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 7. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 2. Chemia środków czystości. Zdający: 2.4) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do […] przetykania rur […] w aspekcie zastosowań tych produktów […].

Przykłady poprawnej odpowiedzi:
Ponieważ glin reaguje z wodorotlenkiem sodu.
lub
Ponieważ zachodzi reakcja, której produktem jest wodór.
lub
Ponieważ powstaje rozpuszczalny w wodzie związek glinu.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne wyjaśnienie
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 8. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.4) opisuje właściwości […] chemiczne glinu; wyjaśnia na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu […].

Przykład poprawnej odpowiedzi:
Ponieważ glin ulega pasywacji – na jego powierzchni powstaje szczelna warstewka Al_2O_3.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne wyjaśnienie i poprawna nazwa procesu
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 9. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny − poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: […] kwasów nieutleniających ([…] Cr, Zn […]) […] stężonych roztworów kwasów utleniających ([…] Cu […]). 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali […]; ilustruje je równaniami reakcji.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź:

Nr probówki	Równanie reakcji lub informacja, że reakcja nie zachodzi
I	**$Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$**
II	**Reakcja nie zachodzi**
III	**$2Cr + 6H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3H_2$** lub **$Cr + 2H^+ \rightarrow Cr^{2+} + H_2$**
IV	**$Cu + 4H^+ + 2NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + 2NO_2 + 2H_2O$**

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawne wypełnienie czterech wierszy tabeli
1 pkt – poprawne wypełnienie trzech lub dwóch wierszy tabeli
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 10. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów […]. 4.9) interpretuje wartości […] pH […].

Przykład poprawnej odpowiedzi:
Wzór związku, którego roztwór pełnił funkcję analitu: HCl
Wzór związku, którego roztwór pełnił funkcję titranta: NaOH
Uzasadnienie: pH roztworu znajdującego się w kolbie jest przed dodaniem roztworu z biurety równe 1, więc związkiem, którego roztwór pełnił funkcję analitu, musi być kwas (mocny elektrolit). Podczas miareczkowania pH wzrasta, czyli związkiem, którego roztwór pełnił funkcję titranta, jest NaOH (mocny elektrolit).

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawny wybór wzoru analitu i poprawny wybór wzoru titranta oraz poprawne uzasadnienie wyboru
1 pkt – poprawny wybór wzoru analitu i poprawny wybór wzoru titranta oraz brak uzasadnienia lub podanie błędnego uzasadnienia
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 11. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.10) definiuje pojęcie jonów […]. 7. Sole. Zdający: 7.1) […] wyjaśnia przebieg reakcji zobojętnienia […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji […] substancji zmieszanych w ilościach […] niestechiometrycznych.

Poprawna odpowiedź:
kationy sodu lub jony sodu
aniony chlorkowe lub jony chlorkowe
aniony wodorotlenkowe lub jony wodorotlenkowe

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne podanie nazw trzech jonów, których stężenie jest największe
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 12. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
Objętość titranta: $V = 10\ \text{cm}^3$
Stężenie molowe analitu: $c_m = 0{,}1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

1 pkt – poprawne podanie objętości titranta i poprawne podanie stężenia molowego analitu
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Przykład poprawnego rozwiązania:
$c_m = 0{,}1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ i $V = 10\ \text{cm}^3 = 0{,}01\ \text{dm}^3 \Rightarrow n = c_m \cdot V = 0{,}001$ mola
$m = n \cdot M = 0{,}001\ \text{mola} \cdot 36{,}5\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0{,}0365\ \text{g}$

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne obliczenie masy substancji
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 13. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, […] oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) zdający pisze równania reakcji: […] hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej). 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian […] stężenia reagentów […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykłady poprawnej odpowiedzi:
Probówka z wodą:
pH wzrośnie.
Wyjaśnienie:
Sól (octan sodu) w wodzie będzie ulegała hydrolizie anionowej (zasadowej).
lub

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + OH^-$

Probówka z roztworem kwasu octowego (etanowego):
pH wzrośnie.
Wyjaśnienie:
(Zgodnie z regułą przekory) dodanie soli spowoduje cofnięcie dysocjacji kwasu.
lub

$H^+ + CH_3COO^- \rightleftarrows CH_3COOH$ lub $CH_3COO^- + H_3O^+ \rightleftarrows CH_3COOH + H_2O$

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawne określenie zmiany pH w obu probówkach i poprawne wyjaśnienie słowne lub poprawny zapis dwóch równań reakcji
1 pkt – poprawne określenie zmiany pH w jednej probówce i poprawne wyjaśnienie słowne lub poprawny zapis równania reakcji
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 14. (0–3)

II. Rozumienie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Przykład poprawnego rozwiązania:
$V = 200\ cm^3 = 0{,}20\ dm^3$
$M_{KNO_3} = 101\ g \cdot mol^{-1}$

$c_m = \frac{n}{V} \quad \Rightarrow \quad n = c_m \cdot V$

$n = 2{,}0\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0{,}20\ dm^3 = 0{,}4\ mola \ \Rightarrow\ m = 101\ g \cdot mol^{-1} \cdot 0{,}4\ mol = 40{,}40\ g$
$m_r = 200\ cm^3 \cdot 1{,}12\ g \cdot cm^{-3} = 224\ g$
$m_{wody(1)} = 224\ g - 40{,}40\ g = 183{,}6\ g$
masa wody po odparowaniu
$m_{wody(2)} = 183{,}6\ g - 10\ g = 173{,}6\ g$

obliczenie ilości soli przypadającej na 100 g wody w roztworze po odparowaniu 10 cm^3 wody
40,40 g soli — 173,6 g wody
x g soli — 100,0 g wody

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

$x = 23{,}3$ g $m_{soli} = 23{,}3$ g
Ocena:
W naczyniu nie pojawi się osad.
Uzasadnienie:
Po odparowaniu wody roztwór będzie nienasycony (rozpuszczalność KNO_3 w temperaturze 80 ºC wynosi około 170 g w 100 g wody).

Schemat punktowania:
3 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia i poprawna ocena, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie uzasadnienia
2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia i poprawna ocena, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie błędnego uzasadnienia lub brak uzasadnienia
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędu w obliczeniach oraz poprawna ocena (w stosunku do otrzymanego wyniku) wraz z uzasadnieniem
0 pkt – inna odpowiedź (np.: zastosowanie poprawnej metody i wykonanie poprawnych obliczeń bez dokonania oceny lub błędna ocena) lub brak odpowiedzi

Zadanie 15. (0–1)

II. Rozumienie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze. 5.6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe […] oblicza stężenie procentowe roztworu […] w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności).

Poprawna odpowiedź:
Otrzymane roztwory miały (**takie same** / różne) stężenia wyrażone w procentach masowych. Po obniżeniu temperatury obu roztworów o 20 ºC masa otrzymanego osadu w I zlewce była (większa / **mniejsza**) od masy osadu otrzymanego w II zlewce.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne uzupełnienie obu zdań
0 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania lub brak odpowiedzi

Zadanie 16. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony a) 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego. b) 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęcia stężenie […] molowe.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
Jon NH_4^+ pełni funkcję kwasu.
Jon NH_2^- pełni funkcję zasady.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne określenie funkcji, jaką pełnią jony NH_4^+ i NH_2^-
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
$c_{NH_2^-} = 10^{-11}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne określenie stężenia jonów NH_2^- i podanie wartości z poprawną jednostką
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 17. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych […].

Poprawna odpowiedź:
$CH_3COOH + NH_3 \rightleftarrows CH_3COO^- + NH_4^+$

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
0 pkt – błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne) lub brak odpowiedzi

Zadanie 18. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęcia stężenie […] molowe. 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji ([…] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach […] niestechiometrycznych.

Przykład poprawnego rozwiązania:
$n_{NaOH} = V_{NaOH} \cdot c_{NaOH} = 0{,}14\ \text{dm}^3 \cdot 0{,}54\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0{,}0756\ \text{mol}$
$n_{HCl} = V_{HCl} \cdot c_{HCl} = 0{,}06\ \text{dm}^3 \cdot 2{,}06\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0{,}1236\ \text{mol}$
$n_{HCl} > n_{NaOH}$

Użyto w nadmiarze HCl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Pozostała liczba moli HCl:

$\Delta n_{HCl} = n_{HCl} - n_{NaOH} = 0{,}1236\ \text{mol} - 0{,}0756\ \text{mol} = 0{,}048\ \text{mol}$

Objętość otrzymanego roztworu:

$V = V_{HCl} + V_{NaOH} = 0{,}06\ \text{dm}^3 + 0{,}14\ \text{dm}^3 = 0{,}20\ \text{dm}^3$

Stężenie jonów H^+:

$$\left[H^+\right] = \frac{\Delta n_{HCl}}{V} = \frac{0{,}048\ \text{mol}}{0{,}20\ \text{dm}^3} = 0{,}24\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} \Rightarrow \quad \text{pH} = -\log\left[H^+\right] = -\log 0{,}24 = 0{,}62$$

Schemat punktowania:

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

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością

0 pkt – zastosowanie błędnej metody lub brak rozwiązania

Zadanie 19. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.9) planuje ciąg przemian […] (z udziałem fluorowcopochodnych) […].

Poprawna odpowiedź:

B.

Schemat punktowania:

1 pkt – poprawna odpowiedź

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 20. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji […]. 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu […] nitrowanie […].

Poprawna odpowiedź:

D.

Schemat punktowania:

1 pkt – poprawna odpowiedź

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

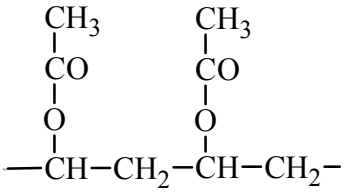
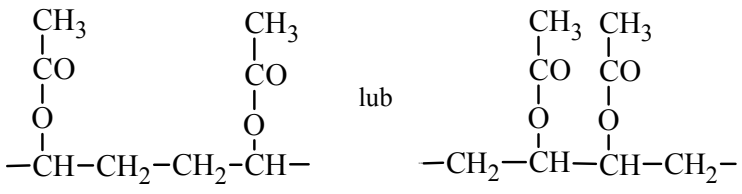
Zadanie 21. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony a) 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.6) określa typ wiązania (σ, π) w prostych cząsteczkach. b) 9. Węglowodory. Zdający: 9.12) ustala wzór monomeru z jakiego został otrzymany polimer […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian […] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
W cząsteczce octanu winylu jest (9 /10 / **11**) wiązań typu σ i (1 /**2** / 3) typu π.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:

Wzór I	Wzór II
	

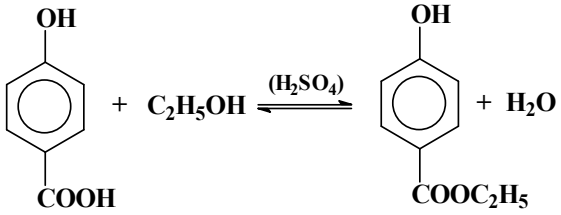
Schemat punktowania:
1 pkt – zapisanie dwóch poprawnych wzorów półstrukturalnych
0 pkt – zapisanie jednego poprawnego wzoru lub błędne wzory, lub brak odpowiedzi

Zadanie 22. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki, stechiometria. Zdający: 1.4) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego ([…] i organicznego) na podstawie jego […] masy molowej. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ([…] sp^2) w prostych cząsteczkach związków […] organicznych. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje […] odpowiednie równania reakcji wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:



Schemat punktowania:
1 pkt – poprawny zapis równania reakcji
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
liczba atomów węgla o hybrydyzacji sp^2: **7**

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne podanie liczby atomów węgla
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 23. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizm reakcji substytucji […]. 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji […] toluenu: reakcje z Cl_2 […] wobec katalizatora lub w obecności światła […].

a) (0–1)
Przykład poprawnej odpowiedzi:
Monochloropochodna oznaczona numerem I powstaje w reakcji toluenu z chlorem zachodzącej pod wpływem światła, a monochloropochodna oznaczona numerem II powstaje w reakcji toluenu z chlorem zachodzącej w obecności katalizatora (np. $FeCl_3$ lub kwasu Lewisa lub $AlCl_3$).

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne określenie warunków obu reakcji
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
Chlorowanie toluenu prowadzące do powstania monochloropochodnej o wzorze oznaczonym numerem I jest reakcją **substytucji,** a w reakcji tej toluen zachowuje się w sposób typowy dla **alkanów**. W reakcji prowadzącej do powstania monochloropochodnej o wzorze oznaczonym numerem II toluen zachowuje się w sposób typowy dla **benzenu**.

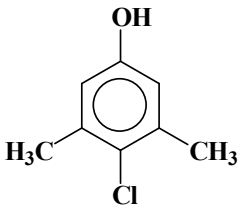
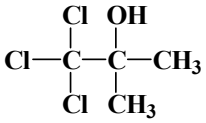
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne uzupełnienie obu zdań
0 pkt – odpowiedź niepełna lub błędna, lub brak odpowiedzi

Zadanie 24. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone i aromatyczne) i ich fluorowcopochodnych […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów alkoholi […].

Poprawna odpowiedź:

PCMX	METHAFORM
	
4-chloro-3,5-dimetylofenol	1,1,1-trichloro-2-metylopropan-2-ol

Schemat punktowania:
1 pkt – narysowanie dwóch poprawnych wzorów
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 25. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Przykład poprawnego rozwiązania:
Liczba moli $K_2C_2O_4$, który wprowadzono do roztworu $KMnO_4$ (etap 1.):
$n = 0{,}03\ dm^3 \cdot\ 0{,}25\ mol \cdot dm^{-3} = 0{,}0075$ moli
Liczba moli $K_2C_2O_4$, który przereagował w etapie 2., jest równa liczbie moli wytrąconego osadu szczawianu wapnia, a nie ilości azotanu(V) wapnia dodanego do roztworu:

$$n_{CaC_2O_4} = \frac{0{,}32\ g}{128\ \frac{g}{mol}} = 0{,}0025\ mola$$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Liczba moli $K_2C_2O_4$, który przereagował w etapie 1.:
$n - n_1 = 0{,}0075$ moli $- 0{,}0025$ mola $= 0{,}005$ mola

Liczba moli $KMnO_4$, który przereagował w etapie 1.:

$$\frac{5 \text{ moli}}{0{,}005 \text{ mola}} = \frac{2 \text{ mol}}{x} \qquad x = 0{,}002 \text{ mola}$$

Stężenie molowe $KMnO_4$: $c_m = \frac{0{,}002}{0{,}05} = 0{,}04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$c_m = 0{,}04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

Schemat punktowania:
2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia, popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wyniku z błędną jednostką, lub bez jednostki
0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia lub brak odpowiedzi

Zadanie 26. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […]. 10.2) […] podaje nazwy systematyczne alkoholi.

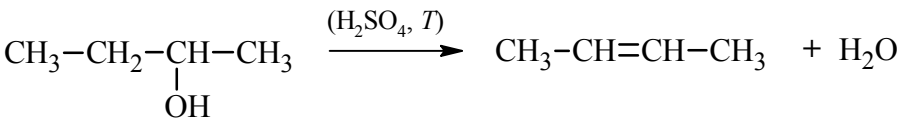
Poprawna odpowiedź:
Wzór: $CH_3CH_2CH_2OH$
Nazwa: propan-1-ol

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie wzoru i nazwy alkoholu
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 27. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […] zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź:



Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
0 pkt – błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub brak odpowiedzi

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 28. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony a) 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.6) porównuje […] właściwości aldehydów i ketonów. b) 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych […].

a) (0–1)
Poprawna odpowiedź:

$$CH_3CH_2CHO + H_2 \xrightarrow{\text{Pt lub kat.}} CH_3CH_2CH_2OH$$

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
0 pkt – błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu, brak warunków prowadzenia procesu) lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:
$CH_3CH_2CH_2OH$ i CH_3CH_2OH

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie dwóch wzorów
0 pkt – błędne napisanie co najmniej jednego wzoru lub brak odpowiedzi.

Zadanie 29. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria. Zdający: 1.4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) […]. 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) […] wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria.

Przykład poprawnej odpowiedzi:
I. Do ustalenia wzoru półstrukturalnego (grupowego) związku (należy wykorzystać informację 1. / nie trzeba wykorzystywać informacji 1.), ponieważ (na jej podstawie uzyskuje się informację o ilości grup funkcyjnych i) można wnioskować, że jedną z grup jest grupa –COOH.
lub
występuje izomeria (i informacja ta pozwala na zawężenie liczby rozpatrywanych związków, które spełniają warunki zadania).

II. Do ustalenia wzoru półstrukturalnego (grupowego) związku (należy wykorzystać informację 2. / nie trzeba wykorzystywać informacji 3.), ponieważ na jej podstawie można narysować wzór odpowiedniego izomeru.
III. Wzór półstrukturalny (grupowy):
$CH_3CH(OH)COOH$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań
1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań
0 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania, inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 30. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.7) projektuje doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych. 12.2) […] wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego […].

Przykład poprawnej odpowiedzi:
W probówkach II i III następuje odbarwienie roztworu, ale w probówce III dodatkowo wydziela się gaz. W probówce I brak objawów reakcji.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne określenie różnic w objawach reakcji we wszystkich probówkach
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 31. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.4) określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikiem […] Trommera). 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje […] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy. 16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa […].

a) (0–1)
Przykłady poprawnej odpowiedzi:
Opis produktu spożywczego zawiera informacje o jego składzie, z których wynika, że oprócz glukozy w produkcie spożywczym znajdują się także: fruktoza, maltoza i aldehydy. Związki te, podobnie jak glukoza, mają właściwości redukujące i dają takie same objawy reakcji z zawiesiną $Cu(OH)_2$. Dlatego za pomocą tego doświadczenia nie można potwierdzić obecności glukozy w badanym produkcie.
lub
Ponieważ próbie Trommera (oprócz glukozy) ulegają także inne związki wymienione w opisie produktu spożywczego, np. aldehydy.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne wyjaśnienie
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)
Przykład poprawnej odpowiedzi:

Cel doświadczenia:
Potwierdzenie, że w badanym produkcie spożywczym obecny jest związek (przynajmniej jeden), który ma właściwości redukujące.

Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne podanie celu doświadczenia
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 32. (0–3)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks. 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] i jonowej).

a) (0–1)
Przykład poprawnej odpowiedzi:
Równanie procesu redukcji:
$2Cu(OH)_2 + 2e^- \rightarrow Cu_2O + H_2O + 2OH^-$
Równanie procesu utleniania:
$CH_2OH–(CHOH)_4–CHO + 3OH^- \rightarrow CH_2OH–(CHOH)_4–COO^- + 2H_2O + 2e^-$

Schemat punktowania:
2 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej obu równań
1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej tylko jednego równania
0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)
Poprawna odpowiedź:

$$CH_2OH–(CHOH)_4–CHO + \mathbf{2}Cu(OH)_2 + OH^- \rightarrow$$
$$\rightarrow \quad CH_2OH–(CHOH)_4–COO^- + Cu_2O + \mathbf{3}H_2O$$

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 33. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Zdający: 9.13) bada zachowanie się białka pod wpływem […] etanolu […] soli metali ciężkich (np. $CuSO_4$) i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 15.Białka. Zdający: 15.3) wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich […] wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces […].

Poprawna odpowiedź:

Zdanie	P/F
We wszystkich probówkach zaobserwowano wytrącenie osadu.	**P**
Tylko w probówce IV nastąpiło zniszczenie otoczki solwatacyjnej białka.	**F**
Przemiana, która zaszła w probówce I i II, jest procesem nieodwracalnym.	**P**

Schemat punktowania:

1 pkt – poprawna ocena trzech zdań

0 pkt – poprawna ocena dwóch zdań lub jednego zdania, lub błędna ocena trzech zdań lub brak odpowiedzi

Zadanie 34. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych […].

Przykład poprawnego rozwiązania:

$$C:H:N:O = 34{,}28\% : (100 - 34{,}28 - 13{,}33 - 45{,}72)\% : 13{,}33\% : 45{,}72\%$$

$$C:H:N:O = 34{,}28\,g : 6{,}67\,g : 13{,}33\,g : 45{,}72\,g$$

$$C:H:N:O = \frac{34{,}28}{12} : \frac{6{,}67}{1} : \frac{13{,}33}{14} : \frac{45{,}72}{16}$$

$$C:H:N:O = 2{,}86 : 6{,}67 : 0{,}952 : 2{,}857$$

$$C:H:N:O = \frac{2{,}86}{0{,}952} : \frac{6{,}67}{0{,}952} : \frac{0{,}952}{0{,}952} : \frac{2{,}857}{0{,}952}$$

$$C:H:N:O = 3:7:1:3$$

Wzór sumaryczny: $C_3H_7NO_3$

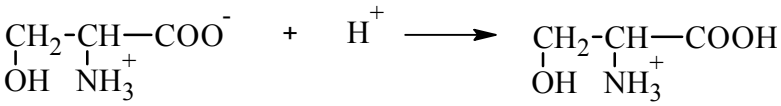
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Schemat punktowania:
2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i ustalenie wzoru
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru
0 pkt – zastosowanie błędnej metody lub brak rozwiązania

Zadanie 35. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości […] aminokwasów […].

Poprawna odpowiedź:

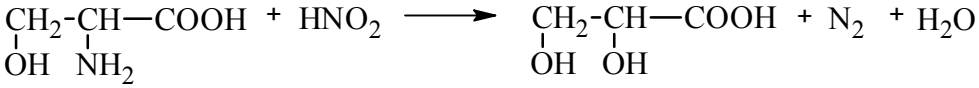


Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
0 pkt – błędne równanie reakcji lub brak odpowiedzi

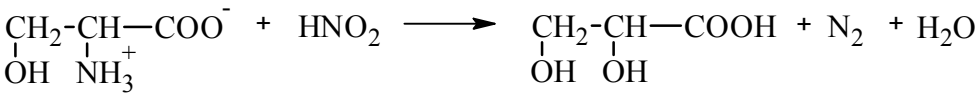
Zadanie 36. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

Poprawna odpowiedź:



lub



Schemat punktowania:
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
0 pkt – błędne równanie reakcji lub brak odpowiedzi

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl