Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY W ROKU SZKOLNYM 2014/2015

FORMUŁA OD 2015
(„NOWA MATURA")

CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MCH-R1

MAJ 2015

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, 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 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.

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

Zadanie 1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 […], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach […]. 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków […].

Poprawna odpowiedź

1. Atom bromu w stanie podstawowym ma konfigurację elektronową **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$**, a w powłoce walencyjnej tego atomu znajduje się **7** elektronów. Brom należy do bloku konfiguracyjnego ***p*** układu okresowego.
2. Minimalny stopień utlenienia, jaki przyjmuje brom w związkach chemicznych wynosi **–I**, a maksymalny **VII**.

Należy uznać następujące zapisy konfiguracji elektronowej:
$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^5$
[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^5$
[Ar] $3d^{10} 4s^2 4p^5$
[Ar] $3d^{10} 4s^2 p^5$
lub zapis graficzny.
Zapis $K^2 L^8 M^{18} N^7$ ilustrujący rozmieszczenie elektronów na powłokach jest niewystarczający.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich luk w dwóch akapitach.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra).

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

78,92 u + 80,92 u = 159,84 u

$$\frac{6{,}02 \cdot 10^{23}\ \text{cz.}}{1\ \text{cz.}} = \frac{159{,}84\ \text{g}}{x}$$

$x = m_{Br_2}$ = **$2{,}66 \cdot 10^{-22}$ g** lub **$26{,}55 \cdot 10^{-23}$ g**

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

Rozwiązanie II

$78{,}92\ \text{u} + 80{,}92\ \text{u} = 159{,}84\ \text{u}$

$1\ \text{u} = 1{,}66 \cdot 10^{-24}\ \text{g}$

$$\frac{1\ \text{u}}{159{,}84\ \text{u}} = \frac{1{,}66 \cdot 10^{-24}\ \text{g}}{x}$$

$\boldsymbol{x = m_{Br_2} = 2{,}65 \cdot 10^{-22}\ \text{g}}$ lub $\boldsymbol{26{,}5 \cdot 10^{-23}\ \text{g}}$

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne obliczenie masy cząsteczki bromu o określonym składzie izotopowym.

0 p. – za błędne obliczenie lub podanie wyniku w jednostkach innych niż jednostka masy albo brak rozwiązania.

Zadanie 3. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.3) ustala skład izotopowy pierwiastka […] na podstawie jego masy atomowej.

Przykładowe rozwiązanie

x_1 – zawartość procentowa izotopu o masie atomowej

$M = 78{,}92$ u

x_2 – zawartość procentowa izotopu o masie atomowej

$M = 80{,}92$ u

$x_2 = 100\% - x_1$

$$79{,}90\ \text{u} = \frac{78{,}92\ \text{u} \cdot x_1 + 80{,}92\ \text{u} \cdot (100\% - x_1)}{100\%}$$

$\boldsymbol{x_1 = 51\%}$ – zawartość procentowa izotopu o $M = 78{,}92$ u

$\boldsymbol{x_2 = 49\%}$ – zawartość procentowa izotopu o $M = 80{,}92$ u

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

0 p. – za błędne obliczenie lub niepodanie wyniku w procentach albo brak rozwiązania.

Zadanie 4. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane) […].

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

Poprawna odpowiedź

	CBr_4	$CaBr_2$	HBr
Rodzaj wiązania	**kowalencyjne (niespolaryzowane)** lub **kowalencyjne spolaryzowane**	**jonowe**	**kowalencyjne spolaryzowane**

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 5. (0–2)
Zadanie 5.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Poprawna odpowiedź
Typ hybrydyzacji: **sp^2**
Geometria: **płaska**

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne określenie hybrydyzacji i geometrii cząsteczki.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 5.2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.6) określa typ wiązania (σ, π) w prostych cząsteczkach.

Poprawna odpowiedź
Liczba wiązań σ: **3** Liczba wiązań π: **1**

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne określenie liczby wiązań σ i π.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 6. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.4) wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania […] na właściwości […] substancji nieorganicznych […].

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

Przykładowe odpowiedzi

- KCl i NaCl nie mogą tworzyć kryształów mieszanych, bo chociaż tworzą ten sam typ sieci przestrzennej, są związkami o tym samym typie wzoru chemicznego i ich jony wykazują taki sam ładunek, kationy potasu i kationy sodu znacznie różnią się rozmiarami, więc nie mogą się zastępować w sieci przestrzennej.
- KCl i NaCl tworzą kryształy, które różnią się rozmiarem komórki elementarnej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające różnicę rozmiarów kationów sodu i potasu.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 7. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. wody […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania […] na właściwości […] substancji nieorganicznych […].

Poprawna odpowiedź

W wodzie w stanie stałym, czyli w lodzie, każda cząsteczka wody związana jest wiązaniami (kowalencyjnymi / kowalencyjnymi spolaryzowanymi / **wodorowymi** / jonowymi) z czterema innymi cząsteczkami wody leżącymi w narożach czworościanu foremnego. Tworzy się w ten sposób luźna sieć cząsteczkowa o strukturze (diagonalnej / trygonalnej / **tetraedrycznej**), która pęka, gdy lód się topi, choć pozostają po niej skupiska zawierające 30 i więcej cząsteczek. W ciekłej wodzie cząsteczki zajmują przestrzeń mniejszą niż w sieci krystalicznej, a zatem woda o temperaturze zamarzania ma gęstość (**większą** / mniejszą) niż lód. Dlatego lód (tonie w / **pływa po**) wodzie.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 8. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów). 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Poprawna odpowiedź

Stosunek objętościowy $V_{wodoru} : V_{tlenu}$ = **2:1**
Stosunek masowy $m_{wodoru} : m_{tlenu}$ = **1:8**
Masa wodoru przed zainicjowaniem reakcji m_{wodoru} = **0,1 g**
Masa tlenu przed zainicjowaniem reakcji m_{tlenu} = **0,8 g**

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

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne określenie stosunku objętościowego i masowego wodoru i tlenu oraz początkowej masy wodoru i tlenu.

1 p. – za poprawne określenie trzech spośród czterech wielkości (stosunku objętościowego i masowego wodoru i tlenu oraz początkowej masy wodoru i tlenu) i błędne określenie lub brak odpowiedzi dla jednej wielkości.

0 p. – za poprawne określenie dwóch lub jednej wielkości, lub błędne określenie wszystkich wielkości albo brak odpowiedzi.

Zadanie 9. (0–2)

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 wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria […] równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

Z 1 mola $CaSO_4$ powstaje 1 mol SO_2 (przy 100% wydajności).

Objętość otrzymanego SO_2 przy 100% wydajności procesu:

$$\frac{136\ \text{g}}{1000\ \text{g}} = \frac{22{,}4\ \text{dm}^3}{x}$$

$$x = V_{SO_2} = 165\ \text{dm}^3$$

Wydajność procesu:

$$\frac{150\ \text{dm}^3}{165\ \text{dm}^3} = \frac{y}{100\%}$$

y = wydajność procesu = **91%**

Rozwiązanie II

Z 1 mola $CaSO_4$ powstaje 1 mol SO_2 (przy 100% wydajności).

Liczba moli $CaSO_4$:

$$n_{CaSO_4} = \frac{1000\ \text{g}}{136\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 7{,}35\ \text{mola}$$

Liczba moli SO_2 (przy 100% wydajności):

$$n_{SO_2} = n_{CaSO_4} = 7{,}35\ \text{mola}$$

Objętość otrzymanego SO_2 przy 100% wydajności procesu:

$$V_{SO_2} = 7{,}35\ \text{mol} \cdot 22{,}4\ \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 165\ \text{dm}^3$$

Wydajność procesu:

$$\frac{150\ \text{dm}^3}{165\ \text{dm}^3} = \frac{y}{100\%}$$

y = wydajność procesu = **91%**

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

Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody i:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
– podanie wyniku z błędną jednostką.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Zadanie 10. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny […] do opisu efektów energetycznych przemian. 4.5) przewiduje wpływ: […] stopnia rozdrobnienia […] na szybkość reakcji […]. 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określania wpływu zmian temperatury […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Poprawna odpowiedź
Podniesienie temperatury, w której prowadzony jest proces otrzymywania tlenku siarki(IV), będzie przyczyną (zmniejszenia / **zwiększenia)** wydajności reakcji, gdyż jest to proces (egzoenergetyczny / **endoenergetyczny**). Stopień rozdrobnienia anhydrytu i węgla (**ma wpływ** / nie ma wpływu) na szybkość tej reakcji.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 11. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki. 5.11) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać […] wodorotlenki i sole.

Przykładowa odpowiedź
Próbkę mieszaniny chlorku magnezu i chlorku sodu rozpuścić w wodzie destylowanej.
Do otrzymanego roztworu dodać (nadmiar) roztworu wodorotlenku sodu.
Odsączyć wytrącony osad wodorotlenku magnezu i przemyć go wodą.
Do osadu wodorotlenku magnezu dodać kwas solny, aż osad całkowicie się roztworzy.
Odparować wodę z uzyskanego roztworu.

Projekt doświadczenia musi zawierać co najmniej **cztery** etapy: wytrącenie osadu $Mg(OH)_2$; oddzielenie osadu $Mg(OH)_2$ od mieszaniny; roztworzenie osadu $Mg(OH)_2$ w kwasie oraz odparowanie wody.
Projekt doświadczenia, w którym zaplanowano wytrącenie osadu $Mg(OH)_2$ w wyniku hydrolizy $MgCl_2$ (a nie reakcji $MgCl_2$ z NaOH) należy uznać za błędny.

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

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne opisanie czterech niezbędnych etapów doświadczenia.
0 p. – za opis nieuwzględniający czterech niezbędnych etapów lub błędny opis albo brak odpowiedzi.

Zadanie 12. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH […].

Poprawna odpowiedź
pH roztworu 1. jest **równe** pH roztworu 2.
pH roztworu 2. jest **wyższe niż** pH roztworu 3.
pH roztworu 3. jest **wyższe niż** pH roztworu 4.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech zdań.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 13. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) […] przewiduje wpływ rodzaju wiązania […] na właściwości […] substancji nieorganicznych […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji. 8. Niemetale. Zdający: 8.11) klasyfikuje […] kwasy ze względu na ich […] moc […].

Poprawna odpowiedź
Po porównaniu stałych dysocjacji kwasu chlorowego(I) i kwasu chlorowego(III) można stwierdzić, że w cząsteczce kwasu chlorowego(I) wiązanie O–H jest (bardziej / **mniej**) spolaryzowane niż w cząsteczce kwasu chlorowego(III). Wodny roztwór kwasu chlorowego(I) ma więc (niższe / **wyższe**) pH od roztworu kwasu chlorowego(III) o tym samym stężeniu molowym. W wodnych roztworach soli sodowych tych kwasów uniwersalny papierek wskaźnikowy (pozostaje żółty / przyjmuje czerwone zabarwienie / **przyjmuje niebieskie zabarwienie**).

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 14. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole.

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

Zadanie 14.1. (0–1)
Poprawna odpowiedź

Etap I	**NaCl (aq)** lub **NaCl**
Etap II	**Na_2CrO_4 (aq)** lub **Na_2CrO_4**
Etap III	**K_2SiO_3 (aq)** lub **K_2SiO_3**

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 14.2. (0–1)
Poprawna odpowiedź

Etap I	**AgCl**
Etap II	**$BaCrO_4$**
Etap III	**$MgSiO_3$**

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 15. (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: 5.9) […] bada odczyn roztworów. 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) pisze równania reakcji: […] hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej).

Poprawna odpowiedź

Nr probówki	Odczyn roztworu	Równanie reakcji
I	**zasadowy**	**$C_{17}H_{35}COO^- + H_2O \rightleftarrows C_{17}H_{35}COOH + OH^-$**
II	**kwasowy**	**$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$** lub **$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 \cdot H_2O + H^+$**

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli (poprawne określenie odczynu i poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji).
1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

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

Zadanie 16. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego.

Poprawna odpowiedź

Jony NH_4^+ pełnią funkcję **kwasu**.

Jony $C_{17}H_{35}COO^-$ pełnią funkcję **zasady**.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie funkcji obu jonów.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 17. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian. 4.4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji.

Poprawna odpowiedź

Opisaną przemianę poprawnie zilustrowano na wykresie **II**.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego wykresu.
0 p. – za błędną odpowiedź albo 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 związane z […] zastosowaniem pojęcia stężenie […] molowe.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

$m = 31{,}9\ \text{g}$

$m_r = 100 + 31{,}9\ \text{g} = 131{,}9\ \text{g}$

$$C_m = \frac{n}{V_r} = \frac{m}{M \cdot V_r} = \frac{m \cdot d}{M \cdot m_r}$$

$$C_m = \frac{31{,}9\ \text{g} \cdot 1160\ \text{g} \cdot \text{dm}^{-3}}{101\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 131{,}9\ \text{g}} = \mathbf{2{,}78\ mol \cdot dm^{-3}}$$

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

Rozwiązanie II

$m = 31{,}9$ g

$m_r = 100 + 31{,}9$ g $= 131{,}9$ g

$$n = \frac{m}{M} = \frac{31{,}9\ \text{g}}{101\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0{,}316\ \text{mola}$$

$$V_r = \frac{m_r}{d} = \frac{131{,}9\ \text{g}}{1160\ \text{g} \cdot \text{dm}^{-3}} = 0{,}114\ \text{dm}^3$$

$$C_m = \frac{n}{V_r} = \mathbf{2{,}77\ mol \cdot dm^{-3}}$$

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

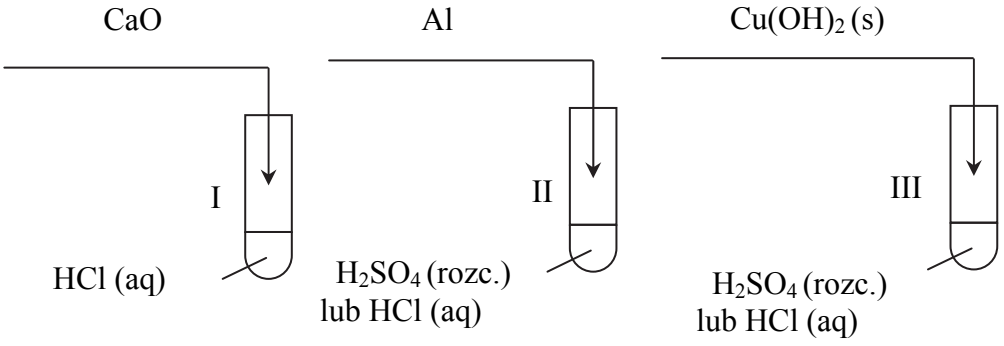
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
lub
– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

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

Zadanie 19. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole. 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków […]; planuje odpowiednie doświadczenia […]; ilustruje je równaniami reakcji.

Zadanie 19.1. (0–1)
Poprawna odpowiedź



Kolejność dodawania odczynników może być odwrotna.

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

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie całego schematu doświadczenia.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 19.2. (0–1)
Poprawna odpowiedź

$Cu(OH)_2 + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2H_2O$
lub
$Cu(OH)_2 + 2H_3O^+ \rightarrow Cu^{2+} + 4H_2O$

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

Zadanie 20. (0–3)

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 związane z […] zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe […]. 5.11) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] wodorotlenki […]. 7. Metale. Zdający: 7.4) […] planuje […] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że […] wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny.

Przykładowe rozwiązania
Rozwiązanie I
$M_{AlCl_3} = 133{,}5\ g \cdot mol^{-1}$
$M_{NaOH} = 40\ g \cdot mol^{-1}$
Obliczenie masy $AlCl_3$ w roztworze:

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{AlCl_3} = \frac{15\% \cdot 200\ g}{100\%} = 30\ g$$

Obliczenie masy NaOH, który przereagował z 30 g $AlCl_3$:
1 mol $AlCl_3$ reaguje z 3 molami NaOH

$$\frac{133{,}5\ g}{30\ g} = \frac{120\ g}{x}$$

$x = m_{NaOH} = 26{,}97\ g \approx$ **27 g**

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

Rozwiązanie II

$M_{AlCl_3} = 133{,}5\ g \cdot mol^{-1}$

$M_{NaOH} = 40\ g \cdot mol^{-1}$

Obliczenie masy i liczby moli $AlCl_3$:

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{AlCl_3} = \frac{15\% \cdot 200\ g}{100\%} = 30\ g$$

$$n_{AlCl_3} = \frac{30\ g}{133{,}5\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}225\ mola$$

Obliczenie liczby moli NaOH:

$$n_{NaOH} = \frac{32\ g}{40\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}8\ mola$$

Liczba moli NaOH, który przereagował z $AlCl_3$:

1 mol $AlCl_3$ ——————— 3 mole NaOH

0,225 mola $AlCl_3$ ——————— x

x = 0,675 mola NaOH

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do wyniku wskazującego, że wodorotlenek sodu został użyty w nadmiarze w stosunku do chlorku glinu w reakcji wytrącania $Al(OH)_3$.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
lub
– podanie wyniku z niewłaściwą jednostką.

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

Przykładowa odpowiedź

Obserwacje: Najpierw wytrąci się biały osad, który w miarę dodawania zasady będzie się roztwarzał. Na dnie zlewki pozostanie jednak część osadu.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne opisanie obserwacji adekwatnych do wykonanych obliczeń.

0 p. – za podanie obserwacji nieadekwatnych do otrzymanego wyniku lub podanie obserwacji bez wykonania obliczeń albo brak odpowiedzi.

Zadanie 21. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.4) […] planuje […] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że […] wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) Zdający pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […] w formie […] jonowej ([…] skróconej).

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

Poprawna odpowiedź

$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3\,(\downarrow)$

$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$ lub $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow Al(OH)_4^-$

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji we właściwej kolejności

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji

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

Zadanie 22. (0–2)

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 związane z […] zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe […].

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

$M_{AlCl_3} = 133{,}5\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{NaOH} = 40\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{Al(OH)_3} = 78\ g \cdot mol^{-1}$

Obliczenie masy $AlCl_3$:

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{AlCl_3} = \frac{15\% \cdot 200\ g}{100\%} = 30\ g$$

Obliczenie masy NaOH, który przereagował z 30 g $AlCl_3$:

1 mol $AlCl_3$ reaguje z 3 molami NaOH

$$\frac{133{,}5\ g}{30\ g} = \frac{120\ g}{x} \Rightarrow x = m_{NaOH} = 26{,}97\ g \approx 27\ g$$

Obliczenie masy powstałego $Al(OH)_3$:

$$\frac{133{,}5\ g}{30\ g} = \frac{78\ g}{y} \Rightarrow y = m_{Al(OH)_3} = 17{,}53\ g$$

Obliczenie masy NaOH, który wziął udział w reakcji z $Al(OH)_3$:

32 g – 27 g = 5 g

Obliczenie masy $Al(OH)_3$, który wziął udział w reakcji z NaOH (roztworzył się):

1 mol $Al(OH)_3$ reaguje z 1 molem NaOH

$$\frac{78\ g}{z} = \frac{40\ g}{5\ g} \Rightarrow z = m_{Al(OH)_3} = 9{,}75\ g$$

Obliczenie masy $Al(OH)_3$, który pozostał w zawiesinie:

17,53 g – 9,75 g = **7,78 g ≈ 7,8 g**

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

Rozwiązanie II

$M_{AlCl_3} = 133{,}5\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{NaOH} = 40\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{Al(OH)_3} = 78\ g \cdot mol^{-1}$

Obliczenie masy $AlCl_3$ i liczby moli $AlCl_3$ i $Al(OH)_3$:

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{AlCl_3} = \frac{15\% \cdot 200\ g}{100\%} = 30\ g$$

$$n_{AlCl_3} = n_{Al(OH)_3} = \frac{30\ g}{133{,}5\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}225\ mola$$

Obliczenie liczby moli NaOH:

$$n_{NaOH} = \frac{32\ g}{40\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}8\ mola$$

Obliczenie liczby moli NaOH, który wziął udział w reakcji z $AlCl_3$:

1 mol $AlCl_3$ ——————— 3 mole NaOH

0,225 mola $AlCl_3$ ——————— x

x = 0,675 mola NaOH

Obliczenie liczby moli NaOH, który wziął udział w reakcji z $Al(OH)_3$:

$\Delta n_{NaOH} = 0{,}8\ mola - 0{,}675\ mola = 0{,}125\ mola$

Obliczenie masy $Al(OH)_3$, który pozostał w zawiesinie:

1 mol NaOH ——————————————— 1 mol $Al(OH)_3$

0,125 mola NaOH ——————————————— x

x = 0,125 mola $Al(OH)_3$

W mieszaninie pozostanie 0,225 mola – 0,125 mola = 0,1 mola $Al(OH)_3$.

$m_{Al(OH)_3} = 0{,}1\ mol \cdot 78\ g \cdot mol^{-1} =$ **7,8 g**

Za poprawny należy uznać każdy inny wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń, o ile zdający założył, że NaOH został użyty w nadmiarze w stosunku do $AlCl_3$.

Zdający może skorzystać z wartości masy lub liczby moli NaOH (który przereagował z 30 g $AlCl_3$) obliczonej w zadaniu 20. Jeśli zdający popełnił błąd rachunkowy w zadaniu 20. i wykorzystał błędne wartości liczbowe w zadaniu 22., to rozwiązanie tego zadania oceniamy tak, jakby błąd nie wystąpił, o ile zdający założył, że NaOH został użyty w nadmiarze w stosunku do $AlCl_3$.

Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub przyjęcie założenia, że NaOH został użyty w niedomiarze w stosunku do $AlCl_3$ albo brak rozwiązania.

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

Zadanie 23. (0–4)

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).

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 23.1. (0–2)
Poprawna odpowiedź
Równanie procesu redukcji:
$\mathbf{MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O}$ (x 2)
Równanie procesu utleniania:
$\mathbf{(COOH)_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H^+ + 2e^-}$ (x 5)

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowo-elektronowej.
1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.
0 p. – za błędne napisanie obu równań reakcji lub błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

Zadanie 23.2. (0–1)
Poprawna odpowiedź
$\mathbf{2}MnO_4^- + \mathbf{5}(COOH)_2 + \mathbf{6}H^+ \rightarrow \mathbf{2}Mn^{2+} + \mathbf{10}CO_2 + \mathbf{8}H_2O$

Schemat punktowania
1 p. – za poprawny dobór współczynników w schemacie reakcji.
0 p. – za błędne współczynniki stechiometryczne albo brak odpowiedzi.

Zadanie 23.3. (0–1)
Poprawna odpowiedź
Utleniacz: $\mathbf{MnO_4^-}$ Reduktor: $\mathbf{(COOH)_2}$

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie wzorów utleniacza i reduktora.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 24. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 8. Węgiel i jego związki z wodorem. Zdający: 8.1) wymienia naturalne źródła węglowodorów. IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 5. Paliwa – obecnie i w przyszłości. Zdający: 5.2) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów […].

Poprawna odpowiedź

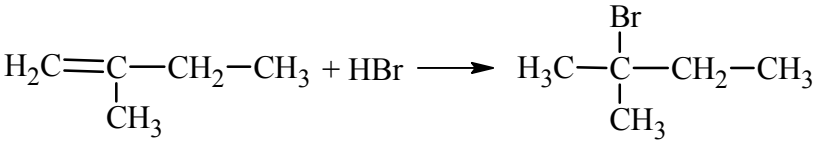
1. Destylacja frakcjonowana ropy naftowej polega na rozdzieleniu tego surowca na grupy składników różniące się temperaturą wrzenia.	**P**	
2. Produktami przerobu ropy naftowej są smoła węglowa, woda pogazowa, gaz koksowniczy i koks.		**F**
3. Gaz ziemny jest mieszaniną węglowodorów w stanie gazowym, a jego głównym składnikiem jest metan.	**P**	

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

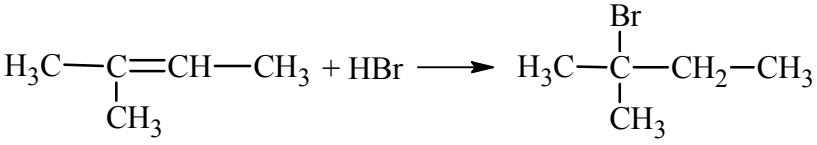
Zadanie 25. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawianie (substytucja) atomu […] wodoru przez atom […] bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji). 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): […] HBr […]; przewiduje produkty przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź
Równanie reakcji addycji:

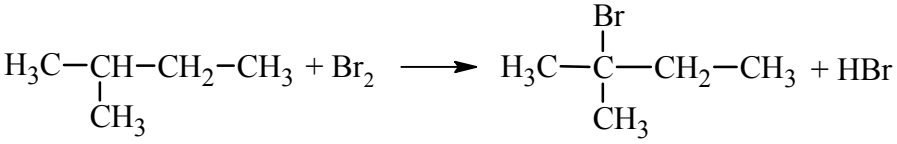


lub



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

Równanie reakcji substytucji:



Schemat punktowania
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.
1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

Zadanie 26. (0–1)

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, addycji […].

Poprawna odpowiedź
Reakcja addycji przebiega według mechanizmu **elektrofilowego**.
Reakcja substytucji przebiega według mechanizmu **rodnikowego**.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne określenie mechanizmów obu opisanych reakcji.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 27. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawianie (substytucja) atomu […] wodoru przez atom […] bromu przy udziale światła. 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): […] HBr […]. 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji […].

Poprawna odpowiedź
W reakcji addycji (zgodnie z regułą Markownikowa) brom ulega addycji do atomu węgla, który połączony jest z mniejszą liczbą atomów wodoru lub który ma więcej podstawników alkilowych. W reakcji substytucji brom podstawia łatwiej atom wodoru połączony z atomem węgla o wyższej rzędowości.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną, np. *Obie reakcje przebiegają zgodnie z regułą Markownikowa*, albo brak odpowiedzi.

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

Zadanie 28. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.3) ustala rzędowość […]. 9.5) rysuje wzory […] półstrukturalne […] izomerów optycznych […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych […]; podaje ich nazwy systematyczne.

Poprawna odpowiedź

Wzór: **$CH_3 – CH(OH) – CH_2 – CH_2 – CH_3$**

Nazwa: **pentan-2-ol**

Rzędowość: **II-rzędowy**

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie wzoru i nazwy alkoholu oraz poprawne określenie jego rzędowości.

1 p. – za poprawne napisanie wzoru alkoholu i podanie błędnej nazwy lub błędne określenie jego rzędowości.

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

Zadanie 29. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 9. Pochodne węglowodorów. Substancje o znaczeniu biologicznym. Zdający: 9.4) […] podaje nazwy […] systematyczne kwasów karboksylowych. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) […]; tworzy nazwy systematyczne prostych […] ketonów.

Poprawna odpowiedź

B

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie nazw związków.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

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

Zadanie 30. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.6) porównuje metody otrzymywania, właściwości […] aldehydów i ketonów.

Poprawna odpowiedź
1., 3.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie dwóch informacji.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 31. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) […] zapisuje wyrażenie na stałą równowagi […]. 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z […] zastosowaniem pojęcia stężenie […] procentowe i molowe.

Przykładowe rozwiązanie
Przyjmujemy założenie, że $m_r = 100$ g.
Obliczenie masy CH_3COOH:

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% \qquad m_{CH_3COOH} = \frac{6\% \cdot 100\ \text{g}}{100\%} = 6\ \text{g}$$

Obliczenie liczby moli CH_3COOH:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6\ \text{g}}{60\ \text{g}} = 0{,}1\ \text{mola}$$

Obliczenie stężenia molowego roztworu:

$$C_m = \frac{n}{V_r} = \frac{n \cdot d}{m_r} = \frac{0{,}1\ \text{mol} \cdot 1000\ \text{g} \cdot \text{dm}^{-3}}{100\ \text{g}} = 1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Obliczenie stężenia jonów H^+:

$$K = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]}$$

W stanie równowagi $[CH_3COO^-] = [H^+] = X$

i $[CH_3COOH] = C_m = C$ więc $K = \frac{X^2}{C - X}$

Ponieważ $X \ll C$ to $(C - X) \approx C$, czyli $K = \frac{X^2}{C}$

$$\Rightarrow X = \sqrt{K \cdot C} = \sqrt{1{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot 1} = 4{,}24 \cdot 10^{-3} = 4{,}2 \cdot 10^{-3}$$

$$pH = -\log(0{,}42 \cdot 10^{-2}) = 2 - (-0{,}377) = 2{,}377 \approx \mathbf{2{,}4}$$

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

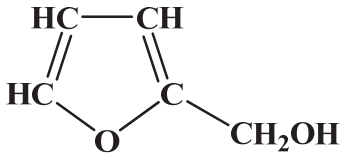
Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku jako wielkości niemianowanej z właściwą dokładnością.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
lub
– podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem.
lub
– podanie wyniku z jednostką.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Zadanie 32. (0–2)
Zadanie 32.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych […].

Poprawna odpowiedź



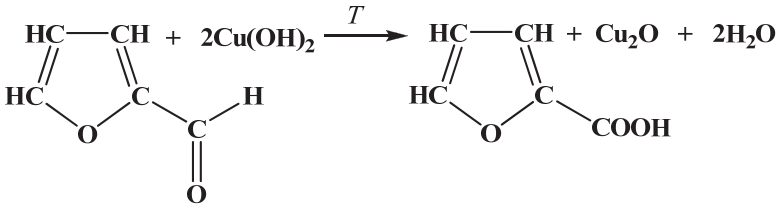
Schemat punktowania
1 p. – za poprawne narysowanie wzoru alkoholu.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 32.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z […] aldehydów.

Poprawna odpowiedź

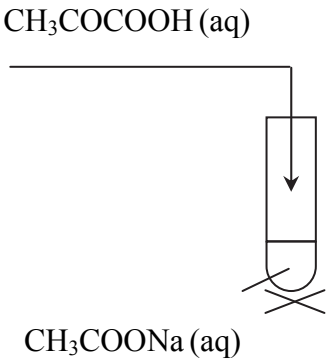


Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu reakcji.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 33. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) […] projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z […] solami słabych kwasów).

Zadanie 33.1. (0–1)
Poprawna odpowiedź



Schemat punktowania
1 p. – za poprawny wybór odczynników i uzupełnienie schematu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 33.2. (0–1)
Poprawna odpowiedź
Wyczuwalny jest charakterystyczny zapach octu.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze odczynników w zadaniu 33.1.
0 p. – za błędny wybór odczynników w zadaniu 33.1. lub błędny opis zmian albo brak odpowiedzi.

Zadanie 34. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości […] alkanów. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) […] projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z […] wodorotlenkami metali […]).

Poprawna odpowiedź
C

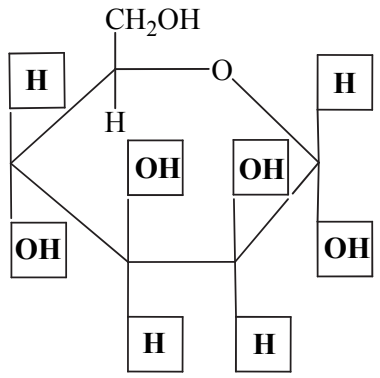
Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie metody identyfikacji.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

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

Zadanie 35. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.3) rysuje wzory taflowe (Hawortha) […].

Poprawna odpowiedź



Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich pól schematu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 36. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.6) opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych […]; ich właściwości […].

Poprawna odpowiedź
III, II, I

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uszeregowanie wzorów trzech tłuszczów.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 37. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości […] chemiczne: […] glicerolu […]; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do […] polihydroksylowych. 10.8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia […] formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu […]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.15) planuje […] doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa). 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje […] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy.

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

Poprawna odpowiedź

Seria I (naczynie I):	roztwór fenolu lub benzenolu
Seria II (naczynie II):	roztwór glicyloalanyloglicyny
Seria III (naczynie III):	roztwór glukozy
(naczynie IV):	roztwór glicerolu lub propano-1,2,3-triolu

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną identyfikację substancji we wszystkich naczyniach.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 38. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.15) planuje […] doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa).

Poprawna odpowiedź
reakcja biuretowa lub reakcja Piotrowskiego

Określenie *kompleksowanie* należy uznać za niewystarczające, ponieważ nie jest to nazwa reakcji ale typu reakcji prowadzących do powstania związków kompleksowych. Reakcje tworzenia kompleksów zachodzą również w naczyniach I, III i IV.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną nazwę reakcji, której ulega tripeptyd.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 39. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości […] chemiczne: […] glicerolu […]; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do […] polihydroksylowych. 16. Cukry. Zdający: 16.3) […] wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów […].

Poprawna odpowiedź
Obecność grup hydroksylowych – wicynalnych lub położonych przy sąsiednich atomach węgla – w cząsteczkach glicerolu i glukozy.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie elementu budowy glicerolu i glukozy.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

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

Zadanie 40. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje […] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy.

Przykładowe odpowiedzi

- Glukoza ma właściwości redukujące, a glicerol nie ma właściwości redukujących.
- W cząsteczce glukozy znajduje się grupa aldehydowa, a w cząsteczce glicerolu nie ma grupy aldehydowej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające właściwości glukozy i glicerolu.
0 p. – za odpowiedź niepełną, np. dotyczącą tylko jednego związku, lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 41. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.14) tworzy wzory […] tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów, oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów […] w cząsteczkach […] tripeptydów.

Poprawna odpowiedź

Ala-Ala-Gly

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru tripeptydu.
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

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