Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 grudnia 2020 r. (Dz.U. poz. 2314)

Próbna Matura z OPERONEM

Chemia

Poziom rozszerzony

2021/2022

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 1.

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony Zdający: 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego […] 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p*, *d* układu okresowego […] 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie uzupełniona tabela

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
X	H	1	*s*
Y	Fe	8	*d*
Z	Se	16	*p*

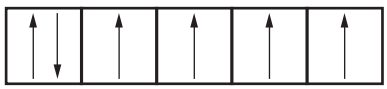
Zadanie 1.2. (0–1)

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: 3) zapisuje konfiguracje elektronowe […] jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe)

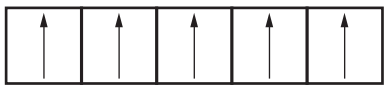
Zasady oceniania

1 pkt – podanie konfiguracji obydwu jonów oraz poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Y^{2+}:[$_{18}$Ar] 

3 d

Y^{3+}:[$_{18}$Ar] 

3 d

Rozstrzygnięcie: Trwalsza jest konfiguracja orbitalna kationu Y^{3+}.
Uzasadnienie: Trwalsza jest konfiguracja z pięcioma elektronami niesparowanymi (połowicznie zapełniona podpowłoka *d*); jest ona bardziej stabilna energetycznie niż konfiguracja z sześcioma elektronami na podpowłoce *d*.

Zadanie 1.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii Zdający: 12) […] odczytuje z układu okresowego wartościowość dla pierwiastków grup […] 16 […] względem […] wodoru 14) ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych […] wzór sumaryczny na podstawie wartościowości IV etap edukacyjny, poziom rozszerzony 6. Reakcje utlenienia i redukcji Zdający: 1) Wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia [...] 4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie podany wzór wodorku oraz maksymalny stopień utlenienia selenu
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

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

Odpowiedź
Wzór sumaryczny wodorku pierwiastka Z: H_2Se
Maksymalny stopień utlenienia pierwiastka Z: VI

Zadanie 2.

Zadanie 2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony Zdający: 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym 7. Metale Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości metali […] 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali […] 8. Niemetale Zdający: 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków […] i zmienności właściwości w okresach […]

Zasady oceniania
1 pkt – zaznaczenie czterech poprawnych odpowiedzi
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź
Promienie atomowe przedstawia linia *A*, natomiast linia *B* przedstawia promienie jonowe. Promień jonowy kationu jest zawsze *mniejszy* niż promień atomu, z którego ten kation powstał. Promienie atomowe i jonowe w okresie *maleją* ze wzrostem liczby atomowej pierwiastka.

Zadanie 2.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony Zdający: 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym 7. Metale Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości metali […] 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali […] 8. Niemetale Zdający: 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków […] i zmienności właściwości w okresach […]

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

Zasady oceniania
1 pkt – poprawna odpowiedź
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź
Ze wzrostem liczby atomowej w okresie rośnie ładunek jądra, a liczba powłok jest taka sama. Im większy ładunek jądra, tym silniej przyciąga ono elektrony wszystkich powłok, zatem również elektrony należące do powłoki zewnętrznej, decydującej o rozmiarach atomu.

Zadanie 3.

Zadanie 3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii Zdający: 6. opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów IV etap edukacyjny, poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne Zdający: 1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) 3) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów […]

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne schemat, typ wiązania oraz konfiguracja elektronowa
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź
schemat III, wiązanie jonowe, konfiguracja elektronowa:

1 s

Zadanie 3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

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

Odpowiedź

Równanie reakcji	$H^- + H_3O^+ \rightarrow H_2 + H_2O$		
Kwas 1	H_3O^+	Zasada 1	H_2O
Kwas 2	H_2	Zasada 2	H^-

lub

Równanie reakcji	$H^- + H_3O^+ \rightarrow H_2 + H_2O$		
Kwas 1	H_2	Zasada 1	H^-
Kwas 2	H_3O^+	Zasada 2	H_2O

Zadanie 4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne Zdający: 3) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […] amoniaku, metanu […] 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena trzech zdań
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

FPP

Zadanie 5. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 7. Sole Zdający: 5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej […] pisze odpowiednie równania reakcji […] na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej IV etap edukacyjny, poziom podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego 2) zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych IV etap edukacyjny, poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna Zdający: 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych […] 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]

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

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

$BaCl_2 \cdot 2H_2O = 244\ g \cdot mol^{-1}$

$$n_{BaCl_2 \cdot 2H_2O} = \frac{2{,}44\ g}{244\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}01\ mola$$

$$n_{AgCl} = n_{Cl^-} = 2n_{BaCl_2 \cdot 2H_2O} = 2 \cdot 0{,}01 = 0{,}02\ mola$$

$c_{AgCl} = 0{,}12\ mol \cdot dm^{-3}$

$$V = \frac{n}{c} = 0{,}167\ dm^3 = 167\ cm^3$$

Należy dodać 167 cm^3 roztworu azotanu(V) srebra.

Zadanie 6. (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 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 9) interpretuje wartości […] pH […] 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe […] 7. Metale Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujące właściwości metali wobec […] kwasów nieutleniających […] 8. Niemetale Zdający: 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali […]

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Sód reaguje z kwasem chlorowodorowym według równania:
$2HCl + 2Na \rightarrow 2NaCl + H_2$

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

Obliczamy, która substancja została użyta w nadmiarze:
m_{HCl} = 20% z 14,6 g = 2,92 g, n_{HCl} = 0,08 mola

$$n_{Na} = \frac{0{,}23}{23\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}01 \text{ mola}$$

Liczba moli kwasu, który przereagował = liczbie moli dodanego sodu = 0,01 mola.
W nadmiarze użyto HCl, po zakończeniu reakcji roztwór zawierał:
0,08 – 0,01 = 0,07 mola HCl, V = 2 dm^3

$$c_{HCl} = \frac{0{,}07\ mol}{2\ dm^3} = 0{,}035\ mol \cdot dm^{-3}$$

$[H^+] = c_{HCl} = 0{,}035\ mol \cdot dm^{-3}$
pH = –log[0,035] = 1,46

Zadanie 7. (0–2)

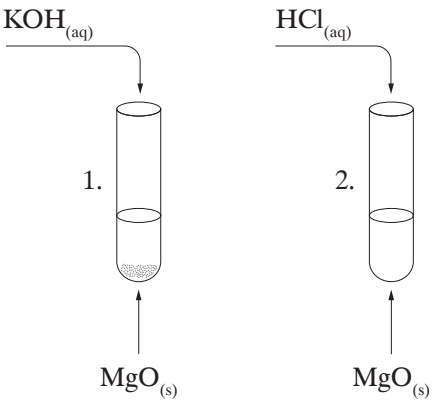
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale Zdający: 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz 24, 25, 26, 29 i 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad (bez tlenku glinu); zapisuje odpowiednie równania reakcji 9) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku

Zasady oceniania

2 pkt – poprawnie wybrany tlenek i narysowany schemat doświadczenia, poprawne obserwacje, ocena hipotezy oraz uzasadnienie
1 pkt – poprawnie wybrany tlenek i narysowany schemat doświadczenia, poprawne obserwacje, ale niepoprawnie oceniona hipoteza oraz niepoprawne uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Wzór wybranego tlenku: MgO
Schemat doświadczenia



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

Obserwacje:
probówka 1. – Brak objawów reakcji.
probówka 2. – Osad roztwarza się.
Sformułowana hipoteza jest fałszywa.
Uzasadnienie: Tlenek magnezu reaguje z kwasem chlorowodorowym, a nie reaguje z zasadą potasową, zatem jest tlenkiem zasadowym.

Zadanie 8. (0–1)

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) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadro) 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych […] 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych […]

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne ustalenie wzoru sumarycznego
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź
Założenie: Badamy 100 g substancji, zatem skład procentowy = liczbie gramów substancji.
Obliczamy liczby moli składników:

$$n_C = \frac{63{,}56\ \text{g}}{12\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 5{,}3\ \text{mola}$$

$$n_H = \frac{6\ \text{g}}{1\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 6\ \text{moli}$$

$$n_N = \frac{9{,}27\ \text{g}}{14\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0{,}66\ \text{mola}$$

$$n_O = \frac{21{,}17\ \text{g}}{16\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 1{,}32\ \text{mola}$$

Ustalamy stosunek molowy najmniejszymi liczbami całkowitymi:
5,3 : 6 : 0,66 : 1,32 = 8 : 9 : 1 : 2
Wzór sumaryczny badanego związku: $C_8H_9NO_2$

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

Zadanie 9.

Zadanie 9.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady Zdający: 7) wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 5) uzasadnia przyczynę […] odczynu niektórych soli (hydroliza) 6) podaje przykłady wskaźników pH […] omawia ich zastosowanie […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Numer probówki	Barwa wskaźnika	ph (wstaw znak: <, >, lub =)
1.	niebieska	pH>7
2.	żółta	pH< 7
3.	zielona	pH = 7

Zadanie 9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
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: 7) pisze równania reakcji hydrolizy soli w formie jonowej (pełnej i skróconej)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie napisane równanie reakcji
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

$CH_3COO^- + NH_4^+ + H_2O \rightarrow CH_3COOH + NH_3 \cdot H_2O$
ALBO zgodnie z teorią Brønsteda:
$CH_3COO_3^- + H_2O \rightleftarrows CH_3COOH + OH^-$
$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$

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

Zadanie 9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Numer probówki	Funkcja wody według Brønsteda
1.	kwas
2.	zasada

Zadanie 10. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie podana wartość entalpii i poprawne uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Wartość entalpii reakcji: 0
Uzasadnienie: Stan energetyczny produktów reakcji jest taki sam, jak stan energetyczny wyjściowy (substratów reakcji).

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

Zadanie 11.

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady Zdający: 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna kwasów […] 7. Sole Zdający: […] wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania […] IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 3) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej 7) pisze równania reakcji zobojętniania

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena trzech zdań
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

PPP

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne odpowiedzi do trzech punktów oraz podanie jonu pełniącego funkcję zasady
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Wzory jonów w kolejnych punktach:
1. $H_2PO_4^-$
2. HPO_4^{2-}
3. PO_4^{3-}

Jon, który może pełnić wyłącznie funkcję zasady Brønsteda: PO_4^{3-}

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

Zadanie 12. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii Zdający: 11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych 6. Kwasy i zasady Zdający: 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna […] kwasów; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej […] kwasów […] (zgodnie z teorią Arrheniusa) IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji […] 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 4) przewiduje odczyn roztworu po reakcji […] wodorotlenku z kwasem substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych 7) pisze równania reakcji zobojętniania, wytrącania osadów 8. Niemetale Zdający: 11) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec […] wodorotlenków 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów […] planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji

Zasady oceniania

2 pkt – podanie trzech poprawnych odpowiedzi oraz napisanie równania reakcji
1 pkt – podanie trzech poprawnych odpowiedzi lub podanie dwóch poprawnych odpowiedzi i napisanie równania reakcji
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Wyjaśnienie malejącego przewodnictwa w części A: W części A zmniejsza się liczba jonów H^+ w wyniku ich reakcji z jonami OH^-, wprowadzanymi do roztworu z zasadą, maleje liczba jonów o dużej ruchliwości, zatem zmniejsza się przewodność roztworu.
Wyjaśnienie rosnącego przewodnictwa w części B: W części B przewodność rośnie, ponieważ wzrasta liczba ruchliwych jonów wprowadzanych z nadmiarem zasady.
Wyjaśnienie braku przewodnictwa w punkcie zobojętnienia: W punkcie zobojętnienia zmieszano stechiometryczną ilość kwasu z zasadą, w tym wypadku w roztworze praktycznie brak jonów, co spowodowało zmniejszenie przewodnictwa do zera.
Równanie reakcji: $2H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + BaSO_4$

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

Zadanie 13. (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 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stałej równowagi, zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego 9) interpretuje wartości […], pH […]

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku z odpowiednią jednostką
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

$$K_a = \frac{\left[H_3O^+\right]\left[NH_3\right]}{\left[NH_4^+\right]}$$

$$K_a \cdot K_b = K_w = 10^{-14}$$

$$K_b = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{10^{-14}}{1{,}8 \cdot 10^{-5}} = 0{,}56 \cdot 10^{-9}$$

$$\left[H_3O^+\right] = \left[NH_3\right]$$

$$0{,}56 \cdot 10^{-9} \cdot 0{,}001 = \sqrt{\left[H_3O^+\right]}$$

$$\left[H_3O^+\right] = 0{,}74 \cdot 10^{-6}$$

$$pH = 6{,}13$$

Zadanie 14.

Zadanie 14.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale Zdający: 1) opisuje podobieństwo we właściwościach pierwiastków w grupach […] wskazuje położenie niemetali 4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnych odpowiedzi do dwóch punktów
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

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

Odpowiedź
Reakcje zaszły w probówkach: 2, 4, 5
Aktywność fluorowców rośnie w szeregu: I, Br, Cl, F

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości Zdający: 3) obserwuje mieszanie się substancji […] tłumaczy, na czym polega zjawisko rozpuszczania, mieszania […] 5. Woda i roztwory wodne Zdający: 1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie 6) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych IV etap edukacyjny – pozom rozszerzony 2. Wiązania chemiczne Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne barwa i uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź
Barwa: W probówce 3. warstwa chloroformowa zabarwiła się na kolor fioletowy.
Uzasadnienie: Jod nie wypiera bromu z KBr dlatego, że jest substancją niepolarną, lepiej rozpuszcza się w chloroformie (barwi warstwę chloroformową na kolor fioletowy) niż w roztworze wodnym.
Uwaga: Poniższe odpowiedzi należy również uznać za poprawne.
Chloroform nie uzyska żadnej barwy.
ALBO
Chloroform nie uzyska żadnej barwy, zabarwi się natomiast warstwa chloroformowa na kolor fioletowy.

Zadanie 15.

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – pozom rozszerzony 7. Metale Zdający: 4) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu […] 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec […] stężonych roztworów kwasów utleniających (Al, Cu, Ag) 8. Niemetale Zdający: 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, […] planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski) […]

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

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie wypełniona tabela oraz poprawny wzór elektronowy
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Numer probówki	Symbol metalu
1.	Al
2.	Cu
3.	Ag

Zadanie 15.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne Zdający: 3) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […] 6. Reakcje utlenienia i redukcji Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i w cząsteczce związku nieorganicznego […] 7. Metale Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości metali wobec […] stężonych kwasów utleniających ([…] Cu […])

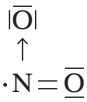
Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie napisane równanie reakcji oraz poprawnie narysowany wzór elektronowy
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

$Cu + 4H^+ + 2NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + 2NO_2 + 2H_2O$

Wzór:



Zadanie 16.

Zadanie 16.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – pozom rozszerzony 6. Reakcje utlenienia i redukcji Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i w cząsteczce związku nieorganicznego […] 3. wskazuje utleniacz i reduktor, proces utlenienia i redukcji w podanej reakcji redoks

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

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Rozstrzygnięcie: Tak
Uzasadnienie: Nadtlenek wodoru i jod w opisanych przemianach pełnią funkcję utleniacza – ulegają redukcji.

Zadanie 16.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […] 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 1) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe […]

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku w procentach
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Stosunek molowy $n_{\text{jodu}}:n_{\text{tiosiarczanu sodu}} = 1:2$
$n_{\text{triosiarczanu sodu}} = 0{,}01765\ \text{dm}^3 \cdot 0{,}1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} = 0{,}001765$ mola
$n_{\text{jodu}} = 0{,}5 \cdot 0{,}001765 = 0{,}0008825$ mola
Stosunek molowy $n_{\text{jodu}} : n_{\text{nadtlenku wodoru}} = 1:1$
$n_{\text{nadtlenku wodoru}} = 0\ ,0008825$ mola w 10 cm^3roztworu
w 250 cm^3 roztworu jest 25 razy więcej moli nadtlenku wodoru i tyle samo było w 5 cm^3 początkowego roztworu = 0,022 mola
$m_{\text{nadtlenku roztworu}} = 0{,}022\cdot 34\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0{,}748$ g

$$c_{\text{p}} = \frac{0{,}748\ \text{g}}{5\ \text{g}} \cdot 100\% = 14{,}96\%$$

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

Zadanie 17.

Zadanie 17.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale Zdający: 7) przewiduje produkty reakcji […] dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie podane obserwacje dla zawartości wszystkich probówek
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Probówka	Obserwacje
1.	roztwór zmienia barwę z pomarańczowej na żółtą
2.	brak objawów reakcji
3.	roztwór zmienia barwę z pomarańczowej na zieloną

Zadanie 17.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utlenienia i redukcji Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i w cząsteczce związku nieorganicznego […] 3. wskazuje utleniacz i reduktor, proces utlenienia i redukcji w podanej reakcji redoks 7) przewiduje produkty redukcji dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym […] bilansuje odpowiednie równania reakcji

Zasady oceniania

2 pkt – poprawna ocena, poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utlenienia oraz równania sumarycznego w formie cząsteczkowej
1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utlenienia oraz błędne napisanie równania sumarycznego w formie cząsteczkowej
lub
błędne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji lub równania procesu utlenienia albo brak tych równań oraz poprawne napisanie równania sumarycznego w formie cząsteczkowej
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Ocena: Reakcja redoks zachodzi w probówce 3.
Równanie reakcji redukcji: $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

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

Równanie reakcji utlenienia: $SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2e^- + 2H^+$
Sumaryczne równanie reakcji w formie jonowej skróconej:
$3SO_3^{2-} + 8H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 3SO_4^{2-} + 2Cr^{3+} + 4H_2O$

Zadanie 18.

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać […] wodorotlenki […] 7. Metale Zdający: 4) […] planuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Probówka	Wzór substancji
1.	$MgCl_2$
2.	$AlCl_3$
3.	NaCl

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych Zdający: 7) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […] 8) projektuje […] doświadczenie pozwalające otrzymać różnymi metodami […] wodorotlenki i sole 7. Metale Zdający: 4) […] planuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie napisane dwa równania reakcji
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Pierwszy etap: $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3$
Drugi etap: $Al(OH)_3 + 3OH^- \rightarrow [Al(OH)_6]^{3-}$
lub $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$

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

Zadanie 19. (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) stosuje pojęcie mola […] 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów […] 4. Kinetyka i statyka chemiczna 1) definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta w czasie 5) przewiduje wpływ: stężenia substratów […] na szybkość reakcji […]

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku w odpowiednich jednostkach
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

a) w momencie rozpoczęcia reakcji

$M_{I_2} = 254\ \text{g·mol}^{-1}$

$M_{H_2} = 2\ \text{g·mol}^{-1}$

$$n_{I_2} = \frac{127\ \text{g}}{254\ \text{g·mol}^{-1}} = 0{,}5\ \text{mola}$$

$$n_{H_2} = \frac{0{,}8\ \text{g}}{2\ \text{g·mol}^{-1}} = 0{,}4\ \text{mola}$$

$$cm_{\text{jodu}} = \frac{0{,}5\ \text{mola}}{10\ \text{dm}^3} = 0{,}05\ \text{mol·dm}^{-3}$$

$$cm_{\text{wodoru}} = \frac{0{,}4\ \text{mola}}{10\ \text{dm}^3} = 0{,}04\ \text{mol·dm}^{-3}$$

$k = 0{,}16\ \text{dm}^3\ \text{s}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$

$v_1 = 0{,}16 \cdot 0{,}05 \cdot 0{,}04 = 0{,}00032\ \text{mol·dm}^{-3}\text{s}^{-1}$

Odpowiedź: Szybkość reakcji wynosiła 0,00032 $\text{mol·dm}^{-3}\text{s}^{-1}$.

b) po upływie pewnego czasu

$k = 0{,}16\ \text{dm}^3\ \text{s}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$

$$n_{H_2} = \frac{0{,}6\ \text{g}}{2\ \text{g·mol}^{-1}} = 0{,}3\ \text{mola}$$

$$cm_{\text{wodoru}} = \frac{0{,}3\ \text{mola}}{10\ \text{dm}^3} = 0{,}03\ \text{mol·dm}^{-3}$$

Liczba moli wodoru zmalała o 0,1 mola – o tyle samo zmalała liczba moli jodu.

$$cm = \frac{(0{,}5 - 0{,}1)\ \text{mola}}{10\ \text{dm}^3} = 0{,}04\ \text{mol·dm}^{-3}$$

$v_2 = 0{,}16 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}03 = 0{,}000192\ \text{mol·dm}^{-3}\text{s}^{-1}$

Odpowiedź: Szybkość reakcji wynosiła 0,000192 $\text{mol·dm}^{-3}\text{s}^{-1}$.

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

Zadanie 20.

Zadanie 20.1. (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 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […] 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach 3) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku w odpowiednich jednostkach
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Reagenty	$cm_{początkowe}$	Δ	Stan równowagi
AB	4	$-x$	$4-x$
A_2	–	$+0{,}5x$	$0{,}5x$
B_2	–	$+0{,}5x$	$0{,}5x$

$$K = \frac{[A_2][B_2]}{[AB]^2}$$

$$\frac{1}{64} = \frac{(0{,}5x)(0{,}5x)}{(4-x)^2}$$

Po rozwiązaniu otrzymujemy: $x = 0{,}8$ mol·dm^{-3}
$V = 1$ dm^3
Z 4 moli uległo dysocjacji 0,8 mola AB, zatem stopień dysocjacji: $\alpha = 0{,}2 = 20{,}0\%$

Zadanie 20.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$, $\Delta H > 0$, $\Delta H = 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […] 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej

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

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Czynnik powodujący zmiany	Wartość stałej *K*	Wydajność otrzymywania produktów
wzrost temperatury	wzrost wartości stałej *K*	wzrost wydajności
wprowadzenie do układu CO	nie spowoduje zmiany	wzrost wydajności
wzrost ciśnienia	nie spowoduje zmiany	nie spowoduje zmiany

Zadanie 21. (0–1)

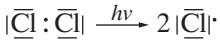
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie […] reakcji podstawiania (substytucji) […] atomu wodoru przez atom […] chloru lub bromu przy udziale światła; pisze odpowiednie równania reakcji 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji […] zapisuje odpowiednie równania reakcji

Zasady oceniania

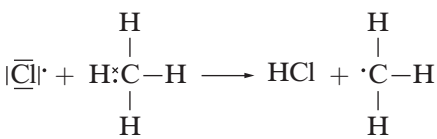
1 pkt – poprawnie zapisane trzy etapy reakcji
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

I etap

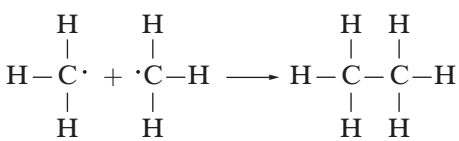


II etap



rodnik metylowy

III etap



etan

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

Zadanie 22. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory Zdający: 12) opisuje budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie wybrane uzupełnienia w czterech nawiasach
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

1. Wiązanie *s* przedstawiono na rysunku *A*, a wiązanie *p* – na rysunku *B*.
2. W cząsteczce benzenu orbitalom walencyjnym atomów węgla przypisuje się hybrydyzację sp^2.
3. Cząsteczka benzenu jest *płaska*.

Zadanie 23. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory Zdający: 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji […] 13) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji […] toluenu […] reakcje z bromem wobec katalizatora lub w obecności światła […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie wybrane uzupełnienia w pięciu nawiasach
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Dla części alifatycznej charakterystyczne są reakcje typowe dla *alkanów*, biegnące według mechanizmu *rodnikowego*. Z kolei dla części aromatycznej charakterystyczne są reakcje typowe dla benzenu, czyli substytucja biegnąca według mechanizmu *elektrofilowego*. Reakcja toluenu z bromem w obecności żelaza lub bromku żelaza(III) w ciemności prowadzi do powstania dwóch produktów. Obecność grupy metylowej w pierścieniu benzenowym sprawia, że atom bromu podstawia atom wodoru w pozycji *2*, *4* liczonej względem podstawnika metylowego. Toluen utlenia się pod wpływem manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym do *kwasu benzenokarboksylowego*.

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

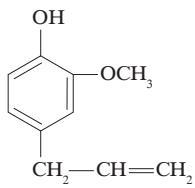
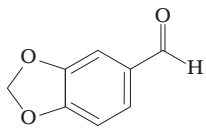
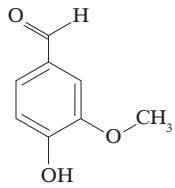
Zadanie 24. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole Zdający: 1) zalicza substancję do alkoholi lub fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki) […] 7) opisuje różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli […] 11. Związki karbonylowe Zdający: 3) planuje doświadczenie […] aldehydu z odczynnikiem Trommera

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Substancja		 eugenol	 piperonal	 wanilina
Obserwacja	po dodaniu świeżo strąconego zalkalizowanego $Cu(OH)_2$ na gorąco	brak objawów reakcji	osad zmienia barwę z niebieskiej na pomarańczową	osad zmienia barwę z niebieskiej na pomarańczową
	po dodaniu roztworu $FeCl_3$	powstaje substancja o barwie fioletowej	brak objawów reakcji	powstaje substancja o barwie fioletowej

Zadanie 25.

Zadanie 25.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole Zdający: 4) […] na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 4) […] projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych […] 14. Związki organiczne zawierające azot Zdający: 14) opisuje przebieg hydrolizy peptydów

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

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie zapisane obserwacje
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Numer probówki	Obserwacje
1.	Nie zaobserwowano objawów reakcji.
2.	Osad wodorotlenku miedzi(II) roztworzył się, powstał roztwór o niebieskiej barwie.
3.	Osad wodorotlenku miedzi(II) roztworzył się, powstał klarowny szafirowy roztwór.
4.	Osad wodorotlenku miedzi(II) roztworzył się i powstał klarowny różowofioletowy roztwór.

Zadanie 25.2. (0–1)

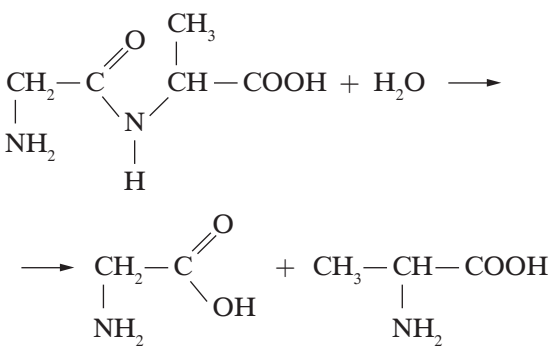
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	III etap edukacyjny 9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Zdający: 11) […] definiuje białka jako związki powstające z aminokwasów IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot Zdający: 11) […] wskazuje wiązanie peptydowe […] 14) opisuje przebieg hydrolizy peptydów

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie podana nazwa reakcji, nazwa wiązania i poprawnie zapisane równanie reakcji
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Nazwa reakcji: reakcja biuretowa
Nazwa wiązania: wiązanie peptydowe
Równanie reakcji hydrolizy:



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

Zadanie 25.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV. etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […] 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych 14. Związki organiczne zawierające azot Zdający: 7) wykazuje […] produkt kondensacji mocznika […]

Zasady oceniania

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku w odpowiednich jednostkach
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

$2CO(NH_2)_2 \rightarrow H_2NCONHCONH_2 + NH_3$
$M_{\text{mocznika}} = 60$ g/mol
$V_{NH_3} = 22{,}4$ dm^3
120 g mocznika – 22,4 dm^3 amoniaku
x – 0,56 dm^3
$x = 3$ g
Do probówki 5. wsypano 3,0 g mocznika.

Zadanie 26.

Zadanie 26.1. (0–1)

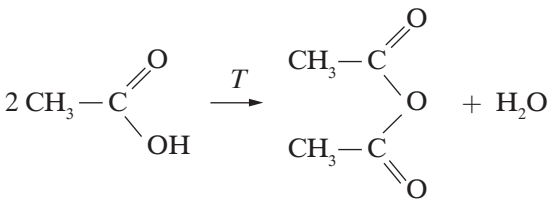
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisane równanie reakcji
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

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

Odpowiedź



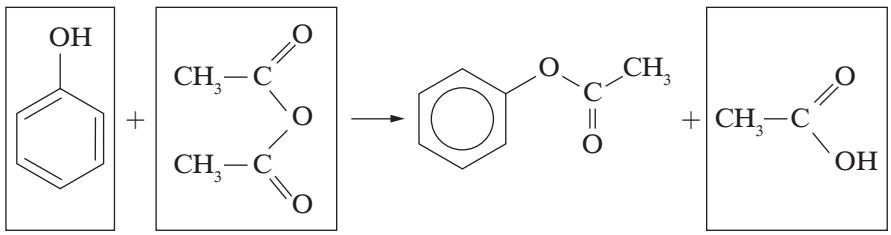
Zadanie 26.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole Zdający: 1) zalicza substancję […] do fenoli 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są estry)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie wpisane wzory
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź



Zadanie 27.

Zadanie 27.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie […] reakcji przyłączenia (addycji […] bromu […]) 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 1) wskazuje grupę karboksylową […] 4) […] projektuje […] doświadczenie pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, […] wodorotlenkami […])

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

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Numer probówki	Element decydujący o przebiegu reakcji chemicznej	Objawy reakcji
1.	Reakcja zachodzi ze względu na obecność grupy karboksylowej w cząsteczce kwasu akrylowego.	Odbarwienie roztworu zasady z fenoloftaleiną.
2.	Reakcja zachodzi ze względu na obecność wiązania podwójnego w cząsteczce kwasu akrylowego.	Odbarwienie roztworu wody bromowej.
3.	Reakcja zachodzi ze względu na obecność grupy karboksylowej w cząsteczce kwasu akrylowego.	Wydzielanie gazu.

Zadanie 27.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory Zdający: 4) […] wyjaśnia zjawisko izomerii *cis-trans*, uzasadnia warunki wystąpienia izomerii *cis-trans* w cząsteczce związku o podanej nazwie […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena i uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Ocena: Izomerów *cis-trans* nie może tworzyć kwas akrylowy.
Uzasadnienie: Ponieważ atom węgla mający podwójne wiązanie ma dwa jednakowe podstawniki.

Zadanie 27.3. (0–1)

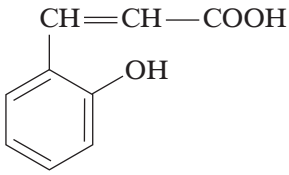
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 6) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów 13. Estry Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego

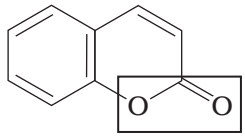
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru kwasu *o*-hydroksycynamonowego oraz zaznaczenie pętlą wiązania estrowego w kumarynie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

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

Odpowiedź





Zadanie 28. (0–1)

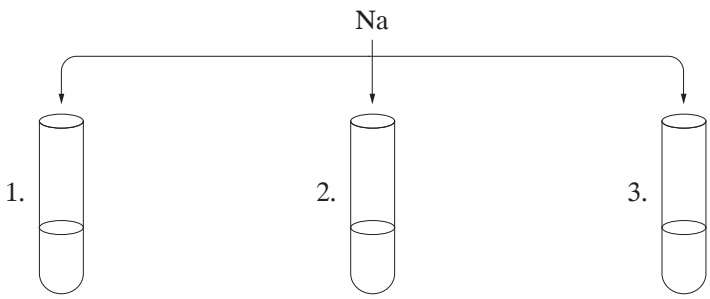
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 10) Porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji 9. Węglowodory Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów […] 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie […] zachowania wobec sodu 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne schematy doświadczeń i wyjaśnienia
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

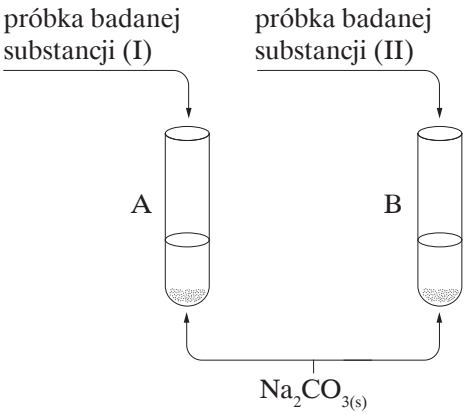
1. etap doświadczenia
Do trzech probówek zawierających badane substancje należy dodać sód.



W probówce, w której brak objawów reakcji, był heptan.

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

2. etap doświadczenia
W dwóch probówkach należy umieścić węglan sodu, a następnie dodać próbki badanych substancji.



Próbka substancji, która spowodowała burzenie się zawartości probówki, była kwasem heptanowym. Metaliczny sód i węglan sodu wystarczają do identyfikacji heptanu, heptanolu i kwasu heptanowego.

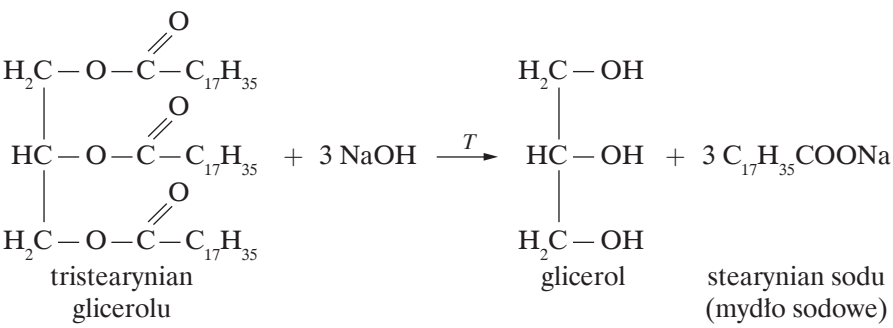
Zadanie 29. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	III etap edukacyjny 9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym 3) […] opisuje właściwości glicerolu 8) opisuje właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze 5) wyjaśnia (zapisuje równanie reakcji), w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydło

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie napisane równanie reakcji oraz poprawne wyjaśnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź



tristearynian glicerolu — glicerol — stearynian sodu (mydło sodowe)

Wyjaśnienie: W wyniku hydrolizy tłuszczu powstają produkty rozpuszczalne w wodzie, co pozwala na ich usunięcie wodą z rur kanalizacyjnych.

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

Zadanie 30. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Kinetyka i statyka chemiczna Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji […] 10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji 14. Związki organiczne zawierające azot Zdający: 3) wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Rozstrzygnięcie: Reakcja chemiczna zajdzie w probówce 1.
Objawy reakcji: Wydzielanie się gazu.
Uzasadnienie: Metyloamina jest mocniejszą zasadą od amoniaku i wypiera amoniak z soli.

Zadanie 31.

Zadanie 31.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 3. Chemia środków czystości Zdający: 1) […] zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych 3) opisuje tworzenie się emulsji […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawnie podane odpowiedzi w trzech punktach
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

a) emulsja
b) Mydło jest emulgatorem.
c) 1. Typ emulsji: O/W; 2. Typ emulsji: W/O

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

Zadanie 31.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 3. Chemia środków czystości Zdający: 1) […] zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych 3) opisuje tworzenie się emulsji […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie uwzględniające budowę cząsteczki
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

Rozstrzygnięcie: Tak, można użyć związku przedstawionego na rysunku.
Uzasadnienie: Cząsteczka podanego związku ma budowę polarną oraz zawiera hydrofobowy łańcuch węglowodorowy, który rozpuszcza się w tłuszczu.

Zadanie 32. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe Zdający: 2) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych […] 14) Związki organiczne zawierające azot Zdający: 4) zapisuje równania reakcji otrzymywania amin […]

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie wzoru kwasu i diaminy oraz poprawne podanie nazw
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium lub brak odpowiedzi

Odpowiedź

	Diamina	Kwas dikarboksylowy
Wzór	$H_2N–(CH_2)_6–NH_2$	$HOOC–(CH_2)_4–COOH$
Nazwa	1,6-diaminoheksan	kwas heksanodiowy

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Giełda maturalna - serwis do nauki on-line

TWÓJ KOD DOSTĘPU

GRMPLA21HE9

1. Zaloguj się na **gieldamaturalna.pl**
2. Wpisz swój kod
3. Odblokuj czasowy dostęp do bazy dodatkowych zadań i arkuszy z chemii (masz dostęp do 31.01.2022 r.)

ZDAJ MATURĘ
się na sprawdzoną pomoc

Nie wiesz, od czego zacząć przygotowania do matury?
Skorzystaj ze sprawdzonej pomocy!

PAKIETY -15% SPRAWDŹ