

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

MARZEC
2019

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1.–33.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **59 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 4. (0–1)

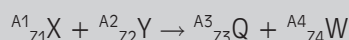
Przyporządkuj wymienionym poniżej substancjom (1.–3.) odpowiedni rodzaj wiązania chemicznego przeważającego w ich cząsteczkach (a–c).

Nazwa substancji	Rodzaj wiązania chemicznego
1. wodór	a) jonowe
2. chlorek potasu	b) kowalencyjne spolaryzowane
3. tetrachlorek węgla	c) kowalencyjne niespolaryzowane (atomowe)

1. 2. 3.

Informacja do zadania 5.

Reakcje jądrowe (przemiany promieniotwórcze) to procesy zachodzące w wyniku wysoko-energetycznych zderzeń cząstek elementarnych lub jąder z innymi jądrami (tzw. tarczą). W ich wyniku następuje zmiana energii wewnętrznej lub zmiana liczby masowej tarczy. W reakcjach jądrowych musi zostać zachowana zasada zachowania masy oraz zasada zachowania energii. Ogólny schemat reakcji:



gdzie: X, Y, Q, W – ogólne symbole pierwiastków, a $A1 + A2 = A3 + A4$ oraz $Z1 + Z2 = Z3 + Z4$

Zadanie 5. (0–3)

Ustal, które izotopy oznaczono literami X, Y oraz Z w przedstawionych w tabeli przemianach promieniotwórczych. W tym celu podaj symbol chemiczny pierwiastka, jego liczbę atomową oraz liczbę masową.

Przemiana	Substraty	Produkty
1	${}^{241}_{95}\text{Pu}$	${}^{237}_{93}\text{Np} + \text{X}$
2	${}^{62}_{28}\text{Ni} + {}^1_1\text{H}$	$\text{Y} + {}^1_0\text{n}$
3	${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He}$	$\text{Z} + {}^1_0\text{n}$

X: Y: Z:

Zadanie 6. (0–1)

Rodzaj wiązań chemicznych występujących w cząsteczkach substancji determinuje ich właściwości. Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.

1.	Substancje, w których występują wiązania metaliczne, charakteryzuje ciągliwość, kowalność, charakterystyczny połysk oraz przewodność prądu elektrycznego.	P	F
2.	Związki chemiczne, w których występują wiązania kowalencyjne niespolaryzowane (atomowe), dobrze rozpuszczają się w rozpuszczalnikach polarnych oraz ulegają dysocjacji w wodzie.	P	F
3.	Związki jonowe cechują się wysokimi temperaturami wrzenia i topnienia. Są substancjami krystalicznymi. Dobrze rozpuszczają się w rozpuszczalnikach polarnych.	P	F

Zadanie 7. (0–1)

Podkreśl wyrażenia poprawnie uzupełniające zdania.

Atom sodu ma *mniejszy / większy* promień atomowy niż atom magnezu.

Orbital 4s ma *niższą / wyższą* energię niż orbital 4p.

Promień jonowy kationu Al^{3+} jest *mniejszy / większy* niż promień atomowy atomu Al.

Zadanie 8. (0–2)

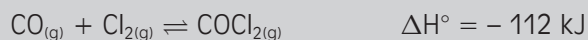
Oblicz, ile procent wszystkich elektronów walencyjnych bierze udział w tworzeniu wiązań chemicznych w cząsteczce amoniaku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 9.–11.

Fosgen to bojowy środek trujący, którego nazwa oznacza „zrodzony ze światła”, ponieważ po raz pierwszy został zsyntezowany podczas ekspozycji mieszaniny tlenku węgla(II) i chloru na światło słoneczne:



Zadanie 9. (0–2)

Napisz, jak zmniejszenie temperatury w naczyniu wpłynie na wartość stałej równowagi reakcji tworzenia fosgeny (wzrośnie, zmaleje czy nie ulegnie zmianie). Odpowiedź uzasadnij.

Po obniżeniu temperatury układu wartość stałej równowagi reakcji tworzenia fosgeny

.....

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

.....

Zadanie 10. (0–3)

Określ, jak zmniejszenie ciśnienia w układzie, wzrost temperatury oraz dodanie pewnej ilości chloru do układu wpłynie na wydajność procesu syntezy fosgenu (wzrośnie, zmaleje czy nie zmieni się).

Po zmniejszeniu ciśnienia w układzie wydajność procesu syntezy fosgenu

Po dodaniu pewnej ilości chloru do układu wydajność procesu syntezy fosgenu

Po podniesieniu temperatury w układzie wydajność procesu syntezy fosgenu

Zadanie 11. (0–2)

W laboratorium chemicznym w pewnej temperaturze w naczyniu o objętości 1 dm^3 zainicjowano reakcję 3 moli CO z $44,8 \text{ dm}^3$ odmierzzonego w warunkach normalnych Cl_2 . Stwierdzono, że w stanie równowagi w naczyniu znajdowało się $6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek fosgenu.

Oblicz stałą równowagi reakcji w tej temperaturze.

Obliczenia:

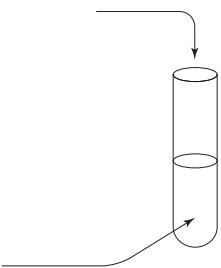
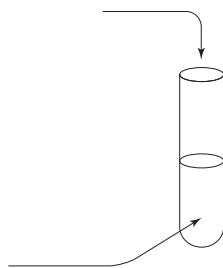
Odpowiedź:

Zadanie 12. (0–2)

W laboratorium chemicznym przeprowadzono doświadczenie mające na celu zbadanie zachowania związków manganu w danym środowisku.

Uzupełnij schematy doświadczeń, wpisując we właściwe miejsca wzory odpowiednich substancji wybrane spośród poniższych.

HCl NaOH MnCl_2 KMnO_4 MnO_2 H_2O MnO

Schemat doświadczenia:		
Obserwacje:	Fioletowy roztwór odbarwia się. Wydzielają się pęcherzyki gazu.	W probówce wytrąca się biały osad, który brunatnieje na skutek kontaktu z powietrzem.

Zadanie 13. (0–1)

Jony manganianowe(VI) są trwałe w środowisku zasadowym. Roztwór manganianu(VI) potasu ma barwę zieloną. Jeśli tylko pozostawimy go na dłużej w wodzie, nie alkalizując środowiska, zachodzi reakcja dysproporcjonacji, której produktami są manganian(VII) potasu, tlenek manganu(IV) oraz wodorotlenek potasu.

Zapisz w formie cząsteczkowej zbilansowane równanie reakcji manganianu(VI) potasu z wodą.

.....

Zadanie 14. (0–2)

Do 50 cm³ roztworu NaNO₃ o stężeniu 14% i gęstości 1,15 g/cm³ dodano pewną ilość roztworu Ba(NO₃)₂ o stężeniu 5% i gęstości 1,12 g/cm³. Stężenie molowe anionów azotanowych(V) w tym roztworze wyniosło 0,72 mol/dm³.

Oblicz objętość w cm³ dodanego roztworu Ba(NO₃)₂. Wynik podaj z dokładnością do jedności.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 15. (0–3)

Zaprojektuj doświadczenie, w którym wykażesz wpływ temperatury na szybkość reakcji otrzymywania tlenu w wyniku rozkładu nadtlenu wodoru. Wykonaj polecenia.

a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz przewidywane obserwacje.

c) Sformułuj wnioski.

Zadanie 16. (0–1)

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się roztwory azotanu(V) cynku oraz azotanu(V) baru.

Podaj nazwę systematyczną odczynnika, który pozwoli na odróżnienie obu roztworów.

.....

Zadanie 17. (0–1)

Połącz w pary pojęcia (1.–4.) z ich wyjaśnieniami (a–d).

1. reduktor	a) proces oddawania elektronów
2. utlenianie	b) proces przyjmowania elektronów
3. redukcja	c) substancja, która ulega redukcji
4. utleniacz	d) substancja, która ulega utlenieniu

1. 2. 3. 4.

Zadanie 18. (0–1)

W tabeli podano wartości stałych dysocjacji wybranych kwasów i zasad w ich roztworach wodnych.

Kwas	Stała dysocjacji K_a w roztworze wodnym w $T = 25^\circ\text{C}$
HNO_2	$7,1 \cdot 10^{-4}$
HClO_2	$1,1 \cdot 10^{-2}$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Zasada	Stała dysocjacji K_b w roztworze wodnym w $T = 25^\circ\text{C}$
NH_3	$1,8 \cdot 10^{-5}$
CH_3NH_2	$4,3 \cdot 10^{-4}$

Uzereguj podane substancje zgodnie ze wzrastającą wartością pH ich roztworów wodnych o jednakowym stężeniu.

.....

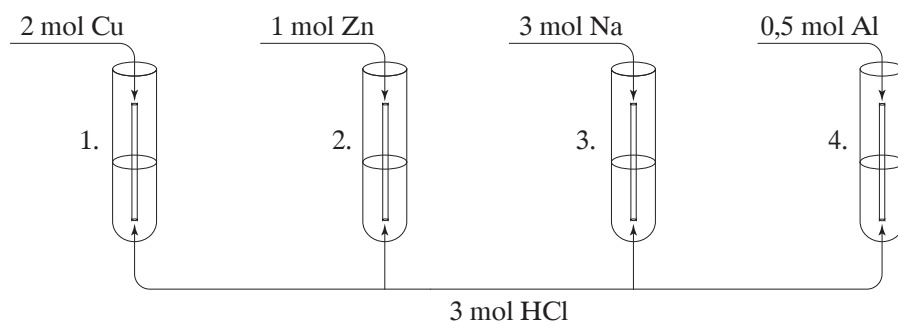
Zadanie 19. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących stopni utlenienia pierwiastków chemicznych. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.

1.	Litowce i berylowce w związkach chemicznych przyjmują stały stopień utlenienia równy odpowiednio I i II.	P	F
2.	O stopniu utlenienia pierwiastków w stanie wolnym decyduje to, czy występują one w postaci atomów czy cząsteczek.	P	F
3.	Fluor w związkach chemicznych przyjmuje zawsze stopień utlenienia równy –I.	P	F
4.	Stopień utlenienia tlenu we wszystkich związkach chemicznych wynosi –II.	P	F

Zadanie 20. (0–1)

Uczeń przeprowadził doświadczenie zgodnie z poniższym schematem.



Uzereguj probówki w kolejności wzrastającej ilości wydzielającego się wodoru.

.....

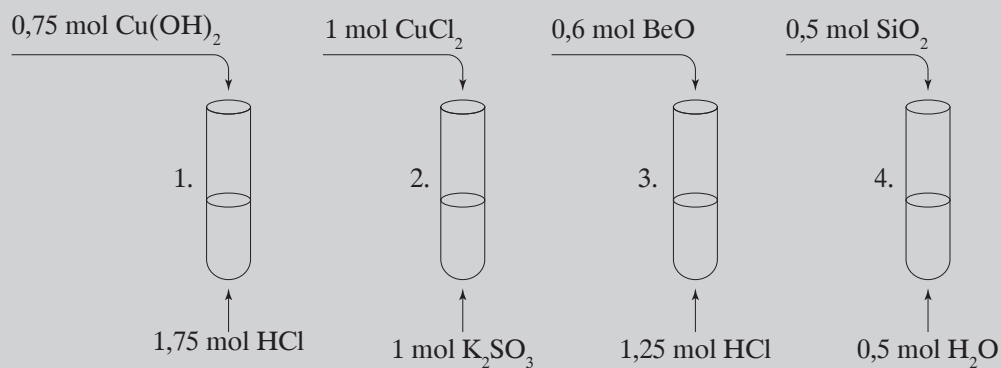
Zadanie 21. (0–1)

Uzupełnij tabelę zgodnie z teorią Bronsteda-Lowry'ego.

Teoria Bronsteda-Lowry'ego	
Sprężony kwas	Sprężona zasada
H_3O^+	
	S^{2-}
HSO_3^-	

Informacja do zadań 22. i 23.

Przeprowadzono w laboratorium szereg doświadczeń zilustrowanych na poniższym schemacie.



Zadanie 22. (0–1)

Wskaż, w których probówkach po dodaniu kilku kropeł błękitu bromotymolowego pojawi się żółte zabarwienie.

.....

Zadanie 23. (0–1)

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce nr 2.

.....

Zadanie 24. (0–3)

Narysuj wzór półstrukturalny:

- a) alkinu o masie molowej równej 152 g/mol,
- b) alkenu zawierającego 20 atomów wodoru w cząsteczce,
- c) alkinu, w którym stosunek liczby atomów węgla do liczby atomów wodoru ma się jak 2:3.

a)

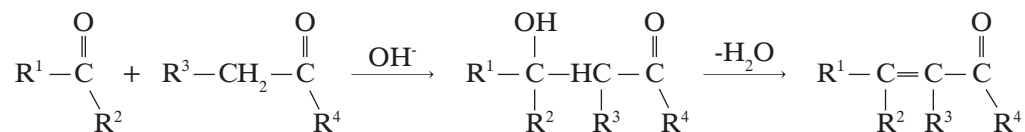
b)

c)

Zadanie 25. (0–2)

Kondensacja aldolowa to reakcja chemiczna pomiędzy dwoma aldehydami, z których jeden musi mieć co najmniej jeden atom wodoru przy atomie węgla α , czyli bezpośrednio związanym z grupą karbonylową. Wyróżniamy tutaj dimeryzację aldolową (dwa substraty stanowią ten sam związek) oraz krzyżową kondensację aldolową (substraty stanowią różne związki). Często w reakcji następczej produkt tej reakcji ulega eliminacji cząsteczki wody z wytworzeniem wiązania podwójnego.

Poniżej przedstawiono ogólny schemat kondensacji aldolowej wraz z następującą po niej dehydratacją.



R – grupa alkilowa lub aryłowa

a) Zapisz równanie reakcji dimeryzacji aldolowej aldehydu octowego.

b) Przedstaw wzór półstrukturalny produktu reakcji eliminacji cząsteczki wody z cząsteczki 3-hydroksybutanal.

Zadanie 26. (0–3)

Kazeina jest jednym z najważniejszych białek w mleku. Jest ona zbudowana z aminokwasów, które w swojej strukturze zawierają m.in. pierścienie aromatyczne. Stanowi ona około 75% ogólnej ilości białek w mleku.

Zaproponuj doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność kazeiny w mleku. Wykonaj polecenia.

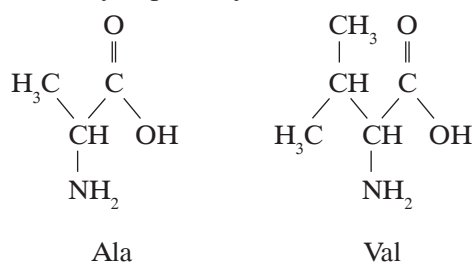
a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz poprawne obserwacje.

c) Sformułuj wnioski.

Zadanie 27. (0–1)

Alanina (Ala) oraz walina (Val) to organiczne związki chemiczne z grupy aminokwasów białkowych o strukturach przedstawionych poniżej.



Przedstaw wzór półstrukturalny dipeptydu, w którym cząsteczka alaniny stanowi C-koniec, natomiast cząsteczka waliny stanowi N-koniec.

Zadanie 28. (0–3)

Zaproponuj doświadczenie, w wyniku którego porównasz moc kwasu mrówkowego i węglowego. Wykonaj polecenia.

a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz poprawne obserwacje.

c) Sformułuj wnioski.

Zadanie 29. (0–2)

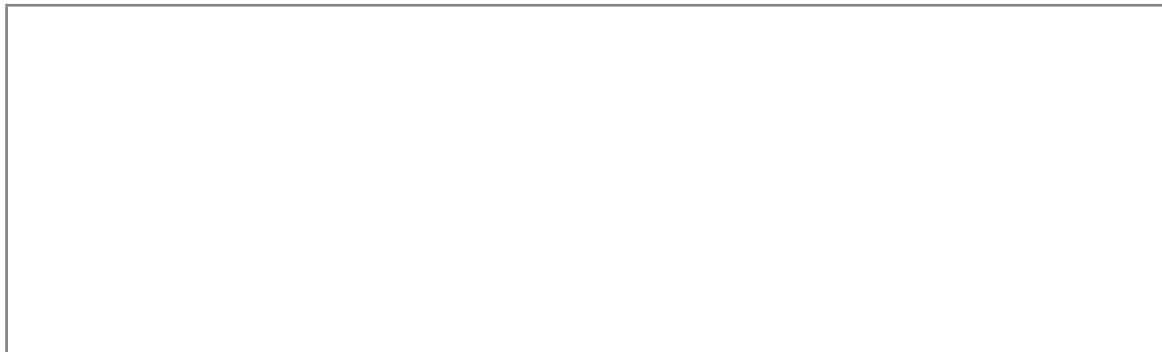
Uzupełnij w tabeli wzory odpowiednich węglowodanów.

$ \begin{array}{c} \text{HC}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array} $		enancjomery
	$ \begin{array}{c} \text{HC}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array} $	diastereoizomery

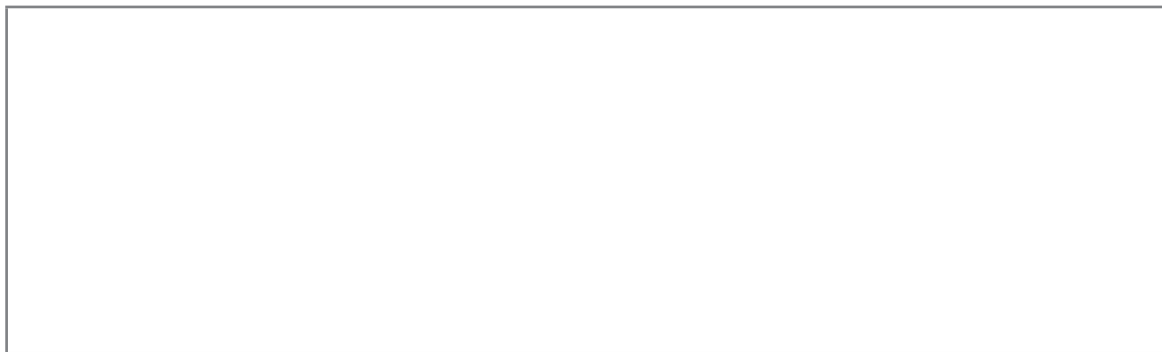
Zadanie 30. (0–2)

Zapisz równania podanych reakcji chemicznych, wykorzystując wzory półstrukturalne.

a) estryfikacja kwasu propanowego propan-2-olem w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI)

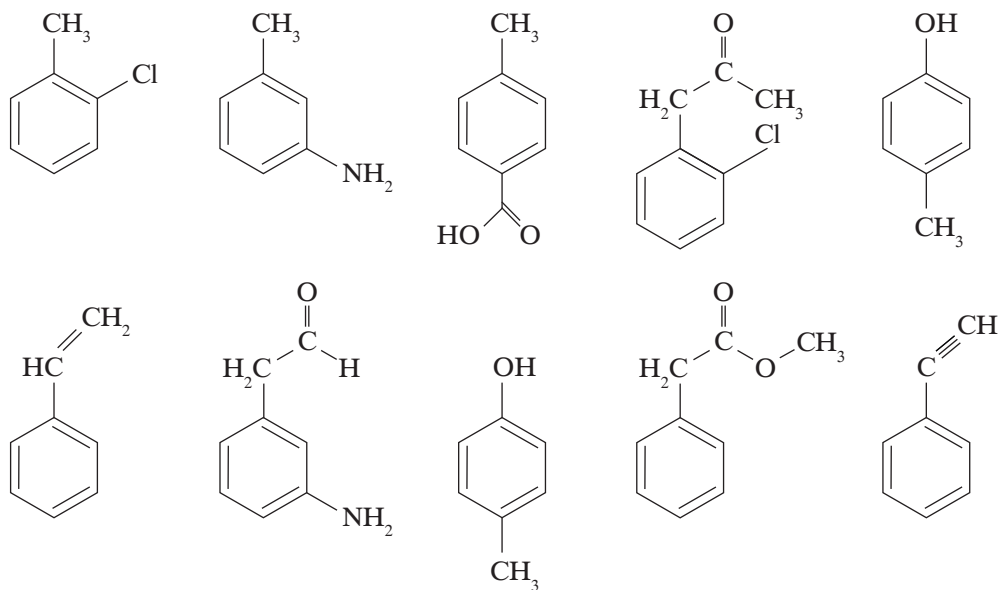


b) hydroliza (w obecności wodorotlenku sodu) produktu estryfikacji alaniny za pomocą metanolu



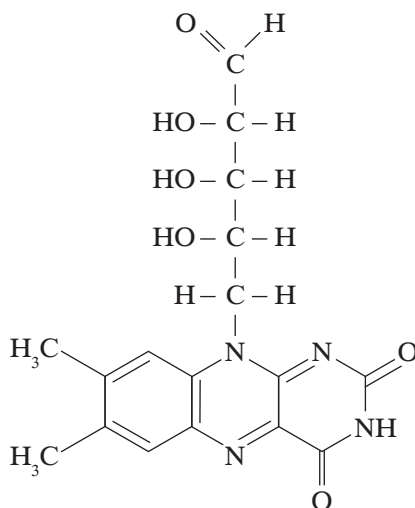
Zadanie 31. (0–1)

Spośród poniższych związków wybierz i podkreśl te, które ulegają reakcji z wodnym roztworem NaOH.



Zadanie 32. (0–2)

Zapisz dwa różne równania reakcji pozwalające na wykazanie obecności grupy aldehydowej w związku przedstawionym poniżej. W zapisie uwzględnij ewentualne warunki niezbędne do przeprowadzenia reakcji.



Równanie reakcji 1:

Równanie reakcji 2:

Zadanie 33. (0–2)

Anilina to najprostsza amina aromatyczna. Wykorzystywana jest m.in. w produkcji materiałów wybuchowych. Przedstawicielem amin alifatycznych jest metyloamina wykorzystywana w preparatyce farmaceutycznej.

Zaproponuj po jednej metodzie otrzymywania tych amin z wykorzystaniem dowolnych odczynników chemicznych, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych.

Otrzymywanie aniliny:

Otrzymywanie metyloaminy:

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

