

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**12 CZERWCA 2017**

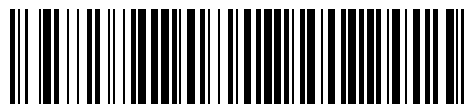
**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1–30). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
120 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



### Informacja do zadań 1.–3.

Pierwiastek E położony jest w trzecim okresie i piętnastej grupie układu okresowego.

#### Zadanie 1. (1 pkt)

Napisz pełną konfigurację elektronową atomu w stanie podstawowym pierwiastka E.

.....

#### Zadanie 2. (1 pkt)

Pierwiastek E tworzy między innymi związki o następującym składzie:  $\text{EH}_3$ ,  $\text{E}_4\text{O}_6$ ,  $\text{E}_4\text{O}_{10}$ .

Podaj wzór związku, w którego cząsteczce pierwiastek E ma najniższy stopień utlenienia. Symbol E zastąp symbolem chemicznym pierwiastka.

.....

#### Zadanie 3. (2 pkt)

Określ charakter chemiczny tlenku  $\text{E}_4\text{O}_{10}$  oraz potwierdź go – zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji tego tlenku z kwasem solnym lub wodorotlenkiem potasu (w zależności od charakteru tlenku). Symbol E zastąp symbolem chemicznym pierwiastka.

Charakter chemiczny tlenku: .....

Równanie reakcji:

.....

#### Zadanie 4. (1 pkt)

Właściwości pierwiastków zmieniają się w sposób okresowy wraz ze wzrostem liczby atomowej.

W poniższych szeregach pierwiastków zaznacz strzałką kierunek wzrostu wskazanej wielkości.

Li   Na   K   Rb

\_\_\_\_\_

wielkość promienia atomowego

F   Cl   Br   I

\_\_\_\_\_

aktywność chemiczna

**Zadanie 5. (1 pkt)**

W wyniku emisji cząstki  $\beta^-$  z jądra radioizotopu aktywności  ${}^{227}_{89}\text{Ac}$  powstało jądro radioizotopu innego pierwiastka.

Ustal symbol chemiczny powstałego radioizotopu oraz podaj wartości liczb  $A$  (masowej) i  $Z$  (atomowej).


**Zadanie 6. (1 pkt)**

Z podanego zbioru wybierz i podkreśl wzory tych substancji, które są związkami o budowie jonowej.

CH<sub>4</sub>

CaO

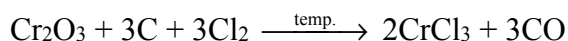
SO<sub>2</sub>

HCl

MgCl<sub>2</sub>

**Zadanie 7. (2 pkt)**

Chlorek chromu(III) powstaje w temperaturze czerwonego żaru podczas przepuszczania strumienia gazowego chloru nad mieszaniną tlenku chromu(III) z węglem. Proces opisuje poniższe równanie reakcji.



Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

7.1. Wpisz w tabeli odpowiednią liczbę moli reagentów opisanej reakcji.

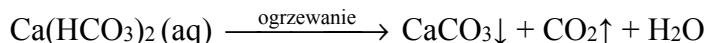
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C	Cl <sub>2</sub>	CrCl <sub>3</sub>	CO
liczba moli, mol	3				

7.2. Uzupełnij poniższe zdanie.

Do przeprowadzenia reakcji, w której użyto 152 g tlenku chromu(III), potrzeba ..... g węgla i ..... g chloru.

### Informacja do zadań 8. i 9.

Główną przyczyną tzw. twardości przemijającej wody jest obecność w niej wodorowęglanów wapnia i magnezu. Podczas ogrzewania twardej wody zachodzi między innymi proces opisany równaniem:



Innym rodzajem twardości wody jest tzw. twardość nieprzemijająca (stała), którą powodują chlorki i siarczany(VI) wapnia i magnezu.

#### Zadanie 8. (2 pkt)

Oblicz, ile dm<sup>3</sup> tlenu węgla(IV) (w przeliczeniu na warunki normalne) powstanie w wyniku ogrzewania wodnego roztworu wodorowęglanu wapnia zawierającego 1,62 g tej soli, jeżeli wiadomo, że uległa ona rozkładowi w 100%. W obliczeniach zastosuj masy molowe zaokrąglone do jedności.

Obliczenia:

Odpowiedź:

#### Zadanie 9. (1 pkt)

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Podczas ogrzewania twardej wody trudno rozpuszczalny węglan wapnia wytrąca się w postaci kamienia kotłowego.	P	F
2.	Reakcja przekształcania wodorowęglanów w węglany zachodzi również w jaskiniach skalnych, gdzie w wyniku tego procesu tworzą się stalaktyty i stalagmity.	P	F
3.	Twardość nieprzemijającą (stałą) wody również można usunąć przez gotowanie.	P	F

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Do próbki zawierającej wodny roztwór wodorotlenku sodu z fenoloftaleiną dodano tlenek, który spowodował odbarwienie zawartości próbki.

**Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A. lub B. oraz jej uzasadnienie 1. albo 2.**

Użytym w doświadczeniu związkiem był

A.	MgO,	ponieważ	1.	ma on charakter kwasowy.
B.	SO <sub>2</sub> ,		2.	ma on charakter zasadowy.

**Zadanie 11. (2 pkt)**

**Uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.**

1. Brom w warunkach normalnych jest (gazem / cieczą / ciałem stałym). Pierwiastek ten jest (bardziej / mniej) aktywny niż chlor.
2. Brom w bromku ołowiu(II) występuje jako (anion / kation). Bromek ten jest (dobrze / trudno) rozpuszczalny w wodzie.

**Zadanie 12. (1 pkt)**

W kolumnie I podano nazwy dwóch substancji, a w kolumnie II wymieniono przykładowe zastosowania trzech substancji.

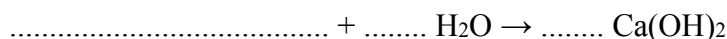
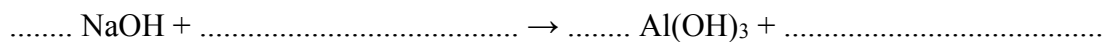
I	II
A. kwas siarkowy(VI) B. wodorotlenek sodu	1. Substancję stosuje się do wyrobu mydła i barwników organicznych, do otrzymywania celulozy oraz do produkcji jedwabiu sztucznego.
	2. Substancję stosuje się do produkcji nawozów sztucznych, jako elektrolit w akumulatorach ołowiowych, w przemyśle organicznym.
	3. Substancja stanowi podstawowy składnik zaprawy murarskiej. Znajduje zastosowanie w garbarstwie oraz w cukrownictwie (do oczyszczania soku buraczanego).

**Substancjom wymienionym w kolumnie I (litery A i B) przyporządkuj zastosowanie podane w kolumnie II (liczby 1–3). Wpisz odpowiednie liczby w poniższe kratki.**

A.	B.
<input type="text"/>	<input type="text"/>

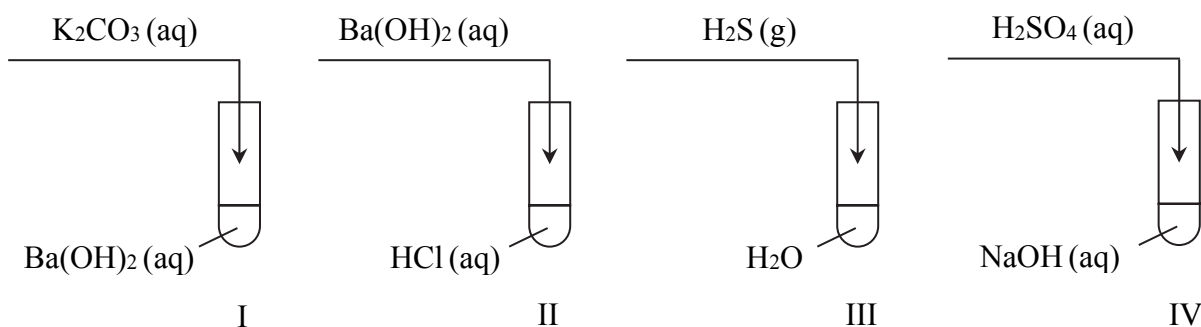
**Zadanie 13. (2 pkt)**

Uzupełnij schematy reakcji, w wyniku których powstają wodorotlenki. Wpisz wzory brakujących reagentów i współczynniki stechiometryczne, tak aby otrzymać równania reakcji zapisane w formie cząsteczkowej.



**Informacja do zadań 14. i 15.**

Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie. Odczynniki zmieszano w stosunkach stechiometrycznych.



**Zadanie 14. (2 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

1. W trakcie opisanego doświadczenia wzrosło pH roztworu znajdującego się w probówce (II / IV). Odczyn roztworu zmienił się z obojętnego na kwasowy w probówce (I / III).
2. W probówce I zaszła reakcja (strąceniowa / zobojętniania). W probówce III przebiegał proces (zobojętniania / dysocjacji jonowej).

**Zadanie 15. (2 pkt)**

Napisz w formie jonowej równanie reakcji przebiegającej w probówce I oraz w probówce IV.

Probówka I: .....

Probówka IV: .....

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Kwas ortofosforowy(V) w roztworze wodnym ulega trzystopniowej dysocjacji.

Napisz wzory wszystkich anionów powstających podczas dysocjacji tego kwasu.

.....

**Informacja do zadań 17. i 18.**

Stopy miedzi z cynkiem noszą nazwę mosiądzów. Mosiądze czerwone (tombak) zawierają nie mniej niż 80% miedzi, mosiądze żółte 40-80% miedzi, a mosiądze białe 20-40% miedzi (w procentach masowych).

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

**Zadanie 17. (3 pkt)**

Próbka mosiądzu o masie 10,00 gramów zawiera 0,13 mola miedzi.

Oblicz zawartość procentową miedzi w tej próbce i oceń, czy wykonana jest ona z tombaku.

Obliczenia:

Odpowiedź: Próbka (jest / nie jest) wykonana z tombaku.

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Na próbkę mosiądzu podziałano kwasem solnym i zaobserwowano wydzielanie się gazu.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji przebiegającej podczas tego doświadczenia.

.....

**Zadanie 19. (1 pkt)**

Zbadano pH próbki gleby i okazało się, że jest ono równe 5.

**Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

W celu podwyższenia pH tej gleby należy użyć

- A. kwaśnego torfu.
- B. wapna.
- C. octu.
- D. siarki.

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Poniżej wyjaśniono podstawowe pojęcia z chemii analitycznej:

*roztwór mianowany* – roztwór, którego stężenie molowe znane jest z dużą dokładnością, zwykle stosowany jako *titrant* w miareczkowaniach,

*miareczkowanie* – metoda, w której roztwór mianowany reaguje zgodnie ze stechiometrią reakcji z *analitem*, czyli badanym (oznaczanym) składnikiem próbki, do momentu osiągnięcia punktu równoważnikowego (moment, w którym do analitu została wprowadzona ilość titranta równoważna ilości analitu); objętość lub masa titranta dodanego do osiągnięcia punktu końcowego, który powinien pokrywać się z punktem równoważnikowym, służy do obliczenia ilości substancji oznaczanej.

Roztwór kwasu salicylowego (kwasu 2-hydroksybenzenokarboksylowego) w mieszaninie etanolu i wody to spirytus salicylowy.

Kwas salicylowy oznacza się metodą miareczkowania jego roztworów mianowanym roztworem wodorotlenku sodu.

Na podstawie: D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, *Podstawy chemii analitycznej*, Warszawa 2007.

**20.1. Podaj nazwy substancji, których roztwory stanowią titrant i analit w opisanym procesie miareczkowania.**

Nazwa substancji, której roztwór stanowi titrant	Nazwa substancji, której roztwór stanowi analit

**20.2.** Opisany proces zachodzi w warunkach, w których reaguje tylko bardziej kwasowa grupa funkcyjna, a więc stosunek molowy  $n$  wodorotlenku :  $n$  kwasu = 1 : 1.

**Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas opisanego procesu miareczkowania. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.**



**Zadanie 21. (2 pkt)**

W temperaturze 20 °C gęstość wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 20% masowych wynosi  $1,14 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004.

**Oblicz, ile gramów kwasu siarkowego(VI) znajduje się w 0,50 dm<sup>3</sup> tego roztworu.**

Obliczenia:

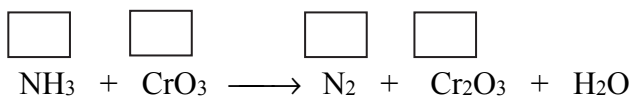
Odpowiedź:

**Zadanie 22. (4 pkt)**

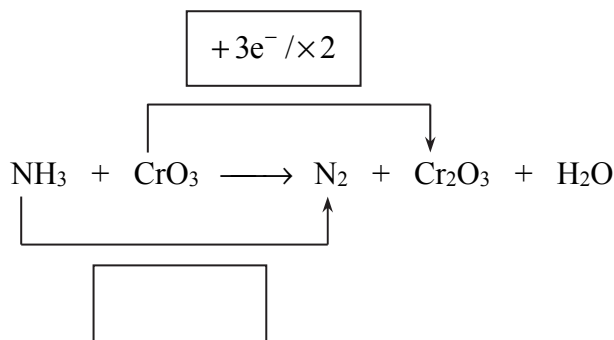
Reakcja tlenku chromu o wzorze CrO<sub>3</sub> z suchym amoniakiem przebiega zgodnie z poniższym schematem.



**22.1. Uzupełnij schemat – wpisz stopnie utlenienia azotu i chromu.**



**22.2. W puste pole wpisz liczbę elektronów oddanych (poprzedzoną znakiem „-”).**



**22.3. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.**



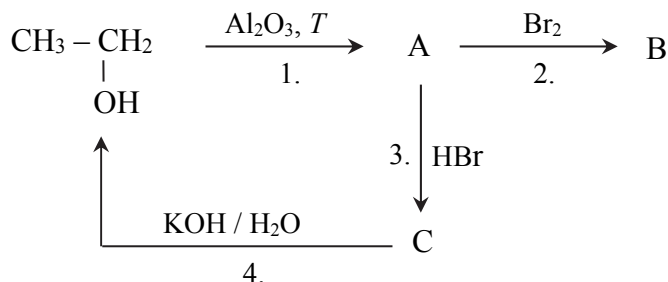
**22.4. Napisz wzór lub nazwę substancji, która w opisanej przemianie pełni funkcję utleniacza, oraz wzór lub nazwę substancji, która w opisanej przemianie pełni funkcję reduktora.**

Utleniacz: .....

Reduktor: .....

**Zadanie 23. (3 pkt)**

Poniżej przedstawiono schemat ciągu przemian.



23.1. Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) substancji A, B i C.

Wzór substancji A	Wzór substancji B	Wzór substancji C

23.2. Określ typ (addycja, substytucja, eliminacja) reakcji 1. i 2.

Typ reakcji 1.: .....

Typ reakcji 2.: .....

23.3. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji oznaczonej numerem 4. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Halogenki organiczne RX reagują w odpowiednich warunkach z metalicznym magnezem, tworząc halogenki o ogólnym wzorze RMgX. Produkty te, zwane związkami (odczynnikami) Grignarda, należą do związków metaloorganicznych, ponieważ zawierają wiązanie węgiel-metal.

R oznacza np. grupę alkilową, a X oznacza Cl, Br lub I.

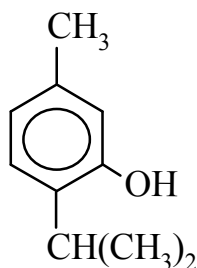
Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2003.

Napisz równanie otrzymywania związku magnezoorganicznego z 2-bromobutanu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Poniżej podano wzór tymolu, który występuje w olejku tymiankowym oraz innych olejkach eterycznych.



**25.1. Podaj wzór sumaryczny tymolu.**

.....

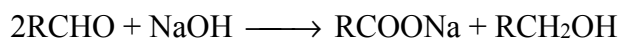
**25.2. Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Tymol należy do grupy związków organicznych o nazwie

- A. aldehydy.
- B. alkohole.
- C. estry.
- D. fenole.

**Zadanie 26. (1 pkt)**

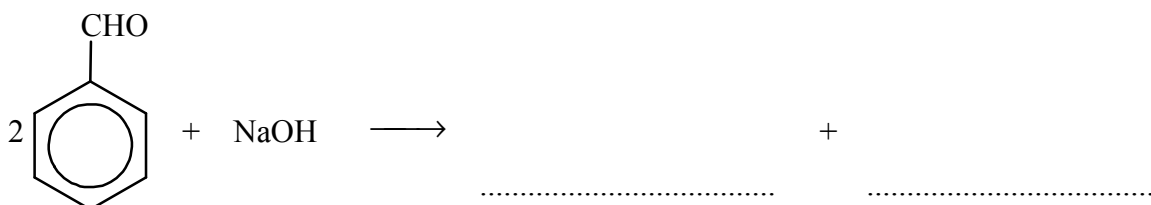
Aldehyd, który nie ma atomów wodoru przy atomie węgla związanym z grupą aldehydową, reaguje z zasadą zgodnie ze schematem:



Podczas tego procesu, zwanego reakcją Cannizzaro, następuje jednoczesne przejście w produkty na niższym oraz wyższym stopniu utlenienia (dysproporcjonowanie lub dysmutacja).

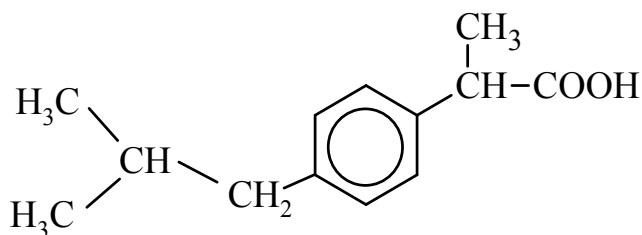
Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

**Uzupełnij schemat opisanej reakcji dla benzenokarboaldehydu (benzaldehydu). Zastosuj wzory uproszczone związków organicznych.**



**Zadanie 27. (1 pkt)**

Znanym środkiem przeciwbólowym i przeciwzapalnym jest ibuprofen, którego wzór przedstawiono poniżej.

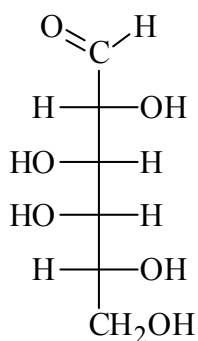


Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W cząsteczce ibuprofenu obecna jest grupa aldehydowa.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Ze względu na obecność pierścienia benzenowego w cząsteczce, ibuprofen bardzo łatwo ulega reakcjom addycji.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	W odpowiednich warunkach ibuprofen ulega reakcji nitrowania.	<b>P</b>	<b>F</b>

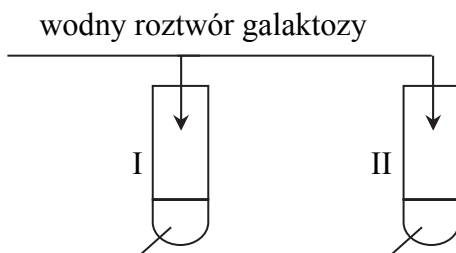
**Zadanie 28. (3 pkt)**

D-galaktoza, której wzór przedstawiono poniżej, jest cukrem prostym i należy do aldoheksoz.



Zaprojektuj dwa doświadczenia, których przebieg pozwoli potwierdzić obecność ugrupowania wielowodorotlenowego i grupy aldehydowej w cząsteczce D-galaktozy.

28.1. Uzupełnij schemat doświadczeń. Wybierz i zaznacz jedną nazwę odczynnika w podanym zestawie.



świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II) / wodny roztwór bromu / kwas solny /  
/ stężony wodny roztwór kwasu azotowego(V)

wykrywanie ugrupowania  
wielowodorotlenowego

wykrywanie grupy  
aldehdowej

28.2. Uzupełnij poniższe zdania dotyczące warunków przeprowadzenia tych doświadczeń. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w każdym nawiasie.

1. Wykrywanie ugrupowania wielowodorotlenowego (wymaga / nie wymaga) ogrzewania reagentów.
2. Wykrywanie grupy aldehdowej (wymaga / nie wymaga) ogrzewania reagentów.

28.3. Napisz, jakie obserwacje potwierdzają obecność ugrupowania wielowodorotlenowego i grupy aldehdowej w cząsteczce D-galaktozy.

Obserwacje potwierdzające obecność ugrupowania wielowodorotlenowego (próbówka I):

.....  
.....

Obserwacje potwierdzające obecność grupy aldehdowej (próbówka II):

.....  
.....

**Zadanie 29. (2 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasu aminoetanowego (glicyny) z kwasem bromowodorowym oraz wodorotlenkiem potasu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji z kwasem bromowodorowym:

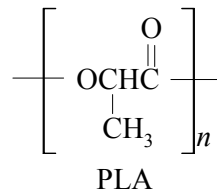
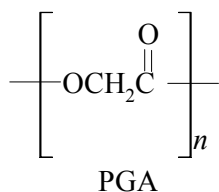
.....

Równanie reakcji z roztworem wodorotlenku potasu:

.....

**Zadanie 30. (1 pkt)**

Wśród najpopularniejszych polimerów w pełni ulegających biodegradacji znajduje się PGA oraz PLA.



Spośród podanych niżej nazw, wybierz i podkreśl nazwę klasy tworzyw sztucznych, do których zakwalifikujesz PGA i PLA.

poliamidy    fenoplasty    poliestry    silikon

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**