

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM PODSTAWOWY

10 CZERWCA 2015

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**



Zadanie 1. (2 pkt)

Atomy pierwiastka X tworzą jony X^{3+} o konfiguracji elektronowej (w stanie podstawowym) $1s^2 2s^2 2p^6$ ($K^2 L^8$)

1.1. Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbol pierwiastka X i dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym pierwiastków.

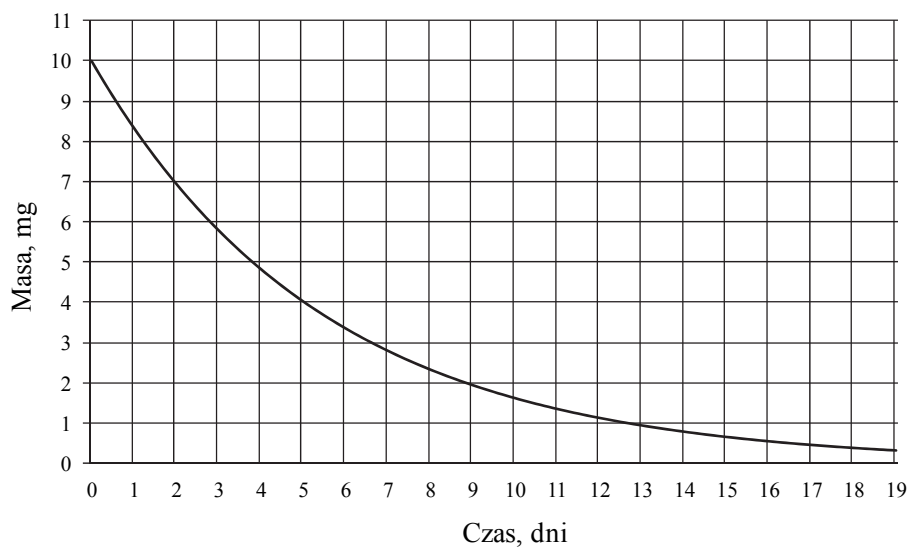
Symbol pierwiastka X	Numer okresu	Numer grupy

1.2. Przedstaw konfigurację elektronową atomu (w stanie podstawowym) pierwiastka X. Podkreśl ten fragment konfiguracji elektronowej, który dotyczy elektronów zewnętrznej powłoki.

.....

Informacja do zadań 2.–3.

Poniższy wykres przedstawia zależność masy próbki pewnego izotopu promieniotwórczego od czasu.



Zadanie 2. (1 pkt)

Oszacuj okres półtrwania tego izotopu.

.....

Zadanie 3. (1 pkt)

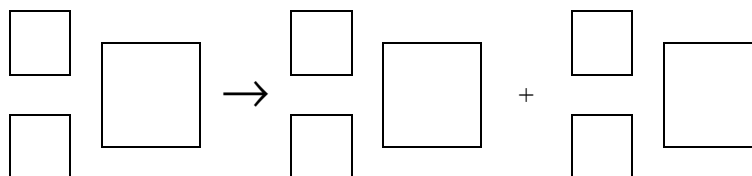
Podaj, po ilu dniach rozpadowi ulegnie 75% początkowej masy izotopu.

.....

Zadanie 4. (1 pkt)

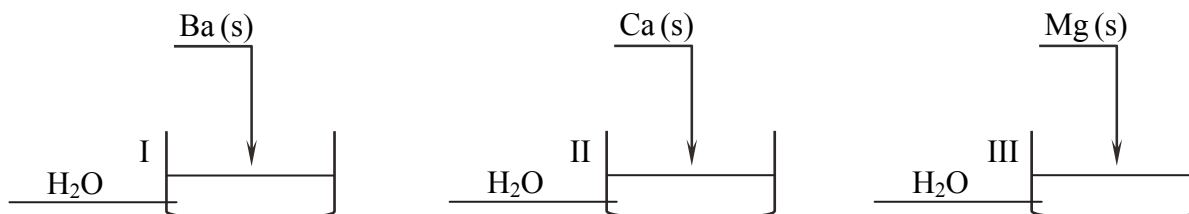
Jądro jednego z izotopów polonu zawierające 130 neutronów ulega przemianie, podczas której emituje cząstkę α .

Napisz równanie opisanej przemiany. Uzupełnij wszystkie pola w podanym schemacie.



Informacja do zadań 5.–7.

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem. Początkowa temperatura wody we wszystkich naczyniach była równa 20 °C.



Objawy reakcji zaobserwowano tylko w dwóch naczyniach, przy czym w jednym naczyniu reakcja przebiegała gwałtowniej niż w drugim.

Zadanie 5. (1 pkt)

Napisz w formie jonowej równanie jednej z reakcji, która przebiegła podczas przeprowadzonego doświadczenia. Jako substratów użyj wody i tego metalu, który gwałtowniej reagował z wodą.

.....

Zadanie 6. (1 pkt)

Podaj numer naczynia, w którym nie zaobserwowano objawów reakcji.

.....

Zadanie 7. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Wraz ze wzrostem liczby atomowej reaktywność metali 2. grupy układu okresowego pierwiastków (maleje / rośnie). Reaktywność tych metali jest tym większa, im ich elektrony walencyjne znajdują się (bliżej / dalej od) jądra.

Zadanie 8. (2 pkt)

W pewnym tlenku metal Z występuje na IV stopniu utlenienia. Stosunek masowy $m_Z : m_O$ w tym tlenku jest równy 1,72.

Wykonaj odpowiednie obliczenia i ustal symbol metalu Z.

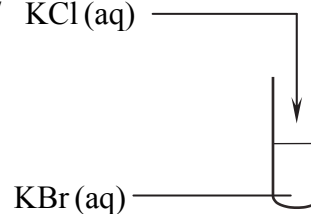
Zadanie 9. (3 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, którego wynik potwierdzi, że chlor jest bardziej reaktywny niż brom.

9.1. Uzupełnij schemat doświadczenia, podkreślając jeden wzór odczynnika wybranego z podanego zestawu.

Schemat doświadczenia:

zestaw odczynników: $Br_2(aq)$ / $Cl_2(aq)$ / $KCl(aq)$



9.2. Napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

.....

.....

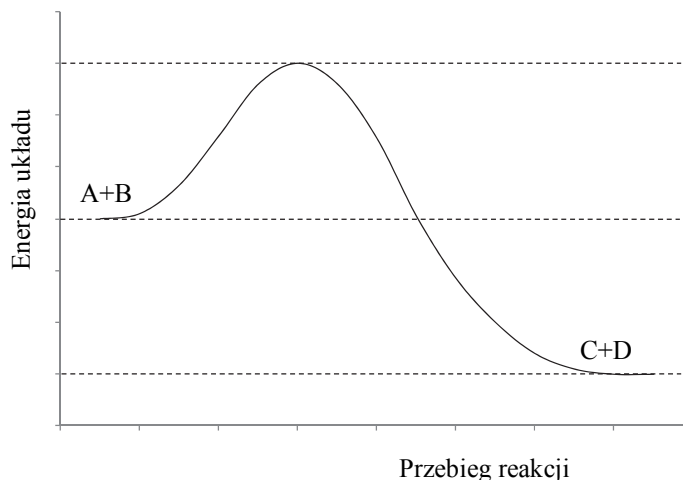
.....

9.3. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas przeprowadzonego doświadczenia.

.....

Zadanie 10. (1 pkt)

Poniższy wykres ilustruje zmianę energii reagentów podczas przebiegu reakcji $A + B \rightarrow C + D$.



Napisz, która z dwóch grup reagentów opisanej reakcji – substraty czy produkty – ma wyższy zasób energii, oraz określ, czy powyższy wykres obrazuje zmianę energii układu w reakcji endoenergetycznej, czy egzoenergetycznej.

Wyższy zasób energii mają

Wykres obrazuje zmianę energii układu w reakcji

Zadanie 11. (1 pkt)

Zaprojektuj trzyetapowe doświadczenie, podczas którego z mieszaniny zawierającej substancje stałe o wzorach: $BaSO_4$, $NaNO_3$, SiO_2 wydzielisz krystaliczny $NaNO_3$. W tym celu uzupełnij podany opis doświadczenia. Wpisz w miejsca kropek wybrane z poniższego zestawu wzory odpowiednich substancji chemicznych oraz nazwy zastosowanych metod.

$BaSO_4$ $NaNO_3$ SiO_2 odparowanie sączenie

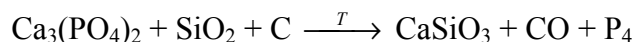
Etap I: Do mieszaniny substancji stałych należy dodać wodę w celu rozpuszczenia
.....

Etap II: Należy zastosować metodę w celu oddzielenia
..... i od roztworu

Etap III: Z otrzymanego przesącza można otrzymać czysty $NaNO_3$ po zastosowaniu metody
.....

Zadanie 12. (3 pkt)

Fosfor można otrzymać, ogrzewając w wysokiej temperaturze mieszaninę piasku, węgla i minerałów zawierających fosfor. Przemiana ta przebiega zgodnie ze schematem:

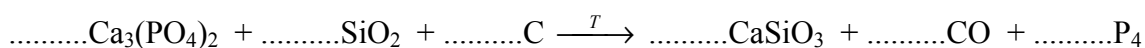


12.1. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji, stosując metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....
.....

Równanie reakcji:

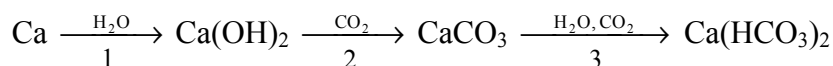


12.2. Korzystając z informacji, wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

W opisanym procesie reduktorem jest ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ / SiO_2 / C), a utleniaczem – ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ / SiO_2 / C). W procesie redukcji nastąpiło (obniżenie / podwyższenie) stopnia utlenienia (fosforu / krzemu / tlenu / wapnia / węgla).

Informacja do zadań 13.–14.

Poniżej przedstawiono ciąg przemian.



Zadanie 13. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

1.	W przemianie oznaczonej numerem 1 wydziela się <u>niepalny, bezbarwny</u> i <u>bezwonny</u> gaz.	P	F
2.	Przemiana oznaczona numerem 2 może być wykorzystywana do potwierdzenia obecności tlenku węgla(IV).	P	F
3.	Przemiana oznaczona numerem 3 ilustruje proces rozpuszczania skał wapiennych przez wody zawierające CO_2 .	P	F

Zadanie 14. (2 pkt)

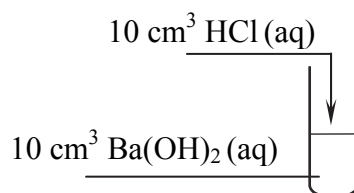
Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji oznaczonych numerami 2 i 3.

Równanie 2:

Równanie 3:

Zadanie 15. (1 pkt)

Przygotowano wodne roztwory substancji o wzorach: HCl i Ba(OH)₂. Stężenia molowe tych roztworów były jednakowe i wynosiły 0,1 mol·dm⁻³. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym rysunku.



Otrzymany po zmieszaniu reagentów roztwór podzielono na dwie części i umieszczono w dwóch oddzielnych probówkach. Do każdej z nich dodano inny wskaźnik.

Określ barwę otrzymanego roztworu, jeśli wiadomo, że do probówki dodano

– kilka kropli wodnego roztworu oranżu metylowego.

.....

– kilka kropli alkoholowego roztworu fenoloftaleiny.

.....

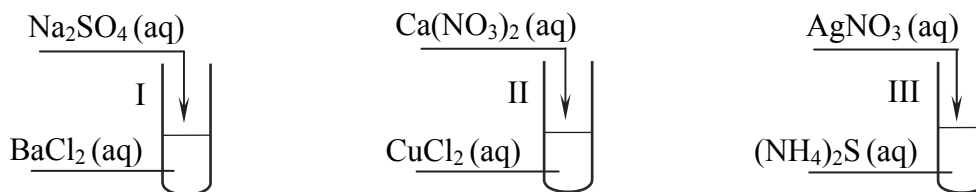
Zadanie 16. (1 pkt)

Ustal stosunek masowy kationów metalu do anionów reszty kwasowej w wodnym roztworze azotan(V) magnezu. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{\text{Mg}} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{N}} = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

$m_{\text{kationów}} : m_{\text{anionów}} =$

Zadanie 17. (3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.



Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących podczas przeprowadzonego doświadczenia lub napisz, że reakcja nie zachodzi.

Probówka I:

Probówka II:

Probówka III:

Zadanie 18. (3 pkt)

Oktan spala się w powietrzu zgodnie z równaniem $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 25\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$

18.1. Oblicz, jaka objętość tlenu – odmierzonego w warunkach, w których jego gęstość jest równa $1,3 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ – potrzebna jest do spalenia 10,0 gramów oktanu. Wynik zaokrąglij do jedności.

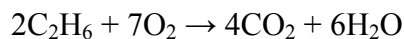
Obliczenia:

Odpowiedź:

18.2. Podaj, jaka objętość powietrza (odmierzonego w warunkach opisanych w części 18.1. zadania) będzie potrzebna do całkowitego spalenia 10,0 gramów oktanu. Załóż, że powietrze zawiera 20% objętościowych tlenu. Wynik zaokrąglij do jedności.

Zadanie 19. (1 pkt)

Reakcja całkowitego spalania etanu przebiega zgodnie z równaniem:



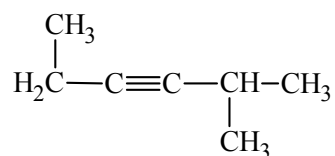
W trakcie tej przemiany spaleniowej uległo 0,4 dm³ etanu. Objętość etanu została odmierzona w takich warunkach, w których wszystkie reagenty opisanego procesu spalania były gazami.

Jaką objętość (w opisanych warunkach) zajmowały tlen zużyty w procesie spalania oraz powstające tlenek węgla(IV) i para wodna? Uzupełnij poniższą tabelę.

Wzór gazu	O ₂	CO ₂	H ₂ O
V, dm ³			

Zadanie 20. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny (grupowy) pewnego związku chemicznego.




Napisz nazwę systematyczną związku o podanym wzorze.

.....

Zadanie 21. (2 pkt)

Poniżej przedstawione są wzory sześciu związków organicznych.

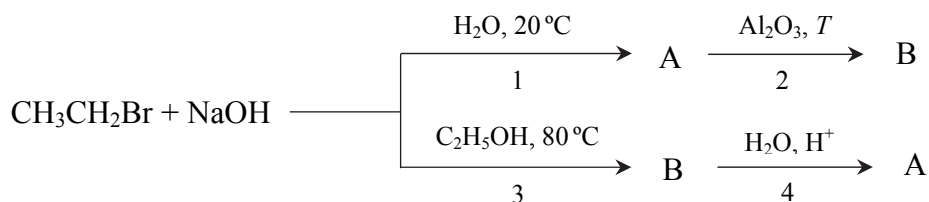
I CH ₃ -CO-CH ₃	II CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -NH ₂	III CH ₃ -CH ₂ -CHO
IV CH ≡ CH	V CH ₂ = CH ₂	VI 

Uzupełnij zdania, wpisując numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich związków.

1. Izomerami są związki oznaczone numerami i
2. W procesie trimeryzacji związku oznaczonego numerem IV można otrzymać związek oznaczony numerem
3. Odczyn zasadowy ma wodny roztwór związku oznaczonego numerem
4. Substratem w reakcji otrzymywania polietylenu jest związek oznaczony numerem

Informacja do zadań 22.–23.

Poniższy schemat ilustruje ciągi przemian chemicznych, w wyniku których otrzymano związki organiczne A i B.



Zadanie 22. (1 pkt)

Zakwalifikuj przemiany oznaczone na schemacie numerami 1, 2, 3 i 4 do reakcji addycji, eliminacji i substytucji. Wpisz numery wszystkich przemian do odpowiednich kolumn tabeli.

Reakcja		
addycji	eliminacji	substytucji

Zadanie 23. (3 pkt)

Napisz równania reakcji oznaczonych na schemacie numerami 1, 2 i 3. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji 1:

.....

Równanie reakcji 2:

.....

Równanie reakcji 3:

.....

Zadanie 24. (3 pkt)

Dwa związki organiczne, których cząsteczki zbudowane są z atomów węgla, wodoru i tlenu, oznaczono umownie literami X i Z. Związki te są pochodnymi etanu i należą do dwóch różnych grup jednofunkcyjnych pochodnych alkanów. Z wodą mieszają się bez ograniczeń. Oba związki reagują z sodem, ale z wodorotlenkiem sodu reaguje tylko związek X.

Napisz równania opisanych reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji związku Z z sodem:

.....

Równanie reakcji związku X z sodem:

.....

Równanie reakcji związku X z wodorotlenkiem sodu:

.....

Zadanie 25. (2 pkt)

W wyniku redukcji propanalu powstał alkohol A, który w reakcji z kwasem etanowym (octowym), w obecności kwasu siarkowego(VI), utworzył ester.

25.1. Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) alkoholu A.

.....

25.2. Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji, w wyniku której powstał ester. W równaniu nad strzałką napisz, w jakich warunkach zachodzi ta reakcja.

.....

Zadanie 26. (2 pkt)

Stężenie wyrażone w procentach masowych nasyconego w temperaturze 30°C wodnego roztworu sacharozy jest równe 69,23%.

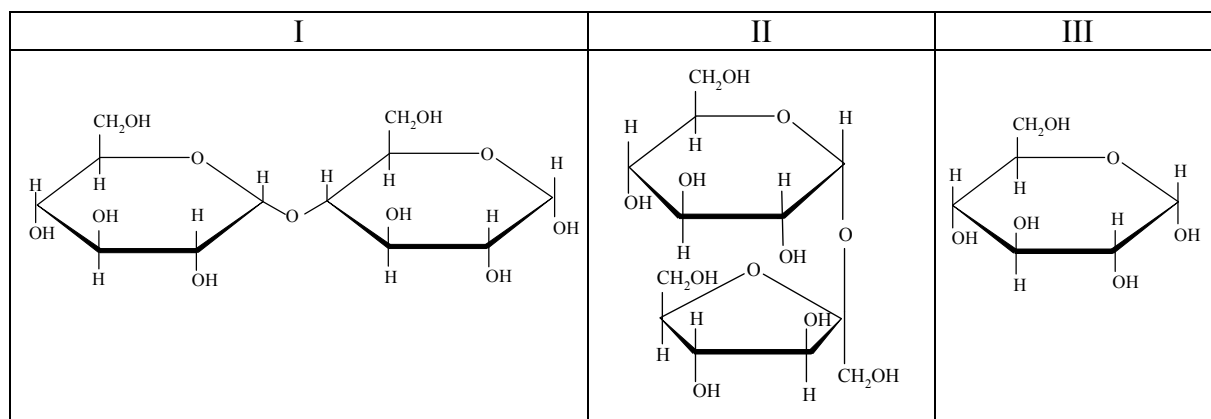
Oblicz, ile gramów sacharozy można maksymalnie rozpuścić w 200 gramach wody o temperaturze 30°C. Wynik zaokrąglij do jedności.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 27.–29.

Poniżej podane są wzory trzech cukrów I, II i III.



Zadanie 27. (1 pkt)

Podaj numer, którym oznaczono wzór maltozy.

Zadanie 28. (1 pkt)

W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności związku II i związku III w wodzie w różnych temperaturach.

Numer związku	Rozpuszczalność, g/100 g H ₂ O				
	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C
II	179	204	238	288	363
III	49	91	161	277	441

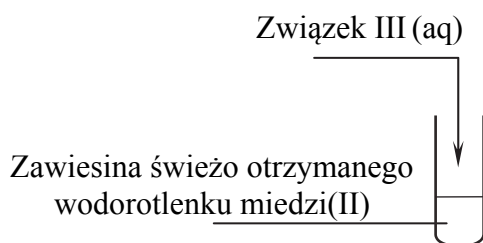
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

Na podstawie informacji w tabeli wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

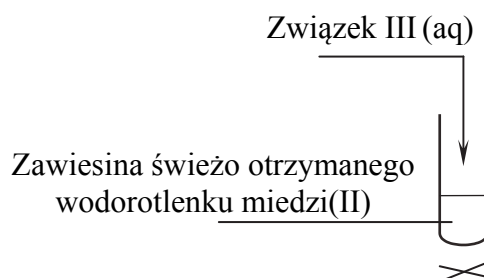
1. W przedstawionym w informacji przedziale temperatur rozpuszczalność związków II i III (maleje / wzrasta) wraz ze wzrostem temperatury.
2. Stężenie wyrażone w procentach masowych nasyconego w temperaturze 60 °C wodnego roztworu związku III jest (mniejsze / większe) niż stężenie wyrażone w procentach masowych nasyconego w temperaturze 60 °C wodnego roztworu związku II.

Zadanie 29. (2 pkt)

W celu potwierdzenia, że związek III ma właściwości redukujące oraz że można go zaliczyć do alkoholi polihydroksylowych, przeprowadzono dwa doświadczenia oznaczone literami A i B.



Doświadczenie A.



Doświadczenie B.

29.1. Podaj literę oznaczającą doświadczenie, za pomocą którego można potwierdzić, że związek III ma właściwości redukujące.

29.2. Napisz, co zaobserwowano podczas wykonywania opisanych doświadczeń. Uzupełnij poniższą tabelę.

	Opis zawartości probówki przed reakcją	Opis zawartości probówki po reakcji
Doświadczenie A	niebieski galaretowaty osad	
Doświadczenie B		

Zadanie 30. (2 pkt)

W poniższej tabeli podano wzory trzech aminokwasów I, II, III.

I	II	III
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$

Aminokwasy nazywamy zasadowymi, kiedy w ich cząsteczkach jest więcej grup aminowych niż karboksylowych. Gdy liczba grup karboksylowych jest większa niż liczba grup aminowych, aminokwasy zaliczamy do kwasowych. Aminokwasy obojętne mają jednakową liczbę grup karboksylowych i aminowych.

30.1. Na podstawie powyższych informacji zakwalifikuj każdy z podanych aminokwasów do odpowiedniej grupy (aminokwas kwasowy, obojętny, zasadowy).

Aminokwas I:

Aminokwas II:

Aminokwas III:

Spośród aminokwasów I, II i III wybrano ten, którego masa molowa jest najmniejsza, i przeprowadzono reakcję kondensacji, w której udział wzięły trzy cząsteczki tego aminokwasu.

30.2. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) związku organicznego o budowie łańcuchowej, który jest produktem reakcji kondensacji. Zaznacz (zakreśl kółkiem) fragment wzoru cząsteczki powstałego produktu, stanowiący wiązanie peptydowe.

.....

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)