Wiecej arkuszy i odpowiedzi znajdziesz na: EDUARKUSZE.PL

ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!

Miejsce na naklejkę

MCH-P1_1P-092

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

MAJ ROK 2009

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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 podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **50 punktów**

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

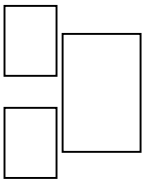
KOD ZDAJĄCEGO

eduarkusze.pl

Zadanie 1. *(2 pkt)*

Jądro atomu izotopu pewnego pierwiastka zawiera 20 protonów i 20 neutronów.

a) Przedstaw symbol izotopu tego pierwiastka w postaci $^{A}_{Z}E$ (litery zastąp odpowiednimi liczbami oraz symbolem chemicznym pierwiastka i wpisz je w odpowiednie kratki).



b) Zapisz konfigurację elektronową atomu tego pierwiastka w stanie podstawowym.

.....

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Jądro izotopu radu ^{226}Ra ulega rozpadowi α zgodnie z poniższym schematem.

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{A}_{Z}E + {}^{4}_{2}He$$

Opisz produkt tej przemiany (E), podając wartość jego liczby atomowej (Z), liczby masowej (A) oraz symbol odpowiedniego pierwiastka.

Liczba atomowa Z: ..... Liczba masowa A: ..... Symbol pierwiastka: .....

Zadanie 3. *(2 pkt)*

Korzystając ze skali elektroujemności według Paulinga, określ rodzaj wiązania chemicznego w następujących substancjach:

$CaBr_2$ .....

Br_2 .....

HBr .....

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Spośród podanych niżej właściwości a, b, c, d, e, f wybierz te, które są charakterystyczne dla chlorku sodu ze względu na występujący w nim rodzaj wiązania. Zapisz litery oznaczające te właściwości.

a) Tworzy kryształy jonowe.
b) Nie ulega dysocjacji jonowej.
c) Rozpuszcza się w rozpuszczalnikach polarnych.
d) Topi się w wysokiej temperaturze.
e) Rozpuszcza się w rozpuszczalnikach niepolarnych.
f) Stopiony przewodzi prąd elektryczny.

.....

eduarkusze.pl

Zadanie 5. *(1 pkt)*

W tabeli podano nazwy trzech pierwiastków oraz krótkie charakterystyki czterech pierwiastków (w tym stan skupienia w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym).

Nazwa pierwiastka	*Charakterystyka*
chlor *magnez* *fosfor*	*a) Jest ciałem stałym występującym w kilku odmianach alotropowych. Odmiana biała świeci w ciemności, jest silnie trująca i najaktywniejsza. Odmiana czerwona stosowana jest do produkcji zapałek i ogni sztucznych. Pierwiastek ten tworzy stały tlenek barwy białej, który w reakcji z wodą daje kwas. Związki tego pierwiastka stosowane są do produkcji środków piorących i nawozów sztucznych. Pierwiastek jest składnikiem organizmów żywych, gdzie występuje w postaci związków nieorganicznych (w kościach) i organicznych (np. w kwasach nukleinowych).*
	b) Jest krystalicznym ciałem stałym o charakterystycznym zapachu. Łatwo ulega sublimacji, tworząc fioletowe pary. Bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie. Dobrze rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych. Służy do wykrywania nawet śladowych ilości skrobi. Występuje w wodzie morskiej i w wodorostach. Jest pierwiastkiem śladowym niezbędnym do życia.
	c) Jest srebrzystobiałym, lekkim, miękkim i ciągliwym ciałem stałym. W przyrodzie występuje w związkach chemicznych. Jego sole powodują twardość wody. Jest niezbędny do życia. Jego niedobór lub nadmiar są przyczyną zaburzeń w rozwoju i funkcjonowaniu organizmów żywych.
	d) Jest gazem barwy zielonożółtej, rozpuszczalnym w wodzie, o ostrym duszącym zapachu, drażniącym błony śluzowe. W przyrodzie występuje w minerałach oraz w wodzie morskiej. W stanie wolnym jest silną trucizną. Stosowany jest jako środek dezynfekujący i bielący.

Na podstawie: J. Sobczak, K.M. Pazdro, Z. Dobkowska: *Słownik szkolny, chemia*, WSiP, Warszawa 1993

Przyporządkuj każdemu pierwiastkowi właściwą charakterystykę, wpisując odpowiednie litery (a – d) w poniższe kratki.

chlor ☐ magnez ☐ fosfor ☐

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Podkreśl zbiór zawierający wyłącznie wzory związków, które w wyniku reakcji z wodą lub po rozpuszczeniu w wodzie tworzą kwasy.

A. NO, P_4O_{10}, SO_2

B. CaO, P_4O_{10}, SO_3

C. $HCl_{(g)}$, SO_2, SO_3

D. CO, P_4O_{10}, SO_3

Wypełnia egzaminator!	**Nr zadania**	**1a**	**1b**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt							

eduarkusze.pl

➲ *Informacja do zadań 7 – 9*

Pierwiastki znajdujące się w tej samej grupie układu okresowego mają podobne właściwości, ale wraz ze wzrostem liczby atomowej stopniowo zmieniają się ich cechy chemiczne i fizyczne.

Zadanie 7. *(1 pkt)*

W celu porównania aktywności wybranych fluorowców przeprowadzono kilka doświadczeń. Po ich zakończeniu sformułowano wnioski w formie równań reakcji (jeśli reakcja przebiegła) i przedstawiono je w poniższej tabeli.

$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$
$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$
$KBr + I_2 \rightarrow$ *nie zaobserwowano przebiegu reakcji*
$2KI + Br_2 \rightarrow 2KBr + I_2$

Korzystając z powyższych informacji, uszereguj badane niemetale (brom, chlor i jod) pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

.....

Zadanie 8. *(2 pkt)*

Litowce reagują z wodą. Reakcja litu z wodą przebiega najmniej gwałtownie. Podczas reakcji sodu z wodą wydzielające się ciepło wystarcza do stopienia metalu. Potas zapala się w zetknięciu z wodą. Jeszcze gwałtowniej działają na wodę rubid i cez. Ten ostatni jest tak aktywny, że zapala się samorzutnie w zetknięciu z powietrzem nawet w nieobecności wody.

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

a) Korzystając z powyższych informacji, uszereguj opisane metale (cez, lit, potas, rubid, sód) pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

.....

b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji litowca z wodą, wiedząc, że jednym z jej produktów jest wodorotlenek. Zastosuj ogólny symbol metalu M.

.....

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Określ, jak zmienia się aktywność pierwiastków w grupach głównych i uzupełnij poniższe zdania słowami *maleje* albo *wzrasta*.

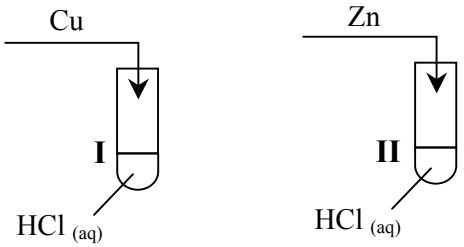
Ze wzrostem liczby atomowej aktywność niemetali .....

Ze wzrostem liczby atomowej aktywność metali .....

eduarkusze.pl

Zadanie 10. *(2 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



W probówce I nie zaobserwowano objawów reakcji, natomiast w probówce II zaobserwowano wydzielanie gazu.

a) Korzystając z powyższej informacji, uzupełnij podany niżej fragment szeregu aktywności metali. Wpisz symbole chemiczne miedzi i cynku w wykropkowane miejsca.

Na, Mg, Al, ……., Fe, Sn, Pb, **H_2**, ……., Ag, Au

b) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce II.

.....

Zadanie 11. *(3 pkt)*

Napisz w formie cząsteczkowej równania trzech różnych reakcji, za pomocą których można otrzymać chlorek wapnia. Substraty reakcji wybierz spośród zaproponowanych poniżej.

$HCl_{(aq)}$ Ca $Ca(NO_3)_{2\,(aq)}$ $CaO_{(s)}$ $Cl_{2(g)}$ $Ca(OH)_{2\,(aq)}$

1. .....

2. .....

3. .....

Zadanie 12. *(1 pkt)*

Z poniższych zbiorów podkreśl ten, który zawiera <u>wyłącznie</u> wzory mocnych elektrolitów.

A. H_2O, KCl, NaOH
B. Na_2SO_4, KOH, H_2S
C. $FeCl_3$, $Ca(NO_3)_2$, CH_3COOH
D. NaCl, $Fe_2(SO_4)_3$, HNO_3

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	7.	8a	8b	9.	10a	10b	11.	12.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	3	1
	Uzyskana liczba pkt								

eduarkusze.pl

Zadanie 13. *(1 pkt)*

Przeczytaj poniższe zdania i zakwalifikuj opisane reakcje (1, 2 i 3) do egzotermicznych lub endotermicznych.

1. W wyniku spalania tlenku węgla(II) powstaje tlenek węgla(IV). Tlenek węgla(II) jest wysokoenergetycznym paliwem.
2. W wyniku ogrzewania manganianu(VII) potasu otrzymuje się tlen. Przerwanie ogrzewania powoduje zaprzestanie wydzielania się gazu.
3. Podczas reakcji cynku z kwasem solnym można zaobserwować wzrost temperatury reagentów w probówce.

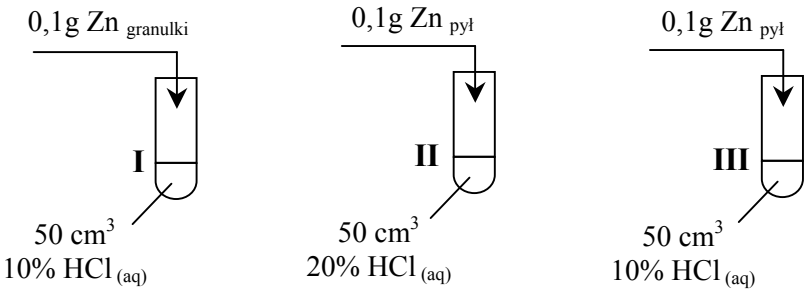
Reakcja 1. .....

Reakcja 2. .....

Reakcja 3. .....

Zadanie 14. *(1 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Cynk całkowicie przereagował we wszystkich probówkach, ale reakcje przebiegały z różnymi szybkościami (cynk roztworzył się w różnych czasach t).

Przeanalizuj warunki doświadczenia i przyporządkuj czasy przebiegu reakcji (t_1, t_2 i t_3) procesom zachodzącym w probówkach I, II i III, jeżeli wiadomo, że $t_1 > t_2 > t_3$.

Probówka	Czas
I	.....
II	.....
III	.....

eduarkusze.pl

➲ *Informacja do zadania 15 i 16*

W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności trzech soli sodu w różnych temperaturach.

Temperatura, *K*	**Rozpuszczalność, *g w 100 g wody***		
	NaCl	**Na_2SO_4**	**$NaNO_3$**
293	35,9	19,2	87,3
298	36,0	28,1	91,2
313	36,4	47,8	104,1
333	37,3	44,7	123,7
353	37,9	42,9	147,5

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk: *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Podkowa Bis, Gdańsk 2004

Uwaga: zmiany rozpuszczalności Na_2SO_4 są nietypowe.

Zadanie 15. *(1 pkt)*

a) Na podstawie danych w tabeli wpisz we właściwe miejsca zdania słowa *nasycony*, *nienasycony*.

Do 100 g wody w temperaturze 333 K dodano 44,7 g Na_2SO_4 i otrzymano roztwór ....., po czym roztwór ten został schłodzony do 313 K i powstał roztwór .....

b) Na podstawie danych w tabeli uzupełnij zdanie, wpisując wzór właściwej soli.

W przedziale temperatur 313 K – 353 K wraz ze wzrostem temperatury najbardziej wzrasta rozpuszczalność .....

Zadanie 16. *(2 pkt)*

Na podstawie danych w tabeli uzupełnij poniższe zdania, wpisując odpowiednie wartości masy soli.

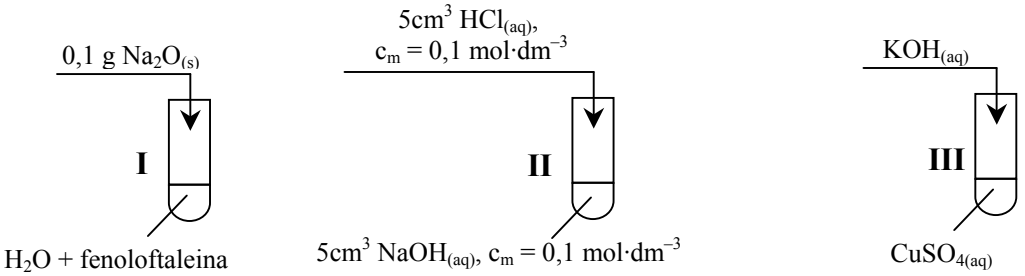
1. W 50 g wody w temperaturze 353 K można maksymalnie rozpuścić ..... g NaCl.
2. Do zlewki, w której znajdowało się 140 g stałego $NaNO_3$, dodano 100 g wody. Zlewkę ogrzano do 333 K, a jej zawartość wymieszano. Na dnie naczynia pozostało ..... g soli.

Wypełnia egzaminator!	**Nr zadania**	**13.**	**14.**	**15.**	**16.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**1**	**2**
	Uzyskana liczba pkt				

eduarkusze.pl

➲ *Informacja do zadań 17 – 19*

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższym rysunkiem.



Zadanie 17. *(2 pkt)*

a) Napisz, jaką zmianę zaobserwowano w <u>probówce I</u>, wpisując do tabeli barwę roztworu przed reakcją i po reakcji.

Barwa roztworu przed reakcją	Barwa roztworu po reakcji

b) Podaj, co można zaobserwować podczas reakcji zachodzącej w <u>probówce III</u>.

.....

.....

Zadanie 18. *(2 pkt)*

Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w probówkach II i III.

Probówka II: .....

Probówka III: .....

Zadanie 19. *(1 pkt)*

Określ odczyny roztworów, które powstały w probówkach I i II.

Odczyn roztworu w probówce I: .....

Odczyn roztworu w probówce II: .....

eduarkusze.pl

Zadanie 20. *(2 pkt)*

Wodorotlenek sodu otrzymywano dawniej w wyniku reakcji węglanu sodu i wodorotlenku wapnia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku sodu podaną metodą i wyjaśnij, dlaczego możliwe jest oddzielenie jego roztworu od drugiego produktu reakcji poprzez sączenie lub dekantację.

Równanie reakcji:

.....

Wyjaśnienie: .....

.....

Zadanie 21. *(1 pkt)*

Podkreśl właściwe zakończenie zdania.

W reakcji zilustrowanej równaniem:

$$Al_2O_3 + 3Cl_2 + 3C \rightarrow 2AlCl_3 + 3CO$$

A. chlor jest reduktorem.
B. węgiel jest reduktorem.
C. węgiel redukuje się.
D. chlor utlenia się.

Zadanie 22. *(2 pkt)*

Krzemian wapnia można otrzymać w wyniku reakcji przebiegającej zgodnie ze schematem:

$$CaSO_4 + C + SiO_2 \xrightarrow{temperatura} CaSiO_3 + SO_2\uparrow + CO_2\uparrow$$

Stosując metodę bilansu elektronowego, dobierz współczynniki stechiometryczne i zapisz równanie tej reakcji.

Bilans elektronowy:

.....

.....

.....

Równanie reakcji:

.....

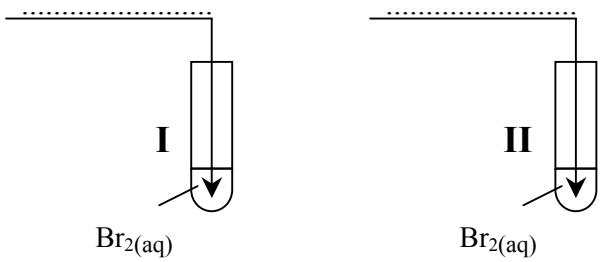
Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	17a	17b	18.	19.	20.	21.	22.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

eduarkusze.pl

Zadanie 23. *(1 pkt)*

W celu odróżnienia od siebie dwóch gazów: etenu i etanu przepuszczano je przez wodę bromową. W probówce I woda bromowa nie zmieniła barwy, a w probówce II odbarwiła się.

Uzupełnij poniższy rysunek, wpisując w miejsca kropek nazwy lub wzory badanych gazów.



Zadanie 24. *(3 pkt)*

W przemyśle wodór otrzymuje się przede wszystkim w procesie konwersji węglowodorów z parą wodną. Źródłem węglowodorów jest najczęściej gaz ziemny, którego głównym składnikiem jest metan. W mieszaninie gazu ziemnego z parą wodną w temperaturze 1025 K i w obecności katalizatora niklowego zachodzą następujące reakcje:

I $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$

II Tlenek węgla(II) reaguje z parą wodą, tworząc tlenek węgla(IV) i wodór.

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

a) Przedstaw stosunek objętościowy substratów i produktów reakcji I.

$V_{CH_4} : V_{H_2O} : V_{CO} : V_{H_2} =$ .....

b) Napisz równanie reakcji II oraz sumaryczne równanie obu etapów.

Równanie reakcji II:

.....

Sumaryczne równanie reakcji I i II:

.....

eduarkusze.pl

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Polichlorek winylu (PVC) otrzymuje się z etenu i chloru w procesie, który można przedstawić za pomocą poniższych schematów reakcji I i II oraz równania reakcji III.

I $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$ **A**

II **A** $\xrightarrow{katalizator\ /\ temperatura}$ $CH_2 = CHCl +$ **B**

III $n\ CH_2 = CHCl \xrightarrow{katalizator\ /\ temperatura\ /\ ciśnienie} -\!\!\left[CH_2 - CHCl \right]\!\!-_n$

a) Dokonaj analizy schematów i podaj wzór półstrukturalny (grupowy) substancji A oraz wzór substancji B.

Wzór półstrukturalny (grupowy) substancji A: .....

Wzór substancji B: .....

b) Określ typy reakcji I i II, posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej.

Typ reakcji I: .....

Typ reakcji II: .....

Zadanie 26. *(2 pkt)*

Etyloaminę (etanoaminę) można otrzymać w wyniku katalitycznej redukcji etanalu w obecności amoniaku (aminowanie redukcyjne), zgodnie z poniższym równaniem reakcji.

$$CH_3 - CHO + NH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3 - CH_2 - NH_2 + H_2O$$

Na podstawie: R.T. Morrison i R.N. Boyd: *Chemia organiczna,* PWN, Warszawa 1998

Oblicz, ile dm^3 amoniaku (w przeliczeniu na warunki normalne) przereaguje z 77,0 g etanalu podczas otrzymywania etyloaminy metodą aminowania redukcyjnego. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	23.	24a	24b	25a	25b	26.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

eduarkusze.pl

Zadanie 27. *(2 pkt)*

W poniższej tabeli opisano właściwości dwóch związków organicznych zawierających taką samą liczbę atomów węgla w cząsteczce, ale należących do różnych grup jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów.

*Związek **A***	*Związek **B***
- *Reaguje z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami, tworząc sole.* - *Jest reduktorem; daje pozytywny wynik prób Tollensa i Trommera.* - *Pod wpływem stężonego kwasu siarkowego(VI) ulega odwodnieniu; drugim produktem tej reakcji jest tlenek węgla(II).* - *W temperaturze około 160°C rozkłada się, tworząc tlenek węgla(IV) i wodór.*	- *Jest reduktorem; daje pozytywny wynik prób Tollensa i Trommera.* - *W wyniku redukcji tego związku powstaje silnie toksyczny alkohol.* - *W temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym jest gazem, który bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, a powstały roztwór powoduje denaturację białka.*

Podaj wzory <u>strukturalne</u> związków A i B.

Związek A	Związek B

Zadanie 28. *(2 pkt)*

Węgliku wapnia użyto jako surowca w procesie, którego schemat przedstawiono poniżej.

$$CaC_2 \xrightarrow{H_2O} \mathbf{A} \xrightarrow{H_2 / katalizator} \mathbf{B} \xrightarrow{H_2O / katalizator} \mathbf{C}$$

Uwaga: związek B powstaje w reakcji związku A z wodorem w stosunku molowym 1:1.

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych A, B i C.

A	B	C

eduarkusze.pl

Zadanie 29. *(2 pkt)*

Oblicz, ile gramów kwasu aminooctowego (glicyny) $H_2N - CH_2 - COOH$ znajduje się w 0,10 dm^3 roztworu tego związku o stężeniu 0,50 $mol \cdot dm^{-3}$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

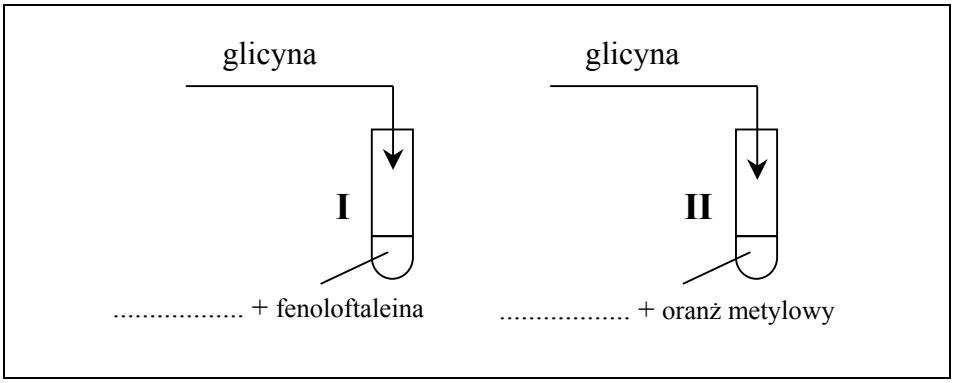
Odpowiedź:

Zadanie 30. *(3 pkt)*

Przedstaw projekt doświadczenia, które wykaże, że kwas aminooctowy (glicyna) zawiera w cząsteczce grupę funkcyjną o charakterze kwasowym (karboksylową) oraz grupę funkcyjną o charakterze zasadowym (aminową). W tym celu:

a) uzupełnij poniższy opis doświadczenia, wpisując wzory potrzebnych odczynników wybranych spośród:

$HCl_{(aq)}$ $CuSO_{4(aq)}$ I_2 **w** $KI_{(aq)}$ $NaOH_{(aq)}$ $Cu(OH)_{2(zawiesina)}$



b) wymień obserwacje, które umożliwią określenie charakteru chemicznego grup funkcyjnych w cząsteczce glicyny (uwzględnij zmianę barwy roztworów)

Probówka I: .....

.....

Probówka II: .....

.....

c) określ charakter chemiczny grup funkcyjnych, których obecność potwierdzono, wykonując doświadczenie.

W probówce I potwierdzono obecność grupy o charakterze .....

W probówce II potwierdzono obecność grupy o charakterze .....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	27.	28.	29.	30a	30b	30c
	Maks. liczba pkt	2	2	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

eduarkusze.pl

BRUDNOPIS