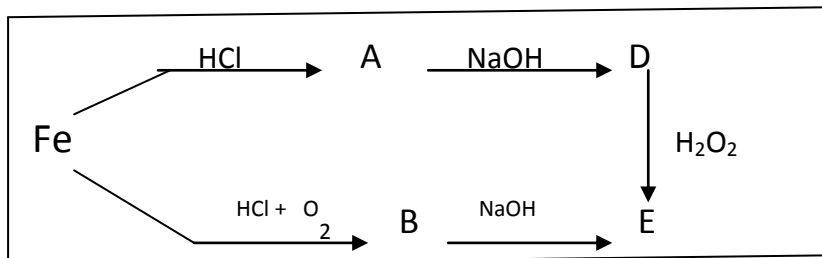


PRZYKŁADOWY ZESTAW ZADAŃ MATURALNYCH Z CHEMII

2014 ROK

Zadanie 1 (3 pkt)

Związki żelaza (II) i (III) ze względu na różną trwałość tworzą się w różnych warunkach. Przeprowadzono reakcje według schematu :



a) podaj wzory sumaryczne związków żelaza oznaczonych liter A, B, D, E

A :

D :

B :

E :

b) zapisz równanie reakcji powstawania związku B w formie cząsteczkowej

.....

c) podaj obserwacje towarzyszące przemianie związku D w związek E

.....

.....

Zadanie 2 (2pkt)

Do zlewki o masie 14,5 g wleto 10cm³ 36% roztworu kwasu solnego o gęstości 1,18g/cm³, a następnie wrzucono 5,6 g rozdrobnionego marmuru . Po zakończeniu reakcji , która przebiegła według równania : $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ zlewka z zawartością ważyła 29,8 g . Oblicz zawartość procentową węglanu wapnia w marmurze. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odp: Marmur zawiera węglanu wapnia.

Zadanie 3(2 pkt)

Fosfor i azot mimo położenia w tej samej grupie układu okresowego tworzą różne związki z fluorowcami . Fosfor z fluorem tworzy związki : PF_5 i PF_3 a azot tylko NF_3 , co wiąże się z możliwością wzbudzenia atomu fosforu w odróżnieniu od atomu azotu .

a) wykorzystując symbole podpowłok podaj konfigurację elektronową atomu fosforu w stanie wzbudzonym.

.....

b)z określonych podanych w nawiasach podkreśl te , które utworzą zdanie prawdziwe.
- cząsteczka PF_3 jest (bardziej / mniej) trwała niż cząsteczka PF_5 gdyż ma (wyższą / niższą) energię.

Zadanie 4(1 pkt)

Sporządzono roztwór zawierający mieszaninę dwóch soli : KBr i KCl i dodawano roztworu AgNO_3 . Iloczyny rozpuszczalności wytrąconych osadów wynoszą : $K_{\text{AgBr}} = 5 \times 10^{-13}$, $K_{\text{AgCl}} = 1 \times 10^{-10}$. Jaki powinien być stosunek stężeń molowych jonów Cl^- do jonów Br^- , aby nastąpiło równoczesne wytrącenie obu jonów .Wykonaj odpowiednie obliczenia.

Odp : $[\text{Cl}^-] : [\text{Br}^-] = \dots\dots\dots : \dots\dots\dots$

Informacja do zadania 5 i 6

Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu soli przy użyciu elektrod platynowych , przepuszczając prąd o natężeniu 5 A w ciągu 40 minut przez 2dm^3 0,1 - molowego roztworu $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$.

Zadanie 5 (1 pkt)

zapisz równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach:

elektroda dodatnia :

elektroda ujemna :

Zadanie 6 (2pkt)

Oblicz , jakie będzie stężenie molowe roztworu $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ po zakończeniu elektrolizy, pominięciem zmianę objętości roztworu wywołaną procesem elektrolizy. Stała Faradaya wynosi 96500C/mol . Wynik podaj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odp. Stężenie molowe r-ro $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ po elektrolizie wynosi :

Informacja do zadania 7 i 8

Stała równowagi reakcji estryfikacji kwasu 2-fenylpropanowego i propan-2-olu w pewnej temperaturze wynosi 0,615 .

Zadanie 7(2pkt)

Poddano reakcji estryfikacji 2 mole propan 2-olu z kwasem 2-fenylpropanowym. Oblicz, ile moli kwasu 2-fenylpropanowego należy użyć , aby reakcja estryfikacji przebiegła z wydajnością 80%.

Obliczenia:

Odp: Należy użyćmoli kwasu 2-fenylpropanowego.

Zadanie 8(1pkt)

Otrzymany ester w zadaniu 7 poddano działaniu wodnego roztworu zasady potasowej , używając wzorów półstrukturalnych (grupowych) zapisz równanie tej reakcji w formie jonowej skróconej .

.....

Zadanie 9(2pkt)

Dla związku o wzorze sumarycznym C_4H_8BrCl

a) podaj wzory rzutowe Fischera dwóch stereoizomerów , które po zmieszaniu będą tworzyć mieszaninę racemiczną .

I wzór

II wzór

b) podaj , jakie warunki muszą spełnić stereoizomery , aby utworzyły mieszaninę racemiczną

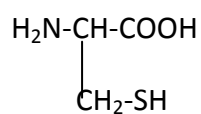
I warunek

II warunek

Informacja do zadania 10 i 11

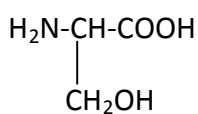
Aminokwasy to związki wielofunkcyjne , gdyż oprócz grup karboksylowych i aminowych zawierają dodatkowe ugrupowania w łańcuchu bocznym .Poniżej podano przykładowe wzory i nazwy zwyczajowe aminokwasów, oraz ich charakterystyczne wielkości tzn. punkty izoelektryczne.

Cysteina(Cys)



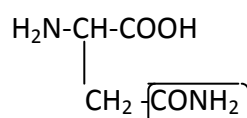
pI = 5,05

Seryna(Ser)



pI = 5,68

Asparagina(Asn)



pI = 5,51

Zadanie 10(2pkt)

a) podaj pełną nazwę ugrupowania zakreślonego w asparaginie

.....

b) sporządzono roztwór cysteiny o pH=4 i umieszczono go w polu elektrycznym, określ zachowanie się cysteiny, wpisując w wolne miejsca sformułowania spośród podanych niżej: katody(+), anody(+), katody(-), anody(-), występuje w postaci kationu, występuje w postaci anionu, występuje w postaci jonu obojnego.

cysteina kieruje się do

gdyż cysteina

Zadanie 11(2pkt)

a) Zapisz równanie reakcji (w pełnej formie jonowej) seryny z kwasem solnym

.....

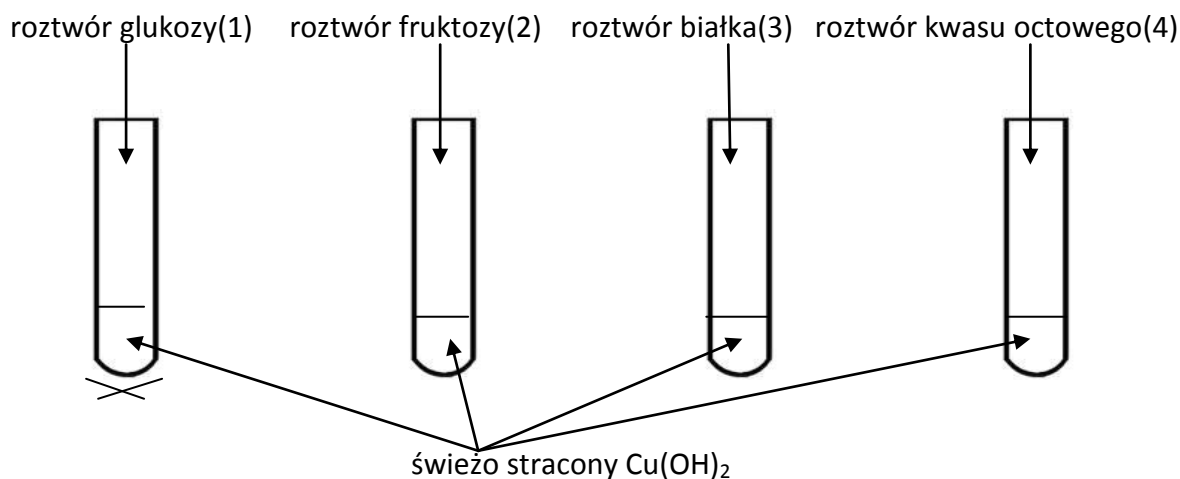
b) zapisz wzór półstrukturalny (grupowy) dowolnego tripeptydu, który po całkowitej hydrolizie daje mieszaninę dwóch różnych aminokwasów.

.....

Informacja do zadania 12- 15

Zastosowanie wodorotlenku miedzi(II) przy analizie związków organicznych

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ jest często wykorzystywany do identyfikacji związków organicznych -określanie budowy i właściwości chemicznych. Aby to potwierdzić w laboratorium wykonano doświadczenia chemiczne zgodnie z poniższymi rysunkami:



Zadanie 12(2pkt)

Co zaobserwowano w probówkach od 1-4 ?

- probówka 1
- probówka 2
- probówka 3
- probówka 4

Zadanie 13(1pkt)

Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w probówce 4

.....

Zadanie 14(2pkt)

a) jaką właściwość chemiczną wykazuje glukoza w doświadczeniu 1 i dlaczego?, uzupełnij poniższe zdanie:

glukoza wykazuje charakter

bo

b) podaj wzór rzutowy Fischera organicznego produktu w doświadczeniu 1

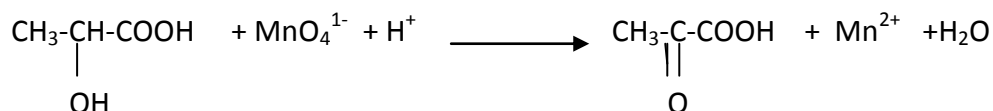
Zadanie 15(2pkt)

Doświadczenia 2i 3 posłużyły do wykrycia grup funkcyjnych/charakterystycznych ugrupowań w fruktozie i białku . Wnioski zebrano w tabeli niżej. Uzupełnij puste miejsca w tabeli :

substancja	wzór grup(y) /ugrupowania/położenie	nazwa grupy /ugrupowania
fruktoza		
białko		

Informacja do zadania 16 i 17

Badając właściwości kwasu mlekowego przeprowadzono następującą reakcję :



Zadanie 16(3pkt)

Dobierz współczynniki stechiometryczne w podanej reakcji metodą bilansu jonowo-elektronowego:

reakcja utleniania:

reakcja redukcji:

równanie reakcji:

Zadanie 17(1pkt)

a) podaj nazwę jonu/cząsteczki pełniącego(-ej) rolę utleniacza.

.....

b) uzupełnij zdanie : w wyniku przebiegu reakcji roztwór zmienił barwę z

.....na

Zadanie 18(3pkt)

Miedź należy do pierwiastków , który tworzy związki kompleksowe .Przedstaw trzy kolejno zachodzące po sobie etapy otrzymywania tetrahydroksomiedzianu(II) potasu dysponując odczynnikami nieorganicznymi: HCl_{r-r} , Cl_2 , KOH_{r-r} , Cu , H_2O , . Zapisz odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej.

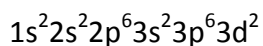
-równanie 1:

-równanie 2 :

-równanie 3 :

Informacja do zadania 19 i 20

Pierwiastek E jest metalem , który tworzy dwudodatnie i czterododatnie jony proste różniące się trwałością .Poniżej przedstawiono konfigurację jonu pierwiastka E o ładunku +2



Zadanie 19(2pkt)

a) zapisz podpowłokową konfigurację elektronów walencyjnych pierwiastka E

.....

b) porównaj trwałość jonów E^{2+} i E^{4+} i uzasadnij uzupełniając zdanie:

-trwalszy jest kation gdyż

Zadanie 20(1pkt)

Podaj przykładowy zestaw liczb kwantowych : n , l , m , m_s opisujących stan dwóch elektronów z podpowłoki 3d uzupełniając tabelę :

Liczba kwantowa	Elektron 1	Elektron 2
n		
l		
m		
m_s		

Zadanie 21(3pkt)

Wśród związków organicznych i nieorganicznych wyróżniamy takie ,które posiadają taki sam charakter chemiczny . Z podanych niżej związków wybierz te , które wykazują charakter: kwasowy, zasadowy , amfoteryczny.

CaH_2 , Na_2O_2 , CrO , HBr , P_4O_{10} , $CH_2(NH_2)-COOH$, $Mg(OH)_2$, CH_3CHO , SiO_2 , CH_4 , ZnO , NO , NO_2 , $Cr(OH)_3$, CH_3OH , CH_3NH_2 .

kwasowe

zasadowe

amfoteryczne

Zadanie 22(3pkt)

Pewien ester uległ hydrolizie w środowisku kwaśnym tworząc kwas alkanowy ,który redukuje odczynnik Tollensa , oraz najprostszy III rzędowy alkohol z grupy alkanoli . Używając wzorów półstrukturalnych (grupowych) zapisz wzór tego estru oraz równania reakcji opisane w zadaniu.

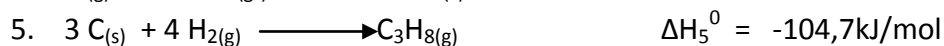
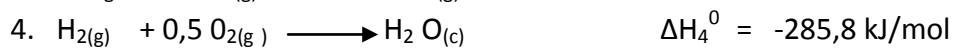
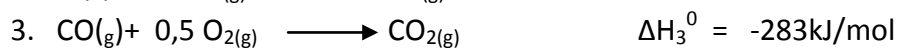
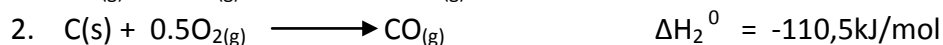
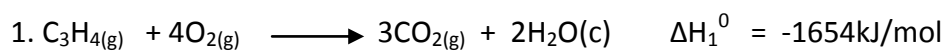
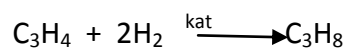
wzór estru:

równanie 1

równanie 2

Zadanie 23 (2pkt)

Wykorzystując entalpie standardowe podanych niżej reakcji, oblicz entalpię całkowitej hydrogenacji propynu przebiegającej zgodnie z równaniem:

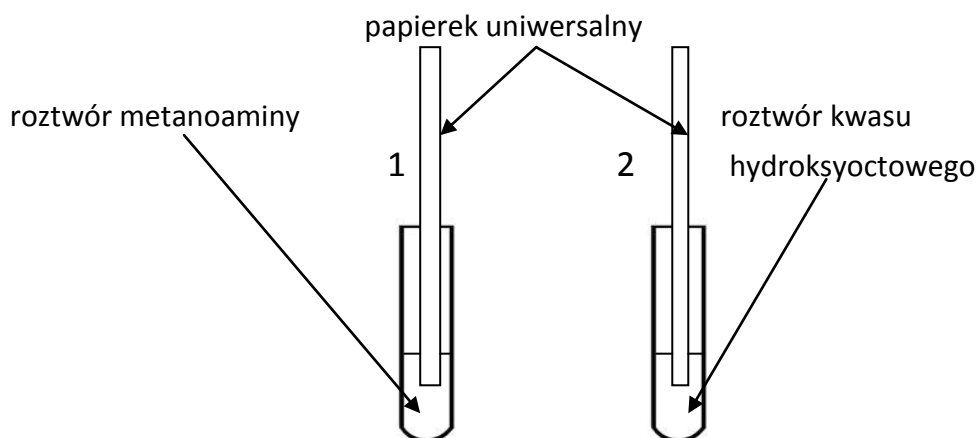


Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 24(2 pkt)

W celu zbadania odczynu wodnych roztworów : metanoaminy i kwasu hydroksooctowego wykonano doświadczenia zgodnie z przedstawionymi rysunkami :



a) na podstawie obserwacji i wyciągniętych wniosków uzupełnij poniższą tabelę:

Nazwa substancji	Odczyn roztworu
metanoamina	
kwas hydroksooctowy	

b) zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji świadczące o odczynie badanych roztworów:

probówka nr 1

probówka nr 2

Informacja do zadania 25 i 26

Poniżej podano potencjały standardowe dwóch półogniw .

Schemat półogniwa	Równanie reakcji elektrodowej	Potencjał standardowy E^0 [V]
1. Pt Ti^{2+} , Ti^{4+}	$Ti^{4+} + 2 e^- \rightleftharpoons Ti^{2+}$	0,1
2. Al Al^{3+}	$Al^{3+} + 3 e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66

Zadanie 25(2pkt)

Zbudowano ogniwo galwaniczne z tych półogniw .

a) zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w zbudowanym ogniwie

.....
b) oblicz siłę elektromotoryczną tego ogniwa w warunkach standardowych.

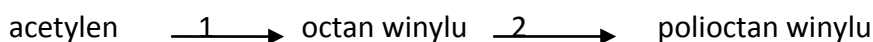
Zadanie 26(1pkt)

Zbudowano dodatkowo ogniwo galwaniczne z półogniwa 2 i standardowego półogniwa wodorowego. Zapisz schemat tego ogniwa zgodnie z konwencją sztokholmską.

Zadanie 27(2pkt)

Octan winylu należy do estrów i jest monomerem do otrzymywania polimeru o nazwie polioctan winylu(PVAC).Do jego otrzymywania nie używa się alkoholu winylowego o wzorze $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{OH})$, gdyż nie występuje on w stanie wolnym , na większą skalę produkuje się go w reakcji acetylenu z kwasem octowym.

Zapisz równania reakcji do podanego schematu , używając wzorów półstrukturalnych.



Równanie 1

Równanie 2

Zadanie 28 (1pkt)

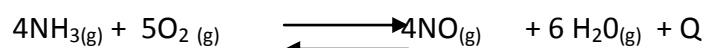
3 elektrolizery zaopatrzone w elektrody platynowe i zawierające wodne roztwory:

I- BaCl_2 , II - Na_2SO_4 , III- AgNO_3 połączono szeregowo .Przepuszczono prąd o natężeniu I w czasie t. W każdym z roztworów zaszły zmiany na wskutek zachodzących reakcji elektrodowych. Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P , jeżeli zdanie jest prawdziwe , lub literkę F , jeżeli zdanie jest fałszywe.

Nr elektr.	Zdanie	P/F
I	Odczyn roztworu w elektrolizerze I zmienił się z obojętnego na zasadowy	
II	Stężenie roztworu soli w II elektrolizerze nie zmieniło się , ponieważ jony soli nie brały udziału w reakcjach elektrodowych	
III	pH roztworu III elektrolizera zmniejszyło się , wskutek reakcji redukcji wody na katodzie	

Zadanie 29 (1pkt)

W układzie zamkniętym, w którym zachodzi reakcja według równania:



ustaliła się równowaga. Pod wpływem bodźców zewnętrznych w układzie nastąpiły określone zmiany. Uzupełnij zdania wpisując w miejsce kropek określenia spośród podanych: wzrośnie, zmaleje, nie zmieni się.

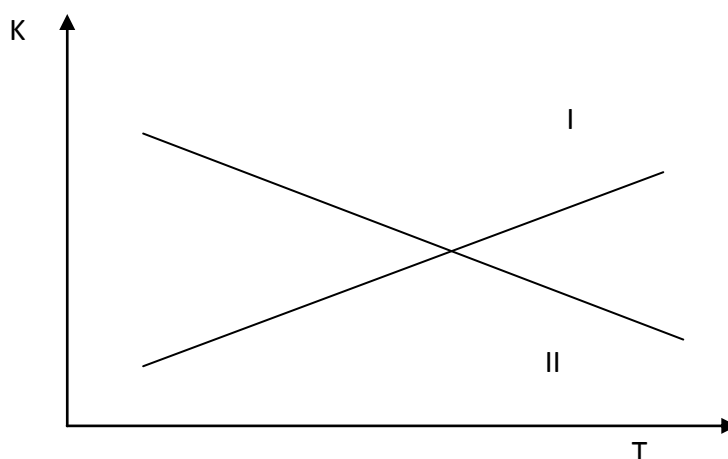
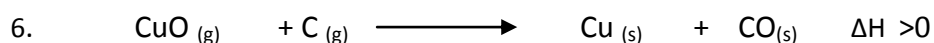
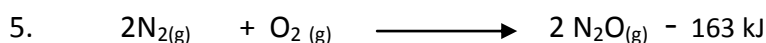
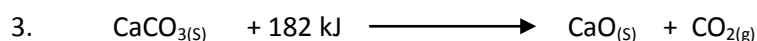
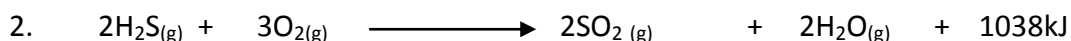
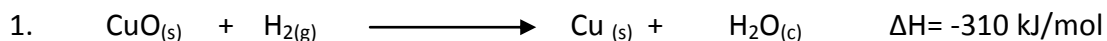
a) po wprowadzeniu katalizatora ciśnienie w układzie

b) wydajność reakcji tworzenia NO po ogrzaniu układu.

c) temperatura układu po wprowadzeniu dodatkowej ilości amoniaku.

Informacja do zadania 30-31

Dokonano analizy podanych niżej reakcji i przedstawiono graficznie zmianę wartości stałej równowagi od temperatury.



Zadanie 30(1pkt)

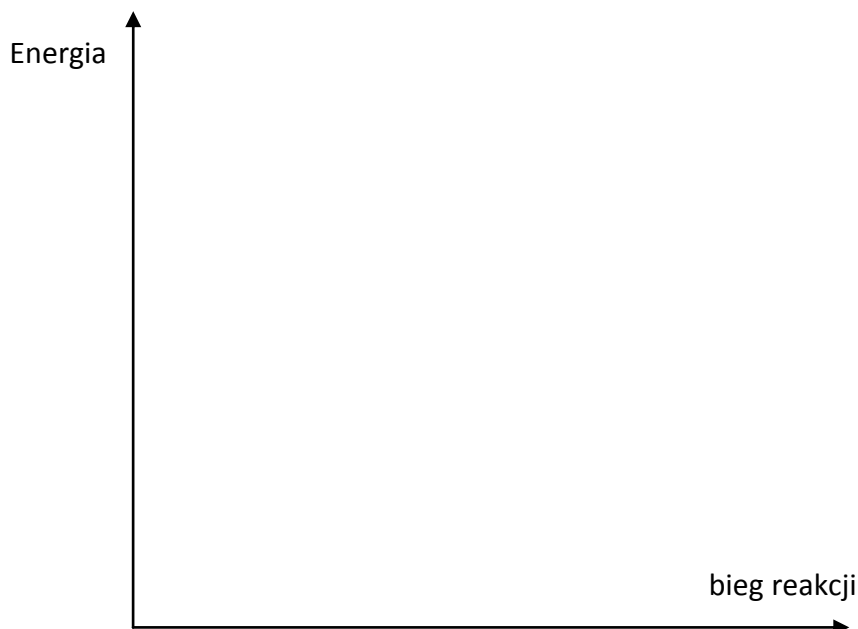
Których reakcji może dotyczyć wykres I a których wykres II?

Wykres I może dotyczyć reakcji o numerach :

Wykres II może dotyczyć reakcji o numerach :

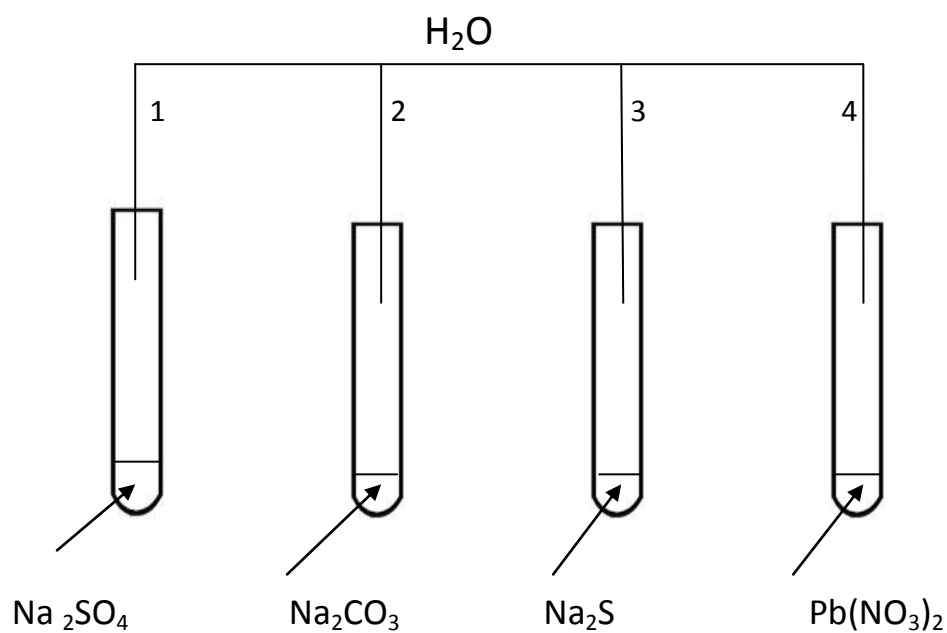
Zadanie 31(1pkt)

Przedstaw graficznie zmianę energii wewnętrznej dla reakcji oznaczonej numerem 6, zaznaczając : energię substratów(E_S) , energię produktów(E_P) , energię aktywacji(E_A) oraz efekt cieplny reakcji (ΔH).



Zadanie 32(3pkt)

Wykonano doświadczenia zgodnie z poniższym schematem:



Po dodaniu wody zawartość probówek wymieszano , a następnie do każdej z nich zanurzono papierek uniwersalny.

a) uzupełnij poniższą tabelę wpisując znak: $>$, $=$, $<$ pomiędzy wartościami jonów H^+ i OH^-

Nr próbówki	Zależność pomiędzy H^+ i OH^-	
1.	H^+	OH^-
2.	H^+	OH^-
3.	H^+	OH^-
4.	H^+	OH^-

b) przyporządkuj barwę papierka uniwersalnego po zanurzeniu w roztworach wybierając spośród : czerwona , żółta , zielono-niebieska

Nr próbówki	Zabarwienie roztworu
1.	
2.	
3.	
4.	

c) zapisz równania reakcji w formie jonowej skróconej świadczące o odczynie roztworu w próbówce 3 i 4

próbówka 3

próbówka 4

Zadanie 33(1pkt)

Kobalt-57 otrzymuje się bombardując jądra pierwiastka X deuterem , uwalniając jednocześnie neutron .Zapisz równanie tej przemiany pamiętając o zapisaniu wszystkich liczb atomowych i masowych. Podaj symbol pierwiastka X.

równanie przemiany:

symbol pierwiastka X :