



ZADANIE 2.

	Wzór kwasu HX	Wzór kwasu HY
A.	HCl	HCOOH
B.	HCOOH	CH ₃ COOH
C.	CH ₃ COOH	HCOOH
D.	HCl	CH ₃ COOH

ZADANIE 3.

Wysunięto następującą hipotezę dotyczącą rozcieńczania roztworów kwasów HX i HY:

Czterokrotne rozcieńczenie roztworów kwasów: HX o stężeniu $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ i HY o stężeniu $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ spowoduje dwukrotny wzrost stopnia dysocjacji w obu przypadkach, ponieważ zarówno kwas HX, jak i kwas HY są słabymi elektrolitami.

Rozstrzygnij, czy hipoteza była słuszna. Wykonaj niezbędne obliczenia i uzasadnij swoje stanowisko.

Odpowiedź: Hipoteza (*była/nie była*)

Uzasadnienie:

.....

.....

ZADANIE 4.

Do 10 cm³ roztworu kwasu chlorowego(III) HClO₂ o stężeniu 0,1 mol · dm⁻³ dodano 90 cm³ wody destylowanej. Oblicz pH i stopień dysocjacji otrzymanego roztworu.

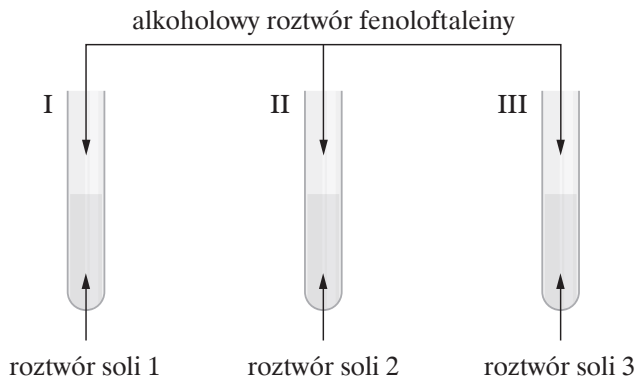
Odpowiedź:

KARTA PRACY 2.5. SOLE W WODZIE. REAKCJE ZOBOJĘTNIANIA

Informacja do zadań 1.–2.

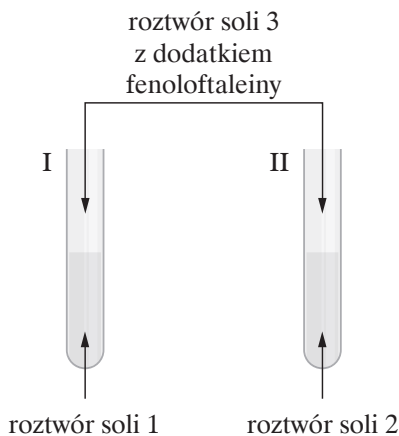
Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie z wykorzystaniem roztworów trzech soli. Przebieg doświadczenia przedstawiono na rysunku.

Etap I



Pojawienie się barwy wskaźnika zaobserwowano tylko w probówce z roztworem soli 3.

Etap II



Zanik barwy wskaźnika zaobserwowano tylko w probówce z roztworem soli 1.

ZADANIE 1.

Wskaż zestaw, zawiera wzory soli użytych w doświadczeniu. Zaznacz odpowiedź A, B, C albo D.

	Wzór soli 1.	Wzór soli 2.	Wzór soli 3.
A.	NaHSO_4	NaNO_3	Na_2HPO_4
B.	Na_2SO_4	NaNO_3	Na_3PO_4
C.	NaNO_3	NaHSO_4	Na_2HPO_4
D.	NaHSO_4	NaNO_3	Na_2SO_4

ZADANIE 2.

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które były przyczyną obserwowanych zmian w I i II etapie doświadczenia.

I etap:

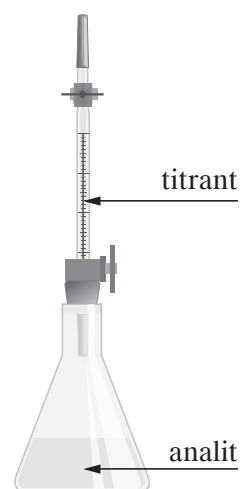
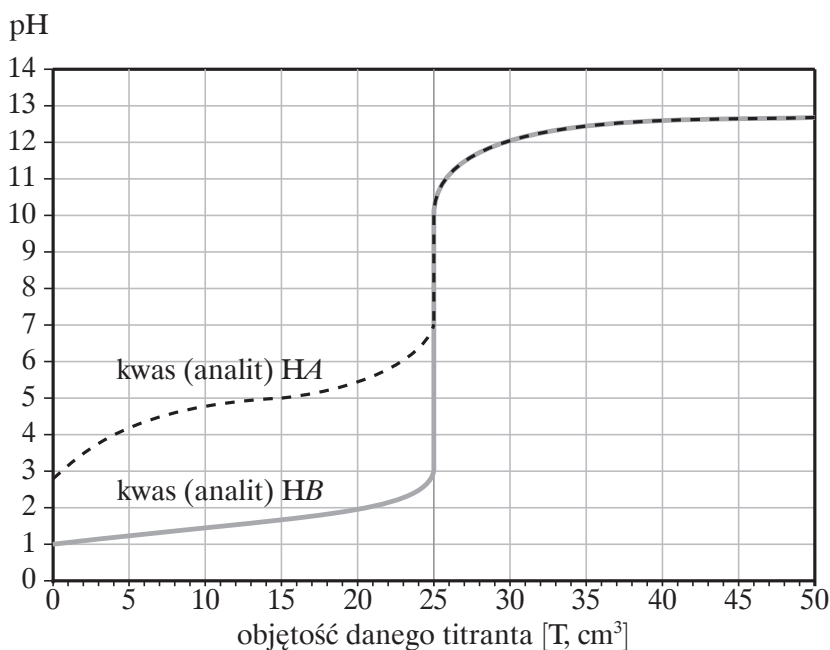
II etap:

KARTA PRACY 2.6. REAKCJE KWASÓW Z WODOROTLENKAMI W STOSUNKACH NIESTECHIOMETRYCZNYCH

Informacja do zadań 1.–3.

Miareczkowanie alkacymetryczne (kwasowo–zasadowe) polega na dodawaniu z biurety roztworu elektrolitu o znanym stężeniu, nazywanego titrantem, do kolby z badaną próbką elektrolitu o nieznanym stężeniu, nazywaną analitem. W miareczkowaniu wykorzystuje się stechiometryczną zależność między substancjami obecnymi w analizie i tytancie.

Pomiar pH zawartości kolby pozwala na sporządzenie tzw. krzywej miareczkowania, czyli wykresu zależności pH analitu od objętości dodanego titranta. Punktem równoważnikowym (PR) miareczkowania nazywamy moment, w którym liczba moli dodanego titranta jest równoważna chemicznie liczbie moli analitu. W przypadku miareczkowania jednoprotonowych kwasów i zasad ich ilości w punkcie równoważnikowym są równe.



Dwa różne kwasy (HA i HB) miareczkowano kolejno za pomocą titranta T o stężeniu $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Uzyskane krzywe miareczkowania przedstawia rysunek.

Wartość pH w punkcie równoważnikowym podczas miareczkowania analitu HA była równa 8,7, natomiast podczas miareczkowania analitu HB wartość ta wyniosła 7,0.

ZADANIE 1.

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

1.	Kwas HA jest kwasem słabym, a HB – mocnym.	P	F
2.	Wartości pH w punkcie równoważnikowym dla kwasów HA i HB różnią się, ponieważ objętości dodanego titranta były różne.	P	F
3.	Stała dysocjacji analitu HA zmienia się pod wpływem kolejnych porcji dodawanego titranta.	P	F

ZADANIE 2.

Oblicz stężenie molowe roztworu kwasu HB.

Odpowiedź:

ZADANIE 3.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie procesu, który jest przyczyną określonego odczynu roztworu w punkcie równoważnikowym podczas miareczkowania kwasu H_4A .

Informacja do zadań 4.–5.

Do 100 cm³ roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 0,20 mol · dm⁻³ dodawano porcjami roztwór kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 0,05 mol · dm⁻³.

ZADANIE 4.

Oblicz pH roztworu po dodaniu 100 cm^3 roztworu kwasu siarkowego(VI).

Odpowiedź:

ZADANIE 5.

Określ odczyn (kwasowy, zasadowy, obojętny), jaki wykazuje roztwór po dodaniu kolejnych porcji H_2SO_4 :

- a. Po dodaniu 200 cm³:
- b. Po dodaniu 300 cm³:

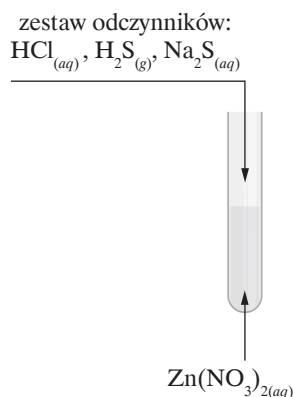
KARTA PRACY 2.7. REAKCJE STRĄCANIA. ILOCZYN ROZPUSZCZALNOŚCI

Informacje do zadań 1.–2.

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było otrzymanie niejednorodnej mieszaniny zawierającej między innymi kwas azotowy(V). Do roztworu soli w probówce wprowadzono jeden wybrany odczynnik.

ZADANIE 1.

Podkreśl odczynnik wybrany spośród podanych w zestawie i napisz, jaką obserwację można poczynić podczas doświadczenia.



Obserwacja:

ZADANIE 2.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła w probówce po dodaniu wybranego odczynnika. Podaj nazwę metody, za pomocą której oddzieliś stały składnik od pozostałych składników mieszaniny.

Równanie reakcji:

Nazwa metody:

ZADANIE 3.

Mieszaninę trzech soli – azotanów(V) magnezu, glinu i ołowiu(II) – rozpuszczono w wodzie destylowanej i otrzymano klarowny, bezbarwny roztwór. Następnie za pomocą trzech różnych odczynników kolejno strącano osady trudno rozpuszczalnych soli. Każdy odczynnik spowodował wytrącenie osadu tylko jednej substancji.

Wybierz i podkreśl wzory użytych odczynników spośród poniżej podanych. Wpisz w puste pola w odpowiedniej kolejności wzory substancji, które stanowiły poszczególne osady, oraz napisz odpowiednie równanie reakcji.

Zestaw odczynników:



Kolejność strącanych osadów:

Osad 1:

Osad 2:

Osad 3:

Równanie reakcji strącania osadu 3. w formie cząsteczkowej:

.....

W tabeli podano wartości iloczynów rozpuszczalności (K_{so}) wybranych węglanów w wodzie w temperaturze 25°C.

Wzór związku	Li_2CO_3	CaCO_3	FeCO_3	Ag_2CO_3
K_{so}	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-9}$	$4,0 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-12}$

Rozpuszczalnością molową (S) związku nazywamy stężenie molowe nasyconego roztworu, w którym jony pozostają w równowadze z osadem.

ZADANIE 4.

Do 1 dm³ wodnego roztworu chlorku litu o stężeniu 0,2 mol · dm⁻³ dodawano kroplami roztwór węglanu potasu o stężeniu 0,1 mol · dm⁻³.

Oblicz minimalną objętość roztworu K_2CO_3 , jaką należy dodać do roztworu $LiCl$, aby powstał osad.

Odpowiedź:

Rozstrzygnij, czy wprowadzenie rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V) do zawiesiny zawierającej stały, nierozpuszczony węglan żelaza(II) spowoduje wzrost, czy ubytek masy osadu. Odpowiedź uzasadnij. Napisz równanie odpowiedniego procesu w formie skróconej jonowej.

Rozstrzygnięcie:

Uzasadnienie:

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

1.	Podczas dodawania roztworu węglanu sodu do roztworu zawierającego jony Li^+ i jony Ca^{2+} jako pierwszy zacznie się strącać osad LiCO_3 .	P	F
2.	Z porównania wartości K_{so} węglanów żelaza(II) i srebra wynika, że FeCO_3 ma wyższą wartość rozpuszczalności molowej S .	P	F
3.	Wartość $\text{p}K_{so}$ (ujemnego logarytmu iloczynu rozpuszczalności) węglanu wapnia jest mniejsza niż wartość $\text{p}K_{so}$ węglanu żelaza(II).	P	F



Do 50 cm³ wodnego roztworu wodorotlenku baru o stężeniu 0,25 mol · dm⁻³ z dodatkiem fenoloftaleiny dodawano porcjami wodny roztwór kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 0,10 mol · dm⁻³. Wartość iloczynu rozpuszczalności BaSO₄ jest równa 1,1 · 10⁻¹⁰.



Sformułuj dwie obserwacje dotyczące wyglądu mieszaniny reakcyjnej, jakie towarzyszyły przemianom zachodzącym podczas tego doświadczenia. Napisz równanie reakcji w formie jonowej.



Wykonaj odpowiednie obliczenia i określ masę otrzymanego osadu po dodaniu 10 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI).

Masa otrzymanego osadu była równa


$$2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$$

Oblicz stężenie jonów wodorotlenkowych oraz pH roztworu, który powstał w wyniku opisanej reakcji.

Odpowiedź:



Określ, czy mieszaniny otrzymane w wymieniony sposób pełnią funkcję roztworów buforowych. Wpisz „TAK” lub „NIE” w kropkowane miejsca.

1. Roztwór otrzymany w wyniku zmieszania 100 cm³ 0,1-molowego roztworu HCl i 200 cm³ 0,1-molowego roztworu NaOH –
2. Roztwór otrzymany w wyniku zmieszania 100 cm³ 0,1-molowego roztworu HCl i 200 cm³ 0,1-molowego roztworu NH₃ –
3. Roztwór otrzymany w wyniku zmieszania 100 cm³ 0,2-molowego roztworu HCl i 100 cm³ 0,1-molowego roztworu NH₃ –
4. Roztwór otrzymany w wyniku zmieszania 100 cm³ 0,1-molowego roztworu Na₂HPO₄ i 100 cm³ 0,1-molowego roztworu NaH₂PO₄ –



1. Roztwór HClO_3 o stężeniu $0,001 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
2. Nasycony roztwór wodorotlenku wapnia
3. Roztwór węglanu potasu o stężeniu $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
4. Roztwór octanu amonu $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ o stężeniu $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
5. Roztwór otrzymany w wyniku wprowadzenia do wody 1 g gazowego H_2S

Uszereguj podane roztwory zgodnie z rosnącą wartością pH. Napisz numery 1.–5. w odpowiedniej kolejności.

KARTA PRACY 3.1. UTLENIANIE, REDUKCJA I REAKCJE REDOKS. STOPNIE UTLENIEŃ

Informacja do zadań 1.–3.

Tlen tworzy z metalami i niemetalami liczne związki, w których przyjmuje różne stopnie utlenienia.



ZADANIE 1.

Wybierz spośród wymienionych powyżej i wpisz w odpowiednie miejsca do tabeli wzory wszystkich związków, które spełniają podane kryteria.

Kryterium	Wzory związków
w związku istnieje atom (atomy) tlenu na dodatnim stopniu utlenienia	
w skład związku wchodzi kationy i aniony	
<u>cząsteczka</u> związku jest liniowa	

ZADANIE 2.

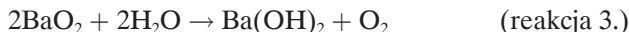
Wymieniony w informacji wprowadzającej związek tlenu z barem można otrzymać w podwyższonej temperaturze:



Reaguje on z kwasami zgodnie z równaniem:



W wodzie powoli ulega rozkładowi z wydzielaniem tlenu:



Na podstawie: P. Patnaik, *Handbook of Inorganic Chemicals*, New York 2003.

Rozstrzygnij, czy wszystkie opisane reakcje (1.–3.) są procesami utleniania i redukcji. Podkreśl odpowiednie określenia w nawiasach i uzasadnij odpowiedzi. W uzasadnieniach odnieś się do zmian (lub ich braku) stopni utlenienia pierwiastków w poszczególnych reakcjach.

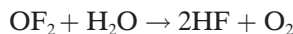
Reakcja 1. (*jest/nie jest*) procesem utleniania i redukcji, ponieważ

Reakcja 2. (*jest/nie jest*) procesem utleniania i redukcji, ponieważ

Reakcja 3. (*jest/nie jest*) procesem utleniania i redukcji, ponieważ

ZADANIE 3.

OF_2 reaguje wybuchowo z parą wodną zgodnie z równaniem:



Napisz wzory związków, które pełnią funkcję utleniacza i reduktora, oraz określ typ reakcji redoks. Podkreśl odpowiednie określenie w nawiasie.

Wzór utleniacza: Wzór reduktora:

Reakcja jest przykładem procesu (*synproporcjonowania/dysproporcjonowania*).

ZADANIE 4.

Poniżej wymieniono wzory związków, w których azot przyjmuje różne stopnie utlenienia.

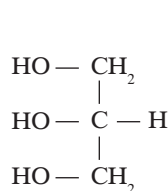


Uzereguj podane związki w kolejności rosnących stopni utlenienia azotu.

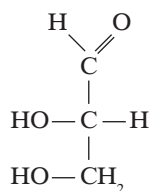
.....

Informacja do zadań 5.–6.

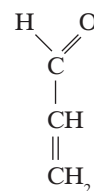
Na rysunku przedstawiono wzory trzech związków organicznych: gliceryny i dwóch jej pochodnych.



gliceryna

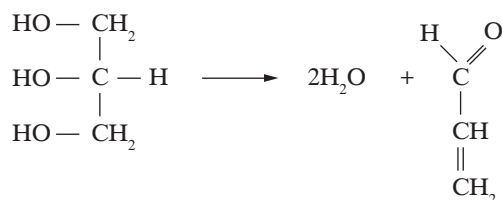


aldehyd glicerynowy



akroleina

Akroleinę można otrzymać przez termiczny rozkład gliceryny zgodnie z równaniem:



ZADANIE 5.

Uzupełnij tabelę. Wpisz w odpowiednie pola stopnie utlenienia wskazanych atomów węgla.

Charakterystyka atomu węgla	Stopień utlenienia
Atom węgla w cząsteczce gliceryny, który jest połączony z dwoma innymi atomami węgla.	
Atom węgla w cząsteczce aldehydu glicerynowego, który jest połączony z dwoma atomami wodoru.	
Atom węgla w cząsteczce aldehydu glicerynowego, któremu przypisuje się hybrydyzację orbitali atomowych typu sp^2 .	
Atom węgla w cząsteczce akroleiny, który jest połączony z dwoma atomami wodoru.	

ZADANIE 6.

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

1.	Reakcja termicznego rozkładu gliceryny jest reakcją utleniania i redukcji.	P	F
2.	W cząsteczce gliceryny wszystkie atomy węgla mają taki sam stopień utlenienia.	P	F
3.	Atom węgla związany z tlenem w cząsteczce aldehydu glicerynowego wykazuje najwyższy możliwy stopień utlenienia.	P	F

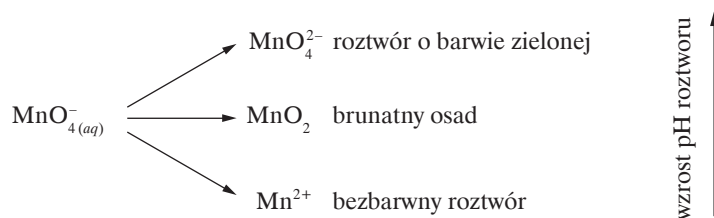
Sole amonowe w podwyższonej temperaturze ulegają rozkładowi z wydzieleniem różnych produktów, na przykład:



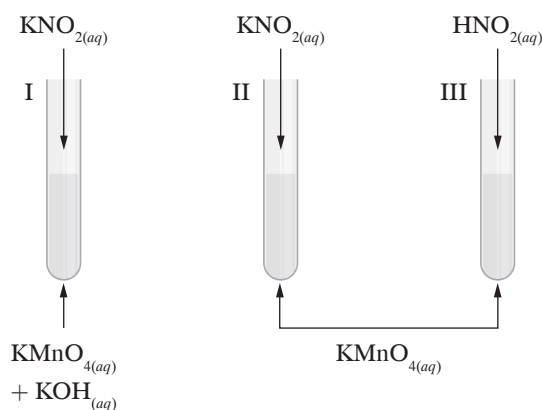
1.	Wszystkie wymienione reakcje są procesami utleniania i redukcji.	P	F
2.	Reakcja 4. jest reakcją dysproporcjonowania.	P	F
3.	W reakcji 1. utleniaczem jest jon, w którym azot przyjmuje najwyższy możliwy stopień utlenienia.	P	F

Informacja do zadań 4.–6.

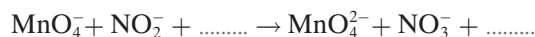
Jony manganianowe(VII) w roztworze wodnym ulegają redukcji, której kierunek zależy od pH roztworu. Poniższy schemat przedstawia krótką charakterystykę produktów tych reakcji.



Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na rysunku:

**ZADANIE 4.**

Reakcja w probówce 1. przebiega zgodnie ze schematem:



Napisz w formie jonowej skróconej równania procesu redukcji i procesu utleniania oraz uzupełnij równanie reakcji w probówce 1. Uwzględnij środowisko reakcji.

Równanie procesu redukcji:

Równanie procesu utleniania:

Summaryczne równanie reakcji w probówce 1.:

**ZADANIE 5.**

Rozstrzygnij, czy wygląd probówki 2. po zajściu reakcji był taki sam jak wygląd probówki 3. po zajściu reakcji. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie:

Uzasadnienie:

ZADANIE 6.

Określ zmianę pH roztworu w wyniku reakcji w poszczególnych probówkach. Zaznacz odpowiedź A, B, C albo D.

	Probówka 1.	Probówka 2.	Probówka 3.
A.	pH się obniżyło	pH się obniżyło	pH się nie zmieniło
B.	pH się obniżyło	pH wzrosło	pH wzrosło
C.	pH się obniżyło	pH się nie zmieniło	pH wzrosło
D.	pH się obniżyło	pH się nie zmieniło	pH się obniżyło