

ARKUSZ SPRAWDZAJĄCY IV

REAKCJE W ROZTWORACH WODNYCH

Czas rozwiązania — 135 minut

Maksymalna liczba punktów — 94 punkty

Informacje:

1. Przy każdym zadaniu podana jest maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.
2. Należy uważnie przeczytać treść zadania i wykonać wszystkie polecenia w nim zawarte.
3. Równania reakcji powinny być pełne i zbilansowane.
4. W rozwiązaniach zadań obliczeniowych należy przedstawić tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku oraz pamiętać o jednostkach.
5. Masy molowe substancji należy przyjąć z dokładnością do 1 g/mol, z wyjątkiem substancji zawierających chlor. Masę molową chloru należy przyjąć za równą $M_{\text{Cl}} = 35,5$ g/mol.
6. Wyniki końcowe należy podawać z dokładnością określoną w temacie zadania.
7. Podczas rozwiązywania zadań można korzystać z układu okresowego, tabeli elektroujemności, kalkulatora.

ZADANIE 1. (5 punktów)

Spośród wymienionych cząsteczek i jonów: OH^- ; HNO_3 ; NO_3^- ; HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; NH_4^+ ; NH_3 ; H_3O^+ wybierz:

A. Dwa jony, które są kwasami według teorii Brönsteda.

Kwasy wg teorii Brönsteda:

B. Trzy jony, które są zasadami według teorii Brönsteda.

Zasady wg teorii Brönsteda:

C. Trzy substancje amfiprotyczne (które mogą być zarówno kwasami, jak i zasadami) w teorii Brönsteda;

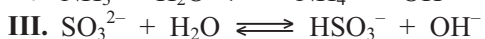
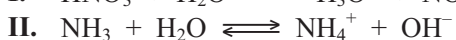
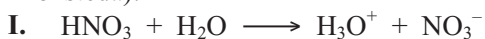
Substancje amfiprotyczne wg teorii Brönsteda:

D. Cząsteczkę i jon, które są zasadami według teorii Lewisa.

Zasady wg teorii Lewisa:

ZADANIE 2. (6 punktów)

Dla każdego z przedstawionych poniżej równań reakcji wymień sprzężone pary kwas–zasada (zgodnie z teorią Brönsteda):



Równanie	Sprężone pary kwas–zasada
I i oraz i
II i oraz i
III i oraz i

ZADANIE 3. (5 punktów)

Oblicz pH 0,01-molowego roztworu amoniaku, którego stała dysocjacji wynosi $K_b = 1,74 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,01 pH).

Obliczenia:

Roztwór amoniaku ma $\text{pH} = \dots\dots\dots$.

Oblicz stopień dysocjacji kwasu azotowego(III) w roztworze o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$ i $\text{pH} = 2$ (obliczeń dokonaj z dokładnością do 1 %).

[illegible]

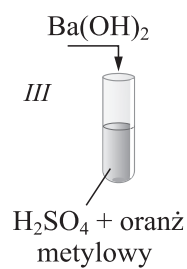
Do 100 cm³ roztworu kwasu azotowego(V) o pH = 2 dodano 200 cm³ roztworu tego kwasu o pH = 3. Oblicz pH otrzymanego roztworu (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,1 pH).

Oblicz, ile cm^3 0,7-molowego roztworu wodorotlenku sodu należy użyć do całkowitego zobojętnienia 25 cm^3 0,5-molowego roztworu kwasu siarkowego(VI) (obliczeń dokonaj z dokładnością do $0,1 \text{ cm}^3$).

[illegible]

3

Na rysunku przedstawiono schematycznie przebieg trzech reakcji zobojętnienia:



Probówka I:

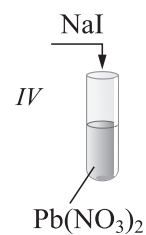
Probówka II:

Probówka III:

[illegible]

Reakcja $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ zachodzi w probówce

Na rysunku przedstawiono schematycznie cztery doświadczenia których celem było wytrącenie z roztworu trudno rozpuszczalnych substancji:

[illegible]

B. Określ wzory i barwy wytrąconych osadów.

Probówka	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Wzór				
Barwa osadu				

ZADANIE 9. (4 punkty)

Do 250 cm³ 0,8-molowego roztworu azotanu(V) srebra(I) dodano w nadmiarze roztworu bromku sodu.

A. Napisz równanie zachodzącej reakcji.

Równanie reakcji:

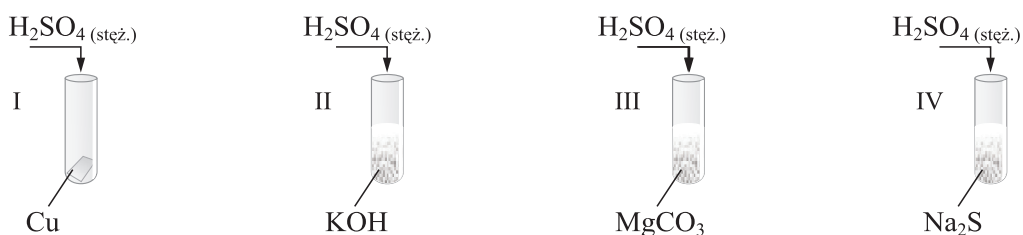
B. Oblicz masę wytrąconego osadu przy założeniu, że reakcja przebiega ze 100 % wydajnością (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,1 g).

Obliczenia:

Masa wytrąconego osadu wynosi

ZADANIE 10. (14 punktów)

Stężony kwas siarkowy(VI), który należy do bardzo mocnych kwasów utleniających, użyto do doświadczeń przedstawionych na poniższym schemacie.



A. Napisz równania zachodzących reakcji w postaci cząsteczkowej i jonowej.

Probówka I:

C. Oblicz, jaką objętość (w warunkach normalnych) zajmie gaz wydzielający się podczas reakcji zachodzącej w probówce III, jeżeli znajdowało się w niej 4 g węglanu magnezu o czystości 90 % (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,01 dm³).

[illegible]

www.wsip.com.pl

ZADANIE 11. (10 punktów)

W trzech probówkach umieszczono roztwory następujących substancji: HNO_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ i NH_4Cl .

A. Określ barwę papierka wskaźnikowego w roztworach tych substancji.

Probówka	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
Barwa papierka wskaźnikowego			

B. Napisz równania reakcji (w postaci cząsteczkowej i jonowej) wymienionych substancji z zasadą sodową.

Probówka I:

Probówka II:

Probówka III:

C. Odpowiedz na pytania, wiedząc, że do reakcji we wszystkich probówkach użyto stechiometrycznej ilości moli NaOH:

- Jakie jony znajdują się w roztworze poreakcyjnym w próbówce I?
- Jakie jony zostały usunięte (w wyniku reakcji) z roztworu w próbówce II?
- Jakie jony biorą udział w reakcji zachodzącej w próbówce III?

Jony, które znajdują się w roztworze poreakcyjnym w probówce I

Jony, które zostały usunięte z roztworu w próbówce II

Jony, które biorą udział w reakcji zachodzącej w próbówce *III*

ZADANIE 12. (3 punkty)

Spośród podanych soli rozpuszczalnych w wodzie:

Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2SO_3 , KNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CaCl_2

wybierz te, które:

A. Nie ulegają hydrolizie:

.....

B. Ulegają hydrolizie anionowej:

.....

C. Ulegają hydrolizie kationowej:

.....

ZADANIE 13. (7 punktów)

Określ odczyn roztworu powstałego po zmieszaniu:

A. równych objętości 0,1-molowych roztworów NaOH i HNO_2 ;

B. równych objętości 0,1-molowych roztworów NH_3 i HNO_3 ;

C. 1 dm³ 1-molowego roztworu H_2SO_4 z 2 molami NH_3 ;

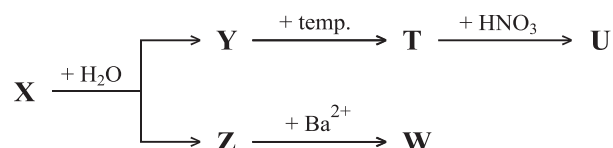
D. 1 dm³ 0,2-molowego roztworu NaOH z 1 dm³ 0,1-molowego roztworu H_2SO_3 ;

E. roztworów zawierających 1 mol NH_3 i 1 mol CH_3COOH ;

F. 250 cm³ 0,1-molowych roztworów AgNO_3 i HCl ;

G. 100 cm³ 0,01-molowego roztworu BaCl_2 z 200 cm³ 0,01-molowego roztworu K_2SO_4 .

Roztwór	Odczyn roztworu
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

ZADANIE 14. (8 punktów)

Pewną sól **X** poddano hydrolizie i otrzymano wodorotlenek **Y** i kwas **Z**. Po podgrzaniu wodorotlenku **Y** otrzymano czarny osad substancji **T**. Substancja **T** reaguje z kwasem azotowym(V), tworząc niebieski roztwór substancji **U**. Kwas **Z** można zidentyfikować jonami Ba^{2+} , z którymi wytrąca biały osad substancji **W**.

A. Podaj wzór sumaryczny i nazwę soli poddanej hydrolizie.

Wzór sumaryczny	Nazwa

B. Napisz równania wszystkich opisanych reakcji w postaci cząsteczkowej i jonowej.

BRUDNOPIS