ARKUSZ SPRAWDZAJĄCY III

SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH

Czas rozwiązania — 160 minut

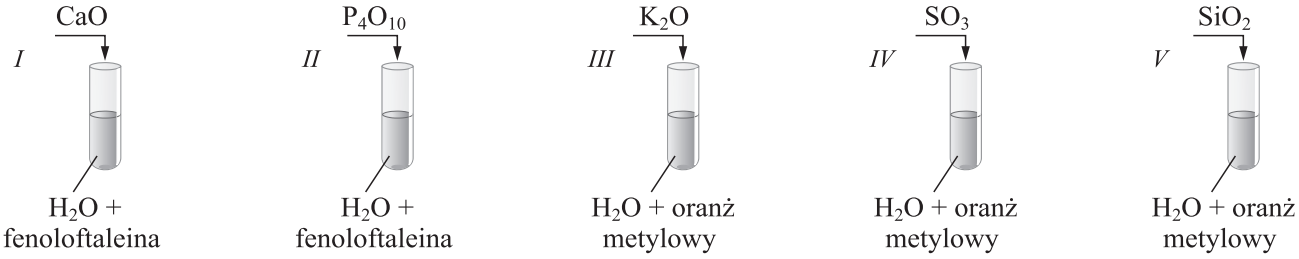
Maksymalna liczba punktów — 119 punktów

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_{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. (3 punkty)

A. W których probówkach po dodaniu odpowiedniego tlenku roztwór zmieni zabarwienie?



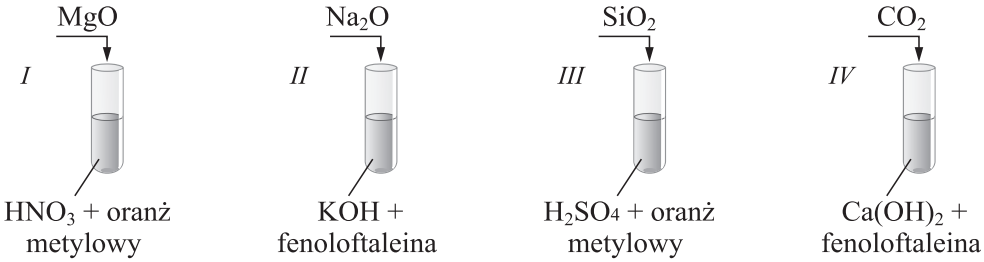
Roztwór zmieni zabarwienie w probówkach .....

B. Podaj wzory sumaryczne produktów powstałych w reakcjach przebiegających w probówkach I, II, III i IV.

	Probówka I	Probówka II	Probówka III	Probówka IV
Wzór sumaryczny				

ZADANIE 2. (5 punktów)

Do czterech probówek zawierających kwas lub zasadę dodano tlenki metali lub niemetali:



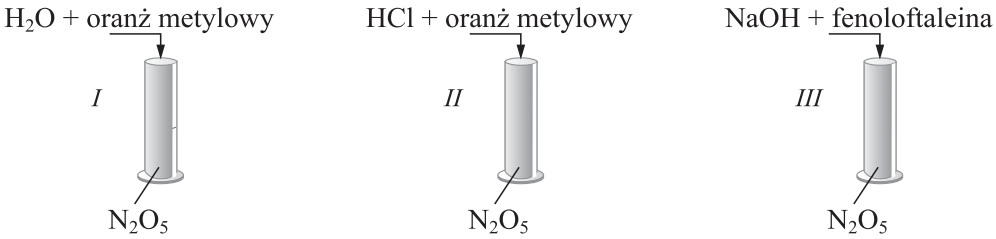
A. W których probówkach zajdzie reakcja chemiczna prowadząca do otrzymania soli?

Reakcja chemiczna prowadząca do otrzymania soli zajdzie w probówkach .....

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

ZADANIE 3. (4 punkty)

W trzech cylindrach znajdował się gazowy N_2O_5. Do *I* cylindra dodano wody z dodatkiem oranżu metylowego. Do cylindra *II* dodano roztworu kwasu solnego z dodatkiem oranżu metylowego, a do *III* — roztworu wodorotlenku sodu z dodatkiem fenoloftaleiny.



A. W których cylindrach nastąpi zmiana zabarwienia roztworu?

Zmiana zabarwienia roztworu nastąpi w cylindrach .....

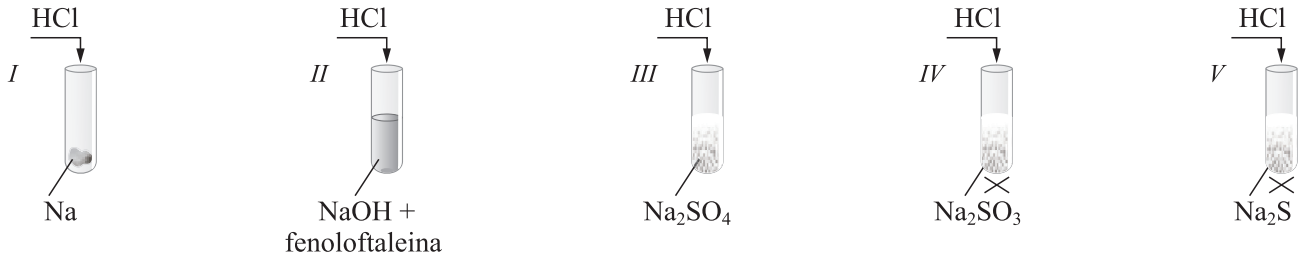
B. Napisz równania reakcji zachodzących w cylindrach *I*, *II* i *III*.

ZADANIE 4. (9 punktów)
Napisz równanie reakcji (w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej):
A. Tlenku sodu z kwasem azotowym(V).

B. Tlenku siarki(VI) z wodorotlenkiem potasu, w wyniku której otrzymano wodorosól.

C. Chlorku cynku(II) z wodorotlenkiem sodu, zmieszanymi w stosunku molowym 1 : 2.

ZADANIE 5. (12 punktów)
Do pięciu probówek zawierających sód lub jego związki dodano roztworu kwasu solnego. Zawartość probówek *IV* i *V* ogrzano w płomieniu palnika.



A. W których probówkach zaszła reakcja chemiczna?

Reakcja chemiczna zaszła w probówkach .....

B. W których probówkach wydzielił się gaz?

Gaz wydzielił się w probówkach .....

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

ZADANIE 6. (6 punktów)
W reakcji miedzi z rozcieńczonym kwasem azotowym(V) wydziela się bezbarwny gaz, który brunatnieje na powietrzu.

A. Napisz równania zachodzących reakcji. W reakcji miedzi z HNO_3 współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu elektronowego.

Równanie reakcji I:

Równanie reakcji II:

B. Dla reakcji miedzi z HNO_3 określ, która z substancji jest utleniaczem, a która reduktorem.

Utleniacz: ..... Reduktor: .....

ZADANIE 7. (7 punktów)
W reakcji miedzi ze stężonym kwasem azotowym(V) wydziela się brunatny gaz, o ostrej, nieprzyjemnej woni.
A. Napisz równanie zachodzącej reakcji. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu elektronowego.

B. Oblicz, ile dm^3 brunatnego gazu wydzieli się w tej reakcji w warunkach normalnych, jeżeli do reakcji użyto 1,29 g miedzi, a reakcja przebiegała z 90% wydajnością (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,01 dm^3).

Obliczenia:

Objętość wydzielonego gazu wynosi .....

ZADANIE 8. (5 punktów)
W celu zobojętnienia 250 cm^3 0,4-molowego roztworu kwasu azotowego(V) zużyto 3,7 g pewnego wodorotlenku pierwiastka należącego do grupy berylowców. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, podaj nazwę i wzór sumaryczny użytego wodorotlenku.

Obliczenia:

Wzór sumaryczny: ..... Nazwa: .....

ZADANIE 9. (4 punkty)
Do 200 g 6,3 % roztworu kwasu azotowego(V) dodano 5,6 g wodorotlenku potasu.
A. Napisz równanie reakcji.

B. Na podstawie dokonanych obliczeń odpowiedz na pytanie: jakie substancje zawierał roztwór po reakcji zobojętnienia? Podaj ich wzory sumaryczne.

Obliczenia:

Roztwór po reakcji zobojętnienia zawierał:.....

ZADANIE 10. (4 punkty)
Kwas octowy jest używany w gospodarstwie domowym jako ocet w postaci roztworu o stężeniu 10 % i o gęstości $d = 1{,}01\ g/cm^3$. Używa się go m. in. do likwidacji tzw. kamienia kotłowego, osadzającego się w czajniku.
A. Napisz równanie reakcji węglanu wapnia z kwasem octowym.

B. Oblicz, ile cm^3 octu należy użyć do zlikwidowania 4 g kamienia kotłowego z czajnika przy założeniu, że jedynym składnikiem kamienia kotłowego jest węglan wapnia (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,01 cm^3).

Obliczenia:

Do zlikwidowania kamienia kotłowego należy użyć ..... octu.

ZADANIE 11. (4 punkty)
Do 98,9 g wody dodano 1,1 g metalicznego sodu. Napisz równanie zachodzącej reakcji i oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu (w obliczeniach należy zaniedbać objętość wydzielającego się gazu). Obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,1 %.

Równanie reakcji:

Obliczenia:

Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi .....

ZADANIE 12. (8 punktów)
Do roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) dodano niewielką ilość roztworu wodorotlenku sodu. Wytrącił się niebieski, galaretowaty osad, do którego dodano w nadmiarze wodnego roztworu amoniaku. Osad rozpuścił się i powstał roztwór o barwie granatowej.
A. Napisz równania zachodzących reakcji w postaci cząsteczkowej oraz jonowej.

Równania reakcji:

B. Podaj nazwy i wzory sumaryczne produktów reakcji, będących związkami miedzi.

Wzór sumaryczny	Nazwa

ZADANIE 13. (12 punktów)
Zaproponuj doświadczenie, które potwierdzi amfoteryczne właściwości wodorotlenku glinu.
A. Podaj nazwy i wzory sumaryczne substratów wybranych do doświadczenia (poza wodorotlenkiem glinu).

Wzór sumaryczny	Nazwa

B. Narysuj schemat doświadczenia lub podaj słowny opis.

Opis doświadczenia lub rysunek:

C. Zapisz obserwacje oraz wnioski.

Obserwacje:

Wnioski:

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

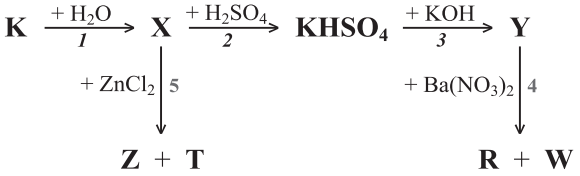
ZADANIE 14. (4 punkty)
Do roztworu zawierającego 1 mol chlorku glinu dodano wody amoniakalnej, w której znajdowało się 3 mole NH_3. Wytrącił się biały, galaretowaty osad. Powstały osad wraz z roztworem odparowano do sucha. Następnie otrzymane substancje poddano prażeniu.
A. Napisz równania zachodzących reakcji.

B. Podaj wzór i nazwę substancji otrzymanej po wyprażeniu.

Wzór sumaryczny: ..... Nazwa: .....

ZADANIE 15. (8 punktów)
Rozwiąż chemograf:

A. Napisz równania reakcji 1–5.



Równania reakcji:

B. Podaj nazwy substancji **X**, **Y**, **Z**, **T**, **R** i **W**.

X — ..... **Y** — .....

Z — ..... **T** — .....

R — ..... **W** — .....

ZADANIE 16. (3 punkty)
Napisz równanie reakcji i oblicz, ile gramów wodorotlenku potasu należy użyć do całkowitego zobojętnienia roztworu kwasu siarkowego(VI), w którym znajdowało się 0,125 mola tego kwasu (obliczeń dokonaj z dokładnością do 1 g).

Równanie reakcji:

Obliczenia:

Należy użyć ..... wodorotlenku potasu.

ZADANIE 17. (4 punkty)
Napisz równanie reakcji i oblicz masę osadu wytrąconego w reakcji 17,4 g siarczanu (VI) potasu z roztworem azotanu(V) baru, w którym znajdowało się 0,07 mola tej soli (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,01 g).

Równanie reakcji:

Obliczenia:

Masa wytrąconego osadu wynosi .....

ZADANIE 18. (5 punktów)
Wodorowęglan amonu NH_4HCO_3 jest jednym ze składników proszku do pieczenia.
W temperaturze ok. 160 °C rozkłada się, tworząc tylko produkty gazowe: amoniak, tlenek węgla(IV) i parę wodną.
A. Napisz równanie termicznego rozkładu wodorowęglanu amonu.

B. Oblicz, ile dm^3 gazów zostanie wydzielonych podczas termicznego rozkładu 1,6 g wodorowęglanu amonu w temperaturze 433 K i pod ciśnieniem 1013 hPa (obliczeń dokonaj z dokładnością do 0,01 dm^3) (stała gazowa $R = 83{,}1\ hPa \cdot dm^3/mol \cdot K$).

Obliczenia:

Zostanie wydzielonych ..... dm^3 gazów.

ZADANIE 19. (6 punktów)
W trzech nieopisanych probówkach znajdują się roztwory następujących soli: azotanu(V) srebra(I), azotanu(V) amonu, azotanu(V) sodu.
Zidentyfikuj te sole, dysponując roztworem kwasu solnego i wodorotlenku sodu oraz tablicą rozpuszczalności. Obserwacje oraz wnioski z przeprowadzonych prób identyfikacyjnych zapisz w poniższej tabeli.

Probówka	Obserwacje		Wniosek
	Wynik reakcji z HCl	Wynik reakcji z NaOH	Wzór soli
1			
2			
3			

ZADANIE 20. (6 punktów)
Napisz równania reakcji zachodzących podczas identyfikacji soli z zadania 19 (w postaci cząsteczkowej i jonowej).

Równania reakcji:

BRUDNOPIS