WODOROTLENKI

wodorotlenki litowców i berylowców mają budowę

kation metalu Me^{n+}

anion hydroksylowy OH^-

$$Me(OH)_n$$

wodorotlenki

- ZASADOWE

  $NaOH$, KOH, $Ca(OH)_2$

- AMFOTERYCZNE

  $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Be(OH)_2$



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Nazewnictwo

wodorotlenek + metalu (st. utl.)
jeśli to konieczne

$NaOH$ wodorotlenek sodu

$Fe(OH)_2$ wodorotlenek żelaza(II)

$Fe(OH)_3$ wodorotlenek żelaza(III)

Zadanie

Zapisz nazwy podanych wodorotlenków:

$Ca(OH)_2$

$AL(OH)_3$

$Zn(OH)_2$

$Cu(OH)_2$

$Cr(OH)_3$



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

- wodorotlenki są ciałami stałymi;
- wodorotlenki metali I i II grupy mają budowę jonową i są higroskopijne;



$Ca(OH)_2$ - nazywamy wapnem gaszonym. Roztwór wodny nasycony nazywamy wodą wapienną



$Fe(OH)_2$ zielony sad, który pod wpływem tlenu z powietrza utlenia się i zmienia barwę na czerwonobrunatną



$Fe(OH)_3$ czerwonobrunatny

$Cr(OH)_3$ szarozielony

$Mn(OH)_2$ biały, pod wpływem tlenu z powietrza utlenia się do brunatnego MnO_2



$Cu(OH)_2$



$Al(OH)_3$

$Zn(OH)_2$

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

MOC ZASAD

zasady są tym mocniejsze im łatwiej dysocjują.

wodorotlenki metali I i II grupy są najmocniejszymi zasadami – dysocjują praktycznie całkowicie ($\alpha = 100\%$)

amoniak i aminy (zasady organiczne) dysocjują w niewielkim stopniu – dlatego są słabymi zasadami – tym słabszymi im mniejszą stałą dysocjacji K_b posiadają



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 21.1

Dopasuj wzory wodorotlenków do opisów:

$Cu(OH)_2$, $LiOH$, $Fe(OH)_3$, $Ca(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Be(OH)_2$

1. Ciało stałe w temperaturze pokojowej i ciśn. normalnym

2. Wodorotlenek w którym udział wiązania jonowego jest największy:

3. Wodorotlenek trudno rozpuszczalny:

4. Wodorotlenek, który wytrąca się z roztworu w postaci białych kryształów podczas odparowywania wody:



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

OTRZYMYWANIE WODOROTLENKÓW

metal + woda ⟶ zasada + $H_2\uparrow$

dotyczy metali I i II grupy oprócz:

- Be który nie reaguje z H_2O
- Mg który reaguje na gorąco

$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$

$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

Uwaga – im aktywniejszy metal tym reakcja zachodzi gwałtowniej. Bezpiecznie możemy przeprowadzić jedynie reakcję litu i sodu z wodą. Reakcja pozostałych litowców jest zbyt gwałtowna i egzotermiczna - może dojść do wybuchu i pożaru.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

tlenek metalu + H_2O ⟶ zasada

I i II grupy oprócz BeO!

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

nadtlenek metalu + woda ⟶ zasada + H_2O_2

I i II grupy

$Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2O_2$

wodorek metalu + H_2O ⟶ zasada + H_2

$NaH + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

sól + zasada / $NH_3 \cdot H_2O$ ⟶ sól + wodorotlenek lub NH_3

mocniejsza zasada wypiera słabszą z roztworu jej soli. Często wyparta zasada słabo rozpuszcza się w wodzie, dlatego wytrąca się z otrzymanego roztworu:

$$CuSO_4 + 2KOH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$$

$$ZnCl_2 + 2NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow Zn(OH)_2 + 2NH_4Cl$$

$$NH_4Cl + NaOH \longrightarrow NH_3\uparrow + NaCl + H_2O$$

Uwaga wodorotlenki amfoteryczne - $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$ itd rozpuszczają się w nadmiarze zasady. Niektóre jak $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$ czy Ag_2O rozpuszczają się w nadmiarze amoniaku. Będą w dalszej części.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zapisz dla treningu (dla początkujących):

(a)

zapis cząsteczkowy: $Ba + H_2O \longrightarrow \quad +$

zapis jonowy:

(b)

zapis cząsteczkowy: $CaH_2 + H_2O \longrightarrow \quad +$

zapis jonowy:

(c)

zapis cząsteczkowy:

zapis jonowy: $\quad + \longrightarrow 2Li^+ + 2OH^-$

(d)

zapis jonowy: $Zn^{2+} + \longrightarrow Zn(OH)_2 + 2NH_4^+$

(e)

zapis cząsteczkowy: $FeCl_3 + NaOH \longrightarrow \quad +$

zapis jonowy:



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

22.
1

Zadanie

Spośród metali wymienionych poniżej wybierz ten, który reaguje z wodą na zimno z wytworzeniem wodorotlenku o wzorze: $Me(OH)_2$.

miedź, sód, beryl, lit, wapń, złoto

22.
2

Zadanie

Spośród wymienionych soli wybierz te, które mogą posłużyć do otrzymania wodorotlenku metodą strąceniową przy zastosowaniu nadmiaru odczynnika strącającego - amoniaku.

$FeCl_3$, $ZnCl_2$, $AlCl_3$, $MgCl_2$, $CuCl_2$, $RbCl$



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

22.3

Zadanie 39. ***(1 pkt)***
Wodorotlenek żelaza (III) można otrzymać w reakcji:

A. żelaza z zasadą sodową,
B. chlorku żelaza (II) z zasadą sodową,
C. chlorku żelaza (III) z zasadą sodową,
D. wodorotlenku żelaza (II) z zasadą sodową.

Zadanie 7. ***(2 pkt)***
Napisz równanie reakcji magnezu z parą wodną. Określ charakter chemiczny produktu reakcji zawierającego magnez.

Równanie reakcji: .....

Charakter chemiczny: .....

Zadanie 8. ***(1 pkt)***
Wskaż prawidłowe zakończenie poniższego zdania.

Do gaszenia płonącego magnezu nie należy używać wody, gdyż

A. powstaje substancja nierozpuszczalna w wodzie.
B. wydziela się palny gaz.
C. wydziela się trujący gaz.
D. powstaje łatwopalny związek magnezu.

22.42.1

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: .....

.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

REAKCJE WODOROTLENKÓW

wodorotlenek + kwas → sól + woda

$Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + 2H_2O$

wodorotlenek + tlenek kwasowy → sól + H_2O

$Mg(OH)_2 + SO_3 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$

wodorotlenek + zasada / NH_3 → związek kompleksowy

- z zasadą reagują wodorotlenki amfoteryczne:

$Zn(OH)_2 + 2KOH \longrightarrow K_2Zn(OH)_4$

- z amoniakiem reagują $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$ i Ag_2O.

$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2$

wodorotlenek $\xrightarrow{Temp.}$ tlenek metalu + H_2O

$Cu(OH)_2 \xrightarrow{Temp.} CuO + H_2O$

wodorotlenki metali I i II grupy podczas ogrzewania topią się. wodorotlenki amfoteryczne podczas ogrzewania nie topią się - ulegają rozpadowi np. $Be(OH)_2$, $Al(OH)_3$.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 23.1

Dokończ równania reakcji lub zaznacz, że dana reakcja nie zachodzi. Zapisz równanie jonowe skrócone.

1. $BeO + H_2O \longrightarrow$

2. $Ca + H_2O \longrightarrow$

3. $Na_2O_2 + H_2O \longrightarrow$

4. $AlCl_3 + KOH \longrightarrow$

5. $Zn(NO_3)_2 + NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow$

6. $Al(OH)_3 + NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow$

7. $Ag + H_2O \longrightarrow$



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

8. $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow$

9. $Mg(OH)_2 + H_3PO_4 \longrightarrow$

10. $CaO_2 + H_2O \longrightarrow$

11. $NaH + H_2O \longrightarrow$

12. $ZnCl_2 + KOH \longrightarrow$

13. $Zn(OH)_2 + NaOH \longrightarrow$

14. $Zn(OH)_2 + NH_3 \longrightarrow$

15. $NH_4NO_3 + KOH \longrightarrow$



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

23.2

🕮 Informacja do zadań 15.–16.

W reakcji wodnego roztworu chlorku kobaltu(II) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu najpierw powstaje niebieski osad hydroksosoli: chlorku wodorotlenku kobaltu(II) o wzorze Co(OH)Cl. Związek ten pod wpływem kolejnych porcji roztworu wodorotlenku sodu przechodzi w różowy osad wodorotlenku kobaltu(II), który praktycznie nie rozpuszcza się w nadmiarze tego odczynnika, ale brunatnieje wskutek utleniania obecnym w powietrzu tlenem.

Opisane przemiany ilustruje poniższy schemat.

$$CoCl_{2\,(aq)} \xrightarrow[\text{I}]{NaOH_{(aq)}} Co(OH)Cl_{(s)} \xrightarrow[\text{II}]{NaOH_{(aq)}} Co(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow[\text{III}]{O_2/H_2O} Co(OH)_{3\,(s)}$$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, t. 2, Warszawa 2005, J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa*, Warszawa 2001

Zadanie 15. *(3 pkt)*

a) Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji oznaczonych numerami I i II.

I .....

II .....

b) Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji oznaczonej numerem III.

III .....

Zadanie 16. *(1 pkt)*

Określ charakter chemiczny (kwasowo-zasadowy) wodorotlenku kobaltu(II).

.....

23.3

Zadanie 15. *(1 pkt)*

Przebieg reakcji zachodzącej po zmieszaniu stężonych roztworów chlorku żelaza(III) i węglanu sodu jest złożony, a ostatecznymi produktami są wodorotlenek żelaza(III) i tlenek węgla(IV).

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> sumaryczne równanie tej reakcji.

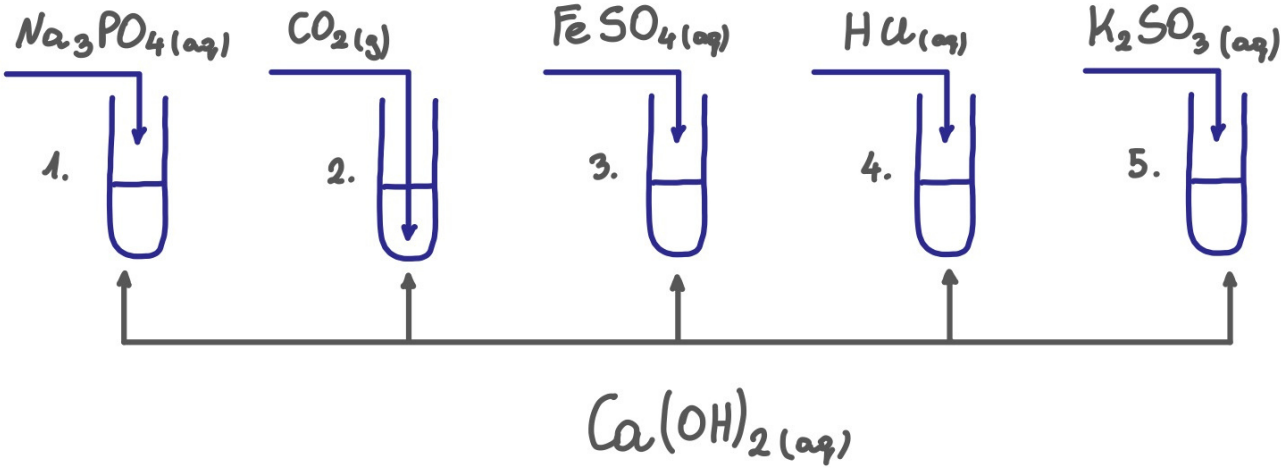
.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

23.
4

Zadanie



- osad wytrąca się w:
- zapisz równania jonowe skrócone zachodzących reakcji:

23.
5

Zadanie 9. ***(1 pkt)***
Spośród niżej podanych właściwości:

I. rozpuszczanie go w wodzie jest procesem endoenergetycznym,
II. jego stężony wodny roztwór działa parząco na skórę,
III. jest higroskopijny,
IV. jego roztwór jest słabym elektrolitem,
V. chłonie tlenek węgla(IV) z powietrza, tworząc węglan sodu.

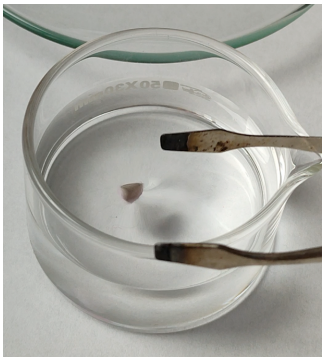
wybierz i zaznacz te, które są prawdziwe dla wodorotlenku sodu:

A. I, II, III
B. II, III, IV
C. II, IV, V
D. II, III,V



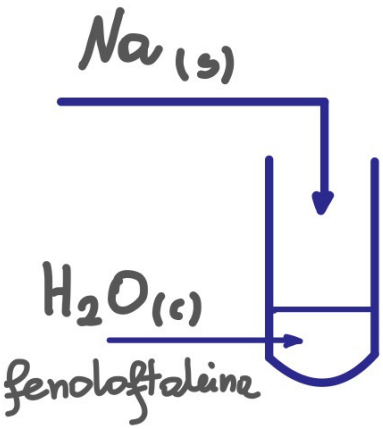
Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl











$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

obserwacje: metal topi się i porusza się po powierzchni cieczy czemu towarzyszy wydzielenie gazu i zabarwienie roztworu na różowo-czerwono

wniosek: sód reaguj z wodą czemu towarzyszy wydzielenie wodoru i powstanie wodnego roztworu wodorotlenku sodu.

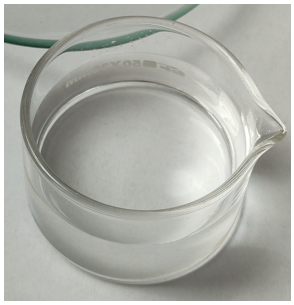
Reakcja jest egzotermiczna a ilość ciepła która się wydziela topi sód, dlatego widzimy kulkę metalu poruszającą się po cieczy.

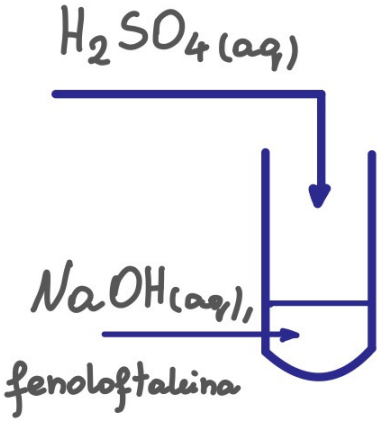


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com







$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

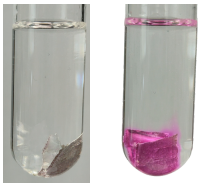
$$2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$$

obserwacje: malinowy roztwór odbarwia się.

wniosek: $NaOH$ reaguje z H_2SO_4 – zachodzi reakcja zobojętniania.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

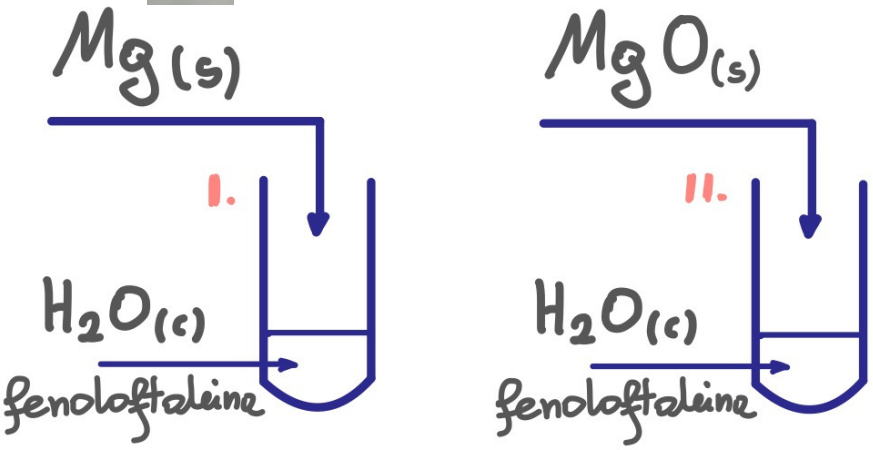












$$Mg + 2H_2O \xrightarrow{\text{bardzo powoli!}} Mg^{2+} + 2OH^- + H_2$$

$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg^{2+} + 2OH^-$$

obserwacje: I. na blaszce stopniowo pojawiają się pęcherzyki gazu a roztwór wokół stopniowo zabarwia się na różowoczerwono.

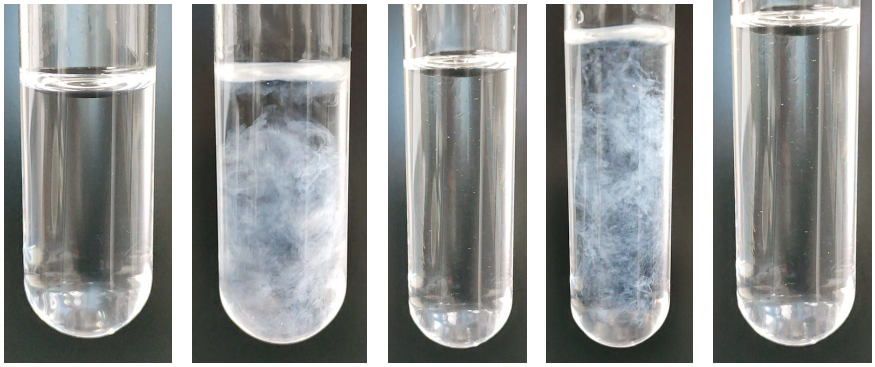
II. białe ciało stałe zanika, a roztwór zabarwia się na różowoczerwono.

wniosek: Magnez reaguje z wodą bardzo wolno z wydzieleniem wodoru. Tlenek magnezu reaguje z wodą dając wodny roztwór zasady magnezowej.

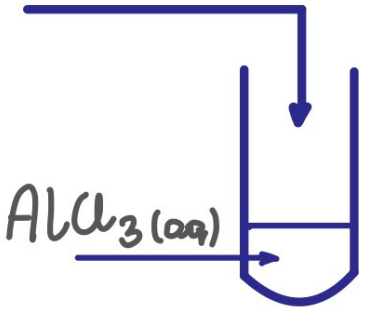


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



1. KOH nadmiar
2. H_2SO_4 (aq)



$$3KOH + AlCl_3 \longrightarrow Al(OH)_3 + 3KCl$$
$$Al(OH)_3 + KOH \longrightarrow K[Al(OH)_4]$$
$$2K[Al(OH)_4] + H_2SO_4 \longrightarrow 2Al(OH)_3 + K_2SO_4 + 2H_2O$$
$$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

obserwacje: z roztworu wytrąca się biały osad, który podczas dalszego dodawania pierwszego odczynnika zanika. Podczas dodawania drugiego odczynnika wytrąca się biały osad, który zanika podczas dodawania drugiego odczynnika.

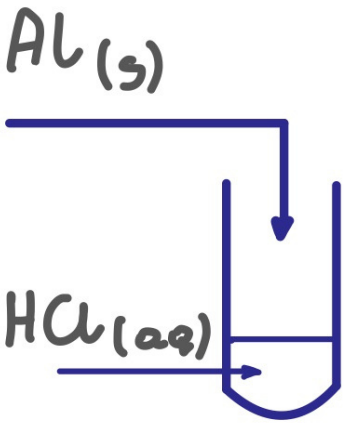
wniosek: glin w reakcji z KOH tworzy trudnorozpuszczalny osad $Al(OH)_3$ a z nadmiarem KOH dobrze rozpuszczalne związki kompleksowe: $K[Al(OH)_4]$ i $K_3[Al(OH)_6]$.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

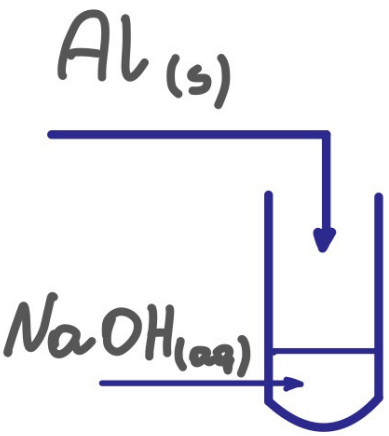
$$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$$

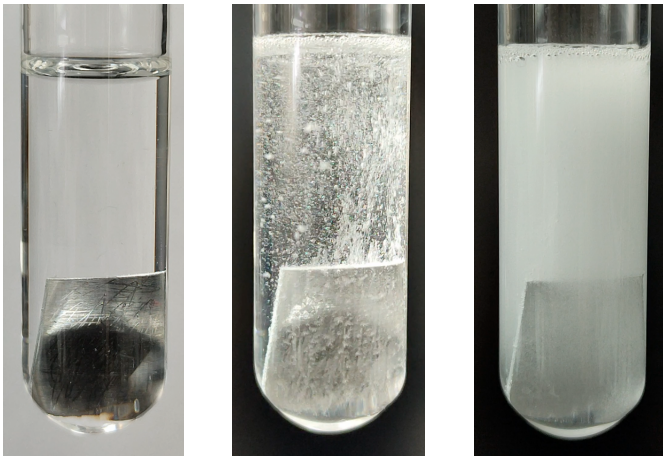
obserwacje: z powierzchni blaszki wydzielają się pęcherzyki bezbarwnego i bezwonnego gazu. Metal zanika.

wniosek: glin reaguje z HCl wypierając z kwasu wodór.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$2Al + 2KOH + 6H_2O \longrightarrow 2K[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$$

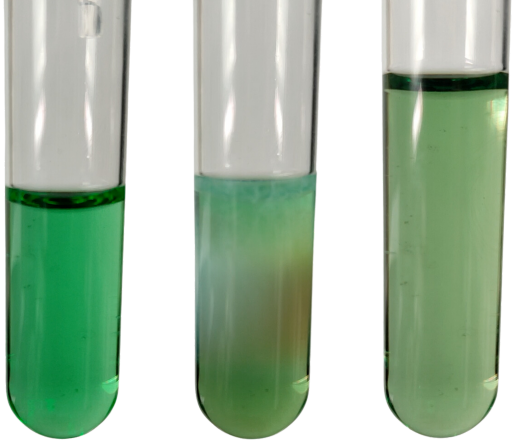
$$2Al + 2OH^- + 6H_2O \longrightarrow 2[Al(OH)_4]^- + 3H_2\uparrow$$

obserwacje: Z powierzchni blaszki wydzielają się pęcherzyki gazu - bezbarwnego i bezwonnego. Metal zanika

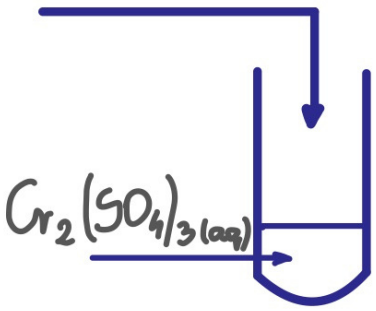
wniosek: glin roztwarza się w zasadach, tworząc dobrze rozpuszczalne związki kompleksowe.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



1. $KOH_{(aq)}$
2. $KOH_{(aq)}$



$$Cr_2(SO_4)_3 + 6KOH \longrightarrow 2Cr(OH)_3\downarrow + 3K_2SO_4$$

$$Cr(OH)_3 + KOH \longrightarrow K[Cr(OH)_4]$$

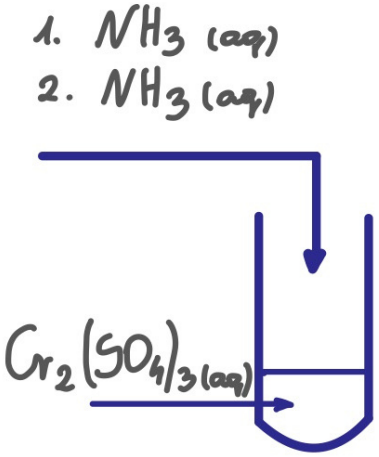
obserwacje: Początkowo z roztworu wytrąca się szarozielony osad. Podczas dalszego dodawania odczynnika osad zanika, powstaje szarozielony, klarowny roztwór.

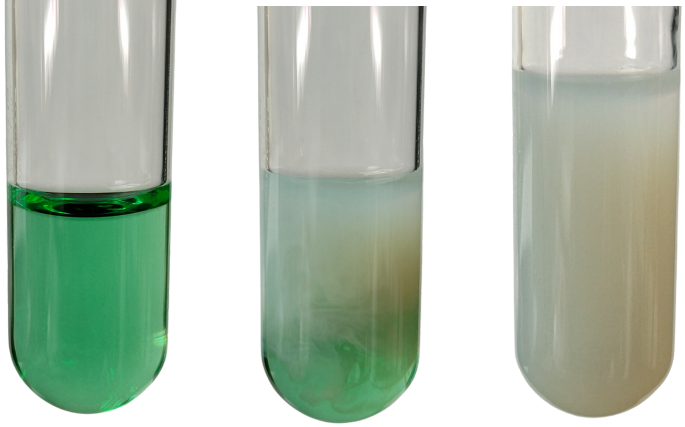
wniosek: Wodorotlenek chromu jest trudno rozpuszczalny. Związki kompleksowe chromu: $K[Cr(OH)_4]$ i $K_3[Cr(OH)_6]$ są dobrze rozpuszczalne w wodzie.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$Cr_2(SO_4)_3 + 6NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow 2Cr(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$

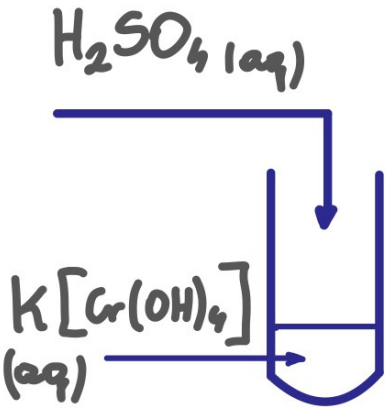
$$Cr^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow Cr(OH)_3\downarrow + 3NH_4^+$$

obserwacje: Początkowo z roztworu wytrąca się szaro zielony osad. Podczas dalszego dodawania odczynnika wytrąca się więcej osadu a zielony roztwór odbarwia się.

wniosek: Wodorotlenek chromu jest trudno rozpuszczalny. Nie roztwarza się w amoniaku.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$2K[Cr(OH)_4] + H_2SO_4 \longrightarrow 2Cr(OH)_3 + K_2SO_4$$

$$2Cr(OH)_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

obserwacje: początkowo z roztworu wytrąca się szarozielony osad, który pod wpływem kolejnych porcji odczynnika zanika przechodząc w klarowny blado zielony roztwór.

wniosek: Wodorotlenek chromu jest trudno rozpuszczalny. Związki kompleksowe chromu: $K[Cr(OH)_4]$ i $K_3[Cr(OH)_6]$ są dobrze rozpuszczalne w wodzie.

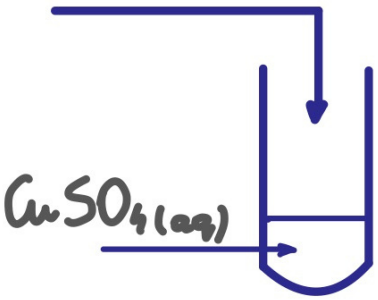


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



1. $KOH_{(aq)}$
2. $KOH_{(aq)}$



$$CuSO_4 + 2KOH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$$

$$Cu(OH)_2 + 2\,OH^- \rightleftharpoons [Cu(OH)_4]^{2-}$$

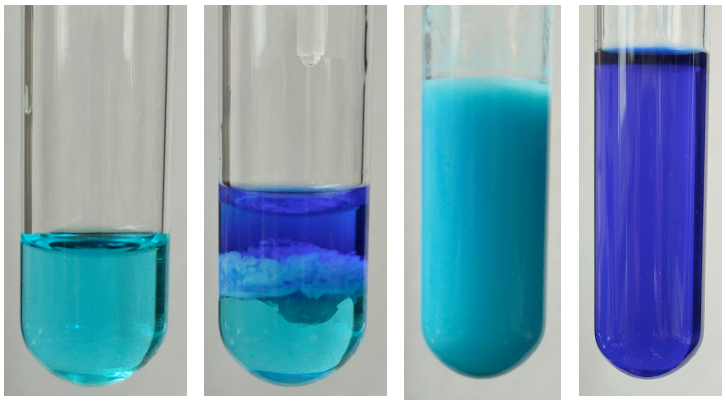
obserwacje: Z roztworu wytrąca się niebieski galaretowaty osad. Po dodaniu kolejnej porcji odczynnika część osadu zanikła dając klarowny niebieski roztwór nad osadem.

wniosek: Wodorotlenek miedzi(II) jest trudno rozpuszczalny. Jony miedzi(II) tworzą rozpuszczalny w wodzie $Cu(OH)_2$, który w nadmiarze KOH roztwarza się tworząc rozpuszczalny kompleks $Cu(OH)_4^{2-}$

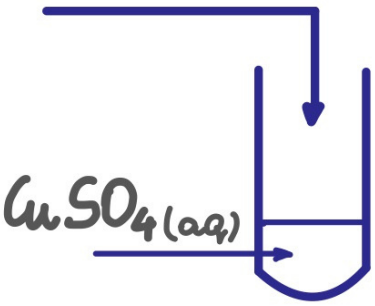


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



1. NH_3 (aq)
2. NH_3 (aq)



$$CuSO_4 + 2NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$$

$$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2$$

obserwacje: początkowo z roztworu wytrąca się niebiesko-mleczny osad, następnie zanika przechodząc w klarowny roztwór o barwie szafirowej

wniosek: podczas dodawania amoniaku wytrąca się trudnorozpuszczalny osad $Cu(OH)_2$, który rozpuszcza się w nadmiarze amoniaku przechodząc w rozpuszczalny kompleks $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



$$FeCl_2 + 2KOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + 2KCl$$

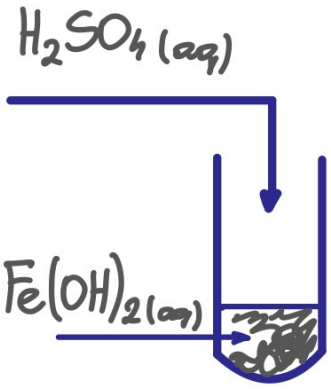
$$Fe^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$$

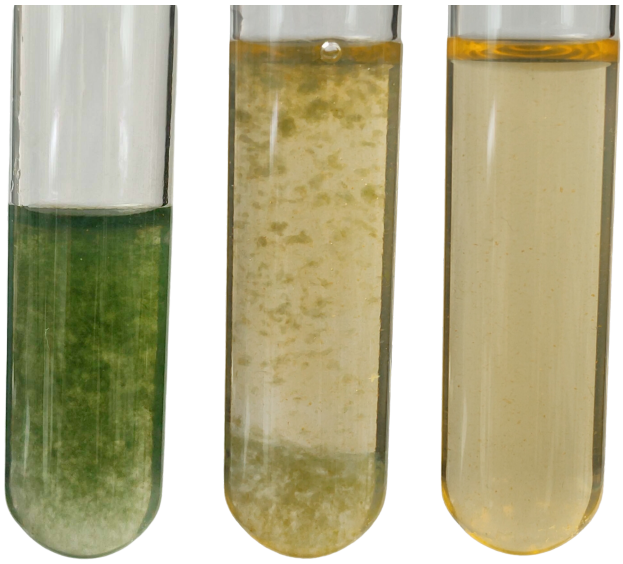
obserwacje: z bladozielonego roztworu wytrąca się zielony, galaretowaty osad.

wniosek: $Fe(OH)_2$ jest trudnorozpuszczalny.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$Fe(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + 2H_2O$$

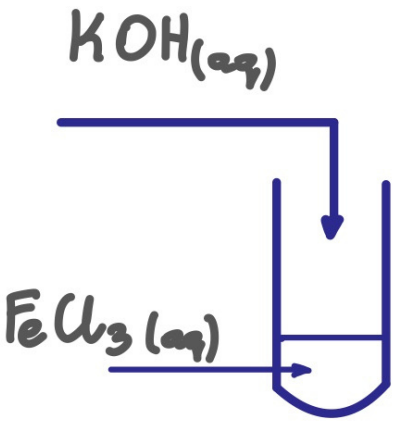
$$Fe(OH)_2 + 2H^+ \longrightarrow Fe^{2+} + 2H_2O$$

obserwacje: zielony osad zanika. Powstaje klarowny blado zielono-żółty roztwór.

wniosek: $Fe(OH)_2$ jest trudno rozpuszczalny i reaguje z H_2SO_4.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$FeCl_3 + 3KOH \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3KCl$$

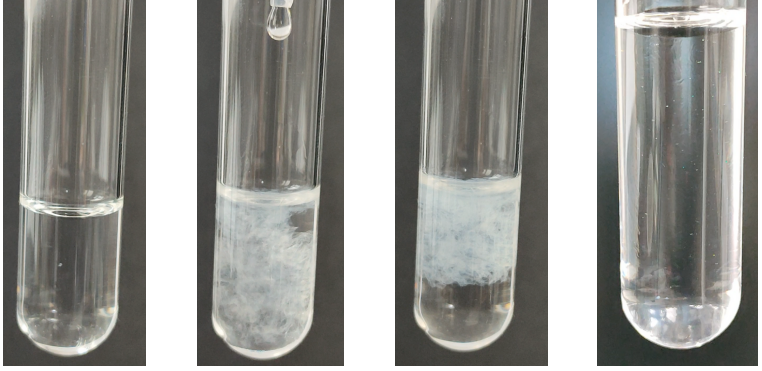
$$Fe^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow$$

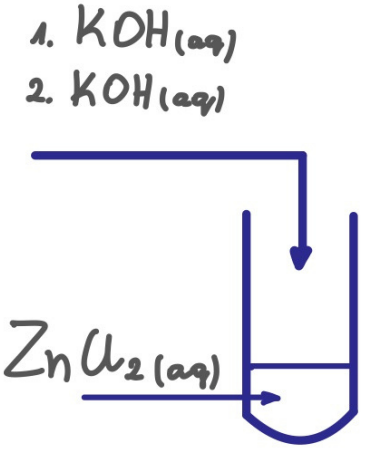
obserwacje: z żółtego roztworu wytrąca się brunatno czerwony osad

wniosek: $Fe(OH)_3$ jest trudnorozpuszczalny.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$ZnCl_2 + 2KOH \longrightarrow Zn(OH)_2 + 2KCl$$

$$Zn(OH)_2 + 2KOH \longrightarrow K_2[Zn(OH)_4]$$

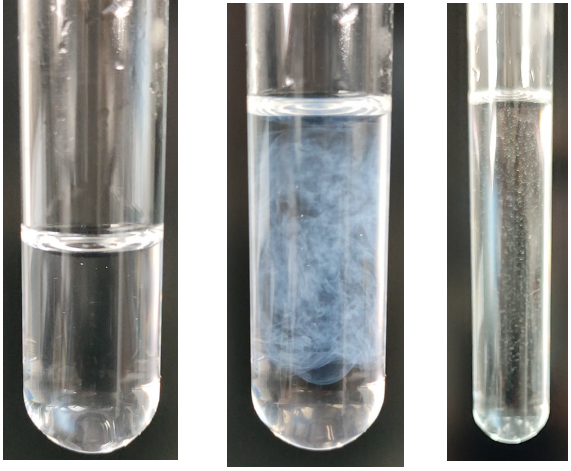
obserwacje: z roztworu wytrąca się biały osad, który zanika po dodaniu kolejnej porcji reagenta.

wniosek: $Zn(OH)_2$ jest trudno rozpuszczalny i roztwarza się w nadmiarze KOH tworząc rozpuszczalny związek kompleksowy $[Zn(OH)_4]^{2-}$.

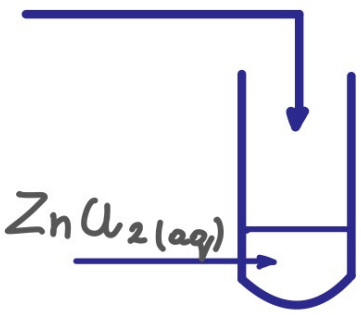


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



1. NH_3 (aq)
2. NH_3 (aq)



$$ZnCl_2 + 2NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + 2NH_4Cl$$

$$Zn(OH)_2 + 2NH_3 \longrightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$$

obserwacje: z roztworu wytrąca się biały osad, który zanika po dodaniu kolejnej porcji reagentu.

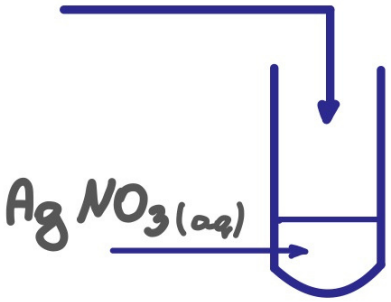
wniosek: $Zn(OH)_2$ jest trudnorozpuszczalny i roztwarza się w nadmiarze NH_3 tworząc rozpuszczalny w wodzie kompleks: $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1. KOH
2. KOH





$$AgNO_3 + KOH \longrightarrow AgOH + KNO_3$$

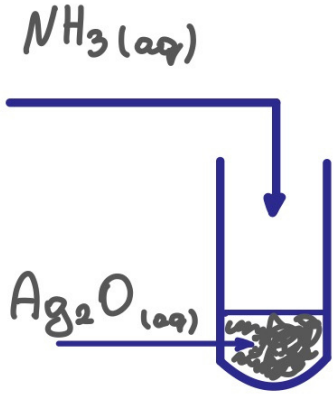
$$2AgOH \xrightarrow{\text{światło}} Ag_2O + H_2O$$

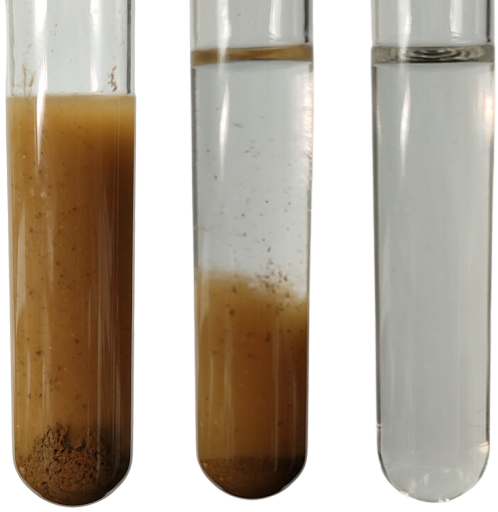
obserwacje: Wytrąca się szaroczarny osad, który stopniowo ciemnieje.

wniosek: wytrącający się biały osad $AgOH$ od razu rozkłada się na czarny Ag_2O.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$Ag_2O + 4NH_3 + H_2O \longrightarrow 2Ag(NH_3)_2^+ + 2OH^-$$

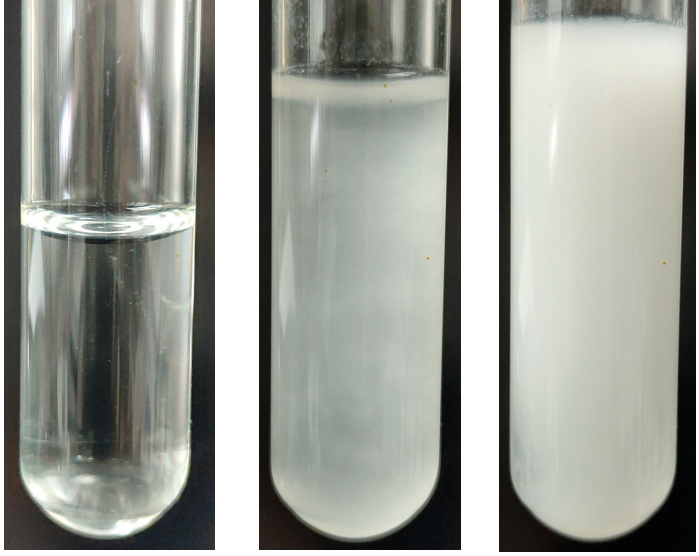
obserwacje: czarno-szary osad zanika, powstaje klarowny, bezbarwny roztwór.

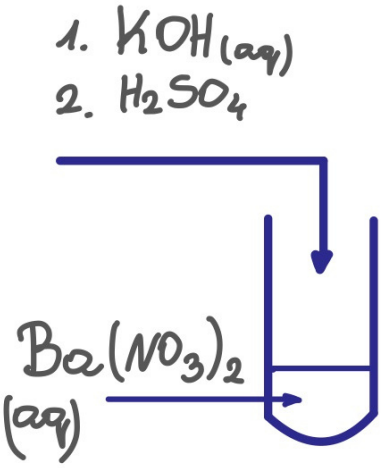
wniosek: Ag_2O roztwarza się w amoniaku przechodząc w dobrze rozpuszczalny kompleks $Ag(NH_3)_2^+$

Pamiętaj - $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$ i Ag_2O roztwarzają się w NH_3, pozostałe wodorotlenki np. $Cr(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, $Fe(OH)_2$ czy $Al(OH)_3$ nie roztwarzają się w amoniaku.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com





$$Ba(NO_3)_2 + 2KOH \longrightarrow Ba(OH)_2 + 2KNO_3$$

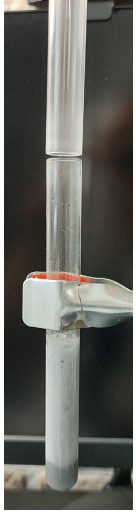
$$Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2H_2O$$

obserwacje: podczas dodawania pierwszego roztworu wytrąca się niewielka ilość białego osadu. Po dodaniu drugiego roztworu strąca się duża ilość białego osadu

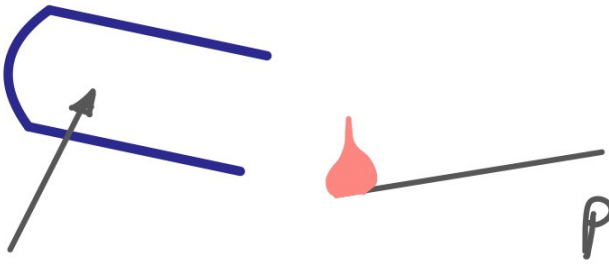
wniosek: siarczan(VI) baru jest trudniej rozpuszczalny niż wodorotlenek baru.

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com







probówka wypełniona $H_{2(g)}$

paląca się zapałka

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

obserwacje: słychać charakterystyczne szczęknięcie.

wniosek: wodór spala się w tlenie wybuchowo.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.1

Informacja do zadań 20.–22.

Wodorotlenek niklu(II) strąca się jako zielonkawy osad z wodnego roztworu soli niklu(II) pod działaniem wodnego roztworu wodorotlenku sodu. Wodorotlenek niklu(II) nie rozpuszcza się w nadmiarze zasady, ale reaguje z kwasami. Pod wpływem utleniaczy ten wodorotlenek przechodzi w czarnobrunatny wodorotlenek niklu(III).

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa*, Warszawa 2001.

Zadanie 20. (0–1)

Do probówki z wodnym roztworem chlorku niklu(II) dodano nadmiar wodnego roztworu wodorotlenku sodu.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku niklu(II) w sposób opisany powyżej. Określ charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny, amfoteryczny) wodorotlenku niklu(II).

Równanie reakcji: .....

Charakter chemiczny wodorotlenku niklu(II): .....

24.2

Informacja do zadań 13.–15.

Wodorotlenek niklu(II) strąca się jako zielonkawy osad z wodnego roztworu soli niklu(II) pod działaniem wodnego roztworu wodorotlenku sodu. Wodorotlenek niklu(II) nie rozpuszcza się w nadmiarze zasady, ale reaguje z kwasami. Pod wpływem utleniaczy ten wodorotlenek przechodzi w czarnobrunatny wodorotlenek niklu(III).

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa*, Warszawa 2001.

Zadanie 15. *(1 pkt)*

Do probówki zawierającej zielony roztwór chlorku niklu(II) dodano wodny roztwór wodorotlenku sodu, a następnie – bezbarwny wodny roztwór chloranu(I) sodu, zgodnie ze schematem:

$$NiCl_2\,(aq) \xrightarrow[\text{reakcja I}]{+\,NaOH\,(aq)} Ni(OH)_2\,(s) \xrightarrow[\text{reakcja II}]{+\,NaClO\,(aq)} Ni(OH)_3\,(s)$$

Opisz wygląd zawartości probówki na początku doświadczenia oraz po reakcji I i po reakcji II. Uwzględnij rodzaj mieszaniny (roztwór, zawiesina) oraz jej barwę.

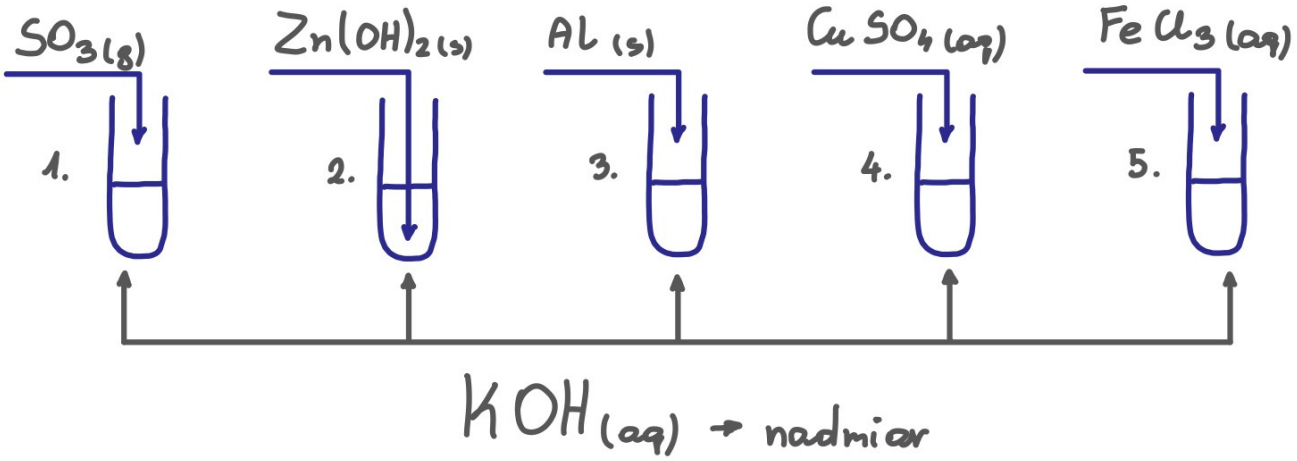
Zawartość probówki		
przed doświadczeniem	po reakcji I	po reakcji II



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24.3



Zapisz numery probówek, w których:

1) uzyskano zawiesinę:

2) uzyskano klarowne, bezbarwne roztwory:

3) uzyskano związek kompleksowy:

4) produkty reakcji będą reagować z H_2SO_4:

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24.4

Zaprojektuj doświadczenie za pomocą którego odróżnisz od siebie wodne zawiesiny $Mg(OH)_2$ i $Zn(OH)_2$. W tym celu zapisz równania reakcji kompleksowania i opisz obserwacje.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
5

Zadanie

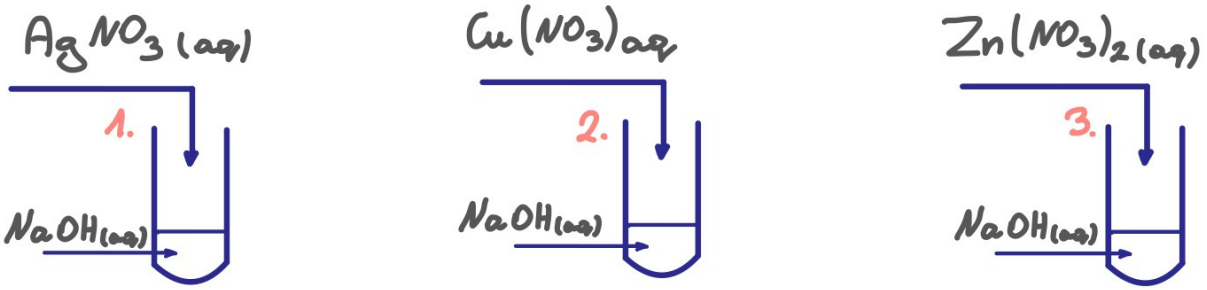
Dysponujesz $NaOH_{(aq)}$, $HCl_{(aq)}$, H_2O, $NH_{3(aq)}$
Jak za pomocą dwóch reakcji chemicznych wydzielić wodorotlenek cynku z mieszaniny $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$ $Zn(OH)_2$. Opisz kolejne czynności i zapisz równania reakcji.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24. 6

Przeprowadzono doświadczenie:



Przebieg reakcji zaobserwowano w każdej probówce.

(A) Rozstrzygnij którą probówkę przedstawiono na zdjęciu. Zapisz równanie reakcji które jest odpowiedzialne za zaobserwowane zmiany.

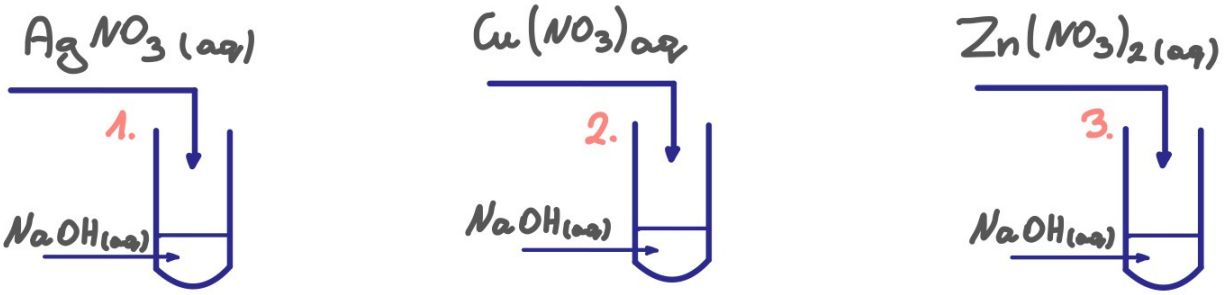




Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24. 7

Przeprowadzono doświadczenie:



Przebieg reakcji zaobserwowano w każdej probówce.

(B) Jeden z produktów reakcji rozłożono termicznie, a do produktu rozkładu dodano $H_2SO_{4(aq)}$. Wynik opisanych przemian przedstawiono na zdjęciu. Napisz równanie jonowe skrócone reakcji, której wynik przedstawiono na zdjęciu.

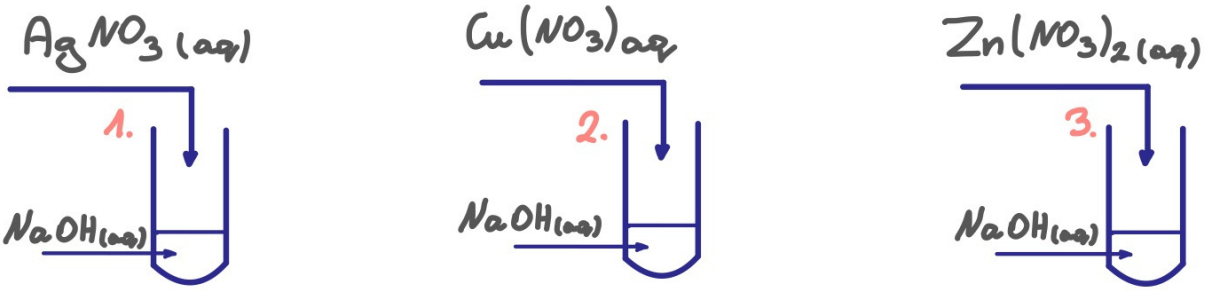


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24.8

Przeprowadzono doświadczenie:



Przebieg reakcji zaobserwowano w każdej probówce.

c) W celu otrzymania jednej z soli użytych w doświadczeniu wrzucono granulkę metalu do stężonego HNO_3. Efekt doświadczenia przedstawiono na zdjęciu. Zapisz wzory substancji odpowiedzialnych za:



1. barwę gazu:
2. barwę roztworu:

Co się wydarzy, gdy do otrzymanego roztworu dolejemy wody?



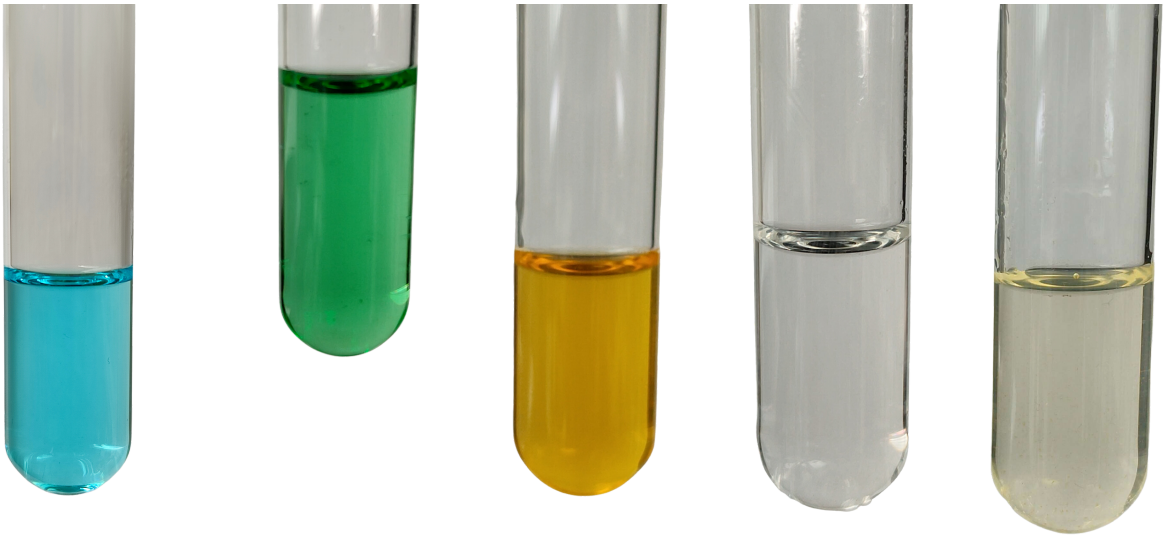
Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24. 9

Dopasuj fotografię do wzoru związku:

$CrCl_3$, $FeCl_3$, $Fe(OH)_2$, $FeCl_2$, $Fe(OH)_3$, $CuSO_4$, $Cu(OH)_2$, Ag_2O, $Zn(OH)_2$, $ZnCl_2$





Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 24.10



Do wodnego roztworu związku kompleksowego pewnego metalu z czwartego okresu, z bloku d dodano roztworu wodnego kwasu solnego co spowodowało efekt doświadczenia widoczny na zdjęciu. Zapisz równanie reakcji która za zaszła i reakcji która zajdzie po dodaniu nadmiaru HCl. Zapisz konfigurację elektronową tego metalu na stopniu utlenienia, który możemy mu przypisać w związku kompleksowym.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

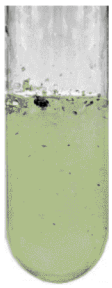
24.
11

Informacja do zadań 10.–11.

Sól Mohra to zwyczajowa nazwa siarczanu(VI) żelaza(II) i amonu o wzorze $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$. W laboratorium chemicznym ten związek jest często używany jako wygodne i stabilne źródło jonów żelaza(II). Zarówno sama sól Mohra, jak i jej wodne roztwory są odporne na utlenianie na powietrzu.

Zadanie 11.

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie. W pierwszym etapie do dwóch probówek (A i B) z roztworem soli Mohra dodano wodny roztwór wodorotlenku sodu. Wynik doświadczenia w obu probówkach był identyczny i został przedstawiony na fotografii.



W czasie doświadczenia zaszła reakcja chemiczna opisana równaniem:

$$Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$$

Zaobserwowano również, że zwilżony uniwersalny papierek wskaźnikowy umieszczony u wylotu probówki zabarwił się na niebiesko.

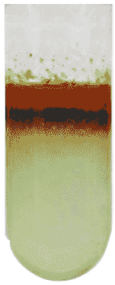
Zadanie 11.1. (0–1)

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji zachodzącej po dodaniu wodnego roztworu wodorotlenku sodu, w wyniku której powstała substancja odpowiedzialna za zmianę barwy uniwersalnego papierka wskaźnikowego.

.....

Zadanie 11.2. (0–1)

W drugim etapie doświadczenia do zawartości probówki A otrzymanej w poprzednim etapie dodano wodę utlenioną, czyli roztwór nadtlenku wodoru o stężeniu 3 %. Wynik tej części doświadczenia przedstawiono na fotografii.



Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji zachodzącej w probówce A.

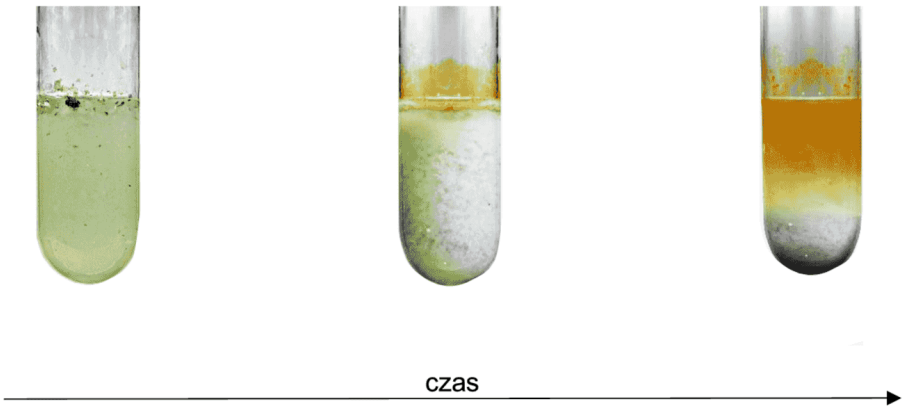
.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 11.3. (0–1)

Probówkę B pozostawiono przez dłuższy czas na powietrzu. W probówce zaobserwowano zmiany, które zilustrowano na poniższych fotografiach.



Wyjaśnij przyczyny obserwowanych zmian w probówce B pomimo niedodania do tej probówki żadnego odczynnika.

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

24.
12

Informacja do zadań 2.–3.

W poniższej tabeli zestawiono wybrane właściwości fizyczne potasu i wapnia.

Nazwa pierwiastka	Temperatura topnienia, K	Gęstość, $g \cdot cm^{-3}$
potas	336,43	0,86
wapń	1115,00	1,55

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

Zadanie 2. (0–1)

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

1.	Podczas reakcji wapnia i potasu z wodą te metale pływają po powierzchni wody, ponieważ gęstość każdego z nich jest mniejsza od gęstości wody.	**P**	**F**
2.	Atomy wapnia i potasu, oddając elektrony walencyjne, przechodzą w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej tego samego gazu szlachetnego.	**P**	**F**
3.	Atomy wapnia są mniejsze od atomów potasu; dwudodatnie jony wapnia są mniejsze od jednododatnich jonów potasu.	**P**	**F**

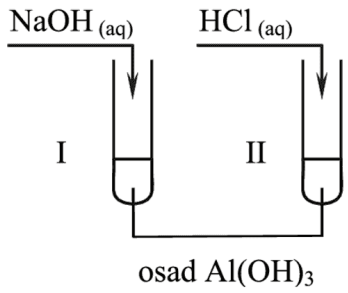
Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
13

Zadanie 19. ***(3 pkt)***

Wykonano doświadczenie zilustrowane rysunkiem:



a) Napisz przewidywane obserwacje.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

b) Określ charakter chemiczny wodorotlenku glinu.

.....

c) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji przebiegającej w probówce I.

Równanie reakcji: .....

24.
14

Zadanie 31. ***(2 pkt)***

Poniżej przedstawiono wzory sumaryczne dwóch nierozpuszczalnych w wodzie wodorotlenków chromu.

$Cr(OH)_2$ $Cr(OH)_3$

Spośród podanych wzorów wybierz wzór tego wodorotlenku, który ma charakter amfoteryczny. Napisz w formie jonowej skróconej dwa równania reakcji, które dowodzą właściwości amfoterycznych wybranego wodorotlenku.

.....

.....

.....

.....

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

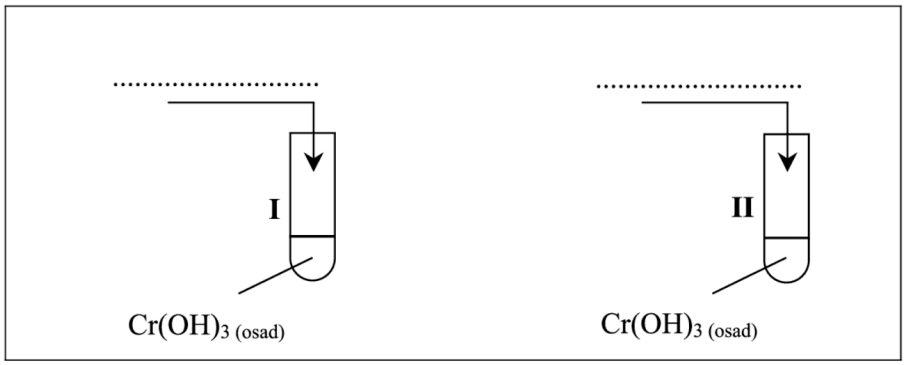
24.
15

Zadanie 6. *(4 pkt)*

Przedstaw projekt doświadczenia, które wykaże amfoteryczny charakter wodorotlenku chromu(III).

W tym celu:

a) uzupełnij poniższy opis doświadczenia, wpisując wzory lub nazwy potrzebnych odczynników, wybranych spośród następujących: kwas solny, chlorek sodu$_{(aq)}$, wodorotlenek sodu$_{(aq)}$



b) wymień obserwacje, które umożliwią wykazanie amfoterycznego charakteru wodorotlenku chromu(III)

.....

.....

.....

c) zapisz w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji, wiedząc, że produktem jednej z reakcji jest jon heksahydroksochromianowy(III).

Równanie reakcji zachodzącej w probówce I:

.....

Równanie reakcji zachodzącej w probówce II:

.....



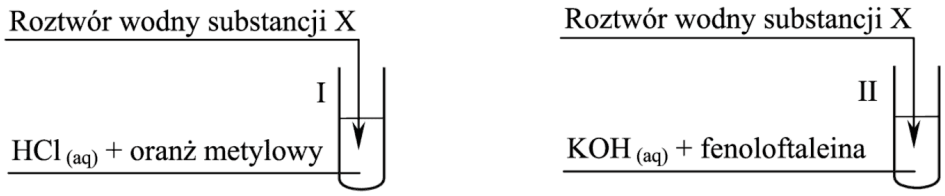
Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
16

🕮 Informacja do zadania 32. i 33.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



W obu probówkach nastąpiła zmiana barwy wskaźników.

Zadanie 32. *(1 pkt)*

Korzystając z przeprowadzonego doświadczenia, określ charakter chemiczny substancji X.

.....

24.
17

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Do dwóch probówek zawierających świeżo strącony biały osad wodorotlenku ołowiu(II) dodano oddzielnie stężony wodny roztwór wodorotlenku sodu (probówka I) oraz wodny roztwór kwasu octowego (probówka II). Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym rysunku.



W obu probówkach zaobserwowano roztworzenie osadu wodorotlenku ołowiu(II).

Napisz <u>w formie jonowej</u> równania reakcji, które zaszły w obu probówkach. W związkach kompleksowych kation ołowiu Pb^{2+} przyjmuje liczbę koordynacyjną równą 4. Określ charakter chemiczny wodorotlenku ołowiu(II).

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Charakter chemiczny wodorotlenku ołowiu(II): .....

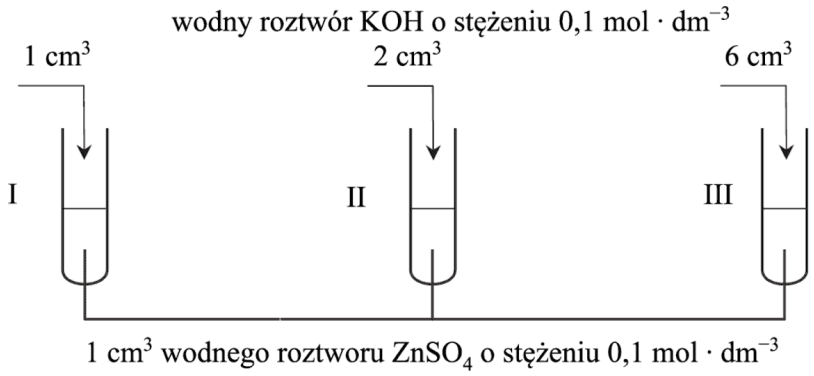


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

24.
18

Zadanie 18.

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie:



Zadanie 18.1. (0–1)

Podaj numery probówek, w których po zakończeniu doświadczenia pozostał biały osad wodorotlenku cynku.

.....

24.
19

Informacja do zadań 11.–14.

Skroplony amoniak jest rozpuszczalnikiem, który – podobnie jak woda – ulega autodysocjacji polegającej na przeniesieniu protonu między cząsteczkami rozpuszczalnika. Rezultatem tego procesu jest powstanie kationów NH_4^+ i anionów NH_2^-.

Wszystkie substancje chemiczne, które w skroplonym amoniaku zwiększają stężenie kationów NH_4^+, w tych warunkach są kwasami, a te związki chemiczne, które w skroplonym amoniaku zwiększają stężenie anionów NH_2^-, są zasadami. Zobojętnianie w skroplonym amoniaku polega na reakcji kationów NH_4^+ i anionów NH_2^- z wytworzeniem cząsteczek NH_3.

Na podstawie: L. Kolditz (red.), *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

Zadanie 13. (0–2)

Amidek cynku o wzorze $Zn(NH_2)_2$ nie rozpuszcza się w skroplonym amoniaku. Ten związek łatwo reaguje z chlorkiem amonu rozpuszczonym w skroplonym amoniaku, a także z amidkiem potasu o wzorze KNH_2. Oznacza to, że amidek cynku ma charakter amfoteryczny. Produktem reakcji z amidkiem potasu – użytym w nadmiarze – jest jon kompleksowy o liczbie koordynacji równej 4, w którym jony amidkowe NH_2^- pełnią funkcję ligandów.

Na podstawie: J.D. Lee, *Zwięzła chemia nieorganiczna*, Warszawa 1999.

Napisz:

- **w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w skroplonym amoniaku między amidkiem cynku a chlorkiem amonu;**

.....

- **w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w skroplonym amoniaku między amidkiem cynku a amidkiem potasu użytym w nadmiarze.**

.....

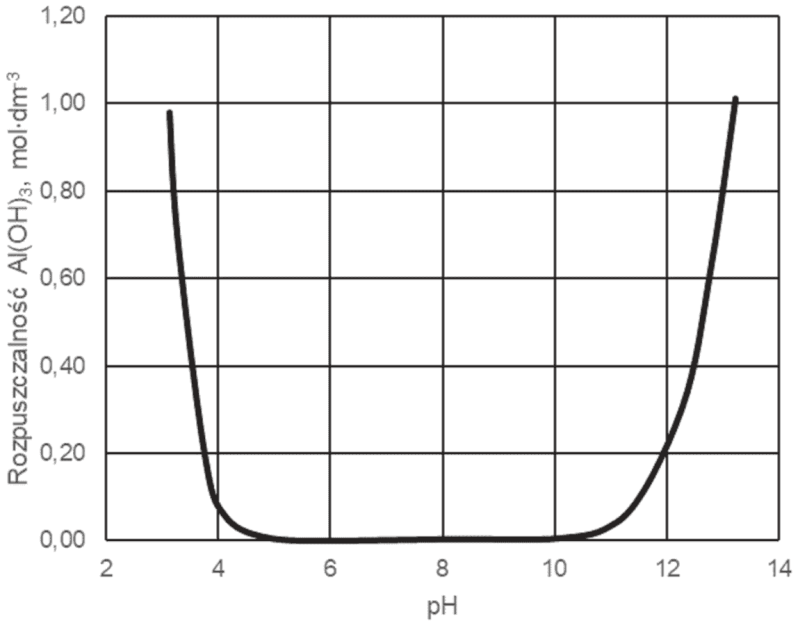


Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

24.
20

Zadanie 13. (0–2)

Poniższy wykres przedstawia zależność rozpuszczalności molowej – czyli stężenia molowego substancji w jej roztworze nasyconym – wodorotlenku glinu od pH roztworu wodnego w temperaturze 25 °C. W tym ujęciu rozpuszczalność związku uwzględniła powstawanie rozpuszczalnych produktów reakcji, jakim ten związek ulega w zależności od pH roztworu.



Na podstawie: G. Charlot, *Analiza nieorganiczna jakościowa*, Warszawa 1976.

Napisz, jaka właściwość chemiczna wodorotlenku glinu decyduje o zmianach rozpuszczalności tego związku przedstawionych na wykresie. Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenku glinu.

Charakter chemiczny: .....

Równania reakcji:

.....

.....

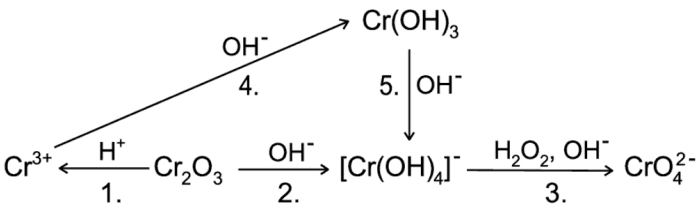
Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
21

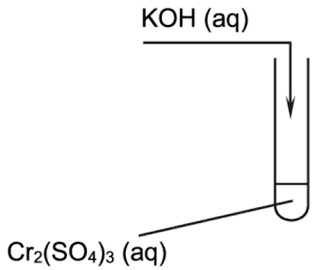
Informacja do zadań 9.–11.

Poniższy schemat ilustruje przemiany 1.–5., którym ulegają związki chromu(III).



Zadanie 10.

Do probówki z wodnym roztworem siarczanu(VI) chromu(III) dodawano wodny roztwór wodorotlenku potasu. Opisane doświadczenie zilustrowano na poniższym rysunku.



Na podstawie zaobserwowanych efektów stwierdzono, że reakcja zachodzi w dwóch etapach:

- po dodaniu niewielkiej ilości roztworu wodorotlenku potasu do probówki z roztworem siarczanu(VI) chromu(III) (przemiana 4.)
- przy dalszym dodawaniu roztworu wodorotlenku potasu (przemiana 5.).

Zadanie 10.1. (0–1)

Napisz, co zaobserwowano w pierwszym etapie tego doświadczenia (przemiana 4.). Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która była przyczyną zaobserwowanej zmiany.

Obserwacja: .....

Równanie reakcji: .....

Zadanie 10.2. (0–1)

Napisz, co zaobserwowano w drugim etapie tego doświadczenia (przemiana 5.). Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która była przyczyną zaobserwowanej zmiany.

Obserwacja: .....

Równanie reakcji: .....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

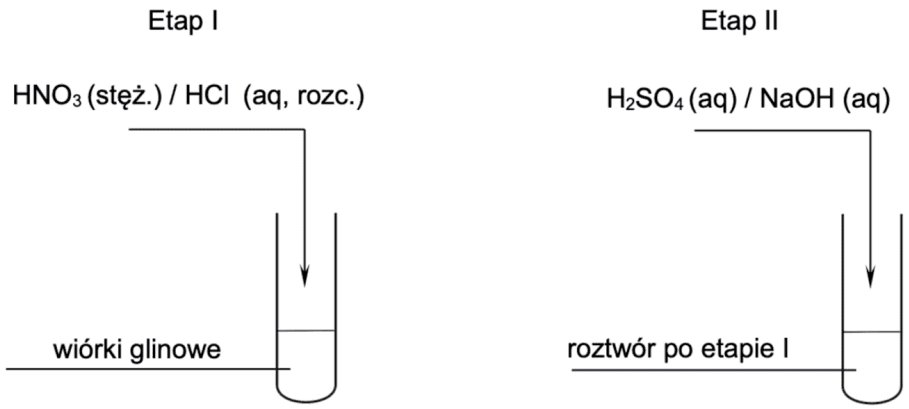
24.
22

Zadanie 21.

Uczniowie przeprowadzili dwuetapowe doświadczenie, w którym w temperaturze pokojowej otrzymali z metalicznego glinu wodorotlenek glinu.

Zadanie 21.1. (0–1)

Wybierz i zaznacz na poniższym schemacie wzory odczynników, których użyto podczas doświadczenia przeprowadzonego przez uczniów.



Zadanie 21.2. (0–2)

Zapisz w formie jonowej skróconej:

- **równanie reakcji zachodzącej w etapie I**
- **równanie reakcji zachodzącej w etapie II**

opisanego doświadczenia, a następnie napisz, jakie zmiany zaobserwowano po dodaniu – w etapie II – nadmiaru wybranego odczynnika.

Równania reakcji:

Etap I: ……

Etap II: ……

Zaobserwowane zmiany:

……

……

……

24. 23

Zadanie 9. (0–1)

Do dwóch zlewek zawierających jednakowe objętości wody o temperaturze $t = 20$ °C dodano:

- do zlewki I – próbkę metalicznego magnezu
- do zlewki II – próbkę metalicznego wapnia.

Tylko w jednej zlewce zaobserwowano objawy reakcji chemicznej.

Napisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej podczas opisanego doświadczenia. Wyjaśnij przyczynę różnej aktywności chemicznej badanych metali.

Równanie reakcji: .....

Wyjaśnienie: .....

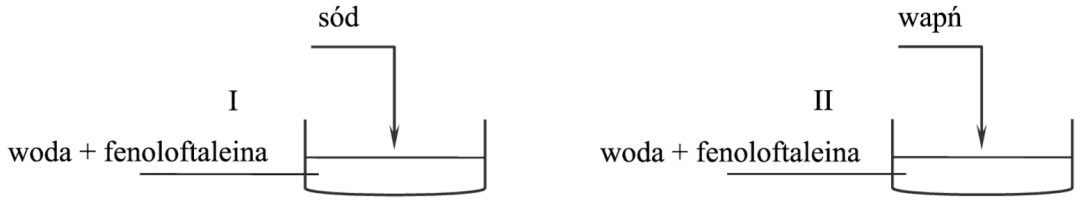
.....

.....

24. 24

Informacja do zadań 8.–10.

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie. Do obu naczyń wprowadzono oczyszczone z nalotu niewielkie kawałki sodu i wapnia. Początkowa temperatura wody w każdym naczyniu była równa 20 °C.



Podczas przeprowadzonego doświadczenia przebiegły reakcje chemiczne zilustrowane poniższymi równaniami:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 \quad \text{oraz} \quad Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

Stwierdzono, że:

- w obu naczyniach wydzielał się gaz
- temperatura obu roztworów wzrosła.

Zadanie 9. *(1 pkt)*

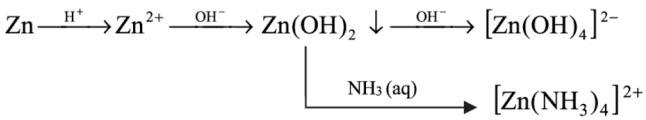
Uzupełnij poniższą tabelę. Opisz wygląd zawartości naczyń I i II przed reakcją oraz po reakcji (uwzględnij barwę zawartości naczyń lub napisz, że zawartości naczyń były bezbarwne).

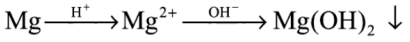
	Barwa zawartości naczynia przed reakcją	Barwa zawartości naczynia po reakcji
naczynie I		
naczynie II		

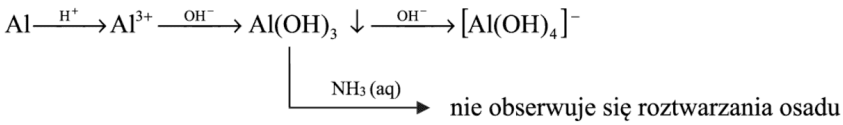
24.
25

Informacja do zadań 9.–10.

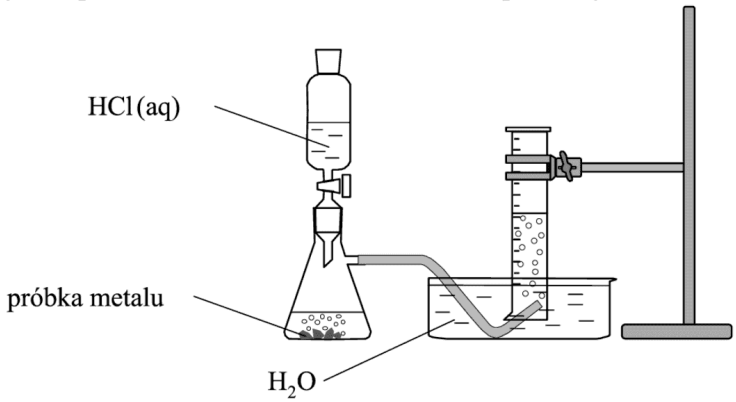
Cynk, magnez i glin w opisanych poniżej doświadczeniach ulegają przemianom zilustrowanym następującymi schematami:







W kolbach oznaczonych numerami I, II i III umieszczono w przypadkowej kolejności próbki cynku, magnezu i glinu. W każdej kolbie była próbka innego metalu. Na te metale podziałano kwasem solnym. Opisane doświadczenie zilustrowano poniższym schematem.



Zadanie 10.

W celu identyfikacji roztworów chlorków otrzymanych w kolbach I, II i III przeprowadzono dwa doświadczenia. W pierwszym z nich jako odczynnika użyto wodnego roztworu wodorotlenku sodu, a w drugim – wodnego roztworu amoniaku.

Zadanie 10.1. (0–1)

Podczas pierwszego doświadczenia próbki roztworów z kolb I, II i III umieszczono w probówkach oznaczonych tymi samymi numerami i do każdej z nich dodawano kroplami roztwór wodorotlenku sodu. We wszystkich probówkach zaobserwowano wytrącenie się białego osadu. Podczas dodawania kolejnych porcji odczynnika zaobserwowano roztworzenie się osadów w probówkach I i III, natomiast osad w probówce II pozostał niezmieniony.

Podkreśl symbol metalu, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego (pierwszego) doświadczenia. Uzasadnij swój wybór.

Metal, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego doświadczenia, to (Al / Mg / Zn).

Uzasadnienie wyboru: .....

.....

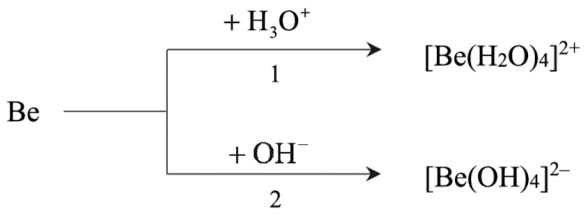
.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
26

Zadanie 6. *(2 pkt)*

Beryl jest metalem, który reaguje z kwasami oraz ze stężonymi zasadami. Poniżej przedstawiono schemat reakcji berylu z kwasem i zasadą.



Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji oznaczonych numerami 1 i 2, wiedząc, że jednym z produktów obu przemian jest ten sam gaz. Uwzględnij tworzenie się kompleksowych jonów berylu.

Równanie reakcji 1:

.....

Równanie reakcji 2:

.....

24.
27

Zadanie 15. *(1 pkt)*

Poniżej opisano właściwości dwóch metali.

Metal I: srebrzystobiały, kowalny, ciągliwy, daje się łatwo walcować. Metal lekki, bardzo dobry przewodnik elektryczności. Na powietrzu szybko matowieje. Z powodu pasywacji odporny na działanie czynników atmosferycznych i stężonego kwasu azotowego(V). Po usunięciu warstwy ochronnej reaguje energicznie z tlenem i wodą, wypierając z niej wodór. Roztwarza się w roztworach mocnych kwasów i zasad.

Metal II: srebrzystobiały, ciągliwy, daje się walcować. Metal lekki, dobry przewodnik elektryczności. Na powietrzu szybko matowieje. Po ogrzaniu do temperatury powyżej 700 °C zapala się oślepiająco białym płomieniem. W podwyższonej temperaturze reaguje z wodą, wypierając z niej wodór. Roztwarza się w roztworach kwasów, odporny na działanie alkaliów.

Na podstawie: J. Ciba, J., Trojanowska, M. Zołotajkin, *Mała encyklopedia pierwiastków*, Warszawa 1996 oraz A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższego zdania.

Metalem I może być (glin / magnez / sód), a metalem II – (glin / magnez / sód).

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

24.
29

Informacja do zadań 16.–19.
W celu określenia składu jakościowego dwuskładnikowego stopu glinu i metalu Me przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.
Etap 1.: Do 10,0 g stopu dodano nadmiar stężonego roztworu wodorotlenku sodu i zaobserwowano, że część stopu uległa roztworzeniu, przy czym w reakcji wydzielał się palny gaz, o gęstości mniejszej od gęstości powietrza. Masa nieprzereagowanej części stopu wynosiła 8,1 g. Otrzymany po oddzieleniu roztworu metal Me poddano dalszym badaniom.
Etap 2.: Do nieprzereagowanego składnika dodano nadmiar roztworu HNO_3 i zaobserwowano wydzielenie bezbarwnego gazu, który u wylotu probówki zmieniał barwę na brązową. W powstałym roztworze były obecne jony Me^{+}. Po ustaniu wydzielania się gazu do roztworu dodano nadmiar wodnego roztworu wodorotlenku sodu i zaobserwowano pojawienie się osadu.

Zadanie 17. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące 2. etapu doświadczenia. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Bezbarwny gaz wydzielający się w reakcji metalu Me z roztworem HNO_3 to (NO / NO_2). Oznacza to, że do reakcji użyto (stężonego / rozcieńczonego) roztworu kwasu.

Zmiana barwy gazu u wylotu probówki jest spowodowana reakcją tego gazu z (O_2 / H_2).

Zadanie 18. (0–2)

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia postawiono hipotezę:
Metal tworzący z glinem opisany stop musi być metalem leżącym w szeregu napięciowym za wodorem. Metalem tym może być miedź.
Oceń poprawność hipotezy. Uzasadnij swoją opinię przez podkreślenie właściwego zwrotu w każdym nawiasie i dokończenie zdania 1. i 2.

Hipoteza (jest / nie jest) poprawna.

1. Metal tworzący z glinem stop (musi / nie musi) być metalem leżącym w szeregu napięciowym za wodorem, gdyż

.....

.....

2. Metalem tym (może / nie może) być miedź, gdyż

.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com