Warsztat 2

Reakcje redoks

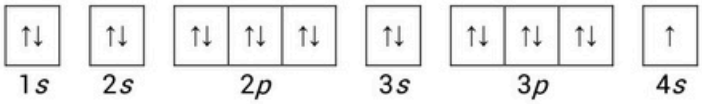
Chemia nieorganiczna



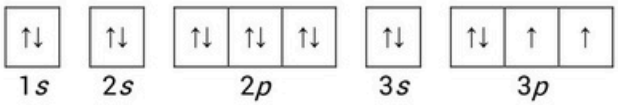
Informacja do zadań 1.–2.

Poniżej przedstawiono konfigurację elektronową atomu pierwiastków A i atomu pierwiastka E w stanie podstawowym:

A:

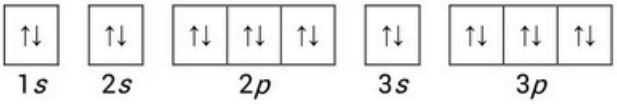


E:

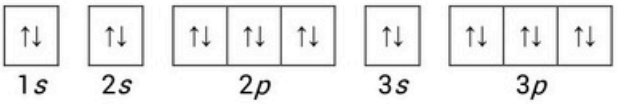


Te pierwiastki reagują ze sobą w odpowiednich warunkach i tworzą związek chemiczny X. Reakcja pierwiastka A z pierwiastkiem E jest przykładem reakcji syntezy (łączenia). Drobiny w otrzymanym związku chemicznym X przyjmują konfigurację elektronową, którą przedstawiono poniżej.

Rozmieszczenie elektronów (stan podstawowy) w drobinie powstałej z atomu A w wyniku utworzenia związku chemicznego X:



Rozmieszczenie elektronów (stan podstawowy) w drobinie powstałej z atomu E w wyniku utworzenia związku chemicznego X:



Zadanie 1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10031

Narysuj wzór elektronowy związku chemicznego X.

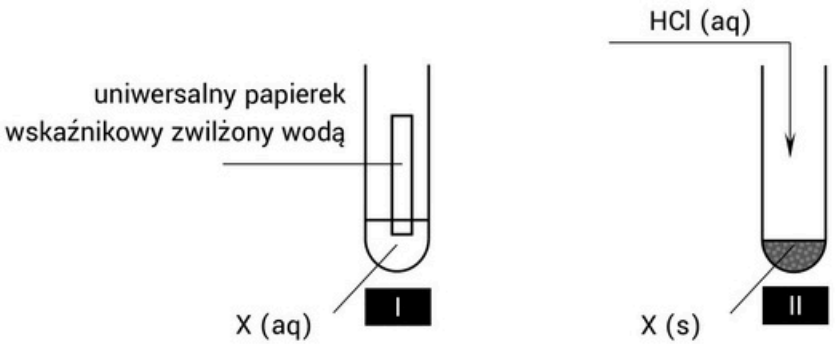


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10032

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne z udziałem związku chemicznego X. Na poniższym schemacie przedstawiono przebieg tego doświadczenia.



Spośród przedstawionych fotografii wskaż tę, która przedstawia wygląd papierka uniwersalnego po wykonaniu doświadczenia w probówce I. Napisz oznaczenie A, B albo C tej fotografii. Wyjaśnij przyczynę obserwowanej barwy papierka uniwersalnego po wykonaniu tego doświadczenia. Odnieś się do procesu, który zachodzi w roztworze substancji X.



A B C

Oznaczenie fotografii: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

Napisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej w probówce II.

.....

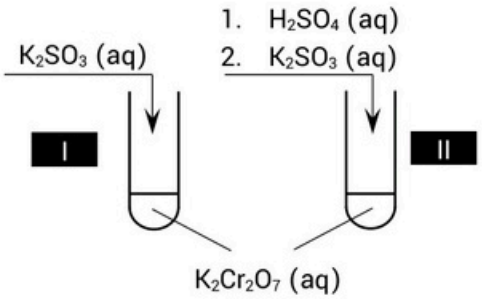


Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 3. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10033

Przeprowadzono doświadczenie, które zilustrowano na poniższym schemacie.



W obu probówkach po dodaniu wskazanych odczynników do roztworu $K_2Cr_2O_7$ zaobserwowano zmianę barwy pomarańczowego roztworu.

A. Napisz, co zaobserwowano w probówce I podczas przeprowadzonego doświadczenia. Wyjaśnij zaobserwowane zmiany. Odnieś się do procesów zachodzących w roztworach wodnych obu użytych substancji, które mają wpływ na obserwowane zmiany.

Obserwacje: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

.....

B. Spośród przedstawionych fotografii wybierz tę, która przedstawia wygląd:
- wodnego roztworu $K_2Cr_2O_7$
- mieszaniny otrzymanej po zakończeniu doświadczenia w probówce II.
Napisz oznaczenia (I-VI) wybranych fotografii.
Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która zaszła w probówce II.



Fotografia, która przedstawia wygląd wodnego roztworu $K_2Cr_2O_7$: .....

Fotografia, która przedstawia wygląd mieszaniny poreakcyjnej w probówce II: .....

Równanie reakcji:

.....



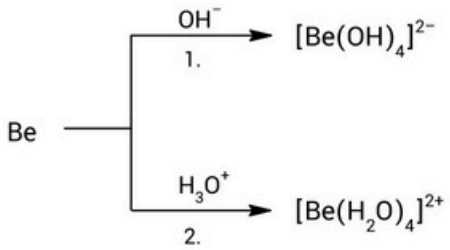
Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 4. (0–2)

CKE, maj 2018 F2015

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10034

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



Napisz w formie jonowej skróconej 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:

.....

Zadanie 5. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10035

W półogniwach A i B zachodzą reakcje opisane równaniami:

Półogniwo	Równanie reakcji redukcji
A	$MnO_2 + 4H_3O^+ + 2e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 6H_2O$
B	$ClO_3^- + 3H_2O + 6e^- \rightleftarrows Cl^- + 6OH^-$

Napisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w ogniwie zbudowanym z obu półogniw.

.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 6. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10036

Do zlewki z wodnym roztworem azotanu(V) srebra(I) wprowadzono płytkę wykonaną z miedzi. Po pewnym czasie zaobserwowano wyraźne zmiany.

A. Opisz zmiany możliwe do zaobserwowania podczas opisanego doświadczenia.

.....

.....

B. Rozstrzygnij, czy po zakończeniu doświadczenia – sumaryczne stężenie kationów metali w roztworze było takie samo, wyższe czy niższe niż stężenie jonów metalu w roztworze azotanu(V) srebra przed wprowadzeniu płytki miedzianej.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

C. Rozstrzygnij, czy po zakończeniu doświadczenia – sumaryczne stężenie anionów azotanowych(V) w roztworze było takie samo, wyższe czy niższe niż stężenie anionów azotanowych(V) w roztworze azotanu(V) srebra przed wprowadzeniu płytki miedzianej.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

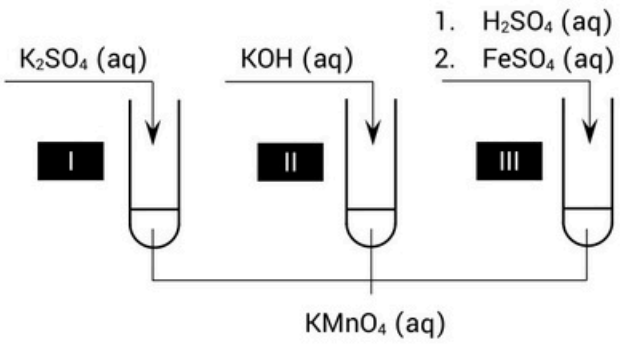


Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 7. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10037

Przeprowadzono doświadczenie, które zilustrowano na poniższym schemacie.



Odczynniki wprowadzone do wodnego roztworu $KMnO_4$ były stężonymi roztworami podanych substancji i użyto ich w niewielkim nadmiarze.

Spośród poniższych fotografii wybierz te, które przedstawiają wygląd zawartości probówki I, II i III tuż po zmieszaniu wszystkich wskazanych odczynników. Napisz oznaczenia (I-V) wybranych fotografii. Uzasadnij wybór. Opisz zachodzący w każdej probówce proces lub wyjaśnij brak zajścia reakcji chemicznej. W uzasadnieniu napisz wzory albo nazwy związków chemicznych lub jonów zawierających mangan, które występują w naczyniu po zakończeniu każdego z doświadczeń.



I II III IV V

Fotografia, która przedstawia wygląd mieszaniny poreakcyjnej w probówce I: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Fotografia, która przedstawia wygląd mieszaniny poreakcyjnej w probówce II: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Fotografia, która przedstawia wygląd mieszaniny poreakcyjnej w probówce III: .....

Uzasadnienie: .....

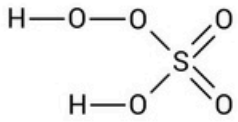
.....

.....

Zadanie 8. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10038

Poniżej przedstawiono wzór strukturalny kwasu Caro.



A. Napisz wartość formalnego stopnia utlenienia atomu siarki w cząsteczce kwasu Caro.

.....

B. Narysuj wzór elektronowy cząsteczki kwasu Caro. Uwzględnij fakt, że wszystkie atomy osiągają stan oktetu lub dubletu elektronowego.

Zadanie 9. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10039

Poniżej przedstawiono schemat pewnej przemiany.

$$Co_3O_4 + HNO_3 \rightarrow Co(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$$

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanego procesu. Dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji.

Równanie redukcji: .....

Równanie utlenienia: .....

Sumaryczne równanie reakcji:

.....Co_3O_4 + ...HNO_3 → .....$Co(NO_3)_3$ + ...NO_2 + ...H_2O

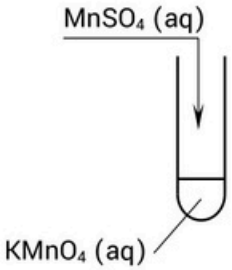


Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 10. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10040

Poniżej przedstawiono schemat pewnego doświadczenia chemicznego.



Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanego doświadczenia. Napisz sumaryczne równanie zachodzącej reakcji.

Równanie redukcji: .....

Równanie utlenienia: .....

Sumaryczne równanie zachodzącej reakcji:

.....

Zadanie 11. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10041

Poniżej przedstawiono schemat pewnej przemiany.

$$MnO_4^- + SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow MnO_2 + SO_4^{2-} + OH^-$$

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanego procesu. Dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji.

Równanie redukcji: .....

Równanie utlenienia: .....

Sumaryczne równanie reakcji:

$$.....MnO_4^- + ...SO_3^{2-} + ...H_2O \rightarrow .....MnO_2 + ...SO_4^{2-} + ...OH^-$$



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 12. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10042

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie. W pierwszym etapie do dwóch probówek zawierających wodny roztwór azotanu(V) glinu wprowadzono wodę amoniakalną. W drugim etapie do otrzymanych mieszanin wprowadzono kolejno – do probówki 1. kwas solny, do probówki 2. – wodny roztwór wodorotlenku sodu. Na poniższych fotografiach przedstawiono wynik drugiego etapu przeprowadzonego doświadczenia.



Probówka 1



Probówka 2

A. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła podczas pierwszego etapu opisanego doświadczenia.

.....

B. Do mieszanin poreakcyjnych, otrzymanych w drugim etapie doświadczenia, dodano niewielką ilość rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego(VI). W jednej probówce doszło do wytrącenia osadu.

Napisz numer probówki, w której zaobserwowano wytrącenie osadu. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, w której doszło do wtrącenia osadu.

Numer probówki: .....

Równanie reakcji:

.....

C. Przeprowadzono doświadczenie, w którym do probówki wprowadzono wióry glinu oraz tlenek pewnego metalu. Następnie do tej probówki wprowadzono wodę. Otrzymano roztwór, którego skład jakościowy był taki sam, jak w probówce 2. drugiego etapu opisanego doświadczenia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie opisanej reakcji.

.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 13. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10043

Przeprowadzono doświadczenie. Do dwóch probówek zawierających świeżo wytrącony osad wodorotlenku niklu(II) wprowadzono kolejno – do probówki 1. kwas solny, a do probówki 2. – wodę amoniakalną. Na poniższych fotografiach przedstawiono wynik przeprowadzonego doświadczenia.



Osad wodorotlenku niklu(II)



Probówka 1



Probówka 2

Na podstawie wyników doświadczenia sformułowano wnioski:

Roztworzenie osadu $Ni(OH)_2$ po dodaniu do niego kwasu i zasady, jaką stanowił roztwór wody amoniakalnej, świadczy o amfoterycznych właściwościach wodorotlenku niklu(II).

Rozstrzygnij, czy sformułowany wniosek jest prawidłowy. Uzasadnij odpowiedź.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

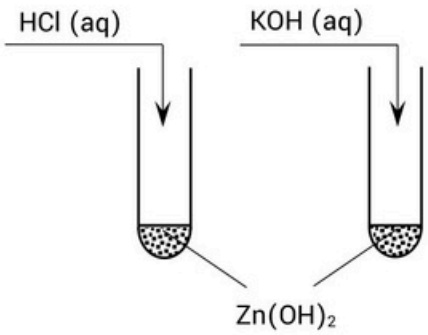
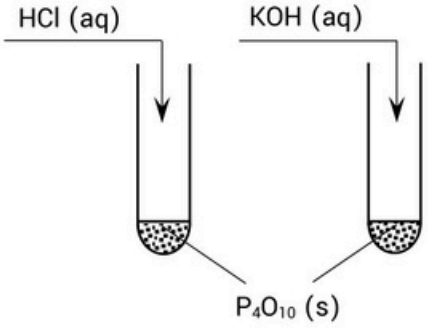


Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 14. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10044

Dwóch uczniów koła chemicznego otrzymało zadanie, którego celem było wykazanie charakteru chemicznego dwóch związków – $Zn(OH)_2$ oraz P_4O_{10}. Przed przeprowadzeniem doświadczenia każdy uczeń wykonał schemat.

Uczeń I	Uczeń II
Badanie charakteru chemicznego wodorotlenku cynku	Badanie charakteru chemicznego tlenku fosforu(V)
	

Tylko jeden z uczniów poprawnie zaprojektował doświadczenie.

Napisz, który uczeń poprawnie zaprojektował doświadczenie. Wyjaśnij, dlaczego doświadczenie zaprojektowane przez drugiego z uczniów było nieprawidłowe. Odnieś się do odpowiednich właściwości użytych związków chemicznych. Napisz również, jak należy przeprowadzić takie doświadczenie, aby jednoznacznie wykazać charakter chemiczny badanego związku.

Uczeń, który poprawnie zaprojektował doświadczenie: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

Opis doświadczenia: .....

.....

.....

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 15. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10045

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, które opisano poniżej.

Etap 1.: Do kolby z wodą wprowadzono tlenek wapnia. Kolbę zamknięto korkiem, wymieszano i pozostawiono na pewien czas. Po pewnym czasie w kolbie znajdowały się dwie fazy – ciekła i stała.

Etap 2.: Do probówki z wodnym roztworem ortofosforanu(V) sodu wprowadzono kilka kropli cieczy otrzymanej w kolbie podczas etapu I. Zaobserwowano wyraźne zmiany.

Etap 3.: Mieszaninę otrzymaną w etapie 2. przelano do zlewki. Następnie wprowadzono do niej duży nadmiar stężonego roztworu kwasu ortofosforowego(V). Zaobserwowano wyraźne zmiany.

A. Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji, które zaszły w każdym etapie podczas opisanego doświadczenia.

Równanie reakcji zachodzącej w etapie I:

.....

Równanie reakcji zachodzącej w etapie II:

.....

Równanie reakcji zachodzącej w etapie III:

.....

B. Napisz, jakie zmiany zaszły podczas II i III etapu przeprowadzonego doświadczenia.

Zmiany, które zaszły podczas etapu II:

.....

.....

Zmiany, które zaszły podczas etapu III:

.....

.....

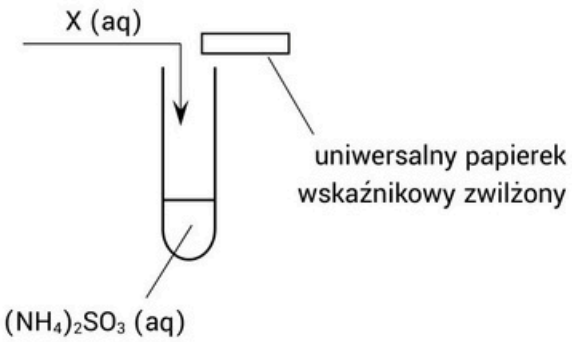


Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 16. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10046

W laboratorium pod wyciągiem przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



W doświadczeniu użyto roztworu $(NH_4)_2SO_3$ oraz roztworu substancji X – jednej spośród wymienionych poniżej.

kwas solny wodorotlenek potasu wodorotlenek wapnia

Wynik doświadczenia przedstawiono na poniższych fotografiach.

Zawartość probówki przed dodaniem roztworu substancji X	Zawartość probówki po dodaniu roztworu substancji X	Zwilżony papierek uniwersalny
		

A. **Napisz wzór sumaryczny substancji X.**

.....

B. **Napisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej podczas przeprowadzonego doświadczenia.**

.....

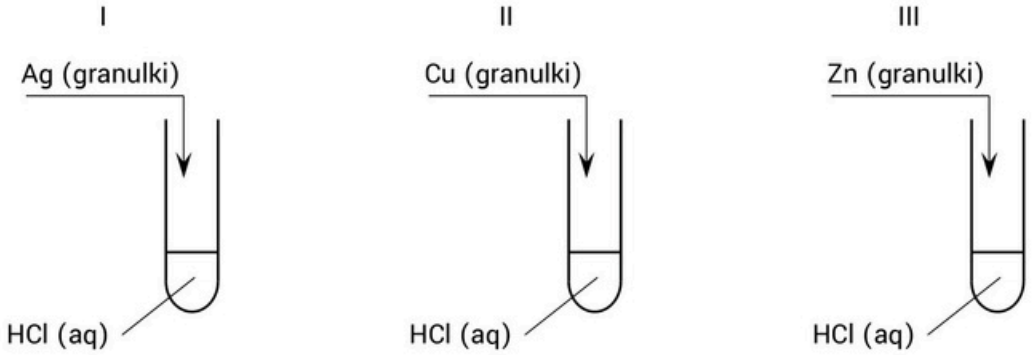


Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 17. (0–2) *CKE, maj 2023, F2023*

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10047

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do trzech probówek – I, II i III – zawierających jednakowe objętości kwasu solnego o takim samym stężeniu molowym wprowadzono granulki trzech różnych metali, zgodnie z poniższym schematem.



Przebieg reakcji zaobserwowano tylko w jednej probówce.

A. Rozstrzygnij, którą probówkę: I, II czy III, przedstawiono na zdjęciu. Uzasadnij wybór. W uzasadnieniu porównaj wartości standardowego potencjału półogniwa wodorowego i półogniw metalicznych dla badanych metali.



Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

B. Jeden z dwóch metali, które nie reagowały z kwasem solnym, przeprowadzono w tlenek o wzorze ogólnym MeO (gdzie Me oznacza metal), który następnie poddano reakcji z kwasem siarkowym(VI). Wynik opisanych przemian przedstawiono na zdjęciu.



Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji tlenku metalu z kwasem siarkowym(VI). Użyj symbolu chemicznego tego metalu.

.....

C. Drugi z dwóch metali, które nie reagowały z kwasem solnym, dodano do probówki zawierającej stężony kwas azotowy(V). Efekt doświadczenia przedstawiono na zdjęciu.



Napisz wzór sumaryczny barwnego, gazowego produktu reakcji.

.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 18. (0–2) *CKE, czerwiec 2023, F2023* https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10048

Węglan ołowiu(II) jest białym ciałem stałym. Przeprowadzono doświadczenie, w którym do dwóch probówek dodano niewielką ilość węglanu ołowiu(II) oraz wodę i otrzymano zawiesinę.

A. Przez zawiesinę znajdującą się w pierwszej probówce przepuszczono CO_2 i zaobserwowano zanik osadu.

Napisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej w tej probówce.

.....

B. Do drugiej probówki dodano niewielką ilość świeżo przygotowanego wodnego roztworu KI i nie zaobserwowano żadnych zmian. Następnie przez zawiesinę znajdującą się w tej probówce przepuszczono CO_2. Wygląd zawartości probówki po zakończeniu doświadczenia pokazano na zdjęciu.



Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, której rezultat pokazano na zdjęciu. Wyjaśnij, dlaczego zmiany wyglądu zawartości probówki zaobserwowano dopiero po przepuszczeniu tlenku węgla(IV) przez zawiesinę $PbCO_3$. W odpowiedzi uwzględnij zmiany stężenia drobin będące konsekwencją wpływu CO_2 na proces rozpuszczania węglanu.

Równanie reakcji: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

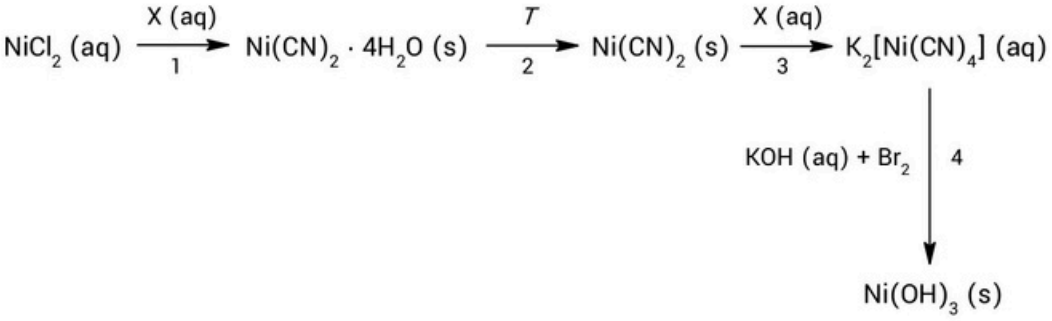
.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Informacja do zadań 19.–21

Przeprowadzono ciąg przemian chemicznych, które przedstawiono na schemacie.



Symbolem X oznaczono wzór pewnej soli, której roztwór wodny użyto do przeprowadzenia przemian 1 i 3.

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

Zadanie 19. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10049

Narysuj wzór elektronowy anionu, który buduje sól X.

Zadanie 20. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10050

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji 1 i 3.

Równanie reakcji 1.

.....

Równanie reakcji 3.

.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 21. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10051

Podczas przemiany 4 aniony kompleksowe $Ni(CN)_4^{2-}$ pod wpływem bromu w środowisku zasadowym ulegają utlenieniu do wodorotlenku niklu(III). Produktami tej przemiany są również aniony bromkowe oraz bromocyjan BrCN. Opisana reakcja zachodzi zgodnie z równaniem:

$$2Ni(CN)_4^{2-} + 6OH^- + 9Br_2 \rightarrow 2Ni(OH)_3 + 10Br^- + 8BrCN$$

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej przemiany 4.

Równanie redukcji:

.....

Równanie utlenienia:

.....



Od innej strony – warsztat z ekspertem
Dodatek do kursu: samurajchemiczny.elms.pl