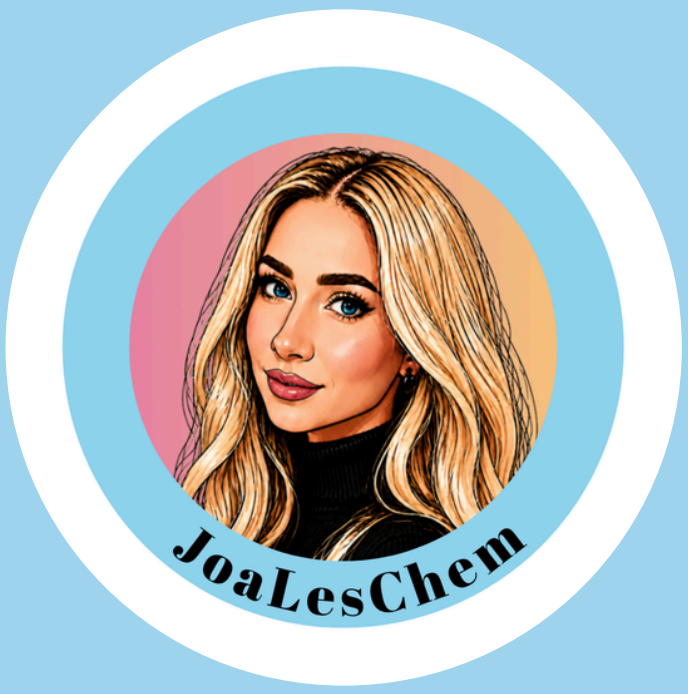


REDOKS

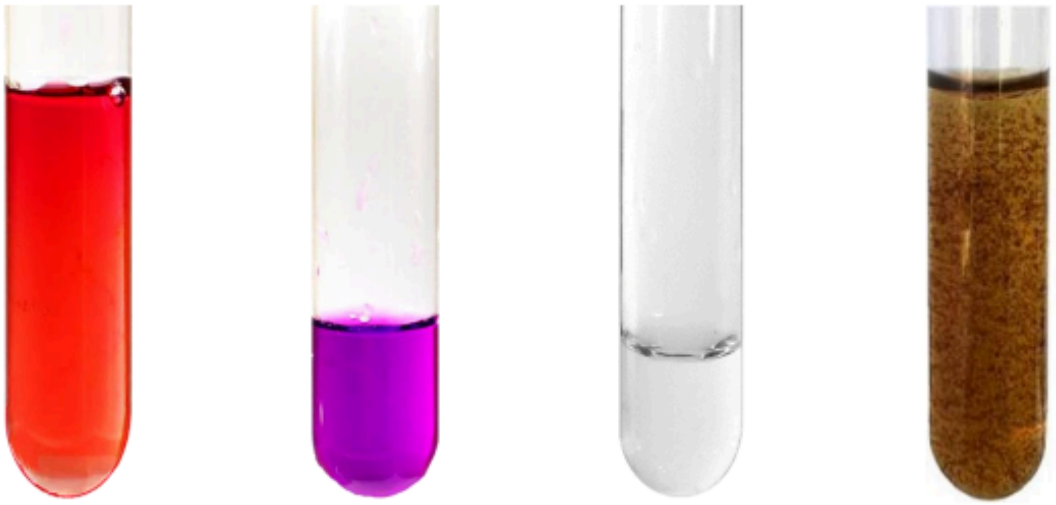
ZADNIA MATURALNE

Źródło zadań: opublikowane arkusze maturalne Centralnej Komisji Edukacyjnej; Selekcja, edycja: joaleschem

Matura Czerwiec 2026

Zadanie 10. (0–2)

Poniższe zdjęcia, ustawione w przypadkowej kolejności, pokazują wygląd probówek podczas doświadczenia, którego celem było zbadanie właściwości związków manganu.



1 2 3 4

a) Uzupełnij opis doświadczenia. Wpisz we właściwe miejsca odpowiedni numer zdjęcia.

W jednej probówce przygotowano wodny roztwór manganianu(VII) potasu (zdjęcie .....), a w kolejnej probówce – roztwór siarczanu(VI) manganu(II) z dodatkiem kwasu siarkowego(VI) (zdjęcie .....). Zawartość tych probówek wymieszano i zaobserwowano pojawienie się barwy charakterystycznej dla jonów Mn^{3+}. Po chwili wygląd mieszaniny reakcyjnej zaczął się zmieniać, co potwierdziło obecność w niej związku manganu(IV) (zdjęcie .....).

b) Napisz w <u>formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji, w wyniku której powstał jon Mn^{3+}.

.....

JoaLesChem

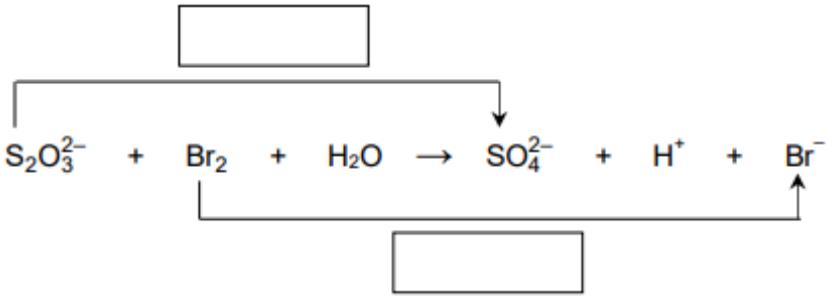
Matura Czerwiec 2026

Zadanie 16. (0–2)

Tiosiarczan sodu reaguje z bromem i jest stosowany do jego neutralizacji. Reakcja zachodzi zgodnie ze schematem:

$$S_2O_3^{2-} + Br_2 + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + H^+ + Br^-$$

a) Uzupełnij schemat. Wpisz liczbę elektronów pobranych oraz liczbę elektronów oddanych przez 1 mol substratu. Wartości zapisz z odpowiednim znakiem (+, –).



b) Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

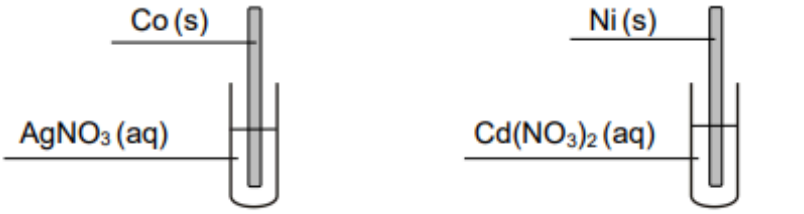
$$\ldots\ldots S_2O_3^{2-} + \ldots\ldots Br_2 + \ldots\ldots H_2O \longrightarrow \ldots\ldots SO_4^{2-} + \ldots\ldots H^+ + \ldots\ldots Br^-$$

JoaLesChem

Matura Czerwiec 2026

Zadanie 19.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane schematem:



Probówka I Probówka II

Zadanie 19.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1. albo 2.

Reakcja chemiczna zaszła tylko

A.	w probówce I,	a masa roztworu w tej probówce	**1.**	wzrosła.
B.	w probówce II,		**2.**	zmalała.

Zadanie 19.2. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zachodzi podczas doświadczenia.

.....

Matura Maj 2026

Zadanie 8. (0–3)

Zdjęcie A ilustruje wygląd probówki z wodnym roztworem pewnej soli potasu zawierającej mangan. Do tej probówki dodano wodny roztwór siarczanu(IV) potasu, a następnie jej zawartość wymieszano. Wygląd probówki po reakcji przedstawiono na zdjęciu B.



Zdjęcie A



Zdjęcie B

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej przemiany. Uwzględnij, że reakcja zachodzi w środowisku obojętnym. Uzupełnij wzory reagentów i współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Równanie reakcji redukcji:

.....

Równanie reakcji utleniania:

.....

..... + ... K_2SO_3 + ... H_2O $\rightarrow$ ..... + ... K_2SO_4 + ... KOH

JoaLesChem

Matura Maj 2026

Zadanie 9.

Potencjały półogniw zależą od stężeń reagentów biorących udział w procesach elektrochemicznych. Jeżeli metal Me jest zanurzony w roztworze zawierającym jony tego metalu o ładunku $n+$ i o stężeniu $c_{Me^{n+}}$, to potencjał takiego półogniwa można obliczyć za pomocą równania Nernsta. Dla układu Me^{n+}/Me w temperaturze $298\ K$ to równanie ma postać:

$$E = E^\circ + \frac{0{,}059}{n} \cdot \log c_{Me^{n+}}$$

gdzie E° jest potencjałem standardowym redukcji tego półogniwa.

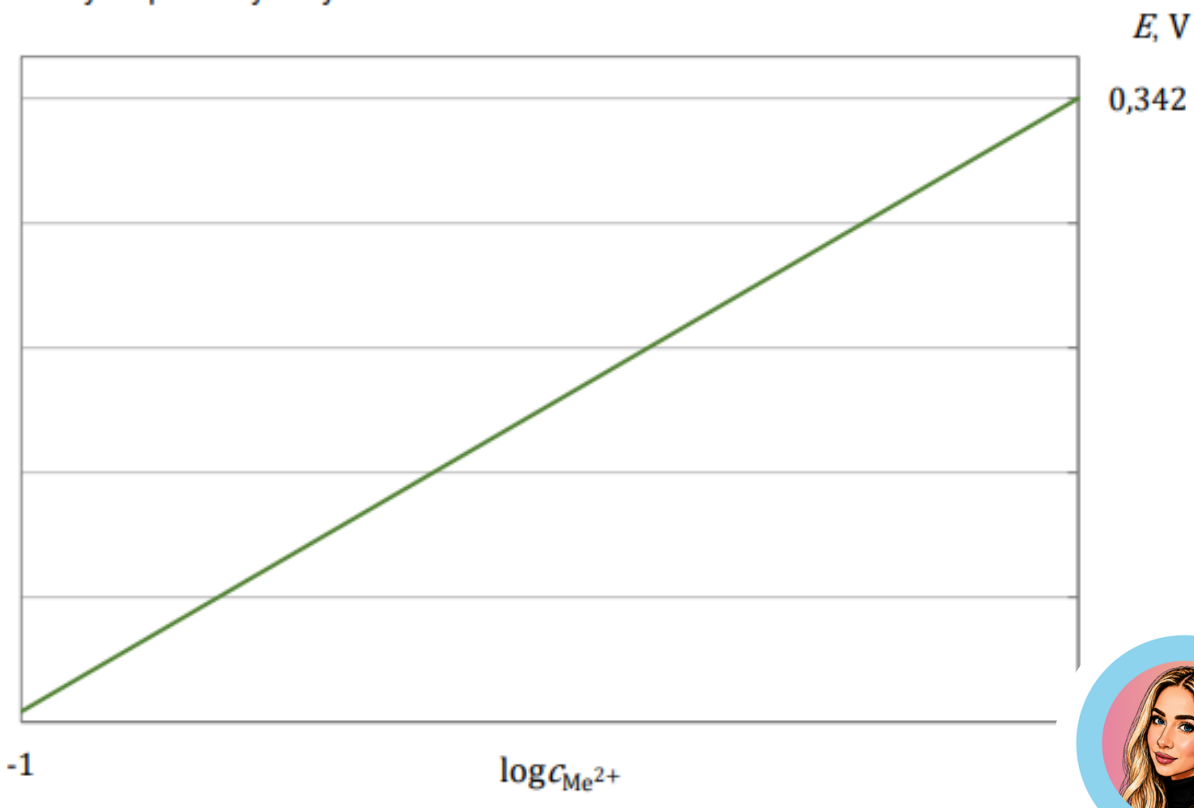
Zadanie 9.1. (0–4)

Zbudowano ogniwo galwaniczne, którego siła elektromotoryczna (SEM) w temperaturze $298\ K$ była równa $1{,}084\ V$. Ogniwo składało się z półogniw zawierających metale zanurzone w roztworach swoich soli. Każdy roztwór miał objętość $500\ cm^3$.

Anoda było półogniwo złożone z blaszki cynkowej, zanurzonej w roztworze chlorku cynku o stężeniu $1{,}0\ mol \cdot dm^{-3}$, a katoda – półogniwo, w którym blaszka z metalu Me była zanurzona w roztworze zawierającym jony Me^{2+}.

Roztwór katodowy otrzymano w wyniku rozpuszczenia w wodzie równomolowej mieszaniny dwóch uwodnionych soli o łącznej masie $22{,}05\ g$. Jedną z nich był siarczan(VI) o wzorze $MeSO_4 \cdot 5H_2O$, a drugą – chlorek, którego wzór zapisano jako $MeCl_2 \cdot xH_2O$, gdyż nie była znana liczba moli wody w jednym molu hydratu.

Zgodnie z równaniem Nernsta potencjał takiego półogniwa jest liniową funkcją logarytmu stężenia jonów w roztworze i dla opisanego układu Me^{2+}/Me ta zależność ma przebieg pokazany na poniższym wykresie.



JoaLesChem

Matura Maj 2026

Wykonaj obliczenia i napisz wzór hydratu chlorku metalu użytego do sporządzenia roztworu katodowego w opisanym ogniwie. Do obliczenia stężenia kationów metalu Me^{2+} zastosuj wzór Nernsta. Użyj wartości mas molowych z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Zadanie 9.2. (0–1)

Ogniwo stężeniowe to ogniwo galwaniczne zbudowane z dwóch takich samych półogniw, tyle że różniących się stężeniem składnika biorącego udział w reakcjach elektrochemicznych.

Zbudowano ogniwo stężeniowe, w którym półogniwami były blaszki ze srebra o jednakowych masach, zanurzone w roztworach wodnych azotanu(V) srebra(I) o temperaturze 298 K. Stężenie molowe roztworu znajdującego się w zlewce 1. było dziesięciokrotnie mniejsze niż roztworu w zlewce 2.

Oceń prawdziwość zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

W opisanym ogniwie anodą było półogniwo zbudowane z blaszki srebrnej, zanurzonej w roztworze $AgNO_3$ znajdującym się w zlewce 1.	P	F
Po zakończeniu pracy ogniwa masa blaszki wyjętej ze zlewki 2. była większa od masy blaszki ze zlewki 1.		



Matura Styczeń 2026

Zadanie 14. (0–2)

Płytkę wykonaną z metalu X włożono do roztworu soli innego metalu – Q. Przez pewien czas obserwowano ten układ, ale nie zauważono w nim żadnych zmian, po czym wykonano zdjęcie pokazane poniżej.



a) Na podstawie wyników doświadczenia rozstrzygnij, który z metali – X czy Q – ma wyższy potencjał redukcji. Uzasadnij wybór.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

b) Dokończ zdania. Zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Płytka użyta w doświadczeniu była wykonana z (Mg / Fe / Ag / Cu).

Sól, której roztwór był zastosowany w doświadczeniu, ma wzór
($NaCl$ / $AgNO_3$ / $FeCl_3$ / $CuSO_4$).

Zadanie 15. (0–2)

Do $300\ cm^3$ kwasu solnego o stężeniu $0{,}750\ mol \cdot dm^{-3}$ wprowadzono mieszaninę opiłków miedzi i cynku o masie $5{,}00\ g$. Przebiegła wtedy reakcja opisana równaniem:

$$Me + 2H_3O^+ \rightarrow Me^{2+} + H_2 + 2H_2O$$

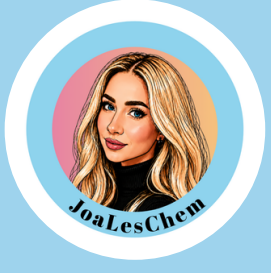
Otrzymany roztwór rozcieńczono wodą do objętości $500\ cm^3$ i stwierdzono, że stężenie jonów H^+ było w nim równe $0{,}300\ mol \cdot dm^{-3}$.

Oblicz, ile gramów miedzi znajdowało się w opisanej próbce mieszaniny opiłków metali. Wynik zaokrąglij do drugiego miejsca po przecinku.

JoaLesChem

Matura Czerwiec 2025

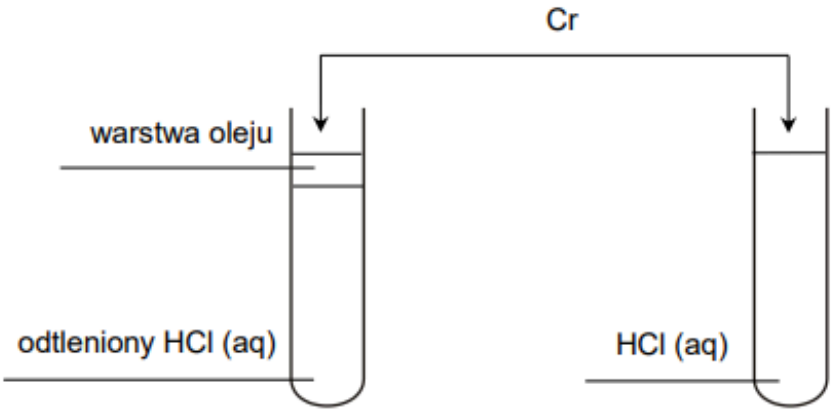
Obliczenia:



Matura Czerwiec 2025

Informacja do zadań 13.–15.

Badano reakcje pewnej próbki metalicznego chromu z kwasem solnym w różnych warunkach. Przebieg doświadczenia zilustrowano na schemacie:



Probówka 1. Probówka 2.

W probówce 1. użyto odtlenionego kwasu solnego, czyli takiego, w którym praktycznie nie ma rozpuszczonego tlenu. Dodatkowo na powierzchni roztworu umieszczono warstwę oleju. W takich warunkach chrom reaguje zgodnie z równaniem:

$$Cr + 2H^+ \rightarrow Cr^{2+} + H_2$$

Na zdjęciach pokazano roztwory otrzymane w probówkach 1. i 2.



Probówka 1. Probówka 2.

Matura Czerwiec 2025

Zadanie 13. (0–2)

Po całkowitym roztworzeniu chromu w probówce 1. usunięto warstwę oleju i zaobserwowano, że roztwór stopniowo zmieniał barwę, aż uzyskał kolor taki sam jak kolor roztworu w probówce 2. Podczas stopniowej zmiany barwy nie obserwowano wydzielania gazu.

Uzupełnij równanie reakcji. Napisz:

- **wzór brakującego reagenta**
- **odpowiednie współczynniki stechiometryczne.**

….. Cr^{2+} + ….. ….. + ….. H^+ → ….. Cr^{3+} + ….. H_2O

Zadanie 14. (0–1)

Procesy utleniania i redukcji zachodzące w probówce 2. można w uproszczeniu opisać równaniami:

równanie procesu redukcji: $6H^+ + O_2 + 6e^- \rightarrow H_2 + 2H_2O$

równanie procesu utleniania: $Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3e^-$

Napisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w probówce 2.

.....

Zadanie 15. (0–1)

Do probówki zawierającej wodny roztwór chlorku chromu(III) dodano w nadmiarze wodny roztwór wodorotlenku sodu i otrzymano klarowny roztwór. Następnie do tego roztworu wprowadzono wodny roztwór nadtlenku wodoru.

Na którym zdjęciu przedstawiono wygląd zawartości probówki po zakończeniu opisanego doświadczenia? Zaznacz literę A, B, C albo D.



A.



B.



C.



JoaLesChem

Matura Czerwiec 2025

Zadanie 17.

W akumulatorze kadmowo-niklowym elektrodą dodatnią jest tlenek wodorotlenek niklu(III) o wzorze NiO(OH), elektrodą ujemną jest metaliczny kadm, a elektrolitem – roztwór KOH. Produktami rozładowania tego akumulatora są wodorotlenki niklu(II) i kadmu(II). W tabeli przedstawiono potencjały standardowe wybranych reakcji redukcji z udziałem kadmu i niklu oraz ich związków.

Równanie reakcji redukcji	Potencjał standardowy $E°$, V
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cd$	– 0,40
$Cd(OH)_2 + 2e^- \rightleftarrows Cd + 2OH^-$	– 0,81
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$	– 0,26
$NiO(OH) + H_2O + e^- \rightleftarrows Ni(OH)_2 + OH^-$	+0,52
$Ni(OH)_2 + 2e^- \rightleftarrows Ni + 2OH^-$	– 0,72

Na podstawie: *Handbook of Chemistry and Physics* 97th, CRC Press 2017.

Zadanie 17.1. (0–1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas pracy – rozładowywania – akumulatora kadmowo-niklowego.

.....

Zadanie 17.2. (0–1)

Wybierz z tabeli odpowiednie wartości potencjałów standardowych i oblicz siłę elektromotoryczną *SEM* tego akumulatora.

.....



Matura Maj 2025

Zadanie 5.

W odpowiednich warunkach fluorowce mogą ze sobą reagować i tworzyć tzw. związki międzyhalogenowe o wzorze ogólnym AX_y, w którym y przyjmuje wartość 1, 3, 5 lub 7.

W tym wzorze A oznacza pierwiastek o mniejszej elektroujemności, a X – pierwiastek o większej elektroujemności.

Przykładem związku międzyhalogenowego jest trichlorek jodu o wzorze ICl_3.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2018.

Zadanie 5.1. (0–2)

Trichlorek jodu został po raz pierwszy otrzymany w reakcji, której schemat przedstawiono poniżej.

$$IO_3^- + I_2 + H^+ + Cl^- \rightarrow ICl_3 + H_2O$$

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie reakcji redukcji zachodzącej podczas tej przemiany. Uwzględnij środowisko reakcji. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Równanie reakcji redukcji:

.....

..... IO_3^- + ... I_2 + ... H^+ + ... Cl^- → ..... ICl_3 + ... H_2O



Matura Maj 2025

Zadanie 9. (0–2)

Pod wyciągiem przeprowadzono dwa doświadczenia, których celem było zbadanie przebiegu reakcji metali z kwasami. Użyto poniższych odczynników:

cynk srebro kwas solny kwas azotowy(V)

Każdy z reagentów został użyty tylko raz. Przebieg doświadczeń przedstawiono na poniższych zdjęciach.

Doświadczenie 1.



Doświadczenie 2.



Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących podczas doświadczeń 1. i 2.

Doświadczenie 1.: .....

Doświadczenie 2.: .....

JoaLesChem

Matura Maj 2025

Zadanie 14.

W trzech standardowych półogniwach A, B i C ustalają się równowagi opisane poniższymi równaniami.

półogniwo A	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$
półogniwo B	$Br_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$
półogniwo C	$Co^{3+} + e^- \rightleftarrows Co^{2+}$

Zadanie 14.1. (0–2)

Uzupełnij zdania. Zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie. Następnie napisz, z którym półogniwem (B albo C) w warunkach standardowych należy połączyć półogniwo A, aby podczas pracy ogniwa malało pH roztworu w tym półogniwie.

Aby podczas pracy ogniwa malało pH roztworu w półogniwie A, stężenie jonów H^+ musi się

(zwiększać / zmniejszać). Oznacza to, że w tym półogniwie zachodzi proces

(redukcji / utleniania), a drugie półogniwo pełni funkcję (anody / katody).

Opisany warunek spełnia ogniwo zbudowane z półogniwa A połączonego

z półogniwem ..... .

Zadanie 14.2. (0–1)

Uzupełnij poniższy zapis tak, aby powstał schemat ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw B oraz C generującego prąd w warunkach standardowych.

(–) Pt | ..... || ..... | Pt (+)



Matura Grudzień 2024

Zadanie 16.

Poniższe równanie opisuje reakcję kationów miedzi(II) z metalicznym niklem.

$$Cu^{2+}(aq) + Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Cu(s)$$

Ta przemiana może zachodzić w różnych układach, np.:

- w roztworze soli miedzi(II) po zanurzeniu w nim blaszki niklowej
- w ogniwie złożonym z odpowiednich półogniw metalicznych.

Zadanie 16.1. (0–2)

Przygotowano wodny roztwór $CuSO_4$ o stężeniu $0{,}50\ mol \cdot dm^{-3}$ i objętości $20{,}0\ cm^3$. W tym roztworze zanurzono niklową płytkę o masie $5{,}820\ g$. Po pewnym czasie płytkę wyjęto i osuszono. Stwierdzono, że:

- po zakończeniu doświadczenia stężenie jonów Cu^{2+} w roztworze wynosiło $0{,}040\ mol \cdot dm^{-3}$
- w warunkach doświadczenia cały wydzielony metal osadził się na płytce.



Oblicz masę płytki po wyjęciu jej z roztworu i osuszeniu. Załóż, że objętość roztworu nie uległa zmianie. W obliczeniach przyjmij następujące wartości mas molowych: $M_{Cu} = 63{,}55\ g \cdot mol^{-1}$ i $M_{Ni} = 58{,}69\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:

Matura Grudzień 2024

Zadanie 16.2. (0–1)

Skonstruowano ogniwo elektrochemiczne złożone ze standardowego półogniwa miedziowego oraz standardowego półogniwa niklowego. Półogniwa połączono kluczem elektrolitycznym w formie U-rurki wypełnionej nasyconym roztworem azotanu(V) potasu.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Siła elektromotoryczna opisanego ogniwa w warunkach standardowych jest równa $0{,}216\ \mathrm{V}$.	**P**	**F**
2.	W trakcie pracy opisanego ogniwa kationy potasu przemieszczają się z klucza elektrolitycznego w kierunku półogniwa miedziowego, a aniony azotanowe(V) – w kierunku półogniwa niklowego.	**P**	**F**

Zadanie 17. (0–1)

Roztwarzanie tlenków wanadu (VO, V_2O_3, VO_2, V_2O_5) w kwasach nie zawsze prowadzi do powstania prostych kationów wanadu, takich jak V^{2+} lub V^{3+}, gdyż ten pierwiastek na wyższych stopniach utlenienia tworzy jony oksowanadowe, takie jak VO_2^+ lub VO^{2+}.
Po zmieszaniu roztworu zawierającego kationy VO_2^+ z roztworem zawierającym kationy V^{2+} w środowisku kwasowym zachodzi reakcja, którą można opisać równaniem:

$$VO_2^+\,(aq) + V^{2+}\,(aq) + 2H_3O^+\,(aq) \rightarrow VO^{2+}\,(aq) + V^{3+}\,(aq) + 3H_2O\,(c)$$

Na podstawie: C. Blanc, A. Rufer, *Paths to Sustainable Energy*, Lozanna 2010.

W poniższej tabeli podano równania dwóch reakcji:

I	$VO_2^+\,(aq) + 2H_3O^+\,(aq) + e^- \rightleftarrows VO^{2+}\,(aq) + 3H_2O\,(c)$
II	$V^{3+}\,(aq) + e^- \rightleftarrows V^{2+}\,(aq)$

Rozstrzygnij, która reakcja – I czy II – charakteryzuje się wyższą wartością standardowego potencjału redukcji. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....



Matura Czerwiec 2024

Zadanie 3.

Tytan jest lekkim metalem odpornym na korozję. W zależności od stopnia utlenienia tytanu chlorki tego pierwiastka odznaczają się różnymi właściwościami fizycznymi. Wartości temperatury topnienia i temperatury wrzenia dwóch związków tytanu z chlorem zestawiono w poniższej tabeli.

Wzór związku tytanu z chlorem	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C
$TiCl_2$	1035	1500
$TiCl_4$	– 24	136

Reakcja tlenku tytanu(IV) – o wzorze TiO_2 – z tetrachlorometanem w temperaturze 500 °C prowadzi do powstania chlorku tytanu(IV) oraz tlenku węgla(IV) (reakcja 1.). Z kolei chlorek tytanu(II) – jako jedyny produkt reakcji – można otrzymać w wyniku przepuszczania par chlorku tytanu(IV) w temperaturze 1040 °C nad metalicznym tytanem (reakcja 2.).

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

Zadanie 3.4. (0–2)

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równania opisanych reakcji otrzymywania $TiCl_4$ (reakcja 1.) i $TiCl_2$ (reakcja 2.). Rozstrzygnij, czy dana przemiana jest reakcją utleniania-redukcji. Zaznacz TAK albo NIE.

Równanie reakcji 1.:

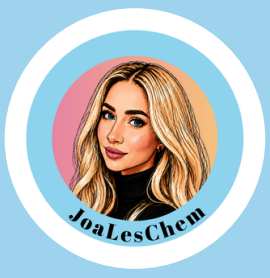
.....

Rozstrzygnięcie: TAK NIE

Równanie reakcji 2.:

.....

Rozstrzygnięcie: TAK NIE



Matura Czerwiec 2024

Zadanie 18. (0–1)

Zbudowano dwa półogniwa I i II, w których zachodzą reakcje opisane równaniami:

Półogniwo I: $Co^{3+} + e^- \rightleftarrows Co^{2+}$

Półogniwo II: $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w ogniwie zbudowanym z półogniw I i II w warunkach standardowych. Oblicz SEM tego ogniwa.

Równanie reakcji: .....

SEM = ...

Matura Maj 2024

Zadanie 11. (0–2)

Jony FeO_4^{2-} mogą powstać podczas reakcji $Fe(OH)_3$ z jonami ClO^- w nasyconym roztworze NaOH, zilustrowanej poniższym schematem:

$$Fe(OH)_3 + ClO^- + OH^- \rightarrow FeO_4^{2-} + Cl^- + H_2O$$

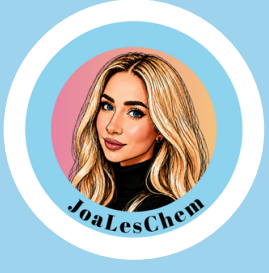
Na podstawie: L. Kolditz, *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

Napisz w <u>formie jonowej skróconej</u> z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie reakcji utleniania zachodzącej podczas opisanej przemiany. Uwzględnij środowisko reakcji. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Równanie reakcji utleniania:

.....

..... $Fe(OH)_3$ + ... ClO^- + ... OH^- → ..... FeO_4^{2-} + ... Cl^- + ... H_2O



Matura Maj 2024

Zadanie 12.

Poniżej przedstawiono równania reakcji, które przebiegają w wybranych półogniwach redoks.

Półogniwo	Równanie reakcji elektrodowej
A	$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+}(aq) + 4H_2O$
B	$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}(aq)$

W tych półogniwach elementem przewodzącym jest platyna – nie bierze ona udziału w reakcji elektrodowej.

Zadanie 12.1. (0–1)

Uzupełnij poniższy zapis, tak aby powstał schemat ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw A i B, które generuje prąd w warunkach standardowych. Napisz, które półogniwo pełni funkcję anody, a które – katody w pracującym ogniwie.

…… (–) Pt | …… || …… | Pt (+) ……

funkcja półogniwa — funkcja półogniwa

Zadanie 12.2. (0–1)

Napisz w <u>formie jonowej</u> sumaryczne równanie reakcji, która zachodzi w pracującym ogniwie zbudowanym z półogniw A i B.

……

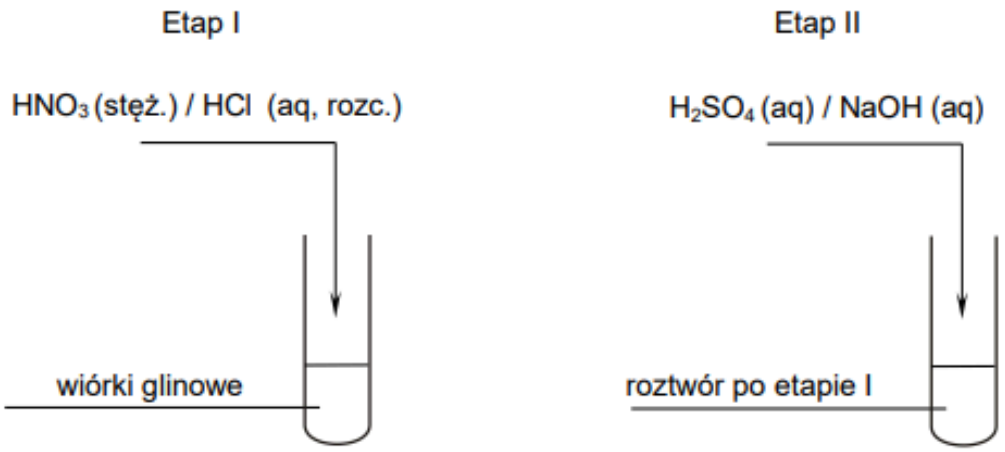
Matura Czerwec 2023

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:

.....

.....

.....



Matura Czerwec 2023

Zadanie 22.

Metaliczny cynk roztwarza się w alkalicznych roztworach zawierających aniony azotanowe(V) zgodnie ze schematem:

$$Zn + NO_3^- + OH^- + H_2O \rightarrow Zn(OH)_4^{2-} + NH_3$$

Zadanie 22.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie procesu redukcji zachodzącego podczas tej reakcji. Uwzględnij środowisko reakcji.

.....

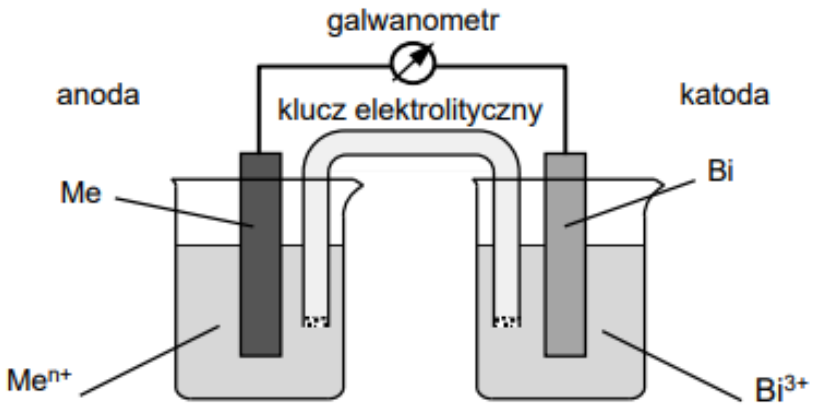
Zadanie 22.2. (0–1)

Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

$$..... Zn + ... NO_3^- + ... OH^- + ... H_2O \rightarrow ..... Zn(OH)_4^{2-} + ... NH_3$$

Zadanie 23. (0–2)

Zbudowano ogniwo przedstawione na poniższym rysunku.



Siła elektromotoryczna tego ogniwa w warunkach standardowych była równa 0,565 V.

Napisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie reakcji, która zachodzi w pracującym ogniwie. Napisz schemat tego ogniwa.

Obliczenia:

Równanie reakcji: .....

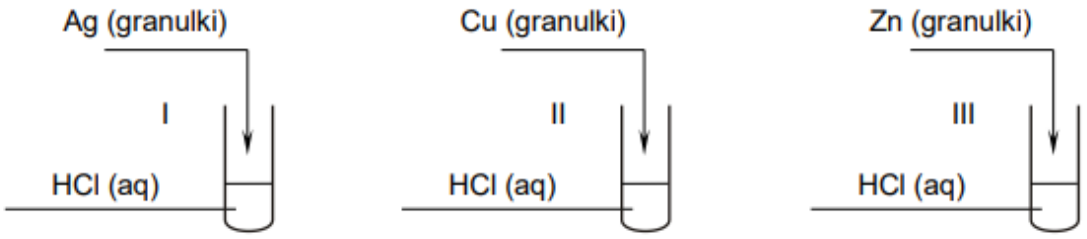
Schemat ogniwa: .....



Matura Maj 2023

Zadanie 13.

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.

Zadanie 13.1. (0–1)

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:

.....

.....

.....

Zadanie 13.2. (0–1)

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.

.....

JoaLesChem

Matura Maj 2023

Zadanie 13.3. (0–1)

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.

.....

Zadanie 16. (0–1)

W środowisku wodnym aniony tiosiarczanowe reagują z chlorem zgodnie ze schematem:

$$S_2O_3^{2-} + Cl_2 + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + Cl^- + H_3O^+$$

Podczas tej reakcji aniony tiosiarczanowe ulegają utlenieniu, które przebiega według schematu:

$$S_2O_3^{2-} + 15H_2O \rightarrow 2SO_4^{2-} + 10H_3O^+ + x\,e^-$$

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie reakcji.

$$.....S_2O_3^{2-} + ...Cl_2 + ...H_2O \rightarrow .....SO_4^{2-} + ...Cl^- + ...H_3O^+$$

Zadanie 17. (0–1)

Technet, podobnie jak mangan, jest pierwiastkiem, który w związkach chemicznych może występować na VI stopniu utlenienia. Jony TcO_4^{2-} są trwałe jedynie w środowisku silnie zasadowym, natomiast w roztworach obojętnych ulegają dysproporcjonowaniu, zgodnie ze schematem:

$$TcO_4^{2-} + H_2O \rightarrow TcO_4^- + TcO_2 + OH^-$$

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

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u>, z uwzględnieniem liczby wymienianych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie <u>reakcji redukcji</u> zachodzącej podczas opisanej przemiany. Uwzględnij środowisko reakcji.

.....



Matura Maj 2023

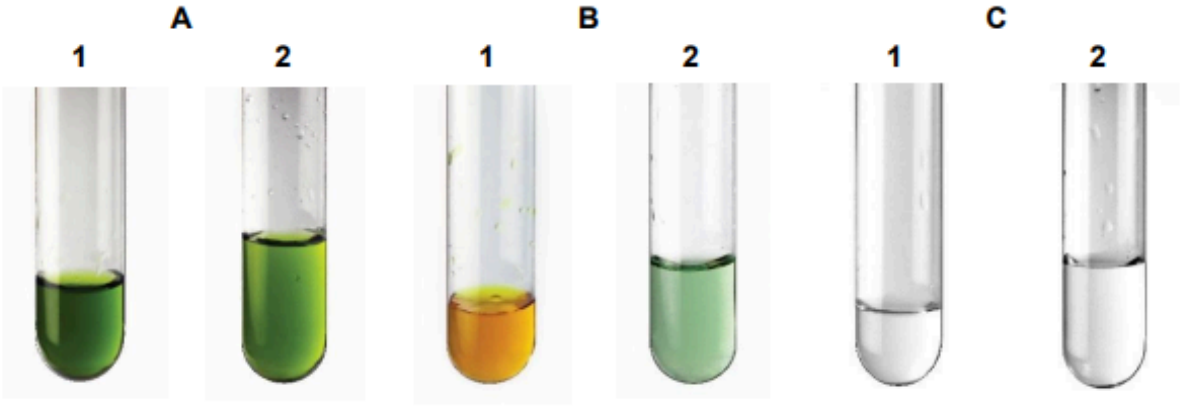
Zadanie 14. (0–2)

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do trzech probówek (A, B, C) wprowadzono w przypadkowej kolejności świeżo sporządzone roztwory chlorków: chromu(III), glinu i żelaza(III), o tych samych stężeniach molowych. Następnie do każdej probówki dodano bezbarwny, klarowny, świeżo sporządzony, wodny roztwór chlorku cyny(II) w ilości wystarczającej do stechiometrycznego przebiegu reakcji zilustrowanej schematem:

$$MeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow MeCl_2 + SnCl_4$$

gdzie Me oznacza metal.

Wszystkie użyte roztwory były zakwaszone w celu cofnięcia procesu hydrolizy.
Na poniższych zdjęciach przedstawiono wygląd zawartości probówek przed wprowadzeniem roztworu chlorku cyny(II) (1) i po jego wprowadzeniu, gdy w roztworach przestały zachodzić jakiekolwiek zmiany (2).



Wodne roztwory soli zawierające jony cyny(IV) są bezbarwne.

Uzupełnij tabelę. Wpisz wzory soli, których roztwory były obecne w probówkach A i C przed wprowadzeniem roztworu chlorku cyny(II). Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce B.

Probówka	A	C
Wzór soli		

Równanie reakcji zachodzącej w probówce B:

.....

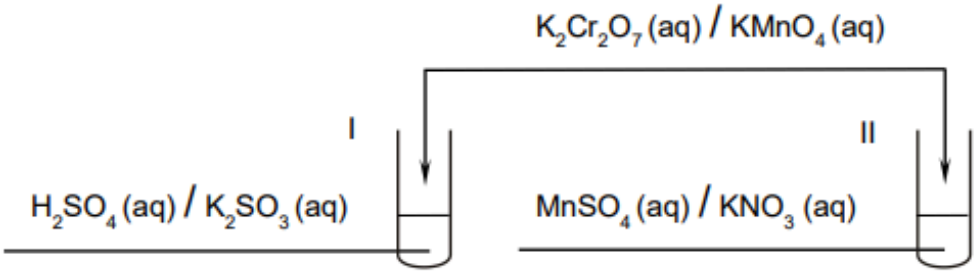
Matura Maj 2023

Zadanie 18. (0–1)

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do probówek I i II z wodnymi roztworami pewnych substancji dodano jeden, ten sam odczynnik. W obu probówkach zaszły reakcje utleniania i redukcji. Po zakończeniu doświadczenia wygląd zawartości obu probówek był taki sam, co pokazano na zdjęciu.



Uzupełnij schemat przeprowadzonego doświadczenia. Zaznacz wzory substancji, których wodne roztwory znajdowały się w probówkach I i II, oraz wzór odczynnika dodanego do obu probówek.



Zadanie 19.

Zbudowano ogniwo, którego schemat zapisany zgodnie z konwencją sztokholmską jest następujący:

$$(-)\ Co \mid Co^{2+} \parallel H^+ \mid H_2\,(g) \mid Pt\ (+)$$

Zadanie 19.1. (0–1)

Oblicz siłę elektromotoryczną opisanego ogniwa w warunkach standardowych.

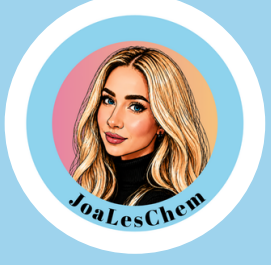
SEM = ...

Zadanie 19.2. (0–1)

W opisanym ogniwie półogniwo $Co \mid Co^{2+}$ zastąpiono innym półogniwem metalicznym. Ta zmiana nie spowodowała (w warunkach standardowych) zmiany procesu katodowego.

Spośród wymienionych półogniw wybierz i zaznacz wszystkie te, które mogły być użyte do budowy tego ogniwa.

$Ag \mid Ag^+$ $Cu \mid Cu^{2+}$ $Fe \mid Fe^{2+}$ $Ni \mid Ni^{2+}$ $Zn \mid Zn^{2+}$



Matura Grudzień 2022

Zadanie 9. (0–1)

Badano reakcje stężonego kwasu azotowego(V) z metalami: z cynkiem, z glinem, z magnezem oraz ze srebrem. Jedno z przeprowadzonych doświadczeń pokazano na zdjęciu.



Wskaż metal, który znajduje się w probówce z kwasem pokazanej na zdjęciu, i uzasadnij swój wybór.

Symbol metalu: .....

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

Zadanie 19. (0–1)

Zbudowano dwa ogniwa składające się z półogniw metalicznych (I rodzaju). W jednym z ogniw półogniwo cynkowe stanowi anodę, a w drugim – katodę. Wartości SEM tych ogniw różnią się o $59\ \mathrm{mV}$.

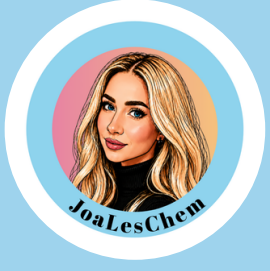
Uzupełnij schematy opisanych ogniw. Elektrodą w dobieranym półogniwie powinien być jeden z wymienionych metali:

mangan chrom żelazo kobalt miedź

Schematy ogniw:

A (–): Zn | Zn^{2+} ‖ ..... | ..... :(+) K

A (–): ..... | ..... ‖ Zn^{2+} | Zn :(+) K



Matura Czerwiec 2022

Zadanie 14.

W trzech ponumerowanych probówkach znajdowały się (w przypadkowej kolejności): kwas solny oraz stężone roztwory kwasów HNO_3 i H_2SO_4. Probówki umieszczono pod wyciągiem i do każdej z nich wrzucono kawałek drutu miedzianego. W probówce 1. zaczął się wydzielać brunatny gaz i roztwór przybrał niebieskozieloną barwę. W pozostałych probówkach nie zaobserwowano objawów reakcji, więc wstawiono je do gorącej łaźni wodnej. Po ogrzaniu zawartość probówki 2. pozostała niezmieniona, a w probówce 3. zaczął się wydzielać bezbarwny gaz i pojawiło się niebieskawe zabarwienie roztworu.

Zadanie 14.1. (0–1)

Przyporządkuj wzory kwasów do probówek – uzupełnij tabelę.

Probówka 1.	Probówka 2.	Probówka 3.

Zadanie 14.2. (0–2)

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji, które zaszły w probówkach 1. i 3.

Probówka 1.:

.....

Probówka 3.:

.....

Zadanie 14.3. (0–1)

Napisz, jakie właściwości metalicznej miedzi potwierdził przebieg doświadczenia w probówce 2. Odwołaj się do szeregu elektrochemicznego metali.

.....

.....

Zadanie 14.4. (0–1)

Uszereguj według <u>wzrastających</u> właściwości utleniających (w środowisku kwasowym) jony: H^+, NO_3^-, SO_4^{2-}. Napisz wzory tych jonów w odpowiedniej kolejności.

.....

najsłabszy utleniacz najsilniejszy ut



Matura Czerwiec 2022

Zadanie 15.

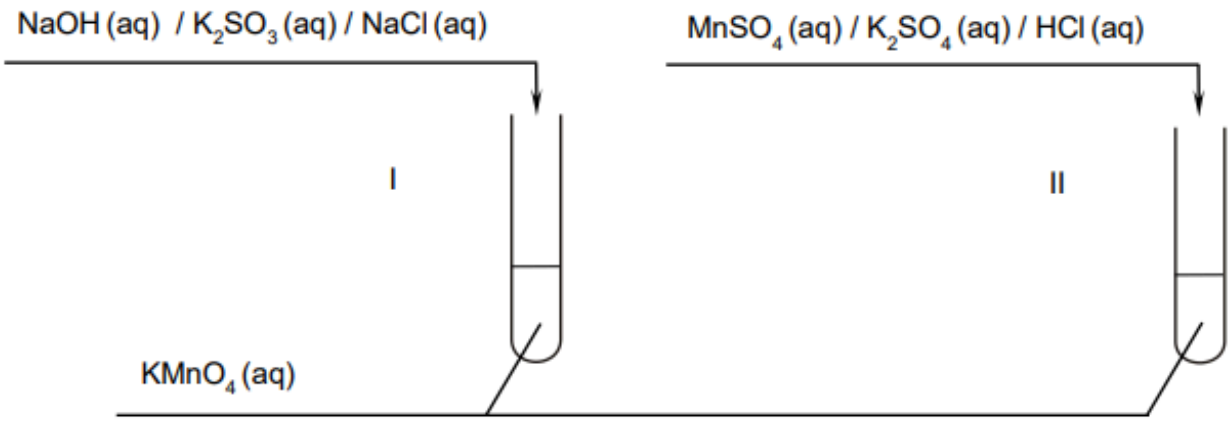
Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego:

- do probówki z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu znajdującym się w probówce I dodano wodny roztwór jednej substancji z zestawu: NaOH, K_2SO_3, NaCl
- do probówki z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu znajdującym się w probówce II dodano wodny roztwór jednej substancji z zestawu: $MnSO_4$, K_2SO_4, HCl.

Mimo że dodane substancje były różne, w obu probówkach zaobserwowano identyczne objawy zachodzących reakcji chemicznych.

Zadanie 15.1. (0–2)

Wybierz i zaznacz w podanych zestawach po jednym wzorze wybranych odczynników, których zastosowanie spowodowało identyczne objawy reakcji w probówkach I i II. Opisz zmiany świadczące o zajściu reakcji w probówkach I i II.



.....

.....

Zadanie 15.2. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów utleniania i redukcji zachodzących podczas opisanego doświadczenia w probówce I.

Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....



Matura Czerwiec 2022

Zadanie 15.3. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia w probówce II. Uwzględnij fakt, że woda jest jednym z substratów zachodzącej reakcji.

.....

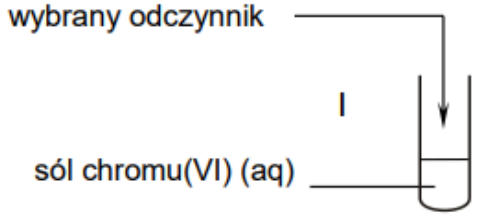
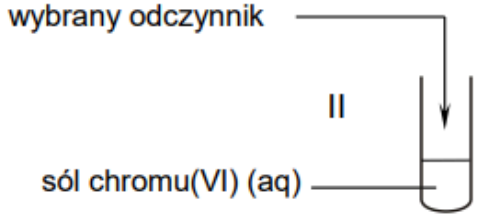
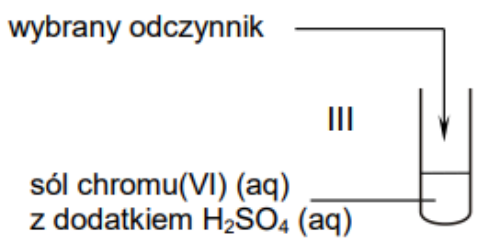
Matura Maj 2022

Zadanie 12.

W trzech probówkach (I–III) umieszczono wodne roztwory soli potasu zawierających chrom na VI stopniu utlenienia. Zawartość probówki III zakwaszono. Następnie do każdej probówki dodano jeden odczynnik wybrany z poniższej listy:

- wodny roztwór wodorotlenku potasu
- wodny roztwór azotanu(V) sodu
- wodny roztwór azotanu(V) srebra(I)
- wodny roztwór siarczanu(IV) potasu.

Schemat doświadczenia i opis wyglądu zawartości probówek I–III przed reakcją i po jej zakończeniu przedstawiono w poniższej tabeli.

Schemat doświadczenia	Opis wyglądu zawartości probówki przed reakcją i po jej zakończeniu
	Przed reakcją: żółty roztwór Po reakcji: ciemnoczerwony osad
	Przed reakcją: pomarańczowy roztwór Po reakcji: żółty roztwór
	Przed reakcją: pomarańczowy roztw Po reakcji: zielony roztwór

JoaLesChem

Matura Maj 2022

Zadanie 12.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce I po dodaniu wybranego odczynnika do roztworu soli chromu(VI) oraz napisz nazwę lub wzór odczynnika, który dodano do probówki II w opisanym doświadczeniu.

Równanie reakcji zachodzącej w probówce I:

.....

Nazwa lub wzór odczynnika dodanego do probówki II: .....

Zadanie 12.2. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce III po dodaniu wybranego odczynnika do roztworu soli chromu(VI) z dodatkiem H_2SO_4.

.....

Zadanie 12.3. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

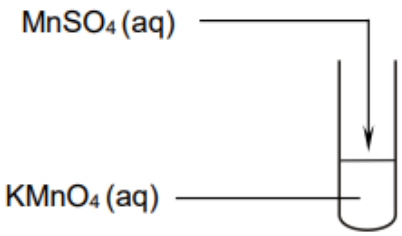
Reakcja redoks przebiegła w probówce (I / II / III). Sól chromu(VI) pełni w tej przemianie funkcję (reduktora / utleniacza).



Matura Maj 2022

Zadanie 13. (0–1)

Wykonano doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.



Po zakończeniu reakcji w probówce widoczne były bezbarwny roztwór i brunatny osad.

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u>, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej przemiany. Uwzględnij, że reakcja zachodzi w środowisku obojętnym.

Równanie procesu redukcji:

.....

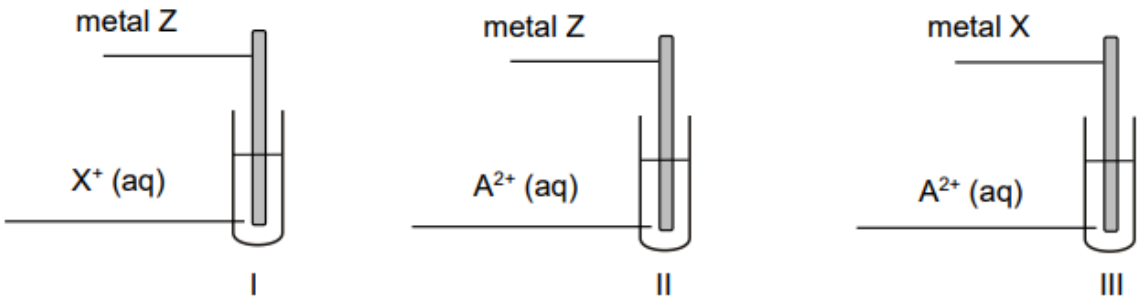
Równanie procesu utleniania:

.....

Zadanie 14.

O trzech metalach umownie oznaczonych symbolami A, X i Z wiadomo, że tworzą wyłącznie kationy o wzorach X^+, A^{2+}, Z^{3+}. Stwierdzono, że właściwości utleniające kationów tych metali maleją w szeregu: X^+, A^{2+}, Z^{3+}.

Przeprowadzono doświadczenie z udziałem metali Z i X oraz wodnych roztworów soli, w których były obecne jony X^+ i A^{2+}. Schemat doświadczenia przedstawiono poniżej.



Zadanie 14.1. (0–1)

Wskaż metal, który jest najsłabszym reduktorem, oraz metal, który jest najsi' reduktorem. Użyj symboli A, X albo Z.

Najsłabszy reduktor: ..... Najsilniejszy reduktor: .....



Matura Maj 2022

Zadanie 14.2. (0–2)

W jednej probówce nie zaobserwowano objawów reakcji.

Napisz numer probówki, w której nie zaobserwowano objawów reakcji. Napisz w formie jonowej skróconej równania dwóch reakcji, które przebiegły podczas przeprowadzonego doświadczenia. Użyj symboli A, X, Z.

Numer probówki: .....

Równania reakcji:

.....

.....

Matura Marzec 2022

Zadanie 19. (0–1)

Wykonano doświadczenie, którego celem było otrzymanie pewnej substancji chemicznej. Postępowano zgodnie z poniższą instrukcją:

Odważyć 5 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, umieścić w kolbie stożkowej i dodać 15 cm^3 wody destylowanej.
Roztwór w kolbie mieszać i ogrzać w łaźni wodnej do temperatury około 60 °C.
W tej temperaturze dodawać powoli porcjami nadmiar pyłu cynkowego (ok. 1,5 g).
Po wprowadzeniu całej ilości cynku kolbę dalej ogrzewać do momentu odbarwienia roztworu.
Następnie otrzymaną mieszaninę przesączyć i osad przemyć rozcieńczonym kwasem solnym (0,5 $mol \cdot dm^{-3}$).

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która była przyczyną odbarwienia roztworu, i wyjaśnij, w jakim celu otrzymany osad należy przemyć rozcieńczonym kwasem solnym.

Równanie zachodzącej reakcji:

.....

Wyjaśnienie: .....

.....

.....



Matura Marzec 2022

Zadanie 20. (0–1)

W standardowym półogniwie A ustala się równowaga opisana równaniem:

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$$

Po połączeniu tego półogniwa ze standardowym półogniwem B otrzymano ogniwo, którego siła elektromotoryczna (SEM) jest równa 0,971 V.

Napisz sumaryczne równanie reakcji, która zachodzi w pracującym ogniwie zbudowanym z półogniw A i B.

.....

Zadanie 21. (0–2)

Przykładem elektrody halogenosrebrowej jest elektroda bromosrebrowa, której działanie opisano równaniem:

$$AgBr\ (s) + e^- \rightleftarrows Ag\ (s) + Br^-\ (aq)$$

Potencjał tej elektrody zależy od stężenia jonów bromkowych i w temperaturze 298 K wyraża się równaniem:

$$E_{Ag/AgBr} = E^{\circ}_{Ag/AgBr} - 0{,}059 \log c_{Br^-}$$

Standardowy potencjał tej elektrody $E^{\circ}_{Ag/AgBr} = 0{,}071$ V.

W temperaturze 298 K potencjał elektrody bromosrebrowej zanurzonej w wodnym roztworze bromku srebra pozostającym w równowadze z osadem tej soli był równy $E_{Ag/AgBr} = 0{,}431$ V.

Oblicz wartość iloczynu rozpuszczalności bromku srebra K_s[AgBr] w temperaturze 298 K.

Obliczenia:



Matura Czerwiec 2021

Zadanie 14. (0–2)

W ciekłym amoniaku azotan(V) amonu wykazuje zdolność utleniającego roztwarzania metali – tak jak kwas azotowy(V) w wodzie. Reakcja miedzi z azotanem(V) amonu w skroplonym amoniaku przebiega zgodnie ze schematem:

$$Cu + NH_4^+ + NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + NO_2^- + H_2O + NH_3$$

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

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej przemiany. Uwzględnij środowisko reakcji – obecność jonów NH_4^+. Określ stosunek molowy reduktora do utleniacza w tej reakcji.

Równanie procesu redukcji:

.....

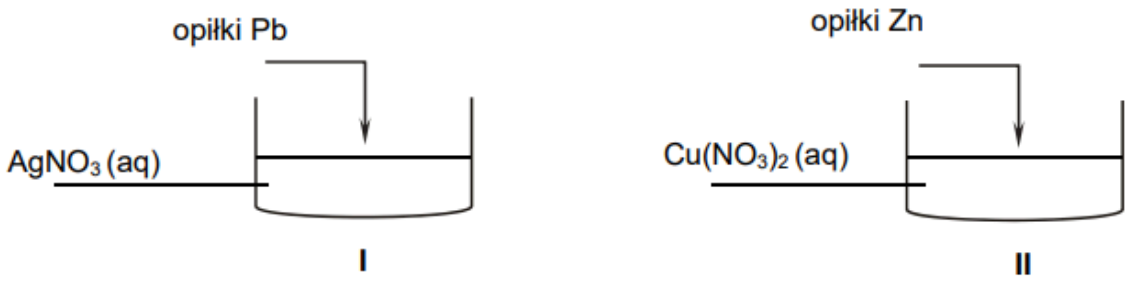
Równanie procesu utleniania:

.....

Stosunek molowy $n_{reduktora} : n_{utleniacza}$ = ...

Zadanie 23.

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem.



Zadanie 23.1. (0–2)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej po dodaniu opiłków ołowiu do zlewki I. Rozstrzygnij, czy po zakończeniu doświadczenia masa roztworu w zlewce I wzrosła czy zmalała. Odpowiedź uzasadnij.

Równanie zachodzącej reakcji:

.....

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....



Matura Czerwiec 2021

Zadanie 23.2. (0–1)

Po zakończeniu doświadczenia na dnie zlewki II znajdowały się dwa metale: cynk oraz miedź.

Uzupełnij poniższą tabelę. Napisz, jaką barwę miał roztwór w probówce II przed reakcją i po jej zakończeniu.

Barwa roztworu w zlewce II	
przed doświadczeniem	po zakończeniu doświadczenia

Zadanie 18.

W kolbach oznaczonych numerami I i II znajdowały się dwa różne klarowne roztwory o żółtej barwie. Każdy z roztworów otrzymano przez rozpuszczenie w wodzie jednej substancji wybranej spośród:

$FeCl_3$ K_2CrO_4 $KMnO_4$ $MnSO_4$ $(NH_4)_2CrO_4$ $(NH_4)_2Cr_2O_7$

Do roztworu w kolbie I dodano wodny roztwór wodorotlenku sodu i zaobserwowano wydzielanie się bezbarwnego gazu o charakterystycznym zapachu. Stwierdzono także, że w mieszaninie nie wytrącił się żaden osad i że roztwór pozostał żółty.

Do roztworu w kolbie II dodano wodny roztwór kwasu siarkowego(VI) i stwierdzono, że roztwór pozostał klarowny, ale zmienił barwę z żółtej na pomarańczową. Kiedy do uzyskanej mieszaniny dodano nadmiar wodnego roztworu wodorotlenku sodu, roztwór z powrotem stał się żółty i nie zaobserwowano wydzielania gazu.

Zadanie 18.1. (0–1)

Spośród wymienionych powyżej związków chemicznych wybierz i napisz wzór związku, którego roztwór znajdował się w kolbie I na początku doświadczenia.

.....

Zadanie 18.2. (0–2)

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji, która zaszła w kolbie II:

- **po dodaniu wodnego roztworu H_2SO_4 do zawartości kolby**

.....

- **po dodaniu nadmiaru wodnego roztworu NaOH.**

.....



Matura Czerwiec 2021

Zadanie 19.

Antymon roztwarza się na gorąco w stężonym kwasie siarkowym(VI). W tej przemianie tworzy się m.in. zdysocjowany w wodnym roztworze siarczan(VI) antymonu(III) oraz wydziela się bezbarwny gaz o charakterystycznym ostrym zapachu, w którym siarka stanowi 50% masowych.

Antymon reaguje także na gorąco ze stężonym kwasem azotowym(V). W tej przemianie wydziela się bezbarwny gaz, który w kontakcie z powietrzem zabarwia się na kolor czerwonobrunatny, i powstaje trudno rozpuszczalny jednoprotonowy kwas antymonowy(V). W cząsteczce tego kwasu stosunek liczby atomów wodoru do liczby atomów tlenu jest równy 1 : 3.

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, Warszawa 2004.

Zadanie 19.1. (0–2)

Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanego procesu roztwarzania antymonu na gorąco w stężonym kwasie siarkowym(VI). Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> sumaryczne równanie opisanej przemiany.

Równanie reakcji redukcji:

.....

Równanie reakcji utleniania:

.....

Sumaryczne równanie reakcji:

.....

Zadanie 19.2. (0–1)

Napisz <u>w formie jonowej</u> sumaryczne równanie opisanego procesu roztwarzania antymonu na gorąco w stężonym <u>kwasie azotowym(V)</u>.

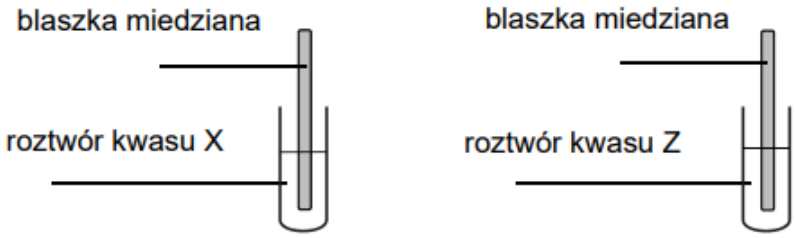
.....



Matura Maj 2021

Zadanie 22. (0–2)

W dwóch nieoznaczonych probówkach znajdowały się oddzielnie: rozcieńczony wodny roztwór kwasu azotowego(V) i rozcieńczony wodny roztwór kwasu siarkowego(VI). W tych roztworach zanurzono blaszki miedziane, a zawartość probówek lekko ogrzano.



Po zanurzeniu blaszki miedzianej w roztworze kwasu X i ogrzaniu zawartości probówki wydzielał się bezbarwny gaz, który w kontakcie z powietrzem zabarwiał się na kolor czerwonobrunatny.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

W rozcieńczonym roztworze kwasu azotowego(V) miedź (reaguje z wydzieleniem gazowego tlenku / reaguje z wydzieleniem wodoru / nie reaguje) i roztwór (przyjmuje barwę niebieską / pozostaje bezbarwny). W rozcieńczonym roztworze kwasu siarkowego(VI) miedź (reaguje z wydzieleniem gazowego tlenku / reaguje z wydzieleniem wodoru / nie reaguje) i roztwór (przyjmuje barwę niebieską / pozostaje bezbarwny). Kwasem X jest (HNO_3 / H_2SO_4).



Matura Maj 2021

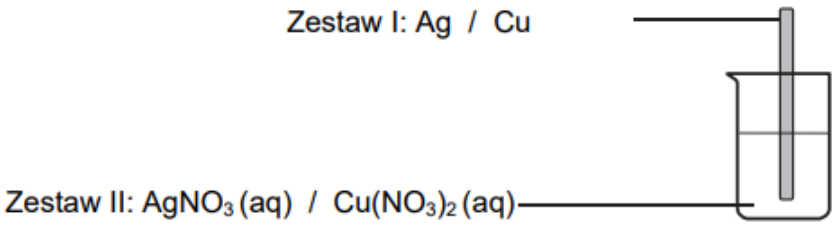
Zadanie 16.

Masz do dyspozycji: srebrzystoszarą płytkę ze srebra i czerwonoróżową płytkę miedzianą oraz wodne roztwory azotanu(V) srebra(I) i azotanu(V) miedzi(II).

Zadanie 16.1. (0–2)

Zaprojektuj doświadczenie, podczas którego można zaobserwować zmiany świadczące o przebiegu reakcji chemicznej. Uzupełnij schemat doświadczenia – wybierz i podkreśl po jednym odczynniku w zestawach I i II oraz opisz zmiany zaobserwowane podczas przeprowadzonego doświadczenia.

Schemat doświadczenia:



Zmiana wyglądu płytki	Zmiana wyglądu roztworu

Zadanie 16.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Przebieg doświadczenia potwierdził, że miedź jest (silniejszym / słabszym) reduktorem niż srebro oraz że silniejsze właściwości utleniające mają kationy (Cu^{2+} / Ag^{+}). Potencjał E° półogniwa $Cu|Cu^{2+}$ jest (niższy / wyższy) od potencjału półogniwa $Ag|Ag^{+}$.

Zadanie 16.3. (0–2)

Rozstrzygnij, czy podczas przeprowadzonego doświadczenia sumaryczne stężenie molowe kationów oraz sumaryczne stężenie molowe anionów się zmieniły (wzrosły albo zmalały), czy też nie uległy zmianie. Uzupełnij poniższe zdania i uzasadnij odpowiedź.

Stężenie molowe kationów w roztworze (wzrosło / zmalało / nie uległo zmianie).

Uzasadnienie: .....

.....

Stężenie molowe anionów w roztworze (wzrosło / zmalało / nie uległo zmianie).

Uzasadnienie: .....

.....



Matura Marzec 2021

Informacja do zadań 17.–18.

Tlenek manganu(IV) w reakcjach utleniania-redukcji może pełnić funkcję reduktora lub utleniacza.

Zadanie 17. (0–2)

W reakcjach tlenku manganu(IV) z kwasami powstają sole manganu(II).

Podaj wzory wszystkich produktów reakcji tlenku manganu(IV):

- **z kwasem solnym**

.....

- **z kwasem siarkowym(VI).**

.....

Zadanie 18. (0–2)

Tlenek manganu(IV) reaguje z tlenem w środowisku zasadowym. W reakcji powstają sole manganu(VI).

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas reakcji tlenku manganu(IV) z tlenem w środowisku zasadowym (NaOH). Napisz w formie cząsteczkowej sumaryczne równanie zachodzącej reakcji.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utlenienia:

.....

Sumaryczne równanie reakcji:

.....



Matura Marzec 2021

Zadanie 19.

Zawartość jonów dichromianowych(VI) w wodnym roztworze można określić dzięki zastosowaniu metody pośredniej. W pierwszym etapie dodaje się roztwór jodku potasu i kwas siarkowy(VI). Zachodzi wtedy reakcja opisana równaniem:

$$Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$$

W drugim etapie do otrzymanej mieszaniny dodaje się roztwór tiosiarczanu sodu i wtedy jony $S_2O_3^{2-}$ reagują z jodem:

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$$

Na podstawie: D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, *Podstawy chemii analitycznej*, Warszawa 2007.

Zadanie 19.1. (0–1)

Rozstrzygnij, czy jony dichromianowe(VI) w etapie pierwszym oraz jod w etapie drugim pełnią taką samą funkcję (utleniacza albo reduktora). Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....



Matura Lipiec 2020

Informacja do zadań 11.–13.

Sporządzono wodne roztwory siarczanu(IV) potasu i siarczanu(VI) potasu o takim samym stężeniu molowym. Jeden z tych roztworów przelano do trzech probówek oznaczonych numerem I, a drugi – do trzech probówek oznaczonych numerem II. Zadaniem uczniów było zidentyfikowanie przygotowanych roztworów. Trzech uczniów poprawnie zaprojektowało i wykonało doświadczenie, którego opis i wyniki przedstawiono w tabeli.

	Opis doświadczenia	Obserwacje
uczeń 1.	Do probówki I i II dodałem kwas solny.	W probówce I nie zaobserwowałem zmian. W probówce II wydzielał się gaz o ostrym zapachu.
uczeń 2.	Do probówki I i II dodałem kilka kropli wodnego roztworu manganianu(VII) potasu.	W probówce I roztwór przyjął fioletowe zabarwienie. W probówce II powstał brunatny osad.
uczeń 3.	Do probówki I i II dodałem alkoholowy roztwór fenoloftaleiny.	W probówce I nie zaobserwowałem zmian. W probówce II roztwór zabarwił się na malinowo.

Zadanie 11.1. (0–1)

Uzupełnij opis procesu sformułowany przez ucznia 2. Wybierz i zaznacz jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Manganian(VII) potasu (utlenia / redukuje) jony obecne w roztworze w probówce (I / II).

Jednym z produktów tej reakcji jest (tlenek manganu(II) / tlenek manganu(IV)).

Zadanie 11.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz jedno właściwe określenie spośród podanych w nawiasie.

W celu oddzielenia trudno rozpuszczalnego produktu reakcji od pozostałych składników mieszaniny, która powstała w probówce II ucznia 2., należałoby zastosować (destylację / odparowanie / sączenie).



Matura Lipiec 2020

Zadanie 12. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących w probówce II podczas procesu opisanego przez ucznia 2.

Równanie reakcji redukcji:

.....

Równanie reakcji utleniania:

.....

Zadanie 13. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji (z udziałem jonów SO_3^{2-}), które były podstawą identyfikacji siarczanu(IV) potasu przez uczniów 1. i 3.

Uczeń 1. .....

Uczeń 3. .....



Matura Czerwiec 2020

Zadanie 8. (0–1)

W środowisku alkalicznym jod utlenia ilościowo metanal do kwasu metanowego. Czynnikiem utleniającym jest anion jodanowy(I), który powstaje w reakcji jodu cząsteczkowego z anionami hydroksylowymi. Przebieg opisanych przemian można zilustrować następującymi równaniami:

reakcja 1.: $I_2 + 2OH^- \rightarrow IO^- + I^- + H_2O$

reakcja 2.: $HCHO + IO^- + OH^- \rightarrow HCOO^- + I^- + H_2O$

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna 2. Chemiczne metody analizy ilościowej*, Warszawa 1998.

Napisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie opisanego utleniania metanalu jodem w środowisku alkalicznym i określ stosunek masowy, w jakim metanal reaguje z jodem.

Równanie reakcji:

.....

Stosunek masowy metanalu i jodu $m_{HCHO} : m_{I_2}$ = ...

