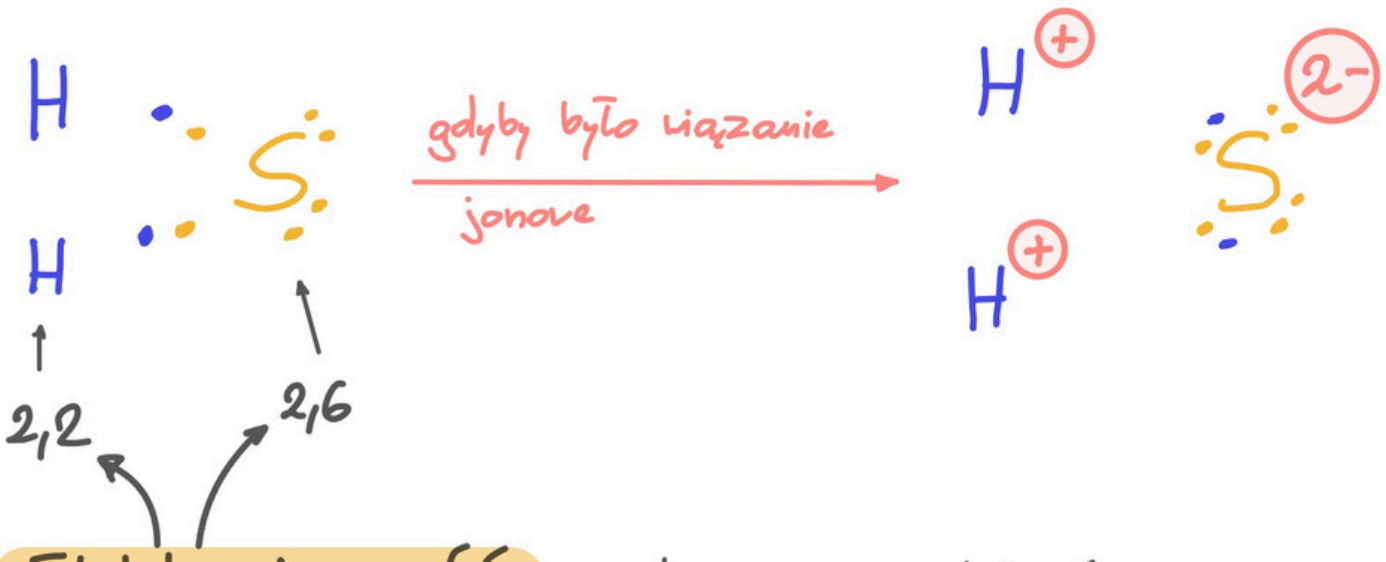
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6466

Stopień utlenienia

to formalna wartość ładunku jaki przyjmuje pierwiastek w związku chemicznym jeśli wszystkie wiązania byłyby jonowe, a elektrony z wiążących par e^- przeskoczyłyby na pierwiastek o wyższej elektroujemności.



Elektroujemność jest miarą zdolności przyciągania elektronów przez pierwiastek. Im większa wartość tym silniej przyciąga elektrony.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

maksymalny stopień utlenienia

jest równy liczbie wszystkich elektrów walencyjnych, które pierwiastek może oddać.

np. siarka → 6 elektronów walencyjnych

⇒ maksymalny st. utl. : + VI

minimalny stopień utlenienia

Dla metali zawsze równy zero.

Dla niemetali jest równy liczbie elektronów, które pierwiastek może przyjąć, aby osiągnąć konfigurację najbliższego gazu szlachetnego.

np. siarka → brakuje 2 e^- walencyjnych do oktetu.

⇒ minimalny stopień utlenienia : -II



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Reguły wyznaczania stopni utlenienia

1. atomy w stanie wolnym 0 np. $\overset{0}{Na}$, $\overset{0}{S}$, $\overset{0}{H_2}$, $\overset{0}{He}$
2. fluor na 0 i −I np. $\overset{0}{F_2}$, $H\overset{-I}{F}$, $O\overset{-I}{F_2}$
3. tlen na −II $H_2\overset{-II}{O}$, $Ca\overset{-II}{O}$
   − I $H_2\overset{-I}{O_2}$
   − 1/2 $K\overset{-1/2}{O_2}$
   + II $\overset{II}{O}F_2$
4. wodór na +I $\overset{I}{H_2}O$, $\overset{I}{H}Cl$
   − I $Na\overset{-I}{H}$, CaH_2
5. suma wszystkich stopni utlenienia w cząsteczce jest równa ładunkowi cząsteczki

   $N\overset{I}{H_4^+}$ → skoro mamy 4H, to mamy +4 więc azot −III bo:

   +4 − 3 = +1 → ładunek drobiny
6. Litowce 0 i +I

   Berylowce 0 i +II

   Cynk 0 i +II

   Glin 0 i +III



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1.1

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6467

Zadanie

Wyznacz stopnie utlenienia w poniższych drobinach:

$NaOH$ OH^- H_2O H_3O^+

NH_3 NH_4^+ H_2SO_4 SO_3^{2-}

HCO_3^- $HMnO_4$ Pb_3O_4

CrO_4^{2-} $Cr_2O_7^{2-}$ Fe_3O_4

$Al(OH)_4^-$ $[Ag(NH_3)_2]^+$ $Fe(CN)_6^{3-}$



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6468

1.2

Zadanie 2. (*2 pkt*)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując stopnie utlenienia, jakie przyjmuje siarka w związkach chemicznych i jonach o podanych niżej wzorach.

	$Al_2(SO_4)_3$	Na_2S	HSO_3^-	HS^-
Stopień utlenienia siarki				

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6469

1.3

Zadanie 15. *(2 pkt)*

Określ stopnie utlenienia azotu w cząsteczce i jonach, których wzory podano w tabeli.

	NH_4^+	HNO_2	NO_3^-
stopień utlenienia azotu			

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6470

1.4

Zadanie 22. *(1 pkt)*

Ustal, w którym jonie metal Me ma najwyższy stopień utlenienia:

A. $MeO_{4(aq)}^-$

B. $Me_2O_{7(aq)}^{2-}$

C. $MeO_{4(aq)}^{2-}$

D. $MeO_{2(aq)}^{2-}$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

1.5

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6471

Informacja do zadań 5.–7.

Sód to aktywny metal, który w związkach chemicznych przyjmuje stopień utlenienia I. Spalany w powietrzu tworzy nadtlenek o wzorze Na_2O_2 (reakcja 1.). W reakcji nadtlenku sodu z tlenkiem węgla(IV) powstają węglan sodu oraz bezbarwny i bezwonny gaz podtrzymujący palenie (reakcja 2.).

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Napisz, jakie stopnie utlenienia przyjmują sód i tlen w nadtlenku sodu (Na_2O_2).

Stopień utlenienia sodu: ……..…..…. Stopień utlenienia tlenu: ……...……..…

1.6

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6472

Informacja do zadań 3.–4.

Pod wpływem ogrzewania chloran(V) potasu ulega rozkładowi, który może przebiegać – zależnie od warunków – z wydzielaniem różnych produktów. W obecności tlenku manganu(IV) jako katalizatora (reakcja I) chloran(V) potasu rozkłada się już w temperaturze niższej od 600 K na chlorek potasu i tlen, co opisuje poniższe równanie reakcji.

$$\text{I} \quad 2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2,\ T} 2KCl + 3O_2$$

Natomiast ogrzewany bez katalizatora (reakcja II) ulega głównie reakcji opisanej równaniem:

$$\text{II} \quad 4KClO_3 \xrightarrow{T} 3KClO_4 + KCl$$

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

Zadanie 3. (0–1)

Oblicz i wpisz do tabeli stopnie utlenienia potasu, chloru i tlenu we wszystkich reagentach reakcji I i II.

Stopień utlenienia	w O_2	w KCl	w $KClO_3$	w $KClO_4$
tlenu		——		
potasu	——			
chloru	——			

1.7

Zadanie 16.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6473

W bardzo wysokiej temperaturze zachodzi reakcja opisana poniższym schematem:

$$Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} Fe + CO_2$$

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Zadanie 16.1. *(1 pkt)*

Uzupełnij schemat – wpisz stopnie utlenienia żelaza i węgla.

$$\square\ \square\ Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} \square\ \square\ Fe + CO_2$$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

1.8

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6474

Informacja do zadań 123. i 124.

Azydek sodu NaN_3 jest solą kwasu azotowodorowego HN_3. Azydek ten otrzymuje się w reakcji amidku sodu $NaNH_2$, który również jest solą, z tlenkiem azotu(I) w środowisku bezwodnym. Azydek sodu rozkłada się z wydzieleniem azotu zgodnie z równaniem:

$$2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$$

na skutek intensywnego ogrzewania lub gwałtownego uderzenia, dzięki czemu jest on źródłem azotu w poduszkach powietrznych stosowanych w samochodach. Metaliczny sód, który powstaje w tej reakcji, jest neutralizowany w trakcie procesów współbieżnych do krzemianu sodu. Azot jest jedynym gazowym produktem przemian zachodzących w poduszce powietrznej. Równaniem łączącym ciśnienie gazu p, jego objętość V, liczbę moli gazu n i temperaturę T jest równanie Clapeyrona:

$$pV = nRT$$

w którym R jest stałą gazową o wartości $83{,}1\ \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

Na podstawie: L. Pajdowski, *Chemia ogólna*, Warszawa 1999, s. 386.

Zadanie 123.

Oblicz stopień utlenienia atomu azotu w amidku sodu (patrz → informacja do zadań 123. i 124.).

1.9

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6475

Zadanie 76.

Poniżej przedstawiono równania czterech reakcji utleniania i redukcji.

I $CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2$

II $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

III $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$

IV $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2012, s. 552–553.

a) Spośród reakcji zilustrowanych powyższymi równaniami wybierz te, w których wyniku formalny stopień utlenienia wodoru zwiększa się. Napisz numery, którymi oznaczono równania tych reakcji.

1. 10

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6476

Zadanie 1. ***(1 pkt)***

Przeanalizuj położenie bromu w układzie okresowym pierwiastków i oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Atom bromu ma 7 elektronów walencyjnych, które w stanie podstawowym znajdują się w czwartej powłoce.	
2.	Najwyższy stopień utlenienia, jaki przyjmuje brom w związkach chemicznych, wynosi VII.	
3.	Brom jest niemetalem aktywniejszym od chloru.	



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

1. 11

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6477

📖 *Informacja do zadań 31. – 33.*

Atomy pierwiastka E mają w stanie podstawowym konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$.

Zadanie 32. *(2 pkt)*

Odczytaj symbol pierwiastka E z układu okresowego pierwiastków i napisz wzór sumaryczny tlenku pierwiastka E na najwyższym stopniu utlenienia i wzór sumaryczny wodorku pierwiastka E.

Wzór tlenku: .....

Wzór wodorku: .....

1. 12

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6478

Zadanie 1. *(3 pkt)*

Przeanalizuj położenie selenu w układzie okresowym i określ podstawowe właściwości tego pierwiastka. Uzupełnij poniższą tabelę.

1.	Konfiguracja elektronów walencyjnych atomu selenu w stanie podstawowym (z uwzględnieniem podpowłok)	
2.	Najniższy stopień utlenienia selenu w związkach chemicznych	
3.	Najwyższy stopień utlenienia selenu w związkach chemicznych	
4.	Wzór związku selenu z wodorem	
5.	Wzór tlenku, w którym selen przyjmuje najwyższy stopień utlenienia	
6.	Przewidywany charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny, kwasowy, obojętny) tlenku selenu, o którym jest mowa w p. 5.	



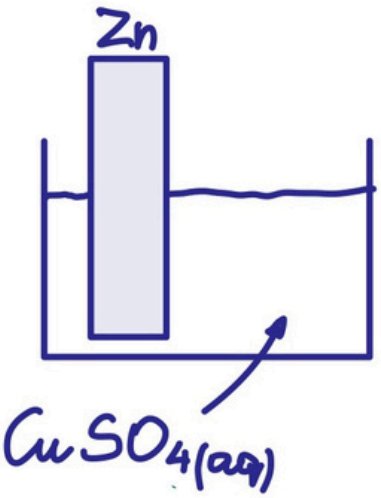
Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6479

Reakcje redukcji i utlenienia

to reakcje w których dochodzi do zmiany stopnia utlenienia pierwiastków na skutek oddawania i przyjmowania elektronów.

np.



(**Redukcja** m. c. = ↓ m. c.)

Redukcja = ↓ st. utl.

Miedź zmniejsza swój stopień utlenienia przyjmując elektrony walencyjne.

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

Cynk zwiększa swój stopień utlenienia oddając elektrony walencyjne.

Utlenianie = ↑ st. utl.

(**Utycie** = ↑ m. c.)

Reakcja: $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$ jest reakcją redoks, ponieważ zachodzi wymiana elektronów walencyjnych pomiędzy cynkiem i miedzią, przez co te pierwiastki zmieniają swój stopień utlenienia



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

2.1

Informacja do zadań 16.–18. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6480

Srebro występuje w przyrodzie jako srebro rodzime, a także jako składnik minerałów, takich jak argentyt Ag_2S czy chlorargiryt AgCl. Proces wydobywania srebra z urobku górniczego polega na przeprowadzeniu srebra w dobrze rozpuszczalny w wodzie kompleksowy związek cyjankowy, w którym srebro wchodzi w skład anionu o wzorze $[Ag(CN)_2]^-$. W tym celu rozdrobniony urobek górniczy poddaje się działaniu cyjanku sodu NaCN w obecności powietrza. Poniższe schematy są ilustracją reakcji zachodzących podczas opisanego procesu:

reakcja I: $Ag \xrightarrow{+ NaCN + 2H_2O + O_2} Na[Ag(CN)_2]$

reakcja II: $Ag_2S \xrightarrow{+ NaCN(aq)} Na[Ag(CN)_2]$

reakcja III: $AgCl \xrightarrow{+ NaCN(aq)} Na[Ag(CN)_2]$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Zadanie 17. *(1 pkt)*

Rozstrzygnij, czy reakcje II i III są reakcjami utleniania i redukcji. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

2.2

Zadanie 15. *(1 pkt)* https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6481

Trichlorek fosforu reaguje z wodą zgodnie z równaniem:

$$PCl_3 + 3H_2O \rightleftarrows H_3PO_3 + 3HCl$$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Oceń, czy opisana reakcja jest reakcją utleniania i redukcji. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6482

2.3

Informacja do zadań 85. i 86.

Arsenowodór AsH_3 jest toksycznym bezbarwnym gazem o nieprzyjemnym zapachu. Gazowy arsenowodór reaguje z dietyloditiokarbaminianem srebra zgodnie z równaniem

$$AsH_3 + 6Ag^+ + 3[(C_2H_5)_2N-CS_2]^- \rightarrow As[(C_2H_5)_2N-CS_2]_3 + 6Ag + 3H^+$$

Na podstawie: D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, *Podstawy chemii analitycznej*, t. 1, Warszawa 2006, s. 15.

Zadanie 86.

Oceń, czy opisana reakcja (patrz → informacja do zadań 85. i 86.) **jest reakcją utleniania i redukcji. Odpowiedź uzasadnij.**

2.4

Zadanie 18. ***(1 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6483

Podczas ogrzewania kwas fosfonowy H_3PO_3 (H_2PHO_3) ulega reakcji dysproporcjonowania, w wyniku której powstają kwas ortofosforowy(V) i fosforowodór.

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

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie opisanej reakcji.

.....

2.5

Zadanie 20. ***(1 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6484

Dysproporcjonowanie to reakcja utleniania i redukcji, w której część atomów tego samego pierwiastka na pośrednim stopniu utlenienia ulega redukcji, działając jako utleniacz, a część utlenia się, będąc reduktorem.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007

Spośród podanych niżej równań reakcji utleniania i redukcji wybierz to, które jest równaniem procesu dysproporcjonowania. Wybrane równanie podkreśl.

A. $Ag + 2HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$

B. $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$

C. $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$

D. $3S + 4HNO_3 \rightarrow 3SO_2 + 4NO + 2H_2O$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6485

Utleniacz i reduktor

Funkcję utleniacza pełni drobina, której pierwiastek przyłącza elektrony walencyjne i tym samym zmniejsza swój stopień utlenienia.

np. w reakcji:

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

Cu^{2+} pełni funkcję utleniacza:

- $\overset{II}{Cu}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \overset{0}{Cu}$

Utleniacz posiada **właściwości utleniające** — zdolność do przyjmowania elektronów. **Moc utleniacza** zależy od standardowego potencjału redukcji:

" im większa wartość tym mocniejszy utleniacz."

np.

$$Zn^{2+} \quad Cu^{2+} \quad Ag^{+}$$

$$\xrightarrow{\text{wzrost właściwości utleniających}}$$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Funkcję utleniacza może pełnić każda drobina, której pierwiastek chemiczny jest zdolny do zmniejszenia swojego stopnia utlenienia, czyli nie występuje na najniższym stopniu utlenienia.

Wyłącznie utleniaczem może być każda drobina, której pierwiastek chemiczny jest na maks. st. utl.

np. $\overset{VII}{Mn}O_4^-$, $\overset{IV}{Mn}O_2$, $\overset{VI}{Cr}_2O_7^{2-}$, $H\overset{V}{N}O_3$, $H_2\overset{VI}{S}O_4$

$H_2\overset{-I}{O}_2$, $\overset{II}{Cu}^{2+}$, $\overset{II}{Cu}(OH)_2$, $\overset{II}{Fe}^{2+}$

wyłącznie utleniaczem są:

MnO_4^-, $Cr_2O_7^{2-}$, HNO_3, H_2SO_4, Cu^{2+}, $Cu(OH)_2$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Funkcję reduktora pełni drobina, której pierwiastek oddaje elektrony walencyjne i tym samym zwiększa swój stopień utlenienia.

np. w reakcji:

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

Zn pełni funkcję reduktora

- $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

Reduktor posiada **właściwości redukujące** – zdolność do oddawania elektronów.

Moc reduktora zależy od standardowego potencjału redukcji:

"im mniejsza wartość tym mocniejszy reduktor."

np. Zn Al Mg

wzrost wł. redukujących.



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Reduktorem może być każda drobina, której pierwiastek może się utlenić, a więc nie występuje na maksymalnym stopniu utlenienia.

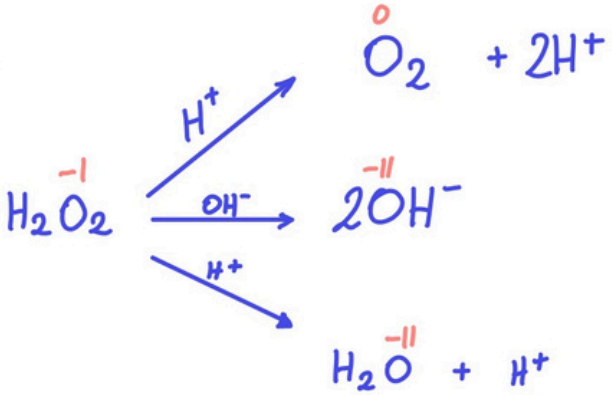
Wyłącznie reduktorem może być każda drobina, której pierwiastek chemiczny jest na min. st. utl.

np. Cl^-, Br^-, J^-, S^{2-}, SO_3^{2-}, H_2O_2

wyłącznie reduktorem jest:
Cl^-, Br^-, J^-, S^{2-}

utleniaczem i reduktorem jest:
SO_3^{2-}, H_2O_2

Uwaga na H_2O_2 :





Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6486

3.1

Informacja do zadań 3.–4.

Pod wpływem ogrzewania chloran(V) potasu ulega rozkładowi, który może przebiegać – zależnie od warunków – z wydzielaniem różnych produktów. W obecności tlenku manganu(IV) jako katalizatora (reakcja I) chloran(V) potasu rozkłada się już w temperaturze niższej od 600 K na chlorek potasu i tlen, co opisuje poniższe równanie reakcji.

$$\text{I}\quad 2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2,\ T} 2KCl + 3O_2$$

Natomiast ogrzewany bez katalizatora (reakcja II) ulega głównie reakcji opisanej równaniem:

$$\text{II}\quad 4KClO_3 \xrightarrow{T} 3KClO_4 + KCl$$

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

Zadanie 4. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz, jaką funkcję pełnią atomy danego pierwiastka w reakcjach I i II. Określ, czy oddają, czy przyjmują elektrony, oraz podaj nazwę procesu, któremu ulegają.

1. W reakcji I chlor w $KClO_3$ pełni wyłącznie funkcję ..... ,

ponieważ ..... elektrony i ulega procesowi

..... .

2. W reakcji I tlen w $KClO_3$ pełni wyłącznie funkcję ..... ,

ponieważ ..... elektrony i ulega procesowi

..... .

3. W reakcji II chlor w $KClO_3$ pełni funkcję ..... ,

ponieważ ..... elektrony i ulega procesowi

..... .

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6487

3.2

Informacja do zadań 24.–25.

Poniżej przedstawiono schemat reakcji utleniania i redukcji zachodzącej z udziałem jonów MnO_4^-.

$$MnO_4^- + H_2O_2 + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + O_2 + H_2O$$

Zadanie 24.3. (0–1)

Wskaż, który z reagentów pełni funkcję utleniacza, a który – reduktora.

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



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6488

3.3

Zadanie 23. ***(1 pkt)***

Które z podanych jonów: NO_3^-, SO_4^{2-}, S^{2-}, Cl^-, Fe^{2+}, Cu^+ mogą w reakcjach redoks pełnić rolę: utleniacza, reduktora oraz utleniacza i reduktora?

	utleniacza	reduktora	utleniacza i reduktora
A.	S^{2-}, NO_3^-	Cu^+, SO_4^{2-}	Fe^{2+}, Cl^-,
B.	SO_4^{2-}, S^{2-}	NO_3^-, Fe^{2+}	Cl^-, Cu^+
C.	NO_3^-, SO_4^{2-}	Cl^-, S^{2-}	Fe^{2+}, Cu^+
D.	NO_3^-, SO_4^{2-}	Fe^{2+}, Cu^+	Cl^-, S^{2-}

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6489

3.4

Zadanie 20. ***(2 pkt)***

Poniżej przedstawiono wzór cząsteczki chloru oraz wzory jonów zawierających chlor.

ClO_3^- Cl_2 Cl^- ClO_4^-

Z powyższego zbioru wybierz wzory tych drobin, które w reakcjach utleniania i redukcji mogą być wyłącznie utleniaczami, wyłącznie reduktorami oraz utleniaczami lub reduktorami (wypełnij tabelę).

Wzory drobin, które w reakcjach utleniania i redukcji mogą być		
wyłącznie utleniaczami	wyłącznie reduktorami	utleniaczami lub reduktorami

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6490

3.5

Zadanie 12. ***(1 pkt)***

Spośród soli o wzorach: K_2CO_3, $MgSO_3$, Na_2SO_4, $Ca(NO_2)_2$, $AlCl_3$ wybierz tę, której aniony mają właściwości redukujące, a kationy mają konfigurację elektronową argonu. Napisz jej wzór.

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6491

3.6

🕮 Informacja do zadania 15. i 16.

Stężony kwas azotowy(V) reaguje z niektórymi niemetalami. Jego reakcja z fosforem przebiega zgodnie z poniższym schematem:

$$P + HNO_{3\,(stężony)} \xrightarrow{ogrzewanie} H_3PO_4 + NO_2\uparrow + H_2O$$

Zadanie 16. *(1 pkt)*

Korzystając z informacji wprowadzającej, oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	W opisanej przemianie fosfor jest reduktorem, a kwas azotowy(V) utleniaczem.	
2.	W opisanej przemianie stopień utlenienia fosforu obniża się.	
3.	W opisanej przemianie fosfor ulega procesowi utleniania, oddając elektrony.	

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6492

3.7

Zadanie 18. *(1 pkt)*

Określ, jaką rolę (utleniacza czy reduktora) spełnia nadtlenek wodoru w reakcjach opisanych równaniami:

1. $PbO_2 + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O + O_2$
2. $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$

W reakcji **1** nadtlenek wodoru pełni rolę .....

W reakcji **2** nadtlenek wodoru pełni rolę .....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

3.8

Zadanie 16.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6493

Tetratlenek triołowiu (minia ołowiowa) to związek o wzorze Pb_3O_4. W tym związku ołów występuje na dwóch różnych parzystych stopniach utlenienia. W praktyce laboratoryjnej jest stosowany często w procesach utleniania i redukcji, np. w reakcji z udziałem jonów manganu(II) zachodzącej według poniższego schematu:

$$Mn^{2+} + Pb_3O_4 + H_3O^+ \rightarrow MnO_4^- + Pb^{2+} + H_2O$$

Zadanie 16.1. *(1 pkt)*

Napisz stopnie utlenienia ołowiu w Pb_3O_4 oraz podaj liczbę moli elektronów potrzebnych do zredukowania jednego mola tego związku do metalicznego ołowiu.

Stopnie utlenienia ołowiu w Pb_3O_4: .....

Liczba moli elektronów: .....

3.9

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6494

🕮 *Informacja do zadania 16. i 17.*

Akwaforta jest techniką graficzną, w której wykorzystuje się proces tzw. trawienia (częściowego rozpuszczania) miedzi za pomocą chlorku żelaza(III). Technika ta została zastosowana także do wytwarzania obwodów drukowanych w elektronice. W trakcie trawienia zachodzi reakcja opisana równaniem:

$$Cu + 2FeCl_3 \rightarrow CuCl_2 + 2FeCl_2$$

Zadanie 17. *(3 pkt)*

a) Podaj stopnie utlenienia miedzi oraz żelaza przed reakcją i po reakcji.

stopień utlenienia	przed reakcją	po reakcji
miedzi		
żelaza		

b) Napisz połówkowe równania procesu utleniania i procesu redukcji.

Równanie procesu utleniania: .....

Równanie procesu redukcji: .....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

3.10

Zadanie 7. *(1 pkt)* https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6495

Pierwiastek A tworzy aniony złożone o wzorze AO_4^-, w których występuje na swoim najwyższym stopniu utlenienia. Pierwiastek A jest metalem.
Pierwiastek D tworzy aniony złożone o wzorze DO_3^-, w których występuje na swoim najwyższym stopniu utlenienia. Pierwiastek D może przyjmować w związkach ujemne stopnie utlenienia.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie, a w wyznaczone miejsca wpisz numer grupy oraz stopień utlenienia.

Pierwiastek A w jonie AO_4^- może w reakcji redoks pełnić funkcję (wyłącznie reduktora / reduktora lub utleniacza / wyłącznie utleniacza).

Pierwiastek D w jonie DO_3^- może (wyłącznie oddać elektrony / wyłącznie przyjąć elektrony / oddać lub przyjąć elektrony).

Pierwiastek A należy do grupy ..... układu okresowego pierwiastków.

Pierwiastek D należy do grupy ..... układu okresowego pierwiastków, a jego najniższy stopień utlenienia w związkach jest równy ..... .

3.11

Zadanie 19. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6496

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: .....

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6497

Standardowy potencjał redukcji

to wielkość fizyczna określająca zdolność do przyjmowania lub oddawania elektronów przez drobiny, co pozwala określać:

1. moc utleniacza i reduktora.
2. aktywność chemiczną metali.
3. aktywność chemiczną fluorowców.
4. czy metal reaguje z kwasem nieutleniającym
5. samorzutność reakcji redoks
6. obliczać SEM



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI	
Równanie reakcji	**E°, V**
$Ag^+ + e \rightleftarrows Ag$	0,800
$AgBr + e \rightleftarrows Ag + Br^-$	0,071
$AgCl + e \rightleftarrows Ag + Cl^-$	0,222
$Au^{3+} + 3e \rightleftarrows Au$	1,498
$Al^{3+} + 3e \rightleftarrows Al$	–1,676
$Al(OH)_4^- + 3e \rightleftarrows Al + 4OH^-$	–2,300
$Ba^{2+} + 2e \rightleftarrows Ba$	–2,912
$Be^{2+} + 2e \rightleftarrows Be$	–1,847
$Bi^{3+} + 3e \rightleftarrows Bi$	0,308
$Br_2(c) + 2e \rightleftarrows 2\,Br^-$	1,066
$BrO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Br^- + 3H_2O$	1,423
$BrO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Br^- + 6OH^-$	0,610
$CO_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows HCOOH$	–0,199
$Ca^{2+} + 2e \rightleftarrows Ca$	–3,800
$Cd^{2+} + 2e \rightleftarrows Cd$	–0,403
$Cd(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Cd + 4OH^-$	–0,658
$Cl_2(g) + 2e \rightleftarrows 2Cl^-$	1,358
$ClO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Cl^- + 3H_2O$	1,451
$ClO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Cl^- + 6OH^-$	0,620
$Co^{2+} + 2e \rightleftarrows Co$	–0,280
$Co^{3+} + e \rightleftarrows Co^{2+}$	1,920
$Cr^{2+} + 2e \rightleftarrows Cr$	–0,913
$Cr^{3+} + e \rightleftarrows Cr^{2+}$	–0,407
$Cr^{3+} + 3e \rightleftarrows Cr$	–0,744
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1,360
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e \rightleftarrows Cr(OH)_3 + 5OH^-$	–0,130
$Cs^+ + e \rightleftarrows Cs$	–3,026
$Cu^{2+} + 2e \rightleftarrows Cu$	0,342
$Cu_2O + H_2O + 2e \rightleftarrows 2Cu + 2OH^-$	–0,360
$2Cu(OH)_2 + 2e \rightleftarrows Cu_2O + 2OH^- + H_2O$	–0,080
$F_2 + 2e \rightleftarrows 2F^-$	2,866
$Fe^{2+} + 2e \rightleftarrows Fe$	–0,447
$Fe^{3+} + 3e \rightleftarrows Fe$	–0,037
$Fe^{3+} + e \rightleftarrows Fe^{2+}$	0,771

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI – CD.	
Równanie reakcji	**E°, V**
$2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2$	0,000
$2H_2O + 2e \rightleftarrows H_2 + 2OH^-$	–0,828
$Hg^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg$	0,851
$I_2 + 2e \rightleftarrows 2I^-$	0,536
$IO_3^- + 6\,H+ + 6e \rightleftarrows I^- + 3H_2O$	1,085
$K^+ + e \rightleftarrows K$	–2,931
$Li^+ + e \rightleftarrows Li$	–3,040
$Mg^{2+} + 2e \rightleftarrows Mg$	–2,372
$Mn^{2+} + 2e \rightleftarrows Mn$	–1,185
$MnO_2 + 4H^+ + 2e \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$	1,224
$MnO_4^- + e \rightleftarrows MnO_4^{2-}$	0,558
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	1,507
$MnO_4^- + 2H_2O + 3e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,595
$MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,600
$NO_3^- + 4\,H^+ + 3e \rightleftarrows NO + 2H_2O$	0,957
$2NO_3^- + 4H^+ + 2e \rightleftarrows N_2O_4 + 2H_2O$	0,803
$Na^+ + e \rightleftarrows Na$	–2,710
$Ni^{2+} + 2e \rightleftarrows Ni$	–0,257
$O_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2O_2$	0,695
$O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftarrows 2H_2O$	1,229
$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftarrows 4OH^-$	0,401
$Pb^{2+} + 2e \rightleftarrows Pb$	–0,126
$PbO_2 + 4\,H^+ + 2e \rightleftarrows Pb^{2+} + 2\,H_2O$	1,455
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e \rightleftarrows PbSO_4 + 2H_2O$	1,691
$PbSO_4 + 2e \rightleftarrows Pb + SO_4^{2-}$	–0,359
$Pt^{2+} + 2e \rightleftarrows Pt$	1,180
$Rb^+ + e \rightleftarrows Rb$	–2,980
$S + 2e \rightleftarrows S^{2-}$	–0,476
$SO_4^{2-} + H_2O + 2e \rightleftarrows SO_3^{2-} + 2OH^-$	–0,930
$Sn^{2+} + 2e \rightleftarrows Sn$	–0,138
$Sn^{4+} + 2e \rightharpoonup Sn^{2+}$	0,151
$Sr^{2+} + 2e \rightleftarrows Sr$	–2,899
$Zn^{2+} + 2e \rightleftarrows Zn$	–0,762
$Zn(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Zn + 4OH^-$	–1,199

Ad 1. moc reduktora i utleniacza:

"im mniejsza wartość tym mocniejszy reduktor."

"im większa wartość tym mocniejszy utleniacz."



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI	
Równanie reakcji	**E°, V**
$Ag^+ + e \rightleftarrows Ag$	0,800
$AgBr + e \rightleftarrows Ag + Br^-$	0,071
$AgCl + e \rightleftarrows Ag + Cl^-$	0,222
$Au^{3+} + 3e \rightleftarrows Au$	1,498
$Al^{3+} + 3e \rightleftarrows Al$	–1,676
$Al(OH)_4^- + 3e \rightleftarrows Al + 4OH^-$	–2,300
$Ba^{2+} + 2e \rightleftarrows Ba$	–2,912
$Be^{2+} + 2e \rightleftarrows Be$	–1,847
$Bi^{3+} + 3e \rightleftarrows Bi$	0,308
$Br_2(c) + 2e \rightleftarrows 2\,Br^-$	1,066
$BrO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Br^- + 3H_2O$	1,423
$BrO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Br^- + 6OH^-$	0,610
$CO_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows HCOOH$	–0,199
$Ca^{2+} + 2e \rightleftarrows Ca$	–3,800
$Cd^{2+} + 2e \rightleftarrows Cd$	–0,403
$Cd(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Cd + 4OH^-$	–0,658
$Cl_2(g) + 2e \rightleftarrows 2Cl^-$	1,358
$ClO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Cl^- + 3H_2O$	1,451
$ClO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Cl^- + 6OH^-$	0,620
$Co^{2+} + 2e \rightleftarrows Co$	–0,280
$Co^{3+} + e \rightleftarrows Co^{2+}$	1,920
$Cr^{2+} + 2e \rightleftarrows Cr$	–0,913
$Cr^{3+} + e \rightleftarrows Cr^{2+}$	–0,407
$Cr^{3+} + 3e \rightleftarrows Cr$	–0,744
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1,360
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e \rightleftarrows Cr(OH)_3 + 5OH^-$	–0,130
$Cs^+ + e \rightleftarrows Cs$	–3,026
$Cu^{2+} + 2e \rightleftarrows Cu$	0,342
$Cu_2O + H_2O + 2e \rightleftarrows 2Cu + 2OH^-$	–0,360
$2Cu(OH)_2 + 2e \rightleftarrows Cu_2O + 2OH^- + H_2O$	–0,080
$F_2 + 2e \rightleftarrows 2F^-$	2,866
$Fe^{2+} + 2e \rightleftarrows Fe$	–0,447
$Fe^{3+} + 3e \rightleftarrows Fe$	–0,037
$Fe^{3+} + e \rightleftarrows Fe^{2+}$	0,771

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI – CD.	
Równanie reakcji	**E°, V**
$2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2$	0,000
$2H_2O + 2e \rightleftarrows H_2 + 2OH^-$	–0,828
$Hg^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg$	0,851
$I_2 + 2e \rightleftarrows 2I^-$	0,536
$IO_3^- + 6\,H+ + 6e \rightleftarrows I^- + 3H_2O$	1,085
$K^+ + e \rightleftarrows K$	–2,931
$Li^+ + e \rightleftarrows Li$	–3,040
$Mg^{2+} + 2e \rightleftarrows Mg$	–2,372
$Mn^{2+} + 2e \rightleftarrows Mn$	–1,185
$MnO_2 + 4H^+ + 2e \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$	1,224
$MnO_4^- + e \rightleftarrows MnO_4^{2-}$	0,558
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	1,507
$MnO_4^- + 2H_2O + 3e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,595
$MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,600
$NO_3^- + 4\,H^+ + 3e \rightleftarrows NO + 2H_2O$	0,957
$2NO_3^- + 4H^+ + 2e \rightleftarrows N_2O_4 + 2H_2O$	0,803
$Na^+ + e \rightleftarrows Na$	–2,710
$Ni^{2+} + 2e \rightleftarrows Ni$	–0,257
$O_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2O_2$	0,695
$O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftarrows 2H_2O$	1,229
$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftarrows 4OH^-$	0,401
$Pb^{2+} + 2e \rightleftarrows Pb$	–0,126
$PbO_2 + 4\,H^+ + 2e \rightleftarrows Pb^{2+} + 2\,H_2O$	1,455
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e \rightleftarrows PbSO_4 + 2H_2O$	1,691
$PbSO_4 + 2e \rightleftarrows Pb + SO_4^{2-}$	–0,359
$Pt^{2+} + 2e \rightleftarrows Pt$	1,180
$Rb^+ + e \rightleftarrows Rb$	–2,980
$S + 2e \rightleftarrows S^{2-}$	–0,476
$SO_4^{2-} + H_2O + 2e \rightleftarrows SO_3^{2-} + 2OH^-$	–0,930
$Sn^{2+} + 2e \rightleftarrows Sn$	–0,138
$Sn^{4+} + 2e \rightharpoonup Sn^{2+}$	0,151
$Sr^{2+} + 2e \rightleftarrows Sr$	–2,899
$Zn^{2+} + 2e \rightleftarrows Zn$	–0,762
$Zn(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Zn + 4OH^-$	–1,199

Ad 2. Aktywność chemiczna metali (wyłącznie reduktory) rośnie wraz ze wzrostem właściwości redukujących, czyli ze spadkiem wartości standardowego potencjału redukcji.

−1,676 V −2,372 V −2,800 V −3,040 V

Al, Mg, Ca, Li →

maleje E° i rosną właściwości redukujące i aktywność chemiczna metali.



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI	
Równanie reakcji	**E°, V**
$Ag^+ + e \rightleftarrows Ag$	0,800
$AgBr + e \rightleftarrows Ag + Br^-$	0,071
$AgCl + e \rightleftarrows Ag + Cl^-$	0,222
$Au^{3+} + 3e \rightleftarrows Au$	1,498
$Al^{3+} + 3e \rightleftarrows Al$	–1,676
$Al(OH)_4^- + 3e \rightleftarrows Al + 4OH^-$	–2,300
$Ba^{2+} + 2e \rightleftarrows Ba$	–2,912
$Be^{2+} + 2e \rightleftarrows Be$	–1,847
$Bi^{3+} + 3e \rightleftarrows Bi$	0,308
$Br_2(c) + 2e \rightleftarrows 2\,Br^-$	1,066
$BrO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Br^- + 3H_2O$	1,423
$BrO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Br^- + 6OH^-$	0,610
$CO_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows HCOOH$	–0,199
$Ca^{2+} + 2e \rightleftarrows Ca$	–3,800
$Cd^{2+} + 2e \rightleftarrows Cd$	–0,403
$Cd(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Cd + 4OH^-$	–0,658
$Cl_2(g) + 2e \rightleftarrows 2Cl^-$	1,358
$ClO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Cl^- + 3H_2O$	1,451
$ClO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Cl^- + 6OH^-$	0,620
$Co^{2+} + 2e \rightleftarrows Co$	–0,280
$Co^{3+} + e \rightleftarrows Co^{2+}$	1,920
$Cr^{2+} + 2e \rightleftarrows Cr$	–0,913
$Cr^{3+} + e \rightleftarrows Cr^{2+}$	–0,407
$Cr^{3+} + 3e \rightleftarrows Cr$	–0,744
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1,360
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e \rightleftarrows Cr(OH)_3 + 5OH^-$	–0,130
$Cs^+ + e \rightleftarrows Cs$	–3,026
$Cu^{2+} + 2e \rightleftarrows Cu$	0,342
$Cu_2O + H_2O + 2e \rightleftarrows 2Cu + 2OH^-$	–0,360
$2Cu(OH)_2 + 2e \rightleftarrows Cu_2O + 2OH^- + H_2O$	–0,080
$F_2 + 2e \rightleftarrows 2F^-$	2,866
$Fe^{2+} + 2e \rightleftarrows Fe$	–0,447
$Fe^{3+} + 3e \rightleftarrows Fe$	–0,037
$Fe^{3+} + e \rightleftarrows Fe^{2+}$	0,771

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI – CD.	
Równanie reakcji	**E°, V**
$2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2$	0,000
$2H_2O + 2e \rightleftarrows H_2 + 2OH^-$	–0,828
$Hg^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg$	0,851
$I_2 + 2e \rightleftarrows 2I^-$	0,536
$IO_3^- + 6\,H+ + 6e \rightleftarrows I^- + 3H_2O$	1,085
$K^+ + e \rightleftarrows K$	–2,931
$Li^+ + e \rightleftarrows Li$	–3,040
$Mg^{2+} + 2e \rightleftarrows Mg$	–2,372
$Mn^{2+} + 2e \rightleftarrows Mn$	–1,185
$MnO_2 + 4H^+ + 2e \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$	1,224
$MnO_4^- + e \rightleftarrows MnO_4^{2-}$	0,558
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	1,507
$MnO_4^- + 2H_2O + 3e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,595
$MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,600
$NO_3^- + 4\,H^+ + 3e \rightleftarrows NO + 2H_2O$	0,957
$2NO_3^- + 4H^+ + 2e \rightleftarrows N_2O_4 + 2H_2O$	0,803
$Na^+ + e \rightleftarrows Na$	–2,710
$Ni^{2+} + 2e \rightleftarrows Ni$	–0,257
$O_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2O_2$	0,695
$O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftarrows 2H_2O$	1,229
$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftarrows 4OH^-$	0,401
$Pb^{2+} + 2e \rightleftarrows Pb$	–0,126
$PbO_2 + 4\,H^+ + 2e \rightleftarrows Pb^{2+} + 2\,H_2O$	1,455
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e \rightleftarrows PbSO_4 + 2H_2O$	1,691
$PbSO_4 + 2e \rightleftarrows Pb + SO_4^{2-}$	–0,359
$Pt^{2+} + 2e \rightleftarrows Pt$	1,180
$Rb^+ + e \rightleftarrows Rb$	–2,980
$S + 2e \rightleftarrows S^{2-}$	–0,476
$SO_4^{2-} + H_2O + 2e \rightleftarrows SO_3^{2-} + 2OH^-$	–0,930
$Sn^{2+} + 2e \rightleftarrows Sn$	–0,138
$Sn^{4+} + 2e \rightharpoonup Sn^{2+}$	0,151
$Sr^{2+} + 2e \rightleftarrows Sr$	–2,899
$Zn^{2+} + 2e \rightleftarrows Zn$	–0,762
$Zn(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Zn + 4OH^-$	–1,199

Ad 3. Aktywność chemiczna fluorowców rośnie wraz ze wzrostem właściwości utleniających, czyli ze wzrostem potencjału redukcji:

2,866 V F_2 — 1,358 V Cl_2 — 1,066 V Br_2 — 0,536 V I_2

←

rośnie E° i rośnie wł. utleniająca i aktywność chemiczna fluorowców.



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Ad 4. reakcje metali z kwasami nieutleniającymi.

metal + kwas → sól + $H_2\uparrow$ *

* tylko metale o ujemnym standardowym potencjale redukcji (E°) wypierają wodór z kwasu nieutleniającego (metale o dodatnim E° nie reagują w ten sposób)

$$Cu + HCl \longrightarrow \times$$

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$3Mg + 2H_3PO_4 \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 3H_2\uparrow$$

* uwaga na Cr

Cr reaguje w zależności od dostępu tlenu:

$$Cr + 2HCl \rightarrow CrCl_2 + H_2\uparrow$$ (bez dostępu O_2)

$$Cr + 12\,HCl + O_2 \rightarrow 4\,CrCl_3 + 2H_2O + 4H_2\uparrow$$ (z dostępem O_2)



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Ad 5 Określić samorzutność reakcji

Jeśli potencjał standardowy redukcji reduktora jest mniejszy od utleniacza to reakcja zachodzi samorzutnie:

$$E_{reduktora} < E_{utleniacza} \Rightarrow \text{reakcja samorzutna}$$

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI	
Równanie reakcji	E°, V
$Ag^+ + e \rightleftarrows Ag$	0,800
$AgBr + e \rightleftarrows Ag + Br^-$	0,071
$AgCl + e \rightleftarrows Ag + Cl^-$	0,222
$Au^{3+} + 3e \rightleftarrows Au$	1,498
$Al^{3+} + 3e \rightleftarrows Al$	–1,676
$Al(OH)_4^- + 3e \rightleftarrows Al + 4OH^-$	–2,300
$Ba^{2+} + 2e \rightleftarrows Ba$	–2,912
$Be^{2+} + 2e \rightleftarrows Be$	–1,847
$Bi^{3+} + 3e \rightleftarrows Bi$	0,308
$Br_2(c) + 2e \rightleftarrows 2\,Br^-$	1,066
$BrO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Br^- + 3H_2O$	1,423
$BrO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Br^- + 6OH^-$	0,610
$CO_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows HCOOH$	–0,199
$Ca^{2+} + 2e \rightleftarrows Ca$	–3,800
$Cd^{2+} + 2e \rightleftarrows Cd$	–0,403
$Cd(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Cd + 4OH^-$	–0,658
$Cl_2(g) + 2e \rightleftarrows 2Cl^-$	1,358
$ClO_3^- + 6H^+ + 6e \rightleftarrows Cl^- + 3H_2O$	1,451
$ClO_3^- + 3H_2O + 6e \rightleftarrows Cl^- + 6OH^-$	0,620
$Co^{2+} + 2e \rightleftarrows Co$	–0,280
$Co^{3+} + e \rightleftarrows Co^{2+}$	1,920
$Cr^{2+} + 2e \rightleftarrows Cr$	–0,913
$Cr^{3+} + e \rightleftarrows Cr^{2+}$	–0,407
$Cr^{3+} + 3e \rightleftarrows Cr$	–0,744
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1,360
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e \rightleftarrows Cr(OH)_3 + 5OH^-$	–0,130
$Cs^+ + e \rightleftarrows Cs$	–3,026
$Cu^{2+} + 2e \rightleftarrows Cu$	0,342
$Cu_2O + H_2O + 2e \rightleftarrows 2Cu + 2OH^-$	–0,360
$2Cu(OH)_2 + 2e \rightleftarrows Cu_2O + 2OH^- + H_2O$	–0,080
$F_2 + 2e \rightleftarrows 2F^-$	2,866
$Fe^{2+} + 2e \rightleftarrows Fe$	–0,447
$Fe^{3+} + 3e \rightleftarrows Fe$	–0,037
$Fe^{3+} + e \rightleftarrows Fe^{2+}$	0,771

POTENCJAŁ STANDARDOWY REDUKCJI – CD.	
Równanie reakcji	E°, V
$2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2$	0,000
$2H_2O + 2e \rightleftarrows H_2 + 2OH^-$	–0,828
$Hg^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg$	0,851
$I_2 + 2e \rightleftarrows 2I^-$	0,536
$IO_3^- + 6\,H+ + 6e \rightleftarrows I^- + 3H_2O$	1,085
$K^+ + e \rightleftarrows K$	–2,931
$Li^+ + e \rightleftarrows Li$	–3,040
$Mg^{2+} + 2e \rightleftarrows Mg$	–2,372
$Mn^{2+} + 2e \rightleftarrows Mn$	–1,185
$MnO_2 + 4H^+ + 2e \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$	1,224
$MnO_4^- + e \rightleftarrows MnO_4^{2-}$	0,558
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	1,507
$MnO_4^- + 2H_2O + 3e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,595
$MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e \rightleftarrows MnO_2 + 4OH^-$	0,600
$NO_3^- + 4\,H^+ + 3e \rightleftarrows NO + 2H_2O$	0,957
$2NO_3^- + 4H^+ + 2e \rightleftarrows N_2O_4 + 2H_2O$	0,803
$Na^+ + e \rightleftarrows Na$	–2,710
$Ni^{2+} + 2e \rightleftarrows Ni$	–0,257
$O_2 + 2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2O_2$	0,695
$O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftarrows 2H_2O$	1,229
$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftarrows 4OH^-$	0,401
$Pb^{2+} + 2e \rightleftarrows Pb$	–0,126
$PbO_2 + 4\,H^+ + 2e \rightleftarrows Pb^{2+} + 2\,H_2O$	1,455
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e \rightleftarrows PbSO_4 + 2H_2O$	1,691
$PbSO_4 + 2e \rightleftarrows Pb + SO_4^{2-}$	–0,359
$Pt^{2+} + 2e \rightleftarrows Pt$	1,180
$Rb^+ + e \rightleftarrows Rb$	–2,980
$S + 2e \rightleftarrows S^{2-}$	–0,476
$SO_4^{2-} + H_2O + 2e \rightleftarrows SO_3^{2-} + 2OH^-$	–0,930
$Sn^{2+} + 2e \rightleftarrows Sn$	–0,138
$Sn^{4+} + 2e \rightarrow Sn^{2+}$	0,151
$Sr^{2+} + 2e \rightleftarrows Sr$	–2,899
$Zn^{2+} + 2e \rightleftarrows Zn$	–0,762
$Zn(OH)_4^{2-} + 2e \rightleftarrows Zn + 4OH^-$	–1,199



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

4.1

Zadanie 18. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6498

Jedna z metod wykrywania obecności jonów bromkowych albo jodkowych w roztworze polega na utlenieniu ich do wolnego bromu albo jodu.

Rozstrzygnij, czy **zarówno** jony bromkowe, jak i jony jodkowe **można utlenić za pomocą kwasu azotowego(V). Uzasadnij swoją odpowiedź**. W uzasadnieniu o**dnieś się do wartości odpowiednich potencjałów standardowych.**

Rozstrzygnięcie: jony bromkowe: ..... jony jodkowe: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

4.2

Zadanie 19. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6499

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 · dm^{-3}).

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

Równanie zachodzącej reakcji:

.....

Wyjaśnienie: .....

.....

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

4.3

Informacja do zadań 11.–12. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6500

W poniższej tabeli podana jest informacja dotycząca barwy wodnych roztworów zawierających wybrane jony.

Jon	Barwa roztworu
Ni^{2+}	zielony roztwór
Cu^{2+}	niebieski roztwór
Ag^{+}	bezbarwny roztwór

Płytki wykonane z dwóch metali: miedzi i niklu, zanurzono do roztworów azotanu(V) srebra(I) znajdujących się w dwóch oddzielnych probówkach. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Po pewnym czasie trwania doświadczenia w każdej probówce zaobserwowano zmianę barwy roztworu.

Zadanie 12. (0–1)

Spośród kationów: Ag^{+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}, wybierz i napisz wzór tego kationu, który jest najsilniejszym utleniaczem.

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

4.4

Zadanie 18. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6501

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było porównanie aktywności chemicznej czterech metali: talu (Tl), technetu (Tc), hafnu (Hf) i molibdenu (Mo). Stwierdzono, że z udziałem wymienionych metali i ich jonów samorzutnie zachodzą reakcje, których przebieg ilustrują poniższe równania w formie jonowej skróconej:

I $3Hf + 4Mo^{3+} \rightarrow 3Hf^{4+} + 4Mo$

II $3Tl + Mo^{3+} \rightarrow 3Tl^{+} + Mo$

III $Hf + Tc^{4+} \rightarrow Hf^{4+} + Tc$

IV $Hf + 4Tl^{+} \rightarrow Hf^{4+} + 4Tl$

V $4Mo + 3Tc^{4+} \rightarrow 4Mo^{3+} + 3Tc$

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Zadanie 18.2. (0–1)

Spośród kationów biorących udział w opisanych reakcjach wybierz jon, który jest najsilniejszym utleniaczem, i jon, który jest najsłabszym utleniaczem. Napisz wzory wybranych jonów.

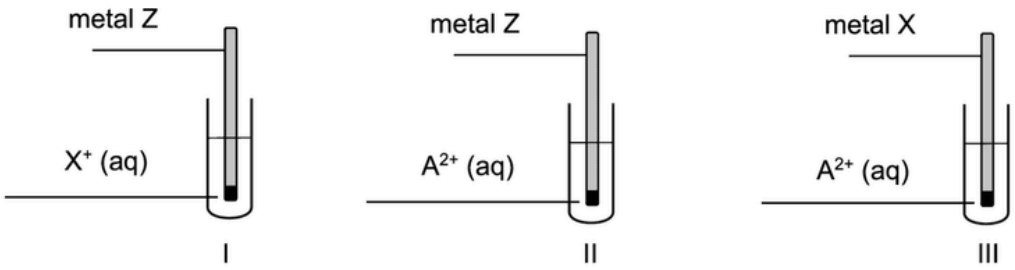
Najsilniejszy utleniacz: ..... Najsłabszy utleniacz: .....

4.5

Zadanie 14. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6502

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 najsilniejszym reduktorem. Użyj symboli A, X albo Z.

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



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Bilans elektronowy jonowy

to metoda doboru współczynników stechiometrycznych w reakcjach redukcji i utleniania przebiegających pomiędzy jonami.

$$MnO_4^- + SO_3^{2-} + H_3O^+ \longrightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-} + H_2O$$

Krok 1 "co w co"

Zapisujemy wzory jonów - jako substrat i produkt w których występuje atom zmieniający stopień utlenienia. Liczba atomów zmieniających stopień utlenienia musi się zgadzać stronami.

$$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$$

$$SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-}$$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Krok 2 "e^- po stopniach utlenienia"

Zapisujemy stopnie utlenienia. Następnie od większego odejmujemy mniejszy. W ten sposób otrzymujemy liczbę elektronów, którą musimy dodać po stronie, gdzie występuje wyższy stopień utlenienia

$$\overset{VII}{Mn}O_4^- + 5e^- \longrightarrow \overset{II}{Mn}^{2+}$$

$$\overset{IV}{S}O_3^{2-} \longrightarrow \overset{VI}{S}O_4^{2-} + 2e^-$$

Krok 3 "atomy, po środowisku i ładunku."

W tym kroku wyrównujemy stronami pozostałe atomy i ładunek. Gdy zastosowany rozpuszczalnik to woda, to stosujemy: H^+ (H_3O^+), OH^-, H_2O.

Na początku ustalamy środowisko, ponieważ:

- w kwasowym nie stosujemy OH^- po lewej stronie;
- w zasadowym nie stosujemy H^+ (H_3O^+) po lewej stronie;
- w obojętnym po lewo staramy się stosować H_2O a po prawej stronie H^+ (H_3O^+) i OH^-



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Gdy ustalimy środowisko, po odpowiedniej stronie dodajemy H^+ (H_3O^+) tak, aby wyrównać stronami ładunek:

$$\overset{VII}{MnO_4^-} + 5e^- + 8H_3O^+ \longrightarrow \overset{II}{Mn^{2+}}$$
$$\overset{IV}{SO_3^{2-}} \longrightarrow \overset{VI}{SO_4^{2-}} + 2e^- + 2H_3O^+$$

Następnie dodajemy stronami H_2O aby wyrównać atomy tlenu. W ten sposób wodory powinny być już wyrównane:

$$\overset{VII}{MnO_4^-} + 5e^- + 8H_3O^+ \longrightarrow \overset{II}{Mn^{2+}} + 12H_2O$$
$$\overset{IV}{SO_3^{2-}} + 3H_2O \longrightarrow \overset{VI}{SO_4^{2-}} + 2e^- + 2H_3O^+$$

Krok 4: "bilansowanie i zapis równania jonowego skróconego reakcji"

Oba równania musimy pomnożyć stronami tak, aby liczba wymienianych elektronów była równa.



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

$$\overset{VII}{MnO_4^-} + 5e^- + 8H_3O^+ \longrightarrow \overset{II}{Mn^{2+}} + 12H_2O \quad /\cdot 2$$

$$\overset{IV}{SO_3^{2-}} + 3H_2O \longrightarrow \overset{VI}{SO_4^{2-}} + 2e^- + 2H_3O^+ \quad /\cdot 5$$

$$2MnO_4^- + 16H_3O^+ + 5SO_3^{2-} + 15H_2O \longrightarrow 2Mn^{2+} + 24H_2O + 5SO_4^{2-} + 10H_3O^+$$

Następnie skróć drobiny stronami:

$$2MnO_4^- + \overset{6}{\cancel{16}}H_3O^+ + 5SO_3^{2-} + \cancel{15H_2O} \longrightarrow 2Mn^{2+} + \overset{9}{\cancel{24}}H_2O + 5SO_4^{2-} + \cancel{10H_3O^+}$$

Mając równanie jonowe skrócone i znając wzory użytych substancji chemicznych możemy zapisać równanie cząsteczkowe. Uwaga H_3O^+ w bilansie i H^+ w zapisie cząsteczkowym! Pamiętaj aby zabrać 6 cząsteczek wody: $9 - 6 = 3H_2O$ po prawej stronie

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5Na_2SO_3 \longrightarrow 2MnSO_4 + \overset{3}{\cancel{9}}H_2O + 5Na_2SO_4 + K_2SO_4$$

Pisząc równanie cząsteczkowe nie zapomnij, że w równaniu jonowym skróconym brakuje jonów, które się skróciły.



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

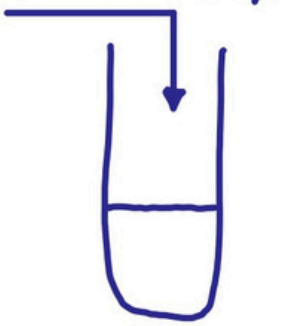
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6503

Zadanie

Środowisko kwasowe :

Zapisz bilans elektronowy jonowy i równanie cząsteczkowe.

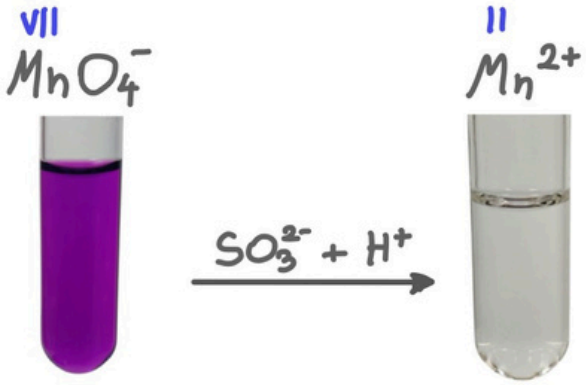
$KMnO_{4\,(aq)}$



$Na_2SO_{3\,(aq)}$,

$H_2SO_{4\,(aq)}$

Obserwacje :



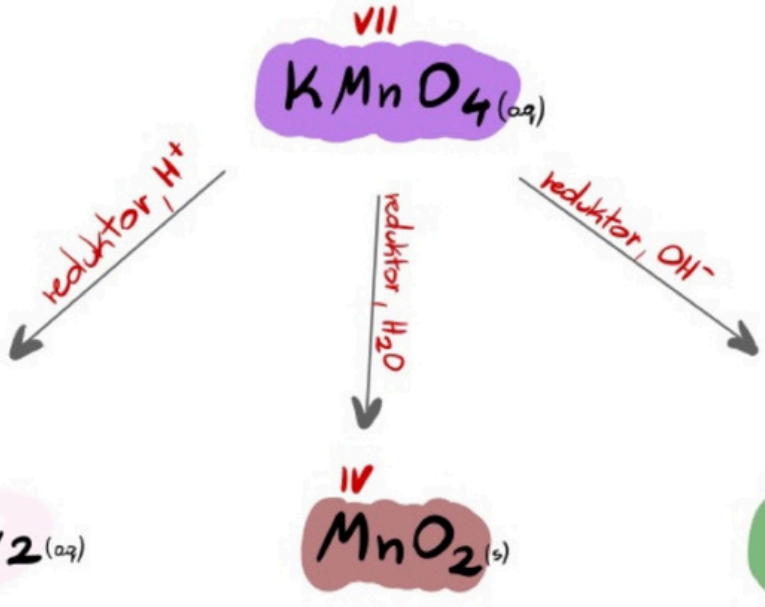
Bilans elektronowy :

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6504



VII
MnO_4^-





II
Mn^{2+}



IV
MnO_2



VI
MnO_4^{2-}



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6505



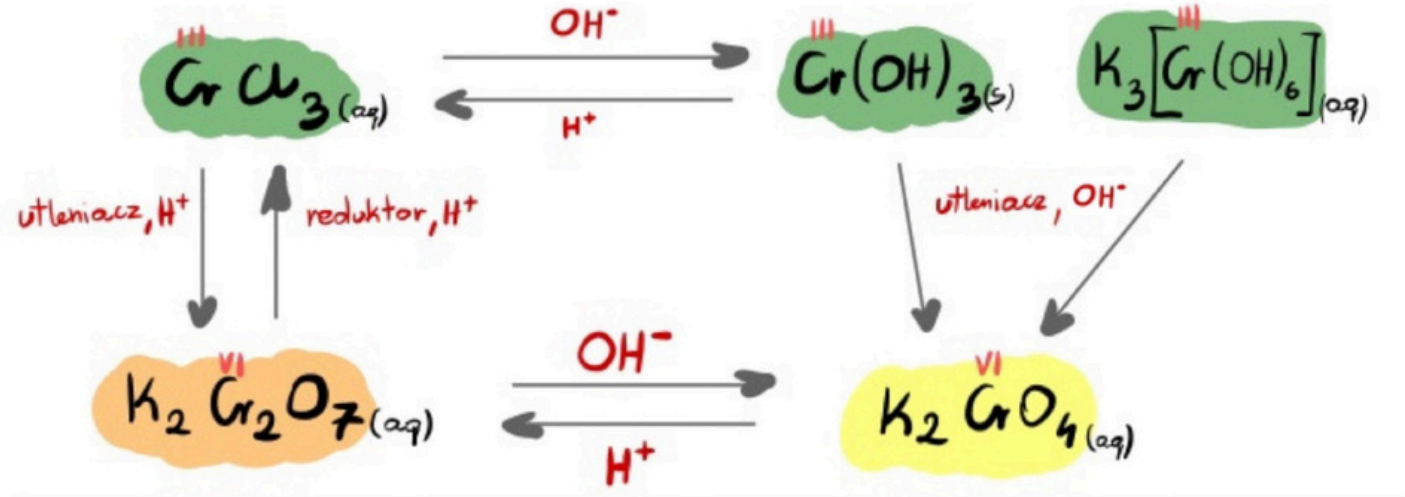
Cr^{3+}



$Cr(OH)_3$



$Cr(OH)_6^{3-}$





$Cr_2O_7^{2-}$



CrO_4^{2-}



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Potrenuj bilans elektronowy jonowy w środowisku kwasowym na zadaniach maturalnych

5.1

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6506

Informacja do zadań 24.–25.
Poniżej przedstawiono schemat reakcji utleniania i redukcji zachodzącej z udziałem jonów MnO_4^-.

$$MnO_4^- + H_2O_2 + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + O_2 + H_2O$$

Zadanie 24.1. (0–2)
Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie reakcji utleniania i równanie reakcji redukcji zachodzących podczas tego procesu. Uwzględnij, że reakcja przebiega w środowisku kwasowym.

Równanie reakcji utleniania:

.....

Równanie reakcji redukcji:

.....

Zadanie 24.2. (0–1)
Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... MnO_4^- + ... H_2O_2 + ... H^+ → ..... Mn^{2+} + ... O_2 + ... H_2O

5.2

Zadanie 11.
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6507

Poniżej przedstawiono schemat reakcji anionów chromianowych(VI) z kationami cyny(II) w środowisku kwasowym.

$$Cr_2O_7^{2-} + Sn^{2+} + H_3O^+ \rightarrow Cr^{3+} + Sn^{4+} + H_2O$$

Zadanie 11.1. (0–2)
Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji zachodzących podczas opisanej przemiany.

Równanie reakcji utleniania:

.....

Równanie reakcji redukcji:

.....

Zadanie 11.2. (0–1)
Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... $Cr_2O_7^{2-}$ + ... Sn^{2+} + ... H_3O^+ → ..... Cr^{3+} + ... Sn^{4+} + ... H_2O



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.3

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6508

Zadanie 23. ***(3 pkt)***

Dobierz współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniu pierwszego etapu reakcji utleniania siarczku miedzi(II) kwasem azotowym(V):

$$\ldots\ldots\ CuS + \ldots\ldots\ HNO_3 \rightarrow \ldots\ldots\ CuO + \ldots\ldots\ S + \ldots\ldots\ NO + \ldots\ldots\ H_2O$$

Bilans elektronowy .....

.....

5.4

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6509

Zadanie 16.

Tetratlenek triołowiu (minia ołowiowa) to związek o wzorze Pb_3O_4. W tym związku ołów występuje na dwóch różnych parzystych stopniach utlenienia. W praktyce laboratoryjnej jest stosowany często w procesach utleniania i redukcji, np. w reakcji z udziałem jonów manganu(II) zachodzącej według poniższego schematu:

$$Mn^{2+} + Pb_3O_4 + H_3O^+ \rightarrow MnO_4^- + Pb^{2+} + H_2O$$

Zadanie 16.2. ***(2 pkt)***

Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie procesu redukcji i równanie procesu utleniania zachodzących podczas reakcji Pb_3O_4 z udziałem jonów Mn^{2+}.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utlenienia:

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.5

Zadanie 14.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6510

Reakcja jonów jodkowych z jonami azotanowymi(III) w środowisku kwasowym przebiega według schematu:

$$NO_2^- + I^- + H^+ \rightarrow I_2 + NO + H_2O$$

Zadanie 14.1. *(1 pkt)*

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie procesu redukcji i równanie procesu utleniania zachodzących podczas tej przemiany. Uwzględnij fakt, że ta reakcja zachodzi w środowisku kwasowym.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

Zadanie 14.2. *(1 pkt)*

Uzupełnij schemat reakcji jonów jodkowych z jonami azotanowymi(III) w środowisku kwasowym – wpisz współczynniki stechiometryczne.

..... NO_2^- + ... I^- + ... H^+ → ..... I_2 + ... NO + ... H_2O



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Potrenuj bilans elektronowy jonowy w środowisku obojętnym na zadaniach maturalnych

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6511

Zadanie

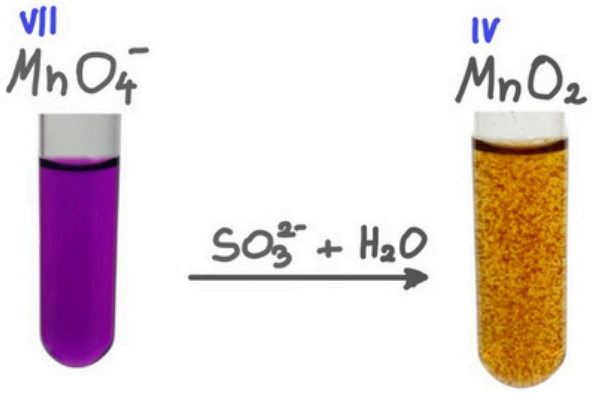
Środowisko wodne:

Zapisz bilans elektronowy jonowy i równanie cząsteczkowe.

$KMnO_4$ (aq)

Na_2SO_3 (aq)

Obserwacje:



Bilans elektronowy:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

6.6

Zadanie 18. ***(4 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6512

Do wykrywania tlenku siarki(IV) w powietrzu w warunkach laboratoryjnych jako odczynnik można zastosować chloran(V) potasu. W płuczce z roztworem odczynnika pochłonięty z powietrza tlenek siarki(IV) ulega reakcji opisanej poniższym schematem.

$$SO_2 + ClO_3^- + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + Cl^- + H^+$$

Powstające jony SO_4^{2-} wykrywa się za pomocą roztworu chlorku baru.

18.1. Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie reakcji utleniania i równanie reakcji redukcji zachodzących podczas tego procesu. Uwzględnij, że w reakcji bierze udział woda.

Równanie reakcji utleniania:

.....

Równanie reakcji redukcji:

.....

18.2. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... SO_2 + ... ClO_3^- + ... $H_2O \rightarrow$ ..... SO_4^{2-} + ... Cl^- + ... H^+

18.3. Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji wykrywania jonów SO_4^{2-} za pomocą roztworu chlorku baru.

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

6.7

Informacja do zadań 16.–18.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6513

Srebro występuje w przyrodzie jako srebro rodzime, a także jako składnik minerałów, takich jak argentyt Ag_2S czy chlorargiryt AgCl. Proces wydobywania srebra z urobku górniczego polega na przeprowadzeniu srebra w dobrze rozpuszczalny w wodzie kompleksowy związek cyjankowy, w którym srebro wchodzi w skład anionu o wzorze $[Ag(CN)_2]^-$. W tym celu rozdrobniony urobek górniczy poddaje się działaniu cyjanku sodu NaCN w obecności powietrza. Poniższe schematy są ilustracją reakcji zachodzących podczas opisanego procesu:

reakcja I: $Ag \xrightarrow{+ NaCN + 2H_2O + O_2} Na[Ag(CN)_2]$

reakcja II: $Ag_2S \xrightarrow{+ NaCN(aq)} Na[Ag(CN)_2]$

reakcja III: $AgCl \xrightarrow{+ NaCN(aq)} Na[Ag(CN)_2]$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

Zadanie 16.

Reakcja I jest reakcją utleniania i redukcji, która zachodzi zgodnie ze schematem:

$$Ag + CN^- + H_2O + O_2 \rightarrow [Ag(CN)_2]^- + OH^-$$

Zadanie 16.1. *(2 pkt)*

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej reakcji. Uwzględnij środowisko obojętne, w którym reakcja przebiega.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

Zadanie 16.2. *(1 pkt)*

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie opisanej reakcji.

$$..... Ag + ... CN^- + ... H_2O + ... O_2 \rightarrow ..... [Ag(CN)_2]^- + ... OH^-$$



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

6.8

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6514

Zadanie 121.

Proces utleniania siarczku arsenu(III) stężonym kwasem azotowym(V) przedstawia schemat:

$$As_2S_3 + NO_3^- + H_2O \rightarrow AsO_4^{3-} + SO_4^{2-} + H^+ + NO$$

a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem pobranych lub oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania.

b) Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... As_2S_3 + ... NO_3^- + ... $H_2O \rightarrow$ ..... AsO_4^{3-} + ... SO_4^{2-} + ... H^+ + ... NO

6.9

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6515

Zadanie 25. ***(2 pkt)***

Jod otrzymuje się z saletry chilijskiej, zawierającej głównie azotan(V) sodu, lecz także m.in. śladowe ilości jodanu(V) sodu i jodanu(VII) sodu. Po zatężeniu wodnego roztworu jodany redukuje się do jodu za pomocą wodorosiarczanu(IV) sodu.

Na podstawie: J.D. Lee, *Zwięzła chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

Jedną z opisanych reakcji przedstawia poniższy schemat.

$$IO_3^- + HSO_3^- \rightarrow I_2 + SO_4^{2-} + H^+ + H_2O$$

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej przemiany. Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

..... IO_3^- + ... HSO_3^- → ..... I_2 + ... SO_4^{2-} + ... H^+ + ... H_2O



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

6.10

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 14. *(2 pkt)*

Utlenianie wodorotlenku niklu(II) do wodorotlenku niklu(III) za pomocą chloranu(I) sodu przebiega w środowisku wodnym zgodnie ze schematem:

$$Ni(OH)_2\,(s) + ClO^-\,(aq) + H_2O \rightarrow Ni(OH)_3\,(s) + Cl^-\,(aq)$$

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej reakcji. Określ stosunek molowy reduktora do utleniacza w tej reakcji.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

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

6.11

Informacja do zadań 11.–13.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6517

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 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:

.....

Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Potrenuj bilans elektronowy jonowy w środowisku zasadowym na zadaniach maturalnych

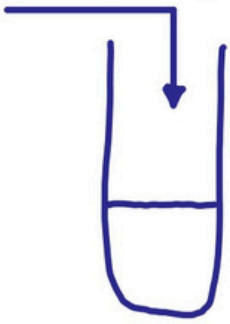
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6518

Zadanie

Środowisko zasadowe :

Zapisz bilans elektronowy jonowy i równanie cząsteczkowe.

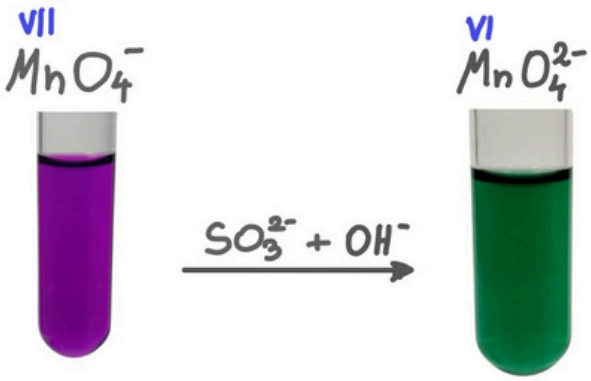
$KMnO_{4\,(aq)}$



$Na_2SO_{3\,(aq)}$,

$KOH_{\,(aq)}$

Obserwacje :



Bilans elektronowy :

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.12

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6519

Zadanie 20. ***(3 pkt)***

Jony azotanowe(V) pod wpływem metalicznego glinu w środowisku zasadowym przekształcają się w amoniak zgodnie ze schematem

$$Al + NO_3^- + OH^- + H_2O \rightarrow [Al(OH)_6]^{3-} + NH_3$$

a) Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem oddanych lub pobranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji.

Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... Al + ... NO_3^- + ... OH^- + ... $H_2O \rightarrow$ ..... $[Al(OH)_6]^{3-}$ + ... NH_3

7.13

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6520

Zadanie 25.

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 25.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas tej reakcji. Uwzględnij fakt, że reakcja zachodzi w środowisku alkalicznym.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

Zadanie 25.2. (0–1)

Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

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



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.
14

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6521

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

Poniżej przedstawiony jest schemat reakcji:

$$Cr(OH)_{3\,(s)} + IO_3^- + OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + I^- + H_2O$$

a) Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem pobieranych lub oddawanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji zachodzących podczas tej reakcji.

Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... $Cr(OH)_{3\,(s)}$ + ... IO_3^- + ... OH^- → ..... CrO_4^{2-} + ... I^- + ... H_2O

7.
15

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6522

Zadanie 16. ***(4 pkt)***

Reakcja wodorotlenku chromu(III) z anionami chloranowymi(I) w środowisku zasadowym przebiega zgodnie ze schematem:

$$Cr(OH)_3 + ClO^- + OH^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + Cl^- + H_2O$$

a) Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem oddanych lub pobranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania dokonujących się w czasie tej reakcji.

Równanie procesu redukcji: .....

Równanie procesu utleniania: .....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... $Cr(OH)_3$ + ... ClO^- + ... OH^- ⟶ ..... CrO_4^{2-} + ... Cl^- + ... H_2O

c) Określ funkcję, jaką w tej reakcji pełnią aniony chloranowe(I).

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

7. 16

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6523

Zadanie 19. *(2 pkt)*

Tlenek żelaza(III) reaguje w obecności mocnych zasad z silnymi utleniaczami, np. z chlorem, według następującego schematu:

$$Fe_2O_3 + Cl_2 + OH^- \rightarrow FeO_4^{2-} + Cl^- + H_2O$$

Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym wyżej schemacie reakcji. Zastosuj metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:

..... Fe_2O_3 + ... Cl_2 + ... OH^- → ..... FeO_4^{2-} + ... Cl^- + ... H_2O

7. 17

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6524

🕮 Informacja do zadań 9.–11.

Podany schemat przedstawia ciąg przemian prowadzonych w roztworach wodnych z udziałem związków chromu.

$$Cr_2(SO_4)_3\,(aq) \xrightarrow[1]{} Cr(OH)_3\,(s) \xrightarrow[2]{} Na[Cr(OH)_4]\,(aq) \xrightarrow[3]{} Na_2CrO_4\,(aq)$$

Zadanie 11. *(3 pkt)*

Reakcję oznaczoną na schemacie numerem 3 można przeprowadzić, stosując jako utleniacz nadtlenek wodoru w środowisku o odczynie silnie zasadowym.

a) Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem liczby pobranych lub oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas tej przemiany.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

☐ $Cr(OH)_4^-$ + ☐ H_2O_2 + ☐ OH^- → ☐ CrO_4^{2-} + ☐ H_2O

Potrenuj bilans elektronowy jonowy w środowisku nie wodnym na zadaniu maturalnym

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6525

Zadanie Środowisko niewodne

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



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Potrenuj bilans elektronowy jonowy, gdy mamy więcej niż jeden utleniacz lub reduktor

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6526

Zadanie

Bilans złożony

Zapisz bilans elektronowy jonowy.

$$Mn^{3+} + H_2O \longrightarrow Mn^{2+} + MnO_2 + H_3O^+ + O_2$$

Bilans elektronowy:



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6527

Dysproporcjonowanie

to przemiana w której atomy pierwiastka lub pierwiastków chemicznych ulegają jednoczesnemu utlenieniu i redukcji.

np. $2\overset{IV}{N}O_2 + H_2O \rightarrow H\overset{III}{N}O_2 + H\overset{V}{N}O_3$

$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$

$2K\overset{VII}{Mn}\overset{-II}{O_4} \rightarrow K_2\overset{VI}{Mn}O_4 + \overset{IV}{Mn}O_2 + \overset{0}{O_2}$



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Synproporcjonowanie

To przemiana chemiczna w której atomy tego samego pierwiastka chemicznego z minimum dwóch różnych drobin ulegają jednoczesnemu utlenieniu i redukcji na pośredni stopień utlenienia.

np.

$$2K\overset{VII}{M}nO_4 + 3\overset{II}{M}nSO_4 + 2H_2O \rightarrow 5\overset{IV}{M}nO_2 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$$

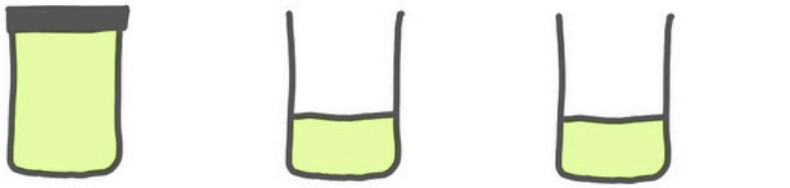


Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Fluorowce

Cl_2



$Cl_{2\,(g)}$ $Cl_{2\,(aq)}$ $Cl_{2\,(CCl_4)}$

żółto- zielony gaz o ostrym, nieprzyjemnym zapachu. Jest aktywniejszy chemicznie od bromu i jodu, dlatego wypiera jod i brom z roztworu ich soli:

2,866 V	1,358 V	1,066 V	0,536 V
F_2	Cl_2	Br_2	I_2

wzrost aktywności chemicznej (tutaj = ↑ mocy utleniacza)

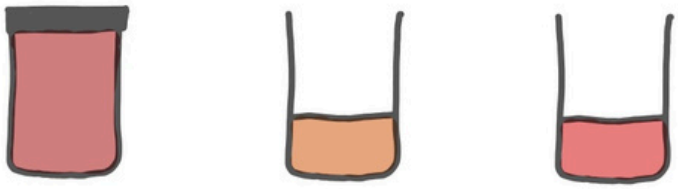
np.





Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



$Br_{2\,(g)}$ $Br_{2\,(aq)}$ $Br_{2\,(CCl_4)}$

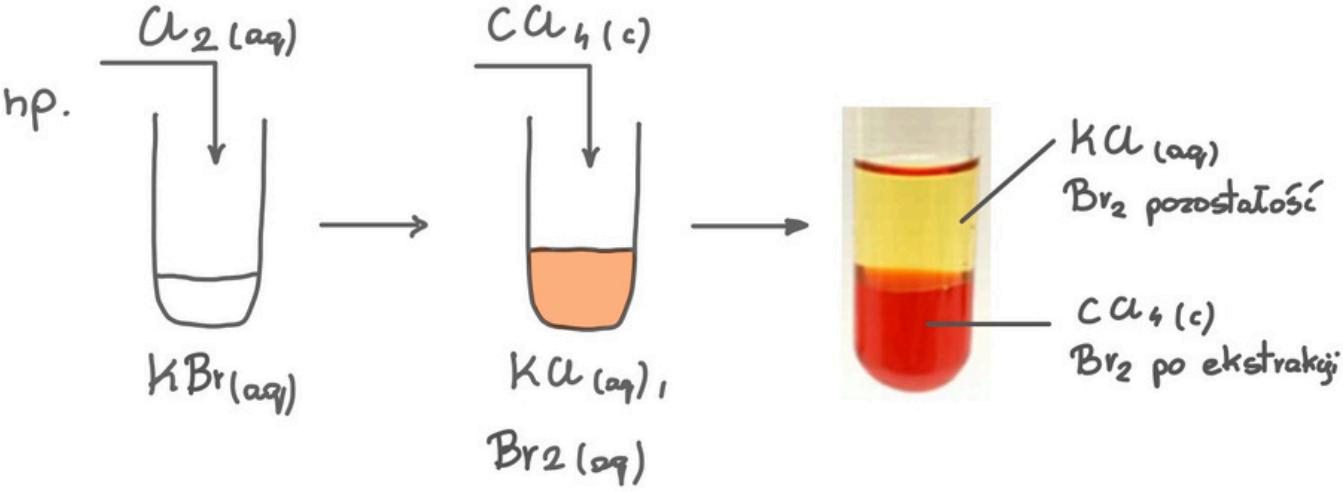
Br_2

Brunatna ciecz, która intensywnie paruje przechodząc w brunatny gaz o ostrym, nieprzyjemnym zapachu. Jest aktywniejszy od jodu, dlatego wypiera jod z roztworu jego soli.

2,866 V	1,358 V	1,066 V	0,536 V
F_2	Cl_2	Br_2	I_2

wzrost aktywności chemicznej (tutaj = ↑ mocy utleniacza)

np.





Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



$I_{2\,(s)}$ $I_{2\,(g)}$ $I_{2\,(aq)}$ $I_{2\,(CCl_4)}$

I_2

Srebrzyste ciało stałe o połysku metalicznym, które sublimuje do fioletowego gazu.
Jest mniej aktywny chemicznie niż chlor i Brom

2,866 V	1,358 V	1,066 V	0,536 V
F_2	Cl_2	Br_2	I_2

wzrost aktywności chemicznej (tutaj = ↑ mocy utleniacza)

$I_2 + Cl^- \longrightarrow X$

$I_2 + Br^- \longrightarrow X$





Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

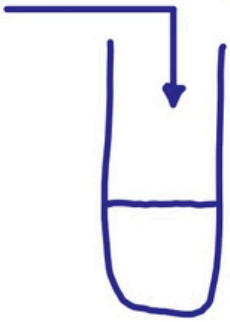
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 10.1

Zapisz bilans elektronowy jonowy i równanie cząsteczkowe

2. toluen ($C_6H_5CH_3$)

1. $KMnO_4$ (aq)



$KBr_{(aq)}$
$H_2SO_{4(aq)}$

Obserwacje:



Bilans elektronowy:



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.2

Informacja do zadań 25. –26.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6529

W tabeli przedstawiono równania reakcji elektrodowych i wartości standardowego potencjału redukcji (w temperaturze 25 °C) dla wybranych układów redoks.

Równanie reakcji elektrodowej	$E°$, V
$Cl_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Cl^-$	+1,358
$Br_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$	+1,066
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,507
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+1,232

Na podstawie: J. Sawicka i inni, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004.

Zadanie 26. *(2 pkt)*

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej z udziałem jonów manganianowych(VII) podczas jednej wybranej z tabeli przemiany. Uzupełnij poniższy schemat. Podkreśl wzór jonów, które w opisanej przemianie pełnią funkcję reduktora.

..... MnO_4^- + ... + ... H^+ → .....

10.3

Zadanie 25. *(2 pkt)*

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6530

Na podstawie danych zawartych w powyższej tabeli, ustal, czy istnieje możliwość zajścia reakcji zilustrowanych poniższymi schematami. Zaznacz odpowiednie miejsca w tabeli i wyjaśnij swój wybór.

Schemat reakcji redoks	TAK	NIE
$MnO_4^- + Cl^- + H^+ \rightarrow ?$		
$MnO_4^- + Br^- + H^+ \rightarrow ?$		
$Cr_2O_7^{2-} + Cl^- + H^+ \rightarrow ?$		
$Cr_2O_7^{2-} + Br^- + H^+ \rightarrow ?$		

Wyjaśnienie: .....

.....

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6531

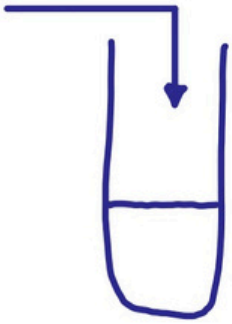
10.
4

Zadanie

Zapisz bilans elektronowy jonowy i równanie cząsteczkowe

2 toluen

1. $KMnO_4$ (aq)



KJ (aq)
H_2SO_4 (aq)

Obserwacje:



Bilans elektronowy:



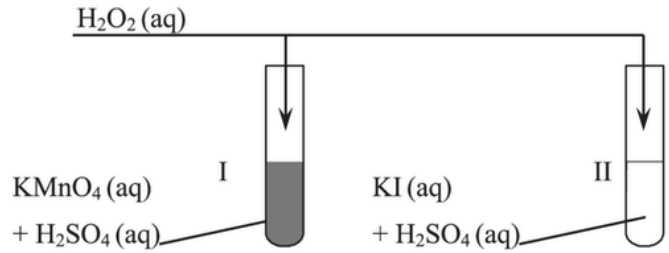
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.5

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6532

🕮 Informacja do zadań 24.–26.

Do probówek zawierających zakwaszone roztwory wodne odpowiednio manganianu(VII) potasu (probówka I) i jodku potasu (probówka II) dodano roztwór wodny nadtlenku wodoru. Zaobserwowano zmiany barwy zawartości obu probówek i inne objawy świadczące o przebiegu reakcji chemicznych.



W tabeli podano wartości standardowych potencjałów wybranych układów redoks.

Równanie reakcji	Standardowy potencjał $E°$, V
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1,766
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	1,507
$O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	0,695
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	0,536

J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2001.

Zadanie 24. *(2 pkt)*

Opisz obserwowane zmiany barw, które świadczą o przebiegu reakcji w probówkach I i II (uwzględnij barwę zawartości obu probówek przed reakcją i po jej zajściu).

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....

10.6

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6533

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Podaj wzór chemiczny utleniacza i reduktora w reakcjach zachodzących w probówkach I i II.

Probówka	Wzór utleniacza	Wzór reduktora
I		
II		

10.7

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6534

Zadanie 26. *(2 pkt)*

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji chemicznych, które przebiegły w probówkach I i II.

Probówka I:

.....

Probówka II:

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10.8

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6535

Zadanie 22. *(1 pkt)*

Poniżej przedstawiono równania procesów elektrodowych i wartości standardowego potencjału redukcji (w temperaturze 25 °C) dla dwóch układów.

$$I_2 + 2e^- \rightleftarrows 2I^- \qquad E^o = 0{,}54\ V$$

$$Fe^{3+} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+} \qquad E^o = 0{,}77\ V$$

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2004.

Ustal kierunek przebiegu reakcji zilustrowanej poniższym równaniem i uzupełnij symbol strzałki.

$$2Fe^{2+} + I_2 \quad \text{———} \quad 2Fe^{3+} + 2I^-$$

10.9

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6536

Zadanie 15. *(2 pkt)*

Na podstawie wartości potencjałów standardowych można przewidywać kierunek przebiegu reakcji redoks. Fakt, że jakaś substancja jest utleniaczem lub reduktorem, nie zależy wyłącznie od jej potencjału standardowego, lecz również od wartości potencjału standardowego drugiego reagenta. Poniżej przedstawiono równania połówkowe reakcji redoks wraz z potencjałami standardowymi.

$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ $\qquad E^o = +0{,}77\ V$

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ $\qquad E^o = +1{,}51\ V$

$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$ $\qquad E^o = +2{,}85\ V$

Na podstawie potencjałów standardowych przedstawionych wyżej układów redoks

a) napisz wzór najsilniejszego utleniacza: .....

b) wskaż, który z jonów może być utleniony przez jony MnO_4^-: .....



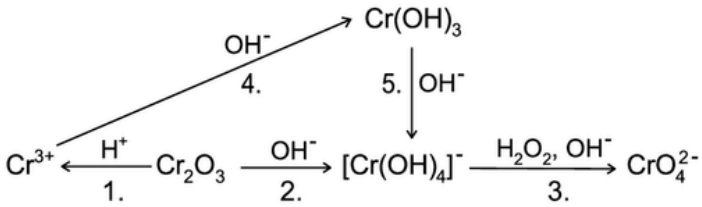
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Różne zadania maturalne z reakcjami redoks w tle.

10.10

Informacja do zadań 9.–11. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6537

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



Zadanie 11.

Do probówki z wodnym roztworem soli zawierającej jony $[Cr(OH)_4]^-$ dodano – w środowisku zasadowym – wodny roztwór H_2O_2 (przemiana 3.).

Zadanie 11.1 (0–1)

Opisz zmianę świadczącą o zajściu reakcji w tej probówce. Uwzględnij barwę zawartości probówki po reakcji.

.....

Zadanie 11.2. (0–1)

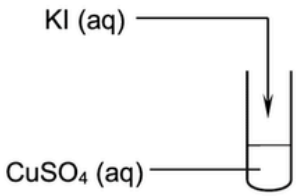
Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która była przyczyną obserwowanej zmiany (przemiana 3.).

.....

10.11

Zadanie 7. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6538

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane schematem.



Po zmieszaniu obu roztworów zaszła reakcja utleniania i redukcji, w wyniku której wytrącił się biały osad jodku miedzi(I) i wydzielił się wolny jod.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zaszła po zmieszaniu roztworów KI i $CuSO_4$.

.....

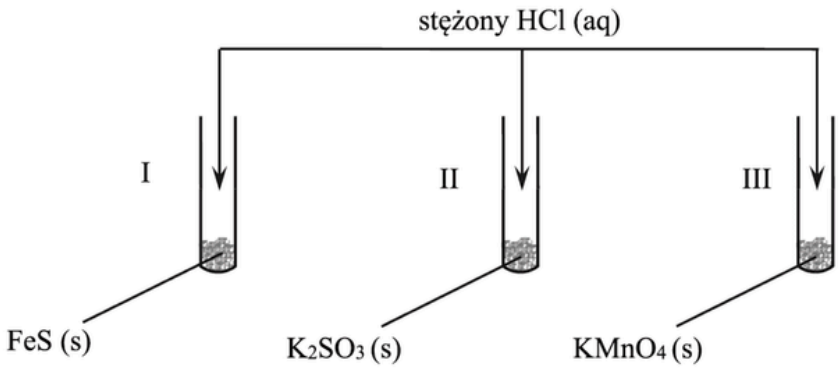


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.
12

Zadanie 10. ***(1 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6539

Pod wyciągiem wykonano doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie.



We wszystkich probówkach zaobserwowano wydzielanie gazów.

Podaj wzory gazów wydzielających się z poszczególnych probówek.

Probówka I: .....

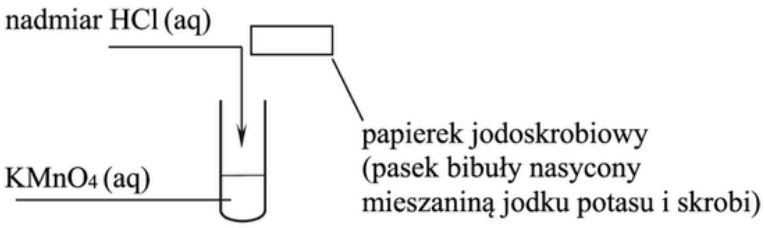
Probówka II: .....

Probówka III: . .....

10.
13

Zadanie 36. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6540

W laboratorium pod wyciągiem przeprowadzono reakcję manganianu(VII) potasu z nadmiarem kwasu solnego. Do wykrycia gazowego produktu zastosowano papierek jodoskrobiowy zwilżony wodą. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Zadanie 36.1. (0–1)

Opisz zmiany możliwe do zaobserwowania podczas przebiegu doświadczenia. Uzupełnij poniższą tabelę.

	przed dodaniem HCl (aq)	po zajściu reakcji
Barwa roztworu w probówce		
Barwa papierka jodoskrobiowego	biała	

Zadanie 36.2. (0–1)

Wyjaśnij przyczynę zmiany barwy papierka jodoskrobiowego.

.....

.....

.....



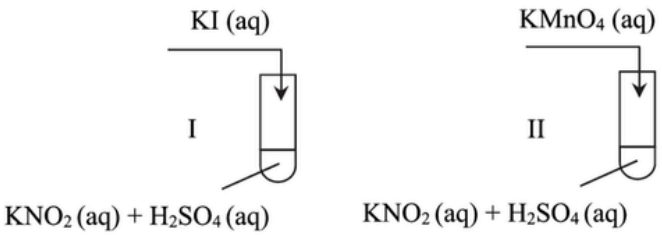
Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.14

Zadanie 21. ***(1 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6541

Przeprowadzono doświadczenie z udziałem azotanu(III) potasu (KNO_2). Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Objawy reakcji zaobserwowano w obu probówkach. Na dnie probówki I powstała substancja o fioletowobrunatnej barwie, charakterystycznej dla wolnego jodu, a fioletowy roztwór dodawany do probówki II uległ odbarwieniu.

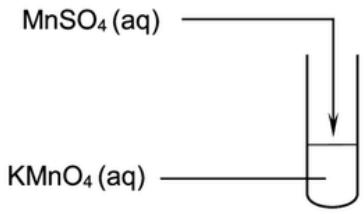
Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

W probówce I jony azotanowe(III) (redukują / utleniają) jony jodkowe do wolnego jodu. Podczas reakcji zachodzącej w probówce II jon azotanowy(III) pełni funkcję (reduktora / utleniacza). W tej reakcji powstaje sól manganu na stopniu utlenienia (II / IV / VI).

10.15

Zadanie 13. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6542

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:

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

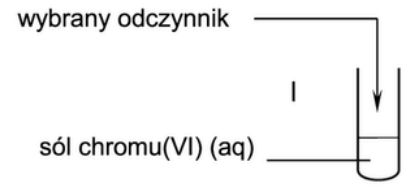
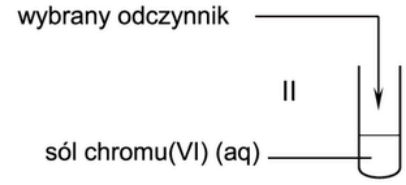
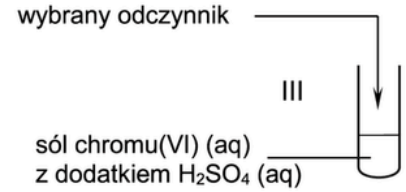
10.16

Zadanie 12. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6543

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 roztwór Po reakcji: zielony roztwór

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.

.....

10.17

Zadanie 12.3. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6544

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).



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.18

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6545

🕮 *Informacja do zadania 20. i 21.*

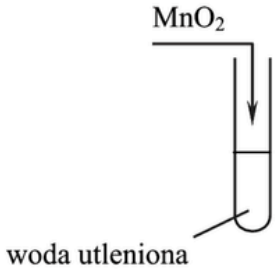
Nadtlenek wodoru jest związkiem nietrwałym. Ulega reakcji rozkładu według równania

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

Reakcja ta w temperaturze pokojowej zachodzi powoli, lecz katalizuje ją obecność różnych substancji, na przykład MnO_2.

Zadanie 20. *(1 pkt)*

Wykonano doświadczenie, którego przebieg ilustruje poniższy rysunek.



Zapisz obserwacje, jakich można było dokonać w czasie tego doświadczenia.

.....

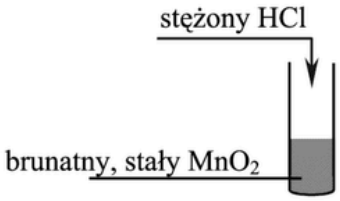
.....

10.19

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6546

Zadanie 19. *(1 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Stwierdzono, że w probówce powstał bezbarwny roztwór i wydzielił się żółtozielony gaz.

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie opisanej reakcji.

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10.
20

Zadanie 18. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6547

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.**

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10.
21

Informacja do zadań 52.–54. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6548

Jakość gleb zależy m.in. od zawartości tzw. próchnicy, stanowiącej mieszaninę związków chemicznych pochodzących z rozkładu szczątków organicznych. Sposób określenia w przybliżeniu zawartości próchnicy w glebie polega na ilościowym utlenieniu związków organicznych, których głównym składnikiem jest węgiel.

Utlenianie węgla zawartego w związkach organicznych można przeprowadzić za pomocą dichromianu(VI) potasu, w środowisku kwasu siarkowego(VI) z dodatkiem siarczanu(VI) rtęci(II) jako katalizatora (reakcja 1.), co w uproszczeniu można zilustrować równaniem:

$$3C + 2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \xrightarrow{T,\ \text{katalizator}} 3CO_2 + 2K_2SO_4 + 2Cr_2(SO_4)_3 + 8H_2O$$

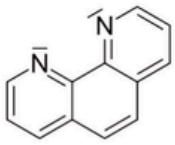
W tej metodzie stosuje się nadmiar dichromianu(VI), a następnie – w obecności wskaźnika – utleniacz dodany w nadmiarze poddaje się reakcji z jonami żelaza Fe^{2+} jako reduktorem (reakcja 2.).

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

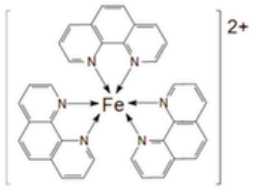
Jest to tzw. miareczkowanie reduktometryczne, podczas którego roztwór soli żelaza(II) o znanym stężeniu znajduje się w biurecie. Ten roztwór dodaje się stopniowo do kolby z utleniaczem i na końcu dokładnie odczytuje, jaka jego objętość została zużyta w reakcji.

Zadanie 54.

Przed rozpoczęciem miareczkowania wprowadza się do kolby kilka kropel wodnego roztworu wskaźnika, którym jest *o*-fenantrolina (1,10-fenantrolina) przedstawiona wzorem 1. Sam ten wskaźnik jest bezbarwny, ale tworzy z jonami żelaza Fe^{2+} kompleks (wzór 2.) o intensywnej czerwonej barwie.



wzór 1.



wzór 2.

Zadanie 54.2. (0–2)

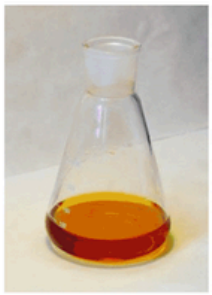
Przyporządkuj kolby z roztworami (I–III) do kolejnych etapów miareczkowania jonów dichromianowych(VI) jonami żelaza(II) w obecności *o*-fenantroliny. Odpowiedź uzasadnij.



I



II



III

Przed rozpoczęciem miareczkowania – kolba ……..

Uzasadnienie: .....

.....

Podczas dodawania roztworu soli żelaza(II) – kolba ……..

Uzasadnienie: .....

.....

W punkcie końcowym miareczkowania – kolba ……..

Uzasadnienie: .....

.....



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10.22

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6549

🕮 Informacja do zadań 9.–11.

Podany schemat przedstawia ciąg przemian prowadzonych w roztworach wodnych z udziałem związków chromu.

$$Cr_2(SO_4)_3\,(aq) \xrightarrow[1]{} Cr(OH)_3\,(s) \xrightarrow[2]{} Na[Cr(OH)_4]\,(aq) \xrightarrow[3]{} Na_2CrO_4\,(aq)$$

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Wykonano doświadczenie, podczas którego przeprowadzono reakcje zgodnie z powyższym schematem. W tabeli zapisano spostrzeżenia dokonane w czasie doświadczenia.

Każdemu opisowi spostrzeżeń przyporządkuj reakcję, wpisując do tabeli numer (1–3), którym jest oznaczona na schemacie.

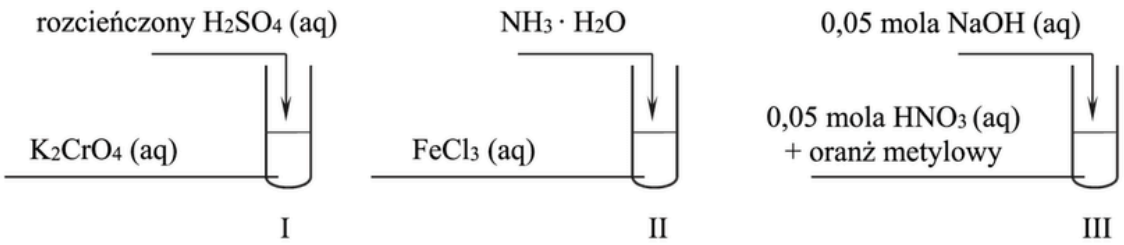
Opis spostrzeżeń	Numer reakcji
Szarozielony osad roztwarza się i powstaje roztwór o barwie zielonej.	
Zielony roztwór zmienia barwę na żółtą.	
Wytrąca się szarozielony osad, a roztwór odbarwia się.	

10.23

Zadanie 7. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6550

Przeprowadzono doświadczenia, których przebieg zilustrowano na schemacie:



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

1.	W dwóch probówkach nastąpiła zmiana barwy roztworów z żółtej na pomarańczową.	**P**	**F**
2.	W jednej probówce roztwór zmienił barwę na zieloną.	**P**	**F**
3.	W jednej probówce wytrącił się osad.	**P**	**F**



Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10.24

Informacja do zadań 11.–13. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6551

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)).

10.25

Zadanie 16. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6552

Tetratlenek triołowiu (minia ołowiowa) to związek o wzorze Pb_3O_4. W tym związku ołów występuje na dwóch różnych parzystych stopniach utlenienia. W praktyce laboratoryjnej jest stosowany często w procesach utleniania i redukcji, np. w reakcji z udziałem jonów manganu(II) zachodzącej według poniższego schematu:

$$Mn^{2+} + Pb_3O_4 + H_3O^+ \rightarrow MnO_4^- + Pb^{2+} + H_2O$$

Zadanie 16.3. ***(1 pkt)***

Opisz zmiany barwy roztworu, w którym przebiegała opisana wyżej reakcja z udziałem jonów Mn^{2+}.

Barwa roztworu	
przed wprowadzeniem Pb_3O_4	po wprowadzeniu Pb_3O_4

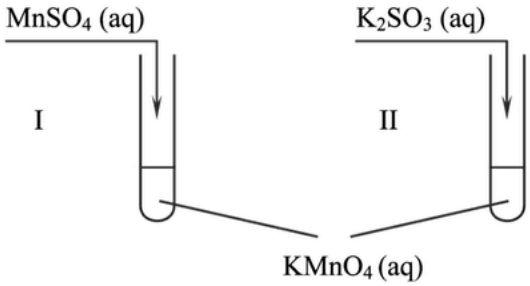


Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10. 26

Zadanie 14. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6553

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na schemacie.



W obu probówkach wytrącił się brunatny osad.

Zadanie 14.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesu redukcji i procesu utleniania zachodzących w probówce I podczas opisanego doświadczenia. Uwzględnij fakt, że jednym z substratów obu procesów jest woda.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

10. 27

Zadanie 38. ***(3 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6554

Przeprowadzono trzy reakcje manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu odpowiednio w środowisku kwaśnym, zasadowym i obojętnym.

Uzupełnij poniższe równania, podając wzór związku manganu, który powstał w tej reakcji. Podaj obserwacje, jakie towarzyszyły każdej z reakcji.

a) $2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2$ [ ] $+ 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$

obserwacje: .....

b) $2KMnO_4 + Na_2SO_3 + 2\,KOH \rightarrow 2$ [ ] $+ Na_2SO_4 + H_2O$

obserwacje: .....

c) $2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow 2$ [ ] $+ 3\,Na_2SO_4 + 2KOH$

obserwacje: .....



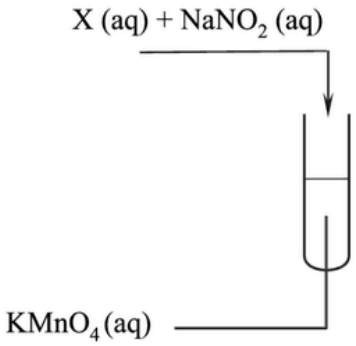
Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

10. 28

Zadanie 19. *(1 pkt)*

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6555

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do roztworu manganianu(VII) potasu dodano wodne roztwory substancji X i azotanu(III) sodu. Przebieg doświadczenia zilustrowano poniższym schematem.



W czasie doświadczenia zaobserwowano zmianę barwy roztworu z fioletowej na zieloną.

Spośród wymienionych substancji wybierz wszystkie, które mogły zostać użyte jako substancja X w opisanym doświadczeniu. Podkreśl ich wzory.

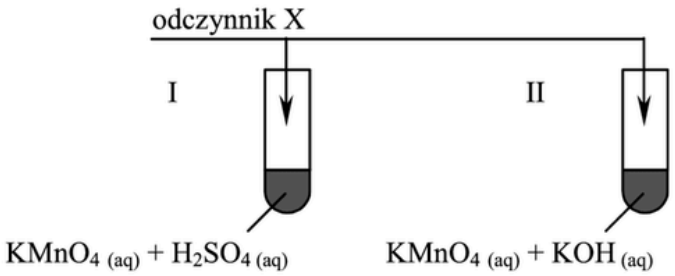
$NaCl$ HCl $Ba(OH)_2$ H_2SO_4 $NaOH$ NH_4Cl $NaNO_3$

10. 29

Zadanie 20. *(3 pkt)*

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6556

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg ilustruje poniższy schemat.



Początkowo roztwory w probówce I i II były fioletowe. Po dodaniu do nich odczynnika X zaobserwowano, że w obu probówkach roztwory zmieniły barwę.

a) Spośród poniższych wzorów wybierz i podkreśl wzór odczynnika X, który dodano do obu probówek.

K_2SO_4 K_2SO_3 KNO_3

b) Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując numery probówek (I lub II), w których zaobserwowano opisane zmiany.

Zaobserwowane zmiany po dodaniu wybranego odczynnika	Numer probówki
Roztwór w probówce stał się zielony.	
Roztwór w probówce odbarwił się.	

c) Określ czynnik, który spowodował różny przebieg reakcji odczynnika X z jonami manganianowymi(VII) w obu probówkach.

.....



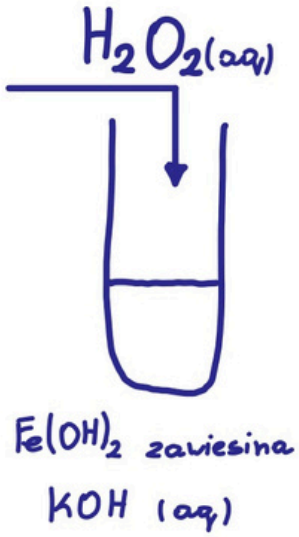
Kurs z redoksów
samurajchemiczny.elms.pl

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6557

10.
30

Zadanie

Zapisz równanie cząsteczkowe



Obserwacje:



Równanie cząsteczkowe:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.
31

Zadanie 12. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6558

Przeprowadzono dwa doświadczenia.
Doświadczenie I: Uczeń strącił osad $Fe(OH)_2$, a następnie dodał trochę wody utlenionej (wodnego roztworu H_2O_2 o stężeniu 3 %) i zauważył, że barwa osadu zmieniła się na rdzawobrązową (reakcja 1.).
Doświadczenie II: Uczeń przygotował zielony roztwór $Na_3[Cr(OH)_6]$, a następnie dodał trochę H_2O_2 i stwierdził, że barwa roztworu zmieniła się na żółtą (reakcja 2.).
Na podstawie wyników tych doświadczeń uczeń sformułował hipotezę:
H_2O_2 w reakcjach utleniania-redukcji zawsze zachowuje się jak utleniacz.

Zadanie 12.1. (0–2)

Napisz równania reakcji przebiegających w opisanych doświadczeniach:

- **w formie cząsteczkowej – równanie reakcji 1.**
- **w formie jonowej skróconej – równanie reakcji 2.**

Reakcja 1.: .....

Reakcja 2.: .....

Zadanie 12.2. (0–1)

Nauczyciel zaproponował, żeby w celu weryfikacji postawionej hipotezy sprawdzić, czy woda utleniona reaguje z jonami manganianowymi(VII). Doświadczenie przeprowadzono.
Na zdjęciach obok pokazano, jak zmieniał się wygląd zawartości probówki z roztworem $KMnO_4$, gdy dodano do niego H_2O_2.



roztwór $KMnO_4$





mieszanina po dodaniu H_2O_2

Rozstrzygnij, czy wynik doświadczenia potwierdza uczniowską hipotezę. Uzasadnij swoją odpowiedź – zinterpretuj zmiany zaobserwowane w trakcie doświadczenia.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

10.
32

Zadanie 18. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/6559

Jedna z metod wykrywania obecności jonów bromkowych albo jodkowych w roztworze polega na utlenieniu ich do wolnego bromu albo jodu.

Rozstrzygnij, czy **zarówno** jony bromkowe, jak i jony jodkowe **można utlenić za pomocą kwasu azotowego(V). Uzasadnij swoją odpowiedź**. W uzasadnieniu o**dnieś się do wartości odpowiednich potencjałów standardowych.**

Rozstrzygnięcie: jony bromkowe: ..... jony jodkowe: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



Reakcje redoks

Sprawdzian 1.

Zadanie 1. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10208

W poniższej tabeli podano konfigurację elektronową atomów dwóch pierwiastków X i Z w stanie podstawowym:

Konfiguracja atomu pierwiastka X:	Konfiguracja atomu pierwiastka Z:
$1s^2\,2s^2\,2p^5$	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3$

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

Minimalny stopień utlenienia pierwiastka X w związkach chemicznych wynosi −I, ponieważ atom tego pierwiastka może przyjąć jeden elektron tworząc jon o konfiguracji gazu szlachetnego.	**P**	**F**
Maksymalny stopień utlenienia pierwiastka X w związkach chemicznych wynosi +VII, ponieważ atom tego pierwiastka posiada siedem elektronów walencyjnych.	**P**	**F**

B. Napisz wzór sumaryczny (rzeczywisty) tlenku pierwiastka Z na najwyższym stopniu utlenienia oraz wzór sumaryczny wodorku pierwiastka Z na najniższym stopniu utlenienia.

Wzór tlenku pierwiastka Z: .....

Wzór wodorku pierwiastka Z: .....

Zadanie 2. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10209

Poniżej przedstawiono schemat pewnej reakcji chemicznej z udziałem związków ksenonu.

$$XeF_2 + OH^- \longrightarrow Xe + H_2O + O_2 + F^-$$

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem pobieranych lub oddawanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie redukcji i równanie utleniania zachodzących podczas opisywanego procesu. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Redukcja: .....

Utlenianie: .....

Sumaryczne równanie reakcji:

..... XeF_2 + ... OH^- ⟶ ..... Xe + ... H_2O + ... O_2 + ... F^-



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 3. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10210

W probówce przygotowano wodny roztwór pewnej substancji. Na fotografii przedstawiono probówkę zawierającą ten roztwór.



Następnie do tej probówki wprowadzono bezbarwny odczynnik A. Nie zaobserwowano zmian wyglądu roztworu. Do otrzymanej mieszaniny dodano kolejny bezbarwny odczynnik B. Zaobserwowano wyraźne zmiany, które przedstawiono na fotografii.

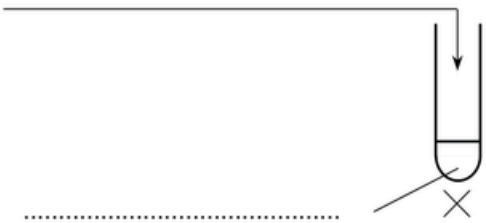


A. Uzupełnij poniższy rysunek tak, aby przedstawiał schemat przeprowadzonego doświadczenia. Wpisz w odpowiednich miejscach wzory odczynników wybranych spośród:

$K_2Cr_2O_7$ (aq)	$KMnO_4$ (aq)	K_2SO_3 (aq)	KOH (aq)
K_2SO_4 (aq)	H_2SO_4 (aq)	K_2MnO_4 (aq)	K_2CrO_4 (aq)

Odczynnik A: .....

Odczynnik B: .....



.....

B. Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem pobieranych lub oddawanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równanie redukcji i równanie utleniania zachodzących podczas opisywanego procesu. Napisz w formie jonowej cząsteczkowej sumaryczne równanie reakcji.

Redukcja: .....

Utlenianie: .....

Sumaryczne równanie reakcji:

.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 4. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10211

Poniżej przedstawiono dwa schematy reakcji:

Schemat reakcji 1.: $Fe^{2+} + H_3O^+ + NO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + NO + H_2O$

Schemat reakcji 2.: $Fe^{3+} + NO + H_2O \rightarrow Fe^{2+} + H_3O^+ + NO_3^-$

W warunkach standardowych tylko jedna z tych dwóch reakcji może zachodzić.

A. Rozstrzygnij, która reakcja może zachodzić w warunkach standardowych. Odpowiedź uzasadnij. Odnieś się do standardowych potencjałów redukcji.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

B. Napisz w formie jonowej skróconej równanie tej reakcji, która może zachodzić w warunkach standardowych.

.....

Zadanie 5. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10212

Przeprowadzono doświadczenie. Do probówki z wodnym roztworem dichromianu(VI) potasu wprowadzono kwas siarkowy(VI). Następnie do tej mieszaniny wprowadzono siarczan(VI) potasu.

A. Wybierz i zaznacz fotografię, która przedstawia wygląd zawartości probówki po wykonaniu doświadczenia.



I II III IV

B. Napisz wzór związku lub jonu zawierającego chrom, który odpowiadał za barwę roztworu po zakończeniu doświadczenia.

.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl