

Zagadnienia do kartkówki: *Reakcje redoks*

1. Obliczanie wartości stopnia utlenienia atomu danego pierwiastka w cząsteczkach, jonach prostych, jonach złożonych, jonach kompleksowych.
2. Nazewnictwo jonów prostych i jonów kompleksowych.
3. Określanie orbitali atomowych, z których zostały usunięte elektrony, aby powstał dany jon.
4. Opisywanie za pomocą liczb kwantowych elektronów na danych orbitalach w atomie lub jonie prostym.
5. Wyciąganie wniosków jakościowych na temat zachodzących procesów utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych odwracalnych reakcji redoks.
6. Zależność potencjału redoks układu od pH roztworu (ujęcie ilościowe w postaci wykresu $E = f(\text{pH})$).
7. Bilansowanie równań reakcji utleniania-redukcji sposobem jonowo-elektronowym.
8. Obliczenia stechiometryczne z uwzględnieniem:
 - wydajności reakcji,
 - stopnia czystości reagentów,
 - dowolnych warunków ciśnienia i temperatury (równanie Clapeyrona).
8. Określanie substancji będącej utleniaczem lub reduktorem w danej reakcji utleniania-redukcji.
9. Reakcje dysproporcjonacji i synproporcjonacji redoks.
10. Teorie kwasowo-zasadowe ze szczególnym uwzględnieniem teorii Lewisa.
11. Kwasy utleniające i nieutleniające.

Zadanie 1.

Do roztworu soli miedzi o barwie niebieskiej dodano roztworu amoniaku, w wyniku czego roztwór zmienił barwę na intensywnie granatową. Zachodzącą reakcję można opisać równaniem: $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4 NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4 H_2O$.

- a) Określ, czy zapisane równanie ilustruje proces utleniania-redukcji, odpowiedź uzasadnij.

.....
.....
.....

- b) Określ, jaką rolę (kwasu/zasady) pełnią cząsteczki wody i cząsteczki amoniaku w tej reakcji chemicznej, odpowiedź uzasadnij powołując się na budowę cząsteczek tych substancji.

.....
.....
.....

- c) Zapisz nazwę jonu o intensywnie granatowej barwie.

.....

Zadanie 2.

Mangan jest metalem o ujemnym potencjale elektrochemicznym ($E^\circ = - 1,18V$). W reakcji z kwasami nieutleniającymi tworzy sól na +II stopniu utlenienia oraz wydziela się bezbarwny gaz.

- a) Zapisz równanie reakcji manganu z kwasem nieutleniającym w postaci cząsteczkowej, wybierając odpowiedni kwas spośród poniższych.



.....

- b) Zapisz liczby kwantowe opisujące elektrony, które utracił atom manganu przekształcając się w jon manganu (II). Wartości tych liczb umieść w tabeli.

Liczba kwantowa	n	l	m	m_s
elektron 1				
elektron 2				

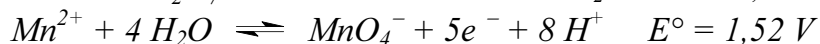
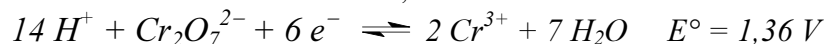
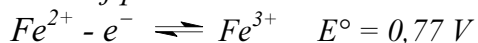
- c) W reakcji 11,458 g zanieczyszczonego manganu z kwasem nieutleniającym otrzymano 4,870 dm³ bezbarwnego, bezwonnego gazu w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 1000 hPa. Oblicz jaki procent zanieczyszczeń zawierał metaliczny mangan. $R = 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Zanieczyszczenia nie reagują w kwasem.

Obliczenia:

Odpowiedź: Metaliczny mangan zawierał 4,00 % zanieczyszczeń.

Zadanie 3.

Poniżej podano wartości standardowych potencjałów wybranych układów redoks:



Dysponujesz roztworami następujących soli: $FeSO_4$, $Fe(NO_3)_3$, $K_2Cr_2O_7$, $MnSO_4$, $Cr_2(SO_4)_3$, $KMnO_4$, oraz $NaOH$ (stęż.), H_2SO_4 (stęż.).

Określ, czy możliwe są reakcje:

- utleniania jonów Cr^{3+} za pomocą jonów Fe^{3+} ,
- redukcji jonów MnO_4^{-} za pomocą jonów Fe^{2+} .

Zapisz odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu jonowo – elektronowego.

Równanie/-ia reakcji:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Zadanie 4.

Reakcja otrzymywania kwasu azotowego(V) przebiega według następującego schematu:



- Dobierz współczynniki w podanym schemacie metodą bilansu jonowo – elektronowego.

Reakcja utleniania:

.....

Reakcja redukcji:

.....

- Określ, czy powyższy proces należy do reakcji dysproporcjonacji czy synproporcjonacji redoks. Odpowiedź uzasadnij.

.....

Uzasadnienie:

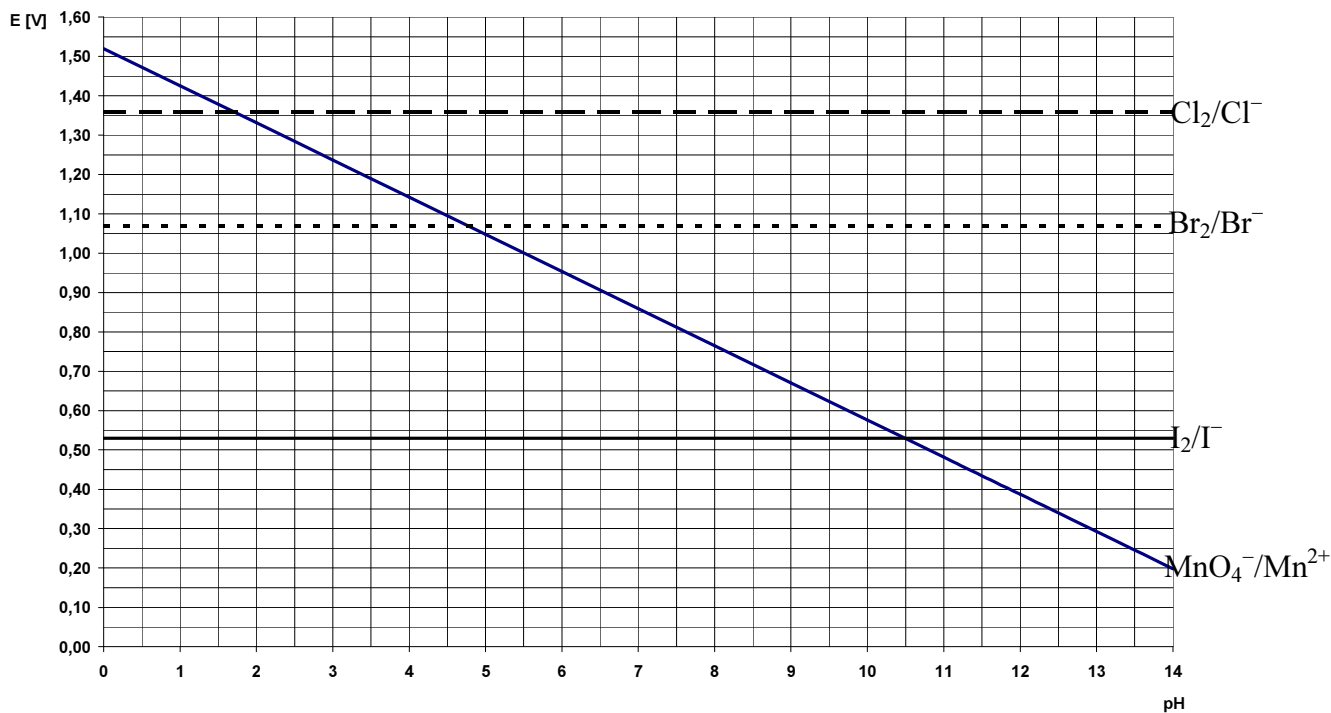
.....

.....

.....

Zadanie 5.

Zależność zmian potencjału utleniająco – redukującego (E) od wartości pH roztworu dla reakcji $\text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_4^- + 5\text{e}^- + 8 \text{H}^+$ ilustruje poniższy wykres. Dodatkowo wykres zawiera wartości potencjałów układów Cl_2/Cl^- , Br_2/Br^- i I_2/I^- , których wartość nie zależy od pH roztworu.



a) Zapisz, w jakim zakresie pH roztworu (z dokładnością do 0,01) układ Cl_2/Cl^- będzie pełnił rolę utleniacza w stosunku do układu $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.

.....

b) Zapisz, w jakim zakresie pH roztworu (z dokładnością do 0,01) jony MnO_4^- będą pełniły rolę utleniacza tylko w stosunku do jonów Br^- i I^- .

.....

c) Zapisz równanie reakcji, w formie jonowej skróconej, zachodzącej w roztworze o pH równym 5,5 zawierającym wyjściowo jony: MnO_4^- , Cl^- , Br^- , I^- .

.....