**Informacja do zadań 74. i 75.**

Do probówki z wodnym roztworem dichromianu(VI) potasu dodano wodny roztwór kwasu siarkowego(VI) i wodny roztwór siarczanu(IV) sodu. Doświadczenie zilustrowano rysunkiem:

H2SO4 (aq) + K2SO3 (aq)

K2Cr2O7 (aq)

Reakcja przebiegła zgodnie ze schematem:

+ +  → + + H2O

**Zadanie 74.**

**a) Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem oddanych lub pobranych elektronów** (zapis jonowo-elektronowy), **równania procesów utleniania i redukcji oraz uzupełnij współczynniki stechiometryczne w schemacie równania reakcji w formie jonowej** (patrz → informacja do zadań 74. i 75.).

**b) Napisz równanie opisanej reakcji w formie cząsteczkowej.**

**Zadanie 76.**

Poniżej przedstawiono równania czterech reakcji utleniania i redukcji.

I CaH2 + 2H2O → Ca(OH)2 + 2H2

II 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2

III 3H2 + N2 → 2NH3

IV Zn + 2HCl → ZnCl2 + H2

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.**

**b) Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie tak, aby zdania były prawdziwe.**

1. Substancją pełniącą funkcję reduktora w reakcji I jest (CaH2 / H2O), a substancją pełniącą funkcję utleniacza w reakcji II jest (Na / H2O).

2. Jeden mol azotu N2 w reakcji III (pobiera/oddaje) liczbę moli elektronów równą (trzy/sześć).

3. W reakcji IV jeden mol cynku oddaje (1 mol / 2 mole / 4 mole) elektronów, ulega więc procesowi (redukcji/utlenienia).

4. W reakcji IV atom cynku oddaje elektrony walencyjne należące do podpowłoki (4*s* / 3*d*).

**Informacja do zadań 77. i 78.**

Poniżej podano schematy dwóch reakcji utleniania i redukcji.

I ……. MnO + ……. S2− + ……. H+ → ……. Mn2+ ……. S + ……. H2O

II ……. I− + ……. SO + ……. H+ → ……. I2+ ……. H2S + ……. H2O

**Zadanie 77.**

**a) Uzupełnij tabelę, wpisując wzory jonów pełniących funkcję utleniacza i wzory jonów pełniących funkcję reduktora w reakcjach zilustrowanych podanymi schematami** (patrz → informacja do zadań 77. i 78.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Reakcja I** | | **Reakcja II** | |
| **utleniacz** | **reduktor** | **utleniacz** | **reduktor** |
|  |  |  |  |

**b) Oblicz stosunek molowy reduktora do utleniacza w reakcji II.**

**Zadanie 78.**

**a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddanych lub pobranych elektronów** (zapis jonowo-elektronowy) **równania procesu redukcji i procesu utleniania zachodzących podczas przemiany przedstawionej schematem I** (patrz → informacja do zadań 77. i 78.).

**b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.**

……. MnO + ……. S2− + ……. H+ → ……. Mn2+ ……. S + ……. H2O

**Informacja do zadań 79.–81.**

Oczyszczoną blaszkę wykonaną z pewnego metalu zważono, a następnie zanurzono w wodnym roztworze CuSO4. Zauważono, że powierzchnia blaszki znajdująca się w roztworze pokryła się różowym nalotem o metalicznym połysku. Po pewnym czasie blaszkę wyjęto z roztworu, osuszono i zważono. Stwierdzono, że masa blaszki po wyjęciu z roztworu była mniejsza od jej masy początkowej. Roztwór w zlewce pozostał klarowny i nie zaobserwowano w nim żadnego osadu.

**Zadanie 79.**

**Uzupełnij schemat wykonania doświadczenia** (patrz → informacja do zadań 79.–81.), **wpisując nazwę lub symbol metalu, z którego była wykonana blaszka. Metal wybierz spośród podanych poniżej.**

Nazwa metalu: glin, nikiel, ołów, srebro.

Schemat wykonania doświadczenia:



**Zadanie 80.**

**Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zachodziła w czasie doświadczenia** (patrz → informacja do zadań 79.–81. oraz zadanie 79.).

**Zadanie 81.**

**Uzupełnij poniższe zdania** (patrz → informacja do zadań 79.–81. oraz zadanie 79.). **Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie tak, aby zdania były prawdziwe.**

W reakcji, która zachodziła podczas opisanego doświadczenia, wybrany metal ulegał (redukcji/utlenieniu), pełnił więc funkcję (reduktora/utleniacza). Oznacza to, że był (dawcą/biorcą) elektronów.

**Informacja do zadań 82.–84.**

Związki arsenu wchodzą w skład preparatów stosowanych do zwalczania chwastów. Jednak związki te są niebezpieczne dla zwierząt, dlatego ważna jest kontrola ich występowania w środowisku naturalnym. Aby sprawdzić, jaką ilość związków arsenu zawiera badany materiał organiczny, pobrane próbki spala się, co umożliwia przemianę obecnych w próbce związków arsenu w tlenek arsenu(V). Tak otrzymaną suchą pozostałość poddaje się działaniu rozcieńczonego kwasu solnego, dzięki czemu tlenek arsenu(V) w reakcji z wodą przekształca się w rozpuszczalny w wodzie kwas ortoarsenowy(V) H3AsO4. Następnie należy zredukować otrzymany kwas ortoarsenowy(V) do kwasu ortoarsenowego(III) za pomocą chlorku cyny(II) w obecności katalizatora. Po dodaniu metalicznego cynku do roztworu zawierającego kwas ortofosforowy(III) arsen oddziela się od reszty składników w postaci AsH3, który jest gazem.

Na podstawie: D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, *Podstawy chemii analitycznej*, t. 1,   
Warszawa 2006, s. 12–14.

**Zadanie 82.**

**Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji tlenku arsenu(V) z wodą** (patrz → informacja do zadań 82.–84.).

**Zadanie 83.**

Redukcja kwasu ortoarsenowego(V) chlorkiem cyny(II) (patrz → informacja do zadań   
82.–84.) przebiega zgodnie ze schematem:



1. **Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów** (zapis jonowo-elektronowy) **równanie procesu redukcji i równanie procesu utleniania zachodzących podczas reakcji kwasu ortoarsenowego(V) z chlorkiem cyny(II).**
2. **Dobierz współczynniki w równaniu reakcji kwasu ortoarsenowego(V) z chlorkiem cyny(II).**



**Zadanie 84.**

Reakcja kwasu ortoarsenowego(III) z metalicznym cynkiem (patrz → informacja do zadań 82.–84.) w obecności kwasu solnego jest reakcją utleniania-redukcji i przebiega zgodnie z poniższym równaniem:



1. **Oceń, jaką funkcję** (reduktora czy utleniacza) **pełni w opisanej reakcji cynk i napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów** (zapis jonowo-elektronowy) **równanie procesu, któremu metal ten ulega.**
2. **Określ, jaka liczba moli elektronów ulega wymienianie podczas tworzenia jednego mola AsH3.**

**Informacja do zadań 85. i 86.**

Arsenowodór AsH3 jest toksycznym bezbarwnym gazem o nieprzyjemnym zapachu. Gazowy arsenowodór reaguje z dietyloditiokarbaminianem srebra zgodnie z równaniem



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

**Zadanie 85.**

**Oblicz masę molową (w zaokrągleniu do jedności) związku arsenu, który powstaje w opisanej reakcji** (patrz → informacja do zadań 85. i 86.).

**Zadanie 86.**

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