**XI Ogólnopolski Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2018/2019**



**ETAP I – 9.11.2018 r. Godz. 10.00-12.00**

***Uwaga! Masy molowe pierwiastków podano na końcu zestawu.***

**Zadanie 1** (10 pkt)

1. W atomie glinu ($$) znajduje się:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 13 protonów, 14 neutronów i 13 elektronów |
| b) |  | 14 protonów, 13 neutronów i 14 elektronów |
| c) |  | 14 protonów, 13 neutronów i 13 elektronów |
| d) |  | 13 protonów, 13 neutronów i 14 elektronów |

1. Atomy tego samego pierwiastka mogą różnić się:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | konfiguracją elektronową |
| b) |  | liczbą elektronów walencyjnych |
| c) |  | ładunkiem jądra |
| d) |  | liczbą neutronów w jądrze |

1. W atomie siarki do elektronów walencyjnych należą elektrony znajdujące się na orbitalach:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | tylko 2p |
| b) |  | tylko 3s |
| c) |  | 3s i 3p |
| d) |  | 2p, 3s i 3p |

1. Po dodaniu fenoloftaleiny do roztworu NaOH roztwór zabarwił się na malinowo, a po przepuszczeniu przez niego różnych gazów, roztwór odbarwiał się. Odbarwienie roztworu powodowało wprowadzenie gazu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | SO2 lub CO2 |
| b) |  | CO lub NH3 |
| c) |  | N2 lub O2 |
| d) |  | wszystkich wymienionych gazów |

1. Jaka ilość soli wydzieli się z 200 g nasyconego roztworu NH4Cl po ochłodzeniu go od 50ºC (rozpuszczalność: 50 g/100 g H2O) do temperatury 0ºC (rozpuszczalność: 30 g/100 g H2O)?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 20 g NH4Cl |
| b) |  | 15 g NH4Cl |
| c) |  | 26 g NH4Cl |
| d) |  | 40 g NH4Cl |

6. Ile gramów NaOH należy rozpuścić w 270 g wody, aby otrzymać roztwór o stężeniu 10%?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 5 g |
| b) |  | 15 g |
| c) |  | 30 g |
| d) |  | 45 g |

7. Jakie było stężenie roztworu kwasu siarkowego(VI), jeśli do zobojętnienia 5 cm3 roztworu kwasu zużyto 12,5 cm3 0,2-molowego roztworu wodorotlenku sodu?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 0,1 M |
| b) |  | 0,25 M |
| c) |  | 0,5 M |
| d) |  | 0,65 M |

1. Stała Faraday’a wyraża:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | ładunek potrzebny do wydzielenia jednego mola wodoru |
| b) |  | ładunek jednego mola elektronów |
| c) |  | ładunek związany z przepływem prądu o natężeniu 1 A w czasie 1 godziny |
| d) |  | ładunek przepływający przez elektrolit w czasie elektrolizy |

9. Ile moli CO, H2O, CO2 i H2 należy wprowadzić do zamkniętego reaktora o pojemności 1 dm3, aby reakcja tlenku węgla z wodą przebiegła w kierunku tworzenia się produktów? Stężeniowa stała równowagi wynosi 8.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Liczba moli |  |
| nCO | nH2O | nCO2 | nH2 |  |
| a) |  |  | 1 | 1 | 4 | 2 |  |
| b) |  |  | 2 | 4 | 4 | 20 |  |
| c) |  |  | 2 | 4 | 4 | 8 |  |
| d) |  |  | 1 | 4 | 20 | 4 |  |

10. Do zlewki zawierającej 2,5 kg wody (20ºC) wrzucono krystaliczny chlorku sodu o masie 820 g (rozpuszczalność NaCl: 36 g/100 g H2O). Po długim czasie utworzy się układ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | homogeniczny |
| b) |  | jednoskładnikowy |
| c) |  | koloidalny |
| d) |  | heterogeniczny |

**Zadanie 2** (16 pkt)

Próbkę czystego ołowiu o masie 1,4170 g roztworzono w kwasie azotowym(V).

1. Zapisz cząsteczkową reakcję roztwarzania ołowiu i oblicz ile gramów czystego HNO3 potrzeba teoretycznie do roztworzenia próbki ołowiu?
2. Ile gramów gazowego NO utworzy się w powyższej reakcji?
3. Ile gramów azotanu(V) ołowiu(II) można uzyskać odparowując otrzymany roztwór do sucha?
4. Na roztwór uzyskany w punkcie a). podziałano siarkowodorem. Zapisz jonowo reakcję wytrącania siarczku ołowiu(II) i oblicz ile gramów siarkowodoru potrzeba teoretycznie do strącenia ołowiu z powyższego roztworu w postaci siarczku ołowiu(II).
5. Ile [cm3] siarkowodoru potrzeba do strącenia siarczku ołowiu(II) w warunkach normalnych?
6. Jaka jest rozpuszczalność (**s**) siarczku ołowiu(II) w wodzie w temperaturze pokojowej wiedząc, że pKso,PbS = 26,6 (gdzie Kso – iloczyn rozpuszczalności soli)?
7. Do 100 cm3 roztworu, w którym stężenie jonów S2- wynosi 4‧10-8 mol/dm3, dodano 100 cm3 roztworu zawierającego 40 mg jonów ołowiu(II). Czy strąci się osad siarczku ołowiu(II)?

**Zadanie 3** (20 pkt)

Próbkę technicznego chlorku żelaza(III) o masie 1g, zawierającą 3% zanieczyszczeń, rozpuszczono wodzie destylowanej otrzymując 1 dm3 roztworu. Następnie do dwóch zlewek pobrano po 100 cm3 roztworu wyjściowego i dodano: do zlewki **nr 1** - 50 cm3 roztworu AgNO3 o stężeniu 0,1 mol/dm3, a do zlewki **nr 2** - 50 cm3 roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm3. Otrzymane w zlewkach osady odsączono, przemyto i wyprażono.

1. Obliczyć stężenie roztworu wyjściowego chlorku żelaza(III) w mmol/dm3.
2. Określić odczyn roztworu wyjściowego, pisząc stosowne równanie reakcji. Podać nazwę zjawiska decydującego o odczynie roztworu.
3. Napisać równania reakcji zachodzących w zlewkach 1 i 2, a także podczas prażenia uzyskanych osadów.
4. Obliczyć teoretyczne masy [mg] otrzymanych po wyprażeniu osadów.
5. Napisać w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej w zlewce nr 1 oraz obliczyć stężenia jonów [mmol/dm3]pozostałych w przesączu, pomijając zjawisko autodysocjacji wody i przyjmując, że iloczyn rozpuszczalności wytrąconego osadu jest rzędu 10-10.
6. Napisać w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej w zlewce nr 2 oraz obliczyć pH przesączu.

**Masy molowe (g/mol): H - 1; O - 16; N - 14; P - 31; S - 32; Cl – 35,5; K – 39; Fe – 55,9; Ag – 107,9;**

 **Pb – 207**.