**XIV Ogólnopolski Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2022/2023**



**ETAP II – 17.12.2022 r. Godz. 11.30-13.30**

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

**Zadanie 1** (**10** pkt)

1. Stężenie molowe (mol/dm3) roztworu wodorotlenku potasu, w którym ułamek molowy wody wynosi 0,76, a gęstość jest równa 1,5106 g/cm3 wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 33,82 mol/dm3 |
| b) |  | 17,71 mol/dm3 |
| c) |  | 13,35 mol/dm3 |
| d) |  | 7,62 mol/dm3 |

1. Kationy Sr2+ należą do IV grupy analitycznej i barwią płomień na kolor:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | karmazynowoczerwony |
| b) |  | żółty |
| c) |  | zielony |
| d) |  | niebieski |

1. Stopień utlenienia tlenu w podanych związkach wynosi:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | OF2 | H2O2 | Na2O2 | H2O |
| a) |  | -II | -II | -II | -II |
| b) |  | -II | -I | -I | -II |
| c) |  | II | -I | -I | -II |
| d) |  | II | -II | -II | -I |

1. Stopień dysocjacji kwasu jednowodorowego o stężeniu 1mol/dm3 i pH wynoszącym 1 jest równy:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 10% |
| b) |  | 1% |
| c) |  | 0,01% |
| d) |  | 2% |

1. Wskaż który z podanych tlenków manganu ma najsilniejsze właściwości utleniające:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | tlenek manganu(II) |
| b) |  | tlenek manganu(III) |
| c) |  | tlenek manganu(VI) |
| d) |  | tlenek manganu(VII) |

1. Układ para-woda-lód jest układem:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | jednoskładnikowym i trójfazowym |
| b) |  | trójskładnikowym i jednofazowym |
| c) |  | trójskładnikowym i trójfazowym |
| d) |  | jednoskładnikowym i jednofazowym |

1. Stężenie masowe [kg/m3] 1-molowego roztworu H2SO4 wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 98·103 |
| b) |  | 98·10-3 |
| c) |  | 98 |
| d) |  | 1 |

1. 25,0 cm3 wodnego roztworu HCl o stężeniu równym 15,0% masowych i gęstości d = 1,07 g/cm3, rozcieńczono wodą redestylowaną do objętości 1000 cm3. pH powstałego roztworu wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 5 |
| b) |  | 2 |
| c) |  | 1,7 |
| d) |  | 1 |

1. 1 gram stałego NaOH rozpuszczono w wodzie i otrzymano roztwór o objętości   
   2 dm3 i pH wynoszącym:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 1,9 |
| b) |  | 3,8 |
| c) |  | 10,2 |
| d) |  | 12,1 |

1. Schemat akumulatora kwasowo-ołowiowego można przedstawić zapisem:

(–) Pb | H2SO4(aq) | PbO2, Pb (+).

Podczas rozładowywania, w akumulatorze tym, zachodzą reakcje:

(K): PbO2 + 4H+ + SO42- + 2*e*- → PbSO4 + 2H2O

(A): Pb + SO42- → PbSO4 + 2*e*-

Wskaż poprawne sumaryczne równanie reakcji przebiegającej podczas ładowania akumulatora.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | Pb + PbO2 + H2SO4 → PbSO4 + H2O |
| b) |  | Pb + PbO2 + 2H2SO4 → 2PbSO4 + 2H2O |
| c) |  | 2PbSO4 + 2H2O → Pb + PbO2 + 2H2SO4 |
| d) |  | PbSO4 + H2O → Pb + PbO2 + H2SO4 |

**Zadanie 2 (14 pkt)**

Mieszaninę stałych soli składającą się z chlorku sodu, chlorku potasu i chlorku amonu poddano analizie ilościowej. W tym celu przygotowano dwie naważki mieszaniny.

**Próbkę I** o masie 2,15 g stopiono w tyglu platynowym. Po rozpuszczeniu stopu w wodzie roztwór zadano nadmiarem roztworu AgNO3. Sucha masa strąconego osadu wyniosła 3,10 g.

**Próbkę II** o masie 1,25 g rozpuszczono w wodzie i do roztworu dodano stężony roztwór NaOH. Eksperyment przeprowadzono w takich warunkach aby całkowicie wydzielić produkt gazowy. Wydzielony gaz zajął objętość 194,1 cm3 w temperaturze 30oC pod ciśnieniem 730 mmHg.

1. Zapisać równania reakcji zachodzących podczas analizy próbki I i II, zaznaczyć stan skupienia substratów i produktów reakcji,
2. Obliczyć skład procentowy (% mas.) mieszaniny.

**Zadanie 3 (30 pkt)**

Chlorek alkilowy **A** o wzorze sumarycznym C6H13Cl poddano działaniu alkoholowego roztworu KOH w wysokiej temperaturze i otrzymano produkt **B**. Związek **B** pod wpływem KMnO4 w środowisku kwaśnym uległ rozpadowi do kwasu **C** i kwasu **D**. Kwasy te poddano elektrolizie, i z kwasu **C** otrzymano 2,3-dimetylobutan, a z kwasu **D** etan.

Podaj:

1. Wzory strukturalne i nazwy dwóch związków o wzorze sumarycznym C6H13Cl, będących względem siebie izomerami położenia,
2. Wzory strukturalne i nazwy dwóch związków o wzorze sumarycznym C6H13Cl, będących względem siebie izomerami łańcuchowymi,
3. Wzór strukturalny i nazwę związku wyjściowego **A**,
4. Schemat reakcji związku **A** z alkoholowym roztworem KOH w wysokiej temperaturze,
5. Wzór strukturalny i nazwę związku **B**,
6. Schemat reakcji związku **B** z KMnO4 w środowisku kwaśnym, reakcję zbilansuj,
7. Wzory strukturalne i nazwy kwasów **C** i **D**,
8. Schemat reakcji elektrolizy związków **C** i **D**,
9. Schemat reakcji ozonolizy związku **B**,
10. Wzory strukturalne i nazwy związków **E** i **F**, które powstają w wyniku ozonolizy związku **B**,
11. Schemat reakcji związku **B** z KMnO4 w środowisku zasadowym, reakcję zbilansuj,
12. Wzór strukturalny i nazwę związku **G**, który powstaje ze związku **B** pod wpływem KMnO4 w środowisku zasadowym,
13. Wzory strukturalne i nazwy dwóch związków, które mogą powstać w wyniku przegrupowania związku **G** w środowisku kwaśnym (jest więcej niż jedna możliwość przegrupowania).

***Informacje dodatkowe***

**Masy molowe [g/mol]:** H ‒ 1; C – 12; N – 14; O ‒ 16, Na – 23; Cl – 35,5; K − 39,1;Ag − 108**.**

***Rozwiązanie zadania 2***

***Rozwiązanie zadania 3***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ad.1** | Izomer położenia **1**: | **Pkt.** |
| Nazwa izomeru **1**: |  |
| Izomer położenia **2**: |  |
| Nazwa izomeru **2**: : |  |
| **ad.2** | Izomer łańcuchowy **1**: |  |
| Nazwa izomeru **1**: |  |
| Izomer łańcuchowy **2**: |  |
| Nazwa izomeru **2**: |  |
| **ad.3** | Związek **A**: |  |
| Nazwa związku **A**: |  |
| **ad.4** | Schemat reakcji związku **A**: |  |
| **ad.5** | Związek **B**: |  |
| Nazwa związku **B**: |  |
| **ad.6** | Schemat reakcji związku **B** z KMnO4 w środowisku kwaśnym (uzupełniony): |  |
| Bilans: |  |
| **ad.7** | Związek **C:** |  |
| Nazwa związku **C**: |  |
| Związek **D:** |  |
| Nazwa związku **D**: |  |
| **ad.8** | Schemat elektrolizy związku **C**: |  |
| Schemat elektrolizy związku **D**: |  |
| **ad.9** | Schemat ozonolizy związku **B**: |  |
| **ad.10** | Związek **E:** |  |
| Nazwa związku **E**: |  |
| Związek **F:** |  |
| Nazwa związku **F**: |  |
| **ad.11** | Schemat reakcji związku **B** z KMnO4 w środowisku zasadowym (uzupełniony): |  |
| Bilans: |  |
| **ad.12** | Związek **G:** |  |
| Nazwa związku **G**: |  |
| **ad.13** | Wzór związku **1**: |  |
| Nazwa związku **1**: |  |
| Wzór związku **2**: |  |
| Nazwa związku **2**: |  |