

**X Jubileuszowy Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2017/2018**

**ETAP II – 16.12.2017 r. Godz. 11.00-13.00**

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

**Zadanie 1** (13 pkt)

1. Próbka CuSO4∙5H2O o masie 100 g zawiera:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 5,42∙1024 atomów tlenu |
| b) |  | 48 g tlenu |
| c) |  | 3,6 mola atomów tlenu |
| d) |  | 5 atomów tlenu |

1. W reakcji syntezy siarczku glinu użyto 1 kg glinu i 1 kg siarki. Skład ilościowy mieszaniny

poreakcyjnej był następujący:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 2 kg Al2S3 |
| b) |  | 1,56 kg Al2S3 i 0,44 kg Al |
| c) |  | 1,56 kg Al2S3 |
| d) |  | 2,78 kg Al2S3 |

1. W danej grupie układu okresowego w kierunku pionowym ku dołowi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | rośnie stopień utlenienia pierwiastka w związku chemicznym |
| b) |  | rośnie elektroujemność wg Paulinga |
| c) |  | rośnie wartościowość pierwiastka względem tlenu |
| d) |  | rośnie promień atomowy |

1. Dodatek octanu sodu do wodnego roztworu kwasu octowego spowoduje:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | wzrost stopnia dysocjacji kwasu |
| b) |  | zmniejszenie stopnia dysocjacji kwasu |
| c) |  | nie spowoduje zmian stopnia dysocjacji kwasu |
| d) |  | wzrost stałej dysocjacji kwasu |

1. Do 100 g roztworu zawierającego 10% wag. HCl dodano 100 g roztworu zawierającego

10% wag. NaOH. Odczyn roztworu po reakcji jest:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | mocno zasadowy |
| b) |  | kwaśny |
| c) |  | obojętny |
| d) |  | słabo zasadowy |

1. Która z odpowiedzi jest poprawna dla reakcji, którą jakościowo opisuje równanie:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | jest to reakcja dysproporcjonowania |
| b) |  | współczynniki stechiometryczne substratów wynoszą odpowiednio: 2, 1 i 10 |
| c) |  | współczynniki stechiometryczne produktów wynoszą odpowiednio: 6, 2 i 6 |
| d) |  | KIO3 spełnia rolę reduktora |

1. W elektrolizerze przeponowym (oddzielona przestrzeń katodowa od anodowej) przeprowadzono

elektrolizę wodnego roztworu jodku potasu. Zanotowano następujące obserwacje:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | roztwór przy anodzie pozostał bezbarwny |
| b) |  | na katodzie wydzielały się pęcherzyki gazu |
| c) |  | roztwór przy katodzie pod wpływem fenoloftaleiny nie zmienił zabarwienia |
| d) |  | na obu elektrodach wydzielały się pęcherzyki gazu |

1. Roztwór kwasu solnego o stężeniu 6,15 mol/dm3 ma gęstość d = 1,10 g/cm3. Która odpowiedź jest poprawna?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | stężenie procentowe roztworu wynosi 20,4% |
| b) |  | 5 g roztworu zawiera 2 g HCl |
| c) |  | ułamek molowy HCl w roztworze wynosi 0,5 |
| d) |  | ułamek molowy HCl w roztworze wynosi 0,2 |

1. Zmieszano 50 cm3 1 M roztworu Na2SO4 oraz 80 cm3 0,5 M roztworu BaCl2. Wydzielony osad po odsączeniu, przemyciu i wysuszeniu miał masę 8,81 g. Wydajność reakcji wyniosła:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 75,1% |
| b) |  | 94,4% |
| c) |  | 88,1% |
| d) |  | 99,5% |

1. Iloczyn rozpuszczalności wodorotlenku żelaza(II) ma wartość 4,8∙10-16. Stężenie jonów Fe2+ i   nad osadem wynosi odpowiednio:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 7,8∙10-6 oraz 1,56∙10-5 mol/dm3 |
| b) |  | 6,2∙10-6 oraz 1,24∙10-5 mol/dm3 |
| c) |  | 4,9∙10-6 oraz 9,8∙10-6 mol/dm3 |
| d) |  | 4,8∙10-16 oraz 1,56∙10-5 mol/dm3 |

1. Wskaż zbiór, w którym wszystkie związki ulegają addycji bromu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | fenol, propen, buta-1,3-dien, acetylen |
| b) |  | fenol, cykloheksen, propyn, metan |
| c) |  | propan, styren (winylobenzen), kwas propenowy, cykloheksa-1,4-dien |
| d) |  | styren, propyn, cykloheksen, kwas propenowy |

1. Reakcja fenolu z bromem jest reakcją:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | substytucji nukleofilowej |
| b) |  | addycji nukleofilowej |
| c) |  | substytucji elektrofilowej |
| d) |  | addycji elektrofilowej |

1. Wskaż zbiór, w którym wszystkie związki reagują z kwasem solnym:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | etanol, eten, kwas benzoesowy, metan |
| b) |  | kwas propenowy, etan, benzen, cykloheksen |
| c) |  | acetylen, benzen, kwas propanowy, etanol |
| d) |  | etanol, kwas propenowy, eten, styren |

**Łącznie zadanie 1: 13 pkt**

**Zadanie 2** (13 pkt)

Nadtlenek wodoru jest związkiem nietrwałym i w temperaturze pokojowej ulega powolnemu rozkładowi (***reakcja 1***). 150 cm3 wody utlenionej (3% roztwór nadtlenku wodoru o gęstości 1,01 g/cm3) przechowywano w temperaturze pokojowej. Po upływie 120 dni próbkę wody utlenionej poddano analizie. W tym celu do kolby stożkowej pobrano 10 cm3 roztworu wody utlenionej, rozcieńczono wodą destylowaną, zakwaszono kwasem siarkowym(VI) i dodano 10 cm3 3% roztworu jodku potasu oraz kryształek molibdenianu amonu (jako katalizatora). Całość szczelnie zamknięto i odstawiono w ciemne miejsce na 5 min. stwierdzając wydzielenie się jodu (***reakcja 2***). Wydzielony jod oznaczono poprzez miareczkowanie 0,1 M roztworem tiosiarczanu sodu (Na2S2O3 – ditionian sodu) (***reakcja 3***), dodając pod koniec miareczkowania roztwór skrobi. Miareczkowany roztwór odbarwił się po dodaniu 4,5 cm3 roztworu tiosiarczanu (w ***reakcji 3*** anion ditionianowy przechodzi w anion tetrationianowy).

1. Napisać równanie reakcji rozkładu nadtlenku wodoru (***reakcja 1***).
2. Zapisać równania reakcji zachodzących podczas analizy próbki wody utlenionej (***reakcja 2 i 3***).
3. Jaką rolę (utleniacz, reduktor) pełni nadtlenek wodoru w reakcji z jodkiem potasu?
4. Obliczyć stężenie molowe H2O2 w roztworze wyjściowym i po upływie 120 dni.
5. Jaką objętość w warunkach normalnych zajął tlen wydzielony w tym czasie?

(W obliczeniach zaniedbać zmianę objętości roztworu w rozważanym czasie).

**Zadanie 3** (16 pkt)

W wyniku spalenia próbki węglowodoru o masie 0,6830 g otrzymano 2,0728 g CO2 i 1,0593 g H2O.

1. Wyznaczyć wzór rzeczywisty węglowodoru jeśli wiadomo, że 1,3 g tego związku zajmuje objętość 500 cm3 w warunkach normalnych.
2. Jakie związki kryją się pod tym wzorem rzeczywistym? Podać ich wzory strukturalne, nazwy systematyczne i określić rodzaj izomerii.
3. Ile produktów niecyklicznych odwodornienia może powstać ze związków o takim wzorze rzeczywistym. Podać ich wzory strukturalne i nazwy systematyczne.

**Masy molowe (g∙mol-1): H – 1; C- 12; O – 16; Na – 23; Al – 27; S – 32; Cl – 35,5; Cu – 64;   
Ba – 137,3.**