|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Punktacja zadań | | | | |
|  | Zad.1 | Zad.2 | Zad.3 | SUMA |
| Rec.1 |  |  |  |  |
| Rec.2 |  |  |  |
| Średnia pkt |  |  |  |

**VIII Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2015/2016**



**ETAP II – 19.12.2015 r. Godz. 10.30-12.30**

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

**Zadanie 1** (10 pkt)

1. W siarczku wapnia stosunek masowy wapnia do siarki wynosi 5:4. Ile gramów wapnia, oraz ile gramów siarki zawierała mieszanina jeżeli po jej ogrzaniu otrzymano 5,49 g CaS?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 3,05 g Ca i 2,44 g S |  |
| b) |  | 1,49 g Ca i 4,0 g S |
| c) |  | 6,1 g Ca i 4,88 g S |
| d) |  | 2,44 g Ca i 3,05 g S |

1. W 9,8 g kwasu siarkowego(VI) znajduje się taka sama ilość siarki, jaka jest w:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 4 g SO3 |  |
| b) |  | 8 g SO3 |
| c) |  | 16 g SO3 |
| d) |  | 32 g SO3 |

1. W 2 dm3 wodnego roztworu słabego kwasu o ogólnym wzorze HA znajduje się 4 mole niezdysocjowanych cząsteczek HA oraz 1,204∙1022 jonów A- . Stopień i stała dysocjacji kwasu wynosi:

stopień dysocjacji stała dysocjacji

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 12,5% 4,5.10-3 |  |
| b) |  | 1,0% 3,9.10-4 |
| c) |  | 0,5% 5,0.10-5 |
| d) |  | 0,5% 4,5.10-5 |

1. Zmieszano 40% roztwór wodorotlenku sodu ze stechiometryczną ilością 5 molowego roztworu kwasu azotowego(V) o gęstości 1,16 g/cm3. Stężenie procentowe otrzymanego roztworu azotanu(V) sodu wynosi:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 45,0% |  |
| b) |  | 30,5% |
| c) |  | 25,6% |
| d) |  | 20,3% |

1. Reakcja eliminacji wody od 2-metylopentan-3-olu przebiega zgodnie z empiryczną regułą Zajcewa (odwrotną do reguły Markownikowa). Po przeprowadzeniu reakcji wśród produktów stwierdzono obecność *cis*-4-metylopent-2-enu. Związek ten jest produktem:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | głównym |
| b) |  | ubocznym |
| c) |  | przejściowym |
| d) |  | reakcji następczej |

1. Liczba możliwych wartości magnetycznej liczby kwantowej dla l = 2 wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 2 |
| b) |  | 3 |
| c) |  | 4 |
| d) |  | 5 |

1. Według teorii Brӧnsteda zasadami są:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | NH3, OH-, H2O |
| b) |  | NH4+, OH-, H2O |
| c) |  | NH3, OH-, H3O+ |
| d) |  | NH4+, OH-, H3O+ |

1. Liczba wymienianych elektronów w dwóch półogniwach Daniella wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | dla półogniwa cynkowego 3, dla półogniwa miedziowego 2 |
| b) |  | dla półogniwa cynkowego 2, dla półogniwa miedziowego 2 |
| c) |  | dla półogniwa cynkowego 2, dla półogniwa miedziowego 1 |
| d) |  | dla półogniwa wodorowego 1, dla półogniwa miedziowego 2 |

1. Octan izopropylu poddano hydrolizie w podwyższonej temperaturze środowisku wodorotlenku potasu. Określ jakie będą produkty tej reakcji:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | kwas octowy i alkohol izopropylowy |
| b) |  | octan potasu i prop-2-olan potasu |
| c) |  | octan potasu i propan-2-ol |
| d) |  | kwas octowy i prop-2-olan potasu |

1. Do probówki z bezwodnym alkoholem etylowym wrzucono kawałek sodu. Podaj jakie produkty reakcji powstaną:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | etanolan sodu i wodór |
| b) |  | nie zajdzie żadna reakcja |
| c) |  | etanolan sodu i woda |
| d) |  | wodorotlenek sodu i wodór |

**Zadanie 2** (23 pkt)

Mieszankę gazową propan-butan o objętości 150 dm3, zawierającą w warunkach normalnych 25% obj. propanu; 30% obj. butanu oraz 45% obj. 2-metylopropanu, poddano całkowitemu spaleniu. Otrzymane spaliny przepuszczono przez płuczki z wodą wapienną o stężeniu 0,16% masowych.

1. Napisać równania reakcji całkowitego spalania poszczególnych składników mieszaniny.
2. Obliczyć objętość powietrza (w m3) zużytą w reakcji spalania mieszaniny.
3. Podać skład spalin w % objętościowych i warunkach normalnych, zakładając, że para wodna uległa całkowitej kondensacji.
4. Obliczyć minimalną objętość wody wapiennej (w dm3), o gęstości równej w przybliżeniu gęstości wody, potrzebną do całkowitego zaabsorbowania produktu gazowego spalin.
5. Wiedząc, że ułamek molowy to stosunek liczby moli składnika do sumy moli wszystkich składników mieszaniny, obliczyć: a) ułamki molowe poszczególnych składników mieszaniny gazowej, b) gęstość oraz średnią masę molową mieszaniny (z dokładnością do 2 miejsc po przecinku).

**Zadanie 3** (20 pkt)

Fluor w stanie wolnym jest żółtozielonym bardzo silnie trującym gazem. Jest najaktywniejszym niemetalem tworzącym związki z większością pierwiastków. Procentowa zawartość fluoru w litosferze wynosi 0,054%. Gazowy fluor reaguje wybuchowo z wodorem tworząc fluorowodór, który w temperaturze pokojowej jest cieczą lub gazem (Tw = 19,90C) o ostrym drażniącym błony śluzowe zapachu. W stanie ciekłym i stałym dzięki wiązaniom wodorowym tworzy łańcuchy cząsteczek – asocjaty. Na skalę techniczną otrzymuje się go działając kwasem siarkowym(VI) na minerał fluoryt zawierający CaF2.

1. Oblicz gęstość fluoru w temperaturze 1000C pod normalnym ciśnieniem.
2. Narysuj diagram klatkowy obrazujący konfigurację elektronową atomu fluoru w stanie podstawowym oraz określ maksymalny możliwy stopień utlenienia fluoru w związkach chemicznych.
3. Narysuj fragment łańcucha fluorowodoru w stanie ciekłym lub stałym.
4. Fluor po raz pierwszy metodą nieelektrolityczną otrzymał Karl Christe poprzez reakcję heksafluoromanganianu(IV) potasu z fluorkiem antymonu(V) w temp. 150°C. Metoda Christe składa się z dwóch etapów: I – syntezy substratów i II – reakcji właściwej. Syntezę substratów, tj. K2MnF6 oraz SbF5 opisują równania (1) i (2):

2[KMnO4](http://pl.wikipedia.org/wiki/Nadmanganian_potasu) + 2[KF](http://pl.wikipedia.org/wiki/Fluorek_potasu) + 10HF + 3H2O2 → 2K2MnF6↓ + 8H2O + 3O2 (1)

SbCl5 + 5HF → SbF5 + 5HCl (2)

zaś HF i KF powstają w reakcjach (3)−(5):

CaF2 + H2SO4 → [CaSO4](http://pl.wikipedia.org/wiki/Siarczan_wapnia) + 2HF↑ (3)

K2CO3 + 4HF → 2KHF2 + CO2↑ + H2O (4)

KHF2 → KF + HF↑ (5)

Reakcję właściwą opisuje równanie (6):

2K2MnF6 + 4SbF5 → 4KSbF6 + 2MnF3 + F2↑ (6)

Oblicz teoretycznie możliwą najmniejsza liczbę gramów fluorku wapnia niezbędną do otrzymania 1,00 dm3 fluoru w warunkach normalnych.

1. Próbkę 0,150 g fluorytu zawierającego 21,93% fluoru w postaci fluorku wapnia dokładnie rozdrobniono i wprowadzono do 100,00 cm3 roztworu kwasu siarkowego(VI) będącego w ilości stechiometrycznej względem fluorku wapnia. Zakładając, że wydzielony HF nie opuścił układu reakcyjnego oblicz stężenie jonów fluorkowych w roztworze poreakcyjnym, jeżeli stała dysocjacji kwasu fluorowodorowego (Ka) wynosi 6,3 ∙ 10-4.

**Masy molowe (g∙mol-1): H – 1; N – 14; O – 16; F – 19; Na – 23; S – 32; Ca – 40.**