

**VII Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2014/15**

**ETAP III – 28.02.2015 r. Godz. 12.00-15.00**

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

**Zadanie 1** (13 pkt)

1. Do probówek z wodą z dodatkiem fenoloftaleiny wprowadzono kolejno: CO2; CaO; Al2O3; SO2 i Na2O. W których probówkach zaobserwowano pojawienie się zabawienia malinowego?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | zawierających CaO, Al2O3 i Na2O |
| b) |  | zawierających CaO i Na2O |
| c) |  | zawierających CO2 i SO2 |
| d) |  | we wszystkich probówkach |

1. Masa cząsteczki gazu, którego gęstość w warunkach normalnych wynosi 1,428 g∙dm-3 wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 32 g |
| b) |  | 16 u |
| c) |  | 2,66∙10-23 g |
| d) |  | 5,31∙10-23 g |

1. Równowaga reakcji: N2 + O2  2NO dla której ΔH > 0, przesunie się w prawo, jeżeli:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | do układu wprowadzi się azot |
| b) |  | z układu usunie się tlen |
| c) |  | podgrzeje się układ |
| d) |  | zmniejszy się ciśnienie |

1. Jaką objętość 0,1 molowego roztworu H3PO4 potrzeba do całkowitego zobojętnienia 300 cm3

0,2 molowego roztworu KOH?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 300 cm3 |
| b) |  | 0,2 dm3 |
| c) |  | 200 cm3 |
| d) |  | 150 cm3 |

1. W 250 cm 3 0,2 molowego roztworu kwasu octowego znajduje się 3,01∙1020 jonów octanowych. Stopień dysocjacji kwasu wynosi:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 0,001 |
| b) |  | 0,01 |
| c) |  | 0,1 % |
| d) |  | 1 % |

1. Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu jodku potasu w elektrolizerze przeponowym (przestrzenie anodowa i katodowa oddzielone). Jak zmieni się pH w przestrzeni katodowej?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | wzrośnie |
| b) |  | zmaleje |
| c) |  | pozostanie bez zmian |
| d) |  | pH = pOH |

1. Do roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) zanurzono płytkę cynkową o masie 10 g. Po 10 min. płytkę wyjęto, osuszono i zważono. Jaka była masa płytki po ekspozycji?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | większa |
| b) |  | mniejsza |
| c) |  | nie zmieniła się |
| d) |  | wzrosła o 23% |

1. Produkt gazowy wydzielony na anodzie podczas elektrolizy wodnego roztworu SnCl2 zajął w warunkach normalnych 1,12 dm3. O Ile wzrosła masa katody, jeżeli wydajność prądowa procesu katodowego wynosiła 60%?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | 3,56 g |
| b) |  | 35,6 g |
| c) |  | 7,12 g |
| d) |  | 22,4 g |

1. Podać wzór rzeczywisty węglowodoru, który w warunkach normalnych jest gazem o gęstości 2,59 g∙dm-3 i zawiera 82,8% C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | C2H6 |
| b) |  | C4H10 |
| c) |  | CH4 |
| d) |  | C3H8 |

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 |

**Zadanie 2** (11 pkt)

**A.** Z naważki 5,032 g pewnego dwukarboksylowego kwasu organicznego zawierającego wodę krystalizacyjną sporządzono 1 dm3 roztworu, z którego pobrano próbkę o objętości 25 cm3. Do zobojętnienia tej próbki zużyto 19,97 cm3 0,1-molowego roztworu wodorotlenku sodu. Masa molowa bezwodnego kwasu jest równa, co do wartości liczbie atomowej Z pierwiastka X z grupy aktynowców, który jest najczęściej występującym pierwiastkiem promieniotwórczym w skorupie ziemskiej i ulega przemianie . Obliczyć ile cząsteczek wody przypada na jedną cząsteczkę kwasu w tym hydracie. Podaj wzór cząsteczkowy uwodnionego kwasu i jego nazwę.

**B.** Kwas, o którym mowa powyżej wykazuje właściwości redukujące. Obliczyć, ile cm3 0,1-molowego roztworu manganianu(VII) potasu przereagowało z użytym bezwodnym kwasem organicznym w obecności kwasu siarkowego(VI), jeśli w reakcji wydzieliło się 100 cm3 tlenku węgla(IV) w warunkach normalnych.

**Zadanie 3** (16 pkt)

Próbkę skały wapiennej o masie 5 g, zawierającej węglan wapnia, tlenek wapnia i krzemionkę, zadano kwasem solnym, w którym uległa częściowemu roztworzeniu. W efekcie otrzymano nierozpuszczoną pozostałość, roztwór oraz gaz, który w temp. 20oC i pod ciśnieniem 1000 hPa zajmuje objętość 706,7 cm3. Do powstałego roztworu dodano nadmiar kwasu siarkowego(VI), otrzymując osad o masie 5,4 g.

1. Podać równania reakcji zachodzących podczas roztwarzania próbki w kwasie solnym.
2. Napisać równanie reakcji powstałego roztworu z kwasem siarkowym(VI).
3. Obliczyć zawartość węglanu wapnia, tlenku wapnia i krzemionki w próbce.
4. Podać zawartość procentową poszczególnych pierwiastków w próbce.

**Zadanie 4** (16 pkt)

Roztwory buforowe mogą powstawać nie tylko poprzez zmieszanie roztworu słabego kwasu z roztworem jego soli lub roztworu słabej zasady z roztworami odpowiedniej jej soli jak wynika to z ich definicji. Mogą również powstawać w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w roztworach np: w roztworze mocnej zasady i soli słabego kwasu, jeżeli w roztworze tym istnieje nadmiar soli słabego kwasu.

300 cm3 0,1 M roztworu octanu sodu (CH3COONa) zmieszano z 200 cm3 0,05 M roztworu kwasu solnego. Obliczyć wartość pH otrzymanego roztworu oraz zmianę pH roztworu po dodaniu do tego roztworu: a) 60 mg stałego NaOH, b) 250 dm3 wody destylowanej.

W obliczeniach wykorzystaj fakt, że stężenia składników roztworu buforowego są znacznie większe niż stężenia równowagowe jonów wodorowych oraz zaniedbaj zmianę wzrastającej dysocjacji słabego elektrolitu z miarę rozcieńczenia roztworu. MNaOH=40 g/mol, KCH3COOH=1,74∙10-5.

**Zadanie 5** (25 pkt)

**Zadanie 5A**

(i) Związek 3-bromo-2-chloropropan-1-ol ulega a) utlenieniu, b) dehydratacji.

Podaj wzory strukturalne produktów organicznych reakcji (a) oraz (b) i ich nazwy systematyczne (należy również uwzględnić trwałe produkty pośrednie jeżeli takie powstają).

(ii) Podaj wzory strukturalne i nazwy systematyczne możliwych izomerów wytworzonego produktu dehydratacji uwzględniając także izomery geometryczne.

**Zadanie 5-B**

Ester A hydrolizuje do monokarboksylowego kwasu B (masa molowa 88 g/mol) i alkoholu C. Reakcja alkoholu C z kwasem solnym prowadzi do związku zawierającego 28% chloru, natomiast łagodne utlenianie alkoholu C prowadzi do aldehydu.

1. Ustal wzór sumaryczny związku B, narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) i podaj nazwy systematyczne odpowiednich izomerycznych kwasów karboksylowych,
2. Ustal wzór sumaryczny alkoholu C, narysuj jego wzór strukturalny, podaj nazwę systematyczną i zwyczajową.
3. Narysuj wzór strukturalny związku A (z dowolnym izomerycznym kwasem B) i podaj jego nazwę systematyczną.

**Masy molowe pierwiastków (g∙mol-1**): H - 1; C - 12;O - 16; Si - 28; S - 32; Cl - 35,5; Ca - 40;   
Cu - 63,5; Zn - 65,4; Sn - 118,7.