

**VI Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2013/14**

**ETAP II – 20.12.2013 r. Godz. 13.00-15.00**

......................................................... ........................................................................

*Nazwisko, imię* *Szkoła, miejscowość*

|  |
| --- |
| *Tabela wyników* |
|  | *Zad.1* | *Zad.2* | *Zad.3* | *Suma* | *Wynik końcowy* |
| *Rec. I* |  |  |  |  |  |
| *Rec. II* |  |  |  |  |

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

**Zadanie 1** (14 pkt)

1. Elektroliza wodnego roztworu kwasu octowego prowadzi do wydzielenia:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a) |  | wodoru na katodzie  | etanu na anodzie |  |
| b) |  | wodoru na katodzie | metanu na anodzie |  |
| c) |  | tlenku węgla(IV) na katodzie | wodoru na anodzie |  |
| d) |  | wodoru na katodzie | tlenku węgla(IV) i etanu na anodzie |  |

2. Estry można otrzymać w reakcji:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | kwasów karboksylowych z aldehydami |  |
| b) |  | ketonów z alkoholami |  |
| c) |  | kwasów karboksylowych z alkoholami |  |
| d) |  | amidów z fenolami |  |

3. Zmydlanie tłuszczów to:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | hydroliza zasadowa estrów |  |
| b) |  | hydroliza kwasowa estrów |  |
| c) |  | reakcja estryfikacji |  |
| d) |  | reakcja zobojętniania |  |

4. Aminokwasy mają charakter chemiczny:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a) |  | kwasowy |  |  |
| b) |  | zasadowy |  |  |
| c) |  | obojętny |  |  |
| d) |  | amfoteryczny |  |  |

5. Czynność optyczną mogą wykazywać:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 2-chlorobutan, kwas winowy, kwas cytrynowy |  |
| b) |  | kwas jabłkowy, kwas mlekowy, alanina |  |
| c) |  | kwas glikolowy, glicyna, kwas salicylowy |  |
| d) |  | 2-bromopropan, chlorek benzylu, kwas szczawiowy |  |

6. Odwracalna reakcja zachodzi zgodnie z równaniem A2 + B2 2AB. Zmieszano 500 cm3 4 mol/dm3 roztworu substratu A2, oraz 500 cm3 6 mol/dm3 roztworu substratu B2 i ogrzano do 50oC. W stanie równowagi otrzymano 1,5 mola produktu AB. Stała równowagi powyższej reakcji wynosi:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 0,2 |  |
| b) |  | 0,4 |  |
| c) |  | 0,8 |  |
| d) |  | 1,2 |  |

7. Wzrost kwasowości substancji występuje w szeregu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | etanol, propan-1-ol, propan-2-ol |  |
| b) |  | 2-metylopropan-2-ol, butan-2-ol, butan-1-ol |  |
| c) |  | butan-1-ol, butan-2-ol, 2-metylopropan-2-ol |  |
| d) |  | propan-1-ol, propanon, 2-metylopropan-2-ol |  |

8. Benzen łatwo ulega reakcjom:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | addycji |  |
| b) |  | substytucji rodnikowej |  |
| c) | x | substytucji elektrofilowej |  |
| d) |  | polimeryzacji |  |

9. Ile wody należy dodać do 500 cm3 0,35 [mol/dm3] kwasu mrówkowego (stała dysocjacji kwasu K=1,84ˑ10-4) aby jego stopień dysocjacji wzrósł 2 razy?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 2,0 dm3 |  |
| b) |  | 0,5 dm3 |  |
| c) |  | 3,0 dm3 |  |
| d) |  | 1,5 dm3  |  |

10. 2 mole bromu może przyłączyć 1 mol:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | izoprenu |  |
| b) |  | acetylenu |  |
| c) |  | propenu |  |
| d) |  | styrenu |  |

11. Do 4 probówek wlano 2% r-r manganianu(VII) potasu, a następnie wprowadzono roztwór substancji organicznej. Mieszaninę reakcyjną intensywnie wstrząśnięto. Przebieg reakcji zaobserwowano
w probówce zawierajacej:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | heksan |  |
| b) |  | benzen |  |
| c) |  | cykloheksen |  |
| d) |  | cykloheksan |  |

12. Głównym produktem organicznym reakcji opisanej w punkcie 11 jest:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) |  | heksan-2-ol |  |
| b) |  |  |  |
| c) |  |  |  |
| d) |  |  |  |

**Suma punktów: 14 pkt**

**Zadanie 2** (31 pkt)

Pewien organiczny kwas dwukarboksylowy **(A)** po raz pierwszy został otrzymany w 1776 r. przez
Karla Wilhelma Scheele’go**.** W analizie miareczkowej jest on substancją wzorcową do nastawiania mian roztworów utleniających.

**I.** Z naważki 5,032 g tego dwukarboksylowego kwasu organicznego **(A)** 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 kwasu (A) jest równa, co do wartości liczbie atomowej pierwiastka (z grupy aktynowców) zawierającego w jądrze atomowym 90 protonów. (i) Obliczyć ile cząsteczek wody przypada na jedną cząsteczkę kwasu w tym hydracie. (ii) Zapisać wzór hydratu i podać jego nazwę zwyczajową i systematyczną.

**II.**

**(i).** Kwas **(A)** reaguje z jonami wapnia tworząc nierozpuszczalny osad **(B)** – składnik m.in. kamieni nerkowych. Zapisać w postaci jonowej skróconej równanie, tej zachodzącej w organizmie człowieka, reakcji.

**(ii).** Substancja **(B)** występuje zwykle w postaci dwuhydratu. Prażenie tego dwuhydratu prowadzi do otrzymania kolejno: soli bezwodnej **(C)**, substancji będącej głównym składnikiem wapieni **(D),**i wapna palonego **(E),** a także produktów lotnych. Zapisz równania reakcji cząsteczkowo, o których mowa w poprzednim zdaniu. W wyniku prażenia pewnej ilości substancji **(B)** otrzymano końcowo 5,6 g **(E)**. Obliczyć masę wydzielonej wody i objętości wydzielonych gazów (w warunkach normalnych) w tym procesie.

**III.** Kwas **(A)** wykazuje właściwości redukujące:

**(i).** Obliczyć, ile cm3 0,1-molowego roztworu manganianu(VII) potasu przereagowało z użytym kwasem organicznym w obecności kwasu siarkowego(VI), jeśli w reakcji wydzieliło się 100 cm3 tlenku węgla(IV).

**(ii).** Do próbki o masie 1,234 g zawierającej PbO i PbO2 dodano 20 cm3 roztworu kwasu **(A)**, który redukuje Pb4+ do Pb2+ - *reakcja 1*. Otrzymany roztwór zobojętniono amoniakiem – *reakcja 2,* a następnie po odsączeniu osadu, przesącz zmiareczkowano roztworem KMnO4 zużywając 10 cm3 – *reakcja 3*. Obliczyć zawartość procentową PbO i PbO2 w próbce wyjściowej, jeżeli stężenie użytego kwasu **(A)** wynosi 0,25 mol/dm3, a stężenie roztworu manganianu(VII) potasu 0,04 mol/dm3.

**Zadanie 3** (22 pkt)

W celu roztworzenia próbki technicznej (zanieczyszczonej) miedzi przygotowano roztwór kwasu azotowego(V) przez zmieszanie 0,5 dm3 wody, 100 cm3 68% roztworu HNO3 o gęstości 1,52 g/cm3  i 500 cm3 1,33-molowego roztworu tego kwasu o gęstości 1,08 g/cm3. Podczas reakcji wydzielał się bezbarwny gaz brunatniejący w zetknięciu z tlenem z powietrza.

1. Obliczyć stężenie procentowe i molowe przygotowanego roztworu kwasu.
2. Napisać i zbilansować równanie reakcji zachodzącej między przygotowanym roztworem kwasu i miedzią w formie cząsteczkowej i jonowej (skróconej). Współczynniki stechiometryczne ustalić metodą bilansu elektronowego.
3. Obliczyć, na podstawie równania reakcji:
	1. objętość [w cm3] przygotowanego roztworu kwasu, potrzebną do roztworzenia 5 g technicznej próbki miedzi zawierającej 8% zanieczyszczeń (zanieczyszczenia nie reagują z kwasem azotowym(V) )
	2. objętość [w dm3] otrzymanego gazu, zmierzoną w temperaturze 200C i pod ciśnieniem 1010 hPa ,

4.

1. Zapisać równanie reakcji obrazujące zmianę zabarwienia tlenku azotu wydzielającego się w reakcji po jego kontakcie z tlenem z powietrza.
2. Brunatny gaz (produkt reakcji, o której mowa powyżej) wprowadzony do wody daje mieszaninę dwóch kwasów, w których azot występuje na różnych stopniach utlenienia.
a) Zapisać równanie tej reakcji, b) podać stopnie utlenienia azotu w powstałych kwasach,
c) podać nazwę tego typu reakcji redoks.

**Masa molowa (g/mol):** H-1, N-14, O-16, Ca-40, Cu-64, Pb-207