**XII Ogólnopolski Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2019/2020**



**ETAP II– 14.12.2019 r. Godz. 11.30-13.30**

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

**Zadanie 1** (10 pkt)

1. Płytkę cynkową zanurzono w 50 cm3 roztworu azotanu(V) srebrao stężeniu 0,25 mol/dm3. Po reakcji stężenie jonów Zn2+ w roztworze wynosiło 0,05 mol/dm3. Ile g srebra wydzieliło się z roztworu:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a) |  | 1,08 g |  |  |
| b) |  | 0,54 g |  |
| c) |  | 2,16 g |  |
| d) |  | 0,05 g |  |

1. Jaki związek poddano elektrolizie na elektrodach platynowych, jeżeli na anodzie wydzielił się etan i dwutlenek węgla, a na katodzie wodór?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | nie można uzyskać takich produktów podczas elektrolizy |
| b) |  | octan sodu |
| c) |  | mrówczan potasu |
| d) |  | węglan sodu |

1. Szybkość reakcji rzędu pierwszego opisana jest równaniem:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | v + k = c |
| b) |  | v = k∙c |
| c) |  | v+1 = k - c |
| d) |  | v = k+c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Jądro izotopu przekształca się w jądro izotopu w wyniku przemian α i β-. Liczba wyemitowanych cząstek wynosi:  |  |  |  | | --- | --- | --- | | a) |  | 2 α i 3 β- | | b) |  | 8 α i 4 β- | | c) |  | 6 α i 8 β- | | d) |  | 8 α i 6 β- | |
| 1. W wyniku rozpadu promieniotwórczego α pierwiastka o liczbie masowej A = x i atomowej Z = y powstanie pierwiastek o liczbach:  |  |  |  | | --- | --- | --- | | a) |  | A = x-1; Z = y-3 | | b) |  | A = x-4; Z = y-2 | | c) |  | A = x; Z = y -1 | | d) |  | A = x+1; Z = y+3 |  1. Z 350 cm3 roztworu słabego elektrolitu odparowano 50 cm3 wody. Jak zmieni się stopień dysocjacji (α) i stała dysocjacji rozpuszczonej substancji (K)?   **α K**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | a) |  | zmaleje pozostanie bez zmian | | b) |  | zmaleje wzrośnie | | c) |  | wzrośnie pozostanie bez zmian | | d) |  | wzrośnie zmaleje |  1. Do naczynia zawierającego nasycony roztwór siarczanu(VI) barudodano 100 cm3 0,1-molowego roztworu siarczanu(VI) potasu. Wskaż prawidłową odpowiedź.  |  |  |  | | --- | --- | --- | | a) |  | wytrąci się osad, ponieważ zmniejszy się iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru | | b) |  | nie wytrąci się osad, ponieważ iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru ma stałą wartość | | c) |  | w naczyniu nie zajdą żadne zmiany, ponieważ dodany siarczan(VI) potasu jest dobrze rozpuszczalny w wodzie | | d) |  | wytrąci się osad siarczanu(VI) baru, ponieważ iloczyn stężeń jonów przekroczy wartość jego iloczynu rozpuszczalności |  1. Roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu molowym c = 1 mol/dm3 miareczkowano roztworem kwasu solnego o stężeniu c = 1 mol/dm3. Zaznacz jak zmienia się pH tego roztworu.  |  |  |  | | --- | --- | --- | | a) |  | stale rośnie | | b) |  | stale maleje | | c) |  | początkowo maleje do 7, a następnie rośnie | | d) |  | początkowo rośnie do 7, a następnie maleje | |

1. Wskaż monomer dla teflonu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | CF2=CF2 |
| b) |  | CH2=CHF |
| c) |  | CH2=CHCl |
| d) |  | CH2=CHCOOH |

1. Związek, o ogólnym wzorze:

gdzie, R1, R2, R3 - grupa alkilowa, zaliczany jest do:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) |  | eterów |
| b) |  | alkoholi |
| c) |  | hemiacetali |
| d) |  | estrów |

Całkowita ilość punktów 10 pkt

**Zadanie 2** (25 pkt)

Zidentyfikuj trzy węglowodory oznaczone jako A, B i C, które są względem siebie izomerami, jeśli wiadomo, że:

1. zbudowane są z 87,8% węgla, a ich masa molowa wynosi 82 g,
2. wszystkie odbarwiają roztwór wody bromowej,
3. związek A:
   1. wykazuje izomerię geometryczną i może występować w postaci 3 izomerów geometrycznych,
   2. może przyłączyć 1 lub 2 mole bromu, przy czym w reakcji z 1 molem bromu mogą powstać dwa produkty addycji,
   3. podczas utleniania manganianem(VII) potasuw środowisku kwaśnym rozpada się na dwa produkty, przy czym jednego z produktów powstaje 2 razy więcej,
   4. ulega reakcji Dielsa-Aldera ze związkiem B i C,
4. związek B:
   1. może przyłączyć tylko 1 mol bromu,
   2. podczas utleniania manganianem(VII) potasuw środowisku kwaśnym rozpada się tylko do jednego nierozgałęzionego produktu o dwóch takich samych grupach funkcyjnych,
5. związek C:
   1. reaguje z sodem w ciekłym amoniaku,
   2. w reakcji hydroksyrtęciowania (H2O, H2SO4, HgSO4) przekształca się w związek z grupą karbonylową.

Podaj:

1. wzór sumaryczny związków A, B i C,
2. wzory strukturalne i nazwy związków A, B i C,
3. wzory strukturalne i nazwy produktów reakcji związków A, B i C z nadmiarem wody bromowej,
4. wzory strukturalne wszystkich izomerów geometrycznych związku A i określ ich konfigurację,
5. wzory strukturalne i nazwy produktów reakcji związku A z 1 molem bromu,
6. wzory strukturalne i nazwy produktów utleniania manganianem(VII) potasuw środowisku kwaśnym związków A, B i C,
7. wzór strukturalny produktu reakcji związku C z sodem w ciekłym amoniaku,
8. reakcję hydroksyrtęciowania (H2O, H2SO4, HgSO4) związku C, produkt pośredni i produkt końcowy tej reakcji,
9. wzory strukturalne produktów reakcji Dielsa-Aldera związku A ze związkiem B i C.

**Zadanie 3** (15 pkt)

a). Pewien Uczeń o wzroście 1,8 m ważył 85 kg. Pracując w kole naukowym Uczeń potrzebował sporządzić mieszaninę gazową o składzie 20% molowych dwutlenku węgla i 80% molowych azotu. Do dyspozycji miał butlę o objętości 30 dm3, a temperatura w laboratorium wynosiła 20°C. Na początku do pustej butli wprowadził dwutlenek węgla, aż ciśnienie tego gazu osiągnęło wartość 105 Pa, a następnie uzupełnił butlę azotem. Oblicz:

1. Ciśnienie [Pa] wywierane przez Ucznia na powierzchnię Ziemi, gdy na nogach miał założone buty o całkowitej powierzchni nacisku/ kontaktu podeszew 300 cm2.
2. Masę azotu [g] wprowadzonego do butli o objętości 30 dm3, a także ciśnienia całkowite [Pa] mieszaniny gazów panujące w butli.

b). Uczeń w prezencie urodzinowym dostał zaproszenie na lot balonem. Powłoka balonu (stylon) wraz z oprzyrządowaniem miała masę 85 kg i mogła pomieścić 1500 m3 powietrza (przed i po ogrzaniu). Uzasadnij poprzez obliczenia czy Uczeń (wzrost 1,8 m, waga 85 kg) może lecieć balonem (nie jest za ciężki na lot) przy założeniu, że: temperatura otaczającego powietrza wynosi 20°C, ciśnienie 105 Pa, średnia masa molowa powietrza 29 [g/mol], natomiast powietrze w balonie podczas jego startu ogrzano do 100°C.

**Masy molowe (g/mol): H ‒ 1; C – 12; O ‒ 16; Ag – 107,8**

**Rozwiązanie zadania 2.**

**ad.1**

**ad.2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Związek | Wzór | pkt | Nazwa | pkt |
| **A** |  |  |  |  |
| **B** |  |  |  |  |
| **C** |  |  |  |  |

**ad.3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Produkt reakcji z nadmiarem Br2 | Wzór | pkt | Nazwa | pkt |
| **A** |  |  |  |  |
| **B** |  |  |  |  |
| **C** |  |  |  |  |

**ad.4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Izomery geometryczne **A** | Wzór | pkt | Konfiguracja | pkt |
| **A1** |  |  |  |  |
| **A2** |  |  |  |  |
| **A3** |  |  |  |  |

**ad.5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Produkt reakcji **A** z 1 molem Br2 | Wzór | pkt | Nazwa | pkt |
| **A1Br2** |  |  |  |  |
| **A2Br2** |  |  |  |  |

**ad.6**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Produkty utleniania KMnO4 w środ. kwaśnym | Wzór | pkt | Nazwa | pkt |
| **A** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **B** |  |  |  |  |
| **C** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**ad.7**

**pkt**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Produkt reakcji związku **C** z sodem  w ciekłym amoniaku |  |  |

**ad.8**

pkt

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Reakcja hydroksy-rtęciowania związku **C** i produkt pośredni reakcji |  |  |
| Produkt końcowy reakcji |  |  |

**ad.9**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Produkt reakcji Dielsa-Aldera związku **A** z: | Wzór strukturalny | pkt |
| **B** |  |  |
| **C** |  |  |

**Rozwiązanie zadania 3.**