**.10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów**

**Zadanie 144.**

Kwasy karboksylowe ulegają redukcji, dając alkohole pierwszorzędowe. Reakcje te wykonuje się przy użyciu reduktora, którym zazwyczaj jest substancja o wzorze LiAlH4.

**Napisz wzór półstrukturalny** (grupowy) **i podaj nazwę systematyczną alkoholu, który powstaje w wyniku redukcji kwasu oktadec-9-enowgo (kwasu oleinowego) o wzorze: CH3(CH2)7CH=CH(CH2)7COOH. Pamiętaj, że w przypadku alkoholi nienasyconych o numeracji atomów węgla w łańcuchu głównym decyduje grupa –OH, która musi być związana z atomem węgla o jak najniższym numerze.**

**Informacja do zadań 145.–148.**

Do trzech probówek z wodnym roztworem dichromianu(VI) potasu dodano wodny roztwór kwasu siarkowego(VI). Do tak przygotowanej mieszaniny dodano alkohol – do probówki I –alkohol X, do probówki II – alkohol Y, a do probówki III – alkohol Z. Każdy z dodanych do probówek alkoholi ma inną rzędowość. Alkohole X, Y i Z wybrano spośród następujących: CH3CH2CH2OH, CH3CH(OH)CH3, C2H5OH, CH3C(CH3)(OH)CH3.

Probówki lekko ogrzano. Doświadczenie zilustrowano poniższym schematem.

 alkohol X

K2Cr2O7 (aq) + H2SO4 (aq)

 I

 II

 alkohol Y

K2Cr2O7 (aq) + H2SO4 (aq)

 alkohol Z

K2Cr2O7 (aq) + H2SO4 (aq)

 III

Zaobserwowano, że roztwór w probówce II zmienił barwę z pomarańczowej na zielononiebieską, a u wylotu tej probówki wyczuwalny był zapach octu. Objawy reakcji stwierdzono też w probówce III. Natomiast w probówce I nie zaobserwowano zmian.

**Zadanie 145.**

**Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) alkoholi X, Y i Z** (patrz → informacja do zadań 145.–148.).

**Zadanie 146.**

W probówce II zaszła reakcja utleniania i redukcji (patrz → informacja do zadań 145.–148.).

**Określ liczbę elektronów oddawanych przez 1 mol reduktora w reakcji zachodzącej w probówce II.**

**Zadanie 147.**

W probówce III (patrz → informacja do zadań 145.–148.) zaszła reakcja utleniania i redukcji, a proces redukcji opisuje równanie:

 + 14H + 6e → 2Cr + 7H2O

**a) Opisz dwie zmiany możliwe do zaobserwowania w czasie doświadczenia przebiegającego w probówce III.**

**b) Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem oddanych lub pobranych elektronów** (zapis jonowo-elektronowy), **równanie procesu utleniania zachodzącego w probówce III.**

**Zadanie 148.**

**Uzupełnij poniższe zdania** (patrz → informacja do zadań 145.–148.). **Wybierz i podkreśl właściwe określenie w każdym nawiasie tak**, **aby zdania były prawdziwe.**

1. Alkohole pierwszorzędowe utleniają się do aldehydów lub do (ketonów / kwasów karboksylowych). W opisanym doświadczeniu alkohol pierwszorzędowy dodano do roztworu znajdującego się w probówce (I / II / III).

2. Alkohole drugorzędowe utleniają się do (ketonów/aldehydów). W opisanym doświadczeniu alkohol drugorzędowy dodano do roztworu znajdującego się w probówce (I / II / III).

3. Alkohole trzeciorzędowe w normalnych warunkach (reagują / nie reagują) z większością utleniaczy. W opisanym doświadczeniu alkohol trzeciorzędowy dodano do roztworu znajdującego się w probówce (I / II / III).

**Zadanie 149.**

Grupa −OH związana z pierścieniem benzenowym należy do podstawników o najsilniejszym działaniu aktywującym pierścień, kieruje podstawienie elektrofilowe w położenie *orto* i *para*. Reakcja bromowania fenolu zachodzi bardzo szybko nawet w łagodnych warunkach. Produktem końcowym jest tribromofenol. Produktem pośrednim jest dibromopochodna fenolu.

Na podstawie*:* P. Mastalerz*, Chemia organiczna,* Wrocław 2000, s. 244, 245.

**a) Spośród wzorów wybierz i podaj numer związku, który jest produktem pośrednim bromowania fenolu.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Związek I | Związek II | Związek III |
|  |  |  |
|  |  |  |

Badając charakter chemiczny fenolu, przeprowadzono reakcje chemiczne opisane równaniami:

I    C6H5OH + NaOH → C6H5ONa + H2O

II   2C6H5ONa + H2O + CO2 → 2C6H5OH + Na2CO3

**b) Podaj dwa wnioski, które można sformułować na podstawie przebiegu powyższych reakcji.**

**Zadanie 150.**

Propan-2-ol i jego pochodne ulegają przemianom, które ilustruje schemat:



1. **Podaj wzór półstrukturalny** (grupowy) **związku organicznego oznaczonego na schemacie numerem III i nazwę systematyczną związku organicznego oznaczonego numerem IV.**
2. **Określ typ reakcji** (addycja, eliminacja, substytucja) **oznaczonych na schemacie numerami 1. i 5.**

**c) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 5. Zastosuj wzory półstrukturalne** (grupowe) **związków organicznych.**

**Zadanie 151.**

**a) Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddanych lub pobranych elektronów** (zapis jonowo-elektronowy), **równania procesu redukcji i procesu utleniania zachodzących podczas przemiany przedstawionej poniższym schematem.**

….. CH3CH(OH)CH3 +.…. Cr2O + ..… H+ → ….. CH3COCH3 + ….. Cr3+ + ….. H2O

1. **Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w powyższym schemacie.**

**Informacja do zadań 152.–154.**

Poniżej przedstawiono wzory trzech alkoholi:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I |  | II |  | III |  |

**Zadanie 152.**

**Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F – jeżeli jest fałszywe** (patrz → informacja do zadań 152.–154.).

|  |  |
| --- | --- |
| **Zdanie** | **P/F** |
| 1. Alkohole o podanych w informacji wzorach są homologami, ponieważ różnią się ułożeniem atomów węgla w łańcuchu węglowym.
 |  |
| 1. Alkohol, którego wzór oznaczono numerem II, jest alkoholem drugorzędowym.
 |  |
| 1. Stopień utlenienia atomu węgla połączonego z grupą –OH w cząsteczce związku I wynosi I, w cząsteczce związku II wynosi 0, a w cząsteczce w związku III jest równy –I.
 |  |

**Zadanie 153.**

**Uzupełnij poniższe zdania** (patrz → informacja do zadań 152.–154.). **Wybierz i podkreśl właściwe określenie w każdym nawiasie tak**, **aby zdania były prawdziwe.**

1. Alkohol, którego wzór oznaczono numerem I, powstaje w wyniku hydrolizy w środowisku zasadowym (2-metylo-1-chloropropanu / 2-metylo-2-chloropropanu).
2. Alkohol, którego wzór oznaczono numerem II, w reakcji utleniania pod wpływem tlenku miedzi(II) daje (butanal/butanon).
3. Alkohol, którego wzór oznaczono oznaczony numerem III, (ulega / nie ulega) reakcji utleniania pod wpływem tlenku miedzi(II).

**Zadanie 154.**

Badając właściwości alkoholi o podanych wzorach (patrz → informacja do zadań 152.–154.), przeprowadzono opisane poniżej doświadczenie.

Do probówek z alkoholami, których wzory oznaczono numerami I, II i III, włożono rozżarzony drut miedziany pokryty czarnym nalotem tlenku miedzi(II).

1. **Zapisz, jakie zmiany zaobserwowano w probówkach zawierających badane alkohole.**
2. **Napisz nazwy systematyczne produktów organicznych powstałych w reakcji tlenku miedzi(II) z alkoholami, których wzory oznaczono numerami I i II.**
3. **Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji przebiegającej w opisanym doświadczeniu z udziałem alkoholu, którego wzór oznaczono numerem II.**

**1.11. Związki karbonylowe**

**Zadanie 155.**

Badając właściwości związków organicznych, wykonano dwa doświadczenia: A i B. Do wodnych roztworów związków organicznych wprowadzono świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II): w temperaturze pokojowej (doświadczenie A) i w podwyższonej temperaturze (doświadczenie B), co ilustrują poniższe schematy:

Badając właściwości związków organicznych, wykonano dwa doświadczenia: A i B. Do wodnych roztworów związków organicznych wprowadzono świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II): w temperaturze pokojowej (doświadczenie A) i w podwyższonej temperaturze (doświadczenie B), co ilustrują poniższe schematy:

Doświadczenie A

gliceryna (aq)

I

glukoza (aq)

II

aceton (aq)

III

laktoza (aq)

IV

metanal (aq)

V

zawiesina Cu(OH)2 w temperaturze pokojowej

Doświadczenie B

gliceryna (aq)

I

glukoza (aq)

II

aceton (aq)

III

laktoza (aq)

IV

metanal (aq)

V

zawiesina Cu(OH)2 i podwyższona temperatura

1. **Podaj numery probówek, w których w doświadczeniu A zaobserwowano zanik niebieskiego osadu i powstanie klarownego szafirowego roztworu. Uzasadnij swój wybór.**

**b) Podaj numery probówek, w których w doświadczeniu B zaobserwowano wytrącanie się ceglastego osadu. Uzasadnij swój wybór.**

**Zadanie 156.**

Trzy probówki napełniono wodą a następnie wprowadzono do nich wybrane trzy gazowe związki organiczne – każdy do innej probówki. Przebieg doświadczenia przedstawiono na schemacie:

woda

CH4 (g)

I

HCHO(g)

II

CH3NH2 (g)

III

1. **Oceń, który z użytych w doświadczeniu gazów praktycznie nie rozpuści się w wodzie. Swoje przypuszczenie uzasadnij, odwołując się do właściwości cząsteczki tego gazu.**

**b) Podaj numer probówki, w której powstanie roztwór o pH większym od 7, i napisz równanie reakcji potwierdzającej taki wybór.**

**Zadanie 157.**

Przeprowadzono dwa doświadczenia, których celem było porównanie właściwości wodnych roztworów dwóch związków organicznych: metanalu i glukozy. Reakcje w doświadczeniu A prowadzono w podwyższonej temperaturze, a w doświadczeniu B reakcje przebiegały w temperaturze pokojowej. Doświadczenia przedstawiono za pomocą schematów:

|  |  |
| --- | --- |
|  Doświadczenie A (podwyższona temperatura) |  Doświadczenie B (temperatura pokojowa) |
|  odczynnik Tollensa |  odczynnik Trommera |
| IIIglukoza (aq) metanal (aq) | III glukoza (aq) metanal (aq) |

1. **Opisz możliwe do zaobserwowania zmiany potwierdzające obecność roztworu glukozy w probówce I i roztworu metanalu w probówce II w doświadczeniu A.**
2. **Opisz możliwe do zaobserwowania zmiany potwierdzające obecność roztworu glukozy w probówce I i roztworu metanalu w probówce II w doświadczeniu B.**
3. **Na podstawie przebiegu przeprowadzonych doświadczeń sformułuj dwa wnioski dotyczące właściwości badanych związków.**

**d) Wyjaśnij, pisząc odpowiednie równanie reakcji, dlaczego w doświadczeniu A można zaobserwować opisane w części a) zadania zmiany zachodzące w probówce II.**

**Informacja do zadań 158. i 159.**

Poniżej przedstawiono ciąg przemian prowadzących do powstania kwasu karboksylowego. Związek oznaczony literą X jest chloropochodną węglowodoru.



**Zadanie 158.**

**Uzupełnij tabelę, wpisując wzory półstrukturalne** (grupowe) **związków organicznych oznaczonych na schemacie literami X, Y i Z** (patrz → informacja do zadań 158. i 159.).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Związek X** | **Związek Y** | **Związek Z** |
|  |  |  |

**Zadanie 159.**

**Posługując się wzorami półstrukturalnymi** (grupowymi) **związków organicznych, napisz równanie reakcji chemicznej oznaczonej na schemacie numerem III oraz określ typ reakcji** (addycja, eliminacja, substytucja) **oznaczonej na schemacie numerem I** (patrz → informacja do zadań 158. i 159.).

**1.12. Kwasy karboksylowe**

**Informacja do zadań 160. i 161.**

W celu rozróżnienia wodnych roztworów kwasu metanowego (mrówkowego) i kwasu etanowego (octowego) do probówek z roztworami tych kwasów dodano kilka kropli wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI) i wprowadzono odczynnik X wybrany spośród następujących: wodny roztwór wodorotlenku sodu, wodny roztwór manganianu(VII) potasu, wodny roztwór dichromianu(VI) potasu.

Przebieg doświadczenia ilustruje poniższy schemat.



Zaobserwowano, że w probówkach I i II roztwory zabarwiły się na fioletowo. Pod wpływem ogrzewania otrzymany w probówce II roztwór odbarwił się, a mieszanina pieniła się. Stwierdzono, że wydzielał się gaz. Podczas ogrzewania roztworu otrzymanego w probówce I nie zaobserwowano zmian.

**Zadanie 160.**

**a) Podaj nazwę lub wzór użytego odczynnika** (patrz → informacja do zadań 160. i 161.).

**b) Podaj nazwę kwasu A, którego roztwór znajdował się w probówce I i nazwę kwasu B, którego roztwór znajdował się w probówce II.**

**Zadanie 161.**

1. **Podaj nazwę procesu, któremu ulega kwas B podczas opisanego doświadczenia** (patrz → informacja do zadań 160. i 161.) **oraz określ, jaką funkcję pełni ten kwas w zachodzącej reakcji.**

**b) Napisz wzory drobin powstałych w wyniku przemiany, której uległ kwas B i odczynnik X.**

**Informacja do zadań 162.–164.**

W celu zbadania właściwości kwasu metanowego przeprowadzono doświadczenie zilustrowane schematem:

#  III

 Mg(s)

HCOOH(aq)

#  II

 H2SO4 (stężony)

HCOOH(aq)

 KMnO4 (aq)

#  I

 HCOOH(aq)

Stwierdzono, że w probówce II wydzielił się bezbarwny gaz. Objawy reakcji zaobserwowano również w probówkach I i III.

**Zadanie 162.**

1. **Napisz, co zaobserwowano podczas przebiegu tego doświadczenia w probówkach I i III** (patrz → informacja do zadań 162.–164.).

# Napisz w formie cząsteczkowej, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania reakcji zachodzących podczas tego doświadczenia w probówkach II i III.

**Zadanie 163.**

# Oceń, czy wykonanie w probówce I (patrz → informacja do zadań 162.–164.) podobnej próby, w której zamiast kwasu metanowego użyjemy kwasu etanowego, doprowadzi do tego samego efektu. Swoją odpowiedź uzasadnij.

**Zadanie 164.**

Gaz, który wydzielił się w probówce II (patrz → informacja do zadań 162.–164.) spalono, a produkt spalania (substancję X) poddano identyfikacji.

**Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz nazwę odczynnika A lub B oraz spostrzeżenia 1. albo 2.**

W celu identyfikacji substancji X wprowadzono ją do

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | wody wapiennej | i zaobserwowano  | 1. | zmianę barwy roztworu. |
| B | wody destylowanej | 2. | zmętnienie roztworu. |

**Informacja do zadań 165.–167.**

W pracowni chemicznej znajduje się roztwór kwasu octowego o stężeniu 10% masowych. Zaprojektuj sposób postępowania, który pozwoli z tego roztworu otrzymać roztwór kwasu octowego o stężeniu 6% masowych. Dysponujesz: zlewką, w której znajduje się 200 g roztworu kwasu octowego o stężeniu 10% masowych, zlewką, w której znajduje się 500 g wody destylowanej, pustą zlewką o pojemności 0,5 dm3, szklaną bagietką oraz wagą laboratoryjną.

**Zadanie 165.**

**Zapisz odpowiednie obliczenia, które należy wykonać, aby otrzymać roztwór kwasu octowego o stężeniu 6% masowych z roztworu tego kwasu o stężeniu 10% masowych** (patrz → informacja do zadań 165.–167.).

**Zadanie 166.**

**Podaj** (w odpowiedniej kolejności) **opis wszystkich czynności wykonanych podczas doświadczenia, którego celem było otrzymanie roztworu kwasu octowego o stężeniu 6% masowych** (patrz → informacja do zadań 165.–167.).

**Zadanie 167.**

**Oblicz stężenie molowe roztworu kwasu octowego (o stężeniu 10,00% masowych) znajdującego się w zlewce** (patrz → informacja do zadań 165.–167.), **jeżeli gęstość tego roztworu wynosi 1,0121 g ∙ cm–3 oraz stężenie molowe roztworu kwasu octowego (o stężeniu 6,00% masowych) otrzymanego po rozcieńczeniu, jeżeli jego gęstość wynosi 1,0066 g ∙ cm–3.**

Źródło: J. Sawicka i inni, *Tablice Chemiczne,*Gdańsk 2004, s. 224.