

1. Органическое вещество *A* содержит 11,97% азота, 9,40% водорода и 27,35% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества *B* с пропанолом-2. Известно, что вещество *B* имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества *A* из вещества *B* и пропанола-2 (используйте структурные формулы органических веществ).

2. Органическое вещество *A* содержит 38,71% углерода и 51,61% кислорода по массе, остальное — водород. Это вещество используют в производстве полимеров и синтетических волокон. Его получают окислением одного из простейших непредельных углеводородов *B* кислородом воздуха с последующей гидратацией. Молекулы *A* и *B* содержат одинаковое число атомов углерода. Определите молекулярную формулу вещества *A*, установите его структуру и напишите уравнение его получения из вещества *B*, кислорода и воды.

3. Органическое вещество *A* содержит 57,83% углерода и 38,55% кислорода по массе, остальное — водород. Это вещество используют в производстве полимеров и синтетических волокон. Его получают окислением ароматического углеводорода *B* ряда бензола кислородом воздуха. Молекулы *A* и *B* содержат одинаковое число атомов углерода. Определите молекулярную формулу вещества *A*, установите его структуру и напишите уравнение его получения из вещества *B* и кислорода.

4. Двухосновная органическая кислота *A* представляет собой бесцветное твердое вещество, хорошо растворимое в воде. Она содержит 3,45% водорода и 55,17% кислорода по массе. Молекула *A* имеет неразветвленный углеродный скелет. При нагревании *A* с фосфорным ангидридом происходит внутримолекулярная дегидратация и образуется вещество *B*, которое благодаря высокой химической активности широко применяется в органическом синтезе. Определите молекулярную формулу вещества *A*, установите его структуру и напишите уравнение его превращения в вещество *B*.

5. Двухосновная органическая кислота *A* представляет собой бесцветное твердое вещество, умеренно растворимое в воде. Она содержит 3,61% водорода и 38,55% кислорода по массе. При нагревании она отщепляет воду и превращается в вещество *B*, используемое для производства красителей, в частности фенолфталеина. Определите молекулярную формулу вещества *A*, установите его структуру и напишите уравнение его превращения в вещество *B*.

6. При сгорании органического вещества, не содержащего кислорода, получили 19,8 г углекислого газа, 5,4 г воды и 6,72 л хлороводорода (н. у.).

Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода (используйте структурную формулу органического вещества).

7. Органическое вещество *A*, широко используемое в производстве синтетических волокон, состоит из трех элементов. Оно содержит 6,85% водорода и 43,84% кислорода по массе. Вещество *A* проявляет кислотные свойства и образуется при окислении циклогексанола концентрированной азотной кислотой. Определите молекулярную формулу вещества *A* и установите его структуру, если известно, что оно имеет неразветвленный углеродный скелет. Напишите уравнение окисления циклогексанола, полагая, что азотная кислота восстанавливается до оксида азота (IV).

8. Органическое вещество *A*, широко используемое в производстве синтетических волокон, состоит из трех элементов. Оно содержит 13,79% водорода и 24,14% азота по массе. Вещество *A* проявляет основные свойства и образуется при полном восстановлении нитрила адипиновой (гександиовой) кислоты водородом. Определите молекулярную формулу вещества *A* и установите его структуру. Напишите уравнение получения вещества *A* описанным выше способом.

9. Сложный эфир *A* применяется для производства оргстекла. Он содержит 8,0% водорода и 32,0% кислорода по массе. Вещество *A* имеет разветвленный углеродный скелет, а при его гидролизе образуются простейший спирт и одноосновная кислота. Определите молекулярную формулу эфира *A* и установите его структуру. Напишите уравнение полимеризации *A*.

10. Органическое вещество *A*, широко используемое в производстве пластмасс, состоит из трех элементов. Оно содержит 5,66% водорода и 26,42% азота по массе. Вещество *A* образуется при окислении пропена кислородом воздуха в присутствии амиака. Оно легко вступает в реакции полимеризации и сополимеризации. Определите молекулярную формулу вещества *A*, установите его структуру и напишите уравнение полимеризации.

11. При сжигании дихлорциклоалкана и охлаждении продуктов сгорания до нормальных условий получена смесь газов массой 5,86 г и объемом 3,136 л. Установите формулу и структуру органического вещества, если известно, что оно имеет неразветвленный углеродный скелет и не имеет цис-транс-изомеров. Напишите уравнение реакции искомого вещества с разбавленным водным раствором щелочи.

12. Органическое вещество *X* используют в качестве растворителя. Его можно получить гидратацией непредельного углеводорода. Вещество *X* не обесцвечивает бромную воду, а его пары в 36 раз тяжелее водорода. При сжигании 10,8 г *X* образовалось 10,8 г воды и 13,44 л (н. у.) углекислого газа. Определите молекулярную формулу вещества *X*, установите его структуру и напишите уравнения синтеза *X* из непредельного углеводорода.

13. Органические вещества *X* используют в качестве растворителя. Оно образуется при взаимодействии двух органических соединений, содержащих одинаковое число атомов углерода и принадлежащих к разным классам. Пары вещества *X* в 2 раза тяжелее углекислого газа. При сжигании 13,2 г *X* образовалось 10,8 г воды и 13,44 л (н. у.) углекислого газа. Определите молекулярную формулу вещества *X*, установите структуру *X* и напишите уравнение его синтеза, описанное в условии.

14. Органическое вещество *X* используют в производстве растворителей. Пары вещества *X* в 2,55 раза тяжелее воздуха. При сжигании 14,8 г *X* образовалось 18 г воды и 17,92 л (н. у.) углекислого газа. Определите молекулярную формулу вещества *X* и установите его структуру, если известно, что при окислении оно превращается в кетон. Напишите уравнение взаимодействия *X* с перманганатом калия в присутствии серной кислоты.

15. Органическое вещество *X* используют в качестве заменителя дизельного топлива. Пары вещества *X* в 37 раз тяжелее водорода. При сжигании 11,1 г *X* образовалось 13,5 г воды и 13,44 л (н. у.) углекислого газа. Определите молекулярную формулу вещества *X* и установите его структуру, если известно, что при его дегидратации образуется единственный углеводород — алкан неразветвленного строения. Напишите уравнение взаимодействия *X* с избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты.

16. При сжигании хлоралкана массой 18,5 г получена смесь газов (200 °C) общей массой 56,9 г. Установите формулу и структуру органического вещества, если известно, что оно может существовать в виде двух оптических изомеров. Напишите уравнение реакции искомого вещества со спиртовым раствором щелочи.

17. При сжигании хлоралкена массой 15,3 г получена смесь газов (200 °C) общей массой 40,9 г. Установите формулу и структуру органического вещества, если известно, что оно может существовать в виде двух геометрических изомеров. Напишите уравнение реакции искомого вещества с хлороводородом.

18. Органическое вещество *A* широко используется для синтеза полимеров. Оно состоит из трех элементов и содержит 7,0% водорода и 37,2% кислорода по массе. При взаимодействии с водой вещество *A* превращается в два вещества, содержащие одинаковое число атомов углерода и водорода. Определите молекулярную формулу вещества *A* и установите его структуру. Напишите уравнение гидролиза *A*.

19. Вещество *A* используется для производства волокон. Оно состоит из трех элементов и содержит 55,8% углерода и 37,2% кислорода по массе. При взаимодействии с водой вещество *A* превращается в два вещества, одно из которых — кислота — содержит в 3 раза больше атомов углерода, чем другое. Определите молекулярную формулу вещества *A* и установите его структуру. Напишите уравнение полимеризации *A*.

20. Органическое вещество содержит 40,68% углерода, 54,24% кислорода и 5,08% водорода по массе. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов в соотношении 2 : 1, первый из которых имеет состав CHO_2Na .

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

21. Органическое вещество *A* имеет запах ананаса и используется в парфюмерии. Оно состоит из трех элементов и содержит 10,3% водорода и 27,6% кислорода по массе. При взаимодействии с водой вещество *A* превращается в два вещества с неразветвленным углеродным скелетом, одно из которых — спирт — содержит в 2 раза меньше атомов углерода, чем другое. Определите молекулярную формулу вещества *A* и установите его структуру. Напишите уравнение щелочного гидролиза *A*.

22. Органическое вещество *A* имеет запах банана и используется в парфюмерии. Оно состоит из трех элементов и содержит 62,1% углерода и 27,6% кислорода по массе. При взаимодействии с водой вещество *A* превращается в два вещества, одно из которых — первичный спирт с разветвленным углеродным скелетом — содержит в 2 раза больше атомов углерода, чем другое. Определите молекулярную формулу вещества *A* и установите его структуру. Напишите уравнение щелочного гидролиза *A*.

23. При сжигании 8,76 г неизвестного органического вещества выделилось 5,4 г воды и 8,064 л углекислого газа. При гидролизе этого вещества в кислой среде и при нагревании получается два продукта в мольном соотношении 2:1, формула первого — $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в кислой среде и при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).