**Методические рекомендации для студента**

**Тема занятия:** «Сложные эфиры».

**Значение темы:** Сложные эфиры распространены в природе, находят применение в технике и различных отраслях промышленности. Их применяют как растворители лаков и красок, в производстве пластмасс и лекарственных веществ, как ароматизаторы изделий пищевой промышленности в парфюмерии. Например, метиловый эфир масляной кислоты имеет запах яблок, этиловый эфир этой же кислоты – запах ананасов, изобутиловый эфир уксусной кислоты – запах бананов. Сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноосновных спиртов называются восками. Так, пчелиный воск состоит, главным образом, из эфира пальмитиновой кислоты и мирицилового спирта С31Н63ОН, а кашалотовый воск – спермацет C15H31COОC16H33 – сложный эфир той же пальмитиновой кислоты и цетилового спирта С16Н33ОН. Важнейшими представителями сложных эфиров являются жиры.

**На основе теоретических знаний и практических умений**

**обучающийся должен**

**знать:**

* получение сложных эфиров,
* строение, номенклатуру сложных эфиров,
* физические и химические свойства сложных эфиров.

**уметь:**

* пользоваться систематической и рациональной номенклатурой,
* составлять уравнения реакций с участием сложных эфиров.

**План изучения темы:**

**1. Контроль исходного уровня знаний.**

1. Какие органические вещества относятся к сложным эфирам? Общая формула сложных эфиров.
2. Как дается название сложным эфирам по систематической номенклатуре? Приведите примеры.
3. Составьте структурные формулы следующих сложных эфиров: пропиловый эфир уксусной кислоты; метиловый эфир бутановой кислоты; 2-метилпропиловый эфир уксусной кислоты.
4. Какие виды изомерии характерны для сложных эфиров?
5. Составьте по одной формуле изомеров для пропилового эфира бутановой кислоты (пропилбутинат).
6. Какая реакция называется реакцией этерификации?
7. Из каких кислот и спиртов могут быть получены следующие сложные эфиры

НСООС2Н5, СН3(СН2)3СООСН3?

1. Какие химические свойства характерны для сложных эфиров?
2. Напишите уравнения гидролиза этилового эфира уксусной кислоты и его горения. Назовите продукты реакции.
3. Какие сложные эфиры могут иметь один и тот же состав С4Н8О2?

Напишите формулы изомеров и дайте им названия.

**2. Содержание темы.**

**Вычисление массовой доли выхода продукта реакции**

**от теоретически возможного (и наоборот)**

Достаточно часто при протекании химических реакций происходят «потери» веществ или имеет место неполное превращение исходных веществ в продукты реакции, в результате чего практически образующаяся масса (объем) того или иного продукта реакции оказывается меньше, чем теоретически рассчитанная по уравнению реакции. В этом случае говорят о практическом выходе, или просто выходе продукта реакции, который обозначается греческой буквой ***η* (эта)** или ***ω* вых**

Формулы: ***ω* вых = *m*практ. /*m*теорет. · 100%**

***ω* вых = *V*практ. /*V*теорет. · 100%**

где *m* практ  и *V*практ. – практические образующаяся масса или объем, при вычислении массовой доли выхода продукта реакции дается по условию задачи;

*m* теорет. и *V* теорет. – теоретически рассчитанные масса или объем по уравнению реакции, т.е. рассчитываются по уравнению задачи.

**Алгоритм вычисление массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного**

|  |  |
| --- | --- |
| **Последовательность действий** | **Примеры** |
| 1. Прочитайте текст задачи | В результате взаимодействия уксусной кислоты массой 90 г. с метанолом образовалось 100 г. сложного эфира. Вычислите массовую долю выхода эфира. |
| 2. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений | Дано: Решение:  *m* (СН3СООН) = 90 г.  *m* (сложного эфира)практ. = 100 г.  Найти: ω вых |
| 3. Запишите формулу для расчета массовой доли выхода продукта реакции | *ω* вых = *m*практ. /*m*теорет. · 100% |
| 4. Проанализируете формулу | *m* практ дана по условию задачи, а масса теоретическая неизвестна, её следует рассчитать по уравнению химической реакции. |
| 5. Составьте уравнение  реакции | СН3СООН + СН3ОН = СН3СООСН3 + Н2О |
| 6. Подчеркните формулы веществ, о которых идет речь в условии задачи, и укажите над подчеркнутыми веществами исходные данные задачи. | 90 г. х г.  СН3СООН + СН3ОН = СН3СООСН3 + Н2О  где х – масса теоретическая |
| 7. Вычислите количество вещества, молярные массы и массы подчеркнутых веществ   * количество вещества (моль) определяется по коэффициентам в уравнении реакции, * молярная масса (г/моль) веществ рассчитывается по периодической системе, * масса (г) рассчитывается как произведение количества вещества и молярной массы | 90 г. х г  СН3СООН + СН3ОН = СН3СООСН3 + Н2О  1 моль 1 моль  60 г/моль 74 г/моль  60 г 74 г |
| 8. Вычислите массу теоретическую, составив и решив пропорцию | 90 г. х г  60 г. 74 г.  х = 90 · 74 / 60 = 111 г. – масса теоретическая |
| 9. Вычислите выход продукта реакции по формуле | *ω* вых = *m*практ. /*m*теорет. · 100%  *ω* вых = 100 г./111 г.. · 100% = 90 %  Ответ: 90% |

**3. Решение задач на массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного (и наоборот).**

Ознакомление с алгоритмом решения задач на массовую долю выхода продукта от теоретически возможного. Решение задачи в качестве примера

**4. Самостоятельная работа студентов**

1. В реакцию этерификации с уксусной кислотой вступило 4,14 г. этанола. В результате получилось 7,128 г. эфира. Рассчитайте массовую долю выхода эфира. *(Ответ: 90%)*
2. В результате реакции гидролиза 5,1 г. метилового эфира масляной кислоты образовалось 3,52 г кислоты. Вычислите массовую долю выхода кислоты, образовавшейся в результате гидролиза.

*(Ответ: 80%)*

1. По данным таблицы составьте задачу и решите её:

ЗАДАНИЕ ПО ВАРИАНТАМ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ В** | Кислота | Спирт | Эфир | Выход  эфира |
| **1.** | уксусная кислота | 3,2 г. метанола | 5,92 г. | ? |
| **2.** | уксусная кислота | 9,2 г. этанола | 14,08 г. | ? |
| **3.** | 3,7 г. пропановой кислоты | этанол | 4,59 г. | ? |
| **4.** | 7,4 г. пропановой кислоты | метанол | 5,28 г. | ? |
| **5.** | бутановая кислота | 6,4 г. метанола | 15,3 г. | ? |
| **6.** | метановая кислота | 2,3 г. этанола | 3,52 г. | ? |

**Архипова 1**

**Ахмедова 2**

**Перфильева 3**

**Володина 4**

**Иевлева 5**

**Корягина 6**

**Кузнецов 6**

**Кыргыс 5**

**Лоскутов 4**

**Позднякова 3**

**Ульданов2**

**Шалыгина 1**