

ЛЕКЦИЯ №3 **ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ХИМИИ**

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Роль химических олимпиад в образовании и науке.
2. Организация химических олимпиад: от простого к сложному.
3. Расчётные задачи по теме: «Углеводороды».
4. Расчётные задачи по теме: «Кислородсодержащие органические соединения».
5. Расчётные задачи по теме: «Азотсодержащие органические соединения».

РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

Химические олимпиады способствуют привлечению как можно большего числа школьников к серьезному изучению химии и содействуют повышению уровня преподавания химии в школе в целом. Подготовка к олимпиадам часто является основой различных внеурочных видов занятий по химии: кружков, лекториев, факультативов, школьных предметных конференций. Не менее важен тот факт, что современные задания химических олимпиад помогают выявлять не только наиболее способных, одаренных учеников, но и людей, умеющих решать нестандартные задачи.

Важно, что победители и призеры разных этапов олимпиад имеют существенные льготы при поступлении в вузы. Таким образом, олимпиады и творческие конкурсы являются реальной альтернативой единому государственному экзамену.

Химические олимпиады школьников играют неоценимую роль в развитии науки. Победители олимпиад различного уровня успешно реализуют себя в научной деятельности, развивая современные направления химии.

Необходимо отметить, что достижения современной химии находят отражение в содержании олимпиадных задач. Таким образом, осуществляется вза-

имообратная связь олимпиадного движения и развития науки.

На сегодняшний день существует эффективно действующая система химического олимпиадного движения, способствующая выявлению и поддержке талантливой молодежи и их наставников. Эта система претерпевает закономерные изменения, т. к. является неотъемлемой частью химического образования, однако позволяет сохранять лучшие традиции, а также вводить инновации, развивать и поддерживать химическое образование.

ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД: ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ

Химическая олимпиада проводится в четыре этапа: школьный, муниципальный, региональный и заключительный.

Каждый этап олимпиады состоит из нескольких туров: одного или двух теоретических и экспериментального.

Процессуальная сторона олимпиады часто остается в тени. Ошибочно полагать, что достаточно разработать комплект заданий – и творческий интеллектуальный форум готов. Олимпиада любого уровня – глобальное по своему охвату мероприятие, оно является результатом долгой кропотливой работы многих людей, и его организации необходимо уделять должное внимание. За несколько десятилетий накопился опыт организации и проведения всех этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии. Было бы ошибкой считать, что олимпиада – это несколько дней (от одного до семи), когда школьники решают задачи, выполняют эксперимент, жюри проверяет результаты, подводит итоги и т.д. Как и у любого мероприятия, любой этап олимпиады имеет несколько организационных стадий, каждая из которых важна.

РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ: «УГЛЕВОДОРОДЫ»

Тема: Алканы

1. Рассчитайте минимальный объем раствора гидроксида калия (массовая доля KOH 20%, плотность 1,19 г/мл), который потребуется для полной нейтрализации оксида углерода (IV), выделившегося при сгорании бутана объемом 8,4 л (н.у.).
2. При сгорании смеси метана и пропана объемом 11,2 л получен углекислый газ объемом 13,44 л (н.у.). Рассчитайте объемную долю метана в исходной смеси.
3. При пропускании 11,2 л смеси метана, оксида углерода (IV) и оксида углерода (II) через раствор гидроксида натрия, взятый в избытке, объем исходной смеси уменьшился на 4,48 л. Для полного сгорания оставшейся смеси потребовалось 6,72 л кислорода. Определите состав исходной смеси (в % по объему).
4. Диоксид углерода, образующийся при сжигании 11,2 л пропан-бутановой смеси (н.у.) пропустили через раствор едкого натра, в результате чего образовалось 95,4 г карбоната и 84 г гидрокарбоната натрия. Определите %-ный состав пропан-бутановой смеси.
5. Определите объемный состав пропан-бутановой смеси, применяющейся для заправки бытовых газовых баллонов, если при сгорании 5,6 л этой смеси образуется 19,6 л углекислого газа.
6. Смесь пропана, метана и углекислого газа занимает объем 6,165 л. После сжигания в избытке кислорода получено 11,565 г оксида углерода (IV). Определите (в % по объему) содержание пропана в смеси (н.у.).
7. Продукты полного сгорания (в избытке кислорода) 6,72 л (н.у.) смеси этана и пропана обработали избытком известковой воды. При этом образовалось 80 г осадка. Определите состав (в литрах) исходной смеси.

Тема: Циклоалканы

1. При сгорании циклоалкана массой 4,2 г образуется 13,2 г углекислого газа и 5,4 г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,9. Определите молекулярную формулу этого вещества и найдите все возмож-

ные изомеры.

2. При действии 34,5 г натрия на 1,3- дихлорпропан массой 113 г получен углеводород циклического строения. Найдите его и рассчитайте его массу.
3. Определите формулу циклоалкана, на сгорание которого затрачивается объем кислорода в 9 раз больший, чем объем паров циклоалкана. Назовите этот циклоалкан, если известно, что его углеводородный скелет имеет неразветвленное строение.
4. Сколько литров углекислого газа (н.у.) выделится при сгорании 2 л циклопропана, 4 л циклобутана и 3 л циклопентана?
5. Какой объем 8%-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,09 г/мл) потребуется для поглощения оксида углерода (IV), полученного при полном сгорании 5,6 л циклопропана (н.у.)? При поглощении CO_2 в растворе образуется кислая соль.

Тема: Алкены.

1. При пропускании углекислого газа, образовавшегося при полном сгорании 0,336 л смеси пропена и бутена, через известковую воду образовалось 5 г осадка. Определите состав исходной смеси газообразных углеводородов.
2. К смеси 2 л метана и этилена прибавлено 2 л водорода, и вся смесь пропущена над нагретым платиновым катализатором. Объем смеси уменьшился до 3,2 л. Определите %-ный состав смеси углеводородов.
3. Смесь 10 л углеводородов (этилена и пропана) и 10 л водорода пропустили над катализатором. При этом общий объем уменьшился до 16 л. Определите содержание этилена и пропана в исходной смеси (в % по объему).
4. При гидрировании в присутствии катализатора смеси бутена и бутана образовалось 22,4 л индивидуального углеводорода C_4H_{10} . Установите состав исходной смеси газов (в % по объему) и их строение, если известно, что был взят бутен, имеющий цис-транс-изомеры, при гидратации которо-

го образуется 37 г спирта, что составляет 74% от теоретически возможного выхода. Какой это спирт?

5. Газ, образовавшийся при нагревании 28,75 мл предельного одноатомного спирта (плотность 0,8 г/мл) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л водорода в присутствии катализатора. Определите строение исходного спирта, если выход углеводорода составляет 80% от теоретического.

6. Через 1 кг бромной воды (концентрация брома равна 3,2%) пропустили смесь предельного и этиленового углеводородов общим объемом 11,2 л. Раствор брома при этом полностью обесцветился (весь алкен прореагировал), и на дне сосуда образовалась тяжелая маслянистая жидкость, которая после отделения от нее воды занимала объем 20,95 мл (плотность 1,94 г/мл). Не прореагировавшая с бромом часть исходной смеси углеводородов была сожжена, и для связывания образовавшегося при этом газа потребовалось 300 мл 3М раствора гидроксида калия (образовалась кислая соль). Каков качественный и количественный состав исходной смеси углеводородов? (растворимость газов в воде пренебречь).

7. 3 л этана и этилена пропущены через склянку емкостью в 250 мл, наполненную 3 % раствором бромной воды (плотность 1,02 г/мл). В результате получилось 4,7 г дибромэтана. Определите количественный состав смеси.

8. 2-метилпропен объемом 0,784 л (н.у.) сожгли. Выделившийся оксид углерода (IV) полностью нейтрализовали водным раствором гидроксида натрия (массовая доля NaOH 15%, плотность 1,17 г/моль). Рассчитайте объем раствора щелочи, затраченного на нейтрализацию.

9. При гидрировании смеси этилена с пропиленом массой 9,8 г получена смесь этана с пропаном массой 10,4 г. Рассчитайте объемную долю этилена в исходной смеси.

10. Смесь этана и этилена массой 2,5 г пропущена через раствор брома в воде. При этом образовался 1,2 –дибромэтан массой 4,7 г. Определите объемную долю смеси.

Тема: Алкадиены

1. Сколько потребуется водорода для гидрирования при н.у. 20 л смеси бутена и бутадиена -1,3 (дивинила) до бутана, если известно, что углеводород C_4H_8 , содержащийся в исходной смеси, получен (с выходом 80%) дегидратацией 22,2 г спирта $C_4H_{10}O$.
2. Смесь бутадиена-1,3 и бутена-2 массой 22,1 г подвергли каталитическому гидрированию, получив бутан объемом 8,96 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю бутадиена-1,3 в исходной смеси.
3. Некоторое количество углеводорода состава C_nH_{2n} дает с избытком хлора 21,0 г тетрахлорида. То же количество углеводорода с избытком брома дает 38,8 г тетрабромиды. Выведите молекулярную формулу углеводорода и напишите структурные формулы всех его возможных изомеров.

Тема: Алкины

1. Смесь ацетилена и водорода массой 27 г сожгли в кислороде. После охлаждения продуктов сгорания до комнатной температуры сконденсировалось 27 г воды. Определите состав газовой смеси.
2. Для поглощения диоксида углерода, образовавшегося при сжигании смеси метана и ацетилена объемом 6,72 л, потребовалось раствора гидроксида калия (плотность 1,46) с массовой долей KOH 44,8% объемом 34,25 мл. Определите массовую долю исходной смеси и рассчитайте, какова концентрация раствора после поглощения диоксида углерода, если при реакции образовалась кислая соль?
3. Смесь метана и ацетилена объемом 20 мл сожгли в избытке кислорода, при этом образовалось 32 мл CO_2 . Определите состав исходной смеси в объемных долях.
4. Смесь этана, пропилена и ацетилена занимает объем 448 мл (н.у.) и может обесцветить 40 мл 55-ного раствора брома в тетрахлорметане (плотность 1,6 г/мл). Минимальный объем 40%-ного раствора гидроксида калия

(плотность 1,4 г/мл), которым можно поглотить весь диоксид углерода, образующийся при полном сгорании смеси, равен 5 мл. Определите состав смеси (в % по объему).

5. При пропускании смеси этана и ацетилена через склянку с бромной водой масса склянки увеличилась на 1,3 г. При полном сгорании исходной смеси углеводородов выделилось 14 л (н.у.) диоксида углерода. Определите состав исходной смеси углеводородов (в % по объему).

6. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится объем смеси ацетилена с этиленом после пропускания ее через аммиачный раствор оксида серебра. Известно, что 1,12 л (н.у.) исходной смеси могут легко прореагировать в темноте с 3,82 мл брома (плотность 3.14 г/мл).

Тема: Арены

1. Смесь бензола, циклогексана и циклогексена при обработке бромной водой присоединяет 16 г брома; при каталитическом дегидрировании исходной смеси образуется 39 г бензола и водород, объем которого в два раза меньше объема водорода, необходимого для полного гидрирования исходной смеси углеводородов. Определите состав исходной смеси (в % по объему).

2. При каталитическом дегидрировании смеси бензола, циклогексена и циклогексана получено 23,4 г бензола и выделилось 11,2 л водорода (н.у.). Известно, что исходная смесь может присоединить 16 г брома. Определите состав исходной смеси (в % по объему).

3. Смесь бензола и стирола обесцветила бромную воду массой 500 г (массовая доля Br_2 в бромной воде равна 3,2%). При сгорании смеси той же массы выделился диоксид углерода объемом при н.у. 44,8 л. Определите массовую долю бензола в смеси со стиролом.

4. При бромировании бензола в присутствии бромида железа (III) получен бромоводород, который пропустили через избыток раствора нитрата серебра. При этом образовался осадок массой 7,52 г. Вычислите массу полу-

ченного продукта бромирования бензола и назовите продукт реакции.

5. При дегидрировании 4,24 г этилбензола получен стирол. Массовая доля выхода продукта реакции составила 75%. Вычислите массу раствора брома в тетрахлориде углерода, который может обесцветить полученный стирол, если массовая доля брома в растворе составляет 4%.

6. Смесь циклогексена и циклогексана может обесцветить 320 г 10%-ного раствора брома в CCl_4 . Определите состав смеси углеводородов (в % по массе), если известно, что при полном дегидрировании этой смеси с образованием бензола выделяется водород в количестве, достаточном для исчерпывающего гидрирования 11,2 л (н.у.) дивинила.

7. Ароматический углеводород состава C_8H_8 обесцвечивает бромную воду. При каталитическом гидрировании этого углеводорода образуется этилциклогексан. Установите строение углеводорода. Определите, какой объем водорода (н.у.) потребуется для полного гидрирования 52 г этого углеводорода, если оно протекает с 80%-ным выходом.

8. Какое соединение получится при полном каталитическом гидрировании 10,4 г фенилэтилена при 300°C (без разрыва $\text{C}-\text{C}$ связи) и какова его масса, если выход продукта этой реакции составляет 80%. Какой объем водорода (н.у.) для этого потребуется?

9. При окислении смеси бензола и толуола раствором перманганата калия при нагревании получено после подкисления 8,54 г одноосновной органической кислоты. При взаимодействии этой кислоты с избытком водного раствора гидрокарбоната натрия выделился газ, объем которого в 19 раз меньше объема такого же газа, полученного при полном сгорании исходной смеси углеводородов. Определите состав исходной смеси углеводородов (в % по массе).

10. При пропускании 33,6 л ацетилен над углем при 650°C образовался углеводород А, который реагирует с бромом (в присутствии FeBr_3). Для полного каталитического гидрирования соединения А (без разрыва $\text{C}-\text{C}$ связи), протекающего с количественным выходом, требуется 8,4 л водорода.

да. Определите строение и выход (в % от теоретического) соединения А.

РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ: «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ».

Тема: Одноатомные спирты

1. При нагревании 23 г этанола с каталитическим количеством концентрированной серной кислоты образуются 2 органических соединения. Одно из них (газ) может обесцветить 40 г 40% раствора брома в четыреххлористом углероде. Второе соединение представляет собой легкокипящую жидкость. Какие соединения и в каком количестве образуются, если считать, что этанол вступает в реакцию количественно?
2. При взаимодействии одноатомного спирта неизвестного строения с 48%-ной бромоводородной кислотой (плотность 1,5 г/мл) образовалось 49,2 г (0,4 моль) н-алкилбромида. Определите строение исходного спирта и продукта реакции. Какой объем бромоводородной кислоты потребовался, если выход продукта реакции составлял 75% от теоретического?
3. В смесь этанола и пропанола массой 16,6 г поместили избыток натрия, при этом выделился водородов объемом (н.у.) 3,36 л. Каков состав исходной смеси спиртов?
4. При действии избытка металлического натрия на смесь метилового и этилового спиртов массой 1,24 г в бензоле объемом 50 мл (плотность 0,88) выделился газ объемом 336 мл (н.у.). Определите массовую долю каждого спирта в растворе.
5. При полном сгорании смеси метилового и этилового спиртов массой 1,74 г израсходовано кислорода (н.у.) объемом 2016 мл. Определите массовую долю исходной смеси.
6. Смесь метанола с этанолом массой 14,2 г сожгли. Образовавшийся оксид углерода (IV) пропустили через раствор гидроксида кальция, получив осадок массой 50 г. Рассчитайте массовую долю метанола в исходной смеси.

си.

Тема: Многоатомные спирты

1. На взаимодействие с 33,2 г смеси предельного одноатомного спирта неизвестного состава и глицерина при 20⁰С потребовалось 19,5 г гидроксида меди (II). При обработке такого же количества исходной смеси натрием выделилось 8,96 л газа (н.у.). Определите строение одноатомного спирта, если известно, что в его молекуле имеется неразветвленная цепь углеродных атомов.
2. Кислородсодержащее органическое соединение X, полученное при гидролизе жиров, реагирует с гидроксидом меди (II) с образованием вещества ярко-синего цвета. Соединение X также может быть получено при каталитическом окислении пропилена. К образцу вещества X прибавили избыток натрия и получили при 70%-ном выходе 3,136 л водорода (н.у.). Какая масса пропилена потребуется для получения данного образца X, если каталитическое окисление протекает с выходом 80% от теоретического.
3. В результате обработки 10,5 г этиленового углеводорода водным раствором перманганата калия получили 15,2 г двухатомного спирта. При реакции этого спирта с избытком натрия выделилось 4,48 л газа (н.у.). Определите строение двухатомного спирта и его выход в % от теоретического, считая на исходный этиленовый углеводород.

Тема: Фенолы

1. Для нейтрализации смеси фенола и уксусной кислоты потребовалось 23,4 мл 20%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,1 г/мл). При взаимодействии исходной смеси с бромной водой образовалось 16,55 г осадка. Каков состав исходной смеси (в граммах)?
2. При действии избытка натрия на смесь этилового спирта и фенола выделилось 6,72 л водорода (н.у.). Для полной нейтрализации этой же смеси

потребовалось 25 мл 40%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,4 г/мл). Определите состав исходной смеси (в % по массе).

3. Для полной нейтрализации раствора фенола в уксусной кислоте массой 21,4 г потребовалось 2М раствора гидроксида калия объемом 150 мл. Определите массовую долю исходного раствора.

Тема: Альдегиды

1. Органическое вещество имеет состав: С-54,55%, Н- 9,09%, О- 36,36% и плотность по водороду 22. Это вещество легко восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. При восстановлении 11 г этого соединения водородом в присутствии платинового катализатора при 300⁰С и последующем пропускании продукта реакции над оксидом алюминия при 350⁰С образуется углеводород, который обесцвечивает раствор брома в ССl₄, и при этом образуется 37,6 г дибромпроизводного. Определите строение исходного соединения и полученного дибромида. Определите выход дибромида в % от теоретического, считая на исходное соединение.

2. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода (н.у.). Определите состав смеси альдегидов (в % по массе).

Тема: Карбоновые кислоты.

1. 44 г смеси органических веществ одного и того же состава С₄Н₈О₂ обработали гидрокарбонатом натрия, при этом выделился оксид углерода (IV) и образовалось 22 г натриевой соли органической кислоты. Остаток обработали водным раствором щелочи при нагревании и отогнали образовавшийся при этом этиловый спирт. Установите строение веществ в исходной смеси. Рассчитайте, какая масса этанола была получена.

2. Уксусную кислоту массой 30,9 г, содержащую примесь этилового спирта и ацетальдегида, обработали водным раствором гидрокарбоната натрия, при этом выделилось 11,2 л газа (н.у.). При последующей обработке амми-

ачным раствором оксида серебра (I) образовалось 2,16 г осадка. Определите содержание (в% по массе) примесей в уксусной кислоте.

3. 29,8 г смеси фенола и этилового эфира предельной монокарбоновой кислоты обработали 393,4 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/мл) при нагревании. Избыток щелочи нейтрализовали 180,5 мл 36%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл). Если обработать исходную смесь избытком бромной воды, то образуется 33,1 г белого творожистого осадка. Определите строение эфира в исходной смеси.

4. При окислении перманганатом калия смеси бензола и толуола после подкисления образовалось 8,54 г одноосновной органической кислоты. При взаимодействии этой кислоты с избытком водного раствора гидрокарбоната натрия выделился газ, объем которого в 19 раз меньше такого же газа, полученного при полном сгорании исходной смеси углеводородов. Определите состав исходной смеси (в% по массе).

5. При действии натрия на 13,8 г смеси этилового спирта и одноосновной органической кислоты выделяется 3,36 л газа (н.у.), а при действии на ту же смесь насыщенного раствора гидрокарбоната натрия – 1,12 л газа (н.у.). Определите состав (в % по массе) исходной смеси и строение органической кислоты.

6. Для полной нейтрализации смеси уксусной и муравьиной кислот массой 50 г потребовался раствор гидроксида натрия массой 200 г с массовой долей щелочи 19%. Определите состав исходной смеси.

Тема: Сложные эфиры

1. При нагревании 25,8 г смеси этилового спирта и уксусной кислоты в присутствии концентрированной кислоты было получено 14,08 г сложного эфира. При полном сжигании исходной смеси спирта и кислоты образовалось 23,4 мл воды. Найдите состав (в % по массе) исходной смеси и рассчитайте, с каким выходом протекала реакция этерификации.

2. При взаимодействии 11,5 г муравьиной кислоты с абсолютным (100 %-

ным) этиловым спиртом в присутствии минеральной кислоты как катализатора было получено 14,8 г сложного эфира. Определите выход продукта реакции. Какой объем спирта (пл. 0,8 г/мл) был израсходован, если спирт был взят со 100%-ным избытком?

3. При гидролизе сложного эфира, молекулярная масса которого равна 130, образуются кислота А и спирт Б. Определите строение эфира, если известно, что серебряная соль кислоты содержит 59,66% серебра. Спирт Б не окисляется дихроматом натрия и легко реагирует с хлороводородной кислотой с образованием алкилхлорида.

4. При взаимодействии смеси уксусной и муравьиной кислот с абсолютным этиловым спиртом (пл. 0,8) объемом 23 мл (реакцию проводят в присутствии минеральной кислоты) образовалась смесь эфиров массой 32,4 г. Определите массовую долю (в %) муравьиной и уксусной кислот в смеси.

5. Для гидролиза к смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 25 г был прибавлен раствор едкого натра (пл. 1,22) объемом 65,67 мл с массовой долей NaOH 20%. Избыток щелочи после окончания гидролиза был нейтрализован 1 М серной кислоты объемом 50 мл. Определите массовую долю (в %) эфиров в исходной смеси.

Тема: Жиры

1. При щелочном гидролизе одного из растительных жиров была получена (после подкисления) смесь одной предельной и одной непредельной жирных кислот массой 85,0 г. Эта смесь реагирует с бромной водой, при этом масса ее увеличивается на 16,0 г. Для полной нейтрализации смеси требуется 300 мл 1М раствора гидроксида натрия. Установите формулу триглицерида.

2. Жир массой 44,5 г, представляющий собой триглицерид одной предельной органической кислоты, нагрели с 70 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия (пл. 1,2 г/мл). Для нейтрализации избытка гидроксида натрия потребовалось 22,5 мл 36,5%-ной соляной кислоты (пл. 1,2 г/мл). Какие

органические соединения образовались и каковы их массы?

Тема: Моносахариды

1. На смесь глицерина, фенола и глюкозы массой 36,6 г подействовали гидроксидом меди (II), при этом образовался осадок синего цвета массой 38 г. При взаимодействии этой смеси с оксидом серебра получился осадок массой 21,6 г. Определите массовую долю смеси.
2. При брожении глюкозы получен этанол массой 55,2 г, выход которого составил 80%. Вычислите массу глюкозы, которая подверглась брожению.
3. Сколько литров раствора этилового спирта (пл. 0,79) с массовой долей C_2H_5OH 95% получится при спиртовом брожении глюкозы массой 36 кг?
4. Какова масса карбоната кальция, образовавшегося при пропускании диоксида углерода через известковую воду, если получен углекислый газ при брожении глюкозы массой 36 г.
5. Вычислите массу серебра, получившуюся при взаимодействии глюкозы массой 54 г с аммиачным раствором оксида серебра. Массовая доля выхода составляет 75%.
6. При брожении глюкозы массой 180 г получена молочная кислота массой 153 г. Вычислите массовую долю выхода продукта.

Тема: Дисахариды

1. Сколько тонн сахарной свеклы с массовой долей сахарозы 20% будет подвергнуто гидролизу для получения глюкозы массой 1 т?
2. Вычислите массу глюкозы, полученную при гидролизе сахарозы массой 68,4 г, если массовая доля выхода продукта составила 70%.
3. Вычислите массу сахарозы, подвергшуюся гидролизу, с учетом того, что из получившейся глюкозы получена молочная кислота массой 54 г при массовой доле выхода 60%.
4. Вычислите, какой объем углекислого газа (при температуре 15⁰С и давлении 96 кПа) образуется при сжигании 85,5 г сахарозы.

Тема: Полисахариды

1. Массовая доля крахмала в картофеле равна 20%. Рассчитайте массу глюкозы, которую можно получить из картофеля массой 891 кг. Выход продукта равен 50%.
2. Рассчитайте массу кукурузных зерен, которые надо взять для получения спирта массой 115 кг (массовая доля этанола 96%), если выход спирта составляет 80%. Массовая доля крахмала в кукурузных зернах составляет 70%.
3. Из крахмала массой 8,1 г получена глюкоза, выход которой составил 70%. К глюкозе добавлен избыток аммиачного раствора оксида серебра. Рассчитайте массу серебра, образовавшегося при этом.
4. Вычислите объем раствора азотной кислоты (массовая доля HNO_3 80%, плотность 1,46 г/мл), который надо взять для получения тринитроцеллюлозы массой 148,5 г.
5. Определите массу крахмала, который надо подвергнуть гидролизу, чтобы из полученной глюкозы при молочнокислом брожении образовалась молочная кислота массой 108 г. Массовая доля выхода продукта гидролиза крахмала равна 80%, продукта брожения глюкозы – 60%.
6. При гидролизе крахмала массой 324 г получена глюкоза (массовая доля выхода 80%), которая подвергнута спиртовому брожению. Выход продукта брожения составил 75%. В результате осуществления процесса получен водный раствор спирта массой 600 г. Определите массовую долю этанола в этом растворе.
7. Массовая доля целлюлозы в древесине равна 50%. Определите массу спирта, который может быть получен при брожении глюкозы, образовавшейся при гидролизе древесный опилок массой 810 кг. Учтите, что спирт выделяется из реакционной системы в виде раствора с массовой долей воды 8%. Массовая доля выхода этанола из-за производственных потерь составляет 70%.

РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ: «АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Темы: Амины. Аминокислоты. Белки

1. При пропускании смеси метиламина и бутана через склянку с соляной кислотой масса последней увеличилась на 7,75 г. Массовая доля бутана в исходной смеси составляла 25%. Определите объем исходной газовой смеси (н.у.).
2. При действии избытка раствора гидроксида натрия на раствор хлорида фениламмония массой 250 г получен анилин, на бромирование которого затрачен бром массой 72 г. массовая доля хлорид фениламмония в исходном растворе составляла 10 %. Определите массовую долю выхода анилина.
3. Какой объем 10%-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см³) может прореагировать с глицином, полученным из 32 г карбида кальция?
4. Аминоуксусная кислота получена из уксусной кислоты массой 24 г (массовая доля выхода равна 60%). Вычислите объем раствора гидроксида натрия (массовая доля NaOH 15 %, плотность 1,16 г/мл), который потребуется для нейтрализации всей полученной аминокислоты.
5. В трех пробирках находятся глюкоза, пальмитиновая кислота, фенилаланин. Как с помощью химических реакций доказать наличие в растворе всех веществ?
6. Напишите уравнения реакций образования дипептидов и трипептидов из аспарагиновой кислоты (2-амнобутандиовой кислоты).
7. С помощью каких реакций можно различить следующие вещества: раствор белка, раствор уксусной кислоты, ацетальдегид, раствор фенола? Составьте уравнения реакций, в которых не участвуют полимерные вещества.

