

Вариант 7

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Пробный вариант №7
контрольных измерительных материалов единого
государственного экзамена 2020 года
по химии

подготовил учитель и репетитор по химии
Коньков Александр Владимирович

Обучающие видео для подготовки к ЕГЭ

https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт

www.yoursystemeducation.com/

Мы в контакте

<http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и
a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>
или @yoursystemeducation

Сборник всех заданий ЕГЭ за все годы

<http://www.yoursystemeducation.com/realnoe-ege/>

ВНИМАНИЕ: если вы заметили ошибку, сообщите об этом Александру Конькову
по контактам указанным выше

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Пояснения к пробному варианту контрольных
измерительных материалов единого государственного экзамена
2020 года по ХИМИИ**

При ознакомлении с пробным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2020 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2020 г. Полный перечень элементов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2020 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2020 г. по химии.

Назначение пробного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре вариантов КИМ, типах заданий и об уровнях их сложности: базовом, повышенном и высоком. Приведённые критерии оценки выполнения заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволяют выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ в 2020 г.

4. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые верно характеризуют химические связи в молекуле воды.

- 1) энергии всех связей одинаковы
- 2) имеется двойная связь
- 3) образованы р-электронами водорода и кислорода
- 4) одна связь образована по донорно-акцепторному механизму
- 5) все связи ковалентные

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

5. Установите соответствие между тривиальным названием вещества и его формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) мрамор
- Б) питьевая сода
- В) плавиковая кислота

ФОРМУЛА

- 1) HF
- 2) Na_2CO_3
- 3) NaHCO_3
- 4) CaCO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в которых каждое из веществ взаимодействует с хлором.

- 1) O_2 и Ag
- 2) Fe и NaBr
- 3) N_2 и O_2
- 4) KF и P
- 5) H_2 и F_2

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

7. В одну из пробирок раствором хлорида магния добавили сильный электролит X, а в другую – раствор слабого электролита Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали образование белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) иодоводородная кислота
- 2) гидросульфит калия
- 3) плавиковая кислота
- 4) гидроксид натрия
- 5) уксусная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) S
- Б) HCl
- В) FeS
- Г) CuS

РЕАГЕНТЫ

- 1) NH_3 , K_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$
- 2) O_2 , NaOH, BaSO_4
- 3) P, H_2O , KOH
- 4) HBr, O_2 , HNO_3
- 5) H_2 , O_2 , HNO_3 (конц.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и азотсодержащим продуктом, который образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Ba_3N_2 и HCl (р-р, изб.)
 Б) Ba_3N_2 и H_2O
 В) Ba_3N_2 и Cl_2
 Г) NO_2 и C

АЗОТСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

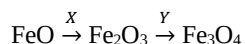
- 1) NH_3
 2) NH_4Cl
 3) N_2
 4) NCl_3
 5) N_2O_5
 6) HNO_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H_2O
 2) O_2
 3) Fe
 4) CO_2
 5) HCl

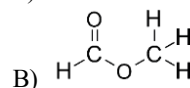
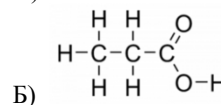
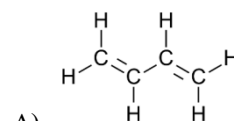
Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11. Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой класса/группы органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



ОБЩАЯ ФОРМУЛА КЛАССА/ГРУППЫ

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$
 3) C_nH_{2n}
 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат функциональную группу альдегидов.

- 1) метилформиат
 2) пропилацетат
 3) ацетальдегид
 4) ацетон
 5) диэтиловый эфир

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии каждого из которых с подкисленным раствором перманганата калия образуется карбоновая кислота.

- 1) C_2H_2
- 2) C_6H_6
- 3) $C_6H_5CH_3$
- 4) $CH_3 - CH = CH - CH_3$
- 5) $CH_3 - CH_2 - CH_3$

Запишите в поле ответов номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует гидроксид натрия.

- 1) этиловый спирт
- 2) фенол
- 3) этиловый эфир уксусной кислоты
- 4) этиленгликоль
- 5) формальдегид

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые подвергаются гидролизу.

- 1) аланин
- 2) рибоза
- 3) фруктоза
- 4) крахмал
- 5) триолеат глицерина

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16. Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

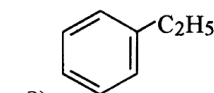
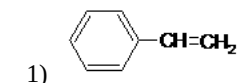
А) хлорметан + бромэтан $\xrightarrow{Na, t}$

Б) 2-метилпропионат натрия $\xrightarrow{NaOH, t}$

В) бензол + хлорэтан $\xrightarrow{AlCl_3}$

Г) бензол + этен $\xrightarrow{H_3PO_4}$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



- 3) $CH_3 - CH_3$
- 4) $CH_2 = CH - CH_3$
- 5) $CH_3 - CH_2 - CH_3$
- 6) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

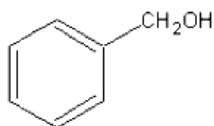
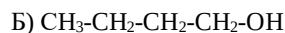
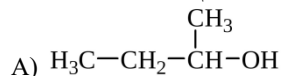
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

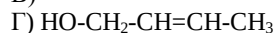
А	Б	В	Г

17. Установите соответствие между формулой вещества и органическим продуктом реакции данного вещества с оксидом меди (II) при нагревании: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

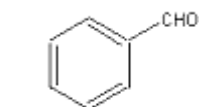
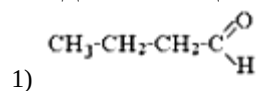
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



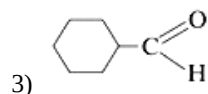
В)



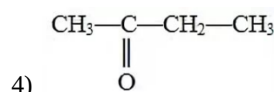
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ



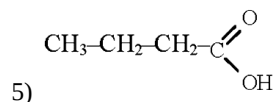
2)



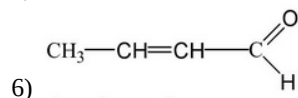
3)



4)



5)



6)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CH_3Cl
- 2) CH_4
- 3) C_2H_2
- 4) CH_2Cl_2
- 5) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19. Из предложенного перечня пар веществ выберите две пары, взаимодействие между которыми можно отнести к реакциям замещения.

- 1) этен и вода
- 2) хлор и водород
- 3) хлор и бутан
- 4) фенол и натрий
- 5) ацетат свинца (р-р) и серная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ:

--	--

20. Из предложенного перечня выберите два фактора, которые менее всего влияют на скорость коррозии цинкового ведра.

- 1) влажность
- 2) температура
- 3) присутствие в воздухе аргона
- 4) содержание в воздухе сернистого газа
- 5) контакт ведра с древесиной

Запишите в поле ответа номера выбранных факторов.

Ответ:

--	--

21. Установите соответствие между типом добавляемого вещества, которое требуется для химического превращения, и схемой этого превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИП ДОБАВЛЯЕМОГО ВЕЩЕСТВА

- А) окислитель
Б) восстановитель
В) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ

- 1) $\text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$
2) $\text{HS}^- \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$
4) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

22. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, если электроды инертные: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) AlCl_3
Б) NaOH
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) AuCl_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, галоген
2) основание, хлор, водород
3) металл, кислород
4) водород, галоген
5) водород, кислород
6) металл, кислота, кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) гипохлорит натрия
Б) сульфид меди (II)
В) силикат калия
Г) цианид аммония

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизует по катиону
2) гидролизует по аниону
3) гидролизу не подвергается
4) гидролизует по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24. Установите соответствие между схемой обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{г})$
Б) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{HCl}(\text{г})$
В) $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{NO}(\text{г})$
Г) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \leftrightarrow \text{NO}(\text{г})$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществом, взятом в виде водного раствора, и реактивом, который можно использовать для качественного определения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) концентрированная азотная кислота
Б) разбавленная серная кислота
В) нитрат магния
Г) гидроксид калия

РЕАКТИВ

- 1) хлорид бария
2) гидроксид натрия
3) серебро
4) сульфат меди (II)
5) сульфат бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26. Установите соответствие между названием полимера и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- А) крахмал
Б) полиэтилен
В) бутадиенстирольный каучук

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) полимеризация
2) поликонденсация
3) этерификация
4) гидрогенизация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

27. К раствору KNO_3 массой 75 г с $w(\text{KNO}_3) = 20\%$ добавили некоторую массу раствора KNO_3 с $w(\text{KNO}_3) = 50\%$. В конечном растворе $w(\text{KNO}_3) = 30\%$. Какова масса добавленного раствора KNO_3 ? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

28. Какой объём водорода (в литрах) при пиролизе 1,5 л метана при температуре 1500°C ? Объёмы газов измерены в одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ л.

29. Вычислите массу кислорода (в граммах), выделившегося при разложении 40,4 г нитрата калия. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ г.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

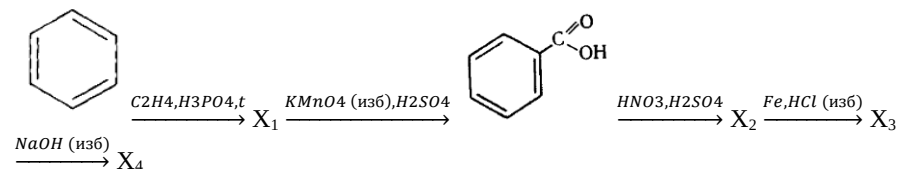
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, перманганат калия, пероксид калия, ацетат цинка, сульфид меди (II), карбонат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора и выделением газа. Выделение осадка в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием газа, который не поддерживает горение. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32. Дана бесцветная соль, которая окрашивает пламя спиртовки в фиолетовый цвет. При лёгком нагревании её с концентрированной серной кислотой отгоняется легкокипящая жидкость, в которой растворяется медь. Продуктами растворения являются соль и бурый газ. Раствор образовавшейся соли подвергают электролизу. А образовавшийся газ пропускают над натрием. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

33. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34. Растворимость хлороводорода при н.у. равна 504 объёма на 1 объём воды. Приготовили 291,4 г насыщенного раствора хлороводорода и разделили его на 3 колбы. В первую колбу добавили избыток раствора нитрата серебра (I) в результате чего образовался осадок массой 172,2 г. Раствор из второй колбы полностью нейтрализовали 250 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей 20% и плотность 1,1 г/мл. В третью колбу добавили твердую пищевую соду массой 86,1 г. Рассчитайте массовую долю растворённого вещества в третьей колбе после полного завершения реакции. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35. При сгорании 33,2 г органического вещества получили 35,84 л углекислого газа (н.у.) и 10,8 г воды. При нагревании данное вещество подвергается внутримолекулярной дегидратации. Также известно, что исходное вещество содержит две одинаковые функциональные группы и находится они у соседних атомов углерода. 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 внутримолекулярной дегидратации этого вещества при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ заданий 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ
1	12
2	514
3	35
4	15
5	431
6	25
7	43
8	5145
9	2133
10	23
11	411
12	13
13	34
14	23
15	45
16	5522
17	4126
18	21
19	34
20	35
21	231
22	2561
23	2324
24	1332
25	3124
26	211
27	37,5
28	2,25
29	6,4

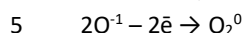
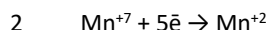
Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

За выполнение заданий 30, 31 ставится от 0 до 2 баллов; задания 35 – от 0 до 3 баллов; заданий 32 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 33 – от 0 до 5 баллов.

Задание 30

Вариант ответа:

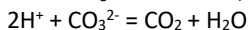
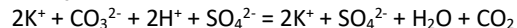
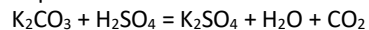


Пероксид калия или кислород в степени окисления -1 является восстановителем.

Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 – окислителем

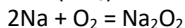
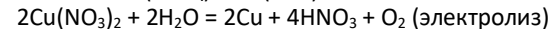
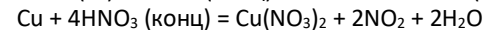
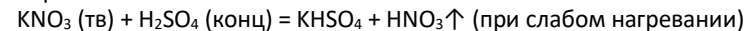
Задание 31

Вариант ответа:

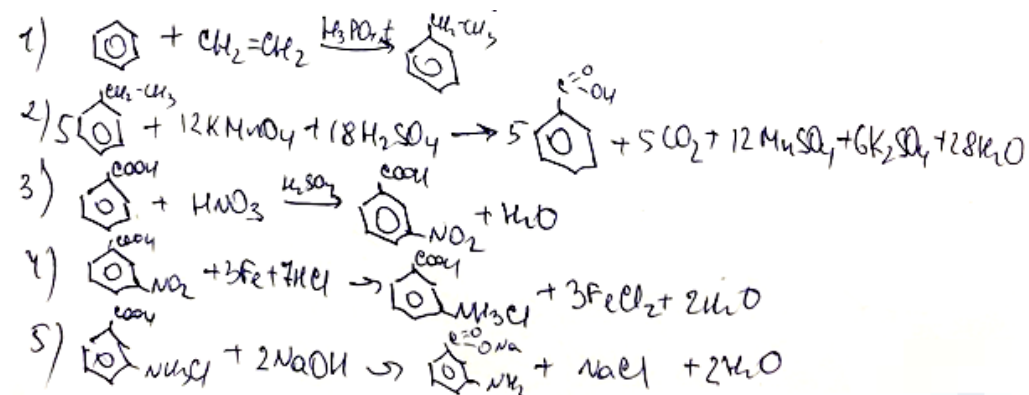


Задание 32

Вариант ответа:



Задание 33



Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

Задание 34

Объяснение этой задачи вы можете найти на Ютуб по ссылке

<https://youtu.be/rcwITbBeQVQ>

Ответ: 48,4%

Задание 35

Исходное органическое вещество точно содержит в своём составе углерод и водород, так как при сгорании этого вещества образуются углекислый газ и вода. А кислород как может входить в состав это вещества, так может и не входить. Проверить это можно сложив массы атомов элементов углерода и водорода, если эта сумма будет равна массе исходного органического вещества, то кислорода нет, а если масса окажется меньше – то кислород есть, и разница между массой вещества за вычетом масс атомов элементов углерода и водорода и есть масса атомов элемента кислорода.

Найдём эти массы:

$$n = m/M, m = n \cdot M, n = V/V_m.$$

$$n(\text{CO}_2) = 35,84 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 1,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 1,6 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 19,2 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,6 \text{ моль} = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1,2 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 1,2 \text{ г}$$

$m(\text{C}) + m(\text{H}) = 19,2 \text{ г} + 1,2 \text{ г} = 20,4 \text{ г}$, что НЕ равно массе исходного вещества, а значит там есть кислород.

$$m(\text{O}) = m(\text{в-ва}) - m(\text{C+H}) = 33,2 \text{ г} - 20,4 \text{ г} = 12,8 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 12,8 \text{ г} / 16 \text{ г/моль} = 0,8 \text{ моль}$$

Для нахождения молекулярной формулы необходимо найти соотношение химических количеств атомов элементов входящих в состав исходного органического вещества.

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 1,6 : 1,2 : 0,8 = 4 : 3 : 2$$

Следовательно простейшая формула вещества: $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}_2$.

Попытки составить структурную формулу, удовлетворяющие условию задания с полученной простейшей формулой, не увенчаются успехом. Либо вещества будут неустойчивыми. Поэтому надо удвоить простейшую формулу.

Молекулярная формула $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$.

