Сборка задач -2. Подготовка к ЦТ 2022

Углеводороды

1. 2015ЦТ.В1. При действии воды на твердое вещество А образуется углеводород Б (легче воздуха). При присоединении к Б водорода образуется углеводород В (также легче воздуха). При взаимодействии В с водой в присутствии серной кислоты образуется вещество Г. При окислении Г избытком дихромата калия в присутствии серной кислоты образуется органическое вещество Д, водный раствор которого окрашивает метилоранж в красный цвет. Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б, Г и Д. (ответ: 132 )
2. 2021-I РТ. В1. Углеводород А легче воздуха при гидрировании образует вещество Б (тяжелее воздуха). В реакции Б количеством 1 моль с бромом количеством 1 моль при нагревании и облучении ультрафиолетом образуются органическое вещество В и неорганическое вещество Г. Присоединением воды к А в присутствии серной кислоты может быть получено соединение Д (жидкость при температуре 25℃, выделяющая водород при взаимодействии с натрием). Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой (г/моль) вещества.

|  |  |
| --- | --- |
| А  Б  В  Г  Д | 1. 28 2. 30 3. 46 4. 81 5. 109 |

(ответ: А1Б2В5Г4Д3 )

1. 2014ЦТ.В7. Плотность по неону паров хлорида и фторида одного и того же химического элемента равна 8,3 и 5,0 соответственно. В хлориде и фториде этот элемент находится в одинаковой степени окисления. Найдите степень окисления элемента в данных галогенидах. (ответ: 2)
2. 2014ЦТ.В12. В смеси, состоящей из пропена, диметиламина и бутина-1, массовые доли углерода и водорода равны соответственно 82,5% и 12,7%. Вычислите максимальную массу (г) такой смеси, которую можно окислить газовой смесью массой 222,4 г, состоящей из озона и кислорода. Продуктами реакции являются только СО2, Н2О и N2. (ответ: 69)
3. В газовой смеси метана и оксида углерода (II) объем метана в два раза больше объема оксида углерода (II). К этой смеси добавили неизвестный газ объемом, равным объему метана, при этом плотность смеси возросла на 48%. Укажите молярную массу (г/моль) добавленного газа. (ответ: 44)
4. К некоторому объему алкана добавили в 10 раз больший объем смеси N2 и О2 с плотностью 1,357 г/дм3, после чего смесь взорвали в закрытом сосуде. Алкан сгорел полностью, а объемная доля N2 в полученной газовой смеси (н. у.) составила 50%. Установите фор­мулу алкана. (ответ: С3Н8)
5. Масса углекислого газа, образовавшегося при полном сгорании смеси алканов, в полтора раза превышает массу полученной воды. Найдите молярную массу (г/моль) смеси алканов. (ответ: 24)
6. 2016-IIIРТ. В3. В газообразную смесь объемом 50 дм3, состоящую из бутина-1 и бутана, добавили водород объемом 22 дм3 и при температуре 100℃ выдержали над никелевым катализатором. После полного завершения реакции объем смеси стал равен 56 дм3. Рассчитайте объемную долю (%) бутана в исходной смеси. Все объемы измерены при одинаковых условиях. (ответ: 84)
7. 2021-IIРТ. В4. К смеси этена и этана объемом 2 дм3 добавили водород объемом 2 дм3 (одинаковые условия). Образовавшуюся смесь газов выдержали при нагревании над платиновым катализатором до окончания реакции, в результате чего объем смеси составил 3,2 дм3. Рассчитайте долю этена по объему (%) в исходной смеси углеводородов. (ответ: 40 )
8. 2020-IIIРТ.В2. Для полного гидрирования углеводорода, полученного при нагревании насыщенного одноатомного спирта объемом 370 см3 (плотность 0,8 г/см3) с концентрированной серной кислотой, необходим водород объемом (н.у.) 89,6 дм3. Найдите число атомов в молекуле спирта. (ответ: 15)
9. 2015ЦТ.В11. Для полного гидрирования газообразной смеси ациклических углеводородов (относительная плотность по аргону 1,35) необходим водород, объем которого вдвое больше объема смеси. Рассчитайте, какой объем (дм3) кислорода требуется для полного сгорания исходной смеси углеводородов массой 216 г (все объемы измерены при н.у.). (ответ: 493)
10. 2017-IIIРТ.В3. При дегидратации одноатомного спирта был получен алкен, который разделили на две равные порции. Первая порция полностью прореагировала с хлороводородом, который с выходом 92% образовался в результате реакции между твердым хлоридом калия массой 74,5 г и избытком концентрированной серной кислоты. Вторую порцию полностью сожгли в избытке кислорода, и образовавшийся газ поглотили избытком раствора гидроксида кальция, в результате чего выпал осадок массой 276 г. Определите число всех атомов в молекуле спирта. (ответ: 12)
11. 2021-IРТ. В4. Углеводород массой 2,88 г сожгли в избытке кислорода. Полученный в результате сжигания углекислый газ полностью поглотили раствором гидроксида натрия, масса щелочи в котором 14 г. Одним из продуктов реакции является кислая соль массой 4,2 г. Определите молярную массу (г/моль) углеводорода. (ответ: 72)
12. 2017ЦТ.В3. Газообразная смесь алкана с этеном имеет объем (н.у.) 6,72 дм3 Половину смеси пропустили через сосуд с избытком бромной воды. При этом масса сосуда с содержимым выросла на 0,7 г. Вторую половину смеси сожгли в избытке кислорода, в результате чего образовалась вода массой 5,4 г. Определите молярную массу (г/моль) смеси углеводородов. (ответ: 18)
13. 2018-IРТ. В3. Газообразная смесь алкана с алкеном объемом (н.у.) 16,8 дм3 пропустили через сосуд с избытком раствора брома в ССl4. При этом масса сосуда с содержимым выросла на 21 г, а объем (н.у.) газа уменьшился в два раза. Определите молярную массу (г/моль) алкена. (ответ: 56 )
14. 2018ЦТ.В4. Смесь пропена и 2-хлорпропана полностью сожгли в избытке кислорода. Продукты, одним из которых является хлороводород, охладили до комнатной температуры (20°С). Образовавшуюся при этом жидкость объемом 68,3 см3 и плотностью 1,07 г/см3 добавили к избытку раствору гидрокарбоната натрия. В результате выделился газ объемом (н.у.) 6,72 дм3. Вычислите объем (дм3, н.у.) кислорода, вступившего в реакцию горения. (ответ: 116)
15. 2016ЦТ. В4. Смесь алканов подвергли пиролизу. В результате образовалась смесь этена, пропена и водорода с массовой долей водорода 1,80%. Вычислите молярную массу (г/моль) исходной смеси алканов. (ответ: 111)
16. 2017-IРТ. В4. Смесь двух алканов, являющихся ближайшими гомологами, имеет плотность по кислороду 1,55. Определите массу (г) кислорода, необходимого для полного сгорания данной смеси алканов массой 93 г. (ответ: 336)
17. При полном сжигании смеси двух ближайших гомологов ряда алканов массой 12,000 г было получено 18,6368 дм3 (н.у.) углекислого газа. Укажите массовую долю (%) алкана с большей молекулярной массой в смеси. (ответ: 77)
18. 2015ЦТ.В3. Алкин массой 63,67 г полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объемом (н.у.) 56,00 дм3. Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 30,00 г/моль. Определите молярную массу (г/моль) алкина. (ответ: 96)
19. 2021-IIIРТ. В13. Газообразную смесь сероводорода и неизвестного алкина, взятых в объемных соотношениях 7:5 соответственно, сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания поглотили избытком раствора гидроксида бария, в результате чего выпал осадок массой 44,74 г. Действием окислителя весь сульфит бария перевели в сульфат и полученную смесь обработали избытком соляной кислоты. Масса не растворившегося в кислоте вещества составила 16,31 г. Найдите молярную массу (г/моль) алкина. (ответ: 40)
20. 2017-IРТ. В10. Смесь газов (н.у.), состоящую из сероводорода и неизвестного алкена, взятых в объемном соотношении 2:1 соответственно, сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания поглотили избытком раствора гидроксида бария, в результате чего выпал осадок массой 82,8 г. Действием окислителя на полученный осадок весь сульфит бария перевели в сульфат, а полученную смесь (карбонат и сульфат) обработали избытком соляной кислоты. Масса не растворившегося в кислоте вещества составила 46,6 г. Найдите молярную массу (г/моль) алкена. (ответ: 28)
21. 2010ЦТ.В2. Определите объем (дм3, н.у.) этена, который потребуется для получения полиэтилена, массой 42,0 г, если выход продукта реакции равен 80%. (ответ: 42)
22. 2010ЦТ.В9. Бутилкаучук синтезируют путем совместной полимеризации 2-метилпропена и изопрена. Макромолекулы бутилкаучука содержат звенья обоих мономеров. Бутилкаучук массой 19,72 г может обесцветить 32 г раствора брома в четырехлористом углероде с массовой долей брома 5%. Рассчитайте, сколько мономерных звеньев 2-метилпропена находится на одно мономерное звено изопрена в бутилкаучуке. (ответ: 34)
23. 2019-IIIРТ. В4. Высокомолекулярное соединение Х широко производится в промышленности из газообразного (н.у.) углеводорода, при полном сжигании которого образуется вода массой, равной массе углеводорода. Средняя относительная молекулярная масса образца Х составляет 299 700. Найдите среднюю степень полимеризации мономера. (ответ: 5550)
24. 2018-IIIРТ. В4. В результате реакции полимеризации пропена массой 243,936 г был получен полипропилен, содержащий 1,806\*1021 макромолекул. Вычислите среднее число структурных звеньев в макромолекуле полученного полимера. (ответ: 1936)
25. 2021ДРТ.В12. Сгорание ацетилена протекает в соответствии с термохимическим уравнением 2С2Н2 (г) + 5О2 (г) → 4СО2 (г) + 2Н2О (ж) + 2600 кДж.

Найдите минимальный объем (н.у., дм3) ацетилена, который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения воды объемом 1116 см3 (ρ = 1 г/см3) в соответствии с термохимическим уравнением

Н2О (ж) = Н2О (г) – 44 кДж. (ответ: 47)