**Занятие 1. Подготовка к ЦТ 2022**

**Расчеты на основании закона сохранения веществ**

1. 2020РТ. II.А7. Масса (г) порции газообразного азота, содержащая столько же атомов азота, сколько их в аммиаке объемом (н.у.) 29 дм3, равна: 1) 9; 2) 13; 3) 14; 4) 18; 5) 36.
2. 2020РТ. III.А23. К воде массой 100 г добавили 10 г фосфата калия и 10 г дигидрофосфата калия. Массовая доля (%) ионов калия в полученном растворе равна: 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) 9.
3. 2020РТ. III.А23. К воде массой 130 г добавили 10 г фосфата калия и 10 г дигидрофосфата калия. Массовая доля (%) ионов калия в полученном растворе равна: 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) 9.
4. Число атомов кислорода в образце соли Na2CO3\*10H2O массой 254,6 г равно:

1) 5,36\*1023; 2) 1,61\*1024; 3) 5,36\*1024; 4) 6,97\*1024.

1. Одна таблетка препарата «Ферроплекс» содержит 0,05 г сульфата железа (II). Взрослым назначают 6 таблеток в день. Масса (г) железа, поступающая при этом за день в организм взрослого человека, равна: 1) 0,11; 2) 0,3; 3) 2,8; 4) 45,6.
2. Для удобрения почвы на участке площадью 1 м2 необходимо внести 1,86 г фосфора и 3,0 г азота. Рассчитайте массу (г) смеси, состоящей из аммофоса и аммиачной селитры, не содержащих примесей, которая потребуется для удобрения участка площадью 70 м2. Массовая доля Р2О5 в аммофосе составляет 59,64%. (ответ: 892)
3. Для повышения урожая выращиваемых культур в почву внесли мочевину, калийную селитру и аммофос (ω(Р2О5) = 55%) в таком количестве, чтобы с удобрениями растения получили по 20 кг К, N и P2O5. Определите суммарную массу (кг) внесенных в почву удобрений. Примесями в составе удобрений пренебречь. (ответ: 100)
4. 2018ЦТ. В9. Основная масса производственного чугуна расходуется на производство стали. Для изготовления зубных коронок используют сталь, содержащую по массе 1% углерода, 9% никеля, 1% тантала, 18% хрома, остальное – железо. Рассчитайте массу (г) чугуна с массовой долей углерода 3,1%, необходимого для производства 116 г стали указанного состава. (ответ: 85)
5. 2018ЦТ. В9. Основная масса производственного чугуна расходуется на производство стали. Для изготовления зубных коронок используют сталь, содержащую по массе 1% углерода, 9% никеля, 1% тантала, 18% хрома, остальное – железо. Рассчитайте массу (г) чугуна с массовой долей углерода 3,1%, необходимого для производства 135 г стали указанного состава. (ответ: 99)
6. 2019РТ. I.В9. Для получения алюминия был израсходован оксид алюминия массой 293 г. Полученный при этом металл использовали для производства дюралюминия, массовая доля алюминия в котором 94%. Вычислите массу (г) полученного сплава. Выход продуктов на всех стадиях производства считать 100%. (ответ: 165 )
7. 2021ЦТ.В13. Загрязненный аммиак объемом 32 м3 (н.у.) содержит 10% примесей (по объему). В результате поглощения всего аммиака избытком азотной кислоты была получена аммиачная селитра. Учитывая, что для подкормки одного плодового дерева необходимо 45 г химического элемента азота, рассчитайте какое количество деревьев можно подкормить, используя полученную селитру. (ответ: 800)
8. 2020РТ. III.В11. Твердый образец массой 144 г, состоящий из марганца и кислорода, восстановили углеродом. В результате полного протекания реакций получили смесь угарного и углекислого газа объемом (н.у.) 50,4 дм3 с массовой долей кислорода 62%. Вычислите массу (г) марганца в исходном образце. (ответ:100)
9. 2020РТ. III.В11. Твердый образец массой 136 г, состоящий из хрома и кислорода, восстановили углеродом. В результате полного протекания реакций получили смесь угарного и углекислого газа объемом (н.у.) 56 дм3 с массовой долей кислорода 62%. Вычислите массу (г) хрома в исходном образце. (ответ:87)
10. В результате полного восстановления водородом смеси Cu2О и Fe2O3 масса твердого остатка составила 25 г, а масса паров образовавшейся воды – 6,3 г. Вычислите массовую долю (%) кислорода в исходной смеси оксидов. (ответ: 18)
11. В результате полного восстановления углеродом твердого образца массой 164,1 г, содержащего только элементы Fe и О, получили смесь угарного и углекислого газов объёмом 56,0 дм3 (н.у.) с массовой долей кислорода 61%. Определите массу (г) восстановленного железа. (ответ:117)
12. В результате полного восстановления оксида железа (III) углеродом была получена смесь угарного и углекислого газа количеством 1,2 моль и массой 35,7 г. Рассчитайте массу образовавшегося при этом железа. (ответ: 50)
13. 2021ЦТ. I. В10. При полном восстановлении смеси железа и оксида железа(II) водородом при нагревании было получено 41,6 г твердого остатка. Определите массу (г) исходной смеси, в которой массовая доля металлического железа составляла 40%. (ответ: 48)
14. При полном сгорании органического вещества массой 18,4 г и последующем охлаждении продуктов реакции сконденсировалась вода массой 14,4 г. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества, если в его молекуле содержится восемь атомов водорода. (ответ: 92)
15. 2021ЦТ. В12. При полном сгорании в кислороде неизвестного органического вещества массой 43,2 г образовался углекислый газ объемом (н.у.) 53,76 дм3 и вода массой 43,2 г. Относительная плотность паров исходного вещества по воздуху составляет 2,483. Найдите число атомов в молекуле этого вещества. (ответ: 13)
16. 2015РТ. III.В9. Тлеющая лучинка вспыхивает, если объемная доля кислорода в воздухе не менее 31%. Порцию перманганата калия разложили в закрытом сосуде, заполненном воздухом объемом (н.у.) 200 дм3 (объемная доля кислорода в воздухе – 21%). Рассчитайте минимальную массу (г) перманганата калия, если тлеющая лучинка вспыхивает в сосуде. (ответ: 409)
17. 2020РТ. III.В9. Смесь оксида и гидроксида кальция нагрели до завершения реакции. В результате масса смеси уменьшилась на 10%. Определите массовую долю (%) гидроксида кальция в исходной смеси веществ. (ответ: 41)
18. На чашках весов уравновешены два одинаковых стакана с разбавленной соляной кислотой. В один из них поместили алюминий массой 62 г, который полностью прореагировал с кислотой. Рассчитайте массу (г) цинка, который необходимо добавить к кислоте во второй стакан, чтобы чаши весов снова уравновесились. Растворимостью газа в воде пренебречь. (ответ: 57)
19. Железную пластинку сначала поместили в соляную кислоту, а затем промыли дистиллированной водой и погрузили в раствор хлорида меди (II). При этом выделился газ объёмом 2,24 дм3, а масса пластинки в результате двух операций возросла на 4,8 г по сравнению с первоначальной. Вычислите массу железа (г), вступившего в реакцию с указанными веществами. (ответ: 78)
20. Самый легкоплавкий сплав (tпл = -780С) массой 75 г, состоящей из натрия, калия и цезия, растворили в бромоводородной кислоте массой 810 г (массовая доля бромоводорода 16%). После окончания реакции образовавшийся раствор выпарили. Масса твердого остатка составила 197 г. Вычислите объём (н.у.) водорода, (дм3), выделившегося при растворении сплава. (ответ: 17)

1. Массовая доля кислорода в оксиде металла MeO равна 40%. Для металла справедливы утверждения: а) находится в группе IIВ; б) оксид не растворяется в воде (200С); в) реагирует с горячей водой; г) реагирует с разбавленными растворами как кислот, так и щелочей: 1) а, б, в; 2) б, в; 3) г; 4) б.
2. Массовая доля двухвалентного металла в смеси, состоящей из его оксида и его гидроксида, составляет 61,5%. Химические количества оксида и гидроксида равны между собой. Определите металл. В ответе укажите атомный номер металла в периодической системе, например: 3. (ответ: 20)
3. На растворение вещества А, состоящего из натрия, кислорода и атомов химического элемента Х, понадобился раствор массой 256 г с массой долей йодоводорода 0,08. В результате реакции масса выпавшего осадка составила 5 г. Рассчитайте выход (%) продукта реакции, выпавшего в осадок, если известно, что массовая доля кислорода в веществе А равна 0,393, а отношение атомов кислорода, натрия и элемента Х в его формульной единице соответственно равно 3:2:1. (ответ: 40)
4. В стиральные порошки для предотвращения слеживания добавляют безводный сульфат натрия. Он поглощает воду, образуя кристаллогидрат (Na2SO4\**X*H2O) массовые доли элементов в котором ω(Na)=0,143; ω(S)=0,099; ω(O)=0,696; ω(H)=0,062. Вычислите массу (г) поглощенной воды в составе кристаллогидрата массой 415 г. (ответ:)
5. 2020РТ. II.В.3. При полном гидролизе смеси триглицеридов раствором гидроксида натрия образовался глицерин массой 23 г и мыла общей массой 220 г. Определите массу (г) исходной смеси триглицеридов. (ответ: 213)
6. Растительное масло массой 20 г способно обесцветить раствор брома (в ССl4) массой 200 г с массовой долей брома 8%. Данное масло подвергли полному гидрированию. Рассчитайте объём (н.у.) водорода, израсходованного для получения гидрирования продукта массой 1 кг. (ответ: 111)
7. 2020РТ. III.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: )
8. 2020РТ. III.В2. Для полного гидрирования углеводорода, полученного при нагревании насыщенного одноатомного спирта объемом 395 см3 (плотность 0,8 г/см3) с концентрированной серной кислотой, необходим водород объемом (н.у.) 44,8 дм3. Найдите число атомов в молекуле спирта (ответ: )
9. При взаимодействии насыщенного ациклического одноатомного спирта с калием выделяется газ, объём которого в 8 раз меньше объёма паров воды, образовавшейся при полном сгорании такой же порции спирта. Рассчитайте молярную массу (г/моль) спирта (объёмы веществ измерены при одинаковых условиях). (ответ: 60)
10. При взаимодействии одноосновной карбоновой кислоты массой 48,1 г, образовавшейся при окислении первичного насыщенного спирта, с избытком этого же спирта получили сложный эфир массой 64,09г с выходом 85%. Рассчитайте общее число атомов в молекуле сложного эфира. (ответ: )
11. Насыщенный одноатомный спирт массой 300 г обработали при нагревании концентрированной серной кислотой. С выходом 74% образовался газ (н.у.) объёмом 67,2 дм3, который поглотили холодным водным раствором перманганата калия. В результате реакции с выходом 70% образовался многоатомный спирт. Вычислите массу (г) полученного спирта. (ответ: )