**Задание 1. (автор Н.В. Рубан).**

1-2. Вычислим массу **A**, которую можно получить из $373,3 \text{ м}^3 \text{ CO}$ при 100 % выходе:

$$m(\mathbf{A})_{\text{теор}} = m(\mathbf{A})_{\text{практ}} * 100 \% / \eta = 560 * 100 / 80 = 700 \text{ кг.}$$

Количество моль CO , затраченное на восстановление **A** составит:

$$n(\text{CO}) = V(\text{CO}) / V_m = 373300 / 22,4 = 16665 \text{ моль.}$$

Поскольку магнетит является оксидным минералом, запишем его формулу как A_xO_y и напишем уравнение реакции [1] в общем виде: $\text{A}_x\text{O}_y + y\text{CO} = x\mathbf{A} + y\text{CO}_2$. Таким образом, $M(\mathbf{A}) = m(\mathbf{A}) / n(\mathbf{A}) = m(\mathbf{A}) * y / (n(\text{CO}) * x) = 700000y / (16665x) = 42y/x$. Проверим получающиеся значения молярных масс **A** при различных целочисленных значениях y и x , характерных для оксидов металлов:

$y = x \Rightarrow M(\mathbf{A}) = 42 \text{ г/моль}$ – металла с такой молярной массой не существует.

$y = 4, x = 3 \Rightarrow M(\mathbf{A}) = 4 * 42 / 3 = 56 \text{ г/моль}$ – Fe.

$y = 3, x = 2 \Rightarrow M(\mathbf{A}) = 1,5 * 42 = 63 \text{ г/моль}$ – близко к молярной массе Cu, однако при таких соотношениях формула магнетита – Cu_2O_3 , такой оксид не встречается в природе.

$y = 2, x = 1 \Rightarrow M(\mathbf{A}) = 2 * 42 = 84 \text{ г/моль}$ – Kг.

$y = 5, x = 2 \Rightarrow M(\mathbf{A}) = 2,5 * 42 = 105 \text{ г/моль}$ – Ga.

Проверка дальнейших соотношений не имеет смысла, поскольку приведет к более высоким значениям молярной массы, а настолько тяжелый элемент не может оказаться вторым среди металлов по распространенности в земной коре.

Итак, металл **A** – железо, магнетит – Fe_3O_4 , уравнение реакции – [1] $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$.

3. Масса железа, необходимая для производства костюма, $m(\mathbf{A}) = 41 * 0,60 = 24,6 \text{ кг}$.

Масса руды, в которой содержится необходимое количество железа $m(\text{руды}) = 24,6 / 0,24 = 102,5 \text{ кг}$. Поскольку **A** из руды можно получить с выходом 75%, руды для производства «Mark I» потребуется $m(\text{руды})_{\text{практ}} = 102,5 / 0,75 = 136,7 \text{ кг}$.

4. Вычислим $M(\mathbf{Y}) = M(\text{O}) * n(\text{O}) / \omega(\text{O}) = 16 * n / 0,4 = 40$. При $n = 1$ $M(\mathbf{Y}) = 40$, что соответствует молярной массе MgO , однако магний не образует жидкого хлорида **Z**, да и присутствие магния в качестве реагента на второй стадии схемы исключает то, что на этой стадии получают **Mg**.

При $n = 2$ $M(\mathbf{Y}) = 80$, что соответствует молярной массе $\text{TiO}_2 \Rightarrow \mathbf{Y} - \text{TiO}_2, \mathbf{Z} - \text{TiCl}_4$ (жидкий), **D** – Ti.

Уравнения реакций: [2] $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$, [3] $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} = 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$.

5. Вычислим соотношение атомов Ti и N в **W**: $n(\text{Ti}) : n(\text{N}) = \omega(\text{Ti}) / M(\text{Ti}) : \omega(\text{N}) / M(\text{N}) = 77,42 / 48 : 22,58 / 14 = 1,613 : 1,613 = 1 : 1 \Rightarrow \mathbf{W} - \text{TiN}$. Уравнение реакции: [4] $2\text{TiCl}_4 + 2\text{NH}_3 = 2\text{TiN} + 6\text{HCl} + \text{Cl}_2$.

6. Уравнения реакций: [5] $2\text{TiN} + 4\text{F}_2 = 2\text{TiF}_4 + \text{N}_2$, [6] $2\text{TiN} + 2\text{O}_2 = 2\text{TiO}_2 + \text{N}_2$.

7. Состояние Старка $7,9 * 10^9$ долларов $\Rightarrow m(\mathbf{G}) \approx 7,9 * 10^9 * 31,1 / 35 \approx 7,0 * 10^9 \text{ г} = 7000 \text{ тонн}$.

8. В 1 литре **Q** содержится x мл азотной кислоты и $3x$ мл соляной кислоты, откуда $x = 250 \text{ мл}$. В 250 мл концентрированной азотной кислоты содержится $m(\text{HNO}_3) = \omega * m_{\text{раствора}} = \omega * V * \rho = 0,67 * 250 * 1,39 = 232,825 \text{ г}$. $n(\text{HNO}_3) = m / M = 232,825 / 63 = 3,69 \text{ моль} \Rightarrow C(\text{HNO}_3) = n(\text{HNO}_3) / V_{\text{р-ра}} = 3,69 / 1 = 3,69 \text{ моль/л}$.

Проведем аналогичные расчеты для HCl: $m(\text{HCl}) = \omega * m_{\text{раствора}} = \omega * V * \rho = 0,35 * 750 * 1,17 = 307,125 \text{ г}$.

$n(\text{HCl}) = m / M = 307,125 / 36,5 = 8,41 \text{ моль} \Rightarrow C(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) / V_{\text{р-ра}} = 8,41 / 1 = 8,41 \text{ моль/л}$.

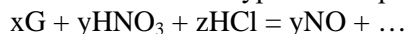
9. Вычислим количества моль кислорода и азота, содержащиеся в 100 г **E**:

$$n(\text{O}) = m(\text{O}) / M(\text{O}) = 53,3 / 16 = 3,33 \text{ моль};$$

$$n(\text{N}) = m(\text{N}) / M(\text{N}) = 46,7 / 14 = 3,33 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{O}) : n(\text{N}) = 1 : 1 \Rightarrow \mathbf{E} - \text{NO}.$$

Из описания следует, что металл **G** – золото. Проверим этот ответ расчетом.

Вычислим количество моль NO, выделяющееся при растворении 1 унции **G**: $n(\text{NO}) = V / V_m = 3,54 / 22,4 = 0,158 \text{ моль}$. Запишем уравнение реакции в общем виде:



при $x = y = 1$ $n(\text{NO}) = n(\mathbf{G}) = 0,158 \text{ моль} \Rightarrow M(\mathbf{G}) = m(\mathbf{G}) / n(\mathbf{G}) = 31,1 / 0,158 = 196,9 \text{ г/моль}$ – соответствует молярной массе Au.

Тривиальное название реагента **Q** – царская водка.

Уравнение реакции: [7] $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 4\text{HCl} = \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$.

10. Тони Старк – Железный человек.

Система оценивания:

1-2. Металл А 2 б. (без расчета 1 б.), формула магнетита 1 б., уравнение реакции [1] 1 б.	2+1+1 = 4 б.
3. Масса железной руды 2 б.	2 б.
4. Элемент D 2 б., соединения Y и Z по 1 б., уравнения реакций [2]–[3] по 1 б.	2+1*2+1*2 = 6 б.
5. Соединение W 1 б., уравнение реакции [4] 1 б.	1+1 = 2 б.
6. Уравнения реакций [5]–[6] по 1 б.	1*2 = 2 б.
7. Состояние Старка в золоте 2 б.	2 б.
8. Расчет концентраций по 2 б.	2*2 = 4 б.
9. Металл G 2 б. (без расчета 1 б.), соединение E 1 б., название Q 1 б., уравнение реакции [7] 1 б.	2+1+1+1 = 5 б.
10. Железный человек 1 б.	1 б.
Всего:	28 баллов.

Задание 2. (автор А.С. Романов).

1. Рассчитаем число моль электронов в 1 г А: $n(e^-) = N/N_a = 3 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,5$ моль электронов. Если одна частица А содержит x штук электронов, то $M(A) = 1 \cdot x / 0,5 = 2x$. А реагирует со щелочью и с азотной кислотой, однако не растворяется в соляной кислоте. Если бы А был металлом, то он бы находился правее водорода в ЭХРН металлов, однако ни один из таких металлов не растворяется в щелочи. Значит А – твердый (при ст.у.) неметалл с четной молярной массой. Такие неметаллы легко перечислить – С, Si, S, Те. Углерод со щелочью не реагирует, а кремний реагирует с азотной кислотой с образованием нерастворимой кремниевой кислоты. Молярная масса теллура не подходит под формулу $M(A) = 2x$, поэтому единственно верным решением является А = S₈ (S засчитывается), X = S. [1] $S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$; [2] $3S + 6NaOH = 2Na_2S + Na_2SO_3 + 3H_2O$; [3] $Pb(NO_3)_2 + H_2S = PbS \downarrow + 2HNO_3$; [4] $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2HCl$. При поднесении «свинцовой» бумаги к выделяющемуся H₂S происходит её почернение, а при добавлении хлорида бария к образовавшейся H₂SO₄ выпадает белый осадок.

2. Судя по условию задачи, вещество В является сульфидом, так как при его взаимодействии с конц. соляной кислотой выделяется сероводород: $M(C) = 32 / 0,9412 = 34$ г/моль $\Rightarrow C = H_2S$. Тогда $n(C) = 0,255 / 22,4 = 0,0114$ моль и $M(B) = 1 / 0,0114 = 88$ г/моль на 1 сульфид-ион $\Rightarrow B = FeS$. [5] $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$. Выделяющийся сероводород является восстановителем и легко реагирует с перечисленными реагентами: [6] $I_2 + H_2S = 2HI + S$; [7] $2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 = 5S + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$ или $8KMnO_4 + 5H_2S + 7H_2SO_4 = 5S + 4K_2SO_4 + 8MnSO_4 + 12H_2O$. При поднесении таких смоченных бумажек к потоку H₂S происходит их **обесцвечивание**. Сероводородом осаждаются сульфиды серебра и меди (II), но не сульфид марганца (II): [8] $2AgNO_3 + H_2S = Ag_2S + 2HNO_3$; [9] $Cu(NO_3)_2 + H_2S = CuS + 2HNO_3$. При недостатке кислорода сероводород сгорает с образованием серы, ее налет можно увидеть, если внести в пламя холодную фарфоровую чашку: [11] $2H_2S + O_2 = S + 2H_2O$. В избытке кислорода серы не остается: [10] $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$.

3. В расчете на 1 атом серы $M(D) = 32 / 0,3265 = 98$ г/моль, что соответствует D = H₂SO₄. Цинк реагирует как с разбавленной, так и с концентрированной серной кислотой: [12] $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$; [13] $Zn + 2H_2SO_4 = ZnSO_4 + SO_2$ (или S или H₂S) + 2H₂O. Медь же с трудом при нагревании реагирует с концентрированной кислотой [14] $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$. При ОВ-реакциях с разбавленной серной кислотой окислителем выступает ион H⁺, а медь стоит правее водорода в ЭХРН металлов, поэтому с разбавленной серной кислотой реакция не идет.

В 2 мл конц. раствора H₂SO₄ содержится $m(H_2SO_4) = 2 \cdot 1,836 \cdot 0,9800 = 3,60$ г серной кислоты, а масса образующегося раствора равна $2 \cdot 1,836 + 8 \cdot 1 = 11,67$ г. Тогда $\omega(H_2SO_4) = 3,60 / 11,67 = 30,85$ %.

4. Сначала получим формулу соли G, которая судя по всему является кристаллогидратом. На 1 атом серы $M(G) = 32 / 0,128 = 250$ г/моль. Синий цвет указывает на присутствие иона меди (II) в составе G, поэтому G – CuSO₄·5H₂O, медный купорос. Нагревание медного купороса приводит к его обезвоживанию, тогда F = CuSO₄. Дальнейшее нагревание приводит к отщеплению SO₃ от сульфата меди (II), поэтому E = SO₃. 97,22 г медного купороса содержит $97,22 \cdot 160 / 250 = 62,22$ г CuSO₄ и $97,22 - 62,22 = 35$ г воды. Так как при 80°C в 100 мл воды растворяется 55,0 г CuSO₄, то 62,22 г CuSO₄ растворится в $62,22 \cdot 100 / 55 = 113$ мл воды. Тогда объём воды необходимый для приготовления насыщенного при 80°C раствора медного купороса равен **113 – 35 = 78 мл**. При охлаждении до 0°C растворимость соли падает, рассчитаем массовую долю соли в насыщенном охлажденном растворе: $\omega(CuSO_4) = 14,1 / 114,1 = 0,1236$. Пусть x – масса CuSO₄, которая выпадает в осадок в виде пентагидрата при охлаждении горячего раствора. Тогда $0,1236 = (62,22 - x) / (175,22 - x \cdot 250 / 160) \Rightarrow x = m(CuSO_4) = 50,27$ г.

5. Исходно взятая навеска G содержит $n(SO_3) = 97,22 / 250 = 0,389$ моль, в процессе синтеза получилось $n(SO_3) = 23,71 / 80 = 0,296$ моль. Тогда выход η равен $0,296 / 0,389 = 76,1$ %, что является отличным результатом.

6. Исходно взято $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10 \cdot 1,836 \cdot 0,9800 = 17,99$ г, а масса воды в таком растворе равна 0,3672 г, что соответствует 0,0204 моль воды. В первом опыте добавили 0,0204 моль SO_3 , тогда вся исходная вода будет превращена в H_2SO_4 : $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$. К исходным 17,99 г серной кислоты добавится $0,0204 \cdot 98 = 1,9992$ г H_2SO_4 , итого суммарная масса H_2SO_4 в таком растворе будет равна 19,992 г, **массовая и молярная концентрация SO_3 в таком растворе равна нулю**. Далее, к раствору добавили 2,221 г SO_3 , поэтому $\omega(\text{SO}_3) = 2,221 / (19,992 + 2,221) = 10,00\%$, объём этого раствора равен $22,213 / 1,862 = 11,93$ мл, тогда **молярная концентрация SO_3 в таком растворе равна $2,221 / 80 \cdot 0,01193 = 2,327$ М**. Далее добавили ещё 2,777 г SO_3 , $\omega(\text{SO}_3) = 2,221 + 2,777 / (19,992 + 2,221 + 2,777) = 20,00\%$, $C(\text{SO}_3) = (2,221 + 2,777) \cdot 10^3 / 80(19,992 + 2,221 + 2,777) / 1,897 = 4,743$ М. Осталось рассчитать величины для последнего раствора: $\omega(\text{SO}_3) = 2,221 + 2,777 + 3,570 / (19,992 + 2,221 + 2,777 + 3,570) = 30,00\%$, $C(\text{SO}_3) = (2,221 + 2,777 + 3,570) \cdot 10^3 / 80(19,992 + 2,221 + 2,777 + 3,570) / 1,931 = 7,241$ М. Раствор SO_3 в H_2SO_4 называется **олеумом**.

7. Серная кислота титруется сразу по двум протонам: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Тогда $C(\text{NaOH}) = 10,00 \cdot 0,0500 \cdot 2 / 18,63 = 0,0537$ М. Концентрация H_2SO_4 в анализируемом растворе $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 22,62 \cdot 0,0537 / 2 \cdot 10,00 = 0,0607$ М, тогда $n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ в колбе на 1000 мл равно 0,0607 моль, что соответствует 4,856 г SO_3 . $\omega(\text{SO}_3) = 4,856 / 4,880 = 99,5\%$. Основной примесью является вода, которая попала в навеску из воздуха в процессе перенесения SO_3 в ампулу после получения.

8. Получим формулу для суммарной массы образующегося раствора: $m = 1 \cdot 1 + V(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 1,836 = 1 + 1,836V$. Так как $T_{\text{кон}} - T_{\text{нач}} = 100 + 273 - (20 + 273) = 80 = Q / (C \cdot m)$, то $80m = Q / C \Rightarrow Q = 334 + 614V$. Заметим, что выделяющаяся в ходе добавления H_2SO_4 теплота тоже описывается линейной функцией $Q = 1,476V + 1732$, отсюда получим $1,476V + 1732 = 614V + 334 \Rightarrow V = 2,3$ мл. Для оценки взято, что тепло, выделяющееся в ходе растворения жидкой H_2SO_4 , равно теплу растворения 98 % H_2SO_4 . В качестве верного ответа принимается решение с $V = 2 - 3$ мл. Более точная оценка (с учетом того, что берется 98 % серная кислота и массовой доли итогового раствора) дает результат в 5 мл.

Система оценивания:

1. Формула веществ А, символ элемента Х по 2 б., уравнения реакций [1]–[4] по 1 б.	$2 \cdot 2 + 1 \cdot 4 = 8$ б.
2. Формулы веществ В, С, по 1 б., уравнения реакций [5]–[11] по 1 б., обесцвечивание иодной воды и раствора перманганата калия по 0,5 б.	$1 \cdot 2 + 1 \cdot 7 + 2 \cdot 0,5 = 10$ б.
3. Формула кислоты D 1 б., уравнения реакций [12]–[14] по 1 б., окислитель и положение меди в ЭХР по 0,5 б., массовая доля кислоты 2 б.	$1 + 1 \cdot 3 + 0,5 \cdot 2 + 2 = 7$ б.
4. Формулы веществ E, F, G по 1 б., объем воды 2 б., масса F 3 б.	$1 \cdot 3 + 2 + 3 = 8$ б.
5. Выход продукта 2 б.	2 б.
6. Массовые доли по 1 б., молярные концентрации по 1 б., олеум 1 б.	$(1 + 1) \cdot 4 + 1 = 9$ б.
7. Расчет молярной концентрации NaOH 2 б., массовой доли E 2 б., примесь и источник по 0,5 б.	$2 + 2 + 0,5 \cdot 2 = 5$ б.
8. Оценка объема кислоты 4 б.	4 б.
Всего:	53 балла.

Задание 3. (авторы А.И. Ушеров, Д.Н. Болматенков).

1. Среди перечисленных видов топлива природными являются торф, сланцы, ^{238}U и антрацит. Искусственными – мазут, водород, биодизель и ^{239}Pu .

Классический вариант русской версии этой пословицы звучит так: «бесконечно можно смотреть на три вещи: как горит огонь, как течет вода и как работают другие люди».

2. Обозначим массовые доли целлюлозы и лигнина как X и Y. Тогда можно составить следующую систему уравнений: $\frac{12 \cdot 6}{162} \cdot X + \frac{12 \cdot 31}{582} \cdot Y = 0,49$, $\frac{16 \cdot 5}{162} \cdot X + \frac{16 \cdot 11}{582} \cdot Y = 0,44$, где 162 и 582 – молярные массы целлюлозы и лигнина (г/моль). Решение данного уравнения даёт следующие значения: $X = 0,7342$, $Y = 0,2561$. Как видно, данные числа в сумме не дают 1. Остаток соответствует неорганическим примесям. Итак: $\omega(\text{целлюлоза}) = 73,42\%$; $\omega(\text{лигнин}) = 25,61\%$; $\omega(\text{примеси}) = 0,97\%$.

3. Обозначим массу воды как $m_{\text{в}}$, массу сухой древесины как $m_{\text{д}}$, тогда суммарная масса составит $(m_{\text{в}} + m_{\text{д}})$. Потеря массы при сушке составила 20%, следовательно: $m_{\text{в}} / (m_{\text{в}} + m_{\text{д}}) = 0,2$. Отсюда находим, что $m_{\text{в}} / m_{\text{д}} = 0,25$, что соответствует относительной влажности 25%.

4. Уравнения реакций: $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_{31}\text{H}_{34}\text{O}_{11} + 34\text{O}_2 = 31\text{CO}_2 + 17\text{H}_2\text{O}$.

5. Теплоту сгорания древесины можно представить как сумму удельных теплот сгорания целлюлозы и лигнина по отдельности с учётом их весовых долей:

$$0,745 \cdot Q_{\text{ср}}(\text{цел.}) + 0,24 \cdot Q_{\text{ср}}(\text{лигн.}) = 17,74, \quad 0,72 \cdot Q_{\text{ср}}(\text{цел.}) + 0,265 \cdot Q_{\text{ср}}(\text{лигн.}) = 17,90.$$

Решение данной системы даёт следующие теплоты сгорания чистых веществ:

$$Q_{\text{ср}}(\text{цел.}) = 16,45 \text{ МДж/кг}; \quad Q_{\text{ср}}(\text{лигн.}) = 22,85 \text{ МДж/кг}.$$

6. Возьмём 1 кг сухих дров образца I. Тогда в сырых дровах, учитывая влажность, будет содержаться 0,4 кг воды, а соответствующая масса сырых дров будет равна 1,4 кг. При сгорании такого количества сырых дров выделяется $1,4 \cdot 11,97 = 16,76$ МДж тепла, в то время как сухие дрова должны были дать 17,74 МДж. Разность между этими величинами обусловлена затратами на испарение 0,4 кг воды.

Отсюда $0,4 \cdot Q_{\text{исп}}(\text{H}_2\text{O}) = 17,74 - 16,76$. Тогда $Q_{\text{исп}}(\text{H}_2\text{O}) = 2,45$ МДж/кг.

Пусть в сырых дровах образца II содержится 1 кг сухой древесины и X кг воды. Тогда суммарная масса сырых дров составит $(1 + X)$ кг. При сгорании данных дров выделится $(1 + X) \cdot 14$ МДж тепла, а при сгорании исключительно сухой древесины – 17,9 МДж. Разница между этими величинами соответствует теплоте испарения X кг воды, которая равна $2,45 \cdot X$: $17,9 - (1 + X) \cdot 14 = 2,45 \cdot X$. Решением данного уравнения является $X = 0,237$. Поскольку сухой древесины был взят 1 кг, влажность равна 23,7%.

7. Обозначим за X массу сырых дров, которые мы собираемся сжечь, тогда $(1 - X)$ – это масса сырых дров, которые мы собираемся высушить.

При сжигании сырых дров выделится $11,97 \cdot X$ тепла. Как было показано ранее, 1,4 кг сырых дров образца I содержат 0,4 кг воды и 1,0 кг сухих дров. Тогда в $(1 - X)$ кг сырых дров будет содержаться $(1 - X) \cdot 0,4/1,4$ воды, затраты на испарение которой равны $2,45 \cdot (1 - X) \cdot 0,4/1,4$.

Составляем уравнение: $11,97 \cdot X = 2,45 \cdot (1 - X) \cdot 0,4/1,4$, откуда $X = 0,055$. Масса сухих дров, которая может быть получена, равна $(1 - X) \cdot 1/1,4 = 0,675$ т или 675 кг.

Существует и более короткое решение. Путём несложных рассуждений можно показать, что теплота, содержащаяся в искомой массе сухих дров, равна теплоте, содержащейся в 1 т сырых дров. Тогда искомая масса равна $m = 1 \cdot 11,97/17,74 = 0,675$ т или 675 кг.

Система оценивания:

1. Верное отнесение топлив по 0,5 б., неверное – штраф минус 0,5 б., перевод 1 б.	$0,5 \cdot 8 + 1 = 5$ б.
2. Массовые доли целлюлозы и лигнина по 2 б., неорг. компонентов 1 б.	$2 \cdot 2 + 1 = 5$ б.
3. Расчет относительной влажности образца 2 б.	2 б.
4. Уравнения реакций сгорания по 1 б.	$1 \cdot 2 = 2$ б.
5. Удельные теплоты сгорания целлюлозы и лигнина по 2 б.	$2 \cdot 2 = 4$ б.
6. Удельная теплота испарения воды и влажность образца II по 3 б.	$3 \cdot 2 = 6$ б.
7. Расчет массы сухих дров 3 б.	3 б.
Всего:	27 баллов.