

Задачи для республиканской олимпиады по химии 2020

8 класс

«Химия растений»

2020 год объявлен ООН Международным годом здоровья растений. Растения представляют собой важнейшее звено в цепочках химических процессов, поддерживающих жизнь на нашей планете. Сбалансированное поступление химических элементов в растения – один из главных факторов их здорового развития. Предлагаем вам решить задачи, посвященные некоторым химическим элементам и процессам, играющим важную роль в жизни растений.

Задача 1. Неметаллы в жизни растений

В настоящее время известно 118 химических элементов, но только 23 из них являются неметаллами. Однако именно неметаллы составляют основную массу зеленых частей растений (более 97% массы растения).

1. В таблице справа содержатся символы различных химических элементов. Отыщите среди них неметаллы и выпишите их в формате «символ – название».

2. Выпишите из таблицы символы элементов, относящихся к семейству галогенов. Для каждого из них укажите количество электронных уровней в атоме.

3. Закрасьте в таблице все клеточки, занятые неметаллами – вы получите символ еще одного неметалла **X**, замыкающего пятерку самых распространенных в тканях растений. Запишите символ и русское название данного элемента.

4. Одним из самых важных минеральных удобрений, включающих элемент **X**, является вещество **Y**, содержащее по массе 17.094% кальция, 1.709% водорода, 26.496% **X** и кислород.

Установите простейшую брутто-формулу **Y**, запишите его формулу с выделением аниона и назовите это вещество.

5. Агрономы фермы «Октябрьская» посчитали, что им необходимо внести на 1 м² почвы 2 г элемента **X**. Площадь поля составляет 5 га (1 га – участок размером 100×100 м). Какую массу вещества **Y** (кг) необходимо купить и внести в почву на данном поле?

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| Na | Ca | Au | K | Hg | Mn |
| Fe | F | H | O | Ni | Pt |
| K | Kr | V | Ba | Cl | Ta |
| Al | S | Ga | U | Ar | Li |
| Mg | C | I | N | Pd | Zn |
| Be | B | Rb | Ag | Co | Mo |
| Cr | Br | Pb | Sn | In | Ti |
| Cu | Si | Os | Pd | Cs | Ru |
| Zr | Re | Tl | Th | Sr | Am |

Решение и Критерии оценивания

| № | Элемент ответа (допускаются иные формулировки и способы решения, удовлетворяющие условию задачи) | Баллы |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. | В таблице присутствуют 13 неметаллов: F – фтор, S – сера, B – бор, H – водород, Ar – аргон, Br – бром, O – кислород, C – углерод, Si – кремний, Kr – криптон, I – иод, Cl – хлор, N – азот. | 13 × 0.5 = 6.5 б |
| 2. | Галогены – это неметаллы VIIA группы Периодической системы, из найденных неметаллов к галогенам относятся фтор F , хлор Cl , бром Br и иод I . Количество электронных уровней в атоме соответствует номеру периода, в котором этот атом расположен. Следовательно, в атоме фтора 2 электронных уровня, в атоме хлора – 3 , в атоме брома – 4 , в атоме иода – 5 . | 4 × 0.5 = 2 б 4 × 0.5 = 2 б |
| 3. | Если закрасить в таблице клеточки с символами всех неметаллов, то получится символ P , соответствующий химическому элементу-неметаллу фосфору . | 1 б |
| 4. | Установим простейшую формулу Y – $Ca_xH_yP_zO_q$ по данным о массовых долях элементов, входящих в его состав: $\omega(O) = 100 - 17.094 - 1.709 - 26.496 = 54.701\%$ $x : y : z : q = 17.094/40 : 1.709/1 : 26.496/31 : 54.701/16 =$ $= 0.42735 : 1.709 : 0.8547 : 3.4188 = 1 : 4 : 2 : 8$ Таким образом, получаем брутто-формулу Y = CaH₄P₂O₈ Данной брутто-формуле соответствует кислая соль Ca(H₂PO₄)₂ – дигидрофосфат кальция | 3 б 2 б 1 б |
| 5. | Площадь поля составляет $100 \times 100 \times 5 = 50000 \text{ м}^2$ На эту площадь необходимо внести фосфора $m(P) = 50000 \times 2 = 100000 \text{ г} = 100 \text{ кг}$ Тогда для внесения в почву на данном участке потребуется купить $m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 100/0.26496 = \mathbf{377.4 \text{ кг}}$ | 2.5 б |
| | Итого | 20 баллов |

Задача 2. Органогены

Около 95% массы растений приходится на 4 элемента-органогена – кислород, углерод, водород и азот. Содержание элементов сильно варьируется в зависимости от вида и части растения, но в среднем можно считать, что содержание кислорода равно 50%, углерода – 36%, водорода – 8%, азота – 1%.

1. Для каждого из указанных выше неметаллов запишите количество протонов в ядре и количество электронов на внешнем энергетическом уровне.

2. Для простых веществ углерода, водорода и азота запишите реакции их горения в кислороде, назовите продукты реакций. Учтите, что углерод сгорает до углекислого газа, а азот – до оксида, содержащего 53.33% кислорода по массе.

3. Средняя масса взрослого дерева составляет 8 т. Рассчитайте массу углерода, водорода и азота в этом дереве.

4. Предположим, что весь углерод в составе дерева был получен из атмосферы в виде углекислого газа. Какая масса (т) и какой объем углекислого газа (м^3 при н.у.) потребовались для этого?

5. Предположим, что при переработке дерева нам удалось половину всего углерода выделить в форме целлюлозы (условная формула $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$), а затем всю полученную целлюлозу превратить в бумагу формата А4. Рассчитайте массу полученной целлюлозы и количество пачек бумаги, которые можно из нее изготовить, если масса одного листа равна 5 г, а в пачке содержится 500 листов (бумагу считайте чистой целлюлозой).

Решение и Критерии оценивания

| № | Элемент ответа (допускаются иные формулировки и способы решения, удовлетворяющие условию задачи) | Баллы |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <p>Количество протонов в ядре атома химического элемента равно порядковому номеру этого элемента в Периодической системе, а число электронов на внешнем энергетическом уровне для элементов главных подгрупп равно номеру группы. Таким образом,</p> <p>кислород – 8 протонов в ядре, 6 электронов на внешнем энергетическом уровне;</p> <p>углерод – 6 протонов в ядре, 4 электрона на внешнем энергетическом уровне;</p> <p>водород – 1 протон в ядре, 1 электрон на внешнем энергетическом уровне;</p> <p>азот – 7 протонов в ядре, 5 электронов на внешнем энергетическом уровне.</p> | <p>0.5 + 0.5 = 1 б</p> <p>0.5 + 0.5 = 1 б</p> <p>0.5 + 0.5 = 1 б</p> <p>0.5 + 0.5 = 1 б</p> |
| 2. | <p><i>Реакции горения:</i></p> $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} \quad (\omega(\text{O}) = 16/(16+14) = 53.33\%)$ | <p>$3 \times 1 = \mathbf{3 б}$</p> |
| 3. | <p>В одном дереве массой 8 т (8000 кг) содержится:</p> $m(\text{C}) = 8000 \times 0.36 = 2880 \text{ кг}$ $m(\text{H}) = 8000 \times 0.08 = 640 \text{ кг}$ $m(\text{N}) = 8000 \times 0.01 = 80 \text{ кг}$ | <p>2 б</p> <p>1 б</p> <p>1 б</p> |
| 4. | <p>Одна молекула углекислого газа CO_2 содержит 1 атом углерода С, следовательно,</p> $n(\text{CO}_2) = n(\text{C}) = m/M = 2800/12 = 240 \text{ кмоль} \quad (2.4 \cdot 10^5 \text{ моль})$ $m(\text{CO}_2) = M \times n = 44 \times 240 = 10560 \text{ кг} = \mathbf{10.56 \text{ т}}$ $V(\text{CO}_2) = V_m \times n = 22.4 \times 240 = \mathbf{5376 \text{ м}^3}$ | <p>2 б</p> <p>2 б</p> |
| 5. | <p>Масса углерода, которую можно выделить при переработке дерева в виде целлюлозы:</p> $m(\text{C}) = 2880/2 = 1440 \text{ г}$ <p>Массовая доля углерода в целлюлозе $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$:</p> $\omega(\text{C}) = 6 \times 12 / (6 \times 12 + 10 \times 1 + 5 \times 16) = 0.4444 \quad (44.44\%)$ <p>Тогда масса выделенной целлюлозы</p> $m(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 1440 / 0.444(4) = \mathbf{3240 \text{ кг}}$ <p>Если всю эту целлюлозу превратить в бумагу формата А4, то можно получить:</p> $N(\text{пачек}) = 3240000 / (5 \times 500) = \mathbf{1296 \text{ пачек}}$ | <p>3 б</p> <p>2 б</p> |
| | Итого | 20 баллов |

Задача 3. Фотосинтез и хлорофилл

Одним из важнейших химических процессов на нашей планете, происходящим с участием растений, является фотосинтез. Упрощенно его можно рассматривать как реакцию углекислого газа с водой, в результате которой образуется глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) и выделяется газ **X**, необходимый для дыхания всех живых существ (кроме анаэробов). Так, человеку для дыхания необходимо около 20 л (н.у.) **X** в час. В средней полосе России в солнечный день одно дерево поглощает примерно 1886 г углекислого газа в сутки.

1. Напишите формулу газа **X** (простого вещества), Рассчитайте массу и количество молекул **X**, которые необходимы для дыхания человека в сутки.

2. Напишите уравнение реакции фотосинтеза, расставьте коэффициенты. Рассчитайте массу газа **X**, выделяемого в процессе фотосинтеза одним деревом в солнечный день. Сколько человек может обеспечить веществом **X** одно дерево в течение суток?

3. Сколько гектаров леса необходимо для обеспечения веществом **X** населения Мордовии (830000 человек), если на одном гектаре находится 100 деревьев?

4. Ключевую роль в процессе фотосинтеза играет зеленый пигмент хлорофилл, одна из форм которого имеет формулу $C_{55}H_{72}N_xO_yMg$, где x и y – целые числа. Молярная масса хлорофилла равна 892 г/моль. Установите значения x и y .

5. В 100 г зеленых листьев содержится около 20 мг хлорофилла. Рассчитайте массовую долю магния в листьях (%), считая, что весь магний содержится в хлорофилле.

Решение и Критерии оценивания

| № | Элемент ответа (допускаются иные формулировки и способы решения, удовлетворяющие условию задачи) | Баллы |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. | <p>Газ X, выделяющийся при фотосинтезе и необходимый для дыхания живых существ – это кислород O₂.</p> <p>Человеку в сутки требуется для дыхания:</p> $V(O_2) = 20 \times 24 = 480 \text{ л}$ $n(O_2) = V/V_m = 480/22.4 = 21.43 \text{ моль}$ $m(O_2) = M \times n = 32 \times 21.43 = \mathbf{685.7 \text{ г}}$ $N(O_2) = N_A \times n = 6.02 \cdot 10^{23} \times 21.43 = \mathbf{1.29 \cdot 10^{25} \text{ молекул}}$ | <p>1 б</p> <p>2 б</p> <p>2 б</p> |
| 2. | <p>Уравнение реакции фотосинтеза:</p> $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ <p>Одно дерево за сутки поглощает</p> $n(CO_2) = m/M = 1886/44 = 42.86 \text{ моль}$ <p>По уравнению реакции $n(O_2) = n(CO_2) = 42.86 \text{ моль}$</p> $m(O_2) = M \times n = 32 \times 42.86 = \mathbf{1371.6 \text{ г}}$ <p>Суточная потребность в кислороде для одного человека составляет 685.75 г (см. п. 1), следовательно, одно дерево сможет обеспечить</p> $N(\text{человек}) = 1371.52/685.75 = \mathbf{2 \text{ человека}}$ | <p>3 б</p> <p>2 б</p> <p>1 б</p> |
| 3. | <p>Если одно дерево может обеспечить кислородом двух человек, то для всего населения Мордовии потребуется</p> $N(\text{деревьев}) = 830000/2 = 415000 \text{ штук}$ <p>Для этого необходимо</p> $S(\text{леса}) = 415000/100 = \mathbf{4150 \text{ га}}$ | <p>3 б</p> |
| 4. | <p>В молекуле хлорофилла на азот и кислород приходится</p> $892 - 55 \times 12 - 72 \times 1 - 24 = 136 \text{ а.е.м.}$ <p>Составим уравнение: $14x + 16y = 136$</p> <p>Поскольку x и y – целые числа, то единственным решением данного уравнения будет $x = 4$ и $y = 5$</p> <p>Таким образом, формула хлорофилла $C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$</p> | <p>3 б</p> |
| 5. | <p>Массовая доля магния в хлорофилле</p> $\omega(Mg) = 24/892 = 0.0269 \text{ (2.69\%)}$ <p>Тогда в 100 г листьев содержится</p> $m(Mg) = 0.02 \times 0.0269 = 5.38 \cdot 10^{-4} \text{ г}$ $\omega(Mg)_{\text{в листьях}} = 5.38 \cdot 10^{-4}/100 = \mathbf{5.38 \cdot 10^{-6} \text{ (5.38} \cdot 10^{-4}\%)}$ | <p>3 б</p> |
| | Итого | 20 баллов |

Задача 4. Азот, белки и зеленый горошек

Несмотря на то, что в атмосфере содержится очень много азота, большинство растений не могут усваивать его непосредственно из воздуха и получают этот элемент из почвы в виде растворимых солей. Одним из самых известных азотных удобрений является вещество **X**, содержащее по массе 13.86% азота и 47.52% кислорода. Растения семейства бобовые, например горох, содержат в корневой системе азотфиксирующие бактерии, которые могут усваивать атмосферный азот. Горох является важным пищевым продуктом и источником белка для человека. Саранский консервный завод (СКЗ) специализируется на производстве зеленого горошка. Для изготовления одной банки консервированного горошка на этом заводе необходимо 216 г горошка и 144 г водного раствора, содержащего 1.728 г NaCl и 1.152 г сахара.

1. Установите молекулярную формулу **X**, назовите это вещество.

2. Для подкормки растений **X** вносят в виде 5% водного раствора. Рассчитайте массы **X** и воды, необходимых для приготовления 10 кг такого раствора. Сколько грамм азота попадет в почву при внесении 10 кг 5% водного раствора **X**?

3. Семена зеленого горошка можно считать правильными сферами с диаметром 1 см. Рассчитайте массу одной горошины, если ее плотность равна 1.2 г/см^3 . Объем сферы вычисляется по формуле $V = 4\pi r^3/3$.

4. Массовая доля белка в зеленом горошке равна 3%. Рассчитайте массу белка в одной горошине. Сколько горошин нужно съесть для восполнения суточной потребности человека в белке (80 г)?

5. Рассчитайте массовые доли NaCl и сахара в растворе (%), используемом для производства горошка на СКЗ. Сколько литров воды потребуется для производства партии 500 банок консервированного горошка?

Решение и Критерии оценивания

| № | Элемент ответа (допускаются иные формулировки и способы решения, удовлетворяющие условию задачи) | Баллы |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. | <p>Замечаем, что что в веществе X сумма массовых долей азота и кислорода не равна 100% ($13.86 + 47.52 = 61.38\%$).</p> <p>Делаем предположение, что в состав X входит еще один элемент (обозначим его Э) с массовой долей $100 - 61.38 = 38.62\%$</p> <p>Рассчитаем соотношение неизвестного элемента, азота и кислорода в веществе X ($\text{Э}_x\text{N}_y\text{O}_z$)</p> $x : y : z = 38.62/A_r(\text{Э}) : 13.86/14 : 47.52/16 =$ $= 38.62/A_r(\text{Э}) : 0.99 : 2.97 = 39/A_r(\text{Э}) : 1 : 3$ <p>Так как x – целое число, то 39 должно быть кратно $A_r(\text{Э})$. Если $A_r(\text{Э}) = 39$, что соответствует калию, получаем</p> <p>вещество X – KNO_3 (нитрат калия, калийная селитра)</p> | <p>3 б</p> <p>1 б</p> |
| 2. | <p>Для приготовления 10 кг 5% раствора калийной селитры потребуется</p> <p>$m(\text{KNO}_3) = 10 \times 0.05 = 0.5 \text{ кг} = 500 \text{ г}$</p> <p>$m(\text{H}_2\text{O}) = 10 - 0.5 = 9.5 \text{ кг}$</p> <p>Массовая доля азота в селитре</p> $\omega(\text{N}) = 14 / (39 + 14 + 3 \times 16) = 0.1386 \text{ (13.86\%)}$ <p>При внесении 10 кг 5% раствора нитрата калия в почву попадет</p> <p>$m(\text{N}) = 500 \times 0.1386 = 69.3 \text{ г}$</p> | <p>2 б</p> <p>1 б</p> <p>2 б</p> |
| 3. | <p>Рассчитаем объем одной горошины</p> $V(\text{гор.}) = 4\pi r^3/3 = 4 \times 3.14 \times (0.5)^3/3 = 0.523 \text{ см}^3$ <p>Тогда масса одной горошины</p> <p>$m(\text{гор.}) = V \times \rho = 0.523 \times 1.2 = 0.6276 \text{ г} \approx 0.63 \text{ г}$</p> | <p>3 б</p> |
| 4. | <p>Масса белка в одной горошине</p> <p>$m(\text{белка}) = 0.6276 \times 0.03 = 0.0188 \text{ г}$</p> <p>Чтобы восполнить суточную потребность в белке, человеку необходимо съесть</p> <p>$N(\text{горошин}) = 80/0.0188 = 4255.3 \approx 4255 \text{ штук}$ (допускается дробное число в ответе)</p> | <p>2 б</p> <p>2 б</p> |
| 5. | <p>Массовые доли соли и сахара в растворе для консервирования</p> <p>$\omega(\text{NaCl}) = 1.728/144 = 0.012 \text{ (1.2\%)}$</p> <p>$\omega(\text{сахара}) = 1.152/144 = 0.008 \text{ (0.8\%)}$</p> <p>Для производства 500 банок горошка потребуется воды</p> $m(\text{H}_2\text{O}) = (144 - 1.728 - 1.152) \times 500 = 70560 \text{ г}$ <p>Поскольку $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$, то</p> <p>$V(\text{H}_2\text{O}) = 70560 \text{ мл} = 70.56 \text{ л}$</p> | <p>1 б</p> <p>1 б</p> <p>2 б</p> |
| | Итого | 20 баллов |

Задача 5. Медь и бордосская жидкость

Медь относится к числу важных микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности растений, хотя ее содержание составляет всего $2 \cdot 10^{-4}$ мас.%. Кроме того, некоторые медьсодержащие препараты широко используются для защиты растений от вредителей и болезней, чаще всего в качестве фунгицидов. Одним из таких препаратов является бордосская жидкость – продукт взаимодействия раствора сульфата меди (II) и суспензии гидроксида кальция. Согласно одному из рецептов, для приготовления рабочего раствора нужно взять 100 г негашеной извести (оксида кальция), добавить 5 л воды, размешать и добавить 5 кг 1.25% раствора сульфата меди (II). Раствор сульфата меди готовят растворением в воде медного купороса – кристаллогидрата, содержащего 25.6% меди по массе.

1. Рассчитайте массу (г) и количество атомов меди в одном дереве массой 8 т. В какой массе медного купороса содержится столько же меди?

2. Напишите формулы сульфата меди (II), медного купороса, негашеной извести и гидроксида кальция. Напишите уравнения реакций негашеной извести с водой и гидроксида кальция с сульфатом меди (считайте, что в реакции образуется гидроксид меди (II)).

3. Приведите два любых способа получения сульфата меди (II) (уравнения реакций).

4. Рассчитайте массу гидроксида кальция, который образуется при реакции 100 г негашеной извести с водой. Как называют полученный раствор?

5. Рассчитайте массу медного купороса, необходимую для приготовления 5 кг 1.25% раствора сульфата меди (II).

Решение и Критерии оценивания

| № | Элемент ответа (допускаются иные формулировки и способы решения, удовлетворяющие условию задачи) | Баллы |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <p>В одном дереве массой 8 т содержится</p> $m(\text{Cu}) = 8000 \times 2 \cdot 10^{-6} = 0.016 \text{ кг} = \mathbf{16 \text{ г}}$ $n(\text{Cu}) = 16/64 = 0.25 \text{ моль}$ $N(\text{Cu}) = 0.25 \times 6.02 \cdot 10^{23} = \mathbf{1.505 \times 10^{23} \text{ атомов}}$ <p>С учетом содержания меди в медном купоросе</p> $m(\text{купороса}) = 16/0.256 = \mathbf{62.5 \text{ г}}$ | <p>2 б</p> <p>2 б</p> <p>1 б</p> |
| 2. | <p>Сульфат меди (II) – CuSO₄</p> <p>Негашеная известь – CaO</p> <p>Гидроксид кальция – Ca(OH)₂</p> <p>Выведем формулу медного купороса, зная, что это кристаллогидрат сульфата меди (II) CuSO₄·nH₂O</p> $\omega(\text{Cu}) = 64/(64 + 32 + 4 \times 16 + 18n) = 0.256$ <p>Решая данное уравнение, получаем n = 5, следовательно, медный купорос – CuSO₄·5H₂O</p> <p>Уравнения реакций:</p> <p><i>Реакция 1:</i> CaO + H₂O = Ca(OH)₂</p> <p><i>Реакция 2:</i> Ca(OH)₂ + CuSO₄ = Cu(OH)₂↓ + CaSO₄↓</p> | <p>1 б</p> <p>1 б</p> <p>1 б</p> <p>2 б</p> <p>1 б</p> <p>1 б</p> |
| 3. | <p>Для получения сульфата меди (II) можно использовать следующие способы:</p> $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{SO}_3 = \text{CuSO}_4$ $\text{Cu(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>(оцениваются любые две реакции, приводящие к CuSO₄)</p> | <p>2 × 1 = 2 б</p> |
| 4. | $n(\text{CaO}) = m/M = 100/56 = 1.786 \text{ моль}$ <p>По уравнению реакции 1 $n(\text{Ca(OH)}_2) = n(\text{CaO}) = 1.786 \text{ моль}$</p> $m(\text{Ca(OH)}_2) = M \times n = 74 \times 1.786 = \mathbf{132.16 \text{ г}}$ <p>Водный раствор Ca(OH)₂ называют известковой водой, суспензию – известковым молоком</p> <p>(оценивается любое из этих названий)</p> | <p>2 б</p> <p>1 б</p> |
| 5. | <p>Для приготовления раствора необходимо</p> $m(\text{CuSO}_4) = 5000 \times 0.0125 = 62.5 \text{ г}$ <p>Массовая доля сульфата меди в медном купоросе</p> $\omega(\text{CuSO}_4) = M_r(\text{CuSO}_4)/M_r(\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}) = 160/250 = 0.64 \text{ (64\%)}$ $m(\text{купороса}) = 62.5/0.64 = \mathbf{97.66 \text{ г}}$ | <p>3 б</p> |
| | Итого | 20 баллов |