









































Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Определение практического выхода продукта реакции</p>	<p><b>В3.</b> Из картофеля массой 5 т, содержащего 25 % крахмала по массе, с выходом 72 % получили глюкозу. Реакцией спиртового брожения глюкозы с выходом 90 % был получен этиловый спирт. Рассчитайте объем (дм<sup>3</sup>) полученного спирта (<math>\rho = 0,8 \text{ г/см}^3</math>).</p> <p><b>Ответ: 575</b></p>	<p>1) Составим уравнение реакции гидролиза крахмала и вычислим практический выход глюкозы:  <math>M_r(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 162; M_r(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180; M_r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46.</math></p> $\begin{matrix} 5000 \text{ кг} \cdot 0,25 & & x \text{ кг} \\ (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \\ 162 \text{ кг} & & 180 \text{ кг} \end{matrix}$ <p><math>x = 1388,889; m_{\text{теор}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1388,889 \text{ кг};</math>  <math>m_{\text{практ}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m_{\text{теор}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot \eta;</math>  <math>m_{\text{практ}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1388,889 \text{ кг} \cdot 0,72 = 1000 \text{ кг}.</math></p> <p>2) Составим уравнение реакции спиртового брожения глюкозы и рассчитаем объем полученного этанола:</p> $\begin{matrix} 1000 \text{ кг} & & x \text{ кг} \\ \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow \\ 180 \text{ кг} & & 92 \text{ кг} \end{matrix}$ <p><math>x = 511,111; m_{\text{теор}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 511,111 \text{ кг};</math>  <math>m_{\text{практ}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 511,111 \text{ кг} \cdot 0,9 = 460 \text{ кг};</math>  <math>V = \frac{m}{\rho} = \frac{460 \cdot 10^3 \text{ г}}{0,8 \text{ г/см}^3} = 575 \cdot 10^3 \text{ см}^3, \text{ или } 575 \text{ дм}^3</math></p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 40;</p> <p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 2013. – § 45, 47</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Вывод формул органических веществ по общей формуле, отражающей их состав</p>	<p><b>В4.</b> Высокомолекулярное соединение X широко производится в промышленности из газообразного (н. у.) углеводорода, при полном сжигании которого образуется вода массой, равной массе углеводорода. Средняя относительная молекулярная масса образца X составляет 456 300. Найдите среднюю степень полимеризации мономера в этом образце.</p> <p><b>Ответ: 8450</b></p>	<p>1) Пусть при сжигании углеводорода X образуется 1 моль воды, тогда <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}</math>, <math>m(\text{H}) = 2 \text{ г}</math>, <math>m(\text{X}) = 18 \text{ г}</math>, <math>m(\text{C}) = 18 \text{ г} - 2 \text{ г} = 16 \text{ г}</math>. Установим простейшую формулу X:</p> $n(\text{C}) : n(\text{H}) = \frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} : \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})} = \frac{16 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} : \frac{2 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} = 2 : 3,$ <p>простейшая формула: <math>\text{C}_2\text{H}_3</math>.</p> <p>Поскольку в состав молекулы углеводорода должно входить четное число атомов водорода, а газообразные (н. у.) углеводороды содержат не более 4 атомов углерода в молекуле, молекулярная формула X: <math>\text{C}_4\text{H}_6</math>; <math>M_r(\text{C}_4\text{H}_6) = 54</math>.</p> <p>2) Найдём среднюю степень полимеризации мономера состава <math>\text{C}_4\text{H}_6</math> в образце X:</p> $456\,300 : 54 = 8450.$ <p>Углеводород X можно определить другим способом.</p> <p>Как известно, алканы не подвергаются реакции полимеризации, поэтому не могут образовать X.</p> <p>При полном сжигании в кислороде газообразных (н. у.) алкенов (содержат не более 4 атомов углерода в молекуле) масса образующейся воды больше массы израсходованного алкена:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 1,5n\text{O}_2 \xrightarrow{t} n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}.$ <p>Предположим, что исходный углеводород относится к классу алкадиенов. Составим схему реакции:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} + (1,5n - 0,5)\text{O}_2 \xrightarrow{t} n\text{CO}_2 + (n - 1)\text{H}_2\text{O}.$ <p>Поскольку по условию задачи <math>m(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = m(\text{H}_2\text{O})</math>, а водород в результате реакции переходит в воду: <math>m(\text{H})_{\text{в H}_2\text{O}} = m(\text{H})_{\text{в C}_n\text{H}_{2n-2}}</math>, можно составить уравнение: <math>18(n - 1) = 14n - 2</math>, откуда <math>n = 4</math>. Значит, углеводород имеет состав <math>\text{C}_4\text{H}_6</math>, <math>M_r(\text{C}_4\text{H}_6) = 54</math>.</p> <p>Составим уравнение реакции:</p> $2\text{C}_4\text{H}_6 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t} 8\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;"><math>m = 54 \cdot 2 = 108 \text{ г} \qquad \qquad \qquad m = 18 \cdot 6 = 108 \text{ г}</math></p>	<p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 2013. – § 12, 14, 20</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений</p>	<p><b>В5.</b> Определите сумму молярных масс (<b>г/моль</b>) органических продуктов Б и Д следующей цепочки превращений:</p> $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{А} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{Б} \xrightarrow{\text{O}_2, \text{кат}} \text{В} \xrightarrow{\text{CuO}, t} \text{Г} \xrightarrow{\text{BaS (p-p)}} \text{Д.}$ <p><b>Ответ: 299</b></p>	<p>1) Запишем уравнения (схемы) реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2, \text{А} - \text{C}_2\text{H}_2;$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{CH}_3\text{CHO}, \text{Б} - \text{CH}_3\text{CHO};$ $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{O}_2, \text{кат}} \text{CH}_3\text{COOH}, \text{В} - \text{CH}_3\text{COOH};$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}, \text{Г} - (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu};$ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{BaS} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + \text{CuS}\downarrow, \text{Д} - (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba.}$ <p>2) Найдем сумму молярных масс Б и Д:  <math>M(\text{CH}_3\text{CHO}) = 44 \text{ г/моль}, M((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}) = 255 \text{ г/моль.}</math>  Сумма молярных масс органических продуктов Б и Д равна:  <math>44 + 255 = 299</math></p>	<p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 2013. – § 38, 60</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений</p>	<p><b>В6.</b> Для получения веществ по схеме превращений (превращения обозначены буквами А–Г):</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{А}} \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{Б}} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{В}} \text{FeBr}_3 \xrightarrow{\text{Г}} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ <p>выберите четыре реагента из предложенных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 – CO;</li> <li>2 – AgNO<sub>3</sub>;</li> <li>3 – CO<sub>2</sub>;</li> <li>4 – KBr;</li> <li>5 – HBr;</li> <li>6 – HNO<sub>3</sub>;</li> <li>7 – O<sub>2</sub>;</li> <li>8 – H<sub>2</sub>O.</li> </ol> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, <b>например: А4Б1В5Г2.</b></p> <p><b>Ответ: А1Б7В5Г2</b></p>	<p>Составим уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{t} 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2\uparrow, \text{А} - \text{CO} (1);$ $4\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{t} 6\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Б} - \text{O}_2 (7);$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HBr} \longrightarrow 2\text{FeBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O}, \text{В} - \text{HBr} (5);$ $\text{FeBr}_3 + 3\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgBr}\downarrow, \text{Г} - \text{AgNO}_3 (2).$ <p>Приведем в соответствие превращения и реагенты и получим:  <b>А1Б7В5Г2</b></p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 37, 56</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание								
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Определение неорганических веществ с помощью качественных реакций</p>	<p><b>В7.</b> В четырех пронумерованных пробирках находятся разбавленные водные растворы неорганических веществ, содержащие ионы: <math>\text{SiO}_3^{2-}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{H}^+</math>, <math>\text{Cu}^{2+}</math>. О растворах известно следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при добавлении к содержимому пробирок 1 и 4 раствора гидроксида натрия в пробирке 1 выпадает голубой осадок, а в пробирке 4 выпадает белый осадок, который в избытке щелочи растворяется;</li> <li>– при добавлении к содержимому пробирок 2 и 3 водного раствора питьевой соды в пробирке 2 выделяется газ (н. у.) без цвета и запаха, в пробирке 3 реакция не протекает.</li> </ul> <p>Установите соответствие между ионом и номером пробирки, в которой находится раствор, содержащий определяемый ион.</p> <table border="1" data-bbox="376 735 904 927"> <tbody> <tr> <td>A) <math>\text{SiO}_3^{2-}</math></td> <td>1) 1</td> </tr> <tr> <td>Б) <math>\text{Zn}^{2+}</math></td> <td>2) 2</td> </tr> <tr> <td>В) <math>\text{H}^+</math></td> <td>3) 3</td> </tr> <tr> <td>Г) <math>\text{Cu}^{2+}</math></td> <td>4) 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б3В2Г4.</p> <p><b>Ответ: АЗБ4В2Г1</b></p>	A) $\text{SiO}_3^{2-}$	1) 1	Б) $\text{Zn}^{2+}$	2) 2	В) $\text{H}^+$	3) 3	Г) $\text{Cu}^{2+}$	4) 4	<p>Голубой осадок с водным раствором щелочи образует раствор, содержащий ионы <math>\text{Cu}^{2+}</math> (Г), – пробирка 1. Белый осадок, который в избытке щелочи растворяется, получается в реакции гидроксид-ионов с ионами <math>\text{Zn}^{2+}</math> (Б) – пробирка 4. Поскольку водный раствор питьевой соды образует газ, не имеющий ни цвета, ни запаха, значит, в пробирке 2 находится раствор более сильной, чем угольная, кислоты <math>\text{H}^+</math> (В). Уравнение реакции:</p> $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>Так как в пробирке 3 реакция с <math>\text{HCO}_3^-</math> не протекает, в ней содержатся силикат-ионы <math>\text{SiO}_3^{2-}</math> (А).</p> <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: АЗБ4В2Г1</p>	<p>Химия : учеб. для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович, Е. И. Василевская, О. И. Сечко ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Нар. асвета, 2011. – § 44–45;</p> <p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 34, 48</p>
A) $\text{SiO}_3^{2-}$	1) 1										
Б) $\text{Zn}^{2+}$	2) 2										
В) $\text{H}^+$	3) 3										
Г) $\text{Cu}^{2+}$	4) 4										

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Характеристика серы как химического элемента и простого вещества</p>	<p><b>В8.</b> Выберите утверждения, верно характеризующие серу.</p> <table border="1" data-bbox="349 316 985 651"> <tr> <td>1</td> <td>имеет НЕмолекулярное строение</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>окисляется кислородом до SO<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>хорошо растворяется в воде</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>встречается в природе в составе простых и сложных веществ</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>моноклинная сера построена из циклических молекул</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>входит в состав бескислородных и кислородсодержащих кислот</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), <b>например: 1256.</b></p> <p><b>Ответ: 2456</b></p>	1	имеет НЕмолекулярное строение	2	окисляется кислородом до SO <sub>2</sub>	3	хорошо растворяется в воде	4	встречается в природе в составе простых и сложных веществ	5	моноклинная сера построена из циклических молекул	6	входит в состав бескислородных и кислородсодержащих кислот	<p>Химический элемент сера S образует несколько простых веществ (аллотропных модификаций): ромбическую, моноклинную, пластическую серу. Ромбическая и моноклинная сера построены из циклических молекул S<sub>8</sub>. Молекулы пластической серы представляют собой длинные цепи из атомов серы.</p> <p>Серу в природе встречается в самородном состоянии, а также в составе сложных веществ. Она входит в состав бескислородных и кислородсодержащих кислот.</p> <p>Твердая сера не смачивается водой. Она сгорает в кислороде с образованием оксида серы(IV): S + O<sub>2</sub> = SO<sub>2</sub>.</p> <p>Таким образом, к утверждениям, верно характеризующим серу, относятся 2, 4, 5, 6</p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 38</p>
1	имеет НЕмолекулярное строение														
2	окисляется кислородом до SO <sub>2</sub>														
3	хорошо растворяется в воде														
4	встречается в природе в составе простых и сложных веществ														
5	моноклинная сера построена из циклических молекул														
6	входит в состав бескислородных и кислородсодержащих кислот														
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление количества газа по его объему (при н. у.) и массы вещества по его количеству</p>	<p><b>В9.</b> Для изготовления лабораторного стекла смесь кварцевого песка, известняка и поташа в мольном отношении 6 : 1 : 1 соответственно нагревали до высокой температуры. В результате полного протекания реакции выделился газ объемом (н. у.) 19,04 дм<sup>3</sup>. Вычислите массу (г) кварцевого песка в исходной смеси. Примесями в исходном сырье пренебречь.</p> <p><b>Ответ: 153</b></p>	<p>1) Рассчитаем количество выделившегося газа:</p> $n = \frac{V}{V_m} = \frac{19,04 \text{ дм}^3}{22,4 \text{ дм}^3 / \text{моль}} = 0,85 \text{ моль.}$ <p>2) Составим уравнение реакции получения стекла и вычислим массу кварцевого песка в исходной смеси:</p> $\text{CaCO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + 6\text{SiO}_2 = \text{CaO} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2 + 2\text{CO}_2 \uparrow.$ <p>В соответствии с уравнением <math>n(\text{SiO}_2) = 3n(\text{CO}_2)</math>;</p> $n(\text{SiO}_2) = 0,85 \text{ моль} \cdot 3 = 2,55 \text{ моль};$ $m(\text{SiO}_2) = n(\text{SiO}_2) \cdot M(\text{SiO}_2) = 2,55 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} = 153 \text{ г}$	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 19;</p> <p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 6, 8, 47</p>												

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление по химическим уравнениям массы по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ</p>	<p><b>В10.</b> Смесь хлорида и иодида калия общей массой 220 г растворили в воде и через полученный раствор пропустили избыток хлора. При этом масса хлорида калия в растворе стала равной 160 г. Вычислите массу (г) иодида калия в исходной смеси.</p> <p><b>Ответ: 109</b></p>	<p>Составим уравнение реакции:  <math>2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2</math>.  <math>M_r(KI) = 166; A_r(Cl) = 35,5; A_r(I) = 127</math>.          Анализируя уравнение, можно заметить, что изменение массы (<math>\Delta m</math>) смеси солей произошло за счет замещения в KI иода на хлор.          При вступлении в реакцию:  <math>166 \text{ г KI} \longrightarrow \Delta m = 127 \text{ г} - 35,5 \text{ г} = 91,5 \text{ г}</math>  <math>x \text{ г KI} \longrightarrow \Delta m = 220 \text{ г} - 160 \text{ г} = 60 \text{ г}</math>  <math>x = 109, m(KI) = 109 \text{ г}</math></p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 8, 37</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление массовой доли и массы растворенного вещества</p>	<p><b>В11.</b> Медь полностью растворили в горячей серной кислоте. При этом массовая доля кислоты в растворе снизилась с 94 % до 84 %. Вычислите массовую долю (%) сульфата меди(II) в образовавшемся растворе. Испарением воды и растворимостью газа пренебречь.</p> <p><b>Ответ: 8</b></p>	<p>1) Пусть масса исходного раствора серной кислоты <math>H_2SO_4</math> составляет 100 г, масса <math>H_2SO_4</math> – 94 г. Количество вещества меди Cu обозначим за <math>x</math> моль, тогда масса Cu равна <math>64x</math> г.</p> <p>2) Составим уравнение реакции и найдем массу полученной соли:</p> $\overset{x \text{ моль}}{Cu} + 2\overset{2x \text{ моль}}{H_2SO_4} = \overset{x \text{ моль}}{CuSO_4} + \overset{x \text{ моль}}{SO_2 \uparrow} + 2H_2O$ <p>Поскольку масса добавленной в раствор меди равна массе выделившегося сернистого газа <math>SO_2</math> (<math>64x</math> г), масса раствора серной кислоты не изменилась. Уменьшение массовой доли <math>H_2SO_4</math> произошло за счет вступившей в реакцию кислоты. Исходя из уравнения, <math>m_{\text{реак}}(H_2SO_4) = 196x</math> г;</p> $w(H_2SO_4) = \frac{m(H_2SO_4)}{m(\text{р-ра})}; 0,84 = \frac{94 \text{ г} - 196x \text{ г}}{100 \text{ г}}; x = 0,051;$ $n(CuSO_4) = 0,051 \text{ моль}, m(CuSO_4) = 0,051 \text{ моль} \cdot 160 \text{ г/моль} = 8,16 \text{ г}.$ <p>3) Вычислим массовую долю сульфата меди(II) в образовавшемся растворе:</p> $w(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{m(\text{р-ра})} = \frac{8,16 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,0816, \text{ или } 8 \%$	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 31, 39</p>



Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление массовой доли компонента в смеси веществ</p>	<p><b>В12.</b> Для повышения урожая выращиваемых культур в почву внесли мочевины, калийную селитру и аммофос (<math>w(\text{P}_2\text{O}_5) = 55\%</math>) в таком количестве, чтобы с удобрениями растения получили по 30 кг К, N и <math>\text{P}_2\text{O}_5</math>. Определите суммарную массу (кг) внесенных в почву удобрений. Примесями в составе удобрений пренебречь.</p> <p><b>Ответ: 150</b></p>	<p>Формула калийной селитры – <math>\text{KNO}_3</math>, формула мочевины – <math>\text{CO}(\text{NH}_2)_2</math>, аммофос – это смесь двух солей: <math>(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4</math> и <math>\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4</math>. Поскольку азот содержится в составе всех удобрений, определив его массу в селитре и аммофосе, можно найти массу мочевины.</p> <p>1) Рассчитаем массу калийной селитры и массу азота в ней:</p> $w(\text{K}) = \frac{A_r(\text{K})}{M_r(\text{KNO}_3)} = \frac{39}{101} = 0,386; \quad w(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{m(\text{KNO}_3)};$ $m(\text{KNO}_3) = \frac{m(\text{K})}{w(\text{K})} = \frac{30 \text{ кг}}{0,386} = 77,720 \text{ кг.}$ <p>Массу N в <math>\text{KNO}_3</math> можно определить, используя формулы:</p> $w(\text{N}) = \frac{A_r(\text{N})}{M_r(\text{KNO}_3)} = \frac{14}{101} = 0,139;$ $m(\text{N})_{\text{в KNO}_3} = m(\text{KNO}_3) \cdot w(\text{N}) = 77,720 \text{ кг} \cdot 0,139 = 10,803 \text{ кг.}$ <p>2) Вычислим массу аммофоса и содержащегося в нем азота. Так как аммофос получают при взаимодействии фосфорной кислоты с аммиаком, представим его как смесь <math>\text{NH}_3</math> и <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>.</p> $w(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{m(\text{P}_2\text{O}_5)}{m(\text{аммофоса})}; \quad m(\text{аммофоса}) = \frac{m(\text{P}_2\text{O}_5)}{w(\text{P}_2\text{O}_5)} = \frac{30 \text{ кг}}{0,55} = 54,545 \text{ кг.}$ $30 \text{ кг} \quad x \text{ кг}$ $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$ $142 \text{ кг} \quad 196 \text{ кг}, \quad x = 41,408 \text{ кг};$ $m(\text{NH}_3) = m(\text{аммофоса}) - m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 54,545 \text{ кг} - 41,408 \text{ кг} = 13,137 \text{ кг.}$ <p>Масса азота равна:</p> $w(\text{N}) = \frac{A_r(\text{N})}{M_r(\text{NH}_3)} = \frac{14}{17} = 0,824;$ $m(\text{N})_{\text{в аммофосе}} = m(\text{NH}_3) \cdot w(\text{N}) = 13,137 \text{ кг} \cdot 0,824 = 10,825 \text{ кг.}$ <p>3) Определим массу мочевины:</p> $w(\text{N}) = \frac{2 \cdot A_r(\text{N})}{M_r(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)} = \frac{2 \cdot 14}{60} = 0,467;$ $m(\text{N})_{\text{в CO}(\text{NH}_2)_2} = 30 \text{ кг} - (m(\text{N})_{\text{в KNO}_3} + m(\text{N})_{\text{в аммофосе}});$ $m(\text{N})_{\text{в CO}(\text{NH}_2)_2} = 30 \text{ кг} - (10,803 \text{ кг} + 10,825 \text{ кг}) = 8,372 \text{ кг.}$ $m(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = \frac{8,372}{0,467} = 17,927 \text{ кг};$ $m_{\text{смеси}} = 77,720 \text{ кг} + 54,545 \text{ кг} + 17,927 \text{ кг} = 150,192 \text{ кг} \approx 150 \text{ кг}$	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 7, 45</p>

УО "РЛКЗ"