

© Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

РТ–2019/2020 гг. Этап II

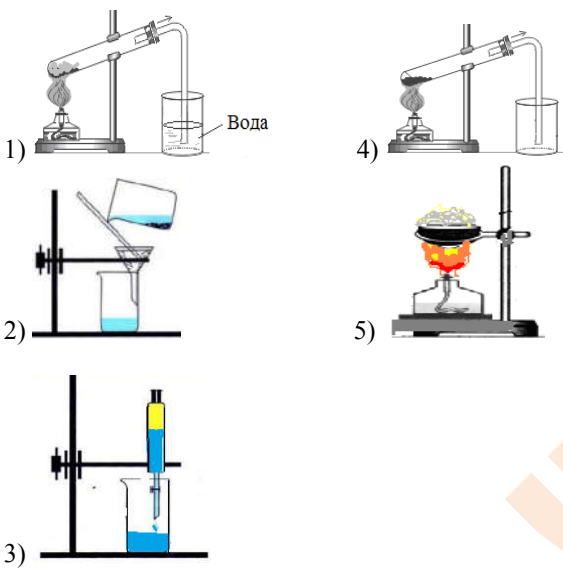
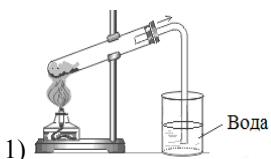
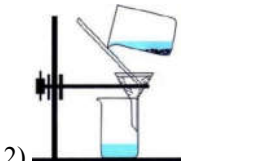
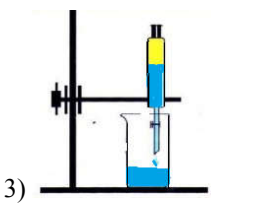
Тематическое консультирование по химии

Вариант 2

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Структура периодической системы Д. И. Менделеева	<p><b>A1.</b> Металлом группы В является:</p> <p>1) железо; 2) барий; 3) кальций; 4) бор; 5) мышьяк.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>В периодической системе в вертикальных колонках, называемых группами, объединены элементы, атомы которых имеют сходное строение. Традиционно группы нумеруются римскими цифрами от I до VIII с добавлением букв А или В, которые обозначены в верхнем ряду периодической системы.</p> <p>Из указанных химических элементов металлами являются железо, барий, кальций. Бор, мышьяк относятся к неметаллам. Все перечисленные элементы, кроме железа, расположены в группах А. Металлом группы В является железо</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. – § 14</p>
Неорганическая химия. Состояние электронов в атоме	<p><b>A2.</b> Число энергетических уровней, на которых расположены электроны в атоме аргона, равно:</p> <p>1) 6; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Номер периода в периодической системе указывает на число энергетических уровней, на которых находятся электроны в атомах данного элемента. В этом заключается физический смысл номера периода.</p> <p>Поскольку аргон находится в третьем периоде, значит, в его атоме в основном состоянии электроны расположены на трех энергетических уровнях</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. – § 12–13</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Строение атома</p>	<p><b>A3.</b> Укажите частицу, которая содержит больше протонов, чем электронов:</p> <p>1) <math>\text{CO}_3^{2-}</math>;  2) <math>\text{Al}^{3+}</math>;  3) F;  4) <math>\text{S}_8</math>;  5) <math>\text{H}^-</math>.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Атом состоит из положительно заряженного ядра, заряд которого определяется числом протонов, и отрицательно заряженных электронов. Поскольку число электронов равно числу протонов, атом электронейтрален. Присоединение дополнительных электронов к атому или их отдача атомом приводит к образованию заряженных частиц – ионов.</p> <p>Например, если атом присоединяет один электрон, образуется отрицательно заряженный ион с зарядом <math>1^-</math>, два электрона – отрицательный ион с зарядом <math>2^-</math> и т. д. Отщепление электронов приводит к образованию положительных ионов, заряд которых определяется количеством отданных электронов.</p> <p>Большее число протонов, чем электронов, содержит положительный ион <math>\text{Al}^{3+}</math></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. – § 9, 18;</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. – § 11, 22</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Периодичность изменения свойств химических элементов</p>	<p><b>A4.</b> Для химического элемента, который имеет электронную конфигурацию атома в основном состоянии <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4</math>, является верным:</p> <p>1) имеет меньший, чем хлор, радиус атома;  2) число валентных электронов равно четырем;  3) электроотрицательность меньше, чем у кремния;  4) максимальная валентность VI;  5) является <i>s</i>-элементом.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Распределение электронов по подуровням выражается с помощью электронных конфигураций атома, в которых цифрой слева записывается номер энергетического уровня, затем следует буква, обозначающая подуровень, цифра сверху справа указывает число электронов на этом подуровне.</p> <p>Исходя из физического смысла номера группы и номера периода элемент с представленной электронной конфигурацией расположен в шестой группе А, третьем периоде, это сера. У элементов групп А валентными являются электроны внешнего энергетического уровня. Число валентных электронов у серы равно шести, соответственно, ее максимальная валентность VI.</p> <p>В пределах периода с увеличением атомного номера элемента происходит уменьшение радиуса атома и рост электроотрицательности, поэтому сера имеет больший, чем хлор, радиус атома, и большее, чем кремний, значение электроотрицательности.</p> <p>Сера относится к <i>p</i>-элементам, так как в ее атоме последним заполняется <i>p</i>-подуровень внешнего энергетического уровня.</p> <p>Значит, верный вариант ответа – 4</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. – § 7, 13;</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. – § 15</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Типы химической связи</p>	<p><b>A5.</b> Все связи являются ковалентными полярными в веществе:</p> <p>1) кристаллическая сера; 2) ацетилен; 3) аммиак; 4) поваренная соль; 5) нитрат калия.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Ковалентная связь между атомами осуществляется за счет образования общих электронных пар. При соединении одинаковых атомов возникает ковалентная неполярная связь (S – S-связь в кристаллической сере S<sub>8</sub>, C ≡ C-связь в ацетилене C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>). При связывании разных атомов – ковалентная полярная связь (C – H-связь в ацетилене C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, N – H-связь в аммиаке NH<sub>3</sub> и N – O-связь в нитрат-ионе NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).</p> <p>В поваренной соли NaCl между ионами Na<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup> и в нитрате калия между ионами K<sup>+</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup> за счет электростатического взаимодействия возникает ионная связь.</p> <p>Таким образом, все связи являются ковалентными полярными в аммиаке</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. – § 17–18, 22</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Степень окисления атомов химических элементов</p>	<p><b>A6.</b> Высшую степень окисления, равную номеру группы, проявляют оба элемента пары:</p> <p>1) F и Cl; 2) O и S; 3) Mg и O; 4) H и He; 5) Be и Mg.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Степень окисления – это условный заряд атома в химическом соединении, если предположить, что оно состоит из ионов. Химические элементы могут иметь постоянную и переменную степень окисления. Низшая отрицательная степень окисления численно равна разности: № группы – 8. Высшая положительная степень окисления, как правило, равна номеру группы A, в которой расположен химический элемент в периодической системе.</p> <p>Однако элементы He (VIII A), F (II A), O (VI A) не могут проявлять степени окисления +8, +7, +6 соответственно.</p> <p>Значит, высшую степень окисления, равную номеру группы, проявляют оба элемента пары 5</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. – § 15, 21</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление количества газа по его объему (при н. у.)</p>	<p><b>A7.</b> Масса (г) порции газообразного азота (н. у.), содержащая столько же атомов азота, сколько их в аммиаке объемом (н. у.) 29 дм<sup>3</sup>, равна:</p> <p>1) 9; 2) 13; 3) 14; 4) 18; 5) 36.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>1) Рассчитаем количество аммиака объемом (н. у.) 29 дм<sup>3</sup>:  <math>n(\text{NH}_3) = V / V_m = 29 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 1,295 \text{ моль};</math>  <math>n(\text{N}) = n(\text{NH}_3).</math>          По условию задачи: <math>n(\text{N})_{\text{вNH}_3} = n(\text{N})_{\text{вN}_2};</math>  <math>n(\text{N}_2) = n(\text{N})_{\text{вN}_2} / 2;</math>  <math>n(\text{N}_2) = 1,295 \text{ моль} / 2 = 0,648 \text{ моль}.</math>          2) Найдем массу газообразного азота порцией 0,648 моль:  <math>M(\text{N}_2) = 28 \text{ г/моль};</math>  <math>m(\text{N}_2) = n \cdot M = 0,648 \text{ моль} \cdot 28 \text{ г/моль} = 18 \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. – § 6, 8, 10</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей</p>	<p><b>А8.</b> При приготовлении раствора пищевой соды оказалось, что сода содержит примесь песка. Установка, с помощью которой можно очистить раствор соды от этой примеси, изображена на рисунке:</p>  <p>1)  Вода</p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Раствор пищевой соды с примесью песка представляет собой неоднородную смесь жидкости и твердого вещества. Данную смесь можно разделить с помощью фильтрования. Этот метод основан на способности некоторых пористых материалов задерживать частицы твердого вещества, размер которых больше размера пор фильтра, и пропускать через поры более мелкие частицы жидкости.</p> <p>Установка, с помощью которой можно очистить раствор соды от примеси песка, изображена на рисунке 2</p>	<p>Химия : учеб. для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 2–3;</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. – § 24</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Оксиды, их состав, классификация, получение</p>	<p><b>A9.</b> Основной и кислотный оксиды образуются в результате превращения:</p> <p>1) <math>Zn(OH)_2 \xrightarrow{t}</math>;                      4) <math>NH_4Cl + KOH \xrightarrow{t}</math>;  2) <math>HNO_2 \xrightarrow{t}</math>;                                5) <math>CaCO_3 \xrightarrow{t}</math>.  3) <math>H_2S + O_2 \xrightarrow{t}</math> (изб);</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Оксиды – сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых кислород в степени окисления –2. Оксиды делятся на солеобразующие (кислотные, основные, амфотерные) и несолеобразующие. Основным оксидам соответствуют основания, кислотным – кислоты.</p> <p>Получают оксиды окислением простых и сложных веществ, а также разложением сложных веществ (оснований, кислот и солей).</p> <p>Составим уравнения протекающих реакций:</p> <p>1) <math>Zn(OH)_2 \xrightarrow{t} ZnO + H_2O</math>;  2) <math>3HNO_2 \xrightarrow{t} HNO_3 + 2NO + H_2O</math>;  3) <math>2H_2S + 3O_2 \text{ (изб)} \xrightarrow{t} 2SO_2\uparrow + 2H_2O</math>;  4) <math>NH_4Cl + KOH \xrightarrow{t} KCl + NH_3\uparrow + H_2O</math>;  5) <math>CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2\uparrow</math>.</p> <p>К кислотным оксидам относятся <math>SO_2</math> и <math>CO_2</math>; <math>ZnO</math> – амфотерный оксид; <math>CaO</math> – основной и <math>NO</math> – несолеобразующий оксиды. Аммиак <math>NH_3</math> оксидом не является.</p> <p>Значит, основной и кислотный оксиды образуются в результате превращения 5</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. – § 3–4;</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. – § 1–2</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Основания, их состав, получение. Химические свойства</p>	<p><b>A10.</b> Число оснований, которые можно получить в результате одностадийных взаимодействий веществ <math>BaO</math>, <math>CuO</math>, <math>K</math>, <math>MgCl_2</math>, <math>H_2O</math>, <math>LiOH</math>, равно (электролиты взяты в виде водных растворов):</p> <p>1) 1;  2) 2;  3) 3;  4) 4;  5) 5.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Растворимые в воде основания получают в реакциях щелочных и щелочно-земельных металлов, а также их оксидов с водой. Уравнения реакций:</p> <p><math>2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow</math>;  <math>BaO + H_2O = Ba(OH)_2</math>.</p> <p>Нерастворимые основания получают при взаимодействии водных растворов щелочей и солей. Например:</p> <p><math>2LiOH + MgCl_2 = Mg(OH)_2\downarrow + 3LiCl</math>.</p> <p>Таким образом, в результате одностадийных превращений можно получить 3 основания</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. – § 3–4;</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. – § 1–2</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Кислоты, их состав, номенклатура. Химические свойства</p>	<p><b>A11.</b> При взаимодействии гидроксида натрия с фосфорной кислотой в мольном соотношении 1 : 1 в водном растворе образуется:</p> <p>1) <math>\text{Na}_3\text{P}</math>;  2) <math>\text{Na}_3\text{PO}_3</math>;  3) <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>;  4) <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math>;  5) <math>\text{Na}_2\text{HPO}_4</math>.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Составим уравнения реакций, протекающих при взаимодействии гидроксида натрия с фосфорной кислотой:</p> <p>в мольном соотношении реагентов 3 : 1  <math>3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}</math>;  в мольном соотношении реагентов 2 : 1  <math>2\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math>;  в мольном соотношении реагентов 1 : 1  <math>\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>Значит, при взаимодействии гидроксида натрия с фосфорной кислотой в мольном соотношении 1 : 1 в водном растворе образуется <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math></p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 13;</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. – § 44</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Соли, их состав, классификация. Химические свойства, получение</p>	<p><b>A12.</b> В реакции соединения с образованием солей (электролиты взяты в виде водных растворов) вступают:</p> <p>а) <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> и <math>\text{NaOH}</math> (изб);  б) <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> и <math>\text{LiOH}</math> (изб);  в) <math>\text{SO}_2</math> (изб) и <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>;  г) <math>\text{MgCO}_3</math> и <math>\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{O}</math>;  д) <math>\text{NH}_3</math> и <math>\text{HNO}_3</math>;  е) <math>\text{KHCO}_3</math> и <math>\text{KOH}</math>.</p> <p>1) а, в, г, д;  2) а, в, д, е;  3) б, г, е;  4) б, г, д;  5) в, г.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Реакции соединения – это реакции, в результате которых из нескольких простых или сложных веществ образуется одно новое вещество.</p> <p>Запишем уравнения реакций и укажем реакции соединения:</p> <p>а) <math>\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH}</math> (изб) = <math>\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]</math> (реакция соединения);  б) <math>\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{LiOH}</math> (изб) = <math>\text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math>;  в) <math>2\text{SO}_2</math> (изб) + <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> = <math>\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2</math> (реакция соединения);  г) <math>\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math> = <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math> (реакция соединения);  д) <math>\text{NH}_3 + \text{HNO}_3</math> = <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> (реакция соединения);  е) <math>\text{KHCO}_3 + \text{KOH}</math> = <math>\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>Таким образом, в реакции соединения с образованием солей вступают вещества, указанные в вариантах а, в, г, д</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. – § 39, 42, 48, 54</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Строение химических элементов неметаллов. Аллотропия</p>	<p><b>A13.</b> Немолекулярное строение (н. у.) имеют все вещества, указанные в ряду:</p> <p>1) сера, белый фосфор, кремний;  2) бор, графит, алмаз;  3) красный фосфор, этанол, иод;  4) бром, белый фосфор, фтор;  5) кремний, сера, алмаз.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Химические элементы неметаллы образуют вещества молекулярного (состоят из молекул) и вещества немолекулярного строения (состоят из атомов или ионов).</p> <p>Среди веществ, предложенных в задании, из молекул состоят сера, белый фосфор, этанол, иод, бром, фтор. Остальные вещества имеют немолекулярное строение.</p> <p>Таким образом, немолекулярное строение (н. у.) имеют все вещества ряда 2: бор, графит, алмаз</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. – § 5, 35</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Галогены. Химические свойства. Получение</p>	<p><b>A14.</b> Выберите утверждения, верно характеризующие иод как простое вещество:</p> <p>а) при н. у. представляет собой твердое вещество;  б) получают вытеснением хлором из иодидов;  в) электроотрицательность меньше, чем у брома;  г) реагирует с хлоридом натрия;  д) НЕ имеет окраски.</p> <p>1) б, в, д;  2) а, б, д;  3) в, г;  4) б, в, г;  5) а, б.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Иод является химическим элементом, принадлежащим к группе галогенов. Образует простое вещество, состоящее из двухатомных молекул I<sub>2</sub>. При н. у. иод – твердое черно-фиолетовое вещество. Являясь менее сильным окислителем, чем хлор, не реагирует с хлоридом натрия. Хлор в свою очередь вытесняет I<sub>2</sub> из иодидов:</p> $\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} = \text{I}_2 + 2\text{NaCl}.$ <p>Следует заметить, что электроотрицательность – свойство химического элемента, а не простого вещества, поэтому вариант в) является неверным.</p> <p>Следовательно, правильными являются утверждения а, б</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 3;</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</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Получение и сбориение кислорода в лаборатории</p>	<p><b>A15.</b> Выберите утверждения, верно характеризующие процесс получения кислорода (см. рисунок):</p> <p>а) для собиария используют метод вытеснения воздуха;</p> <p>б) этот метод применяют, т. к. O<sub>2</sub> тяжелее воздуха;</p> <p>в) этот метод применяют, т. к. O<sub>2</sub> легче воздуха;</p> <p>г) в пробирке 1 находится гидроксид меди(II);</p> <p>д) до начала опыта пробирка 2 была заполнена воздухом.</p> <p>1) а, в, д; 2) б, г, д; 3) в, г; 4) а, б, д; 5) б, г.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Газообразный кислород в лаборатории часто получают разложением кислородсодержащих сложных веществ (марганцовки, оксида ртути(II), пероксида водорода). При разложении гидроксида меди(II) кислород не выделяется, поэтому не может находиться в пробирке 1.</p> <p>Собирать газы в сосуд в лабораторных условиях можно вытеснением воздуха и вытеснением воды. На рисунке указан метод вытеснения воздуха. При этом пробирка-приемник опущена дном вниз и до начала опыта была заполнена воздухом. Подобным методом в лаборатории собирают более тяжелые, чем воздух, газы, в том числе кислород (<math>M_r(O_2) = 32, M_r(\text{возд}) = 29</math>).</p> <p>Значит, процесс получения кислорода верно характеризуют утверждения а, б, д</p>	<p>Химия : учеб. для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 19, 21</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Аммиак.</p> <p>Химические свойства.</p> <p>Получение в лаборатории</p>	<p><b>A16.</b> Дана схема превращений <math>(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{X} NH_4Cl \xrightarrow{Y} NH_3</math>.</p> <p>Реагентами X и Y могут быть соответственно:</p> <p>1) BaCl<sub>2</sub> и NaOH; 2) AgNO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 3) AgCl и Ca(OH)<sub>2</sub>; 4) NaCl и KOH; 5) PbCl<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub>.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Для осуществления первого превращения следует знать, что реагентом X не может быть труднорастворимая соль AgCl (вариант 3), так как соли реагируют между собой в водных растворах. Хорошо растворимая соль NaCl (вариант 4) не вступает в обменную реакцию с (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, поскольку не происходит связывание образующихся при диссоциации ионов (см. таблицу растворимости солей, кислот, оснований в воде). Не подходит также соль AgNO<sub>3</sub> (вариант 2), потому что она не способна образовать с (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> указанный продукт первого превращения.</p> <p>Веществом X могут быть хлориды бария BaCl<sub>2</sub> или свинца(II) PbCl<sub>2</sub>, образующие с (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> труднорастворимые соли:</p> $(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2NH_4Cl;$ $(NH_4)_2SO_4 + PbCl_2 = PbSO_4 \downarrow + 2NH_4Cl.$ <p>Из двух предполагаемых реагентов, указанных в вариантах 1 и 5, необходимых для осуществления второго превращения, Y – это гидроксид натрия, так как именно NaOH в реакции с NH<sub>4</sub>Cl образует аммиак. Уравнение реакции:</p> $NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3 \uparrow + H_2O.$ <p>Значит, реагентами X и Y могут быть BaCl<sub>2</sub> и NaOH соответственно</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 11;</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. – § 33, 39, 42</p>



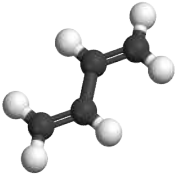
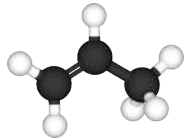
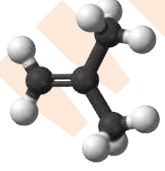
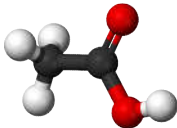
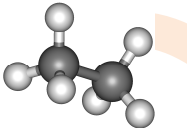
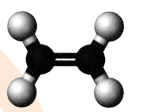
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Применение соединений углерода и кремния</p>	<p><b>A17.</b> Укажите верные утверждения:</p> <p>а) сырье для производства стекла – песок, сода, известняк;  б) негашеную известь можно получить разложением мела;  в) жидкое стекло – концентрированный водный раствор <math>MgSiO_3</math>;  г) основной компонент мрамора имеет формулу <math>CaCO_3</math>;  д) <math>Na_2CO_3</math> – формула кальцинированной соды.</p> <p>1) а, в, д;  2) а, б, г;  3) в, г;  4) б, в, д;  5) а, б, г, д.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Проанализируем данные утверждения:</p> <p>а) при «варке» стекла в качестве исходных материалов используют песок <math>SiO_2</math>; соду (например, <math>Na_2CO_3</math>); известняк <math>CaCO_3</math>;  б) при нагревании <math>CaCO_3</math> разлагается с образованием негашеной извести <math>CaO</math> и углекислого газа <math>CO_2</math>;  в) жидкое стекло – концентрированный водный раствор <math>K_2SiO_3</math> и <math>Na_2SiO_3</math>;  г) основной компонент мрамора имеет формулу <math>CaCO_3</math>;  д) <math>Na_2CO_3</math> – формула кальцинированной соды.</p> <p>Таким образом, верными являются утверждения а, б, г, д</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 16–19;</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. – § 48</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Металлы и их сплавы.</p> <p>Применение металлов и сплавов.</p> <p>Вычисление массы компонента по его массовой доле в смеси веществ</p>	<p><b>A18.</b> Для получения латуни массой 900 г (массовая доля меди равна 64 %) использовали медный блеск <math>Cu_2S</math> и сфалерит <math>ZnS</math>. Общая масса (г) израсходованных минералов (наличием примесей пренебречь) составляет:</p> <p>1) 556;  2) 728;  3) 967;  4) 1204;  5) 1372.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Латунь – сплав меди с цинком.</p> <p>1) Рассчитаем количество меди в латуни и массу медного блеска:</p> $n(Cu) = \frac{m(Cu)}{M(Cu)} = \frac{m(\text{латуни}) \cdot w(Cu)}{M(Cu)} = \frac{900 \text{ г} \cdot 0,64}{64 \text{ г/моль}} = 9 \text{ моль};$ $n(Cu_2S) = n(Cu) / 2 = 9 \text{ моль} / 2 = 4,5 \text{ моль};$ $m(Cu_2S) = n(Cu_2S) \cdot M(Cu_2S);$ $m(Cu_2S) = 4,5 \text{ моль} \cdot 160 \text{ г/моль} = 720 \text{ г}.$ <p>2) Вычислим массу сфалерита:</p> $n(Zn) = \frac{m(\text{латуни}) - m(Cu)}{M(Zn)} = \frac{(900 - 900 \text{ г} \cdot 0,64) \text{ г}}{65 \text{ г/моль}} = 4,985 \text{ моль};$ $n(ZnS) = n(Zn) = 4,985 \text{ моль};$ $m(ZnS) = 4,985 \text{ моль} \cdot 97 \text{ г/моль} = 483,545 \text{ г}.$ <p>3) Найдем общую массу израсходованных минералов:</p> $m(\text{минералов}) = 720 \text{ г} + 483,545 \text{ г} \approx 1204 \text{ г}$	<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. – § 52;</p> <p>Сборник задач по химии : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В.Н. Хвалюк, В. И. Резяпкин ; под ред. В. Н. Хвалюка. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2012. – § 11, прим. 12</p>


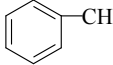
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Металлы группы ПА	<p><b>A19.</b> Кальций в отличие от магния:</p> <p>а) при комнатной температуре растворяется в воде;            б) образует основной оксид;            в) определяется в водном растворе с помощью сульфат-ионов;            г) входит в состав соли, обуславливающей жесткость воды.</p> <p>1) а, в, г;            2) а, б, г;            3) а, в;            4) б, в;            5) б, в, г.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Металлы кальция и магний в периодической системе расположены в группе ПА. Оба элемента образуют основные оксиды – CaO и MgO. Кроме того, ионы Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> входят в состав солей, обуславливающих жесткость воды.</p> <p>Кальций, являясь щелочно-земельным металлом, при комнатной температуре растворяется в воде с образованием щелочи:  <math display="block">\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2.</math></p> <p>В водном растворе ионы кальция с сульфат-ионами образуют малорастворимую соль CaSO<sub>4</sub>:  <math display="block">\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4.</math></p> <p>В отличие от кальция магний при комнатной температуре не растворяется в воде, с сульфат-ионами образует хорошо растворимую соль MgSO<sub>4</sub>.</p> <p>Следовательно, верным является вариант ответа 3</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. – § 53</p>
Неорганическая химия. Амфотерность соединений алюминия	<p><b>A20.</b> Выберите утверждения, верно характеризующие химическую реакцию, протекающую при взаимодействии оксида алюминия с оксидом калия:</p> <p>а) реакция соединения, окислительно-восстановительная;            б) алюминий переходит в состав катиона;            в) в результате образуется соль;            г) алюминий является восстановителем;            д) протекает только при нагревании.</p> <p>1) а, б;            2) в, д;            3) б, в, г;            4) а, б, д;            5) в, г.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Составим уравнение реакции:  <math display="block">\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O} = 2\text{KAlO}_2.</math></p> <p>Данная реакция является реакцией соединения. Она протекает при нагревании, без изменения степеней окисления атомов химических элементов. Продуктом этой реакции является соль – KAlO<sub>2</sub>, в которой алюминий входит в состав аниона.</p> <p>Значит, верными являются утверждения в, д</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. – § 54</p>

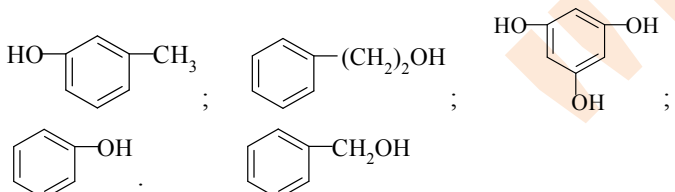
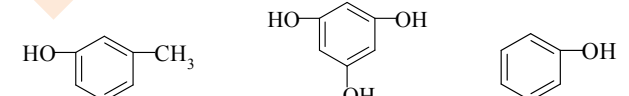
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия под действием внешних факторов</p>	<p><b>A21.</b> При повышении температуры и при повышении давления в противоположных направлениях смещается равновесие в системах:</p> <p>а) <math>2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(\text{г}) + \text{Q}</math>;  б) <math>\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) - \text{Q}</math>;  в) <math>2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}</math>;  г) <math>\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) - \text{Q}</math>;  д) <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г}) + \text{Q}</math>.</p> <p>1) а, в, г;  2) в, д;  3) а, б, в;  4) б, в, д;  5) а, в, г, д.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Направление смещения химического равновесия при изменении внешних условий определяется принципом Ле Шателье: если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывается внешнее воздействие (изменяется температура, давление или концентрация одного из веществ), то это равновесие смещается в сторону той реакции (прямой или обратной), которая ослабляет данное воздействие.</p> <p>Так, при повышении температуры в случае экзотермической реакции равновесие в системе смещается в сторону обратной реакции, т. е. в сторону исходных веществ; в случае эндотермической – в прямом направлении, т. е. в сторону образования продуктов.</p> <p>Повышение давления способствует смещению химического равновесия в сторону реакции, сопровождающейся уменьшением количества газов, а его понижение стимулирует смещение равновесия в сторону увеличения количества газов.</p> <p>Проанализируем, как влияет повышение температуры и понижение давления на состояние равновесия в представленных системах:</p> <p>а) <math>2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(\text{г}) + \text{Q}</math> (в противоположных направлениях);  б) <math>\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) - \text{Q}</math> (при повышении температуры – вправо, изменение давления не влияет на состояние равновесия);  в) <math>2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}</math> (в противоположных направлениях);  г) <math>\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) - \text{Q}</math> (в противоположных направлениях);  д) <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г}) + \text{Q}</math> (в противоположных направлениях).</p> <p>Следовательно, при повышении температуры и при повышении давления равновесие смещается в противоположных направлениях в системах: а, в, г, д</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. – § 28</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Окислительно-восстановительные процессы	<b>A22.</b> Укажите верную последовательность окислительно-восстановительных процессов, протекающих с железом в ходе превращений $\text{FeO} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ 1) восстановление, восстановление, окисление; 2) восстановление, окисление, восстановление; 3) окисление, окисление, окисление; 4) окисление, окисление, восстановление; 5) окисление, восстановление, окисление.  <b>Ответ: 4</b>	Определим степени окисления железа в веществах, указанных в схеме превращений: $\text{Fe}^{+2}\text{O} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3 \cdot \text{Fe}^{+2}\text{O}) \longrightarrow \text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3 \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3 \cdot \text{Fe}^{+2}\text{O})$ Окисление – процесс отдачи электронов, приводящий к увеличению степеней окисления атомов. Восстановление – процесс присоединения электронов, приводящий к уменьшению степеней окисления атомов. Проанализировав значения степеней окисления атомов железа, можно отметить следующую последовательность окислительно-восстановительных процессов: окисление, окисление, восстановление. Значит, верный вариант ответа – 4	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. – § 21, 29
Неорганическая химия. Вычисление массовой доли и массы растворенного вещества (растворителя)	<b>A23.</b> К раствору серной кислоты массой 280 г с массовой долей кислоты 42 % прибавили оксид серы(VI). При этом массовая доля кислоты повысилась до 60 %. Масса (г) прибавленного оксида равна: 1) 81; 2) 92; 3) 98; 4) 133; 5) 198.  <b>Ответ: 1</b>	1) Составим уравнение реакции, протекающей при добавлении оксида серы(VI) к водному раствору серной кислоты: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ Пусть количество прибавленного оксида к водному раствору серной кислоты равно $x$ моль. Количество образовавшейся кислоты согласно уравнению также равно $x$ моль. Тогда масса прибавленного оксида равна $80x$ г, а масса образовавшейся кислоты – $98x$ г. 2) Найдем массу серной кислоты в исходном растворе: $m_{\text{исх}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = w(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot m_{\text{р-ра}};$ $m_{\text{исх}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,42 \cdot 280 \text{ г} = 117,6 \text{ г}.$ 3) Составим уравнение с одной переменной и вычислим массу прибавленного оксида: $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{m_{\text{исх}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + m_{\text{получ}}(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{SO}_3)};$ $0,6 = \frac{117,6 \text{ г} + 98x \text{ г}}{280 \text{ г} + 80x \text{ г}};$ $x = 1,008, n(\text{SO}_3) = 1,008 \text{ моль};$ $m(\text{SO}_3) = n(\text{SO}_3) \cdot M(\text{SO}_3) = 1,008 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 81 \text{ г}$	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. – § 28, 34;  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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Понятие о водородном показателе.</p> <p>Химические свойства оснований, кислот и солей в свете теории электролитической диссоциации</p>	<p><b>A24.</b> В водном растворе, pH которого 13, могут растворяться вещества:</p> <p>а) CO<sub>2</sub>;  б) HBr ;  в) Al(OH)<sub>3</sub>;  г) Ag;  д) Fe(OH)<sub>2</sub>.</p> <p>1) а, б, в, д;  2) а, б, в;  3) б, в, г;  4) б, г, д;  5) а, в, г.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Водный раствор, pH которого 13, представляет собой раствор щелочи. В водных растворах щелочи вступают в химическое взаимодействие с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, амфотерными основаниями, а также солями.</p> <p>Запишем ионные уравнения реакций, которые протекают:</p> <p>а) CO<sub>2</sub> + 2OH<sup>-</sup> = CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + H<sub>2</sub>O;  б) H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> = H<sub>2</sub>O;  в) Al(OH)<sub>3</sub> + 3OH<sup>-</sup> = [Al(OH)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>;  г) Ag + OH<sup>-</sup> ≠, реакция не протекает;  д) Fe(OH)<sub>2</sub> + OH<sup>-</sup> ≠, реакция не протекает.</p> <p>Значит, в водном растворе, pH которого 13, могут растворяться вещества, указанные буквами а, б, в</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</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Реакции ионного обмена в растворах электролитов</p>	<p><b>A25.</b> Сокращенному ионному уравнению 2H<sup>+</sup> + SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> ↓ соответствует взаимодействие веществ:</p> <p>а) Ba(OH)<sub>2</sub> и K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>;  б) HNO<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>;  в) HNO<sub>3</sub> и MgSiO<sub>3</sub>;  г) KOH и SiO<sub>2</sub>;  д) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.</p> <p>1) а, б;  2) в, г;  3) а, в, г;  4) а, б, в;  5) б, д.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>1) Составим уравнения возможных реакций:</p> <p>а) Ba(OH)<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = BaSiO<sub>3</sub>↓ + 2KOH,  Ba<sup>2+</sup> + SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = BaSiO<sub>3</sub>↓;  б) 2HNO<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = 2NaNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>↓,  2H<sup>+</sup> + SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>↓;  в) 2HNO<sub>3</sub> + MgSiO<sub>3</sub> = Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>↓,  2H<sup>+</sup> + MgSiO<sub>3</sub> = Mg<sup>2+</sup> + H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>↓;  г) 2KOH + SiO<sub>2</sub> = K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O,  2OH<sup>-</sup> + SiO<sub>2</sub> = H<sub>2</sub>O + SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> ;  д) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>↓,  2H<sup>+</sup> + SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>↓.</p> <p>Значит, сокращенному ионному уравнению 2H<sup>+</sup> + SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> ↓ соответствует взаимодействие веществ, указанных в вариантах б, д</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. – § 33–34, 48</p>

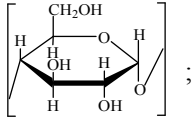
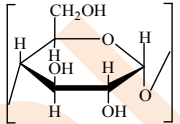
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Классификация органических соединений</p>	<p><b>A26.</b> К природным высокомолекулярным веществам относятся:</p> <p>а) целлюлоза; б) сахароза; в) мальтоза; г) амилоза.</p> <p>1) а, г; 2) б, г; 3) а, б; 4) в, г; 5) а, в.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Сахароза и мальтоза – природные дисахариды. К природным высокомолекулярным веществам относятся целлюлоза и амилоза (входит в состав крахмала).</p> <p>Верный вариант ответа – 1</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 42–44;</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. – § 46–47, 49</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Теория химического строения органических соединений</p>	<p><b>A27.</b> К одному гомологическому ряду относятся вещества, модели молекул которых изображены на рисунках:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  а)         </div> <div style="text-align: center;">  в)         </div> <div style="text-align: center;">  д)         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  б)         </div> <div style="text-align: center;">  г)         </div> <div style="text-align: center;">  е)         </div> </div> <p>1) в, г; 2) б, в; 3) в, д, е; 4) а, б, д; 5) а, в, е.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Согласно теории химического строения атомы в молекулах соединяются друг с другом в соответствии с их валентностью. Валентность углерода в органических соединениях равна четырем, водорода – единице.</p> <p>Посчитав число атомов углерода в молекулах, модели которых представлены на рисунках, а также связанных с углеродом атомов водорода, составим структурные формулы указанных органических соединений и определим их принадлежность к гомологическим рядам:</p> <p>а) <math>\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2</math>, бутадиен-1,3 (алкадиены); б) <math>\text{CH}_3 - \text{COOH}</math>, этановая кислота (насыщенные одноосновные карбоновые кислоты); в) <math>\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2</math>, пропен (алкены); г) <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_3</math>, этан (алканы); д) <math>\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3</math>, 2-метилпропен (алкены); е) <math>\text{CH}_2 = \text{CH}_2</math>, этен (алкены).</p> <p>Значит, к одному гомологическому ряду (алкенов) относятся вещества, модели молекул которых изображены на рисунках в, д, е</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 21;</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. – § 2, 5, 9, 14</p>

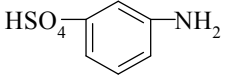
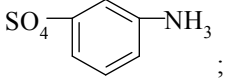
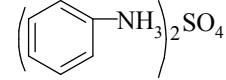
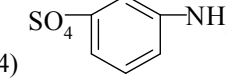
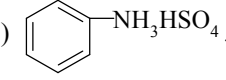
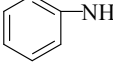
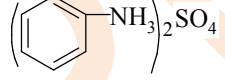
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Диены. Строение молекул. Изомерия</p>	<p><b>A28.</b> Изомерами вещества, формула которого <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math>, являются:</p> <p>а) 2,3-диметилбутадиен-1,3;  б) 3-метилпентин-1;  в) пентин-1;  г) <math>\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math>;  д) <math>\text{CH}_3-\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math>;  е) <math>\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math>.</p> <p>1) а, б;  2) а, б, е;  3) б, г, д;  4) б, в, г;  5) в, д, е.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Изомеры – вещества, молекулы которых имеют одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение. Структурные изомеры могут отличаться структурой углеродной цепи, положением в ней кратной связи или функциональной группы.</p> <p>Вещество со структурной формулой <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math> называется гексин-3. Его состав можно выразить молекулярной формулой <math>\text{C}_6\text{H}_{10}</math>.</p> <p>Вещества, указанные в вариантах ответа в, г, д, имеют молекулярные формулы <math>\text{C}_5\text{H}_8</math>, <math>\text{C}_6\text{H}_{12}</math>, <math>\text{C}_5\text{H}_8</math> соответственно и не могут быть изомерными гексину-3, т. к. отличаются количественным составом молекул.</p> <p>Соединения а, б, е имеют такое же количество атомов углерода и водорода, как и вещество <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math>, но отличаются строением, поэтому являются изомерами</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. – § 9–10, 14–15, 58</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Ненасыщенные углеводороды: алкены и алкины</p>	<p><b>A29.</b> Как этен, так и пропин вступают в химические реакции с веществами пары:</p> <p>1) <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{CH}_3\text{OK}</math>;  2) <math>\text{HI}</math>, <math>\text{FeCl}_3</math>;  3) <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{Zn}</math>;  4) <math>\text{C}_6\text{H}_6</math>, <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math>;  5) <math>\text{O}_2</math>, <math>\text{KMnO}_4</math>.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Этен <math>\text{CH}_2 = \text{CH}_2</math> – представитель гомологического ряда алкенов, пропин <math>\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3</math> – представитель гомологического ряда алкинов. Наличие кратных связей в молекулах указанных углеводородов обуславливает протекание химических реакций присоединения, в которые из представленных соединений вступают <math>\text{H}_2</math>, <math>\text{HI}</math>. Кроме того, оба вещества вступают в реакции полного (окислитель <math>\text{O}_2</math>) и неполного (окислитель <math>\text{KMnO}_4</math>) окисления.</p> <p>Как этен, так и пропин вступают в химические реакции с обоими веществами пары 5</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. – § 11, 16</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Арены. Особенности строения. Физические химические свойства</p>	<p><b>A30.</b> В отличие от бензола толуол:</p> <p>1) относится к циклическим углеводородам;  2) содержит ароматическое кольцо;  3) имеет общую формулу <math>\text{C}_n\text{H}_{2n-6}</math>;  4) в составе молекулы содержит восемь атомов водорода;  5) НЕ имеет запаха.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Бензол  и толуол  относятся к гомологическому ряду, общая формула которого: <math>\text{C}_n\text{H}_{2n-6}</math>. Бензол имеет молекулярную формулу <math>\text{C}_6\text{H}_6</math>, молекулярная формула толуола: <math>\text{C}_7\text{H}_8</math>. Все углеводороды этого ряда имеют в своем составе ароматическое кольцо. Отличительным свойством аренов является наличие у них характерного запаха.</p> <p>В отличие от бензола толуол в составе молекулы содержит восемь атомов водорода</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. – § 17–18</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Спирты. Классификация. Строение. Структурная изомерия</p>	<p><b>A31.</b> Число спиртов состава <math>C_4H_{10}O</math>, которые можно окислить до альдегидов с таким же углеродным скелетом, равно:</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Альдегиды получают окислением первичных насыщенных одноатомных спиртов. В молекулах первичных спиртов гидроксильная группа связана с первичным атомом углерода.</p> <p>Составим структурные формулы первичных одноатомных спиртов состава <math>C_4H_{10}O</math>:</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$ <p>бутанол-1;</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$ <p>2-метилпропанол-1.</p> <p>Таким образом, число спиртов состава <math>C_4H_{10}O</math>, которые можно окислить до альдегидов с таким же углеродным скелетом, равно 2</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. – § 21–23</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Понятие о фенолах. Определение класса</p>	<p><b>A32.</b> Число соединений среди указанных:</p>  <p>которые относятся к классу фенолов, равно:</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Фенолы – производные ароматических углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода, непосредственно связанных с бензольным кольцом, замещены на гидроксильные группы. В зависимости от количества гидроксильных групп в молекулах фенолов их классифицируют на одно- и многоатомные фенолы.</p> <p>К фенолам относятся соединения, структурные формулы которых:</p>  <p>Верный ответ – 3</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. – § 27</p>



Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Альдегиды. Карбоновые кислоты. Химические свойства. Получение</p>	<p><b>A33.</b> Молярная масса (г/моль) органического соединения X, полученного согласно схеме превращений</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO}, t} \dots \xrightarrow{\text{Ag}_2\text{O} / \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}} \dots$ <p>— <math>\text{KOH}</math> → X, равна:</p> <p>1) 74; 2) 98; 3) 102; 4) 108; 5) 112.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Составим уравнения реакций в соответствии со схемой превращений и найдем молярную массу органического соединения X:</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + 2\text{Ag};$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK} + \text{H}_2\text{O};$ <p>X – <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}</math>, <math>M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}) = 112</math> г/моль</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. – § 23, 30, 34</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Представители высших карбоновых кислот. Мыла</p>	<p><b>A34.</b> Причиной уменьшения моющей способности мыла в жесткой воде является реакция, протекающая между веществами:</p> <p>1) <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}</math> и <math>\text{CaCO}_3</math>; 2) <math>\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}</math> и <math>\text{NaHCO}_3</math>; 3) <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}</math> и <math>\text{KHCO}_3</math>; 4) <math>\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}</math> и <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math>; 5) <math>\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOK}</math> и <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Мыло представляет собой растворимые в воде натриевые или калиевые соли высших жирных кислот (пальмитиновой <math>\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}</math>, стеариновой <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}</math>, олеиновой <math>\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}</math>). Оно относится к веществам, которые обладают моющими свойствами.</p> <p>При использовании мыла в жесткой воде, которая содержит ионы кальция и магния, его моющее действие уменьшается, так как в растворе образуются нерастворимые кальциевые и магниевые соли высших жирных кислот.</p> <p>Из указанных солей жесткость воды обусловлена ионами, содержащимися в соли <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math>. Уравнение реакции:  <math display="block">2\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = (\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_2\text{Mg} \downarrow + 2\text{NaHCO}_3.</math> Значит, причиной уменьшения моющей способности мыла в жесткой воде является реакция между веществами <math>\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}</math> и <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</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. – § 43</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Состав, строение молекул. Химические свойства</p>	<p><b>A35.</b> Как крахмал, так и целлюлоза:</p> <p>1) состоят из структурных звеньев, изображенных на рисунке  ;</p> <p>2) изменяют окраску метилоранжа в водном растворе;</p> <p>3) полностью окисляются кислородом до углекислого газа и воды;</p> <p>4) подвергаются гидролизу с образованием мальтозы;</p> <p>5) НЕ реагируют с минеральными кислотами.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Крахмал и целлюлоза являются представителями природных полисахаридов, которые образуются в растениях. Как многие органические соединения, оба полимера полностью окисляются кислородом до углекислого газа и воды. Подобно спиртам целлюлоза образует сложные эфиры с азотной кислотой. Крахмал подвергается ферментативному гидролизу с образованием мальтозы. При этом ни крахмал, ни целлюлоза не изменяют окраску индикаторов в водном растворе.</p> <p>Макромолекулы обоих полисахаридов состоят из остатков глюкозы. Однако макромолекулы крахмала образованы остатками <math>\alpha</math>-глюкозы</p> <p> , макромолекулы целлюлозы – остатками <math>\beta</math>-глюкозы</p> <p></p> <p>Значит, верный вариант ответа – 3</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. – § 47–50</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Белки. Химические свойства</p>	<p><b>A36.</b> Появление желтой окраски при обработке белка концентрированной азотной кислотой указывает на наличие в остатках аминокислот, образующих белок:</p> <p>1) пептидных связей;</p> <p>2) гидроксильных групп;</p> <p>3) аминогрупп;</p> <p>4) бензольных колец;</p> <p>5) альдегидных групп.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Для белков характерны цветные реакции, например, ксантопротеиновая и биуретовая. Ксантопротеиновая реакция протекает, если белок обработать концентрированной азотной кислотой. При этом белок приобретает желтую окраску. Данная реакция свидетельствует о наличии в белках остатков аминокислот, содержащих бензольное кольцо.</p> <p>Правильный ответ – 4</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. – § 56</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Амины.</p> <p>Особенности строения.</p> <p>Химические свойства</p>	<p><b>A37.</b> При взаимодействии анилина с серной кислотой (20 °С) в мольном соотношении 2 : 1 образуется органическое соединение:</p> <p>1)  ;</p> <p>2)  ;</p> <p>3)  ;</p> <p>4)  ;</p> <p>5)  .</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Запишем уравнения возможных реакций анилина <math>C_6H_5NH_2</math>, или , с серной кислотой:</p> <p>в мольном соотношении реагентов 2 : 1</p> $2 \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$ <p>в мольном соотношении реагентов 1 : 1</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{HSO}_4$ <p>Таким образом, при взаимодействии анилина с серной кислотой в мольном соотношении 2 : 1 образуется органическое соединение </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. – § 52</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Общие понятия о высокомолекулярных соединениях</p>	<p><b>A38.</b> Образец поли-1,1-дифторэтилена имеет среднюю относительную молекулярную массу 99 840. Среднее число структурных звеньев в его макромолекуле составляет:</p> <p>1) 1560;</p> <p>2) 2190;</p> <p>3) 3120;</p> <p>4) 3400;</p> <p>5) 4110.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Мономером в реакции полимеризации, в результате которой образуется поли-1,1-дифторэтилен <math>-(CF_2-CH_2)_n-</math>, является 1,1-дифторэтен <math>F_2C=CH_2</math>. Поскольку относительная молекулярная масса одного структурного звена поли-1,1-дифторэтилена равна 64, а относительная молекулярная масса полимера 99 840, среднее число мономерных звеньев в его макромолекуле составляет: <math>99\ 840 / 64 = 1560</math></p> <p>Значит, верный вариант ответа – 1</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 42;</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</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание								
<p>Органическая химия.</p> <p>Распознавание органических веществ</p>	<p><b>В1.</b> Установите соответствие между органическим веществом и реактивом, с помощью которого можно определить это вещество. Все реакции протекают в водном растворе.</p> <table border="1" data-bbox="356 408 958 579"> <tr> <td>А) ацетат натрия</td> <td>1) FeCl<sub>3</sub></td> </tr> <tr> <td>Б) фенол</td> <td>2) HI</td> </tr> <tr> <td>В) пропанамин-1</td> <td>3) Cu(OH)<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>Г) глицерин</td> <td>4) фенолфталеин</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, <b>например: АЗБ2В1Г4.</b></p> <p><b>Ответ: А2Б1В4Г3</b></p>	А) ацетат натрия	1) FeCl <sub>3</sub>	Б) фенол	2) HI	В) пропанамин-1	3) Cu(OH) <sub>2</sub>	Г) глицерин	4) фенолфталеин	<p>А) Ацетат натрия CH<sub>3</sub>COONa можно выявить с помощью иодоводородной кислоты (2) по характерному запаху образовавшейся уксусной кислоты. Уравнение реакции:  <math display="block">\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HI} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaI}.</math></p> <p>Б) Из предложенных реактивов фенол C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH вступает в химическое взаимодействие с водным раствором FeCl<sub>3</sub> (1), в результате чего раствор окрашивается в фиолетовый цвет.</p> <p>В) Вещество пропанамин-1 CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> можно определить по малиновой окраске фенолфталеина (4) в водном растворе. При растворении в воде амины связывают протоны за счет неподеленной электронной пары атома азота, в растворе увеличивается концентрация гидроксид-ионов OH<sup>-</sup>:</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\ddot{\text{N}}\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{+}{\text{N}}\text{H}_3 + \text{OH}^-.$ <p>Г) Для выявления глицерина можно воспользоваться свежеприготовленным Cu(OH)<sub>2</sub> (3), потому что в результате реакции раствор приобретает ярко-синюю окраску.</p> <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы и получим: А2Б1В4Г3</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. – § 26–27, 34–35, 52</p>
А) ацетат натрия	1) FeCl <sub>3</sub>										
Б) фенол	2) HI										
В) пропанамин-1	3) Cu(OH) <sub>2</sub>										
Г) глицерин	4) фенолфталеин										

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Тепловой эффект химической реакции</p>	<p><b>В2.</b> При сжигании пропана количеством 1 моль выделяется 2220 кДж теплоты, а при сжигании 1 моль бутана – 2880 кДж теплоты. Рассчитайте молярную массу (<b>г/моль</b>) пропан-бутановой смеси, сжигание 100 г которой дает 5018 кДж теплоты.</p> <p><b>Ответ: 48</b></p>	<p>1) Пусть в исходной смеси углеводородов количество пропана <math>C_3H_8</math> равно <math>x</math> моль, количество бутана <math>C_4H_{10}</math> – <math>y</math> моль, тогда массы пропана и бутана составляют <math>44x</math> г и <math>58y</math> г соответственно, а масса их смеси равна: <math>44x + 58y = 100</math>.</p> <p>2) Поскольку при сжигании пропана количеством 1 моль выделяется 2220 кДж теплоты, теплота, выделившаяся при сгорании <math>x</math> моль этого углеводорода, равна <math>2220x</math> кДж. Количество теплоты, которое выделяется при сжигании 1 моль бутана, составляет 2880 кДж, при сжигании <math>y</math> моль – 2880 <math>y</math> кДж. Зная суммарную теплоту, выделившуюся при сжигании 100 г смеси углеводородов, составим систему уравнений и найдем количества пропана и бутана в смеси газов.</p> $\begin{cases} 44x + 58y = 100 \\ 2220x + 2880y = 5018 \end{cases}$ <p><math>x = 1,519</math>, <math>n(C_3H_8) = 1,519</math> моль;  <math>y = 0,571</math>, <math>n(C_4H_{10}) = 0,571</math> моль.</p> <p>3) Рассчитаем молярную массу пропан-бутановой смеси:</p> $M(\text{смеси}) = \frac{m(\text{смеси})}{n(\text{смеси})};$ $n(\text{смеси}) = 1,519 \text{ моль} + 0,571 \text{ моль} = 2,09 \text{ моль};$ $M(\text{смеси}) = \frac{100 \text{ г}}{2,09 \text{ моль}} = 48 \text{ г/моль}$	<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. – § 25;</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. – § 6</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Расчеты по химическим уравнениям массы, количества по известной массе, количеству одного из вступивших в реакцию или образовавшихся веществ</p>	<p><b>В3.</b> При полном гидролизе смеси триглицеридов раствором гидроксида натрия образовались глицерин массой 23 г и мыла общей массой 225 г. Определите массу (г) исходной смеси триглицеридов.</p> <p><b>Ответ: 218</b></p>	<p>1) Вычислим количество глицерина, образовавшегося в результате гидролиза триглицеридов:</p> $n(\text{глицер.}) = \frac{m(\text{глицер.})}{M(\text{глицер.})}, \quad M(\text{глицер.}) = 92 \text{ г/моль};$ $n(\text{глицер.}) = \frac{23 \text{ г}}{92 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль.}$ <p>2) Составим уравнение реакции гидролиза и определим массу триглицерида:</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{---} \text{R}_1 \end{array} \\   \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{---} \text{R}_2 \end{array} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} \begin{array}{l} \text{//} \text{O} \\ \text{---} \text{R}_3 \end{array} \end{array} + 3\text{NaOH} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\   \\ \text{CH} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{R}_1\text{COONa} \\ \text{R}_2\text{COONa} \\ \text{R}_3\text{COONa.} \end{array}$ <p>Исходя из уравнения реакции:</p> $n(\text{NaOH}) = 3n(\text{глицер.}) = 3 \cdot 0,25 \text{ моль} = 0,75 \text{ моль};$ $m(\text{триглиц.}) = m(\text{мыла}) + m(\text{глицер.}) - m(\text{NaOH});$ $m(\text{триглиц.}) = 225 \text{ г} + 23 \text{ г} - 0,75 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 218 \text{ г}$	<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. – § 37, 42</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между основными классами органических соединений</p>	<p><b>В4.</b> Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ А и Б, полученных в результате следующих превращений (X<sub>2</sub> – НЕорганический продукт реакции):</p> $\begin{array}{l} \text{глюкоза} \xrightarrow{\text{дрожжи}} \begin{cases} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) 170^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{\text{HBr}, t} \text{А} \\ \text{X}_2 (\text{изб}) \xrightarrow{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow{\text{HCOOH}} \text{Б.} \end{cases} \end{array}$ <p><b>Ответ: 177</b></p>	<p>1) Составим уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{X}_1) + 2\text{CO}_2\uparrow (\text{X}_2);$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}), 170^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr} \xrightarrow{t} \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} (\text{А});$ $\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3;$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCOOH} = \text{HCOONa} (\text{Б}) + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>2) Определим сумму молярных масс органических веществ А и Б:</p> $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = 109 \text{ г/моль}; \quad M(\text{HCOONa}) = 68 \text{ г/моль.}$ <p>Сумма молярных масс А и Б равна 177 г/моль</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. – § 23, 34, 45</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
<p>Органическая химия.</p> <p>Аминокислоты. Изомерия номенклатура. Физические химические свойства. Получение</p>	<p><b>В5.</b> Выберите четыре утверждения, верно характеризующие глицин.</p> <table border="1" data-bbox="338 347 981 660"> <tr><td>1</td><td>является гомологом анилина</td></tr> <tr><td>2</td><td>обладает амфотерными свойствами</td></tr> <tr><td>3</td><td>изменяет окраску метилоранжа в водном растворе</td></tr> <tr><td>4</td><td>бесцветное кристаллическое вещество (н. у.)</td></tr> <tr><td>5</td><td>реагирует с серной кислотой</td></tr> <tr><td>6</td><td>по номенклатуре ИЮПАК имеет название аминокетановая кислота</td></tr> </table> <p>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), <b>например: 3265.</b></p> <p><b>Ответ: 2456</b></p>	1	является гомологом анилина	2	обладает амфотерными свойствами	3	изменяет окраску метилоранжа в водном растворе	4	бесцветное кристаллическое вещество (н. у.)	5	реагирует с серной кислотой	6	по номенклатуре ИЮПАК имеет название аминокетановая кислота	<p>Глицин – аминокислота, формула которой <math>\text{CH}_2(\text{NH}_2) - \text{COOH}</math>. По номенклатуре ИЮПАК имеет название аминокетановая, или аминокетановая кислота. Представляет собой бесцветное кристаллическое вещество (н. у.). Поскольку в молекуле глицина содержатся две функциональные группы с противоположными химическими свойствами (с основными: <math>-\text{NH}_2</math>, с кислотными: <math>-\text{COOH}</math>), то он обладает амфотерными свойствами. Глицин реагирует как с гидроксидом натрия, так и с серной кислотой, не изменяет окраску метилоранжа в водном растворе. Уравнения реакций:</p> $\text{CH}_2(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_2(\text{NH}_2) - \text{COONa} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{CH}_2(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HOOC} - \text{CH}_2(\text{NH}_3^+)\text{HSO}_4^-.$ <p>Анилин – ароматический амин, поэтому глицин не может быть его гомологом.</p> <p>Значит, верными являются утверждения – 2, 4, 5, 6</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. – § 53</p>
1	является гомологом анилина														
2	обладает амфотерными свойствами														
3	изменяет окраску метилоранжа в водном растворе														
4	бесцветное кристаллическое вещество (н. у.)														
5	реагирует с серной кислотой														
6	по номенклатуре ИЮПАК имеет название аминокетановая кислота														
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ</p>	<p><b>В6.</b> Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А – Г):</p> $\text{ZnBr}_2 \xrightarrow{\text{А}} \text{ZnF}_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{В}} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{Г}} \text{Mg}(\text{OH})_2.$ <p>Для осуществления превращений выберите четыре реагента из предложенных:</p> <p>1) <math>\text{AgNO}_3</math>;    3) <math>\text{Mg}</math>;    5) <math>\text{LiOH}</math>;    7) <math>\text{Fe}</math>.  2) <math>\text{HF}</math>;    4) <math>\text{HNO}_3</math>;    6) <math>\text{AgF}</math>;</p> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, <b>например: А4Б1В5Г2.</b></p> <p><b>Ответ: А6Б4В3Г5</b></p>	<p>Составим уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $\text{ZnBr}_2 + 2\text{AgF} = \text{ZnF}_2 + 2\text{AgBr}\downarrow, \text{ реагент А – AgF (6);}$ $\text{ZnF}_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HF}, \text{ реагент Б – HNO}_3 \text{ (4);}$ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Mg} = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn}, \text{ реагент В – Mg (3);}$ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{LiOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{LiNO}_3, \text{ реагент Г – LiOH (5).}$ <p>Приведем в соответствие превращения и реагенты и получим: А6Б4В3Г5</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. – § 3–4, 33;</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. – § 1–2, 33</p>												

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Распознавание неорганических веществ</p>	<p><b>В7.</b> Твердый оксид <b>А</b>, при обычных условиях нерастворимый в воде и кислотах, широко применяется в строительстве. При сплавлении <b>А</b> с пищевой содой образуется соль <b>Б</b> и не имеющий запаха, растворимый в воде газ (н. у.) <b>В</b>. При пропускании избытка вещества <b>В</b> через водный раствор гашеной извести получается соль <b>Г</b>, ионы которой обуславливают жесткость воды. При добавлении к <b>Г</b> известковой воды образуется труднорастворимая соль <b>Д</b>. Установите соответствие между буквой, которой обозначено вещество, и молярной массой (г/моль) вещества.</p> <table border="1" data-bbox="376 624 958 783"> <tr> <td><b>А</b></td> <td>1) 122</td> </tr> <tr> <td><b>Б</b></td> <td>2) 100</td> </tr> <tr> <td><b>В</b></td> <td>3) 44</td> </tr> <tr> <td><b>Г</b></td> <td>4) 60</td> </tr> <tr> <td><b>Д</b></td> <td>5) 162</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, <b>например: А1Б3В2Г5Д4.</b></p> <p><b>Ответ: А4Б1В3Г5Д2</b></p>	<b>А</b>	1) 122	<b>Б</b>	2) 100	<b>В</b>	3) 44	<b>Г</b>	4) 60	<b>Д</b>	5) 162	<p>1) Твердый оксид <b>А</b>, который при обычных условиях не растворим в воде и кислотах, широко применяется в строительстве, – это оксид кремния(IV) <math>\text{SiO}_2</math>. При сплавлении <math>\text{SiO}_2</math> с пищевой содой <math>\text{NaHCO}_3</math> протекает реакция, продуктами которой являются соль и не имеющий запаха, растворимый в воде углекислый газ. Уравнение реакции:</p> $2\text{NaHCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{SiO}_3 (\mathbf{Б}) + 2\text{CO}_2 \uparrow (\mathbf{В}) + \text{H}_2\text{O}.$ <p>При пропускании избытка углекислого газа через водный раствор <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> получается соль <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math> (<b>Г</b>), ионы которой обуславливают жесткость воды. При добавлении к <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math> известковой воды <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> образуется труднорастворимая соль <math>\text{CaCO}_3</math> (<b>Д</b>). Уравнения реакций:</p> $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 (\text{изб}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\mathbf{Г});$ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3 (\mathbf{Д}) + 2\text{H}_2\text{O}.$ <p>2) Найдем молярные массы веществ, зашифрованных буквами <b>А–Д</b>:  <math>M(\text{SiO}_2) = 60</math> г/моль; <math>M(\text{Na}_2\text{SiO}_3) = 122</math> г/моль; <math>M(\text{CO}_2) = 44</math> г/моль;  <math>M(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 162</math> г/моль; <math>M(\text{CaCO}_3) = 100</math> г/моль.</p> <p>3) Установим соответствие между буквой, которой обозначено вещество, и молярной массой вещества, в результате чего получим: <b>А4Б1В3Г5Д2</b></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. – § 35;</p> <p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 16–19</p>		
<b>А</b>	1) 122														
<b>Б</b>	2) 100														
<b>В</b>	3) 44														
<b>Г</b>	4) 60														
<b>Д</b>	5) 162														
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Азотная кислота и ее соли. Химические свойства. Применение</p>	<p><b>В8.</b> Выберите три утверждения, верно характеризующие азотную кислоту.</p> <table border="1" data-bbox="349 1031 983 1326"> <tr> <td>1</td> <td>является сильным электролитом</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>\text{HNO}_3</math> (конц) с железом и алюминием реагирует только при нагревании</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>в реакции с неактивными металлами образуются соль и водород</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>массовые доли водорода и азота равны 2,2 % и 75,2 % соответственно</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>образует два типа солей: нитриды и нитриты</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>смешивается с водой в любых соотношениях</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), <b>например: 235.</b></p> <p><b>Ответ: 126</b></p>	1	является сильным электролитом	2	$\text{HNO}_3$ (конц) с железом и алюминием реагирует только при нагревании	3	в реакции с неактивными металлами образуются соль и водород	4	массовые доли водорода и азота равны 2,2 % и 75,2 % соответственно	5	образует два типа солей: нитриды и нитриты	6	смешивается с водой в любых соотношениях	<p>Молекулярная формула азотной кислоты – <math>\text{HNO}_3</math>. Это одноосновная кислота, является сильным электролитом. <math>\text{HNO}_3</math> образует один тип солей – нитраты. Имея высокую растворимость, смешивается с водой в любых соотношениях.</p> <p>Массовые доли водорода и азота в <math>\text{HNO}_3</math> равны 1,59 % и 22,2 % соответственно. Концентрированная азотная кислота реагирует с железом и алюминием только при нагревании. Кроме того, <math>\text{HNO}_3</math> вступает в реакции с некоторыми малоактивными металлами, при этом водород не выделяется.</p> <p>Таким образом, верными являются утверждения: 1, 2, 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. – § 43</p>
1	является сильным электролитом														
2	$\text{HNO}_3$ (конц) с железом и алюминием реагирует только при нагревании														
3	в реакции с неактивными металлами образуются соль и водород														
4	массовые доли водорода и азота равны 2,2 % и 75,2 % соответственно														
5	образует два типа солей: нитриды и нитриты														
6	смешивается с водой в любых соотношениях														



Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке</p>	<p><b>В9.</b> К водному раствору уксусной кислоты объемом 160 см<sup>3</sup> с молярной концентрацией кислоты 1,5 моль/дм<sup>3</sup> прибавили питьевую соду массой 21 г. При этом выделился газ объемом (н. у.) 5 дм<sup>3</sup>. Определите выход (%) полученного в результате реакции газа.</p> <p><b>Ответ: 93</b></p>	<p>1) Составим уравнение реакции и определим количества реагирующих веществ:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot V_{\text{р-ра}}(\text{CH}_3\text{COOH});$ $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,5 \text{ моль/дм}^3 \cdot 0,16 \text{ дм}^3 = 0,24 \text{ моль};$ $n(\text{NaHCO}_3) = m(\text{NaHCO}_3) / M(\text{NaHCO}_3);$ $n(\text{NaHCO}_3) = 21 \text{ г} / 84 \text{ г/моль} = 0,25 \text{ моль}.$ <p>Согласно уравнению реакции NaHCO<sub>3</sub> находится в небольшом избытке. Расчет продукта реакции выполняем исходя из данных о количестве уксусной кислоты.</p> <p>2) Вычислим объем углекислого газа, который можно получить теоретически:</p> $n(\text{CO}_2) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,24 \text{ моль};$ $V_{\text{теор}}(\text{CO}_2) = V_{\text{м}} \cdot n = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} \cdot 0,24 \text{ моль} = 5,376 \text{ дм}^3.$ <p>3) Определим выход полученного в результате реакции газа:</p> $\eta = V_{\text{практ}}(\text{CO}_2) / V_{\text{теор}}(\text{CO}_2) = 5 \text{ дм}^3 / 5,376 \text{ дм}^3 = 0,93, \text{ или } 93 \%$	<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. – § 25, 37</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах</p>	<p><b>В10.</b> Сплав золота и меди массой 24 г обработали избытком концентрированной серной кислоты. После полного завершения реакции выделившийся газ (н. у.) поглотили избытком раствора гидроксида калия. В результате реакции образовалась только одна соль, массовая доля которой в растворе массой 375 г составила 0,15. Рассчитайте массовую долю (%) золота в исходном сплаве металлов.</p> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Из двух металлов, находящихся в сплаве, с концентрированной серной кислотой в реакцию вступает только медь.</p> <p>Составим уравнения протекающих реакций:</p> $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} (1);$ $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} (\text{изб}) = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} (2).$ <p>1) Вычислим количество образовавшейся соли и массу меди в сплаве:</p> $n(\text{K}_2\text{SO}_3) = \frac{m(\text{K}_2\text{SO}_3)}{M(\text{K}_2\text{SO}_3)} = \frac{m(\text{p} - \text{ра}) \cdot w(\text{K}_2\text{SO}_3)}{M(\text{K}_2\text{SO}_3)};$ $n(\text{K}_2\text{SO}_3) = \frac{375 \text{ г} \cdot 0,15}{158 \text{ г} / \text{моль}} = 0,356 \text{ моль}.$ <p>Согласно уравнениям реакций: <math>n(\text{Cu}) = n(\text{K}_2\text{SO}_3) = 0,356 \text{ моль};</math>  <math>m(\text{Cu}) = 0,356 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 22,784 \text{ г}.</math></p> <p>2) Рассчитаем массовую долю золота в сплаве:</p> $w(\text{Au}) = \frac{m(\text{сплава}) - m(\text{Cu})}{m(\text{сплава})} = \frac{24 \text{ г} - 22,784 \text{ г}}{24 \text{ г}} = 0,05, \text{ или } 5 \%$	<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. – § 28, 38–40, 44;</p> <p>Сборник задач по химии : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В.Н. Хвалюк, В. И. Резяпкин ; под ред. В. Н. Хвалюка. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2012. – § 28, прим. 24</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Насыщенные растворы.</p> <p>Растворимость</p>	<p><b>В11.</b> В фарфоровую чашку массой 12,6 г поместили насыщенный при 25 °С раствор нитрата калия. Масса чашки с раствором составляет 118,4 г. После полного выпаривания раствора масса чашки с содержимым уменьшилась до 41,9 г. Найдите растворимость (<b>г на 100 г воды</b>) нитрата калия при данной температуре.</p> <p><b>Ответ: 38</b></p>	<p>1) Вычислим массу воды в насыщенном растворе:  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{с чашкой(р-ра)}} - m_{\text{с чашкой(соли)}};</math>  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = 118,4 \text{ г} - 41,9 \text{ г} = 76,5 \text{ г}.</math></p> <p>2) Найдём растворимость соли нитрата натрия при данной температуре:  <math>m(\text{соли}) = m_{\text{с чашкой(соли)}} - m(\text{чашки}) = 41,9 \text{ г} - 12,6 \text{ г} = 29,3 \text{ г};</math>  в 76,5 г <math>\text{H}_2\text{O}</math> растворяется 29,3 г <math>\text{NaNO}_3</math>  в 100 г <math>\text{H}_2\text{O}</math> растворяется <math>x</math> г <math>\text{NaNO}_3</math>  <math>x = 38</math>, растворимость соли: 38 г в 100 г воды</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. – § 26–27;</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. – § 30</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Расчет объемных отношений газообразных (н. у.) веществ по химическим уравнениям</p>	<p><b>В12.</b> Смесь неона и озона объемом (н. у.) 14 <math>\text{дм}^3</math> имеет плотность 1,25 <math>\text{г/дм}^3</math>. Вычислите максимальный объем (н. у., <math>\text{дм}^3</math>) угарного газа, который можно окислить указанной смесью.</p> <p><b>Ответ: 12</b></p>	<p>1) Определим количество и массу исходной смеси газов:  <math>n(\text{смеси}) = \frac{V(\text{смеси})}{V_{\text{м}}} = \frac{14 \text{ дм}^3}{22,4 \text{ дм}^3 / \text{моль}} = 0,625 \text{ моль};</math>  <math>m(\text{смеси}) = V(\text{смеси}) \cdot \rho = 14 \text{ дм}^3 \cdot 1,25 \text{ г/дм}^3 = 17,5 \text{ г}.</math></p> <p>2) Обозначим количества газов в составе смеси как: <math>n(\text{Ne}) - x</math> моль, а <math>n(\text{O}_3) - y</math> моль, тогда <math>m(\text{Ne}) - 20x</math> г, а <math>m(\text{O}_3) - 48y</math> г. Составим уравнение с двумя переменными и найдем количества веществ в газообразной смеси.</p> $\begin{cases} x + y = 0,625 \\ 20x + 48y = 17,5 \end{cases}$ <p><math>x = 0,446</math>; <math>y = 0,179</math>;  <math>n(\text{Ne}) = 0,446</math> моль, <math>n(\text{O}_3) = 0,179</math> моль.</p> <p>3) Составим уравнение реакции и вычислим максимальный объем угарного газа, который можно окислить данным количеством озона:  <math>3\text{CO} + \text{O}_3 = 3\text{CO}_2.</math>  Согласно уравнению реакции: <math>n(\text{CO}) = n(\text{O}_3) \cdot 3</math>;  <math>n(\text{CO}) = 0,179 \text{ моль} \cdot 3 = 0,537 \text{ моль};</math>  <math>V(\text{CO}) = V_{\text{м}} \cdot n = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} \cdot 0,537 \text{ моль} = 12 \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. – § 8–10</p>