

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

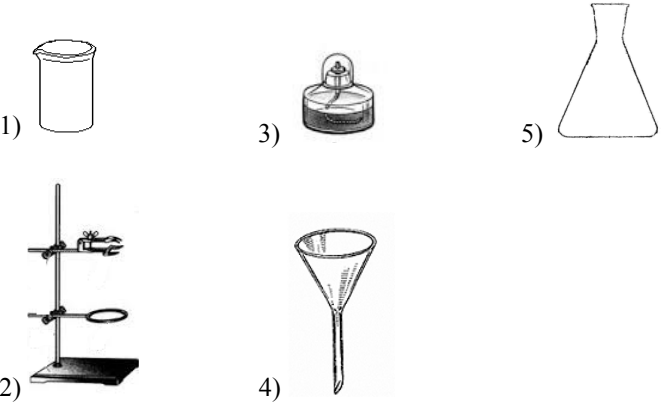





ДРТ–2021 г.

Тематическое консультирование по химии

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Основные химические понятия	<p><b>A1.</b> Молекулой является частица, формула которой:</p> <p>1) <math>\text{Fe}^{3+}</math>; 2) <math>\text{N}_2\text{O}</math>; 3) <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math>; 4) <math>\text{MgOH}^+</math>; 5) <math>\text{H}</math>.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Как атомы, так и молекулы являются электронейтральными частицами. В задании это атом водорода <math>\text{H}</math> и молекула оксида азота(I) <math>\text{N}_2\text{O}</math> (состоит из атомов азота и кислорода). <math>\text{Fe}^{3+}</math>, <math>\text{MgOH}^+</math> – положительно заряженные ионы (катионы), <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> – отрицательно заряженный ион (анион). Правильный ответ – 2</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. – § 4–5, 15</p>
Неорганическая химия. Строение атома	<p><b>A2.</b> Относительная атомная масса элемента, содержащего в атоме 33 протона, равна:</p> <p>1) 75; 2) 72; 3) 35; 4) 33; 5) 32.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Число протонов в атоме равно числу электронов и равно атомному (порядковому) номеру химического элемента, определяя его место в периодической системе. 33 протона содержатся в атоме мышьяка. Значит, атомный номер мышьяка равен 33, его относительная атомная масса – 75</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</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Периодичность изменения свойств химических элементов образованных ими веществ</p>	<p><b>A3.</b> Кислотные свойства оксидов, образованных элементами третьего периода в высшей степени окисления, с уменьшением атомного номера элемента:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сначала ослабевают, затем усиливаются;</li> <li>2) сначала усиливаются, затем ослабевают;</li> <li>3) не изменяются;</li> <li>4) усиливаются;</li> <li>5) ослабевают.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Периодическая система является графическим выражением периодического закона, согласно которому свойства атомов химических элементов, а также свойства образуемых ими простых и сложных веществ находятся в периодической зависимости от зарядов атомных ядер. По мере увеличения заряда ядра для элементов группы А в периоде слева направо неметаллические свойства усиливаются, а в группе сверху вниз ослабевают.</p> <p>Значит, кислотные свойства оксидов, образованных элементами третьего периода в высшей степени окисления, с уменьшением атомного номера ослабевают</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. света, 2011. – § 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>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Химическая связь</p>	<p><b>A4.</b> Межмолекулярная водородная связь возникает между молекулами вещества:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) H<sub>2</sub>;</li> <li>2) CH<sub>3</sub>OH;</li> <li>3) N(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>;</li> <li>4) HCHO;</li> <li>5) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Одной из разновидностей межмолекулярного взаимодействия является водородная связь. Ее возникновение обусловлено тем, что связь атома водорода с элементом, имеющим высокую электроотрицательность (N, O, F), очень полярна, как в молекуле метанола CH<sub>3</sub>→O<sup>δ-</sup>←H<sup>δ+</sup>. На атоме водорода в молекуле спирта возникает частичный положительный заряд, из-за чего такой атом водорода притягивается неподеленной парой электронов атома кислорода другой молекулы спирта. Это приводит к возникновению межмолекулярной водородной связи. На схеме водородная связь обозначается тремя точками:</p> $\begin{array}{cccc} \dots \text{O}^{\delta-} \leftarrow \text{H}^{\delta+} & \dots \text{O}^{\delta-} \leftarrow \text{H}^{\delta+} & \dots \text{O}^{\delta-} \leftarrow \text{H}^{\delta+} & \dots \text{O}^{\delta-} \leftarrow \text{H}^{\delta+} \dots \\   &   &   &   \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \end{array}$ <p>В молекуле H<sub>2</sub> присутствует только ковалентная неполярная связь; в молекулах C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, N(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> и HCHO из-за невысокой разности в электроотрицательности С и Н – ковалентные малополярные связи.</p> <p>Значит, правильный вариант ответа – 2</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. – § 23;</p> <p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. света, 2013. – § 22</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Валентность и степень окисления атомов химических элементов</p>	<p><b>A5.</b> Валентность кремния НЕ совпадает с его степенью окисления в веществе:</p> <p>1) SiH<sub>4</sub>; 2) SiF<sub>4</sub>; 3) Si; 4) SiC; 5) SiO<sub>2</sub>.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Валентность – мера способности атомов химического элемента образовывать химические связи с другими атомами. Она определяется числом атомных орбиталей, которые данный атом использует для образования ковалентных связей.</p> <p>Степень окисления – величина, равная заряду, образуемому на атоме, если предположить, что общие электронные пары полностью смещены к более электроотрицательным атомам. Алгебраическая сумма степеней окисления атомов в соединении равна нулю, а в ионе – его заряду.</p> <p>Валентность кремния во всех указанных веществах равна IV, поскольку кремний в них образует по четыре ковалентные связи.</p> <p>Определим степени окисления атомов кремния: Si<sup>+4</sup>H<sub>4</sub><sup>-1</sup>; Si<sup>+4</sup>F<sub>4</sub><sup>-1</sup>; Si<sup>0</sup>; Si<sup>+4</sup>C<sup>-4</sup>; Si<sup>+4</sup>O<sub>2</sub><sup>-2</sup>.</p> <p>Значит, валентность кремния НЕ совпадает с его степенью окисления в простом веществе кремнии</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. – § 21, 46</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Химические элементы-неметаллы. Аллотропия</p>	<p><b>A6.</b> Даны вещества: углекислый газ, алмаз, озон, азот, белый фосфор. Число различных химических элементов, входящих в состав этих веществ, равно:</p> <p>1) 6; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Качественный состав вещества определяется его формулой.</p> <p>Запишем формулы соединений в соответствии с их названиями: углекислый газ – CO<sub>2</sub>, алмаз – C, озон – O<sub>3</sub>, азот – N<sub>2</sub>, белый фосфор – P<sub>4</sub>.</p> <p>Таким образом, число различных химических элементов, входящих в состав указанных веществ, равно 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. – § 5, 35</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление количества вещества по его объему (для газов, при н. у.)</p>	<p><b>A7.</b> Число атомов водорода в аммиаке объемом (при н. у.) 7,84 дм<sup>3</sup> равно:</p> <p>1) 6,321 · 10<sup>23</sup>; 2) 3,161 · 10<sup>23</sup>; 3) 2,107 · 10<sup>23</sup>; 4) 1,910 · 10<sup>23</sup>; 5) 2,222 · 10<sup>23</sup>.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>1) Рассчитаем количество атомов водорода в аммиаке объемом 7,84 дм<sup>3</sup>:</p> $n = V / V_m;$ $n(\text{NH}_3) = 7,84 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,35 \text{ моль};$ $n(\text{H}) = 3n(\text{NH}_3) = 0,35 \text{ моль} \cdot 3 = 1,05 \text{ моль}.$ <p>2) Вычислим число атомов водорода:</p> $N(\text{H}) = N_A \cdot n(\text{H});$ $N(\text{H}) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,05 \text{ моль} = 6,321 \cdot 10^{23} \text{ атомов}.$ <p>Правильный ответ – 1</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, 8–9</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Методы разделения смесей веществ. Простейшее лабораторное оборудование</p>	<p><b>A8.</b> При разделении смеси методом фильтрования НЕ используют:</p>  <p>1)  2)  3)  4)  5) </p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Для получения чистых веществ смеси разделяют на отдельные компоненты. Одним из самых простых методов разделения неоднородных смесей является фильтрование. 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 или газа. При этом при разделении неоднородной смеси методом фильтрования, как правило, не используют спиртовку.</p> <p>Правильный ответ – 3</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>Неорганическая химия.</p> <p>Оксиды, их состав, номенклатура</p>	<p><b>A9.</b> Вещество, формула которого <math>\text{CrO}_3</math>, имеет название:</p> <p>1) оксид хрома(III); 2) оксид хрома(II); 3) оксид хрома(VI); 4) гидроксид хрома(III); 5) оксид хрома(IV).</p> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Оксиды – сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых – кислород в степени окисления –2.</p> <p>Так как в составе гидроксида хрома(III) <math>\text{Cr}(\text{OH})_3</math> присутствует водород, это соединение не является оксидом.</p> <p>Валентность хрома в оксиде <math>\text{CrO}_3</math> равна VI, значит, его название – оксид хрома(VI)</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. – § 23</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Основания. Классификация. Химические свойства. Получение</p>	<p><b>A10.</b> При добавлении по каплям раствора гидроксида калия к разбавленному раствору соли сначала наблюдается выпадение осадка, а затем его растворение. Укажите формулу соли:</p> <p>1) <math>\text{Mg}(\text{NO}_3)_2</math>; 2) <math>\text{ZnCl}_2</math>; 3) <math>\text{FeSO}_4</math>; 4) <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math>; 5) <math>\text{CuSO}_4</math>.</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>В результате реакции между растворами гидроксида калия и соли образуется нерастворимый гидроксид, который в избытке щелочи растворяется. Значит, в данном эксперименте исходная соль содержит металл, соединения которого обладают амфотерными свойствами. Это <math>\text{ZnCl}_2</math>. Составим уравнения протекающих превращений:</p> $\text{ZnCl}_2 + 2\text{KOH} = 2\text{KCl} + \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow;$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4].$ <p>Правильный ответ – 2</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>



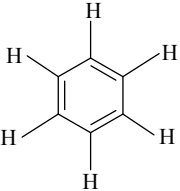


Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Кислоты, их состав, название. Химические свойства. Получение</p>	<p><b>A11.</b> Выберите утверждение, верно характеризующее свойства ВСЕХ кислот ряда – <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) образуют как средние, так и кислые соли;</li> <li>2) реагируют с <math>\text{KBr}</math>, <math>\text{FeO}</math>, <math>\text{Zn}</math>, <math>\text{LiOH}</math>;</li> <li>3) в водном растворе являются сильными электролитами;</li> <li>4) при комнатной температуре имеют жидкое агрегатное состояние;</li> <li>5) могут быть получены вытеснением серной кислотой из соответствующих солей.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Проанализируем данные утверждения.</p> <p>Утверждение 1 неверное, поскольку кислые соли образуются в результате неполного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на атомы металла, что характерно для многоосновных кислот. В молекуле <math>\text{HNO}_3</math> один атом водорода, поэтому она образует только средние соли. Неверно также утверждение 2, потому что из указанных веществ все кислоты могут реагировать лишь с <math>\text{LiOH}</math>. Кроме того, из трех кислот сильным электролитом является только <math>\text{HNO}_3</math> и только <math>\text{HNO}_3</math> при комнатной температуре имеет жидкое агрегатное состояние. Так как <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> является более сильной кислотой, чем <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>, значит, эти кислоты могут быть получены вытеснением серной кислотой из соответствующих солей.</p> <p>Таким образом, правильным является утверждение 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. – § 2, 32–34</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Соли, классификация. Химические свойства, получение</p>	<p><b>A12.</b> Укажите правильное утверждение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сульфат калия можно получить при взаимодействии растворов гидроксида калия и сульфата аммония;</li> <li>2) соль состава <math>\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2</math> имеет название гидрофосфат кальция;</li> <li>3) из перечисленных соединений – <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>, <math>\text{Mg}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{NaNO}_3</math> – только одно относится к классу солей;</li> <li>4) хлорид цинка в водном растворе реагирует с нитратом бария;</li> <li>5) ВСЕ соли в воде образуют концентрированные растворы.</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Проанализируем данные утверждения.</p> <p>Утверждение 1 верно, так как сульфат калия можно получить при взаимодействии растворов гидроксида калия и сульфата аммония.</p> <p>Уравнение реакции:  <math display="block">2\text{KOH} + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}.</math> </p> <p>Утверждение 2 является ошибочным, поскольку <math>\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2</math> имеет название дигидрофосфат кальция. Из трех веществ, указанных в утверждении 3, два относятся к классу солей (<math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> и <math>\text{NaNO}_3</math>). Хлорид цинка не может реагировать в водном растворе с нитратом бария, потому что не образуется малорастворимое или малодиссоциирующее вещество. Плохо растворимые соли (например, <math>\text{BaSO}_4</math>) не могут образовать концентрированные растворы.</p> <p>Правильным является утверждение 1</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. – § 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. – § 2, 31–33</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Галогены и их соединения	<p><b>A13.</b> Галогенсодержащий продукт Б, полученный по схеме превращений <math>\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{кат}, t} \text{A} \xrightarrow{\text{Br}_2, t} \text{B}</math>, может реагировать в разбавленном растворе с веществом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) KI;</li> <li>2) FeCl<sub>3</sub>;</li> <li>3) Cl<sub>2</sub>;</li> <li>4) Cu;</li> <li>5) CO<sub>2</sub>.</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Составим уравнения протекающих реакций:</p> $2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{кат}, t} \text{N}_2 + 3\text{H}_2 (\text{A});$ $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr} (\text{B}).$ <p>Из указанных веществ бромоводород может реагировать с Cl<sub>2</sub>.</p> <p>Уравнение реакции:</p> $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{Br}_2.$ <p>Правильный ответ – 3</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, 42
Неорганическая химия. Получение кислорода в лаборатории	<p><b>A14.</b> Установку, изображенную на рисунке, НЕВОЗМОЖНО использовать в лаборатории для получения и собирания кислорода, поскольку:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сосуд-приемник должен быть расположен дном вниз;</li> <li>2) необходимо нагревать реакцию смесь;</li> <li>3) кислород можно собирать только методом вытеснения воздуха;</li> <li>4) пробирка с реакционной смесью должна быть расположена строго горизонтально;</li> <li>5) пробирка с реакционной смесью должна быть расположена вертикально.</li> </ol>  <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Одним из лабораторных способов получения кислорода является разложение перманганата калия. Реакцию проводят при нагревании. Схема реакции:</p> $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow.$ <p>Собирать газы в лабораторных условиях можно вытеснением воды и вытеснением воздуха. На рисунке показан метод вытеснения воды. Этот метод применяют для собирания только малорастворимых в воде газов (кислород, азот, водород). Положение пробирки с реакционной смесью, а также сосуда-приемника изображено правильно.</p> <p>Так как реакция получения кислорода протекает при нагревании, то для ее проведения нужен нагревательный прибор, который отсутствует на рисунке.</p> <p>Верным является ответ 2</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, 22

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Соединения углерода</p>	<p><b>A15.</b> Накипь, образованная при кипячении жесткой воды, удаляется действием раствора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гидроксида калия;</li> <li>2) фторида натрия;</li> <li>3) поваренной соли;</li> <li>4) уксусной кислоты;</li> <li>5) гашеной извести.</li> </ol> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Накипь – минеральные нерастворимые отложения (<math>\text{CaCO}_3</math> и <math>\text{MgCO}_3</math>), которые образуются в водонагревательных устройствах при кипячении воды с временной жесткостью (присутствуют ионы <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{Mg}^{2+}</math>). Удаление накипи происходит путем растворения солей <math>\text{CaCO}_3</math> и <math>\text{MgCO}_3</math> при добавлении к ним определенных реактивов, например уксусной кислоты:</p> $\text{MgCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow;$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>Добавление гидроксида калия <math>\text{KOH}</math>, фторида натрия <math>\text{NaF}</math>, поваренной соли <math>\text{NaCl}</math>, гашеной извести <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> не приведет к растворению накипи, поскольку указанные вещества не взаимодействуют с карбонатами кальция и магния.</p> <p>Значит, накипь, образованная при кипячении жесткой воды, удаляется при действии раствора уксусной кислоты</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 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>Применение соединений углерода и кремния</p>	<p><b>A16.</b> В качестве строительных материалов, содержащих кремний, можно использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) известняк;</li> <li>б) стекло;</li> <li>в) кварцевый песок;</li> <li>г) мрамор;</li> <li>д) гипс.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) а, г, д;</li> <li>2) б, г, д;</li> <li>3) а, в;</li> <li>4) а, б, в, г;</li> <li>5) б, в.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Составим формулы веществ, которые являются основными компонентами данных в задании материалов: известняк – <math>\text{CaCO}_3</math>, стекло – <math>\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2</math>, кварцевый песок – <math>\text{SiO}_2</math>, мрамор – <math>\text{CaCO}_3</math>, гипс – <math>\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>В качестве строительных материалов, содержащих кремний, можно использовать стекло (б) и кварцевый песок (в)</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. – § 18–19;</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>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Химические свойства металлов. Ряд активности. Способы получения</p>	<p><b>A17.</b> Укажите пару металлов, в которой первый металл вытесняет второй из водного раствора его сульфата:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Co и Fe;</li> <li>2) Zn и Hg;</li> <li>3) Cu и Pb;</li> <li>4) Hg и Fe;</li> <li>5) Pb и Mn.</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Известно, что, чем ближе металл к началу ряда активности, тем легче его атомы отдают электроны, участвуя в окислительно-восстановительных процессах в водных растворах.</p> <p>В парах 1, 3–5 первый металл обладает меньшей восстановительной способностью (в ряду активности находится правее), чем второй. Поэтому вытеснение второго металла из водного раствора его сульфата первым металлом в этих парах невозможно.</p> <p>В паре 2 цинк обладает большей восстановительной способностью, чем ртуть (в ряду активности находится левее Hg), поэтому он может вытеснить ртуть из водного раствора ее сульфата</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. – § 50</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Растворимость веществ в воде. Концентрированные и разбавленные растворы</p>	<p><b>A18.</b> Концентрированный раствор хлорида меди(II) можно сделать разбавленным при:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) повышении его температуры;</li> <li>2) понижении его температуры;</li> <li>3) выпаривании части воды;</li> <li>4) добавлении порции <math>\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>;</li> <li>5) добавлении порции воды.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Для качественной характеристики растворов широко используются понятия <i>концентрированный раствор</i> и <i>разбавленный раствор</i>. В концентрированном растворе достаточно много растворенного вещества.</p> <p>При изменении температуры растворимость вещества меняется незначительно, поэтому на практике данные методы для разбавления растворов не применимы.</p> <p>При выпаривании части воды или добавлении порции <math>\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math> количество вещества в растворе увеличивается. Таким образом, раствор становится более концентрированным. Концентрированный раствор хлорида меди(II) можно сделать разбавленным при добавлении порции воды.</p> <p>Правильный ответ – 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. – § 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>Условия протекания реакций между растворами электролитов</p>	<p><b>A19.</b> Число возможных попарных взаимодействий в разбавленном водном растворе между ионами <math>\text{HCO}_3^-</math>, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{OH}^-</math>, <math>\text{H}^+</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math> равно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1;</li> <li>2) 2;</li> <li>3) 3;</li> <li>4) 4;</li> <li>5) 5.</li> </ol> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Запишем уравнения попарных взаимодействий между ионами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}</math>;</li> <li>2) <math>\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow</math>;</li> <li>3) <math>\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}</math>;</li> <li>4) <math>2\text{OH}^- + \text{Mg}^{2+} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow</math>.</li> </ol> <p>Значит, число возможных попарных взаимодействий в разбавленном водном растворе между данными ионами равно 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. – § 33–34</p>

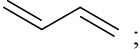


Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции</p>	<p><b>A20.</b> Практически осуществима реакция, схема которой:</p> <p>1) <math>\text{CuSO}_4 + \text{NaI} \rightarrow \text{CuI} + \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4</math>;  2) <math>\text{Hg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}</math>;  3) <math>\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{NO}_2</math>;  4) <math>\text{HI} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}</math>;  5) <math>\text{MnO} + \text{CO} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{CO}_2</math>.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Окислительно-восстановительные реакции протекают благодаря отдаче (окисление) и присоединению (восстановление) электронов. Указанные процессы сопровождаются изменением степеней окисления атомов. Обозначим степени окисления атомов:</p> <p>1) <math>\text{Cu}^{+2}\text{S}^{+6}\text{O}^{-2}_4 + \text{Na}^{+1}\text{I}^{-1} \rightarrow \text{Cu}^{+1}\text{I}^{-1} + \text{I}_2^0 + \text{Na}^{+1}_2\text{S}^{+6}\text{O}^{-2}_4</math>, окислительно-восстановительная реакция возможна;  2) <math>\text{Hg}^0 + \text{H}^{+1}\text{N}^{+5}\text{O}^{-2}_3 \rightarrow \text{Hg}^{+2}(\text{N}^{+5}\text{O}^{-2}_3)_2 + \text{H}^{+1}_2\text{O}^{-2}</math>, реакция невозможна, т. к. наблюдается только процесс окисления, а процесс восстановления отсутствует;  3) <math>\text{Mg}^{+2}(\text{N}^{+5}\text{O}^{-2}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}^{+2}\text{O}^{-2} + \text{N}^{+4}\text{O}^{-2}_2</math>, реакция невозможна, т. к. наблюдается только процесс восстановления, а процесс окисления отсутствует;  4) <math>\text{H}^{+1}\text{I}^{-1} + \text{N}^{+4}\text{O}^{-2}_2 \rightarrow \text{H}^{+1}\text{I}^{+5}\text{O}^{-2}_3 + \text{N}^{+5}\text{O}^{-2}_5 + \text{H}^{+1}_2\text{O}^{-2}</math>, реакция невозможна, т. к. наблюдается только процесс окисления, а процесс восстановления отсутствует;  5) <math>\text{Mn}^{+2}\text{O}^{-2} + \text{C}^{+2}\text{O}^{-2} \rightarrow \text{Mn}^{+4}\text{O}^{-2}_2 + \text{C}^{+4}\text{O}^{-2}_2</math>, реакция невозможна, т. к. наблюдается только процесс окисления, а процесс восстановления отсутствует.</p> <p>Таким образом, правильный ответ – 1</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. – § 21, 29</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Химическое строение органических соединений. Арены</p>	<p><b>A21.</b> Число формул из предложенных</p> <p>а)  б) <math>\text{C}_6\text{H}_6</math> в)  г)  д)  ,</p> <p>которые соответствуют бензолу, равно:</p> <p>1) 1;  2) 2;  3) 3;  4) 4;  5) 5.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Молекулярная формула отражает качественный и количественный состав соединения. Порядок соединения атомов в молекуле показывает структурная формула.</p> <p>Молекулярная формула бензола <math>\text{C}_6\text{H}_6</math> (б). Структурную формулу изображают несколькими способами. Запись двух из них (а, г) отражает существование атомов углерода в <math>sp^2</math>-гибридном состоянии. Запись еще одной (в) условно показывает существование единого электронного облака, охватывающего все шесть объединенных в цикл атомов углерода (обозначают кругом внутри шестиугольника).</p> <p>Из приведенных структурных формул бензолу не соответствует только формула  (циклогексан)</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 –3, 17</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Алкины: номенклатура, строение молекул</p>	<p><b>A22.</b> Вещество, формула которого приведена на рисунке</p> $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>, имеет название:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3-этил-2-метилбутин-3;</li> <li>2) 2,2-диметилбутин-1;</li> <li>3) 3,3-диметилпентин-1;</li> <li>4) 3-метил-3-этилбутин-1;</li> <li>5) 2-метил-2-этилбутин-3.</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p>	<p>Согласно номенклатуре ИЮПАК для названий алкинов нумерация углеродной цепи определяется в первую очередь длиной цепи и положением тройной связи. При этом атом углерода около тройной связи должен получить наименьший номер. Во всех случаях записи названий веществ заместители приводятся в алфавитном порядке.</p> <p>Назовем соединение, структурная формула которого представлена в задании.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Найдем и пронумеруем главную цепь:</li> </ol> $\begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & &   & & & \\ & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ & & & &   & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Назовем заместители: 3,3-диметил.</li> <li>3) По количеству атомов углерода в главной цепи назовем главную цепь и завершим составление названия: 3,3-диметилпентин-1.</li> </ol> <p>Правильный 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. – § 10, 15, 57</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Алкены: строение молекул, номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Получение</p>	<p><b>A23.</b> Выберите утверждение, верно характеризующее бутен-2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) молекула имеет линейное строение;</li> <li>2) является одним из продуктов крекинга углеводородов;</li> <li>3) твердое вещество (н. у.);</li> <li>4) существует только в виде <i>транс</i>-изомера;</li> <li>5) НЕ вступает в реакции присоединения.</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p>	<p>Бутен-2 принадлежит к гомологическому ряду алкенов. Его молекулярная формула <math>\text{C}_4\text{H}_8</math>, структурная: <math>\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3</math>. Физическими методами установлено, что углеродный скелет бутена-2 имеет плоское строение, это значит все ядра атомов углерода лежат в одной плоскости.</p> <p>Для бутена-2 характерна пространственная <i>цис</i>-, <i>транс</i>-изомерия, поскольку с каждым атомом С в молекуле, образующим двойную связь, связаны попарно различные заместители. Как и другие органические соединения с кратной связью, он вступает в реакции присоединения.</p> <p>При н. у. бутен-2 представляет собой жидкое вещество. Он может быть одним из продуктов крекинга углеводородов.</p> <p>Правильный ответ – 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. – § 9–13</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Спирты.</p> <p>Особенности строения.</p> <p>Номенклатура.</p> <p>Химические свойства</p>	<p><b>A24.</b> В схеме превращений</p> $X_1 \xrightarrow{Cl_2/h\nu} C_2H_5Cl \xrightarrow{NaOH/H_2O, t} X_2 \xrightarrow{H_2SO_4, t} C_2H_4$ <p><math>X_1</math> и <math>X_2</math> называются соответственно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) этан и хлорэтен;</li> <li>2) этен и этанол;</li> <li>3) этин и этаналь;</li> <li>4) этилен и хлорэтан;</li> <li>5) этан и этанол.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>Составим уравнения реакций в соответствии со схемой превращений.</p> <p>Хлорэтан образуется при обработке этана хлором на свету.</p> <p>Уравнение реакции:</p> $CH_3 - CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3 - CH_2Cl + HCl, \quad \text{значит, } X_1 - \text{это этан.}$ <p>При обработке хлорэтана водным раствором гидроксида натрия получается этанол. Уравнение реакции:</p> $CH_3 - CH_2Cl + NaOH \xrightarrow{H_2O, t} CH_3 - CH_2OH + NaCl, \quad X_2 - \text{этанол.}$ <p>Одноатомные спирты в присутствии концентрированной серной кислоты при температуре более 140 °С дегидратируются (внутримолекулярное отщепление воды) с образованием алкенов.</p> <p>Уравнение реакции:</p> $CH_3 - CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, t} CH_2 = CH_2 + H_2O.$ <p>Таким образом, <math>X_1</math> и <math>X_2</math> – этан и этанол соответственно</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. – § 8, 23–24</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Карбоновые кислоты.</p> <p>Химические свойства, получение</p>	<p><b>A25.</b> Укажите схему получения карбоновой кислоты X, если относительная плотность ее паров по метану равна 17,625:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>CH_3 - (CH_2)_5 - CH_2 - CHO + Br_2 \xrightarrow{H_2O} CH_3 - (CH_2)_5 - CH_2 - COOH</math>;</li> <li>2) <math>C_{17}H_{35} - CHO + O_2 \xrightarrow{\text{кат}, t} C_{17}H_{35} - COOH</math>;</li> <li>3) <math>C_9H_{19} - CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4 (\text{изб}), t} C_9H_{19} - COOH + H_2O</math>;</li> <li>4) <math>\begin{array}{c}   \\ CH_2 - CH - CH_2 \\   \quad   \\ OCOC_{17}H_{33} \quad OCOC_{17}H_{33} \end{array} + H_2O \xrightarrow{H^+, t} C_{17}H_{33}COOH + CH_2(OH) - CH(OH) - CH_2OH</math>;</li> <li>5) <math>(C_{15}H_{31}COO)_2Ba + H_2SO_4 \longrightarrow C_{15}H_{31}COOH + BaSO_4</math>.</li> </ol> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Найдем молярную массу карбоновой кислоты X:</p> $M(CH_4) = 16 \text{ г/моль}; M(X) = 16 \text{ г/моль} \cdot 17,625 = 282 \text{ г/моль.}$ <p>Среди предложенных карбоновых кислот такую молярную массу имеет олеиновая кислота: <math>M(C_{17}H_{33}COOH) = 282 \text{ г/моль.}</math></p> <p>Значит, X – <math>C_{17}H_{33}COOH</math>, схема получения которой указана в варианте ответа 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. – § 20, 33, 35–36</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Углеводы. Номенклатура. Химические свойства</p>	<p><b>A26.</b> Гидролизу НЕ подвергается вещество:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}</math> <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}</math> <p>2)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>крахмал</p> <p>3)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>4)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>целлюлоза</p> <p>5)</p> </div> </div> <p><b>Ответ: 1</b></p>	<p>Гидролизу не подвергаются моносахариды. Дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (целлюлоза, крахмал) гидролизуются до моносахаридов. Из предложенных углеводов моносахаридом является фруктоза, формула которой указана в варианте ответа 1.</p> <p>Значит, правильный ответ – 1</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. – § 44</p>
<p>Органическая химия.</p> <p>Амины. Особенности строения. Номенклатура. Классификация</p>	<p><b>A27.</b> Первичным амином является:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>4)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>5)</p> </div> </div> <p>3) <math>\text{C}_2\text{H}_5-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5</math></p> <p><b>Ответ: 4</b></p>	<p>Амины можно рассматривать как органические производные аммиака, в молекулах которого один или несколько атомов водорода замещены на углеводородную группу. При замещении одного атома водорода образуются первичные амины (<math>-\text{NH}_2</math>), двух – вторичные (<math>-\text{NH}-</math>), трех – третичные (<math>-\text{N}-</math>).</p> <p>Из указанных соединений <math>\text{NH}_2</math> – группу содержат соединения 2 и 4. Соединение 2 – это аминокислота глицин.</p> <p>Следовательно, первичным амином является соединение 4, название которого 3-метилбутанамин-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. – § 51</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание																														
<p>Органическая химия.</p> <p>Общие понятия о высокомолекулярных соединениях</p>	<p><b>A28.</b> Для полимера, формула которого изображена на рисунке</p> $\left( \text{CH}_2 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right)_n$ <p>, является верным утверждение:</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>формула мономера</li> <li>относительная молекулярная масса макромолекулы при степени полимеризации 2 059 равна 139 012;</li> <li>при нагревании с азотом превращается в резину;</li> <li>может вступать в реакции замещения, но НЕ вступает в реакции присоединения;</li> <li>мономер имеет название изопрен.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p>	<p>На рисунке представлена формула полиизопрена. Указанный полимер образуется из изопрена, или 2-метилбутадиена-1,3, в результате реакции полимеризации:</p> $n \text{CH}_2 = \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{t, p, \text{кат}} \left[ \text{CH}_2 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$ <p>Поскольку <math>M_r(\text{C}_5\text{H}_8) = 68</math>, то <math>M_r(\text{макромолекулы}) = 68 \cdot 2\,059 = 140\,012</math>.</p> <p>В резину полиизопрен превращается при нагревании с серой, а не с азотом.</p> <p>Наличие в молекуле двойной связи предполагает способность данного вещества вступать в реакции присоединения.</p> <p>Значит, верным является вариант ответа 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. – § 12, 14</p>																														
<p>Органическая химия.</p> <p>Классификация органических соединений</p> <p>Общая формула.</p> <p>Номенклатура.</p> <p>Изомерия</p>	<p><b>B1.</b> Установите соответствие между названием органического вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит:</p> <table border="1" data-bbox="320 917 981 1104"> <tr> <td>А) бутаналь</td> <td>1) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2</math></td> </tr> <tr> <td>Б) пальмитиновая кислота</td> <td>2) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NH}_2</math></td> </tr> <tr> <td>В) аланин</td> <td>3) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2</math></td> </tr> <tr> <td>Г) октанол-1</td> <td>4) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2</math></td> </tr> <tr> <td>Д) этилформиат</td> <td>5) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>6) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}</math></td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, <b>например: А1Б4В1Г3Д5</b>. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.</p> <p><b>Ответ: А5Б4В1Г6Д4</b></p>	А) бутаналь	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$	Б) пальмитиновая кислота	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NH}_2$	В) аланин	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2$	Г) октанол-1	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	Д) этилформиат	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$		6) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	<p>Запишем молекулярную формулу каждого приведенного вещества и определим общую формулу гомологического ряда, к которому оно принадлежит.</p> <table border="1" data-bbox="1048 917 1848 1173"> <thead> <tr> <th>Название вещества</th> <th>Молекулярная формула</th> <th>Общая формула</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) бутаналь</td> <td><math>\text{C}_4\text{H}_8\text{O}</math></td> <td>5) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}</math></td> </tr> <tr> <td>Б) пальмитиновая кислота</td> <td><math>\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2</math></td> <td>4) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2</math></td> </tr> <tr> <td>В) аланин</td> <td><math>\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2</math></td> <td>1) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2</math></td> </tr> <tr> <td>Г) октанол-1</td> <td><math>\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}</math></td> <td>6) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}</math></td> </tr> <tr> <td>Д) этилформиат</td> <td><math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2</math></td> <td>4) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: А5Б4В1Г6Д4</p>	Название вещества	Молекулярная формула	Общая формула	А) бутаналь	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	Б) пальмитиновая кислота	$\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	В) аланин	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$	Г) октанол-1	$\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$	6) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	Д) этилформиат	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	<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. – § 4, 58</p>
А) бутаналь	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$																																
Б) пальмитиновая кислота	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NH}_2$																																
В) аланин	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2$																																
Г) октанол-1	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$																																
Д) этилформиат	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$																																
	6) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$																																
Название вещества	Молекулярная формула	Общая формула																															
А) бутаналь	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$																															
Б) пальмитиновая кислота	$\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$																															
В) аланин	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$																															
Г) октанол-1	$\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$	6) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$																															
Д) этилформиат	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$																															

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
<p>Органическая химия.</p> <p>Глюкоза. Строение молекулы. Физические химические свойства. Получение</p>	<p><b>В2.</b> Выберите <b>три</b> утверждения, верно характеризующие глюкозу.</p> <table border="1" data-bbox="293 373 1016 676"> <tr> <td>1</td> <td>в растворе находится в линейной и циклических формах</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>имеет молярную массу большую, чем фруктоза</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>молекулярная формула C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>бесцветное кристаллическое вещество (н. у.), хорошо растворимое в воде</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>характерно превращение C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> <math>\xrightarrow{\text{ферменты}}</math> 2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + 2CO<sub>2</sub> ↑</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>при взаимодействии с бромной водой образует продукт, формула которого CH<sub>2</sub>(OH) – CH(OH) – CH<sub>2</sub>(OH)</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), <b>например: 236.</b></p> <p><b>Ответ: 145</b></p>	1	в растворе находится в линейной и циклических формах	2	имеет молярную массу большую, чем фруктоза	3	молекулярная формула C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	4	бесцветное кристаллическое вещество (н. у.), хорошо растворимое в воде	5	характерно превращение C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> $\xrightarrow{\text{ферменты}}$ 2C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH + 2CO <sub>2</sub> ↑	6	при взаимодействии с бромной водой образует продукт, формула которого CH <sub>2</sub> (OH) – CH(OH) – CH <sub>2</sub> (OH)	<p>Углеводы глюкоза и фруктоза относятся к классу моносахаридов. Поскольку оба вещества имеют одинаковую молекулярную формулу C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, у них также одинаковые молярные массы.</p> <p>Глюкоза представляет собой бесцветное кристаллическое вещество (н. у.), хорошо растворимое в воде (4). В водном растворе глюкоза одновременно находится в линейной и циклических формах, между которыми устанавливается равновесие (1). Глюкоза вступает в реакцию спиртового брожения согласно схеме:</p> $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow (5).$ <p>Она также окисляется бромной водой с образованием глюконовой кислоты.</p> <p>Значит, верными являются утверждения 1, 4, 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. – § 44–45</p>
1	в растворе находится в линейной и циклических формах														
2	имеет молярную массу большую, чем фруктоза														
3	молекулярная формула C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>														
4	бесцветное кристаллическое вещество (н. у.), хорошо растворимое в воде														
5	характерно превращение C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> $\xrightarrow{\text{ферменты}}$ 2C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH + 2CO <sub>2</sub> ↑														
6	при взаимодействии с бромной водой образует продукт, формула которого CH <sub>2</sub> (OH) – CH(OH) – CH <sub>2</sub> (OH)														
<p>Органическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между основными классами органических веществ</p>	<p><b>В3.</b> Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А–Г):</p> $CH_3CH_2COOCH_3 \xrightarrow{A} (CH_3CH_2COO)_2Ba \xrightarrow{B} CH_3CH_2COOH \xrightarrow{V} CH_3CH_2COONH_4 \xrightarrow{Г} CH_3CH_2COONa.$ <p>Для осуществления превращений выберите <b>четыре</b> реагента из предложенных (электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) NaOH;</li> <li>2) NaNO<sub>3</sub>;</li> <li>3) Ba(OH)<sub>2</sub>;</li> <li>4) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;</li> <li>5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;</li> <li>6) Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;</li> <li>7) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.</li> </ol> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, <b>например: А2Б4В3Г5.</b></p> <p><b>Ответ: А3Б5В4Г1</b></p>	<p>Составим уравнения реакций в соответствии со схемой превращений:</p> <p><b>А)</b> 2CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub> + Ba(OH)<sub>2</sub> → (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>Ba + 2CH<sub>3</sub>OH, реагент А – 3;</p> <p><b>Б)</b> (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>Ba + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → 2CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH + BaSO<sub>4</sub>↓, реагент Б – 5;</p> <p><b>В)</b> 2CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH + (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → 2CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COONH<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>↑, реагент В – 4;</p> <p><b>Г)</b> CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COONH<sub>4</sub> + NaOH → CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COONa + H<sub>2</sub>O + NH<sub>3</sub>, реагент Г – 1.</p> <p>Приведем в соответствие буквы и цифры и получим: <b>А3Б5В4Г1</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. – § 33–34;</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. – § 34–35, 40</p>												

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах</p>	<p><b>В4.</b> К смеси бензола, фенола и анилина массой 112 г добавили избыток водного раствора гидроксида натрия. В результате реакции масса водного раствора увеличилась на 26,5 г. После этого оставшийся органический слой отделили и обработали избытком хлороводорода. Объем (н. у.) прореагировавшего хлороводорода составил 11,2 дм<sup>3</sup>. Рассчитайте массовую долю (%) бензола в исходной смеси.</p> <p><b>Ответ: 35</b></p>	<p>1) Увеличение массы водного раствора произошло за счет реакции между фенолом и гидроксидом натрия. Уравнение реакции:  <math>C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O</math>.  Значит, масса фенола в смеси равна 26,5 г.</p> <p>2) Из оставшихся органических веществ с хлороводородом реагирует анилин. Уравнение реакции:  <math>C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl</math>.  Найдем количество прореагировавшего анилина:  <math>n(HCl) = V(HCl) / V_m = 11,2 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,5 \text{ моль}</math>;  <math>n(C_6H_5NH_2) = n(HCl) = 0,5 \text{ моль}</math>.</p> <p>3) Определим массу анилина:  <math>m(C_6H_5NH_2) = n(C_6H_5NH_2) \cdot M(C_6H_5NH_2)</math>;  <math>m(C_6H_5NH_2) = 0,5 \text{ моль} \cdot 93 \text{ г/моль} = 46,5 \text{ г}</math>.</p> <p>4) Рассчитаем массовую долю бензола в исходной смеси:  <math>m(C_6H_6) = 112 \text{ г} - (26,5 \text{ г} + 46,5 \text{ г}) = 39 \text{ г}</math>;  <math>w(C_6H_6) = \frac{m(C_6H_6)}{m_{\text{исх. смеси}}} = \frac{39 \text{ г}}{112 \text{ г}} = 0,35</math>, или 35 %</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, 27, 37, 52</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ</p>	<p><b>В5.</b> Определите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих неорганических веществ Г и Д, образовавшихся в результате превращений:</p> $K_2O \xrightarrow{H_2O} A \text{ (конц, изб)} \xrightarrow{AlCl_3} B \xrightarrow{HNO_3 \text{ (изб)}} \rightarrow B \xrightarrow{t} \Gamma \xrightarrow{CaCO_3, t} Д.$ <p><b>Ответ: 260</b></p>	<p>Составим уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений:  <math>K_2O + H_2O = 2KOH \text{ (А)}</math>;  <math>6KOH \text{ (изб)} + AlCl_3 = K_3[Al(OH)_6] \text{ (Б)} + 3KCl</math>;  <math>K_3[Al(OH)_6] + 6HNO_3 = 3KNO_3 + Al(NO_3)_3 \text{ (В)} + 6H_2O</math>;  <math>4Al(NO_3)_3 \xrightarrow{t} 2Al_2O_3 \text{ (Г)} + 12NO_2 + 3O_2</math>;  <math>Al_2O_3 + CaCO_3 \xrightarrow{t} Ca(AlO_2)_2 \text{ (Д)} + CO_2 \uparrow</math>.</p> <p>Определим сумму молярных масс алюминийсодержащих неорганических веществ Г (<math>M(Al_2O_3) = 102 \text{ г/моль}</math>) и Д (<math>M(Ca(AlO_2)_2) = 158 \text{ г/моль}</math>): <math>102 + 158 = 260</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. – § 43, 53–54</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание										
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Водородные соединения неметаллов</p>	<p><b>В6.</b> Неорганическое вещество <b>А</b> при нагревании разлагается с образованием двух газообразных веществ <b>Б</b> и <b>В</b> в мольном соотношении 1 : 1. Газ <b>Б</b> легче воздуха, вызывает посинение влажной лакмусовой бумажки и реагирует с избытком серной кислоты с образованием соли <b>Г</b>. Газ <b>В</b> в 2,8 раза тяжелее воздуха, хорошо растворим в воде, окрашивает водный раствор метилоранжа в красный цвет. При взаимодействии раствора нитрата серебра(I) с <b>В</b> выпадает желтоватый осадок, представляющий собой соль <b>Д</b>. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой (<b>г/моль</b>) этого вещества.</p> <table border="1" data-bbox="338 655 958 812"> <tbody> <tr> <td><b>А</b></td> <td>1) 188</td> </tr> <tr> <td><b>Б</b></td> <td>2) 115</td> </tr> <tr> <td><b>В</b></td> <td>3) 98</td> </tr> <tr> <td><b>Г</b></td> <td>4) 81</td> </tr> <tr> <td><b>Д</b></td> <td>5) 17</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, <b>например: А2Б4В1Г3Д5.</b></p> <p><b>Ответ: А3Б5В4Г2Д1</b></p>	<b>А</b>	1) 188	<b>Б</b>	2) 115	<b>В</b>	3) 98	<b>Г</b>	4) 81	<b>Д</b>	5) 17	<p>Поскольку вещество <b>Б</b> имеет газообразное состояние, легче воздуха (<math>M(\text{возд}) = 29 \text{ г/моль}</math>), вызывает посинение влажной лакмусовой бумажки и реагирует с избытком серной кислоты с образованием соли <b>Г</b>, предположим, что это аммиак (<math>M(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль}</math>). Уравнение реакции:</p> $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{изб}) = \text{NH}_4\text{HSO}_4 (\text{Г}), M(\text{NH}_4\text{HSO}_4) = 115 \text{ г/моль}.$ <p>Газ <b>В</b> имеет молярную массу, равную 81 (<math>29 \cdot 2,8</math>) г/моль, хорошо растворим в воде, окрашивает водный раствор метилоранжа в красный цвет. Значит, это бромоводород <math>\text{HBr}</math>. Тогда веществом <b>А</b> является бромид аммония <math>\text{NH}_4\text{Br}</math> (<math>M(\text{NH}_4\text{Br}) = 98 \text{ г/моль}</math>), который при нагревании разлагается по уравнению:</p> $\text{NH}_4\text{Br} = \text{NH}_3 + \text{HBr}.$ <p>При взаимодействии раствора нитрата серебра(I) с бромоводородом выпадает светло-желтый осадок, представляющий собой соль <math>\text{AgBr}</math> (<b>Д</b>) (<math>M(\text{AgBr}) = 188 \text{ г/моль}</math>). Уравнение реакции:</p> $\text{HBr} + \text{AgNO}_3 = \text{HNO}_3 + \text{AgBr} \downarrow.$ <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: <b>А3Б5В4Г2Д1</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, 42;</p>
<b>А</b>	1) 188												
<b>Б</b>	2) 115												
<b>В</b>	3) 98												
<b>Г</b>	4) 81												
<b>Д</b>	5) 17												



Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание		
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Обратимость химических реакций.</p> <p>Смещение химического равновесия под действием внешних факторов</p>	<p><b>В7.</b> Установите соответствие между схемой реакции и воздействием, при котором равновесие однозначно сместится в сторону исходных веществ (коэффициенты не расставлены).</p> <table border="1" data-bbox="309 405 992 715"> <tr> <td data-bbox="309 405 725 715"> <p>А) <math>\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + \text{Q}</math>  Б) <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г}) + \text{Q}</math>  В) <math>\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_3(\text{г}) - \text{Q}</math>  Г) <math>\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - \text{Q}</math></p> </td> <td data-bbox="725 405 992 715"> <p>1) нагревание, повышение давления  2) нагревание, снижение давления  3) охлаждение, повышение давления  4) охлаждение, снижение давления</p> </td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, <b>например: А1Б4В2Г2</b>. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.</p> <p><b>Ответ: А2Б2В4Г3</b></p>	<p>А) <math>\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + \text{Q}</math>  Б) <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г}) + \text{Q}</math>  В) <math>\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_3(\text{г}) - \text{Q}</math>  Г) <math>\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - \text{Q}</math></p>	<p>1) нагревание, повышение давления  2) нагревание, снижение давления  3) охлаждение, повышение давления  4) охлаждение, снижение давления</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, концентрация 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 образовавшихся продуктов. При охлаждении системы смещение равновесия в экзо- и эндотермической реакции имеет обратный эффект.</p> <p>Повышение давления способствует смещению химического равновесия в сторону реакции, сопровождающейся уменьшением количества газов (прямая реакция), а его понижение стимулирует смещение равновесия в сторону увеличения количества газов.</p> <p>Определим, при каких условиях можно однозначно сместить равновесие в сторону исходных веществ в указанных системах:</p> <p>А) <math>2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + \text{Q}</math>, нагревание, снижение давления (2);  Б) <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г}) + \text{Q}</math>, нагревание, снижение давления (2);  В) <math>3\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{г}) - \text{Q}</math>, охлаждение, снижение давления (4);  Г) <math>2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - \text{Q}</math>, охлаждение, повышение давления (3).</p> <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: А2Б2В4Г3</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>
<p>А) <math>\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + \text{Q}</math>  Б) <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г}) + \text{Q}</math>  В) <math>\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_3(\text{г}) - \text{Q}</math>  Г) <math>\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - \text{Q}</math></p>	<p>1) нагревание, повышение давления  2) нагревание, снижение давления  3) охлаждение, повышение давления  4) охлаждение, снижение давления</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>В8.</b> В четырех пронумерованных пробирках находятся разбавленные водные растворы неорганических веществ:</p> <table border="1" data-bbox="304 371 994 496"> <tr> <td>А) гидроксид калия</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Б) сульфид бария</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>В) карбонат натрия</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Г) хлорид меди(II)</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>О них известно следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вещества из пробирок 1 и 4 реагируют между собой с образованием белого осадка;</li> <li>– вещества из пробирок 2 и 3 реагируют между собой с образованием осадка голубого цвета;</li> <li>– вещества из пробирок 1 и 3 при смешивании дают черный осадок.</li> </ul> <p>Установите соответствие между названием неорганического вещества и номером пробирки, в которой находится раствор данного вещества. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б4В2Г3.</p> <p><b>Ответ: А2Б1В4Г3</b></p>	А) гидроксид калия	1	Б) сульфид бария	2	В) карбонат натрия	3	Г) хлорид меди(II)	4	<p>С образованием белого осадка <math>\text{BaCO}_3</math> могут реагировать растворы из пробирок 1 и 4 – сульфид бария (Б) и карбонат натрия (В). Уравнение реакции: <math>\text{BaS} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{S} + \text{BaCO}_3\downarrow</math>.</p> <p>С образованием осадка голубого цвета <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math> реагируют вещества из пробирок 2 и 3. Это гидроксид калия (А) и хлорид меди(II) (Г). Уравнение реакции: <math>2\text{KOH} + \text{CuCl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow</math>.</p> <p>Черный осадок <math>\text{CuS}</math> может образоваться при смешивании растворов сульфида бария и хлорида меди(II). Уравнение реакции: <math>\text{BaS} + \text{CuCl}_2 = \text{BaCl}_2 + \text{CuS}\downarrow</math>.</p> <p>Значит, можно утверждать, что <math>\text{BaS}</math> – вещество из пробирки 1, а <math>\text{CuCl}_2</math> – из пробирки 3. Тогда <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> является содержимым пробирки 4, а <math>\text{KOH}</math> – пробирки 2.</p> <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: А2Б1В4Г3</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. – § 33–34, 38, 48</p>
А) гидроксид калия	1										
Б) сульфид бария	2										
В) карбонат натрия	3										
Г) хлорид меди(II)	4										

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Растворы. Окраска кислотно-основных индикаторов в водных растворах. Понятие о водородном показателе (рН)</p>	<p><b>В9.</b> Имеются водные растворы веществ: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, CH<sub>3</sub>OH, KNO<sub>3</sub> и CH<sub>3</sub>COOH. Объем каждого раствора равен 10 см<sup>3</sup>, а молярные концентрации веществ 0,1 моль/дм<sup>3</sup>. Выберите <b>три</b> утверждения, верно характеризующие указанные растворы.</p> <table border="1" data-bbox="331 464 969 762"> <tr><td>1</td><td>наиболее высокое значение рН в растворе H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td></tr> <tr><td>2</td><td>раствор KNO<sub>3</sub> имеет нейтральную среду</td></tr> <tr><td>3</td><td>только один из растворов окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет</td></tr> <tr><td>4</td><td>рН раствора NaOH ниже 7</td></tr> <tr><td>5</td><td>если смешать данные растворы H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и NaOH, то рН полученного раствора будет 7</td></tr> <tr><td>6</td><td>у раствора CH<sub>3</sub>COOH показатель рН более высокий, чем у раствора HCl</td></tr> </table> <p>Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), <b>например: 146.</b></p> <p><b>Ответ: 236</b></p>	1	наиболее высокое значение рН в растворе H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	раствор KNO <sub>3</sub> имеет нейтральную среду	3	только один из растворов окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет	4	рН раствора NaOH ниже 7	5	если смешать данные растворы H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и NaOH, то рН полученного раствора будет 7	6	у раствора CH <sub>3</sub> COOH показатель рН более высокий, чем у раствора HCl	<p>Количественно среду растворов выражают с помощью водородного показателя рН (десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком). Нейтральная среда водного раствора характеризуется рН 7. Например, таков раствор соли KNO<sub>3</sub>, образованной сильным основанием и сильной кислотой. Чем меньше 7 значение рН, тем больше кислотность раствора. Чем больше 7 значение рН, тем больше щелочность раствора.</p> <p>Из приведенных веществ наиболее высокое значение рН имеет раствор сильного основания NaOH, а наименьшее – раствор сильной кислоты H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. В паре CH<sub>3</sub>COOH и HCl показатель рН раствора CH<sub>3</sub>COOH более высокий, чем раствора HCl, поскольку соляная кислота является более сильной, чем уксусная кислота.</p> <p>При смешивании равных количеств H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и NaOH образуется кислая соль NaHSO<sub>4</sub>, поэтому полученный раствор будет кислым, т. е. его рН ниже 7.</p> <p>Водный раствор фенолфталеина в щелочной среде становится малиновым. Так как из указанных веществ, кроме NaOH, отсутствуют вещества с основным характером, значит, только раствор этого вещества окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет.</p> <p>Таким образом, <b>правильный ответ – 236</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. – § 31, 34</p>
1	наиболее высокое значение рН в растворе H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>														
2	раствор KNO <sub>3</sub> имеет нейтральную среду														
3	только один из растворов окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет														
4	рН раствора NaOH ниже 7														
5	если смешать данные растворы H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и NaOH, то рН полученного раствора будет 7														
6	у раствора CH <sub>3</sub> COOH показатель рН более высокий, чем у раствора HCl														
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Характерные свойства концентрированных и разбавленных серной и азотной кислот</p>	<p><b>В10.</b> Установите соответствие между схемой превращения и образующимся продуктом.</p> <table border="1" data-bbox="315 991 987 1177"> <tr> <td>A) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб) + Al →</td> <td>1) NO<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>Б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц) + Cu →</td> <td>2) N<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>В) HNO<sub>3</sub> (конц) + Cu →</td> <td>3) SO<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>Г) HNO<sub>3</sub> (разб) + Cu →</td> <td>4) H<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>Д) HCl (разб) + Fe →</td> <td>5) H<sub>2</sub>S</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6) NO</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, <b>например: А1Б4В2Г2Д5</b>. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.</p> <p><b>Ответ: А4Б3В1Г6Д4</b></p>	A) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб) + Al →	1) NO <sub>2</sub>	Б) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц) + Cu →	2) N <sub>2</sub>	В) HNO <sub>3</sub> (конц) + Cu →	3) SO <sub>2</sub>	Г) HNO <sub>3</sub> (разб) + Cu →	4) H <sub>2</sub>	Д) HCl (разб) + Fe →	5) H <sub>2</sub> S		6) NO	<p>Составим уравнения указанных превращений:</p> <p>А) 3H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб) + 2Al → Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>↑ (4);</p> <p>Б) 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц) + Cu → CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O (3);</p> <p>В) 4HNO<sub>3</sub> (конц) + Cu → Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2NO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O (1);</p> <p>Г) 8HNO<sub>3</sub> (разб) + 3Cu → 3Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2NO↑ + 4H<sub>2</sub>O (6);</p> <p>Д) 2HCl (разб) + Fe → FeCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>↑ (4).</p> <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: А4Б3В1Г6Д4</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, 43</p>
A) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб) + Al →	1) NO <sub>2</sub>														
Б) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц) + Cu →	2) N <sub>2</sub>														
В) HNO <sub>3</sub> (конц) + Cu →	3) SO <sub>2</sub>														
Г) HNO <sub>3</sub> (разб) + Cu →	4) H <sub>2</sub>														
Д) HCl (разб) + Fe →	5) H <sub>2</sub> S														
	6) NO														

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Определение практического выхода продукта реакции</p>	<p><b>В11.</b> В результате многостадийного промышленного синтеза из азота была получена азотная кислота массой 567 кг. Общий выход процесса составил 72 %. Рассчитайте объем (н. у., м<sup>3</sup>) израсходованного азота.</p> <p><b>Ответ: 140</b></p>	<p>1) Рассчитаем теоретически возможное количество азотной кислоты:</p> $\eta = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{теор}}}, m_{\text{теор}} = \frac{m_{\text{пр}}}{\eta}, m_{\text{теор}} = \frac{567 \cdot 10^3 \text{ г}}{0,72} = 787,5 \cdot 10^3 \text{ г};$ $n = \frac{m}{M}, n(\text{HNO}_3) = \frac{m}{M}, n(\text{HNO}_3) = \frac{787,5 \cdot 10^3 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 12,5 \cdot 10^3 \text{ моль.}$ <p>2) Вычислим объем азота, который был израсходован на получение азотной кислоты:</p> $\text{N}_2 \longrightarrow 2\text{HNO}_3$ $n(\text{N}_2) = n(\text{HNO}_3) / 2 = 12,5 \cdot 10^3 \text{ моль} / 2 = 6,25 \cdot 10^3 \text{ моль};$ $V = n \cdot V_{\text{м}}, V(\text{N}_2) = 6,25 \cdot 10^3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ моль/дм}^3 = 140 \text{ м}^3$	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.] – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 12;</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, 40</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Расчеты по термохимическим уравнениям</p>	<p><b>В12.</b> Сгорание ацетилена протекает в соответствии с термохимическим уравнением <math>2\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2600 \text{ кДж}</math>. Найдите минимальный объем (н. у., дм<sup>3</sup>) ацетилена, который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения воды объемом 1116 см<sup>3</sup> (<math>\rho = 1 \text{ г/см}^3</math>) в соответствии с термохимическим уравнением <math>\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{O}(\text{г}) - 44 \text{ кДж}</math>.</p> <p><b>Ответ: 47</b></p>	<p>1) Рассчитаем количество теплоты, необходимое для испарения воды объемом 1116 см<sup>3</sup>:</p> $m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1116 \text{ см}^3 \cdot 1 \text{ г/см}^3 = 1116 \text{ г.}$ $\begin{array}{l} 1116 \text{ г} \quad x \text{ кДж} \\ \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{O}(\text{г}) - 44 \text{ кДж} \\ 18 \text{ г} \quad \quad \quad 44 \text{ кДж} \\ x = 2728 \text{ кДж.} \end{array}$ <p>2) Найдём минимальный объем ацетилена, который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения воды:</p> $\begin{array}{r} x \text{ дм}^3 \quad \quad \quad 2728 \text{ кДж} \\ 2\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2600 \text{ кДж} \\ 2 \cdot 22,4 \text{ дм}^3 \quad \quad \quad 2600 \text{ кДж} \\ x = 47, V = 47 \text{ дм}^3 \end{array}$	<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>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Расчет масс веществ, необходимых для приготовления раствора с заданной массовой долей растворенного вещества</p>	<p><b>В13.</b> Уксусная кислота широко применяется в качестве консерванта (пищевая добавка E260). В быту чаще всего используют уксус (массовая доля уксусной кислоты 9 %, <math>\rho = 1,01 \text{ г/см}^3</math>) или уксусную эссенцию (массовая доля уксусной кислоты 70 %, <math>\rho = 1,07 \text{ г/см}^3</math>). Для консервирования овощей требуется <math>360 \text{ см}^3</math> уксуса. Вычислите, в каком объеме (<math>\text{см}^3</math>) воды необходимо растворить уксусную эссенцию, чтобы приготовить раствор для консервирования.</p> <p><b>Ответ: 317</b></p>	<p>1) Рассчитаем массу уксусной кислоты, содержащейся в уксусе:</p> $m(\text{p-ра})_{9\%} = V \cdot \rho;$ $m(\text{p-ра})_{9\%} = 360 \text{ см}^3 \cdot 1,01 \text{ г/см}^3 = 363,6 \text{ г};$ $m(\text{CH}_3\text{COOH})_{9\%} = m(\text{p-ра}) \cdot w;$ $m(\text{CH}_3\text{COOH})_{9\%} = 363,6 \text{ г} \cdot 0,09 = 32,724 \text{ г}.$ <p>2) Вычислим массу уксусной эссенции:</p> $m(\text{p-ра})_{70\%} = m(\text{CH}_3\text{COOH})_{9\%} / w;$ $m(\text{p-ра})_{70\%} = 32,724 \text{ г} / 0,7 = 46,749 \text{ г}.$ <p>3) Вычислим объем воды, которую необходимо добавить к уксусной эссенции, чтобы приготовить раствор для консервирования:</p> $\Delta m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{p-ра})_{9\%} - m(\text{p-ра})_{70\%},$ $\Delta m(\text{H}_2\text{O}) = 363,6 \text{ г} - 46,749 \text{ г} = 316,851 \text{ г} \approx 317 \text{ г}.$ $V(\text{H}_2\text{O}) = \Delta m(\text{H}_2\text{O}) / \rho(\text{H}_2\text{O}) = 317 \text{ г} / 1 \text{ г/см}^3 = 317 \text{ см}^3$	<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;</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. – § 31</p>

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>В14.</b> Для анализа смеси, состоящей из KCl и KI, провели следующие операции. Навеску смеси массой 6,4 г растворили в воде. К полученному раствору прибавили 174,5 г раствора нитрата серебра(I) с массовой долей AgNO<sub>3</sub> 14 %. Выпавший осадок отфильтровали, промыли, высушили и взвесили. Его масса оказалась равной 9,7 г. Вычислите массовую долю (%) ионов калия в исходной смеси.</p> <p><b>Ответ: 29</b></p>	<p>1) Рассчитаем количество нитрата серебра(I) в растворе:  <math>n(\text{AgNO}_3) = m_{\text{р-ра}}(\text{AgNO}_3) \cdot w(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3)</math>;  <math>n(\text{AgNO}_3) = 174,5 \text{ г} \cdot 0,14 / 170 \text{ г/моль} = 0,144 \text{ моль}.</math></p> <p>2) Определим, достаточно ли нитрата серебра(I) для реакции с солями KCl и KI.          Масса ионов серебра количеством 0,144 моль превышает массу осадка (<math>m(\text{Ag}^+) = 0,144 \text{ моль} \cdot 108 \text{ г/моль} = 15,552 \text{ г}</math>), потому что часть ионов серебра остается в растворе в избытке.</p> <p>3) Составим уравнения реакций, в результате которых образовался осадок:  <math>\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow</math>;  <math>\text{KI} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgI} \downarrow</math>.          Масса осадка больше, чем масса исходной смеси солей, на 3,3 г (9,7 – 6,4).</p> <p>4) Найдем количество ионов калия в исходной смеси:  <math>1 \text{ моль } \text{K}^+ \text{ ————— } \Delta m = 69 \text{ г } (Ar(\text{Ag}) - Ar(\text{K}) = 108 - 39)</math>  <math>x \text{ моль } \text{K}^+ \text{ ————— } \Delta m = 3,3 \text{ г},</math>  <math>x = 0,048, n(\text{K}^+) = n(\text{KCl} \text{ и } \text{KI}) = 0,048 \text{ моль}.</math></p> <p>5) Вычислим массу ионов калия и их массовую долю в исходной смеси:  <math>m(\text{K}^+) = 0,048 \text{ моль} \cdot 39 \text{ г/моль} = 1,872 \text{ г};</math>  <math>w = 1,872 \text{ г} / 6,4 \text{ г} = 0,29, \text{ или } 29 \%</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. – § 31, 37;</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</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление массовой доли и массы растворенного вещества</p>	<p><b>В15.</b> В герметичный сосуд поместили два стакана. В первом стакане находился избыток оксида фосфора(V), во втором – раствор гидроксида натрия массой 80 г с массовой долей щелочи 12 %. Через некоторое время массовая доля щелочи во втором растворе изменилась вдвое. Вычислите, на сколько при этом изменилась масса (г) первого стакана.</p> <p><b>Ответ: 40</b></p>	<p>Оксид фосфора(V) <math>P_2O_5</math>, обладая свойством гигроскопичности, способен отнимать воду у других веществ. Находясь в герметичном сосуде в 1-м стакане рядом с раствором гидроксида натрия (2-й стакан), <math>P_2O_5</math> поглотил часть воды из раствора NaOH. Это привело к увеличению массы 1-го стакана, а также явилось причиной повышения в 2 раза массовой доли щелочи во 2-м стакане.</p> <p>Массовую долю вещества в растворе определяем по формуле:  <math>w = m(в-ва) / m(р-ра)</math>. Поскольку масса гидроксида натрия в стакане осталась прежней, повышение массовой доли щелочи в 2 раза произошло за счет уменьшения в 2 раза массы раствора. Если масса раствора во 2-м стакане уменьшилась на 40 г (<math>80 \text{ г} / 2</math>), то на 40 г увеличилась масса 1-го стакана.</p> <p>Данные рассуждения можно подтвердить расчетами:</p> $m_1(p - pa) = \frac{m_1(v - va)}{w_1(v - va)}; \quad m_1(v - va) = m_1(p - pa) \cdot w_1(v - va);$ $m_1(v - va) = 80 \cdot 0,12 = 9,6 \text{ г};$ $w_2 = w_1 \cdot 2 = 12 \cdot 2 = 24 \text{ \%};$ $m_2(p - pa) = \frac{m_1(v - va)}{w_2(v - va)}; \quad m_2(p - pa) = \frac{9,6 \text{ г}}{0,24} = 40 \text{ г};$ $\Delta m = 80 \text{ г} - 40 \text{ г} = 40 \text{ г}$	<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. света, 2011. – § 28, 34;</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. – § 31, 44</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Вычисление по химическим уравнениям массы по известному объему одного из полученных веществ</p>	<p><b>В16.</b> Латунь – это сплав меди с цинком. Образец латуни, содержащий равные массовые доли металлов, поместили в разбавленную серную кислоту до прекращения реакции, при этом выделился газ (н. у.) объемом <math>20,16 \text{ дм}^3</math>. Рассчитайте массу (г) образца латуни.</p> <p><b>Ответ: 117</b></p>	<p>1) Рассчитаем количество газа, который выделился в реакции образца латуни с серной кислотой:  <math>n = V / V_m, V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль},</math>  <math>n(H_2) = 20,16 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,9 \text{ моль}.</math>          Поскольку медь не реагирует с разбавленной серной кислотой, составим уравнение реакции с цинком:  <math>Zn + H_2SO_4 (\text{разб}) = ZnSO_4 + H_2 \uparrow.</math></p> <p>2) Вычислим массы металлов в образце.          Согласно уравнению реакции <math>n(Zn) = n(H_2) = 0,9 \text{ моль};</math>  <math>m(Zn) = 0,9 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 58,5 \text{ г};</math>          по условию: <math>w(Zn) : w(Cu) = 1 : 1</math>, значит, <math>m(Zn) = m(Cu) = 58,5 \text{ г}.</math></p> <p>3) Рассчитаем массу образца латуни:  <math>m(\text{образца}) = 58,5 \text{ г} + 58,5 \text{ г} = 117 \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. – § 31, 39, 52</p>