

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

РТ–2018/2019 гг. Этап I

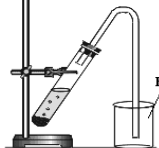
Тематическое консультирование по химии

Вариант 1

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Структура периодической системы	A1. В периодической системе в одном периоде с неоном находится элемент: 1) натрий; 2) гелий; 3) бор; 4) криптон. Ответ: 3	Периодом в периодической системе называется горизонтальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания их атомных номеров и имеющих одинаковое число электронных слоев. Неон находится во втором периоде. Среди перечисленных химических элементов во втором периоде также расположен бор (гелий – в первом, натрий – в третьем, криптон – в четвертом). Значит, в одном периоде с неоном находится бор	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
Неорганическая химия. Строение атома. Распределение электронов в атоме	A2. Число энергетических уровней, на которых расположены электроны в основном состоянии атома фтора, равно: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4. Ответ: 2	Число электронов в атоме равно атомному, или порядковому, номеру химического элемента и определяет его место в периодической системе. Номер периода указывает число энергетических уровней, на которых находятся электроны в атомах данного элемента. Порядковый номер фтора равен 9, он расположен во втором периоде. Это значит, что 9 электронов атома фтора находятся на двух энергетических уровнях	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. – § 13–14

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Атом. Ион	<p>A3. Одинаковое число электронов содержат частицы пары:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Li^+ и He^0; 2) Be^{2+} и Mg^{2+}; 3) F^0 и O^0; 4) Al^{3+} и Cl^-. <p>Ответ: 1</p>	<p>Атом – электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. Число электронов в атоме равно порядковому номеру элемента. Присоединение электрона(-ов) к атому приводит к образованию отрицательно заряженного иона (аниона), отщепление электрона(-ов) – к положительно заряженному иону (катиону). Проанализируем частицы, указанные в вариантах ответа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Li^+ и He^0. В атоме He^0 находится два электрона. Также два электрона содержит катион Li^+, который образовался при отрыве электрона с внешнего энергетического уровня атома лития: $\text{Li}^0 \rightarrow \text{Li}^+ + 3e^- - 1e^- \rightarrow 2e^-$. 2) Be^{2+} и Mg^{2+}. Атом бериллия, отдав два электрона из четырех, превратился в положительно заряженный ион, содержащий два электрона: $\text{Be}^0 \rightarrow \text{Be}^{2+} + 4e^- - 2e^- \rightarrow 2e^-$. Потеря двух электронов из двенадцати в атоме магния приводит к образованию иона магния, содержащего 10 электронов: $\text{Mg}^0 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 12e^- - 2e^- \rightarrow 10e^-$. 3) F^0 и O^0. Атомы фтора и кислорода имеют 8 и 9 электронов соответственно. 4) Al^{3+} и Cl^-. В атоме алюминия 13 электронов. Лишившись трех электронов, алюминий превратился в катион: $\text{Al}^0 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 13e^- - 3e^- \rightarrow 10e^-$. Атом хлора, приняв один электрон, стал анионом хлора, в котором 18 электронов: $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^- + 17e^- + 1e^- \rightarrow 18e^-$. <p>Значит, одинаковое число электронов содержат частицы пары 1</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
Неорганическая химия. Периодическое изменение кислотно-основных свойств оксидов	<p>A4. Основные свойства оксидов, образованных элементами группы ПА, с увеличением атомного номера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) НЕ изменяются; 2) ослабевают; 3) усиливаются; 4) ослабевают, а затем усиливаются. <p>Ответ: 3</p>	<p>Согласно периодическому закону свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от зарядов атомных ядер (т. е. от атомных номеров). У элементов групп А с ростом атомного номера (сверху вниз) металлические свойства элементов и основные свойства их оксидов усиливаются, поскольку с накоплением числа электронных слоев возрастает радиус атома.</p> <p>Следовательно, основные свойства оксидов, образованных элементами группы ПА, с увеличением атомного номера усиливаются</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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание										
Неорганическая химия. Типы химической связи	<p>A5. Между атомами, имеющими в основном состоянии электронные конфигурации внешнего энергетического уровня $3s^1$ и $3s^23p^4$, в соответствующем соединении образуется связь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) металлическая; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная; 4) ионная. <p>Ответ: 4</p>	<p>Понимание физического смысла атомного номера, номера периода и номера группы позволяет заметить, что химический элемент, атомы которого имеют электронную конфигурацию внешнего слоя $3s^1$, расположен в третьем периоде, в IA группе, это натрий Na. Элемент, атомы которого имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня в основном состоянии $3s^23p^4$, расположен также в третьем периоде, в VIA группе, это сера S. Сера, являясь типичным неметаллом, в соединении со щелочным металлом натрием образует ионную связь</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. – § 13, 22</p>										
Неорганическая химия. Степень окисления атомов химических элементов	<p>A6. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления в нем элемента, указанного в скобках.</p> <table border="1" data-bbox="367 788 925 991"> <thead> <tr> <th>Формула вещества</th> <th>Степень окисления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) NH_4Cl (N)</td> <td>а) +3 г) +6</td> </tr> <tr> <td>2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr)</td> <td>б) +4 д) –3</td> </tr> <tr> <td>3) I_2O_5 (I)</td> <td>в) +5 е) –4</td> </tr> <tr> <td>4) NaAlO_2 (Al)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 1е, 2г, 3а, 4б; 3) 1а, 2г, 3в, 4б; 2) 1д, 2г, 3в, 4а; 4) 1д, 2г, 3в, 4е.</p> <p>Ответ: 2</p>	Формула вещества	Степень окисления	1) NH_4Cl (N)	а) +3 г) +6	2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr)	б) +4 д) –3	3) I_2O_5 (I)	в) +5 е) –4	4) NaAlO_2 (Al)		<p>1) Определим степени окисления атомов в указанных соединениях: 1) $\text{N}^{-3}\text{H}_4^{+1}\text{Cl}^{-1}$; 2) $\text{K}_2^{+1}\text{Cr}_2^{+6}\text{O}_7^{-2}$; 3) $\text{I}_2^{+5}\text{O}_5^{-2}$; 4) $\text{Na}^{+1}\text{Al}^{+3}\text{O}_2^{-2}$.</p> <p>2) Установим соответствие между формулой вещества и степенью окисления атома химического элемента, указанного в скобках: 1д, 2г, 3в, 4а</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. – § 21;</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</p>
Формула вещества	Степень окисления												
1) NH_4Cl (N)	а) +3 г) +6												
2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr)	б) +4 д) –3												
3) I_2O_5 (I)	в) +5 е) –4												
4) NaAlO_2 (Al)													


Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Вычисление количества газа (н. у.) по массе	<p>A7. Количество (моль) оксида углерода(II), содержащего столько же атомов кислорода, сколько их содержится в оксиде углерода(IV) массой 68,2 г, равно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,0; 2) 2,2; 3) 2,5; 4) 3,1. <p>Ответ: 4</p>	<p>1) Рассчитаем количество кислорода в оксиде углерода(IV) массой 68,2 г:</p> $n = m / M, M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль};$ $n(\text{CO}_2) = 68,2 \text{ г} / 44 \text{ г/моль} = 1,55 \text{ моль};$ $n(\text{O})_{\text{в CO}_2} = n(\text{CO}_2) \cdot 2 = 1,55 \text{ моль} \cdot 2 = 3,1 \text{ моль}.$ <p>2) Поскольку количество кислорода в оксиде углерода(IV) равно количеству кислорода в оксиде углерода(II), найдем количество оксида углерода(II):</p> $n(\text{O})_{\text{в CO}} = n(\text{CO}) = 3,1 \text{ моль}$	<p>Сборник задач по химии : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. Н. Хвалюк, В. И. Резяпкин ; под ред. В.Н. Хвалюка.– Минск : Адукацыя і выхаванне, 2012. – § 12; прим. 13–14;</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. – § 10</p>
Неорганическая химия. Относительная плотность газа	<p>A8. С помощью прибора, изображенного на рисунке , с наименьшими потерями можно собрать газ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метан; 2) ацетилен; 3) углекислый газ; 4) азот. <p>Ответ: 3</p>	<p>В лабораторных условиях собирать газообразные вещества в сосуд можно вытеснением воды и вытеснением воздуха. Первый метод целесообразно использовать для собирания малорастворимых в воде газов, например: кислорода, водорода, метана.</p> <p>При собирании вторым методом более легких, чем воздух ($M = 29$ г/моль), газов (ацетилен ($M = 26$ г/моль), метан ($M = 16$ г/моль), азот ($M = 28$ г/моль)) сосуды-приемники располагают дном вверх, а для более тяжелых газов (кислород ($M = 32$ г/моль), углекислый газ ($M = 44$ г/моль)) сосуды-приемники закрепляют дном вниз.</p> <p>Значит, с помощью прибора, изображенного на рисунке, с наименьшими потерями можно собрать углекислый газ</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</p>


Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия. Оксиды, их состав, классификация</p>	<p>A9. Основным оксидом является: 1) FeO; 2) ZnO; 3) KO₂; 4) Mn₂O₇.</p> <p>Ответ: 1</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 (NO, N₂O, CO). Кислотным оксидам соответствуют кислоты, например, оксиду марганца(VII) Mn₂O₇ – кислота HMnO₄. Основным оксидам соответствуют основания, например, оксиду железа(II) FeO – основание Fe(OH)₂. Оксид цинка ZnO относится к амфотерным (соответствующий гидроксид проявляет свойства как кислоты, так и основания). Вещество KO₂ оксидом не является. Значит, основным оксидом является FeO</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, 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. – § 1</p>
<p>Неорганическая химия. Основания, химические свойства, получение</p>	<p>A10. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе, который образуется в результате реакции соединения, протекающей между веществами: 1) Li и H₂O; 2) Li₂O и H₂O; 3) Li₂O и HNO₃; 4) LiOH и H₂SO₄.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе, имеющем щелочную среду. Среди указанных пар веществ в реакцию соединения, в результате которой из нескольких веществ образуется одно, вступают Li₂O и H₂O. Продуктом данной реакции является гидроксид лития, который относится к сильным основаниям, или щелочам. Уравнение реакции: $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH}$</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. – § 17, 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. – § 53</p>


Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Кислоты, названия, химические свойства	<p>A11. Разбавленная соляная кислота реагирует со всеми веществами ряда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ртуть, оксид ртути(II), сульфат ртути(II); 2) цинк, оксид цинка, сульфид цинка; 3) оксид железа(III), нитрат железа(III), гидроксид железа(II); 4) оксид магния, бромид магния, гидроксид магния. <p>Ответ: 2</p>	<p>Разбавленная соляная кислота HCl обладает общими химическими свойствами кислот. Она реагирует с металлами, стоящими в ряду активности до водорода, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, а также с солями. При этом необходимо помнить, что реакции обмена протекают в растворах, если в результате образуются труднорастворимые, неустойчивые или малодиссоциирующие вещества.</p> <p>Проанализируем варианты ответа. В ряду 1 соляная кислота не реагирует с ртутью, поскольку Hg стоит в ряду активности металлов после водорода. В разбавленном водном растворе HCl также не вступает в химическое взаимодействие с солями Fe(NO₃)₃ и MgBr₂ (ряды 3 и 4), так как не образуются труднорастворимые или малодиссоциирующие вещества.</p> <p>Разбавленная соляная кислота реагирует со всеми веществами ряда 2. Уравнения реакций:</p> $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow,$ $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O},$ $\text{ZnS} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$	<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, 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. – § 2, 33–34</p>
Неорганическая химия. Соли, классификация, химические свойства, получение	<p>A12. Кислая соль может быть получена в результате реакции между:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) MgO и HI (p-p); 2) NH₃ и HBr (p-p); 3) Ba(OH)₂ и HNO₃ (p-p); 4) P₂O₅ и Ca(OH)₂ (p-p). <p>Ответ: 4</p>	<p>В зависимости от степени замещения атомов водорода в молекулах кислот соли делятся на средние и кислые. Все кислые соли содержат в составе кислотного остатка атомы водорода. Одноосновные кислоты HI, HBr, HNO₃ (варианты 1–3) не образуют кислые соли. Поскольку кислотному оксиду P₂O₅ соответствует трехосновная фосфорная кислота H₃PO₄, то кислая соль может быть получена в результате реакции между P₂O₅ и Ca(OH)₂ (p-p). Составим одно из возможных уравнений реакций:</p> $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaHPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	<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, 44</p>

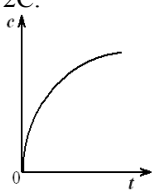
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Галогены. Химические свойства	<p>A13. Для осуществления превращений $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}$ можно последовательно использовать вещества ряда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) HBr, AgI; 2) HF, AgNO₃; 3) HI, AgF; 4) H₂, AgBr. <p>Ответ: 3</p>	<p>Составим уравнения реакций, используя предложенные реагенты: $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$, $\text{Cl}_2 + 2\text{HI} = 2\text{HCl} + \text{I}_2$; $\text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}$, $\text{HCl} + \text{AgF} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HF}$.</p> <p>При этом HF не реагирует с хлором, а труднорастворимые AgI и AgBr не реагируют с HCl. Значит, для осуществления указанных превращений подходят оба вещества в варианте ответа 3</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. – § 3–4;</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. – § 37</p>
Неорганическая химия. Водород как химический элемент и простое вещество	<p>A14. Выберите утверждения, верно характеризующие водород:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) атомы в молекуле связаны водородной связью; б) неограниченно растворяется в воде; в) в реакциях проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства; г) восстанавливает серебро из его оксида. <p>1) а, г; 2) а, в; 3) в, г; 4) б, в.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Анализируя утверждения, необходимо отметить, что водород H₂ – бесцветный газ, плохо растворимый в воде. Атомы в его молекуле связаны одной ковалентной неполярной связью Н : Н. В реакциях с менее электроотрицательными элементами (например, металлами) водород проявляет окислительные свойства, с более электроотрицательными элементами (фтором, хлором, серой, кислородом) – восстановительные свойства. H₂ восстанавливает некоторые металлы из их оксидов, например серебро. Уравнение реакции: $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2 = 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>Следовательно, водород верно характеризуют утверждения в, г</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. – § 36</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия. Сера как химический элемент и простое вещество</p>	<p>A15. Выберите утверждения, верно характеризующие серу: а) ромбическая и моноклинная сера состоит из циклических молекул; б) НЕ реагирует с водородом; в) является окислителем в реакции концентрированной серной кислоты с медью; г) в соединениях с неметаллами проявляет только положительные степени окисления. 1) а, г; 2) а, в; 3) в, г; 4) б, в. Ответ: 2</p>	<p>Анализируя утверждения, следует отметить, что простое вещество сера существует в виде нескольких аллотропных модификаций, например, ромбическая сера и моноклинная сера. Оба указанных вещества состоят из циклических молекул. При нагревании сера реагирует с водородом с образованием сероводорода H_2S. В соединениях с неметаллами проявляет как положительные, так и отрицательные степени окисления. В реакции концентрированной серной кислоты с медью сера является окислителем. Уравнение реакции: $Cu^0 + 2H_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2} = Cu^{+2}S^{+6}O_4^{-2} + S^{+4}O_2^{-2} + 2H_2^{+1}O^{-2}$ $Cu^0 \xrightarrow{-2e^-} Cu^{+2} \text{ (восстановитель),}$ $S^{+6} \xrightarrow{+2e^-} S^{+4} \text{ (окислитель).}$ Значит, правильными являются утверждения а, 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. – § 6; Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.]; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 38–39</p>
<p>Неорганическая химия. Химические свойства азотной кислоты</p>	<p>A16. Правая часть уравнения реакции вещества X с азотной кислотой имеет вид: ... = $Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$. Веществом X является: 1) Cu; 2) Cu_2O; 3) CuO; 4) $Cu(OH)_2$. Ответ: 4</p>	<p>Составим уравнения протекающих реакций: 1) $Cu + 4HNO_3(\text{конц}) = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$; 2) $Cu_2O + 6HNO_3(\text{конц}) = 2Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 3H_2O$; 3) $CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$; 4) $Cu(OH)_2 + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$. Следовательно, веществом X является $Cu(OH)_2$</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. – § 12; 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>



Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Карбонаты и гидрокарбонаты	<p>A17. Сосуд от накипи  можно очистить с помощью водного раствора вещества:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) CH₃COOH; 2) CaCl₂; 3) Na₂CO₃; 4) KOH. <p>Ответ: 1</p>	<p>При кипячении жесткой воды (обусловлена присутствием в ней катионов кальция Ca²⁺ и магния Mg²⁺ и анионов HCO₃⁻) в водонагревательных устройствах образуются минеральные нерастворимые отложения CaCO₃ и MgCO₃ (накипь). Карбонаты магния и кальция растворяются в кислотах, например, в уксусной кислоте.</p> <p>Уравнения реакций:</p> $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow,$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow;$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{MgCO}_3 = \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow,$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{MgCO}_3 = \text{Mg}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>Значит, сосуд от накипи можно очистить с помощью водного раствора CH₃COOH</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>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Металлы. Химические свойства	<p>A18. Железный гвоздь, помещенный в сосуд с дистиллированной водой , быстрее всего разрушается, если в сосуд пропускать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) смесь воздуха и оксида серы(IV); 2) азот; 3) водород; 4) угарный газ. <p>Ответ: 1</p>	<p>Разрушение металлов и сплавов происходит в процессе их взаимодействия с химическими веществами. Скорость разрушения железного гвоздя зависит от активности вещества, с которым металл находится в контакте. Так, азот, водород, угарный газ непосредственно с железом не реагируют. Эти газы также плохо растворяются в воде, поэтому не образуют активную для разрушения железа среду. В отличие от них оксид серы(IV) способен растворяться в воде и образовывать сернистую кислоту, которая, реагируя с железным гвоздем, способствует скорейшему его разрушению. Кислород, входящий в состав воздуха, будет также способствовать окислению железа.</p> <p>Значит, железный гвоздь, помещенный в сосуд с дистиллированной водой, быстрее всего разрушается, если в сосуд пропускать смесь воздуха и оксида серы(IV)</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. – § 39;</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. – § 50–51</p>
Неорганическая химия. Металлы группы IA. Расчеты по формулам	<p>A19. Массовая доля металла в его оксиде Me_2O равна 46,67 %. Выберите утверждение, правильно характеризующее данный металл:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) находится в ряду активности после водорода; 2) относится к щелочно-земельным металлам; 3) гидроксид при нагревании разлагается; 4) является тяжелым металлом. <p>Ответ: 3</p>	<p>Определим металл, входящий в состав оксида Me_2O: $w(O) = 100 \% - 46,67 \% = 53,33 \%$; $M(Me_2O) = M(O) / w(O) = 16 / 0,533 = 30$ г/моль, $M(Me) = (30 - 16) / 2 = 7$ г/моль, значит, металл – литий Li. Из указанных утверждений верным является 3. Уравнение реакции: $2LiOH = Li_2O + H_2O$</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. – § 7, 53</p>

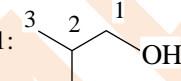
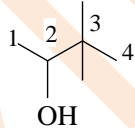
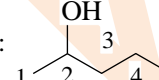
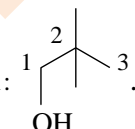
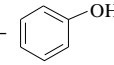
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Алюминий и его соединения.</p> <p>Вычисления по химическим уравнениям массы одного из вступивших в реакцию веществ</p>	<p>A20. На образец сплава массой 8,1 г, состоящего из ртути и алюминия, подействовали избытком соляной кислоты. В результате полного протекания реакции выделился водород объемом (н. у.) 401 см³. Массовая доля (%) алюминия в сплаве составляет:</p> <p>1) 8; 2) 7; 3) 6; 4) 4.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Из двух компонентов сплава в реакцию с соляной кислотой вступает только алюминий. Уравнение реакции:</p> $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow.$ <p>1) Вычислим количество выделившегося водорода и массу израсходованного при этом алюминия:</p> $n = V / V_m, V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$ $n(H_2) = 0,401 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,018 \text{ моль}.$ <p>Согласно уравнению реакции:</p> $n(Al) = \frac{n(H_2) \cdot 2}{3} = \frac{0,018 \text{ моль} \cdot 2}{3} = 0,012 \text{ моль};$ $m(Al) = n(Al) \cdot M(Al);$ $m(Al) = 0,012 \text{ моль} \cdot 27 \text{ г/моль} = 0,324 \text{ г}.$ <p>2) Найдем массовую долю алюминия в сплаве:</p> $w(Al) = m(Al) / m_{\text{сплава}} = 0,324 \text{ г} / 8,1 \text{ г} = 0,04, \text{ или } 4 \%$	<p>Сборник задач по химии : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. Н. Хвалюк, В. И. Резяпкин ; под ред. В.Н. Хвалюка. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2012. – § 2; прим. 1–2, § 13 прим. 15–16; § 39, № 750–751;</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. – § 8–9, 50</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Растворимость веществ в воде.</p> <p>Насыщенные и ненасыщенные растворы</p>	<p>A21.  стакан с насыщенным водным раствором сульфата меди(II) охладили до 10 °С. При этом образовался осадок медного купороса (CuSO₄ · 5H₂O). Укажите верное утверждение:</p> <p>1) массовая доля сульфата меди(II) в полученном растворе больше, чем в исходном; 2) массовая доля сульфата меди(II) в полученном растворе такая же, как в исходном; 3) если нагреть стакан, масса осадка уменьшится; 4) полученный раствор является ненасыщенным.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Раствор, в котором определенное вещество в данных условиях больше не растворяется, называют насыщенным. С охлаждением раствора сульфата меди(II) до 10 °С растворимость соли в воде понижается. Это приводит к выпадению части соли в осадок и уменьшению ее содержания в растворе. При этом раствор по-прежнему остается насыщенным. Если нагреть стакан с содержимым, часть вещества в составе осадка растворится, поэтому масса осадка уменьшится.</p> <p>Таким образом, верным является утверждение 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. – § 30–31</p>

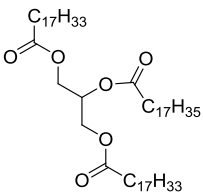
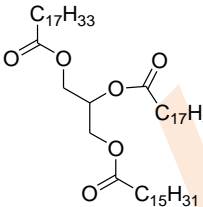
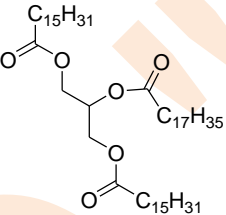
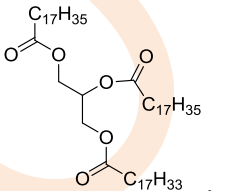
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия. Факторы, влияющие на скорость химических реакций</p>	<p>A22. В растворе протекает гомогенная реакция: $A = B + 2C$.</p>  <p>На рисунке изображен график зависимости концентрации (<i>c</i>) вещества В от времени (<i>t</i>). Из приведенных в задании данных ОДНОЗНАЧНО следует, что:</p> <p>а) до начала реакции концентрация вещества В равна 0; б) концентрация вещества А с течением времени уменьшается; в) скорость расхода вещества А в 2 раза меньше, чем скорость образования вещества С; г) реакция экзотермическая.</p> <p>1) а, б; 2) а, б, в; 3) в, г; 4) б, г.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Представленные в задании данные (уравнение реакции и график) позволяют однозначно утверждать, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до начала реакции концентрация вещества В была равна 0; – концентрация вещества А с течением времени уменьшается; – скорость расхода вещества А в 2 раза меньше, чем скорость образования вещества С. <p>При этом невозможно однозначно ответить, является ли данная реакция экзотермической</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. – § 26–27</p>
<p>Неорганическая химия. Уравнения диссоциации слабых электролитов. Химическое равновесие и условия смещения</p>	<p>A23. В разбавленном водном растворе фтороводород существует в виде молекул и ионов согласно равновесию $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$.</p> <p>Количество молекул фтороводорода уменьшится при добавлении в раствор:</p> <p>а) хлороводорода; б) аммиака; в) твердого карбоната калия; г) углекислого газа.</p> <p>1) а, б; 2) в, г; 3) б, г; 4) б, в.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Добавление в раствор аммиака NH_3 (б) и твердого карбоната калия K_2CO_3 (в) уменьшает количество молекул HF в растворе, поскольку часть фтороводорода расходуется на реакции, уравнения которых:</p> <p>б) $NH_3 + HF = NH_4F$, в) $K_2CO_3 + 2HF = 2KF + H_2O + CO_2$.</p> <p>При добавлении хлороводорода (а) и углекислого газа (г) в растворе накапливаются ионы водорода H^+, что приводит к смещению равновесия $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$ влево и увеличению количества молекул фтороводорода в растворе.</p> <p>Значит, количество молекул фтороводорода уменьшится при добавлении в раствор аммиака или твердого карбоната калия</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, 32</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Условия необратимого протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов</p>	<p>A24. Дано сокращенное ионно-молекулярное уравнение $H^+ + OH^- = H_2O$.</p> <p>В соответствующем полном ионно-молекулярном уравнении НЕ могут присутствовать ионы пар:</p> <p>а) S^{2-} и NH_4^+; б) SO_4^{2-} и Pb^{2+}; в) $Г$ и Ba^{2+}; г) NO_3^- и K^+.</p> <p>1) а, б; 2) а, б, в; 3) в, г; 4) б, г.</p> <p>Ответ: 1</p>	<p>В полном ионном уравнении реакции плохо растворимые вещества и слабые электролиты записываются в виде молекулярных формул или формульных единиц, например: слабая сероводородная кислота – H_2S, практически несуществующий в водном растворе гидроксид аммония – NH_3 и H_2O, плохо растворимый в воде гидроксид свинца(II) – $Pb(OH)_2$. Поэтому в полном ионно-молекулярном уравнении, которое соответствует сокращенному $H^+ + OH^- = H_2O$, не могут присутствовать ионы пар: S^{2-} и NH_4^+ (а); SO_4^{2-} и Pb^{2+} (б).</p> <p>Составим уравнение реакции в молекулярном и ионном виде для вариантов в) и г):</p> <p>в) $2HI + Ba(OH)_2 = BaI_2 + 2H_2O$, $2H^+ + 2I^- + Ba^{2+} + 2OH^- = Ba^{2+} + 2I^- + 2H_2O$, $H^+ + OH^- = H_2O$; г) $HNO_3 + KOH = KNO_3 + 2H_2O$, $H^+ + NO_3^- + K^+ + OH^- = K^+ + NO_3^- + H_2O$, $H^+ + OH^- = H_2O$.</p> <p>Значит, ионы пар в), г) могут присутствовать в соответствующем полном ионно-молекулярном уравнении</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. – § 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. – § 33, 42</p>
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции</p>	<p>A25. Сумма коэффициентов перед веществами НЕмолекулярного строения в уравнении реакции, протекающей по схеме:</p> <p>$KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$, равна:</p> <p>1) 8; 2) 13; 3) 20; 4) 21.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>1) Обозначим степени окисления атомов элементов в реакции, схема которой:</p> <p>$KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$; $K^{+1}I^{-1} + K^{+1}Mn^{+7}O_4^{-2} + H_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2} \rightarrow I_2^0 + Mn^{+2}S^{+6}O_4^{-2} + K_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2} + H_2^{+1}O^{-2}$.</p> <p>2) Составим электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} Mn^{+7} \xrightarrow{+5e^-} Mn^{+2} \quad \quad 5 \quad \quad 2 \quad (\text{восстановление}) \\ 2I^{-1} \xrightarrow{-2e^-} I_2^0 \quad \quad 2 \quad \quad 5 \quad (\text{окисление}). \end{array}$ <p>3) Запишем уравнение реакции:</p> <p>$10KI + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5I_2 + 2MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 8H_2O$.</p> <p>Сумма коэффициентов перед веществами НЕмолекулярного строения ($KI, KMnO_4, MnSO_4, K_2SO_4$) равна: $10 + 2 + 2 + 6 = 20$</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. – § 29</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Органическая химия. Алканы. Номенклатура. физические и химические свойства	<p>A28. Выберите верные утверждения:</p> <p>а) температура кипения бутана выше температуры кипения этана;</p> <p>б) метан является основным компонентом природного газа;</p> <p>в) объемное отношение этана и кислорода в реакции полного окисления равно 1 : 5;</p> <p>г) алканы вступают в реакции присоединения.</p> <p>1) а, б, в; 2) в, г; 3) а, б; 4) а, г.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Алканы с общей формулой C_nH_{2n+2} не могут вступать в реакции присоединения, так как являются насыщенными. Температуры кипения неразветвленных алканов увеличиваются с ростом их молекулярных масс. Поэтому температура кипения бутана C_4H_{10} ($-0,5^\circ C$) выше температуры кипения этана C_2H_6 ($-88,5^\circ C$). Первый представитель гомологического ряда алканов – метан – является основным компонентом природного газа. Продуктами реакции полного окисления алканов является углекислый газ и вода. Например, реакция окисления этана:</p> $2C_2H_6 + 7O_2 \xrightarrow{t} 4CO_2 + 6H_2O.$ <p>Объемное отношение этана и кислорода в реакции полного окисления равно 1 : 3,5.</p> <p>Таким образом, верными являются утверждения а, б</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. – § 5–8
Органическая химия. Диены. Изомерия	<p>A29. Число ациклических структурных изомеров состава C_4H_6 равно:</p> <p>1) 5;</p> <p>2) 2;</p> <p>3) 3;</p> <p>4) 4.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Изомеры – вещества, молекулы которых имеют одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение. Изомеры могут отличаться структурой углеродной цепи, положением в ней кратной связи (структурные изомеры), а также разным расположением заместителей относительно атомов углерода, образующих двойную связь (пространственные изомеры).</p> <p>Составим формулы ациклических соединений, отвечающих составу C_4H_6:</p> <p> бутин-1;  бутин-2;</p> <p>$H_2C = CH - CH = CH_2$ бутадиен-1,3; $H_2C = C = CH - CH_3$ бутадиен-1,2.</p> <p>Значит, правильный ответ – 4</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. – § 14–15, 58
Органическая химия. Алкины. Особенности строения молекул. Химические свойства	<p>A30. Раствор брома в CCl_4 при комнатной температуре ($20^\circ C$) прореагировал с избытком ацетилена. При этом:</p> <p>а) реакция сопровождалась разрывом связи $C-H$;</p> <p>б) валентный угол HCC уменьшился;</p> <p>в) в результате реакции выделился газ;</p> <p>г) образовался 1,2-дибромэтен.</p> <p>1) а, б; 2) а, г; 3) б, г; 4) а, в, г.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Между ацетиленом и бромом в CCl_4 при комнатной температуре ($20^\circ C$) протекала реакция присоединения. Поскольку ацетилен находился в избытке, то преимущественно протекала первая стадия реакции:</p> $H - \underset{\text{ацетилен}}{C \equiv C} - H + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} H - \underset{\text{1,2-дибромэтен}}{CBr = CBr} - H.$ <p>Как можно заметить, в ходе превращения все связи $C-H$ сохранились. Валентный угол HCC в образовавшемся продукте реакции – 1,2-дибромэтене – меньше, чем в молекуле ацетилена.</p> <p>Следовательно, верными являются утверждения б, 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. – § 15–16

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Органическая химия. Бензол. Химические свойства	<p>A31. Получение хлорбензола отражает схема:</p> <p>1) $C_6H_6 + HCl \xrightarrow{CCl_4}$;</p> <p>2) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3, t}$;</p> <p>3) $C_6H_{12} + Cl_2 \xrightarrow{hv}$;</p> <p>4) $C_6H_6 + HCl \xrightarrow{H_2O}$.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Составим уравнения возможных превращений:</p> <p>1) $C_6H_6 + HCl \xrightarrow{CCl_4}$, реакция не протекает;</p> <p>2) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3, t} C_6H_5Cl + HCl$; <small>хлорбензол</small></p> <p>3) $C_6H_{12} + Cl_2 \xrightarrow{hv} C_6H_{11}Cl + HCl$; <small>хлорциклогексан</small></p> <p>4) $C_6H_6 + HCl \xrightarrow{H_2O}$, реакция не протекает.</p> <p>Таким образом, получение хлорбензола отражает схема 2</p>	<p>Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. света, 2012. – § 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. света, 2013. – § 17; прил. 2. – С. 294</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия. Насыщенные одноатомные спирты. Номенклатура. Химические свойства</p>	<p>A32. НЕ подвергается внутримолекулярной дегидратации спирт, название которого: 1) 2-метилбутанол-1; 2) 3,3-диметилбутанол-2; 3) пентанол-2; 4) 2,2-диметилпропанол-1.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>В присутствии концентрированной серной кислоты при нагревании спирты могут подвергаться внутримолекулярной дегидратации. Реакция обусловлена отщеплением атома водорода и гидроксильной группы от соседних атомов углерода.</p> <p>Составим структурные формулы указанных спиртов и проанализируем возможность отщепления воды от каждой из молекул.</p> <p>1) 2-метилбутанол-1: </p> <p>2) 3,3-диметилбутанол-2: </p> <p>3) пентанол-2: </p> <p>4) 2,2-диметилпропанол-1: </p> <p>Отщепить воду от молекулы спирта под номером 4 невозможно, так как при втором атоме углерода в молекуле отсутствуют атомы 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. – § 23; прил. 2. – С. 295–296</p>
<p>Органическая химия. Фенол. Состав, строение. Химические свойства</p>	<p>A33. Выберите утверждение, верно характеризующее фенол: 1) получают в одну стадию из ацетилена; 2) является более сильной кислотой, чем уксусная; 3) реагирует с бромной водой с образованием белого осадка; 4) водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Молекулярная формула фенола C_6H_5OH, структурная – .</p> <p>В реакции с активными металлами и растворами щелочей фенол проявляет слабые кислотные свойства. В отличие от более сильной уксусной кислоты его водный раствор не изменяет окраску индикаторов. При действии на фенол бромной воды образуется белый осадок. Из ацетилена в одну стадию получают бензол, который можно использовать для получения фенола.</p> <p>Значит, фенол верно характеризует утверждение 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. – § 27–28; прил. 2. – С. 297</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Органическая химия. Карбоновые кислоты. Химические свойства уксусной кислоты	<p>A34. Водный раствор этановой кислоты реагирует с веществами:</p> <p>а) гидроксид меди(II); б) метанол; в) метиламин; г) пропан.</p> <p>1) а, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, б.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Этановая кислота CH_3COOH, которая относится к насыщенным одноосновным карбоновым кислотам, обладает общими свойствами кислот: реагирует с металлами, стоящими в ряду активности до водорода, основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, солями более слабых кислот, вступает в реакции со спиртами и аминами. Уравнения возможных реакций:</p> $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O};$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{H}^+, t]{\text{H}^+, t} \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{NH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-\text{CH}_3\text{NH}_3^+.$ <p>Водный раствор этановой кислоты не реагирует с алканами, в том числе с пропаном.</p> <p>Следовательно, водный раствор этановой кислоты реагирует с веществами, зашифрованными буквами а, б, в</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, 52; прил. 2. – С. 298–299</p>
Органическая химия. Триглицериды. Состав. Реакции гидролиза	<p>A35. При полном щелочном гидролизе триглицерида получена смесь олеата и пальмитата натрия в мольном отношении 2 : 1 соответственно. Укажите формулу исходного триглицерида:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4) .</p> </div> </div> <p>Ответ: 2</p>	<p>Молекулярная формула олеиновой кислоты – $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$, пальмитиновой кислоты – $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$. Остатки данных кислот в отношении 2 : 1 находятся в триглицериде 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. – § 42</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Органическая химия. Глюкоза. Химические свойства. Вычисление по химическому уравнению объема газа (н. у.)	A36. Образец глюкозы массой 130 г с массовой долей примесей 2,6 % подвергли спиртовому брожению. Объем (дм ³ , н. у.) газа, выделившегося в результате полного протекания реакции, равен: 1) 27,3; 2) 28,7; 3) 29,4; 4) 31,5. Ответ: 4	1) Определим количество чистой глюкозы в указанном образце: $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$; $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 130 \text{ г} \cdot (1 - 0,026) / 180 \text{ г/моль} = 0,703 \text{ моль}$. 2) Составим уравнение реакции спиртового брожения глюкозы и вычислим объем выделившегося при этом газа: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$; $n(\text{CO}_2) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot 2 = 0,703 \text{ моль} \cdot 2 = 1,406 \text{ моль}$; $V(\text{CO}_2) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot V_m$; $V(\text{CO}_2) = 1,406 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 31,5 \text{ дм}^3$	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, 45
Органическая химия. Аминокислоты. Химические свойства	A37. Аминокислоты образуются в результате: 1) ферментативного гидролиза белков; 2) денатурации белков; 3) кислотного гидролиза жиров; 4) биуретовой реакции. Ответ: 1	Денатурация – разрушение пространственной структуры белка (под действием кислот, щелочей, растворов солей, нагревания) без разрыва пептидных связей. Биуретовая реакция (фиолетовое окрашивание белка при добавлении к нему гидроксида меди(II) в щелочной среде, указывающее на наличие в белке пептидных связей) используется для качественного обнаружения белков в растворе. При кислотном гидролизе жиров образуются глицерин и карбоновые кислоты. Аминокислоты образуются в результате ферментативного гидролиза белков, приводящего к разрушению пептидных связей в белковых макромолекулах	Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 2013. – § 55

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Органическая химия. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях	<p>A38. Укажите формулу мономерного звена полибутадиена:</p> <p>1) $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$;</p> <p>2) $\begin{array}{c} -\text{CH}=\text{C}- \\ \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \end{array};$</p> <p>3) $-\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-$;</p> <p>4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}.$</p> <p>Ответ: 1</p>	<p>Состав мономерного звена полибутадиена ($-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$) совпадает с составом молекулы бутадиена-1,3 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$.</p> <p>Следовательно, верным является 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, 14</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия. Взаимосвязь между органическими соединениями</p>	<p>В1. Вещество А является сложным эфиром насыщенной одноосновной кислоты и одноатомного спирта. Плотность паров А по водороду равна 44. При кислотном гидролизе А образовались вещества Б и В. В молекуле вещества В в три раза больше атомов углерода, чем в молекуле вещества Б. При взаимодействии В с раствором питьевой соды выделился газ и образовалось органическое вещество Г. В реакции Б с калием выделился газ и получилось органическое соединение Д. Определите сумму молярных масс (г/моль) веществ Г и Д.</p> <p>Ответ: 166</p>	<p>1) Найдем молярную массу сложного эфира А:</p> $M(\mathbf{A}) = D_{\text{H}_2}(\mathbf{A}) \cdot M(\text{H}_2);$ $M(\mathbf{A}) = 44 \cdot 2 = 88 \text{ г/моль.}$ <p>Возможное число атомов углерода в молекуле сложного эфира с молярной массой 88 г/моль – четыре. О веществе В, полученном при кислотном гидролизе сложного эфира А, известно, что в его молекуле в три раза больше атомов углерода, чем в молекуле Б, при этом В взаимодействует с раствором питьевой соды NaHCO_3. Поскольку сложный эфир образован карбоновой кислотой и спиртом, значит, соединение В представляет собой пропановую кислоту $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, а Б – метанол CH_3OH. Составим уравнения реакций:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{H}^+, t} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH};$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>Образующееся в результате реакции органическое вещество Г – $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$.</p> <p>При взаимодействии метанола с калием получился метанолят калия (Д) и выделился водород. Уравнение реакции:</p> $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{K} = 2\text{CH}_3\text{OK} + \text{H}_2\uparrow.$ <p>2) Определим сумму молярных масс веществ Г и Д:</p> $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}) = 96 \text{ г/моль}; M(\text{CH}_3\text{OK}) = 70 \text{ г/моль};$ $M(\mathbf{Г}) + M(\mathbf{Д}) = 96 + 70 = 166$	<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. – § 9;</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. – § 11–12, 23, 34</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
Органическая химия. Высшие карбоновые кислоты	<p>В2. Выберите утверждения, верно характеризующие стеариновую кислоту.</p> <table border="1" data-bbox="315 344 972 722"> <tr> <td>1</td> <td>остатки кислоты содержатся в жирах животного происхождения</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>имеет структурную формулу $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>является гомологом вещества, формула которого $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>реагирует с раствором брома в CCl_4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>принадлежит к ряду карбоновых кислот с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>при 25 °С представляет собой твердое вещество</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания, например: 346.</p> <p>Ответ: 126</p>	1	остатки кислоты содержатся в жирах животного происхождения	2	имеет структурную формулу $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$	3	является гомологом вещества, формула которого $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$	4	реагирует с раствором брома в CCl_4	5	принадлежит к ряду карбоновых кислот с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$	6	при 25 °С представляет собой твердое вещество	<p>Стеариновая кислота имеет молекулярную формулу $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, ее структурная формула $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ является представителем гомологического ряда насыщенных ациклических одноосновных карбоновых кислот, общая формула которого $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$. При 25 °С стеариновая кислота представляет собой твердое вещество, которое не растворяется в воде. Она не реагирует с раствором брома в CCl_4. Остатки кислоты в составе триглицеридов содержатся в жирах животного происхождения.</p> <p>Значит, верными являются утверждения 1, 2, 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. – § 32–33, 42</p>
1	остатки кислоты содержатся в жирах животного происхождения														
2	имеет структурную формулу $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$														
3	является гомологом вещества, формула которого $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$														
4	реагирует с раствором брома в CCl_4														
5	принадлежит к ряду карбоновых кислот с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$														
6	при 25 °С представляет собой твердое вещество														

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Вычисление по химическим уравнениям массы по известному объему (н. у.) одного из вступивших в реакцию веществ</p>	<p>В3. В результате двухстадийного синтеза из технического карбида кальция массой 49 г был получен ацетальдегид (выход продуктов реакций на каждой стадии считать 100%). Для полного гидрирования альдегида до соответствующего спирта потребовался водород объемом (н. у.) 16,8 дм³. Рассчитайте массовую долю (%) примесей в карбиде кальция.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>1) Составим уравнения всех протекающих реакций и вычислим массу карбида кальция:</p> $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \quad (1);$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+} / \text{H}^+, t} \text{CH}_3\text{CHO} \quad (2);$ $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{кат}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \quad (3).$ <p>$n(\text{H}_2) = 16,8 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,75 \text{ моль};$ $n(\text{CaC}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{H}_2) = 0,75 \text{ моль};$ $m(\text{CaC}_2) = n(\text{CaC}_2) \cdot M(\text{CaC}_2) = 0,75 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 48 \text{ г}.$</p> <p>2) Рассчитаем массовую долю (%) примесей в карбиде кальция: $w_{\text{прим}} = (49 \text{ г} - 48 \text{ г}) / 49 \text{ г} = 2 \%$</p>	<p>Сборник задач по химии : учеб. пособие для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. Н. Хвалюк [и др.] ; под ред. В. Н. Хвалюка. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 29; прим. 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. – § 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. – § 15–16, 30, 37</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Вывод формул органических веществ по общей формуле, отражающей их состав</p>	<p>В4. При полном сгорании некоторого алкиламина выделился азот объемом (н. у.) 5,6 дм³. В результате реакции такого же количества данного амина с избытком бромоводородной кислоты образовалась соль массой 77 г. Определите молярную массу (г/моль) исходного амина.</p> <p>Ответ: 73</p>	<p>Общая формула алкиламина – C_nH_{2n+3}N.</p> <p>1) При сгорании весь азот переходит в простое вещество. Исходя из этого, найдем количество алкиламина:</p> $n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = n(\text{N}) = n(\text{N}_2) \cdot 2;$ $n(\text{N}_2) = 5,6 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,25 \text{ моль};$ $n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 0,25 \text{ моль} \cdot 2 = 0,5 \text{ моль}.$ <p>2) Составим уравнение реакции между алкиламином и бромоводородом и определим молярную массу алкиламина:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N} + \text{HBr} = \text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r}.$ $n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r}) = 0,5 \text{ моль};$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r}) = m(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r}) / n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r});$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r}) = 77 \text{ г} / 0,5 \text{ моль} = 154 \text{ г/моль};$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHB r}) - M(\text{HBr});$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 154 - 81 = 73 \text{ г/моль}$	<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. – § 25, 37, 51–52</p>
<p>Органическая химия. Взаимосвязь между важнейшими классами органических соединений</p>	<p>В5. Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и Д, полученных в результате превращений:</p> <p>циклогексан $\xrightarrow[t, p, \text{кат}]{-3\text{H}_2}$</p> <p>→ А (1 моль) $\xrightarrow{1 \text{ моль HNO}_3 (\text{конц}) / \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц})}$</p> <p>→ Б $\xrightarrow{\text{Fe} / \text{HCl} (\text{изб})}$ В $\xrightarrow{\text{KOH}}$</p> <p>→ Г $\xrightarrow{1 \text{ моль H}_3\text{PO}_4}$ Д.</p> <p>Ответ: 314</p>	<p>1) Составим уравнения (схемы) химических реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12} \xrightarrow[t, p, \text{кат}]{-3\text{H}_2} \text{C}_6\text{H}_6, \text{ А} - \text{C}_6\text{H}_6;$ $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц})} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}, \text{ Б} - \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2;$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow[-\text{H}_2\text{O}, -\text{FeCl}_2]{\text{Fe} / \text{HCl} (\text{изб})} \text{C}_6\text{H}_5 \text{NH}_3^+ \text{Cl}^-, \text{ В} - \text{C}_6\text{H}_5 \text{NH}_3^+ \text{Cl}^-;$ $\text{C}_6\text{H}_5 \text{NH}_3^+ \text{Cl}^- + \text{KOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}, \text{ Г} - \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2;$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{H}_2\text{PO}_4, \text{ Д} - \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{H}_2\text{PO}_4.$ <p>2) Найдем сумму молярных масс органических веществ Б и Д:</p> $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) = 123 \text{ г/моль}, M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{H}_2\text{PO}_4) = 191 \text{ г/моль};$ $M(\text{Б}) + M(\text{Д}) = 123 + 191 = 314$	<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. – § 17–18, 52</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание												
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений</p>	<p>В6. Найдите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ Б и Д, полученных в результате превращений (Г имеет молекулярное строение):</p> $\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (разб)}} \text{A} \xrightarrow{\text{BaI}_2 \text{ (p-p)}} \text{B} \xrightarrow{\text{AgNO}_3 \text{ (разб)}} \text{B} \xrightarrow{\text{LiOH (разб)}} \text{B}$ $\text{B} \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ (1 моль)} / \text{H}_2\text{O}} \text{D.}$ <p>Ответ: 224</p>	<p>1) Запишем уравнения реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4, \text{ A} - (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4;$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaI}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NH}_4\text{I}, \text{ B} - \text{NH}_4\text{I};$ $\text{NH}_4\text{I} + \text{AgNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgI}\downarrow, \text{ B} - \text{NH}_4\text{NO}_3;$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{LiOH} \longrightarrow \text{LiNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}, \text{ Г} - \text{NH}_3;$ $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3, \text{ Д} - \text{NH}_4\text{HCO}_3.$ <p>2) Найдём сумму молярных масс Б и Д:</p> $M(\text{NH}_4\text{I}) = 145 \text{ г/моль}, M(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = 79 \text{ г/моль}.$ <p>Сумма молярных масс Б и Д равна: $145 + 79 = 224$</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, 42</p>												
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Характеристика химического элемента и образованного им простого вещества по положению элемента в периодической системе</p>	<p>В7. Установите соответствие между левым и правым столбцами.</p> <table border="1" data-bbox="331 715 965 1121"> <tr> <td data-bbox="331 715 786 847"> <p>А) в атоме в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне число спаренных электронов равно числу неспаренных электронов</p> </td> <td data-bbox="786 715 965 847">1) сера</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 847 786 951"> <p>Б) при 20 °С простое вещество имеет молекулярное строение, твердое агрегатное состояние</p> </td> <td data-bbox="786 847 965 951">2) азот</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 951 786 1038"> <p>В) в молекуле простого вещества (н. у.) имеется тройная связь</p> </td> <td data-bbox="786 951 965 1038">3) бор</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1038 786 1121"> <p>Г) образует простое вещество, состоящее из трехатомных молекул</p> </td> <td data-bbox="786 1038 965 1121">4) кремний</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="786 1121 965 1209">5) кислород</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="786 1209 965 1287">6) бром</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б4В3Г2.</p> <p>Ответ: А4Б1В2Г5</p>	<p>А) в атоме в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне число спаренных электронов равно числу неспаренных электронов</p>	1) сера	<p>Б) при 20 °С простое вещество имеет молекулярное строение, твердое агрегатное состояние</p>	2) азот	<p>В) в молекуле простого вещества (н. у.) имеется тройная связь</p>	3) бор	<p>Г) образует простое вещество, состоящее из трехатомных молекул</p>	4) кремний		5) кислород		6) бром	<p>Проанализируем указанные утверждения:</p> <p>А) число спаренных электронов равно числу неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне в основном состоянии в атоме кремния (4):</p> ${}_{14}\text{Si} \begin{array}{c} 3s \\ \uparrow\downarrow \end{array} \begin{array}{c} 3p \\ \uparrow\uparrow\uparrow \end{array} .$ <p>Б) при 20 °С молекулярное строение, твердое агрегатное состояние имеет простое вещество, образованное серой (1).</p> <p>В) тройная связь имеется в молекуле простого вещества (н. у.) азота (2): $\text{N}\equiv\text{N}$.</p> <p>Г) простое вещество, состоящее из трехатомных молекул, образует химический элемент кислород (5) – озон O_3.</p> <p>Приведем в соответствие буквы и цифры и получим: А4Б1В2Г5</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, 35</p>
<p>А) в атоме в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне число спаренных электронов равно числу неспаренных электронов</p>	1) сера														
<p>Б) при 20 °С простое вещество имеет молекулярное строение, твердое агрегатное состояние</p>	2) азот														
<p>В) в молекуле простого вещества (н. у.) имеется тройная связь</p>	3) бор														
<p>Г) образует простое вещество, состоящее из трехатомных молекул</p>	4) кремний														
	5) кислород														
	6) бром														

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>В8. Установите соответствие между формулой вещества и формулой реактива, с помощью которого можно обнаружить данное вещество. Все электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов.</p> <table border="1" data-bbox="376 403 913 639"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>Реактив</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) BaCl₂</td> <td>1) Ca(NO₃)₂</td> </tr> <tr> <td>Б) LiHCO₃</td> <td>2) HNO₃</td> </tr> <tr> <td>В) FeBr₃</td> <td>3) Na₂SO₄</td> </tr> <tr> <td>Г) NaF</td> <td>4) KOH</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б4В3Г2.</p> <p>Ответ: АЗБ2В4Г1</p>	Вещество	Реактив	А) BaCl ₂	1) Ca(NO ₃) ₂	Б) LiHCO ₃	2) HNO ₃	В) FeBr ₃	3) Na ₂ SO ₄	Г) NaF	4) KOH	<p>Каждое из предложенных веществ можно обнаружить по аниону или по катиону.</p> <p>А) Качественным реактивом на ионы бария Ba²⁺ являются сульфат-ионы SO₄²⁻, поэтому раствор BaCl₂ можно определить, добавив к нему раствор сульфата натрия Na₂SO₄ (3). В результате выпадет белый осадок, который не растворяется даже в сильных кислотах. Уравнения реакции:</p> $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl};$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow.$ <p>Б) Поскольку неустойчивая угольная кислота распадается с выделением углекислого газа CO₂, то определить ее соли (карбонаты или гидрокарбонаты) можно добавлением к ним растворов сильных кислот, например HNO₃ (2). При этом выделяется бесцветный газ CO₂, не имеющий запаха. Уравнения реакции:</p> $\text{LiHCO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{LiNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow;$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>В) Раствор бромида железа(III) FeBr₃ можно обнаружить с помощью раствора гидроксида калия KOH (4) по образующемуся коричневому осадку гидроксида железа(III). Уравнения реакции:</p> $\text{FeBr}_3 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KBr};$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow.$ <p>Г) Для идентификации фторида натрия подходит соль нитрат кальция (1), так как в результате данного превращения выпадает осадок фторида кальция. Уравнения реакции:</p> $2\text{NaF} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \text{CaF}_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3;$ $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2\downarrow.$ <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: АЗБ2В4Г1</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, 48, 56</p>
Вещество	Реактив												
А) BaCl ₂	1) Ca(NO ₃) ₂												
Б) LiHCO ₃	2) HNO ₃												
В) FeBr ₃	3) Na ₂ SO ₄												
Г) NaF	4) KOH												

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Вычисление массовой доли компонента в смеси	<p>В9. Для получения алюминия был израсходован оксид алюминия массой 586 г. Полученный при этом металл использовали для производства дюралюминия, массовая доля алюминия в котором 94 %. Вычислите массу (г) полученного сплава. Выход продуктов на всех стадиях производства считать 100 %.</p> <p>Ответ: 330</p>	<p>1) Найдем массу полученного алюминия: $586 \text{ г} \quad x \text{ г}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Al}$ $102 \text{ г} \quad 54 \text{ г}$ $x = 310, m(\text{Al}) = 310 \text{ г}.$</p> <p>2) Вычислим массу сплава: $m_{\text{сплава}} = m(\text{Al}) / w, m_{\text{сплава}} = 310 \text{ г} / 0,94 = 330 \text{ г}$</p>	<p>Сборник задач по химии : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования / В. Н. Хвалюк, В. И. Резяпкин ; под ред. В.Н. Хвалюка.– Минск : Адукацыя і выхаванне, 2012. – § 2; прим. 1–2;</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. – § 7, 30–31</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Практический выход продукта реакции	<p>В10. На образец галита массой 15,5 г подействовали избытком концентрированной серной кислоты. Полученный с выходом 80 % хлороводород поглотили раствором нитрата серебра(I) массой 101 г с массовой долей соли 34 %. Рассчитайте массу (г) осадка, полученного после полного завершения реакции. Примесями, содержащимися в галите, пренебречь.</p> <p>Ответ: 29</p>	<p>Основу галита составляет NaCl.</p> <p>1) Составим уравнение реакции и вычислим количество хлороводорода, полученного при обработке галита концентрированной серной кислотой:</p> $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ $n(\text{NaCl}) = 15,5 \text{ г} / 58,5 \text{ г/моль} = 0,265 \text{ моль};$ $n_{\text{теор}}(\text{HCl}) = n(\text{NaCl}) = 0,265 \text{ моль};$ $n_{\text{практ}}(\text{HCl}) = n_{\text{теор}}(\text{HCl}) \cdot \eta;$ $n_{\text{практ}}(\text{HCl}) = 0,265 \text{ моль} \cdot 0,8 = 0,212 \text{ моль}.$ <p>2) Составим уравнение реакции взаимодействия хлороводорода с нитратом серебра(I) и рассчитаем массу полученного осадка:</p> $n(\text{AgNO}_3) = m_{\text{р-ра}}(\text{AgNO}_3) \cdot w(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3);$ $n(\text{AgNO}_3) = 101 \text{ г} \cdot 0,34 / 170 \text{ г/моль} = 0,202 \text{ моль};$ $\begin{matrix} 0,212 \text{ моль} & 0,202 \text{ моль} \\ \text{HCl} & + & \text{AgNO}_3 = \text{HNO}_3 & + & \text{AgCl} \downarrow \end{matrix}$ <p>Поскольку хлороводород находится в избытке, количество полученного осадка определим по недостатку AgNO₃:</p> $n(\text{AgCl}) = n(\text{AgNO}_3) = 0,202 \text{ моль};$ $m(\text{AgCl}) = n(\text{AgCl}) \cdot M(\text{AgCl}) = 0,202 \text{ моль} \cdot 143,5 \text{ г/моль} = 29 \text{ г}$	<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. асвета, 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, 37, 39, 40</p>
Неорганическая химия. Расчеты по термохимическим уравнениям	<p>В11. При полном сгорании водорода массой 20 г выделяется 2860 кДж теплоты, а при полном сгорании метана массой 24 г – 1336 кДж. Найдите количество теплоты (кДж), выделившейся при полном сгорании смеси водорода и метана объемом (н. у.) 56 дм³, если объем водорода в смеси в 3 раза больше объема метана.</p> <p>Ответ: 1093</p>	<p>1) Определим количества водорода и метана в смеси объемом 56 дм³.</p> <p>Пусть $n(\text{CH}_4) = x$ моль, тогда $n(\text{H}_2) = 3x$ моль;</p> $4x = 56 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ моль/дм}^3; x = 0,625 \text{ моль};$ $n(\text{CH}_4) = 0,625 \text{ моль}, n(\text{H}_2) = 1,875 \text{ моль}.$ <p>2) Рассчитаем количество теплоты (кДж), выделившейся при полном сгорании смеси водорода и метана объемом (н. у.) 56 дм³.</p> <p>При полном сгорании водорода массой:</p> <p>20 г выделяется 2860 кДж теплоты,</p> <p>3,75 г (1,875 моль · 2 г/моль) – x кДж теплоты,</p> $x = 536,25 \text{ кДж}.$ <p>При полном сгорании метана массой:</p> <p>24 г выделяется 1336 кДж теплоты,</p> <p>10 г (0,625 моль · 16 г/моль) – x кДж теплоты,</p> $x = 566,667 \text{ кДж}.$ <p>Общее количество выделившейся теплоты равно:</p> $Q = 536,25 \text{ кДж} + 566,667 \text{ кДж} = 1093 \text{ кДж}$	<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
Неорганическая химия. Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах	<p>В12. Образец латуни, представляющей собой сплав меди с цинком, массой 4,5 г поместили в разбавленную соляную кислоту объемом 1 дм³. В результате полного протекания реакции рН раствора повысился с 1 до 2. Определите массовую долю (%) меди в образце латуни. Объем раствора считать постоянным.</p> <p>Ответ: 35</p>	<p>Количественно кислотность растворов выражают с помощью водородного показателя рН, который представляет собой десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком. При рН = 1 молярная концентрация ионов Н⁺ составляет 0,1 моль/дм³; при рН = 2 концентрация Н⁺ равна 0,01 моль/дм³.</p> <p>1) Найдем количество прореагировавшего НСl.</p> <p>Исходя из уравнения диссоциации кислоты НСl = Н⁺ + Сl⁻, можно заключить, что $n_1(\text{HCl}) = 0,1$ моль, а $n_2(\text{HCl}) = 0,01$ моль; $\Delta n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль} - 0,01 \text{ моль} = 0,09 \text{ моль}$.</p> <p>2) В реакцию с соляной кислотой из двух компонентов сплава вступит только цинк (см. ряд активности металлов). Составим уравнение реакции взаимодействия цинка с соляной кислотой и рассчитаем его массу:</p> $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2.$ $n(\text{Zn}) = n(\text{HCl}) / 2, n(\text{Zn}) = 0,09 \text{ моль} / 2 = 0,045 \text{ моль};$ $m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 0,045 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 2,925 \text{ г}.$ <p>3) Определим массовую долю меди в образце латуни: $w(\text{Cu}) = m(\text{Cu}) / m_{\text{сплава}} = (4,5 \text{ г} - 2,925 \text{ г}) / 4,5 \text{ г} = 0,35$, или 35 %</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. – § 28, 34, 40;</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>