

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

РТ–2018/2019 гг. Этап I

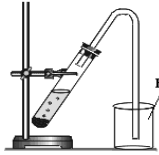
Тематическое консультирование по химии

Вариант 2

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Структура периодической системы	<p>A1. В периодической системе в одном периоде с аргоном находится элемент:</p> <p>1) криптон; 2) калий; 3) неон; 4) кремний.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Периодом в периодической системе называется горизонтальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания их атомных номеров и имеющих одинаковое число электронных слоев. Аргон находится в третьем периоде. Среди перечисленных химических элементов в третьем периоде также расположен кремний (неон – во втором, калий и криптон – в четвертом).</p> <p>Значит, в одном периоде с аргоном находится кремний</p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 14</p>
Неорганическая химия. Строение атома. распределение электронов в атоме	<p>A2. Число энергетических уровней, на которых расположены электроны в основном состоянии атома фосфора, равно:</p> <p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>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 фосфора равен 15, он расположен в третьем периоде. Это значит, что 15 электронов атома фосфора находятся на трех энергетических уровнях</p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 13–14</p>

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) Cl^- и K^+; 2) C^0 и N^0; 3) Cl^- и S^0; 4) Li^+ и Na^+. <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) Cl^- и K^+. Атом хлора, приняв один электрон, становится анионом хлора, в котором 18 электронов: $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^-: 17e^- + 1e^- \rightarrow 18e^-$. Также 18 электронов содержит катион K^+, который образовался при отрыве электрона с внешнего энергетического уровня атома калия: $\text{K}^0 \rightarrow \text{K}^+: 19e^- - 1e^- \rightarrow 18e^-$. 2) C^0 и N^0. Атомы углерода и азота имеют 6 и 7 электронов соответственно. 3) Cl^- и S^0. В ионе хлора 18 электронов, а в атоме серы – 16. 4) Li^+ и Na^+. Литий и натрий, потеряв по одному электрону, превратились в катионы, в которых число электронов равно: $\text{Li}^0 \rightarrow \text{Li}^+: 3e^- - 1e^- \rightarrow 2e^-$; $\text{Na}^0 \rightarrow \text{Na}^+: 11e^- - 1e^- \rightarrow 10e^-$. <p>Таким образом, 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 IA, с уменьшением атомного номера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) не изменяются; 2) усиливаются; 3) сначала ослабевают, затем усиливаются; 4) ослабевают. <p>Ответ: 4</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 A с ростом атомного номера (сверху вниз) металлические свойства элементов и основные свойства их оксидов усиливаются, поскольку с накоплением числа электронных слоев возрастает радиус атома. С уменьшением атомного номера основные свойства оксидов групп A ослабевают.</p> <p>Следовательно, с уменьшением атомного номера основные свойства оксидов, образованных элементами группы IA, ослабевают</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 $3s^2$ и $2s^22p^5$, в соответствующем соединении образуется связь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная; 4) металлическая. <p>Ответ: 1</p>	<p>Понимание физического смысла атомного номера, номера периода и номера группы позволяет заметить, что химический элемент, атомы которого имеют электронную конфигурацию внешнего слоя $3s^2$, расположен в третьем периоде, во IIА группе, это магний Mg. Элемент, атомы которого имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня в основном состоянии $2s^22p^5$, расположен во втором периоде, в VIIА группе, это фтор F. Фтор, являясь типичным неметаллом, в соединении с активным металлом магнием 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="383 788 880 1134"> <thead> <tr> <th>Формула вещества</th> <th>Степень окисления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) HMnO_4 (Mn)</td> <td>а) +1</td> </tr> <tr> <td>2) C_2F_2 (C)</td> <td>б) +2</td> </tr> <tr> <td>3) K_2S (S)</td> <td>в) +5</td> </tr> <tr> <td>4) P_4O_{10} (P)</td> <td>г) +7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>д) –1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>е) –2</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 1в, 2д, 3е, 4г; 2) 1г, 2а, 3е, 4в; 3) 1в, 2д, 3б, 4г; 4) 1г, 2а, 3д, 4б.</p> <p>Ответ: 2</p>	Формула вещества	Степень окисления	1) HMnO_4 (Mn)	а) +1	2) C_2F_2 (C)	б) +2	3) K_2S (S)	в) +5	4) P_4O_{10} (P)	г) +7		д) –1		е) –2	<p>1) Определим степени окисления атомов в указанных соединениях: 1) $\text{H}^{+1}\text{Mn}^{+7}\text{O}_4^{-2}$; 2) $\text{C}_2^{+1}\text{F}_2^{-1}$; 3) $\text{K}_2^{+1}\text{S}^{-2}$; 4) $\text{P}_4^{+5}\text{O}_{10}^{-2}$.</p> <p>2) Установим соответствие между формулой вещества и степенью окисления атома химического элемента, указанного в скобках: 1г, 2а, 3е, 4в</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) HMnO_4 (Mn)	а) +1																
2) C_2F_2 (C)	б) +2																
3) K_2S (S)	в) +5																
4) P_4O_{10} (P)	г) +7																
	д) –1																
	е) –2																


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 116,6 г, равно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,7; 2) 2,8; 3) 5,3; 4) 6,4. <p>Ответ: 3</p>	<p>1) Рассчитаем количество кислорода в оксиде углерода(IV) массой 116,6 г: $n = m / M, M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль};$ $n(\text{CO}_2) = 116,6 \text{ г} / 44 \text{ г/моль} = 2,65 \text{ моль};$ $n(\text{O})_{\text{в CO}_2} = n(\text{CO}_2) \cdot 2 = 2,65 \text{ моль} \cdot 2 = 5,3 \text{ моль}.$</p> <p>2) Поскольку количество кислорода в оксиде углерода(IV) равно количеству кислорода в оксиде углерода(II), найдем количество оксида углерода(II): $n(\text{O})_{\text{в CO}} = n(\text{CO}) = 5,3 \text{ моль}$</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. – § 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) сероводород; 2) азот; 3) этин; 4) метан. <p>Ответ: 1</p>	<p>В лабораторных условиях собирать газообразные вещества в сосуд можно вытеснением воды и вытеснением воздуха. Первый метод целесообразно использовать для собириания малорастворимых в воде газов, например, кислорода, водорода, метана.</p> <p>При собириании вторым методом более легких, чем воздух ($M = 29 \text{ г/моль}$), газов (этин ($M = 26 \text{ г/моль}$), метан ($M = 16 \text{ г/моль}$), азот ($M = 28 \text{ г/моль}$)) сосуды-приемники располагают дном вверх, а для более тяжелых газов (кислород ($M = 32 \text{ г/моль}$), сероводород ($M = 34 \text{ г/моль}$)) сосуды-приемники закрепляют дном вниз.</p> <p>Значит, с помощью прибора, изображенного на рисунке, с наименьшими потерями можно собрать сероводород</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) CrO₃; 2) Ag₂O; 3) ZnO; 4) KO₂.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Оксиды – сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых – кислород в степени окисления –2. Соединение KO₂ к оксидам не относится, так как кислород имеет другую степень окисления.</p> <p>Оксиды делятся на солеобразующие (кислотные, основные, амфотерные) и несолеобразующие (NO, N₂O, CO). Кислотным оксидам соответствуют кислоты, например, оксиду хрома(VI) CrO₃ – кислота H₂CrO₄. Основным оксидам соответствуют основания, например, оксиду серебра(I) Ag₂O – основание AgOH. Оксид цинка ZnO относится к амфотерным (соответствующий гидроксид проявляет свойства как кислоты, так и основания).</p> <p>Значит, основным оксидом является Ag₂O</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) Na₂O и HNO₃; 2) Na и H₂SO₄; 3) Na и H₂O; 4) Na₂O и H₂O.</p> <p>Ответ: 4</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 Na₂O и H₂O. Продуктом данной реакции является гидроксид натрия, который относится к сильным основаниям, или щелочам.</p> <p>Уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$</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
<p>Неорганическая химия. Кислоты, названия, химические свойства</p>	<p>A11. Разбавленная азотная кислота реагирует со всеми веществами ряда: 1) цинк, оксид свинца(II), хлорид натрия; 2) оксид углерода(II), оксид магния, гидрокарбонат калия; 3) ртуть, сульфат меди(II), гидроксид калия; 4) кальций, гидроксид железа(II), карбонат магния.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Разбавленная азотная кислота HNO_3 обладает общими химическими свойствами кислот. Она реагирует с основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, а также с солями. В отличие от многих других сильных кислот HNO_3 реагирует с некоторыми металлами, стоящими в ряду активности после водорода (медь, ртуть, серебро). Кроме того, при взаимодействии азотной кислоты с металлами практически не выделяется водород. Необходимо помнить также, что реакции обмена в растворах протекают, если в результате образуются труднорастворимые, неустойчивые или малодиссоциирующие вещества.</p> <p>Проанализировав варианты ответа, отметим, что разбавленная азотная кислота не реагирует с хлоридом натрия (1) и сульфатом меди(II) (3), т.к. не образуются плохо растворимые или малодиссоциирующие вещества. Она также не вступает в химическое взаимодействие с оксидом углерода(II) (2).</p> <p>Разбавленная азотная кислота реагирует со всеми веществами ряда 4: кальцием, гидроксидом железа(II), карбонатом магния.</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, 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>
<p>Неорганическая химия. Соли, классификация, химические свойства, получение</p>	<p>A12. Кислая соль может быть получена в результате реакции между: 1) CO_2 и KOH (р-р); 2) NH_3 и HCl (р-р); 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и HI (р-р); 4) Fe и HNO_3 (р-р).</p> <p>Ответ: 1</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 HCl, HI, HNO_3 (варианты 2–4) не образуют кислые соли.</p> <p>Поскольку кислотному оксиду CO_2 соответствует двухосновная угольная кислота H_2CO_3, то кислая соль может быть получена в результате реакции между CO_2 и KOH (р-р). Составим уравнение реакции: $\text{CO}_2 + \text{KOH} = \text{KHCO}_3$</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. – § 2, 44, 48</p>

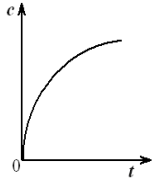
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Галогены. Химические свойства	<p>A13. Для осуществления превращений $\text{HBr} \rightarrow \text{CaBr}_2 \rightarrow \text{Br}_2$ можно последовательно использовать вещества ряда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{CaI}_2, \text{Cl}_2$; 2) Ca, HF; 3) CaO, Cl_2; 4) CaF_2, HCl. <p>Ответ: 3</p>	<p>Составим уравнения реакций, используя предложенные реагенты: $\text{HBr} \rightarrow \text{CaBr}_2$, $\text{CaO} + 2\text{HBr} = \text{CaBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CaBr}_2 \rightarrow \text{Br}_2$, $\text{CaBr}_2 + \text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Br}_2$.</p> <p>При этом CaI_2 не реагирует с HBr, а HF и HCl не окисляют бром в CaBr_2.</p> <p>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) между молекулами существует водородная связь; б) незначительно растворяется в воде; в) реагирует с хлором; г) в реакциях проявляет только окислительные свойства. <p>1) а, г; 2) б, в; 3) а, в; 4) б, г.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Анализируя утверждения, необходимо отметить, что водород H_2 – бесцветный газ, плохо растворимый в воде. Между молекулами водорода невозможно образование водородной связи, так как связь $\text{H}-\text{H}$ в молекуле неполярна. В реакциях с менее электроотрицательными элементами (активными металлами) водород проявляет окислительные свойства, с более электроотрицательными элементами (фтором, хлором, серой, кислородом) – восстановительные свойства. При взаимодействии с хлором образует хлороводород.</p> <p>Следовательно, водород верно характеризуют утверждения б, в</p>	<p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 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) в реакциях соединения с металлами может быть как окислителем, так и восстановителем; б) в соединениях с неметаллами проявляет как положительные, так и отрицательные степени окисления; в) НЕ реагирует с водородом; г) ромбическая и моноклинная сера имеет молекулярную формулу S₈.</p> <p>1) а, г; 2) б, в; 3) а, в; 4) б, г.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Анализируя утверждения, следует отметить, что простое вещество сера существует в виде нескольких аллотропных модификаций, например, ромбическая и моноклинная. Оба указанных вещества состоят из циклических молекул, которые имеют состав S₈. В соединениях с неметаллами сера проявляет как положительные, так и отрицательные степени окисления (например: H₂S⁻², S⁺⁶O₃). Соединяясь с металлами, сера может быть только окислителем. При нагревании серы с водородом образуется сероводород: H₂ + S = H₂S.</p> <p>Значит, правильными являются утверждения б, г</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;</p> <p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 38–39</p>
<p>Неорганическая химия. Химические свойства азотной кислоты</p>	<p>A16. Правая часть уравнения реакции вещества X с азотной кислотой имеет вид: ... = Cu(NO₃)₂ + H₂O. Веществом X является: 1) Cu; 2) CuO; 3) Cu(OH)₂; 4) Cu₂O.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Составим уравнения реакций: 1) Cu + 4HNO₃(конц) = Cu(NO₃)₂ + 2NO₂ + 2H₂O; 2) CuO + 2HNO₃ = Cu(NO₃)₂ + H₂O; 3) Cu(OH)₂ + 2HNO₃ = Cu(NO₃)₂ + 2H₂O; 4) Cu₂O + 6HNO₃(конц) = 2Cu(NO₃)₂ + 2NO₂ + 3H₂O.</p> <p>Следовательно, веществом X является CuO</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;</p> <p>Химия : учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Е. Шиманович [и др.] ; под ред. И. Е. Шимановича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – § 43</p>

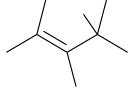
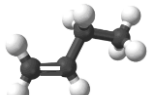
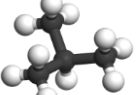
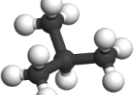
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Неорганическая химия. Карбонаты и гидрокарбонаты	<p>A17. Сосуд от накипи  можно очистить с помощью водного раствора вещества:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KOH; 2) Na₂CO₃; 3) Mg(HCO₃)₂; 4) CH₃COOH. <p>Ответ: 4</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. 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) хлороводород; 2) оксид углерода(II); 3) водород; 4) аммиак. <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, водород, оксид углерода(II) и аммиак непосредственно с железом не реагируют. Водород и оксид углерода(II) также плохо растворяются в воде, поэтому не образуют активную для разрушения железа среду. В отличие от них хлороводород образует в водном растворе сильную кислоту, которая способствует скорейшему разрушению гвоздя.</p> <p>Значит, железный гвоздь, помещенный в сосуд с дистиллированной водой, быстрее всего разрушается, если в сосуд пропускать хлороводород</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 одном из его кислородных соединений Me_2O_2 равна 58,97 %. Выберите утверждение, правильно характеризующее данный металл:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оксид реагирует с кислотами и щелочами; 2) реагирует с водородом; 3) тверже алюминия; 4) находится в ряду активности после водорода. <p>Ответ: 2</p>	<p>Определим металл, входящий в состав соединения Me_2O_2:</p> $w(O) = 100 \% - 58,97 \% = 41,03 \%$ $M(Me_2O_2) = M(O) / w(O) = 16 \cdot 2 / 0,410 = 78 \text{ г/моль,}$ $M(Me) = (78 - 32) / 2 = 23 \text{ г/моль,}$ <p>значит, металл – натрий Na.</p> <p>Из указанных утверждений верным является 2. Уравнение реакции:</p> $2Na + H_2 = 2NaN$	<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>

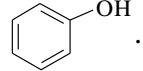
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия.</p> <p>Алюминий и его соединения.</p> <p>Вычисления по химическим уравнениям массы одного из вступивших в реакцию веществ</p>	<p>A20. На образец сплава массой 6,4 г, состоящего из ртути и алюминия, подействовали избытком соляной кислоты. В результате полного протекания реакции выделился водород объемом (н. у.) 405 см³. Массовая доля (%) алюминия в сплаве составляет:</p> <p>1) 9; 2) 8; 3) 5; 4) 4.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Из двух компонентов сплава в реакцию с соляной кислотой вступает только алюминий. Уравнение реакции:</p> $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow.$ <p>1) Вычислим количество выделившегося водорода и массу израсходованного при этом алюминия:</p> $n = V / V_m, V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$ $n(\text{H}_2) = 0,405 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,018 \text{ моль}.$ <p>Согласно уравнению реакции:</p> $n(\text{Al}) = \frac{n(\text{H}_2) \cdot 2}{3} = \frac{0,018 \text{ моль} \cdot 2}{3} = 0,012 \text{ моль};$ $m(\text{Al}) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al});$ $m(\text{Al}) = 0,012 \text{ моль} \cdot 27 \text{ г/моль} = 0,324 \text{ г}.$ <p>2) Найдем массовую долю алюминия в сплаве:</p> $w(\text{Al}) = m(\text{Al}) / m_{\text{сплава}} = 0,324 \text{ г} / 6,4 \text{ г} = 0,05, \text{ или } 5 \%$	<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 меньше, чем в исходном; 3) массовая доля сульфата меди(II) в полученном растворе такая же, как в исходном; 4) если нагреть стакан с содержимым, то масса осадка увеличится.</p> <p>Ответ: 2</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. Массовая доля сульфата меди(II) в полученном растворе меньше, чем в исходном. Если нагреть стакан с содержимым, часть вещества в составе осадка растворится, поэтому масса осадка уменьшится.</p> <p>Таким образом, верным является утверждение 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. – § 30–31</p>

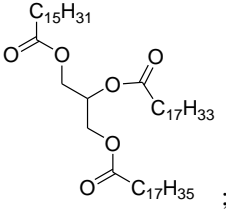
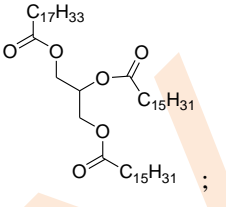
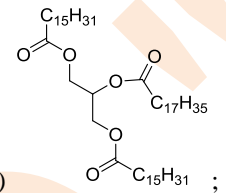
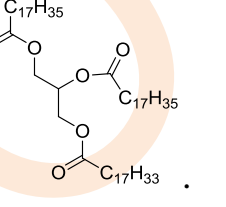
Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Неорганическая химия. Факторы, влияющие на скорость химических реакций</p>	<p>A22. В растворе протекает гомогенная реакция: $A = 2B + C$.</p>  <p>На рисунке изображен график зависимости концентрации (c) вещества С от времени (t). Из приведенных в задании данных ОДНОЗНАЧНО следует, что:</p> <p>а) скорость расхода вещества А в 2 раза меньше, чем скорость образования вещества В; б) реакция является эндотермической; в) скорость образования вещества С в 2 раза меньше, чем скорость образования вещества В; г) до начала реакции концентрация вещества С была равна 0.</p> <p>1) а, в; 2) б, г; 3) а, в, г; 4) а, б, г.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>Представленные в задании данные (уравнение реакции и график) позволяют однозначно утверждать, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорость расхода вещества А в 2 раза меньше, чем скорость образования вещества В; – скорость образования вещества С в 2 раза меньше, чем скорость образования вещества В; – до начала реакции концентрация вещества С была равна 0. <p>При этом невозможно однозначно ответить, является ли данная реакция эндотермической</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</p> $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$ <p>Количество молекул фтороводорода увеличится при добавлении в раствор:</p> <p>а) воды; б) хлороводорода; в) аммиака; г) оксида серы(IV).</p> <p>1) а, в; 2) б, г; 3) в, г; 4) б, в.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Разбавление раствора водой (а) приводит к повышению степени диссоциации фтороводорода, а добавление аммиака NH_3 (в) – к расходу части HF на реакцию: в) $NH_3 + HF = NH_4F$.</p> <p>Оба этих обстоятельства способствуют уменьшению количества молекул HF в растворе.</p> <p>При добавлении хлороводорода (б) и оксида серы(IV) (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 увеличится при добавлении в раствор хлороводорода и оксида серы(IV)</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. Условия необратимого протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов</p>	<p>A24. Дано сокращенное ионно-молекулярное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}.$ В соответствующем полном ионно-молекулярном уравнении НЕ могут присутствовать ионы пар: а) F^- и K^+; б) SO_4^{2-} и Li^+; в) I^- и Ba^{2+}; г) PO_4^{3-} и NH_4^+.</p> <p>1) а, в; 2) б, в; 3) б, в, г; 4) а, г.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>В полном ионном уравнении труднорастворимые вещества и слабые электролиты записываются в виде молекулярных формул, например: слабые кислоты фтороводородная – HF и фосфорная – H_3PO_4, а также практически несуществующий в водном растворе гидроксид аммония – NH_3 и H_2O. Поэтому в полном ионно-молекулярном уравнении, которое соответствует сокращенному $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, не могут присутствовать ионы пар: F^- и K^+ (а) и PO_4^{3-} и NH_4^+ (г).</p> <p>Составим уравнение реакции в молекулярном и ионном виде для вариантов б) и в): б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{LiOH} = \text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Li}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Li}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$; в) $2\text{HI} + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaI}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $2\text{H}^+ + 2\text{I}^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ba}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>Значит, ионы пар б) и в) 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. Окислительно-восстановительные реакции</p>	<p>A25. Сумма коэффициентов перед веществами НЕмолекулярного строения в уравнении реакции, протекающей по схеме: $\text{NaI} + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{NaCl} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O},$ равна: 1) 21; 2) 23; 3) 26; 4) 29.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>1) Обозначим степени окисления атомов элементов в реакции, схема которой: $\text{NaI} + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{NaCl} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{Na}^{+1}\text{I}^{-1} + \text{K}^{+1}\text{Mn}^{+7}\text{O}_4^{-2} + \text{H}^{+1}\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{I}_2^0 + \text{Mn}^{+2}\text{Cl}_2^{-1} + \text{Na}^{+1}\text{Cl}^{-1} + \text{K}^{+1}\text{Cl}^{-1} + \text{H}_2^0\text{O}^{-2}.$</p> <p>2) Составим электронный баланс: $\begin{array}{l} \text{Mn}^{+7} \xrightarrow{+5e^-} \text{Mn}^{+2} \quad \quad 5 \quad \quad 2 \quad (\text{восстановление}) \\ 2\text{I}^- \xrightarrow{-2e^-} \text{I}_2^0 \quad \quad 2 \quad \quad 5 \quad (\text{окисление}). \end{array}$</p> <p>3) Запишем уравнение реакции: $10\text{NaI} + 2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 5\text{I}_2 + 2\text{MnCl}_2 + 10\text{NaCl} + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}.$ Сумма коэффициентов перед веществами НЕмолекулярного строения (NaI, KMnO_4, MnCl_2, NaCl, KCl) равна: $10 + 2 + 2 + 10 + 2 = 26$</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. Природные источники углеводородов. Переработка нефти	<p>A26. При термическом крекинге гексан может превратиться в:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метилбензол; 2) 2-метилгексан; 3) пропан и пропен; 4) этилбензол. <p>Ответ: 3</p>	<p>Термический крекинг – это разрыв углерод-углеродных связей под действием температуры (400 – 700 °С) в молекулах алканов. В результате крекинга, как правило, образуются алканы и алкены с меньшим числом атомов углерода в молекулах.</p> <p>При термическом крекинге гексан, формула которого C_6H_{14}, не может превратиться ни в одно из перечисленных соединений: метилбензол C_7H_8 (1); 2-метилгексан C_7H_{16} (2), а также этилбензол C_8H_{10} (4).</p> <p>Возможными продуктами термического крекинга гексана являются пропан C_3H_8 и пропен C_3H_6. Уравнение реакции:</p> $C_6H_{14} \xrightarrow{t} C_3H_8 + C_3H_6$	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, 19
Органическая химия. Теория химического строения органических соединений	<p>A27. Алкенами являются:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>а) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>б) ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>в) C_6H_{14} ;</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>г) .</p> </div> </div> <p>1) а, б; 2) а, г; 3) б, в, г; 4) б, г.</p> <p>Ответ: 1</p>	<p>Алкены – ненасыщенные углеводороды состава C_nH_{2n}, в молекулах которых между соседними атомами углерода имеется одна двойная связь. Молекулы алкенов представлены на рисунках а) (структурная формула 2,3,4,4-тетрамethylпентена-2) и б) (шаростержневая модель бутена-1)</p>	Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 21–22; 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, 58

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
Органическая химия. Алканы. Номенклатура и физические химические свойства	<p>A28. Выберите верные утверждения:</p> <p>а) температура кипения пропана ниже температуры кипения пентана;</p> <p>б) бутан является основным компонентом природного газа;</p> <p>в) метан реагирует с хлором при облучении;</p> <p>г) продуктом хлорирования гексана является гексахлорбензол.</p> <p>1) а, б, в; 2) а, в; 3) в, г; 4) а, г.</p> <p>Ответ: 2</p>	<p>Температуры кипения неразветвленных алканов увеличиваются с ростом их молекулярных масс. Поэтому температура кипения пентана C_5H_{12} (+36,1 °С) выше температуры кипения пропана C_3H_8 (-42,2 °С). Метан является основным компонентом природного газа. При облучении или сильном нагревании в молекулах алканов атомы водорода способны замещаться на атомы галогенов (реакция галогенирования). Приводим уравнения реакций галогенирования метана и гексана:</p> $\underset{\text{метан}}{CH_4} + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} \underset{\text{хлорметан}}{CH_3Cl} + HCl;$ $\underset{\text{гексан}}{C_6H_{14}} + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} \underset{\text{хлоргексан (смесь изомеров)}}{C_6H_{13}Cl} + HCl.$ <p>Таким образом, к верным утверждениям относятся а, в</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 алкадиенов состава C_5H_8 равно (пространственную изомерию не учитывать):</p> <p>1) 6;</p> <p>2) 2;</p> <p>3) 3;</p> <p>4) 4.</p> <p>Ответ: 1</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 структурные формулы алкадиенов, отвечающих составу C_5H_8:</p> <p>$H_2C = C = CH - CH_2 - CH_3$, пентадиен-1,2;</p> <p>$H_2C = CH - CH = CH - CH_3$, пентадиен-1,3;</p> <p>$H_2C = CH - CH_2 - CH = CH_2$, пентадиен-1,4;</p> <p>$H_3C - CH = C = CH - CH_3$, пентадиен-2,3;</p> <p>$CH_2 = C - CH = CH_2$; 2-метилбутадиен-1,3;</p> $\begin{array}{c} \\ CH_3 \end{array}$ <p>$CH_3 - C = C = CH_2$; 3-метилбутадиен-1,2.</p> $\begin{array}{c} \\ CH_3 \end{array}$ <p>Значит, правильный ответ – 1</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

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) 3,3-диметилбутанол-1; 2) пропанол-2; 3) 2,2-диметилпропанол-1; 4) бутанол-2.</p> <p>Ответ: 3</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) 3,3-диметилбутанол-1:</p> $\text{HO}-\underset{1}{\text{C}}-\underset{2}{\text{C}}-\underset{3}{\text{C}}(\text{CH}_3)_2-\underset{4}{\text{C}}(\text{CH}_3)_2$ <p>2) пропанол-2:</p> $\text{CH}_3-\underset{2}{\text{C}}(\text{OH})-\text{CH}_3$ <p>3) 2,2-диметилпропанол-1:</p> $\text{HO}-\underset{1}{\text{C}}-\underset{2}{\text{C}}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$ <p>4) бутанол-2:</p> $\text{CH}_3-\underset{2}{\text{C}}(\text{OH})-\underset{3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Отщепить воду от молекулы спирта под номером 3 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) используется в производстве пластмасс; 2) вступает только в реакции присоединения; 3) является жидкостью (20 °С); 4) более сильная кислота, чем муравьиная.</p> <p>Ответ: 1</p>	<p>Молекулярная формула фенола $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, структурная – </p> <p>При комнатной температуре (20 °С) фенол – твердое вещество. В реакциях с активными металлами и водными растворами щелочей он способен замещать атом водорода в гидроксильной группе, проявляя слабые кислотные свойства. В отличие от более сильной муравьиной кислоты его водный раствор не изменяет окраску индикаторов. Фенол также вступает в реакции замещения атомов водорода в бензольном кольце.</p> <p>Фенол используется в производстве фенолформальдегидных пластмасс.</p> <p>Значит, фенол верно характеризует утверждение 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. – § 27–28; прил. 2. – С. 297</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия. Карбоновые кислоты. Химические свойства уксусной кислоты</p>	<p>A34. Водный раствор уксусной кислоты реагирует с веществами: а) нитрат натрия; б) этанол; в) аммиак; г) карбонат магния.</p> <p>1) а, в; 2) б, г; 3) а, б, в; 4) б, в, г.</p> <p>Ответ: 4</p>	<p>Уксусная 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, основаниями, солями более слабых кислот, вступает в реакции со спиртами и аминами. Уравнения возможных реакций:</p> <p>б) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[\text{t}]{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4$; г) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{MgCO}_3 \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$.</p> <p>Водный раствор уксусной кислоты не реагирует с солью – нитратом натрия, так как является более слабой кислотой, чем азотная.</p> <p>Следовательно, водный раствор уксусной кислоты реагирует с веществами, зашифрованными буквами б, в, г</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>
<p>Органическая химия. Триглицериды. Состав. Реакции гидролиза</p>	<p>A35. При полном щелочном гидролизе триглицерида получена смесь олеата и пальмитата натрия в мольном отношении 1 : 2 соответственно. Укажите формулу исходного триглицерида:</p> <p>1)  ;</p> <p>2)  ;</p> <p>3)  ;</p> <p>4)  .</p> <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 1 : 2 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 165 г с массовой долей примесей 1,6 % подвергли спиртовому брожению. Объем (дм ³ , н. у.) газа, выделившегося в результате полного протекания реакции, равен: 1) 40,4; 2) 42,4; 3) 43,1; 4) 46,3. Ответ: 1	1) Определим количество чистой глюкозы в указанном образце: $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$; $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 165 \text{ г} \cdot (1 - 0,016) / 180 \text{ г/моль} = 0,902 \text{ моль}$. 2) Составим уравнение реакции спиртового брожения глюкозы и вычислим объем выделившегося при этом газа: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$; $n(\text{CO}_2) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot 2 = 0,902 \text{ моль} \cdot 2 = 1,804 \text{ моль}$; $V(\text{CO}_2) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot V_m$; $V(\text{CO}_2) = 1,804 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 40,4 \text{ дм}^3$	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) денатурации белков; 2) кислотного гидролиза триглицеридов; 3) ксантопротеиновой реакции; 4) ферментативного гидролиза белков. Ответ: 4	Денатурация – разрушение пространственной структуры белка (под действием кислот, щелочей, растворов солей, нагревания) без разрыва пептидных связей. При кислотном гидролизе триглицеридов образуются глицерин и карбоновые кислоты. Ксантопротеиновая реакция (при обработке раствора белка концентрированной азотной кислотой появляется желтая окраска) доказывает наличие бензольных колец в остатках аминокислот, из которых состоят белковые макромолекулы. 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
Органическая химия. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях	A38. Укажите формулу мономера для получения полиизопрена: 1) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$; 3) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}$; 4) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$. Ответ: 4	Назовем предложенные вещества: 1) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$, 2-метилбутен-2; 2) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$, стирол; 3) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}$, пропан; 4) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$, изопрен (2-метилбутадиен-1,3). Для получения полиизопрена используется мономер изопрен	Химия : учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. И. Василевская [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2012. – § 42; 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

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия.</p> <p>Взаимосвязь между органическими соединениями</p>	<p>В1. Вещество А является сложным эфиром одноосновной карбоновой кислоты и одноатомного спирта. Плотность паров А по гелию равна 22. При кислотном гидролизе А образовались вещества Б и В. В молекуле вещества В содержится в три раза меньше атомов углерода, чем в молекуле вещества Б. При взаимодействии В с раствором пищевой соды образовалось органическое вещество Г. В реакции Б с натрием выделился газ и получилось органическое соединение Д. Определите сумму молярных масс (г/моль) веществ Г и Д.</p> <p>Ответ: 150</p>	<p>1) Найдем молярную массу сложного эфира А:</p> $M(\text{А}) = D_{\text{He}}(\text{А}) \cdot M(\text{He});$ $M(\text{А}) = 22 \cdot 4 = 88 \text{ г/моль.}$ <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 меньше атомов углерода, чем в молекуле Б, при этом В реагирует с раствором пищевой соды NaHCO_3. Поскольку сложный эфир образован карбоновой кислотой и спиртом, значит, соединение В представляет собой метановую кислоту HCOOH, а Б – пропанол $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. Из условия задачи нельзя определить, какой из изомеров – пропанол-1 или пропанол-2 – является веществом Б, однако на молярные массы это не влияет. Составим уравнения реакций:</p> $\text{HCOOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{H}^+, t} \text{HCOOH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH};$ $\text{HCOOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$ <p>Образующееся в результате реакции органическое вещество Г – HCOONa.</p> <p>При взаимодействии пропанола с натрием получился пропанолат натрия (Д) и выделился водород. Уравнение реакции:</p> $2\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 2\text{Na} = 2\text{C}_3\text{H}_7\text{ONa} + \text{H}_2\uparrow.$ <p>2) Определим сумму молярных масс веществ Г и Д:</p> $M(\text{HCOONa}) = 68 \text{ г/моль}; M(\text{C}_3\text{H}_7\text{ONa}) = 82 \text{ г/моль};$ $M(\text{Г}) + M(\text{Д}) = 68 + 82 = 150$	<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="309 343 947 699"> <tr> <td>1</td> <td>относится к ненасыщенным карбоновым кислотам</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>с кальцием образует труднорастворимую в воде соль</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>образуется при кислотном гидролизе пептидов</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>с бромной водой образует $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CHBr} - \text{CHBr} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>является гомологом вещества, формула которого $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>при 25 °С представляет собой твердое вещество, труднорастворимое в воде</td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания, например: 346.</p> <p>Ответ: 256</p>	1	относится к ненасыщенным карбоновым кислотам	2	с кальцием образует труднорастворимую в воде соль	3	образуется при кислотном гидролизе пептидов	4	с бромной водой образует $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CHBr} - \text{CHBr} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$	5	является гомологом вещества, формула которого $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	6	при 25 °С представляет собой твердое вещество, труднорастворимое в воде	<p>Стеариновая кислота имеет молекулярную формулу $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, ее структурная формула $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ относится к гомологическому ряду насыщенных ациклических одноосновных карбоновых кислот, общая формула которого $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$. Является гомологом пальмитиновой кислоты $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$. При 25 °С стеариновая кислота представляет собой твердое труднорастворимое в воде вещество. Она не реагирует с бромной водой. С кальцием образует труднорастворимую в воде соль – стеарат кальция $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}$. Стеариновую кислоту можно получить в результате кислотного гидролиза триглицеридов.</p> <p>Значит, верными являются утверждения 2, 5, 6</p>	<p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 2013. – § 32–33, 42</p>
1	относится к ненасыщенным карбоновым кислотам														
2	с кальцием образует труднорастворимую в воде соль														
3	образуется при кислотном гидролизе пептидов														
4	с бромной водой образует $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CHBr} - \text{CHBr} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$														
5	является гомологом вещества, формула которого $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$														
6	при 25 °С представляет собой твердое вещество, труднорастворимое в воде														

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание
<p>Органическая химия. 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 43 г был получен ацетальдегид (выход продуктов реакции на каждой стадии считать 100 %). Для полного гидрирования альдегида до соответствующего спирта потребовался водород объемом (н. у.) 14,6 дм³. Рассчитайте массовую долю (%) примесей в карбиде кальция.</p> <p>Ответ: 3</p>	<p>1) Составим уравнения всех протекающих реакций и вычислим массу карбида кальция: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$ (1); $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+} / \text{H}^+, t} \text{CH}_3\text{CHO}$ (2); $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{кат}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (3). $n(\text{H}_2) = 14,6 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,652 \text{ моль}$; $n(\text{CaC}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{H}_2) = 0,652 \text{ моль}$; $m(\text{CaC}_2) = n(\text{CaC}_2) \cdot M(\text{CaC}_2) = 0,652 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 41,728 \text{ г}$.</p> <p>2) Рассчитаем массовую долю (%) примесей в карбиде кальция: $w_{\text{прим}} = (43 \text{ г} - 41,728 \text{ г}) / 43 \text{ г} = 3 \%$</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.) 7,6 дм³. В результате реакции такого же количества данного амина с избытком бромоводородной кислоты образовалась соль массой 76 г. Определите молярную массу (г/моль) исходного амина.</p> <p>Ответ: 31</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> $n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = n(\text{N}) = n(\text{N}_2) \cdot 2;$ $n(\text{N}_2) = 7,6 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 0,339 \text{ моль};$ $n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 0,339 \text{ моль} \cdot 2 = 0,678 \text{ моль}.$ <p>2) Составим уравнение реакции между алкиламином и бромоводородом и определим молярную массу алкиламина:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N} + \text{HBr} = \text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr}.$ $n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr}) = 0,678 \text{ моль};$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr}) = m(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr}) / n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr});$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr}) = 76 \text{ г} / 0,678 \text{ моль} = 112 \text{ г/моль};$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{NHBBr}) - M(\text{HBr});$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 112 - 81 = 31 \text{ г/моль}$	<p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 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 В и Д, полученных в результате превращений:</p> <p>циклогексан $\xrightarrow[-3\text{H}_2]{t, p, \text{кат}}$</p> <p>→ А (1 моль) $\xrightarrow[\text{NaOH (изб) / H}_2\text{O, } t, p]{\text{Cl}_2 / \text{FeCl}_3, t}$</p> <p>→ Б $\xrightarrow[\text{HCl / H}_2\text{O}]{\text{NaOH (изб) / H}_2\text{O, } t, p}$</p> <p>→ В $\xrightarrow[\text{Ca(OH)}_2]{\text{HCl / H}_2\text{O}}$ Г → Д.</p> <p>Ответ: 342</p>	<p>1) Составим уравнения (схемы) химических реакций в соответствии со схемой превращений:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12} \xrightarrow[-3\text{H}_2]{t, p, \text{кат}} \text{C}_6\text{H}_6, \text{ А} - \text{C}_6\text{H}_6;$ $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{NaOH (изб) / H}_2\text{O, } t, p]{\text{FeCl}_3, t} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}, \text{ Б} - \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl};$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow[\text{Ca(OH)}_2]{\text{NaOH (изб) / H}_2\text{O, } t, p} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}, \text{ В} - \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa};$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{HCl} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}, \text{ Г} - \text{C}_6\text{H}_5\text{OH};$ $2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_2\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}, \text{ Д} - (\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_2\text{Ca}.$ <p>2) Найдем сумму молярных масс органических веществ В и Д:</p> $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}) = 116 \text{ г/моль}, M((\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_2\text{Ca}) = 226 \text{ г/моль};$ $M(\text{В}) + M(\text{Д}) = 116 + 226 = 342$	<p>Химия : учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А. П. Ельницкий, Е. И. Шарапа. – Минск : Нар. асвета, 2013. – § 17–18, 27–28</p>

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание																				
Неорганическая химия. Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений	<p>В6. Найдите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ Б и Д, полученных в результате превращений (В имеет молекулярное строение):</p> $\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{HI (разб, изб)}} \text{A} \xrightarrow{\text{AgNO}_3 \text{ (разб)}} \text{B} \xrightarrow{\text{KOH (разб)}} \text{B} \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ (1 моль)} / \text{H}_2\text{O}} \text{Г} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{Д.}$ <p>Ответ: 176</p>	<p>1) Запишем уравнения реакций в соответствии со схемой превращений: $\text{NH}_3 + \text{HI} = \text{NH}_4\text{I}$, А – NH_4I; $\text{NH}_4\text{I} + \text{AgNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgI} \downarrow$, Б – NH_4NO_3; $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, В – NH_3; $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3$, Г – NH_4HCO_3; $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, Д – $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.</p> <p>2) Найдём сумму молярных масс Б и Д: $M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80$ г/моль, $M((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3) = 96$ г/моль. Сумма молярных масс Б и Д равна: $80 + 96 = 176$</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																				
Неорганическая химия. Характеристика химического элемента и образованного им простого вещества по положению элемента в периодической системе	<p>В7. Установите соответствие между левым и правым столбцами.</p> <table border="1" data-bbox="309 754 949 1161"> <tr> <td data-bbox="309 754 786 898"> А) в атоме в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне неспаренных электронов больше, чем спаренных электронов </td> <td data-bbox="786 754 949 898"> 1) кремний 2) азот 3) неон 4) кислород 5) сера 6) бром </td> </tr> <tr> <td data-bbox="309 898 786 1002"> Б) при 20 °С простое вещество имеет молекулярное строение, твердое агрегатное состояние </td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="309 1002 786 1082"> В) в молекуле простого вещества (н. у.) имеется двойная связь </td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="309 1082 786 1161"> Г) в природе в виде одноатомных молекул существует </td> <td></td> </tr> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б4В3Г2.</p> <p>Ответ: А2Б5В4Г3</p>	А) в атоме в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне неспаренных электронов больше, чем спаренных электронов	1) кремний 2) азот 3) неон 4) кислород 5) сера 6) бром	Б) при 20 °С простое вещество имеет молекулярное строение, твердое агрегатное состояние		В) в молекуле простого вещества (н. у.) имеется двойная связь		Г) в природе в виде одноатомных молекул существует		<p>Проанализируем указанные утверждения: А) неспаренных электронов больше, чем спаренных, на внешнем энергетическом уровне в основном состоянии в атоме азота (2):</p> <div style="text-align: center;"> ${}_{7}\text{N}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 5px;">2s</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">↑↓</td> <td style="padding: 0 10px;">.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">↑</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">↑</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">↑</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">2p</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> <p>Б) при 20 °С молекулярное строение, твердое агрегатное состояние имеет простое вещество, образованное элементом серой (5).</p> <p>В) двойная связь имеется в молекуле простого вещества (н. у.) кислорода (4): $\text{O}=\text{O}$.</p> <p>Г) в виде одноатомных молекул в природе существует неон (3).</p> <p>Приведем в соответствие буквы и цифры и получим: А2Б5В4Г3</p>	2s	↑↓	.	↑	↑	↑	2p						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
А) в атоме в основном состоянии на внешнем энергетическом уровне неспаренных электронов больше, чем спаренных электронов	1) кремний 2) азот 3) неон 4) кислород 5) сера 6) бром																						
Б) при 20 °С простое вещество имеет молекулярное строение, твердое агрегатное состояние																							
В) в молекуле простого вещества (н. у.) имеется двойная связь																							
Г) в природе в виде одноатомных молекул существует																							
2s	↑↓	.	↑	↑	↑																		
2p																							

Раздел программы вступительных испытаний. Элемент содержания	Содержание задания. Ответ	Комментарий и решение задания	Учебное издание										
<p>Неорганическая химия. Определение неорганических веществ с помощью качественных реакций</p>	<p>В8. Установите соответствие между формулой вещества и формулой реактива, пригодного для качественного определения данного вещества в разбавленном водном растворе.</p> <table border="1" data-bbox="360 408 900 646"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>Реактив</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) NH_4NO_3</td> <td>1) NaBr</td> </tr> <tr> <td>Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$</td> <td>2) KOH</td> </tr> <tr> <td>В) Na_2SO_4</td> <td>3) H_2SO_4</td> </tr> <tr> <td>Г) K_2S</td> <td>4) BaCl_2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б4В3Г2. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.</p> <p>Ответ: А2Б2В4Г3</p>	Вещество	Реактив	А) NH_4NO_3	1) NaBr	Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2) KOH	В) Na_2SO_4	3) H_2SO_4	Г) K_2S	4) BaCl_2	<p>Каждое из предложенных веществ можно обнаружить по аниону или по катиону.</p> <p>А) Качественным реактивом на ионы аммония NH_4^+ являются гидроксид-ионы OH^-, так как при их взаимодействии ощущается характерный запах выделяющегося аммиака. Значит, раствор NH_4NO_3 можно обнаружить с помощью гидроксида калия KOH (2). Уравнения реакции:</p> $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O};$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}.$ <p>Б) Раствор нитрата меди(II) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ можно определить, прибавив к нему раствор гидроксида калия KOH (2), в результате чего выпадает ярко-голубой осадок гидроксида меди(II). Уравнения реакции:</p> $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = 2\text{KNO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow;$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow.$ <p>В) Для обнаружения сульфат-ионов SO_4^{2-} используют растворы, содержащие ионы Ba^{2+}. При добавлении в раствор сульфата натрия Na_2SO_4 раствора хлорида бария BaCl_2 (4) образуется белый осадок, который не растворяется даже в сильных кислотах. Уравнения реакции:</p> $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl};$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow.$ <p>Г) Для идентификации сульфида калия K_2S подходит серная кислота (2), так как в результате данного превращения появляется запах тухлых яиц, характерный для сероводорода. Уравнения реакции:</p> $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow;$ $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}\uparrow.$ <p>Приведем в соответствие левый и правый столбцы таблицы и получим: А2Б2В4Г3</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. – § 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, 38–39, 42</p>
Вещество	Реактив												
А) NH_4NO_3	1) NaBr												
Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2) KOH												
В) Na_2SO_4	3) H_2SO_4												
Г) K_2S	4) BaCl_2												

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 293 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: 165</p>	<p>1) Найдем массу полученного алюминия: $293 \text{ г} \quad x \text{ г}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Al}$ $102 \text{ г} \quad 54 \text{ г}$ $x = 155,118, m(\text{Al}) = 155,118 \text{ г}.$</p> <p>2) Вычислим массу сплава: $m_{\text{сплава}} = m(\text{Al}) / w, m_{\text{сплава}} = 155,118 \text{ г} / 0,94 = 165 \text{ г}$</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 16,9 г подействовали избытком концентрированной серной кислоты. Полученный с выходом 82 % хлороводород поглотили раствором нитрата серебра(I) массой 108 г с массовой долей соли 34 %. Рассчитайте массу (г) осадка, полученного после полного завершения реакции. Примесями, содержащимися в галите, пренебречь.</p> <p>Ответ: 31</p>	<p>Основу галита составляет NaCl.</p> <p>1) Составим уравнение реакции и вычислим количество хлороводорода, полученного при обработке галита концентрированной серной кислотой:</p> $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ $n(\text{NaCl}) = 16,9 \text{ г} / 58,5 \text{ г/моль} = 0,289 \text{ моль};$ $n_{\text{теор}}(\text{HCl}) = n(\text{NaCl}) = 0,289 \text{ моль};$ $n_{\text{практ}}(\text{HCl}) = n_{\text{теор}}(\text{HCl}) \cdot \eta;$ $n_{\text{практ}}(\text{HCl}) = 0,289 \text{ моль} \cdot 0,82 = 0,237 \text{ моль}.$ <p>2) Составим уравнение реакции взаимодействия хлороводорода с нитратом серебра(I) и рассчитаем массу полученного осадка:</p> $n(\text{AgNO}_3) = m_{\text{р-ра}}(\text{AgNO}_3) \cdot w(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3);$ $n(\text{AgNO}_3) = 108 \text{ г} \cdot 0,34 / 170 \text{ г/моль} = 0,216 \text{ моль};$ $\overset{0,237 \text{ моль}}{\text{HCl}} + \overset{0,216 \text{ моль}}{\text{AgNO}_3} = \text{HNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow.$ <p>Поскольку хлороводород находится в избытке, количество полученного осадка определяем по недостатку AgNO₃:</p> $n(\text{AgCl}) = n(\text{AgNO}_3) = 0,216 \text{ моль};$ $m(\text{AgCl}) = n(\text{AgCl}) \cdot M(\text{AgCl}) = 0,216 \text{ моль} \cdot 143,5 \text{ г/моль} = 31 \text{ г}$	<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 16 г выделяется 2288 кДж теплоты, а при полном сгорании метана массой 16 г – 890,7 кДж. Найдите количество теплоты (кДж), выделившейся при полном сгорании смеси водорода и метана объемом (н. у.) 89,6 дм³, если объем метана в смеси в 3 раза меньше объема водорода.</p> <p>Ответ: 1749</p>	<p>1) Определим количества водорода и метана в смеси объемом 89,6 дм³.</p> <p>Пусть $n(\text{CH}_4) = x$ моль, тогда $n(\text{H}_2) = 3x$ моль;</p> $4x = 89,6 \text{ дм}^3 / 22,4 \text{ моль/дм}^3; x = 1;$ $n(\text{CH}_4) = 1 \text{ моль}, n(\text{H}_2) = 3 \text{ моль}.$ <p>2) Рассчитаем количество теплоты (кДж), выделившейся при полном сгорании смеси водорода и метана объемом (н. у.) 89,6 дм³.</p> <p>При полном сгорании водорода массой:</p> <p>16 г выделяется 2288 кДж теплоты, 6 г (3 моль · 2 г/моль) – x кДж теплоты, x = 858 кДж.</p> <p>При полном сгорании метана (M = 16 г/моль) массой 16 г выделяется 890,7 кДж.</p> <p>Общее количество выделившейся теплоты равно:</p> $Q = 858 \text{ кДж} + 890,7 \text{ кДж} = 1748,7, \text{ или } \approx 1749 \text{ кДж}$	<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 13 г поместили в разбавленную соляную кислоту объемом 2 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: 55</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 вступившего в реакцию НСl.</p> <p>Исходя из уравнения диссоциации кислоты НСl = Н⁺ + Сl⁻, можно заключить, что $c_1(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$, а $c_2(\text{HCl}) = 0,01 \text{ моль/дм}^3$; $\Delta c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3 - 0,01 \text{ моль/дм}^3 = 0,09 \text{ моль/дм}^3$; $\Delta n(\text{HCl}) = \Delta c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = 0,09 \text{ моль/дм}^3 \cdot 2 \text{ дм}^3 = 0,18 \text{ моль}$.</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> $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ $n(\text{Zn}) = n(\text{HCl}) / 2, n(\text{Zn}) = 0,18 \text{ моль} / 2 = 0,09 \text{ моль};$ $m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 0,09 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 5,85 \text{ г}.$ <p>3) Определим массовую долю меди в образце латуни: $w(\text{Cu}) = m(\text{Cu}) / m_{\text{сплава}} = (13 \text{ г} - 5,85 \text{ г}) / 13 \text{ г} = 0,55$, или 55 %</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>