

Московская олимпиада школьников. Химия. 11 класс. Отборочный этап, 2023/24

1 дек 2023 г., 10:00 — 8 янв 2024 г., 23:59

№ 1, вариант 1

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых есть ковалентная связь сера-сера.

FeS₂

K₂CS₃

MoS₂

K₂S₂O₈

S₂Cl₂

Na₂S₂O₃

Na₂S₄

S₈

№ 1, вариант 2

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых присутствует ковалентная связь кислород–кислород.

H_2O_2

H_2SO_5

WO_3

KO_3

CrO_5

Cl_2O_7

P_4O_{10}

O_3

№ 1, вариант 3

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых присутствует ковалентная связь азот-азот.

N_2O_5

KNO_3

$K_2N_2O_2$

N_2O

N_2O_4

HN_3

C_2N_2

N_2

№ 1, вариант 4

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых присутствует ковалентная связь фосфор-водород.

NaH_2PO_2

$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$

Na_2HPO_3

Na_2HPO_4

PH_3

PH_4I

P_2H_4

NaH_2PO_4

№ 2, вариант 1

10 баллов

Плотность довольно твёрдого простого вещества, образованного элементом Э, меньше плотности воды. Во влажном воздухе Э покрывается белой коркой с тёмными пятнами.

Определите элемент Э, в поле ответа запишите его русское название.

Ответ

Напишите реакцию простого вещества элемента этой же группы (главной подгруппы), лежащего на один период ниже элемента Э с кислородом, в результате которой образуется вещество с молярной массой в 11,1 раза больше молярной массы Э. В ответе приведите сумму наименьших целых коэффициентов этой реакции.

Число

№ 2, вариант 2

10 баллов

Плотность довольно твёрдого простого вещества, образованного элементом Э, меньше плотности воды. Во влажном воздухе Э покрывается белой коркой с тёмными пятнами.

Определите элемент Э, в поле ответа запишите его русское название.

Ответ

Напишите реакцию простого вещества элемента этой же группы (главной подгруппы), лежащего на два периода ниже элемента Э с кислородом, в результате которой образуется вещество с молярной массой в 10,1 раза больше молярной массы Э. В ответе приведите сумму наименьших целых коэффициентов этой реакции.

Число

№ 2, вариант 3

10 баллов

Плотность довольно твёрдого простого вещества, образованного элементом Э, меньше плотности воды. Во влажном воздухе Э покрывается белой коркой с тёмными пятнами.

Определите элемент Э, в поле ответа запишите его русское название.

Ответ

Напишите реакцию простого вещества элемента этой же группы (главной подгруппы), лежащего на один период ниже элемента Э с хлором, в результате которой образуется вещество с молярной массой в 8,36 раза больше молярной массы Э. В ответе приведите сумму наименьших целых коэффициентов этой реакции.

Число

№ 2, вариант 4

10 баллов

Плотность довольно твёрдого простого вещества, образованного элементом Э, меньше плотности воды. Во влажном воздухе Э покрывается белой коркой с тёмными пятнами.

Определите элемент Э, в поле ответа запишите его русское название.

Ответ

Напишите реакцию простого вещества элемента этой же группы (главной подгруппы), лежащего на два периода ниже элемента Э с водой, в результате которой образуется вещество с молярной массой в 8 раз больше молярной массы Э. В ответе приведите сумму наименьших целых коэффициентов этой реакции.

Число

№ 3, вариант 1

10 баллов

Одним из способов определения концентрации растворённого в воде кислорода является метод Винклера. Исследование производится в несколько этапов. Сначала в анализируемую пробу добавляют Mn^{2+} в щелочной среде, в результате чего образуется соединение А с массовой долей марганца 52,4 %. Далее к пробе добавляют раствор сильной кислоты и раствор иодида калия. В результате реакции образуется иод, который затем титруют раствором тиосульфата натрия, в качестве индикатора используют крахмал.

Определите формулу А, в поле ответа запишите молярную массу в г/моль с точностью до целых.

Число

Определите концентрацию кислорода в пробе, если $V_{\text{пробы}} = 80$ мл, объём израсходованного при титровании 0,02 М раствора тиосульфата равен 2,5 мл. В поле ответа запишите концентрацию кислорода в мг/л, округлите до целых.

Число

№ 3, вариант 2

10 баллов

Одним из способов определения концентрации растворённого в воде кислорода является метод Винклера. Исследование производится в несколько этапов. Сначала в анализируемую пробу добавляют Mn^{2+} в щелочной среде, в результате чего образуется соединение **A** с массовой долей марганца 52,4 %. Далее к пробе добавляют раствор сильной кислоты и раствор иодида калия. В результате реакции образуется иод, который затем титруют раствором тиосульфата натрия, в качестве индикатора используют крахмал.

Определите формулу **A**, в поле ответа запишите молярную массу в г/моль с точностью до целых.

Число

Определите концентрацию кислорода в пробе, если $V_{\text{пробы}} = 50$ мл, объём израсходованного при титровании 0,01 М раствора тиосульфата равен 5,0 мл. В поле ответа запишите концентрацию кислорода в мг/л, округлите до целых.

Число

№ 3, вариант 3

10 баллов

Одним из способов определения концентрации растворённого в воде кислорода является метод Винклера. Исследование производится в несколько этапов. Сначала в анализируемую пробу добавляют Mn^{2+} в щелочной среде, в результате чего образуется соединение **A** с массовой долей марганца 52,4 %. Далее к пробе добавляют раствор сильной кислоты и раствор иодида калия. В результате реакции образуется иод, который затем титруют раствором тиосульфата натрия, в качестве индикатора используют крахмал.

Определите формулу **A**, в поле ответа запишите молярную массу в г/моль с точностью до целых.

Число

Определите концентрацию кислорода в пробе, если $V_{\text{пробы}} = 32$ мл, объём израсходованного при титровании 0,02 М раствора тиосульфата равен 1,2 мл. В поле ответа запишите концентрацию кислорода в мг/л, округлите до целых.

Число

№ 3, вариант 4

10 баллов

Одним из способов определения концентрации растворённого в воде кислорода является метод Винклера. Исследование производится в несколько этапов. Сначала в анализируемую пробу добавляют Mn^{2+} в щелочной среде, в результате чего образуется соединение **A** с массовой долей марганца 52,4 %. Далее к пробе добавляют раствор сильной кислоты и раствор иодида калия. В результате реакции образуется иод, который затем титруют раствором тиосульфата натрия, в качестве индикатора используют крахмал.

Определите формулу **A**, в поле ответа запишите молярную массу в г/моль с точностью до целых.

Число

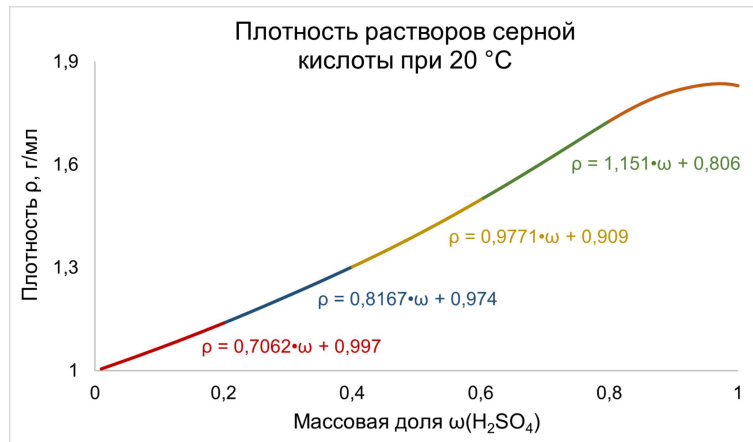
Определите концентрацию кислорода в пробе, если $V_{\text{пробы}} = 56$ мл, объём израсходованного при титровании 0,01 М раствора тиосульфата равен 4,9 мл. В поле ответа запишите концентрацию кислорода в мг/л, округлите до целых.

Число

№ 4, вариант 1

10 баллов

Плотность растворов серной кислоты нелинейно зависит от массовой доли серной кислоты. На графике представлена зависимость ρ от $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4)$ при 20°C и проведены линейные приближения на четырёх диапазонах ω .



В лаборатории аккуратно растворили 17,9 г SO_3 в 19,2 мл 30 % серной кислоты, охладили до 20°C , получили новый раствор серной кислоты (раствор 2).

По данным на графике определите плотность 30 % серной кислоты. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в процентах с точностью до целых.

Число

По данным на графике определите плотность раствора 2. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

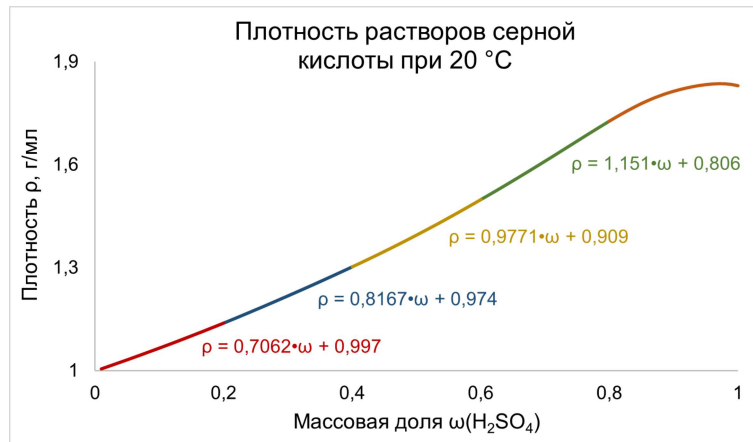
Рассчитайте молярную концентрацию серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в моль/л с точностью до десятых.

Число

№ 4, вариант 2

10 баллов

Плотность растворов серной кислоты нелинейно зависит от массовой доли серной кислоты. На графике представлена зависимость ρ от $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4)$ при 20°C и проведены линейные приближения на четырёх диапазонах ω .



В лаборатории аккуратно растворили $13,4$ г SO_3 в $18,1$ мл 50% серной кислоты, охладили до 20°C , получили новый раствор серной кислоты (раствор 2).

По данным на графике определите плотность 50% серной кислоты. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в процентах с точностью до целых.

Число

По данным на графике определите плотность раствора 2. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

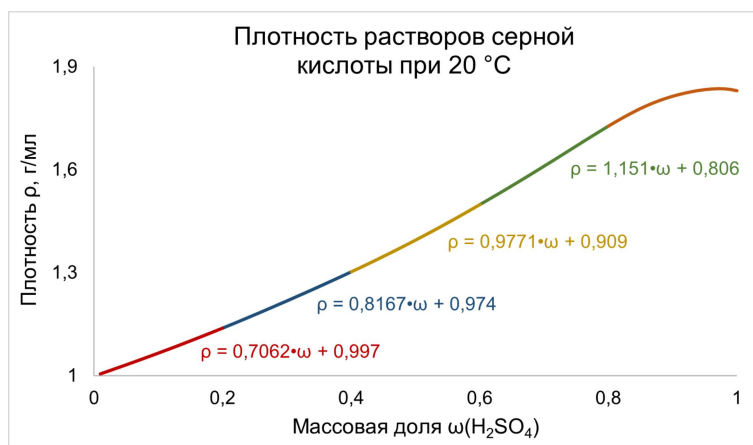
Рассчитайте молярную концентрацию серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в моль/л с точностью до десятых.

Число

№ 4, вариант 3

10 баллов

Плотность растворов серной кислоты нелинейно зависит от массовой доли серной кислоты. На графике представлена зависимость ρ от $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4)$ при 20°C и проведены линейные приближения на четырёх диапазонах ω .



В лаборатории аккуратно растворили 8,84 г SO_3 в 16,6 мл 15 % серной кислоты, охладили до 20°C , получили новый раствор серной кислоты (раствор 2).

По данным на графике определите плотность 15 % серной кислоты. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в процентах с точностью до целых.

Число

По данным на графике определите плотность раствора 2. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

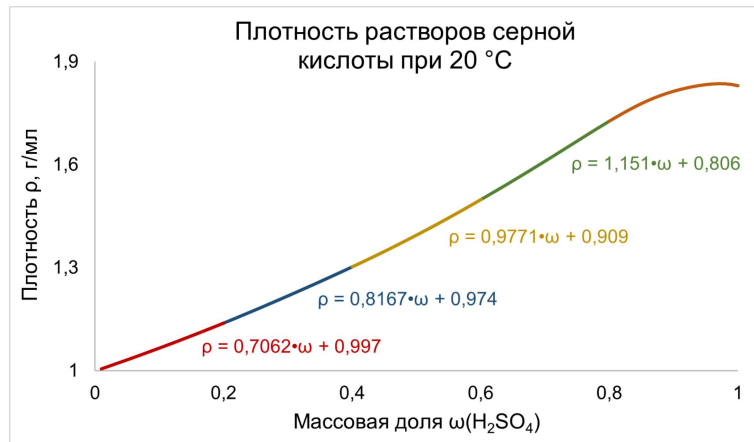
Рассчитайте молярную концентрацию серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в моль/л с точностью до десятых.

Число

№ 4, вариант 4

10 баллов

Плотность растворов серной кислоты нелинейно зависит от массовой доли серной кислоты. На графике представлена зависимость ρ от $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4)$ при 20°C и проведены линейные приближения на четырёх диапазонах ω .



В лаборатории аккуратно растворили 15,3 г SO_3 в 21,5 мл 10 % серной кислоты, охладили до 20°C , получили новый раствор серной кислоты (раствор 2).

По данным на графике определите плотность 10 % серной кислоты. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в процентах с точностью до целых.

Число

По данным на графике определите плотность раствора 2. Ответ приведите в г/мл с точностью до тысячных.

Число

Рассчитайте молярную концентрацию серной кислоты в растворе 2. Ответ приведите в моль/л с точностью до десятых.

Число

№ 5, вариант 1

10 баллов

Белое твёрдое соединение **Е** образуется при взаимодействии двух газов — **Г₁** и **Г₂** — в качестве единственного продукта реакции. В лаборатории **Г₁** получают аккуратным нагреванием смеси нашатыря и гашёной извести. Для получения **Г₂** проводят сплавление тетрафторбората калия и оксида элемента **Э** ($\omega_{\text{Э}} = 31,4\%$).

Определите зашифрованные соединения, в ответе запишите молярные массы соединений **Е**, **Г₁**, **Г₂** с точностью до целых.

Е	Г ₁	Г ₂
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Определите количество σ -связей в **Е**:

№ 5, вариант 2

10 баллов

Легковоспламеняющаяся жидкость **Е** образуется при взаимодействии газа **Г** и жидкости **Е** в качестве единственного продукта реакции. В лаборатории **Г** получают из борогидрида натрия и фторида элемента **Э** ($\omega_{\text{Э}} = 16,2\%$). Для получения **Е** проводят реакцию между сульфидом калия и хлорметаном.

Определите зашифрованные соединения, в ответе запишите молярные массы соединений **Е**, **Г**, **Е** с точностью до целых.

Е	Г	Ж
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Определите количество σ -связей в **Е**:

№ 5, вариант 3

10 баллов

Дымящая на воздухе жидкость **Е** образуется при взаимодействии газа **Г** и жидкости **Е** в качестве единственного продукта реакции. Для получения **Г** проводят сплавление тетрафторбората калия и оксида элемента **Э** ($\omega_{\text{Э}} = 31,4\%$). Жидкость **Е** является популярным органическим растворителем. В промышленности **Е** образуется в качестве побочного продукта при гидратации этилена для получения этанола.

Определите зашифрованные соединения, в ответе запишите молярные массы соединений **Е**, **Г**, **Е** с точностью до целых.

Е	Г	Ж
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Определите количество σ -связей в **Е**:

№ 5, вариант 4

10 баллов

Легковоспламеняющаяся жидкость **Е** образуется при взаимодействии газа **Г** и жидкости **Е** в качестве единственного продукта реакции. В лаборатории **Г** получают из боргидрида натрия и фторида элемента **Э** ($\omega_F = 16,2\%$). Жидкость **Е** является популярным органическим растворителем. В промышленности **Е** получают дегидратацией 1,4-бутандиола.

Определите зашифрованные соединения, в ответе запишите молярные массы соединений **Е**, **Г**, **Е** с точностью до целых.

Е	Г	Ж
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

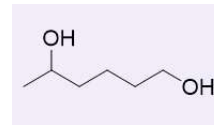
Определите количество σ -связей в **Е**:

№ 6, вариант 1

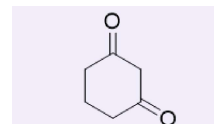
10 баллов

Установите соответствие между реагентом и продуктом его взаимодействия с метил 5-оксогексаноатом.

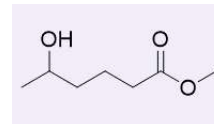
$\text{NaBH}_4, \text{CH}_3\text{OH}$



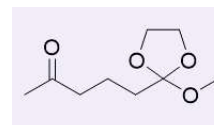
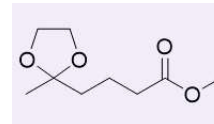
1. LiAlH_4 , эфир 2. H_2O



этиленгликоль, кат. H^+



$\text{CH}_3\text{ONa}, \text{CH}_3\text{OH}$



№ 6, вариант 2

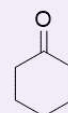
10 баллов

Установите соответствие между реагентом и продуктом его взаимодействия с циклогексен-2-оном.

H_2 (1 атм), кат. Pd/C



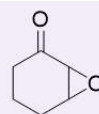
N_2H_4 , KOH, t°



этиленгликоль, кат. H^+



H_2O_2 , NaOH

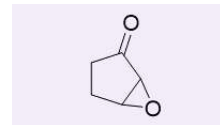


№ 6, вариант 3

10 баллов

Установите соответствие между реагентом и продуктом его взаимодействия с циклопентен-2-оном.

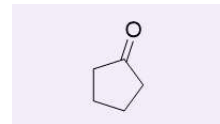
H_2 (1 атм), кат. Pd/C



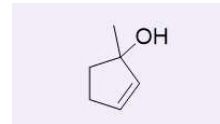
N_2H_4 , KOH, t°



1. CH_3Li 2. H_2O



H_2O_2 , NaOH

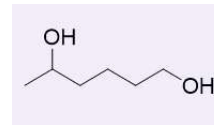


№ 6, вариант 4

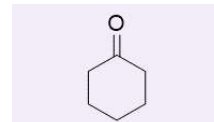
10 баллов

Установите соответствие между реагентом и продуктом его взаимодействия с 5-оксогексаналем.

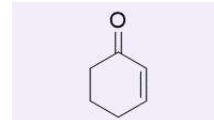
$\text{NaBH}_4, \text{CH}_3\text{OH}$



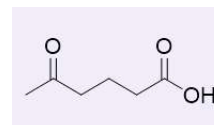
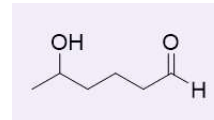
1. LiAlH_4 , эфир 2. H_2O



$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4$



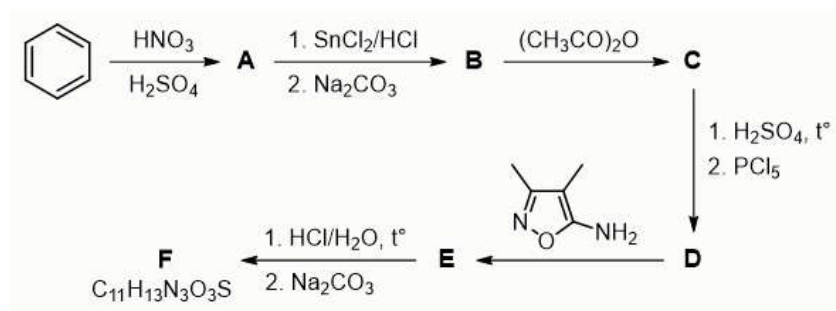
$\text{CH}_3\text{ONa}, \text{CH}_3\text{OH}, t^\circ$



№ 7, вариант 1

10 баллов

На схеме представлен синтез одного из антибиотиков.



Противобактериальные свойства соединений типа **F** были обнаружены ещё в начале XX века. Расшифруйте цепочку превращений. Дополнительно известно, что молярная масса **D** больше молярной массы **C** примерно на 73 %. В поле ответа запишите брутто-формулы веществ **A–F**.

Порядок записи элементов в формулах определяется по системе Хилла, согласно которой сначала указывается количество атомов углерода, затем число атомов водорода, после количество всех остальных химических элементов в алфавитном порядке, пример: $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{ClNO}_3\text{P}_2$.

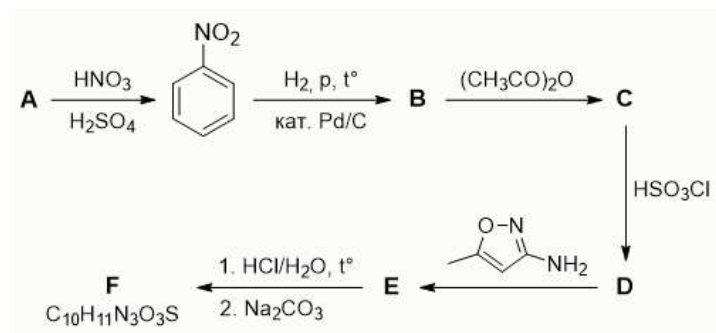
A	B	C
Ответ	Ответ	Ответ

D	E
Ответ	Ответ

№ 7, вариант 2

10 баллов

На схеме представлен синтез одного из антибиотиков.



Противобактериальные свойства соединений типа **F** были обнаружены ещё в начале XX века. Расшифруйте цепочку превращений. Дополнительно известно, что молярная масса **D** больше молярной массы **C** примерно на 73 %. В поле ответа запишите брутто-формулы веществ **A–F**.

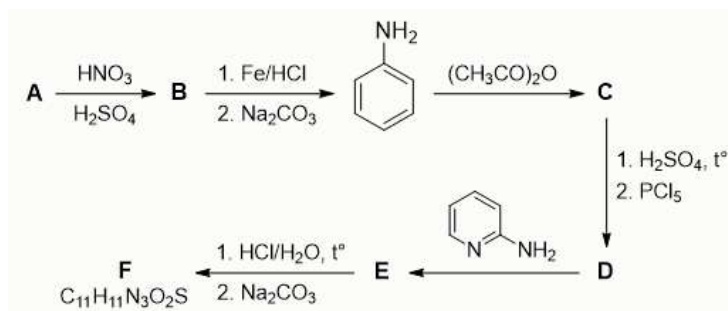
Порядок записи элементов в формулах определяется по системе Хилла, согласно которой сначала указывается количество атомов углерода, затем число атомов водорода, после количество всех остальных химических элементов в алфавитном порядке, пример: $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{ClNO}_3\text{P}_2$.

A	B	C
Ответ	Ответ	Ответ
D		E
Ответ		Ответ

№ 7, вариант 3

10 баллов

На схеме представлен синтез одного из антибиотиков.



Противобактериальные свойства соединений типа **F** были обнаружены ещё в начале XX века. Расшифруйте цепочку превращений. Дополнительно известно, что молярная масса **D** больше молярной массы **C** примерно на 73 %. В поле ответа запишите брутто-формулы веществ **A–F**.

Порядок записи элементов в формулах определяется по системе Хилла, согласно которой сначала указывается количество атомов углерода, затем число атомов водорода, после количество всех остальных химических элементов в алфавитном порядке, пример: $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{ClNO}_3\text{P}_2$.

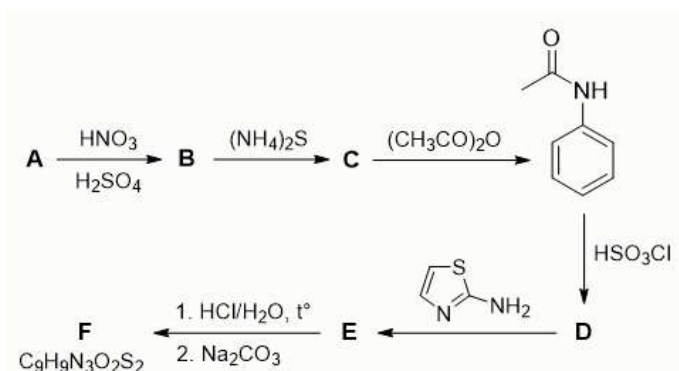
A	B	C
Ответ	Ответ	Ответ

D	E
Ответ	Ответ

№ 7, вариант 4

10 баллов

На схеме представлен синтез одного из антибиотиков.



Противобактериальные свойства соединений типа **F** были обнаружены ещё в начале XX века. Расшифруйте цепочку превращений. Дополнительно известно, что молярная масса **D** больше молярной массы **C** примерно на 151 %. В поле ответа запишите брутто-формулы веществ **A–F**.

Порядок записи элементов в формулах определяется по системе Хилла, согласно которой сначала указывается количество атомов углерода, затем число атомов водорода, после количество всех остальных химических элементов в алфавитном порядке, пример: C₈H₁₆ClNO₃P₂.

A	B	C
Ответ	Ответ	Ответ
D		E
Ответ		Ответ

№ 8, вариант 1

10 баллов

Расположите следующие алкены в порядке увеличения скорости реакции с бромом.

Расставьте в верной последовательности

пропилен

метилакрилат

бутилвиниловый эфир

изобутилен

№ 8, вариант 2

10 баллов

Расположите следующие ароматические соединения в порядке увеличения скорости нитрования.

Расставьте в верной последовательности

толуол

бензол

хлорбензол

бензойная кислота

№ 8, вариант 3

10 баллов

Расположите следующие ароматические соединения в порядке увеличения скорости нитрования.

Расставьте в верной последовательности

кумол

фенилацетат

бромбензол

бензальдегид

№ 8, вариант 4

10 баллов

Расположите следующие алкены в порядке увеличения скорости реакции с бромом.

Расставьте в верной последовательности

акрилонитрил

циклогексен

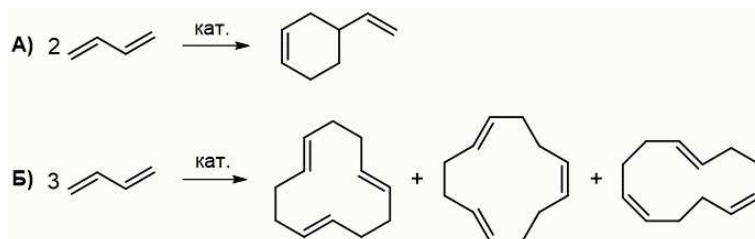
этоксиэтилен

винилхлорид

№ 9, вариант 1

10 баллов

В зависимости от катализатора, 1,3-бутадиен может вступать в реакцию циклоолигомеризации в 4-винилциклогексен или в 1,5,9-циклододекатриены:



В лаборатории получили новый катализатор для циклоолигомеризации бутадиена. Для исследования его свойств провели опыт, в ходе которого бутадиен под давлением 0,1 МПа и твёрдый катализатор были помещены в автоклав с постоянным измерением давления. В результате опыта было обнаружено, что со временем происходит уменьшение давления. Для определения, какая реакция происходила в автоклаве, были рассчитаны скорости уменьшения давления при определённом значении давления. Данные приведены в таблице.

р(кПа)	г(Па/с)
95	13,201
70	7,167
40	2,340

Считайте, что в условиях опыта продукты циклоолигомеризации не летучи, а кинетические уравнения процессов соответствуют стехиометрическим уравнениям.

По данным опыта определите, какая реакция происходила в автоклаве на новом катализаторе.

А

Б

Рассчитайте константу скорости реакции циклоолигомеризации на новом катализаторе. Ответ приведите в ГПа⁻¹ · с⁻¹ или ГПа⁻² · с⁻¹, округлите до сотых.

Число

Какая будет скорость реакции циклоолигомеризации на новом катализаторе при давлении в автоклаве 55 кПа? Ответ приведите в Па/с, округлите до тысячных.

Число

Можно ли по данным такого опыта определить, какой из изомеров 1,5,9-циклододекатриена образуется в ходе циклоолигомеризации?

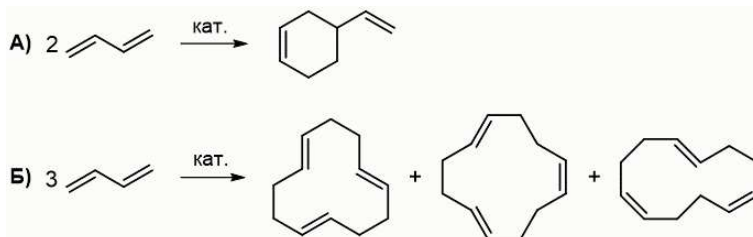
да

нет

№ 9, вариант 2

10 баллов

В зависимости от катализатора, 1,3-бутадиен может вступать в реакцию циклоолигомеризации в 4-винилциклогексен или в 1,5,9-циклодекатриены:



В лаборатории получили новый катализатор для циклоолигомеризации бутадиена. Для исследования его свойств провели опыт, в ходе которого бутадиен под давлением 0,1 МПа и твёрдый катализатор были помещены в автоклав с постоянным измерением давления. В результате опыта было обнаружено, что со временем происходит уменьшение давления. Для определения, какая реакция происходила в автоклаве, были рассчитаны скорости уменьшения давления при определённом значении давления. Данные приведены в таблице.

р(кПа)	г(мПа/с)
91	1,606
82	1,175
77	0,973

Считайте, что в условиях опыта продукты циклоолигомеризации не летучи, а кинетические уравнения процессов соответствуют стехиометрическим уравнениям.

По данным опыта определите, какая реакция происходила в автоклаве на новом катализаторе.

А

Б

Рассчитайте константу скорости реакции циклоолигомеризации. Ответ приведите в $\text{ГПа}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ или $\text{ГПа}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, округлите до сотых.

Число

Какая будет скорость реакции циклоолигомеризации на новом катализаторе при давлении в автоклаве 85 кПа? Ответ приведите в мПа/с, округлите до тысячных.

Число

Можно ли по данным такого опыта определить, какой из изомеров 1,5,9-циклодекатриена образуется в ходе циклоолигомеризации?

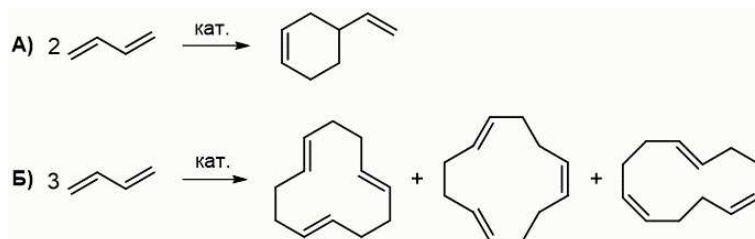
да

нет

№ 9, вариант 3

10 баллов

В зависимости от катализатора, 1,3-бутадиен может вступать в реакцию циклоолигомеризации в 4-винилциклогексен или в 1,5,9-циклодекатриены:



В лаборатории получили новый катализатор для циклоолигомеризации бутадиена. Для исследования его свойств провели опыт, в ходе которого бутадиен под давлением 0,1 МПа и твёрдый катализатор были помещены в автоклав с постоянным измерением давления. В результате опыта было обнаружено, что со временем происходит уменьшение давления. Для определения, какая реакция происходила в автоклаве, были рассчитаны скорости уменьшения давления при определённом значении давления. Данные приведены в таблице:

р(кПа)	г(Па/с)
90	29,65
75	20,59
55	11,07

Считайте, что в условиях опыта продукты циклоолигомеризации не летучи, а кинетические уравнения процессов соответствуют стехиометрическим уравнениям.

По данным опыта определите, какая реакция происходила в автоклаве на новом катализаторе.

А

Б

Рассчитайте константу скорости реакции циклоолигомеризации на новом катализаторе. Ответ приведите в $\text{ГПа}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ или $\text{ГПа}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, округлите до сотых.

Число

Какая будет скорость реакции циклоолигомеризации на новом катализаторе при давлении в автоклаве 60 кПа? Ответ приведите в Па/с, округлите до сотых.

Число

Можно ли по данным такого опыта определить, какой из изомеров 1,5,9-циклодекатриена образуется в ходе циклоолигомеризации?

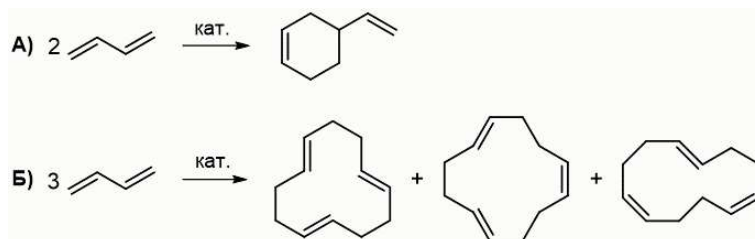
да

нет

№ 9, вариант 4

10 баллов

В зависимости от катализатора, 1,3-бутадиен может вступать в реакцию циклоолигомеризации в 4-винилциклогексен или в 1,5,9-циклододекатриены:



В лаборатории получили новый катализатор для циклоолигомеризации бутадиена. Для исследования его свойств провели опыт, в ходе которого бутадиен под давлением 0,1 МПа и твёрдый катализатор были помещены в автоклав с постоянным измерением давления. В результате опыта было обнаружено, что со временем происходит уменьшение давления. Для определения, какая реакция происходила в автоклаве, были рассчитаны скорости уменьшения давления при определённом значении давления. Данные приведены в таблице.

р(кПа)	г(мПа/с)
93	3,483
85	2,660
79	2,135

Считайте, что в условиях опыта продукты циклоолигомеризации не летучи, а кинетические уравнения процессов соответствуют стехиометрическим уравнениям.

По данным опыта определите, какая реакция происходила в автоклаве на новом катализаторе.

А

Б

Рассчитайте константу скорости реакции циклоолигомеризации. Ответ приведите в $\text{ГПа}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ или $\text{ГПа}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, округлите до сотых.

Число

Какая будет скорость реакции циклоолигомеризации на новом катализаторе при давлении в автоклаве 90 кПа? Ответ приведите в мПа/с, округлите до тысячных.

Число

Можно ли по данным такого опыта определить, какой из изомеров 1,5,9-циклододекатриена образуется в ходе циклоолигомеризации?

да

нет

№ 10, вариант 1

10 баллов

Возможные частоты излучения водородоподобного атома могут быть описаны с использованием формулы Ридберга:

$$\tilde{\nu} = RZ^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$$

где $\tilde{\nu}$ — частота испускаемого света, R — постоянная Ридберга, Z — заряд ядра, n — номер уровня, на который осуществлён переход, k — номер уровня, с которого осуществлён переход. Длина волны испускаемого света λ связана с частотой следующим отношением:

$$\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$$

При переходе электрона атома водорода на первый уровень длина волны испускаемого света составила 97,2 нм. Определите, с какого уровня перешёл электрон, если постоянная Ридберга равна $1,097 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$.

Число

№ 10, вариант 2

10 баллов

Возможные частоты излучения водородоподобного атома могут быть описаны с использованием формулы Ридберга:

$$\tilde{\nu} = RZ^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$$

где $\tilde{\nu}$ — волновое число, R — постоянная Ридберга, Z — заряд ядра, n — номер уровня, на который осуществлён переход, k — номер уровня, с которого осуществлён переход. Длина волны испускаемого света λ связана с волновым числом следующим отношением:

$$\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$$

При переходе электрона атома гелия на первый уровень длина волны испускаемого света составила 25,64 нм. Определите, с какого уровня перешёл электрон, если постоянная Ридберга равна $1,097 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$.

Число

№ 10, вариант 3

10 баллов

Возможные частоты излучения водородоподобного атома могут быть описаны с использованием формулы Ридберга:

$$\tilde{\nu} = RZ^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$$

где $\tilde{\nu}$ – волновое число, R – постоянная Ридберга, Z – заряд ядра, n – номер уровня, на который осуществлён переход, k – номер уровня, с которого осуществлён переход. Длина волны испускаемого света λ связана с волновым числом следующим отношением:

$$\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$$

При переходе электрона атома водорода на второй уровень длина волны испускаемого света составила 397 нм. Определите с какого уровня перешёл электрон, если постоянная Ридберга равна $1,097 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$.

Число

№ 10, вариант 4

10 баллов

Возможные частоты излучения водородоподобного атома могут быть описаны с использованием формулы Ридберга:

$$\tilde{\nu} = RZ^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right)$$

где $\tilde{\nu}$ – волновое число, R – постоянная Ридберга, Z – заряд ядра, n – номер уровня, на который осуществлён переход, k – номер уровня, с которого осуществлён переход. Длина волны испускаемого света λ связана с волновым числом следующим отношением:

$$\tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$$

При переходе электрона атома гелия на второй уровень длина волны испускаемого света составила 108,5 нм. Определите с какого уровня перешёл электрон, если постоянная Ридберга равна $1,097 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$.

Число