

Московская олимпиада школьников. Химия. 11 класс.

Дистанционный этап, 2024/25

3 дек 2024 г., 10:00 — 23 дек 2024 г., 23:59

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.
Пример: CH_3COOH .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.
Пример: $+3$.
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака $*$.
Пример: $4\text{CH}_4*23\text{H}_2\text{O}$.
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».
Пример: $\text{C}14$.

№ 1, вариант 1

10 баллов

Выберите все вещества, взаимодействующие с бромной водой:

☐

Стирол

☐

Бензол

☐

Этилацетат

☐

Акролеин

☐

Трет-бутанол

☐

Бензальдегид

☐

Ацетилен

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: CH_3COOH .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака *.

Пример: $4\text{CH}_4 \cdot 23\text{H}_2\text{O}$.

5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: C^{14} .

№ 1, вариант 2

10 баллов

Выберите все вещества, взаимодействующие с бромной водой:

☐ 1,3-Дигидроксибензол

☐ Этилен

☐ Бензойная кислота

☐ Уксусная кислота

☐ Глюкоза

☐ Анилин

☐ Нитробензол

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: CH_3COOH .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака *.

Пример: $4\text{CH}_4 \cdot 23\text{H}_2\text{O}$.

5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: C^{14} .

№ 1, вариант 3

10 баллов

Выберите все вещества, взаимодействующие с бромной водой:

☐ Бензонитрил

☐ Метилакрилат

☐ Акролеин

☐ Галактоза

☐ Ацетальдегид

☐ Хлороформ

☐ Толуол

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.
Пример: CH_3COOH .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.
Пример: +3.
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака *.
Пример: $4\text{CH}_4 \cdot 23\text{H}_2\text{O}$.
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».
Пример: C14.

№ 1, вариант 4

10 баллов

Выберите все вещества, взаимодействующие с бромной водой:

☐ 2-метоксипропен

☐ Манноза

☐ Бутадиен-1,3

☐ Фенол

☐ Уксусная кислота

☐ Трет-бутанол

☐ Ацетонитрил

№ 2, вариант 1

10 баллов

Установите соответствие между полимером и областью его применения:

Полиэтилен

Изоляция для проводов

Поликарбонат

Изготовление пластиковых бутылок

Полиэтилентерефталат

Создание химически стойких реакторов

Политетрафторэтилен

Пищевые пленки

Поливинилхлорид

Пластиковые полупрозрачные заборы

№ 2, вариант 2

10 баллов

Установите соответствие между полимером и областью его применения:

Полиэтилен

Покрытие для линолеума

Поликарбонат

Изготовление компакт-дисков

Полиэтилентерефталат

Уплотнение для водопроводных труб

Политетрафторэтилен

Упаковочные пакеты

Повинилхлорид

Синтетическая ткань

№ 2, вариант 3

10 баллов

Установите соответствие между полимером и областью его применения:

Повинилацетат

Одноразовая посуда

Полиэтиленгликоль

Материал для пластиковых аквариумов

Полиметилметакрилат

Клей для древесины

Полипропилен

Покрытие для ламината

Повинилхлорид

Загуститель для кремов и мазей

№ 2, вариант 4

10 баллов

Установите соответствие между полимером и областью его применения:

Пенополистирол

Антипригарное покрытие для сковородок

Поликарбонат

Пластиковая лабораторная посуда

Капрон

Строительный утеплитель

Политетрафторэтилен

Рыболовная леска

Полипропилен

Покрытие для теплиц

№ 3, вариант 1

10 баллов

Белый порошок вещества **А** растворили в воде. К полученному раствору добавили избыток водного раствора аммиака. Получили ярко-синий раствор вещества **Б**. Затем к раствору **Б** добавили избыток порошка простого вещества **В** и через некоторое время получили бесцветный раствор вещества **Г**, имеющего тот же качественный состав, что и вещество **Б**. К полученному бесцветному раствору добавили избыток 10 % раствора соляной кислоты. При этом выпал белый осадок вещества **Д**, который по качественному составу отличается от вещества **А**. Определите неизвестные вещества **А-Д**. В качестве ответа приведите формулы веществ **В** и **Д**.

Вещество **В**:

Вещество **Д**:

№ 3, вариант 2

10 баллов

Металл **А** и неметалл **Б** образованы элементами, находящимися в одном периоде периодической системы. При их взаимодействии образуется бинарное соединение **В**. Водный раствор **В** окрашен в голубой цвет. К полученному раствору добавили концентрированный раствор бескислородной кислоты **Г**, образованной элементом **Б**. При этом из-за образования вещества **Д** окраска раствора изменилась на зеленую. К полученному раствору добавили избыток металла **А**, в результате чего раствор обесцветился, а в растворе образовалось соединение **Е**. Разбавление раствора **Е** водой приводит к выпадению белого осадка вещества **Ж**. Определите неизвестные вещества **А-Ж**. В качестве ответа приведите формулы веществ **Б** и **Ж**.

Вещество **Б**:

Вещество **Ж**:

№ 3, вариант 3

10 баллов

Белый порошок соли **А** нерастворим в воде. Тем не менее при взаимодействии суспензии вещества **А** с раствором гидроксида натрия наблюдается образование красно-оранжевого осадка бинарного соединения **Б**. При взаимодействии соединения **Б** с концентрированной азотной кислотой образуется соединение **В** и наблюдается выделение бурого газа. При аккуратном упаривании из полученного раствора удалось выделить синие кристаллы. Прокаливание этих синих кристаллов при высокой температуре приводит к образованию черного бинарного соединения **Г**. При нагревании выше 1100°C соединение **Г** разлагается на вещество **Б** и простое вещество **Д**. Определите неизвестные вещества **А-Д**. В качестве ответа приведите формулы веществ **Б** и **Г**.

Вещество **Б**:

Вещество **Г**:

№ 3, вариант 4

10 баллов

В концентрированном водном растворе аммиака простое вещества **А** реагирует с кислородом, давая яркоокрашенный раствор вещества **Б**. Прокаливание вещества **Б** приводит к образованию черного бинарного соединения **В**. Вещество **В** растворили в 20 % серной кислоте и получили окрашенный раствор вещества **Г**. При аккуратном упаривании из раствора удается выделить окрашенные кристаллы, белеющие при перегреве. Если раствор **Г** подкислить соляной кислотой и пропустить через раствор сернистый газ, то наблюдается выпадение белого осадка вещества **Д**. Определите неизвестные вещества **А-Д**. В качестве ответа приведите формулы веществ **В** и **Д**.

Вещество **В**:

Вещество **Д**:

№ 4, вариант 1

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых имеется как минимум одна ковалентная полярная связь углерод-гетероатом:

☐ Метилвиниловый эфир

☐ Диметилкарбонат

☐ Бензойная кислота

☐ Этан

☐ Бензол

☐ Фруктоза

☐ L-Аланин

☐ Бутадиен-1,3

☐ Полипропилен

№ 4, вариант 2

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых имеется как минимум одна ковалентная полярная связь водород-гетероатом:

☐ Метионин

☐ Окись этилена

☐ Диэтиловый эфир

☐ Кумол

☐ Тетрабутиламмония бромид

☐ Пиррол

☐ Метиллактат

☐ Этантиол

☐ Целлюлоза

№ 4, вариант 3

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых имеется как минимум одна ковалентная полярная связь гетероатом–гетероатом:

☐ Фуран

☐ Нитрометан

☐ Полидиметилсилоксан

☐ Гистидин

☐ Диметилсульфоксид

☐ 2,4,6-Триброманилин

☐ Пикриновая кислота

☐ Олеиновая кислота

☐ Нитрозобензол

№ 4, вариант 4

10 баллов

Выберите соединения, в структуре которых имеется как минимум одна ковалентная связь гетероатом–гетероатом:

☐ Глюкоза

☐ Метанол

☐ Пиразол

☐ Метилвый оранжевый

☐ Гидропероксид кумола

☐ Аденин

☐ Диметилдисульфид

☐ Тиофен

☐ 1,1-Диметилгидразин

№ 5, вариант 1

10 баллов

Металлический титан обладает высокой коррозионной стойкостью, не растворяется в азотной и фосфорной кислотах, царской водке. При этом титан можно растворить даже в достаточно разбавленных растворах пероксида водорода в серной кислоте, что связано с образованием различных пероксокомплексов $Ti(IV)$.

Определите формулу одного из таких комплексов, если известно, что он моноядерный, обладает зарядом $2+$, $KЧ(Ti) = 6$, а $\omega(Ti) = 31,52\%$. В поле ответа запишите брутто-формулу комплекса без указания заряда, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример H_4O_4Al).

Поле для ответа 1:

При упаривании раствора пероксида водорода и $TiOSO_4$ в концентрированной серной кислоте образуются кристаллы вещества, в котором $\omega(Ti) = 20,83\%$. Запишите брутто-формулу этого вещества, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример H_3O_3Al).

Поле для ответа 2:

№ 5, вариант 2

10 баллов

Металлический титан обладает высокой коррозионной стойкостью, не растворяется в азотной и фосфорной кислотах, царской водке. При этом титан можно растворить даже в достаточно разбавленных растворах пероксида водорода в серной кислоте, что связано с образованием различных пероксокомплексов титана(IV).

Определите формулу одного из таких комплексов, если известно, что он мооядерный, обладает зарядом $2-$, $KЧ(Ti) = 6$, а $\omega(Ti) = 17,61\%$. В поле ответа запишите брутто-формулу комплекса без указания заряда, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример $H4O4Al$).

Поле для ответа 1:

При высаливании этанолом раствора пероксида водорода и $TiOSO_4$ образуется осадок вещества, в котором $\omega(Ti) = 36,31\%$. Запишите брутто-формулу этого вещества, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример $H3O3Al$).

Поле для ответа 2:

№ 5, вариант 3

10 баллов

Ванадий(V) имеет большое сродство к O-донорным лигандам. Если к водному раствору ванадатов или V_2O_5 добавить пероксид водорода, то в зависимости от pH образуется ряд пероксокомплексов ванадия(V).

Определите формулу одного из таких комплексов, если известно, что он мооядерный, обладает зарядом $1+$, $KЧ(V) = 6$, а $\omega(Ti) = 33,30\%$. В поле ответа запишите брутто-формулу комплекса без указания заряда, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример $H4O4Al$).

Поле для ответа 1:

При добавлении концентрированного раствора ортованадата натрия (Na_3VO_4) к концентрированному раствору пероксида водорода образуется твердое вещество, в котором $\omega(V) = 20,55\%$. Запишите брутто-формулу этого вещества, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример $H3O3Al$).

Поле для ответа 2:

№ 5, вариант 4

10 баллов

Ванадий(V) имеет большое сродство к O -донорным лигандам. Если к водному раствору ванадатов или V_2O_5 добавить пероксид водорода, то в зависимости от pH образуется ряд пероксокомплексов ванадия(V).

Определите формулу одного из таких комплексов, если известно, что он мооядерный, обладает зарядом $1-$, $KЧ(V) = 6$, а $\omega(Ti) = 34,20\%$. В поле ответа запишите брутто-формулу комплекса без указания заряда, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример $H4O4Al$).

Поле для ответа 1:

При добавлении концентрированного раствора ортованадата калия (K_3VO_4) к концентрированному раствору пероксида водорода образуется твердое вещество, в котором $\omega(V) = 17,20\%$. Запишите брутто-формулу этого вещества, располагая химические элементы в порядке возрастания атомного номера (пример $H3O3Al$).

Поле для ответа 2:

№ 6, вариант 1

10 баллов

Некоторые атомы хлора в органических соединениях могут быть заменены на атомы фтора с помощью пары веществ X и Y . Массовые и атомные доли элементов в этих соединениях приведены в таблице:

	ω_1	ω_2	X_1	X_2
X	5 %	95 %	50 %	50 %
Y	53,4 %	46,6 %	25 %	75 %

Стадия с использованием X и Y является ключевой при синтезе ингаляционного анестетика класса фторированных эфиров:



Определите вещества X , Y , T_1 , T_2 , T_3 . В поле ответа приведите их относительные молекулярные массы с точностью до десятых.

Вещество X :

Вещество Y :

Вещество T_1 :

Вещество T_2 :

Вещество T_3 :

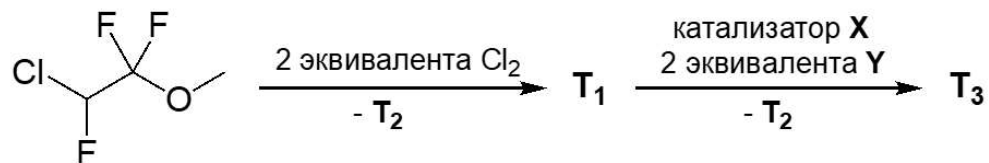
№ 6, вариант 2

10 баллов

Некоторые атомы хлора в органических соединениях могут быть заменены на атомы фтора с помощью пары веществ X и Y . Массовые и атомные доли элементов в этих соединениях приведены в таблице:

	ω_1	ω_2	X_1	X_2
X	40,7 %	59,3 %	16,7 %	83,3 %
Y	5 %	95 %	50 %	50 %

Стадия с использованием X и Y является ключевой при синтезе ингаляционного анестетика класса фторированных эфиров:



Определите вещества X , Y , T_1 , T_2 , T_3 . В поле ответа приведите их относительные молекулярные массы с точностью до десятых.

Вещество X :

Вещество Y :

Вещество T_1 :

Вещество T_2 :

Вещество T_3 :

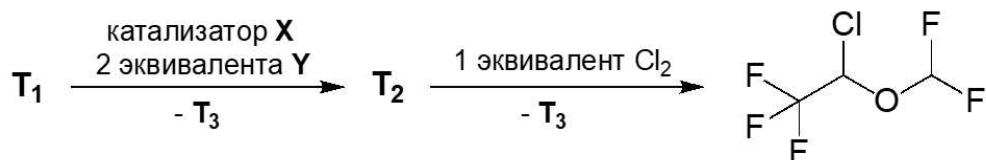
№ 6, вариант 3

10 баллов

Некоторые атомы хлора в органических соединениях могут быть заменены на атомы фтора с помощью пары веществ X и Y . Массовые и атомные доли элементов в этих соединениях приведены в таблице:

	ω_1	ω_2	X_1	X_2
X	40,7 %	59,3 %	16,7 %	83,3 %
Y	5 %	95 %	50 %	50 %

Стадия с использованием X и Y является ключевой при синтезе ингаляционного анестетика класса фторированных эфиров:



Определите вещества X , Y , T_1 , T_2 , T_3 . В поле ответа приведите их относительные молекулярные массы с точностью до десятых.

Вещество X :

Вещество Y :

Вещество T_1 :

Вещество T_2 :

Вещество T_3 :

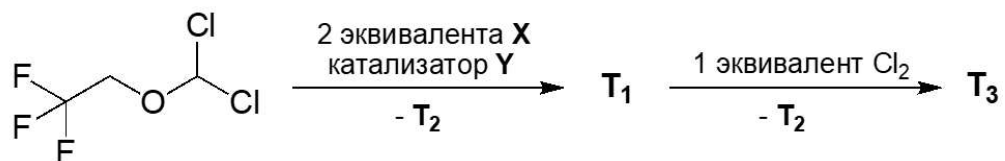
№ 6, вариант 4

10 баллов

Некоторые атомы хлора в органических соединениях могут быть заменены на атомы фтора с помощью пары веществ X и Y . Массовые и атомные доли элементов в этих соединениях приведены в таблице:

	ω_1	ω_2	X_1	X_2
X	53,4 %	46,6 %	25 %	75 %
Y	5 %	95 %	50 %	50 %

Стадия с использованием X и Y является ключевой при синтезе ингаляционного анестетика класса фторированных эфиров:



Определите вещества X , Y , T_1 , T_2 , T_3 . В поле ответа приведите их относительные молекулярные массы с точностью до десятых.

Вещество X :

Вещество Y :

Вещество T_1 :

Вещество T_2 :

Вещество T_3 :

№ 7, вариант 1

10 баллов

Соединение X используется для синтеза полимеров. X промышленно производится в огромных количествах из бензола. Для этого на первой стадии проводят нитрование, получают соединение A , и последующее гидрирование в присутствии катализатора, образуется B . На следующем этапе два эквивалента B реагируют с одним эквивалентом формальдегида в кислой среде, образуется соединение C . На заключительной стадии из C и двух эквивалентов фосгена при нагревании получают X .

Определите зашифрованные соединения, в ответе приведите **количество атомов водорода** в соединениях A, B, C, X .

A :

B :

C :

X :

Полимеры образуются при реакции X с диаминами или диолами. Определите молярную массу структурного звена полимера (многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов), полученного из X и 1,2-диаминоэтана. Приведите ответ в г/моль с точностью до целых.

Ответ:

№ 7, вариант 2

10 баллов

Соединение X используется для синтеза полимеров. X промышленно производится в огромных количествах из бензола. Для этого на первой стадии проводят нитрование, получают соединение A , и последующее гидрирование в присутствии катализатора, образуется B . На следующем этапе два эквивалента B реагируют с одним эквивалентом формальдегида в кислой среде, образуется соединение C . На заключительной стадии из C и двух эквивалентов фосгена при нагревании получают X .

Определите зашифрованные соединения, в ответе приведите **количество атомов углерода** в соединениях A, B, C, X .

A :

B :

C :

X :

Полимеры образуются при реакции X с диаминами или диолами. Определите молярную массу структурного звена полимера (многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов), полученного из X и этиленгликоля. Приведите ответ в г/моль с точностью до целых.

Ответ:

№ 7, вариант 3

10 баллов

Соединение X используется для синтеза полимеров. X промышленно производится в огромных количествах из толуола. Для этого на первой стадии проводят нитрование, последовательно образуются соединения A , и затем динитропроизводное B . Последующим гидрированием на катализаторе получают C . На заключительной стадии из C и двух эквивалентов фосгена при нагревании получают X .

Определите зашифрованные соединения, в ответе приведите **количество атомов водорода** в соединениях A, B, C, X .

A:

B:

C:

X:

Полимеры образуются при реакции X с диаминами или диолами. Определите молярную массу структурного звена полимера (многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов), полученного из X и бутандиола-1, 4. Приведите ответ в г/моль с точностью до целых.

Ответ:

№ 7, вариант 4

10 баллов

Соединение X используется для синтеза полимеров. X промышленно производится в огромных количествах из толуола. Для этого на первой стадии проводят нитрование, последовательно образуются соединения A , и затем динитропроизводное B . Последующим гидрированием на катализаторе получают C . На заключительной стадии из C и двух эквивалентов фосгена при нагревании получают X .

Определите зашифрованные соединения, в ответе приведите **количество атомов кислорода** в соединениях A, B, C, X .

A:

B:

C:

X:

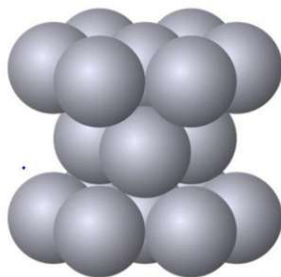
Полимеры образуются при реакции X с диаминами или диолами. Определите молярную массу структурного звена полимера (многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов), полученного из X и гексаметилендиамина. Приведите ответ в г/моль с точностью до целых.

Ответ:

№ 8, вариант 1

10 баллов

Атомы некоторого металла имеют радиус $1,33\overset{\circ}{\text{A}}$ ($1\overset{\circ}{\text{A}} = 10^{-10}\text{м}$). При формировании кристаллической решетки они образуют элементарную ячейку следующего вида:



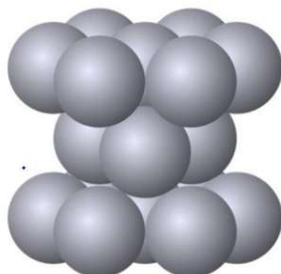
Определите металл, если известно, что его теоретическая плотность составляет 12616 кг/м^3 . В качестве ответа введите химический символ соответствующего элемента.

Ответ

№ 8, вариант 2

10 баллов

Атомы некоторого металла имеют радиус $1,37\overset{\circ}{\text{A}}$ ($1\overset{\circ}{\text{A}} = 10^{-10}\text{м}$). При формировании кристаллической решетки они образуют элементарную ячейку следующего вида:



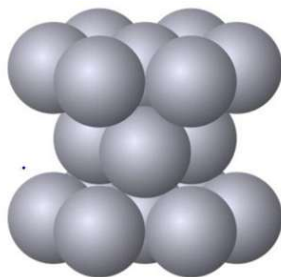
Определите металл, если известно, что его теоретическая плотность составляет 21265 кг/м^3 . В качестве ответа введите химический символ соответствующего элемента.

Ответ

№ 8, вариант 3

10 баллов

Атомы некоторого металла имеют радиус $1,37\overset{\circ}{\text{A}}$ ($1\overset{\circ}{\text{A}} = 10^{-10}\text{м}$). При формировании кристаллической решетки они образуют элементарную



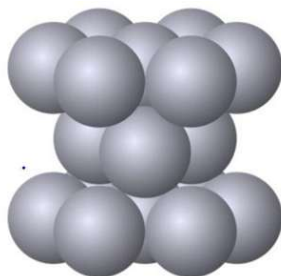
Определите металл, если известно, что его теоретическая плотность составляет 7468 кг/м^3 . В качестве ответа введите химический символ соответствующего элемента.

Ответ

№ 8, вариант 4

10 баллов

Атомы некоторого металла имеют радиус $1,45\overset{\circ}{\text{A}}$ ($1\overset{\circ}{\text{A}} = 10^{-10}\text{м}$). При формировании кристаллической решетки они образуют элементарную ячейку следующего вида:



Определите металл, если известно, что его теоретическая плотность составляет 4612 кг/м^3 . В качестве ответа введите химический символ соответствующего элемента.

Ответ

№ 9, вариант 1

10 баллов

В сосуд из инертного материала поместили лодочку для сжигания с 10 г вещества **Ф**. Сосуд заполнили кислородом количеством вещества 1 моль, закрыли и измерили давление. Сосуд сильно нагрели, а затем охладили до начальной температуры (20°C). В ходе опыта наблюдали, что давление выросло, а после охлаждения вернулось к практически изначальному значению (отличие менее 3 %). Сосуд открыли и обнаружили, что **Ф** вступило в реакцию и превратилось в другое вещество(а).

Рассчитайте объем сосуда, если известно, что при 70°C реакция еще не началась, а давление было 12,8 атм. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в литрах с точностью до десятых.

Ответ 1:

Рассчитайте давление в сосуде после протекания реакции и охлаждения до начальной температуры. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в атмосферах с точностью до десятых.

Ответ 2:

Выберите вещество(а) **Ф**, подходящее(ие) под описание опыта:

☐ уксусная кислота

☐ магний

☐ вода

☐ карбид кальция

☐ сера

☐ метанол

№ 9, вариант 2

10 баллов

В сосуд из инертного материала поместили навеску 5 г вещества **Ф**. Сосуд заполнили кислородом количеством вещества 0,5 моль, закрыли и измерили давление. Сосуд сильно нагрели, а затем охладили до начальной температуры (20°C). В ходе опыта наблюдали, что давление выросло, а после охлаждения вернулось к практически изначальному значению (отличие менее 3 %). Сосуд открыли и обнаружили, что **Ф** вступило в реакцию и превратилось в другое вещество(а).

Рассчитайте объем сосуда, если известно, что при 60°C реакция еще не началась, а давление было 5,5 бар. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в литрах с точностью до десятых.

Ответ 1:

Рассчитайте давление в сосуде после протекания реакции и охлаждения до начальной температуры. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в барах с точностью до десятых.

Ответ 2:

Выберите вещество(а) **Ф**, подходящее(ие) под описание опыта:

☐ кальций

☐ параформальдегид $(\text{CH}_2\text{O})_n$

☐ ацетон

☐ бензол

☐ карбид алюминия

☐ углерод

№ 9, вариант 3

10 баллов

В сосуд из инертного материала поместили навеску 17,5 г вещества **Ф**. Сосуд заполнили кислородом количеством вещества 1,75 моль, закрыли и измерили давление. Сосуд сильно нагрели, а затем охладили до начальной температуры (20°C). В ходе опыта наблюдали, что давление выросло, а после охлаждения вернулось к практически изначальному значению (отличие менее 3 %). Сосуд открыли и обнаружили, что **Ф** вступило в реакцию и превратилось в другое вещество(а).

Рассчитайте объем сосуда, если известно, что при 50°C реакция еще не началась, а давление было 12,2 атм. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в литрах с точностью до десятых.

Ответ 1:

Рассчитайте давление в сосуде после протекания реакции и охлаждения до начальной температуры. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в атмосферах с точностью до десятых.

Ответ 2:

Выберите вещество(а) **Ф**, подходящее(ие) под описание опыта:

☐ сероуглерод

☐ литий

☐ нафталин

☐ сульфид ртути (II)

☐ гидроксид калия

☐ полиэтилен

№ 9, вариант 4

10 баллов

В сосуд из инертного материала поместили навеску 12,5 г вещества **Ф**. Сосуд заполнили кислородом количеством вещества 1,25 моль, закрыли и измерили давление. Сосуд сильно нагрели, а затем охладили до начальной температуры (20°C). В ходе опыта наблюдали, что давление выросло, а после охлаждения вернулось к практически изначальному значению (отличие менее 3 %). Сосуд открыли и обнаружили, что **Ф** вступило в реакцию и превратилось в другое вещество(а).

Рассчитайте объем сосуда, если известно, что при 80°C реакция еще не началась, а давление было 6,9 бар. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в литрах с точностью до десятых.

Ответ 1:

Рассчитайте давление в сосуде после протекания реакции и охлаждения до начальной температуры. Объемом твердых и жидких веществ пренебрегите. Ответ приведите в барах с точностью до десятых.

р> Ответ 2:

Выберите вещество(а) **Ф**, подходящее(ие) под описание опыта:

☐ толуол

☐ алюминий

☐ фруктоза

☐ сульфид серебра (*I*)

☐ фенол

☐ серная кислота

№ 10, вариант 1

10 баллов

Некоторые химические реакции происходят только при облучении светом. Для их инициирования чаще всего применяют ультрафиолетовый или видимый свет с длиной волны от 200 до 700 нм. Энергия фотона зависит от длины волны и определяется формулой (*все величины в СИ*):

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

где E — энергия фотона; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с — постоянная Планка; $c = 3 \cdot 10^8$ м/с — скорость света;
 λ — длина волны.

Рассчитайте энергию фотонов с длиной волны 365 нм. Ответ приведите в кДж/моль с точностью до целых.

Число

Фотохимическая реакция $A \rightarrow B + C$ протекала под действием света с длиной волны 365 нм в течении 60 часов. В результате образовалось $1,5 \cdot 10^{-3}$ моль **B**. Средняя мощность поглощенного излучения 50 мВт.

Рассчитайте, сколько световой энергии было поглощено за время реакции. Ответ приведите в кДж с точностью до десятых.

Число

Какое количество фотонов было поглощено? Ответ приведите в ммоль с точностью до целых.

Число

Квантовый выход фотохимической реакции Φ равен отношению числа прореагировавших молекул к числу поглощенных фотонов. Рассчитай квантовый выход для этого превращения. Ответ приведите с точностью до тысячных.

Число

№ 10, вариант 2

10 баллов

Некоторые химические реакции происходят только при облучении светом. Для их инициирования чаще всего применяют ультрафиолетовый или видимый свет с длиной волны от 200 до 700 нм. Энергия фотона зависит от длины волны и определяется формулой (*все величины в СИ*):

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

где E — энергия фотона; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с — постоянная Планка; $c = 3 \cdot 10^8$ м/с — скорость света; λ — длина волны.

Рассчитайте энергию фотонов с длиной волны 395 нм. Ответ приведите в кДж/моль с точностью до целых.

Число

Фотохимическая реакция $A \rightarrow 2B$ протекала под действием света с длиной волны 395 нм в течении 50 часов. В результате образовалось $9,5 \cdot 10^{-4}$ моль B . Средняя мощность поглощенного излучения 70 мВт. Рассчитайте, сколько световой энергии было поглощено за время реакции. Ответ приведите в кДж с точностью до десятых.

Число

Какое количество фотонов было поглощено? Ответ приведите в ммоль с точностью до целых.

Число

Квантовый выход фотохимической реакции Φ равен отношению числа прореагировавших молекул к числу поглощенных фотонов. Рассчитай квантовый выход для этого превращения. Ответ приведите с точностью до тысячных.

Число

№ 10, вариант 3

10 баллов

Некоторые химические реакции происходят только при облучении светом. Для их инициирования чаще всего применяют ультрафиолетовый или видимый свет с длиной волны от 200 до 700 нм. Энергия фотона зависит от длины волны и определяется формулой (*все величины в СИ*):

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

где E — энергия фотона; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с — постоянная Планка; $c = 3 \cdot 10^8$ м/с — скорость света; λ — длина волны.

Рассчитайте энергию фотонов с длиной волны 425 нм. Ответ приведите в кДж/моль с точностью до целых.

Число

Фотохимическая реакция $A \rightarrow B + C$ протекала под действием света с длиной волны 425 нм в течении 70 часов. В результате образовалось $2,1 \cdot 10^{-4}$ моль B . Средняя мощность поглощенного излучения 80 мВт. Рассчитайте, сколько световой энергии было поглощено за время реакции. Ответ приведите в кДж с точностью до десятых.

Число

Какое количество фотонов было поглощено? Ответ приведите в ммоль с точностью до целых.

Число

Квантовый выход фотохимической реакции Φ равен отношению числа прореагировавших молекул к числу поглощенных фотонов. Рассчитай квантовый выход для этого превращения. Ответ приведите с точностью до тысячных.

Число

№ 10, вариант 4

10 баллов

Некоторые химические реакции происходят только при облучении светом. Для их инициирования чаще всего применяют ультрафиолетовый или видимый свет с длиной волны от 200 до 700 нм. Энергия фотона зависит от длины волны и определяется формулой (*все величины в СИ*):

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

где E — энергия фотона; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с — постоянная Планка; $c = 3 \cdot 10^8$ м/с — скорость света; λ — длина волны.

Рассчитайте энергию фотонов с длиной волны 450 нм. Ответ приведите в кДж/моль с точностью до целых.

Число

Фотохимическая реакция $A \rightarrow 2B$ протекала под действием света с длиной волны 450 нм в течении 20 часов. В результате образовалось $2,1 \cdot 10^{-3}$ моль B . Средняя мощность поглощенного излучения 60 мВт. Рассчитайте, сколько световой энергии было поглощено за время реакции. Ответ приведите в кДж с точностью до десятых.

Число

Какое количество фотонов было поглощено? Ответ приведите в ммоль с точностью до целых.

Число

Квантовый выход фотохимической реакции Φ равен отношению числа прореагировавших молекул к числу поглощенных фотонов. Рассчитай квантовый выход для этого превращения. Ответ приведите с точностью до тысячных.

Число