

11 класс**Вариант 1.****Блок А**

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Изотопомерами называют молекулы, в составе которых присутствуют различные изотопы, так изотопомерами водорода будут молекулы H_2 , HD и D_2 . Хлор представлен двумя стабильными изотопами – ^{35}Cl и ^{37}Cl . Молекулярная масса наиболее распространенного изотопомера хлора Cl_2 равна **(1 балл)**

1. 70	2. 71	3. 72	4. 74
-------	-------	-------	-------

Ответ: 1

2. Энергия, которую необходимо затратить, чтобы осуществить гомолитический распад связи $X-Y$ (процесс $X-Y \rightarrow X^\cdot + Y^\cdot$) в общем случае называется энергия:

1. связи	2. ионизации связи	3. активации	4. кристаллической решетки
----------	--------------------	--------------	----------------------------

Ответ: 1

3. Валентные углы $F-Xe-F$ в молекуле XeF_4 приблизительно равны:

1. 60°	2. 90°	3. $102^\circ 29'$	4. 120°
---------------	---------------	--------------------	----------------

Ответ: 2

4. По крайней мере, одна тройная связь содержится в молекуле:

1. пропандиена C_3H_4	2. Диазена N_2H_2	3. Дициана C_2H_2	4. этаноля C_2H_4O
-------------------------	---------------------	---------------------	----------------------

Ответ: 3

5. Только по катиону происходит гидролиз:

1. Хлорида фосфора(III)	2. Хлорида натрия	3. Хлорида алюминия	4. Хлорида серебра
-------------------------	-------------------	---------------------	--------------------

Ответ: 3

6. Водород реагирует со всеми галогенами. Наиболее активно протекает взаимодействие водорода и:

1. Фтора	2. Хлора	3. Брома	4. Йода
----------	----------	----------	---------

Ответ: 1

7. Самым слабым основанием из нижеприведенного списка является:

1. аммиак	2. метиламин	3. диметиламин	4. анилин
-----------	--------------	----------------	-----------

Ответ: 4

8. Самым слабым окислителем из нижеприведенного списка является ион:

1. ClO^-	2. ClO_2^-	3. ClO_3^-	4. ClO_4^-
------------	--------------	--------------	--------------

Ответ: 4

9. Сталь представляет собой сплав железа с углеродом, в котором содержится менее 2% углерода. В состав стали углерод может входить в различных формах. Какую форму углерода **НЕЛЬЗЯ** найти в стали:

1. Алмаз	2. Графит	3. Цементит Fe_3C	4. Углеродные нанотрубки
----------	-----------	---------------------	--------------------------

Ответ: 1

10. Жжение, возникающее в руке при попытке сорвать стебель крапивы вызвано тем, что это растение использует в качестве «химической защиты от внешней агрессии» органическую кислоту. Эта кислота:

1. Муравьиная кислота	2. Уксусная кислота	3. Молочная кислота	4. Пальмитиновая кислота
-----------------------	---------------------	---------------------	--------------------------

Ответ: 1

Блок Б

1. Установите соответствие между именем ученого и его вкладом в органическую химию. (2 балла)

А	Менделеев	1	Установление формулы Бензола
Б	Кекуле	2	Теория химического строения
В	Бутлеров	3	Формула для теплового эффекта сжигания нефти
Г	Кучеров	4	Синтез анилина
Д	Зинин	5	Получение карбонильных соединений из алкинов

Ответ: 31254

2. Установите соответствие между тривиальным названием органического соединения (или его раствора) и классом, к которому относится вещество. (2 балла)

А	Изопрен	1	Алкадиены
Б	Карболовая кислота	2	Карбонильные соединения
В	Формалин	3	Фенолы
Г	Глутамат	4	Металлоорганические соединения
Д	Соль Цейзе	5	Соли аминокислот

Ответ: 13254

3. Допишите продукты окислительно-восстановительной реакции и уравняйте ее (одно многоточие – одно вещество, в ответе запишите сумму коэффициентов окислительно-восстановительной реакции, только числом):



Ответ: 15

4. В процессе получения наночастиц было получено 10^{18} наночастиц золота, причем каждая из наночастиц состояла из 6000 атомов золота. Определите, чему равна общая масса всех наночастиц. (В ответе суммарную массу золота в граммах с точностью до третьего знака после запятой без размерности. Например: **1,234**). (2 балла)

Ответ: 1,970

5. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР ^1H) позволяет различать неэквивалентные (находящиеся в различном окружении) атомы водорода в молекуле органического вещества, причем число сигналов в ЯМР спектре равно числу неэквивалентных атомов. Например – в спектре метана и этана будет наблюдаться по одному сигналу, в спектре пропана – два сигнала и т.д. Определите, сколько сигналов будет наблюдаться в спектре м-диметилбензола (в ответе укажите только число, не указывая размерность) (2 балла)

Ответ: 4

Вариант 2.**Блок А**

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Изотопомерами называют молекулы, в составе которых присутствуют различные изотопы, так изотопомерами водорода будут молекулы H_2 , HD и D_2 . Бром представлен двумя стабильными изотопами – ^{79}Br и ^{81}Br . Молекулярная масса наиболее распространенного изотопомера хлора Br_2 равна **(1 балл)**

1. 158	2. 159	3. 160	4. 161
--------	--------	--------	--------

Ответ: 3

2. Энергия, которую необходимо затратить, чтобы осуществить гетеролитический распад связи $X-Y$ (процесс $X-Y \rightarrow X^+ + Y^-$) в общем случае называется энергия:

1. связи	2. ионизации связи	3. активации	4. кристаллической решетки
----------	--------------------	--------------	----------------------------

Ответ: 1

3. Валентные углы $F-B-F$ в молекуле BF_3 равны:

1. 60°	2. 90°	3. $102^\circ 29'$	4. 120°
---------------	---------------	--------------------	----------------

Ответ: 4

4. По крайней мере, один атом в состоянии sp -гибридизации содержится в молекуле:

1. пропандиена C_3H_4	2. Диазена N_2H_2	3. Изопрена C_5H_8	4. этанала C_2H_4O
-------------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Ответ: 1

5. Гидролизу (ни обратимому, ни необратимому) не подвергается:

1. Хлорид фосфора(III)	2. Хлорид аммония	3. Хлорид алюминия	4. Хлорид серебра
------------------------	-------------------	--------------------	-------------------

Ответ: 4

6. С каким из галогенов метан не будет реагировать:

1. Фтор	2. Хлор	3. Бром	4. Йод
---------	---------	---------	--------

Ответ: 4

7. Самой сильной кислотой из нижеприведенного списка является:

1. глицин	2. муравьиная кислота	3. трифторуксусная кислота	4. пальмитиновая кислота
-----------	-----------------------	----------------------------	--------------------------

Ответ: 4

8. Самым сильным окислителем из нижеприведенного списка является ион:

1. ClO^-	2. ClO_2^-	3. ClO_3^-	4. ClO_4^-
------------	--------------	--------------	--------------

Ответ: 1

9. Не все металлы при сгорании на воздухе образуют оксиды – в ряде случаев могут образоваться другие соединения металла с кислородом. Надпероксид состава MO_2 при сгорании на воздухе дает:

1. Литий	2. Натрий	3. Калий	4. Титан
----------	-----------	----------	----------

Ответ: 3

10. Большинство аминокислот существуют в виде пары оптических (зеркальных) изомеров. Для какой из аминокислот не существует ее зеркального «антипода»:

1. глицин	2. аланин	3. триптофан	4. гистидин
-----------	-----------	--------------	-------------

Ответ: 1

Блок Б

1. Установите соответствие между именем ученого и его вкладом в химию. (2 балла)

А	Лавуазье	1	Открыл элемент рутений (Ru)
Б	Берцелиус	2	Разработал теорию кислот и оснований
В	Аррениус	3	Разработал теорию кислородного горения
Г	Полинг	4	Предложил концепцию электроотрицательности
Д	Клаус	5	Ввел понятия «органическая химия», «аллотропия»

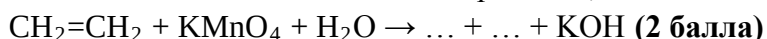
Ответ: 12441

2. Установите соответствие между тривиальным названием минерала соединения и классом, к которому относится минералобразующее вещество. (2 балла)

А	Магнитный железняк	1	Оксид
Б	Пирит	2	Сульфид
В	Галит	3	Соль кислородсодержащей органической кислоты
Г	Апатит	4	Хлорид
Д	Рутил		

Ответ: 12431

3. Допишите продукты окислительно-восстановительной реакции и уравняйте ее (одно многоточие – одно вещество, в ответе запишите сумму коэффициентов окислительно-восстановительной реакции, только числом):



Ответ: 16

4. В процессе получения наночастиц было получено 10^{18} наночастиц золота, причем каждая из наночастиц состояла из 12000 атомов золота. Определите, чему равна общая масса всех наночастиц. (В ответе суммарную массу золота в граммах с точностью до третьего знака после запятой без размерности. Например: 1,234). (2 балла)

Ответ: 0,394

5. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР ^1H) позволяет различать неэквивалентные (находящиеся в различном окружении) атомы водорода в молекуле органического вещества, причем число сигналов в ЯМР спектре равно числу неэквивалентных атомов. Например – в спектре метана и этана будет наблюдаться по одному сигналу, в спектре пропана – два сигнала и т.д. Определите, сколько сигналов будет наблюдаться в спектре о-диметилбензола (в ответе укажите только число, не указывая размерность) (2 балла)

Ответ: 3

Вариант 3.**Блок А**

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. В вершинах плоского квадрата атомы фтора расположены в частице: **(1 балл)**

1. CF_4	2. XeF_4	3. PF_4^-	4. BrF_4^-
------------------	-------------------	--------------------	---------------------

Ответ: 2

2. Из металлов, приведенных ниже, самой непрочной кристаллической решеткой отличается: **(1 балл)**

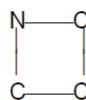
1. вольфрам	2. железо	3. натрий	4. уран
-------------	-----------	-----------	---------

Ответ: 3

3. Степень окисления (-3) характерна для: **(1 балл)**

1. $\text{K}_3[\text{Mn}(\text{CO})_4]$	2. KMnO_4	3. Mn_2O_3	4. Металл отдает электроны и не может характеризоваться отрицательной степенью окисления
---	--------------------	----------------------------	--

Ответ: 1



4. Для того, чтобы дополнить следующий скелет до полноценной химической формулы (между всеми атомами связи только одинарные) потребуется: **(1 балл)**

1. Пять атомов Н	2. Шесть атомов Н	3. Семь атомов Н	4. Восемь атомов Н
------------------	-------------------	------------------	--------------------

Ответ: 3

5. Непосредственно до заполнения 4f-орбитали полностью успевает заполниться орбиталь: **(1 балл)**

1. 6s	2. 5p	3. 5d	4. 4d
-------	-------	-------	-------

Ответ: 1

6. Пероксид калия реагирует с углекислым газом в соответствии с уравнением реакции:
 $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$

Какой объем кислорода (н.у.) выделится при пропускании 150 мл CO_2 (н.у.) над 0.500 g of KO_2 : **(1 балл)**

1. 118 мл	2. 157 мл	3. 225 мл	4. 475 мл
-----------	-----------	-----------	-----------

Ответ: 1

7. Уравнение, которое описывает реакцию для определения стандартной теплоты образования B_5H_9 : **(1 балл)**

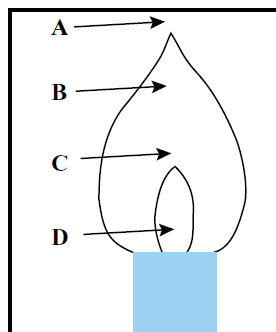
1. $5\text{B} + 9\text{H} \rightarrow \text{B}_5\text{H}_9$
2. $2\text{B} + 3\text{BH}_3 \rightarrow \text{B}_5\text{H}_9$
3. $5\text{B} + 9/2\text{H}_2 \rightarrow \text{B}_5\text{H}_9$
4. $5/2\text{B}_2 + 9/2\text{H}_2 \rightarrow \text{B}_5\text{H}_9$

Ответ: 3

8. Сколько молей воды образуется при полном сгорании 14,4 граммов пентана (C_5H_{12})? (1 балл)

1. 0,2	2. 0,6	3. 1,2	4. 2,4
--------	--------	--------	--------

Ответ: 3



9. Самая горячая зона пламени в горелке Бунзена : (1 балл)

1. Зона А	2. Зона В	3. Зона С	4. Зона D
-----------	-----------	-----------	-----------

Ответ: 3

10. Биологические катализаторы – ферменты (энзимы) по своему химическому строению являются: (1 балл)

1. Полипептидами	2. Полинуклеотидами	3. Полигликанами	4. Полилипидами
------------------	---------------------	------------------	-----------------

Ответ: 1

Блок Б

1. Установите соответствие между фамилией ученого и его «именной» химической посудой. (2 балла)

А	Либих	1	Колба
Б	Тищенко	2	Горелка
В	Эрленмейер	3	Холодильник
Г	Бунзен	4	Склянка
Д	Арбузов	5	Спиртовка

Ответ: **34121**

2. Установите соответствие между тривиальным названием соединения и классом, к которому относится вещество. (2 балла)

А	Альбумин	1	Белок
Б	Плавиковый шпат	2	Карбонат
В	Малахит	3	Оксид
Г	Горный хрусталь	4	Полисахарид
Д	Хитин	5	Фторид

Ответ: **15234**

3. Фторид ксенона(IV) реагирует с оксидом кремния, в результате чего образуется ксенон, фторид кремния и производное ксенона(VI), в котором одновременно присутствуют фтор и кислород. Запишите уравнение этой окислительно-восстановительной реакции и уравняйте ее (в ответе запишите сумму коэффициентов уравнения, только числом): (2 балла)

Ответ: **8**

4. Кристаллогидрат состоит из 15.74% азота, 2.26% водорода, 11.10% алюминия и 71.90% кислорода (все % по массе). Определите формулу кристаллогидрата. (В ответе запишите количество молей воды, приходящееся на 1 моль образующей кристаллогидрат соли. Например, для $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ответ : 5). (2 балла)

Ответ: 3

5. Мелитовая кислота состоит из 42.12% углерода. 56.11% кислорода и водорода. Плотность паров мелитовой кислоты по воздуху при 200°C равна 11.79. Определите молекулярную формулу мелитовой кислоты. (В ответе запишите молекулярную формулу вещества, записав ее без применения подстрочных индексов, отображая символы элементов ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ (например, для этанола ответ должен выглядеть $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (2 балла)

Ответ: $\text{C}_{12}\text{H}_6\text{O}_{12}$

Вариант 4.

Блок А

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Для отделения урана-235 от урана-238 урановый концентрат обогащают и превращают в фториды урана. Фториды урана $^{235}\text{UF}_6$ и $^{238}\text{UF}_6$ могут быть разделены: (1 балл)

1. Фильтрованием	2. Хроматографией	3. Дробной кристаллизацией	4. Эффузией
------------------	-------------------	----------------------------	-------------

Ответ: 4

2. Какое количество атомов содержится в 4.0×10^{-5} граммах алюминия? (1 балл)

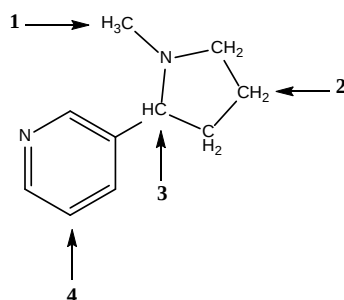
1. 8.9×10^{17}	2. 6.5×10^{20}	3. 2.4×10^{19}	4. 2.0×10^{22}
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Ответ: 1

3. Самые сильные кислые свойства будет проявлять: (1 балл)

1. Угольная кислота	2. Синильная кислота	3. Вода	4. Фенол
---------------------	----------------------	---------	----------

Ответ: 4



4. Молекула никотина может существовать в виде двух оптических (зеркальных) изомеров. Эта возможность обеспечивается атомом углерода, на схеме обозначенному стрелкой с номером: (1 балл)

1.	2.	3.	4.
----	----	----	----

Ответ: 3

5. В самой низкой степени окисления сера содержится в: (1 балл)

1. SCl_2	2. OSF_2	3. Li_2SO_3	4. SF_6
-------------------	-------------------	-----------------------------	------------------

Ответ: 1

6. Чему равно количество сульфат-ионов в 100 мл раствора сульфата железа(III) с молярной концентрацией 0.0020 моль/л? (1 балл)

1. $2 \cdot 10^{-4}$ моль	2. $6 \cdot 10^{-4}$ моль	3. $2 \cdot 10^{-1}$ моль	4. $6 \cdot 10^{-1}$ моль
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Ответ: 2

7. С водным раствором щелочи с заменой брома на –ОН группу НЕ будет реагировать: (1 балл)

1. 2-бром-2-метилбутан	2. 1-бром-2-метилбутан	3. 1-бром-2-метилбензол	4. Все будут реагировать с водным раствором NaOH
------------------------	------------------------	-------------------------	--

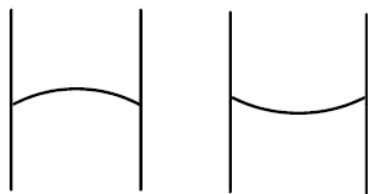
Ответ: 3

8. Тепловой эффект реакции $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ равен +97 кДж. Энергии связей H_2 и N_2 равны 435 кДж/моль и 941 кДж/моль, соответственно. Энергия одной связи N–H равна:

1. 246 кДж/моль	2. 359 кДж/моль	3. 391 кДж/моль	4. 782 кДж/моль
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Ответ: 3

9. Находясь в стеклянной трубке ртуть и вода будут выглядеть следующим образом:



(слева ртуть, справа вода). Различие формы жидкости, налитой в стекло обусловлено тем, что ртуть и вода различаются: (1 балл)

1. Молярной массой	2. Поверхностным натяжением	3. Плотностью	4. Вязкостью
--------------------	-----------------------------	---------------	--------------

Ответ: 2

10. К полисахаридам относятся все приведенные ниже вещества, кроме одного. Это исключение: (1 балл)

1. Декстрин	2. Целлюлоза	3. Амилоза	4. Амилопектин
-------------	--------------	------------	----------------

Ответ: 1

Блок Б

1. Установите соответствие между ученым и открытием, за которое он(а) получил(а) Нобелевскую премию по химии. (2 балла)

А	Дмитрий Менделеев	1	Электролитическая диссоциация
Б	Мари Кюри	2	Изучение механизмов химических реакций
В	Сванте Аррениус	3	Исследование природы химической связи
Г	Николай Семенов	4	Не получил Нобелевскую премию
Д	Лайнус Полинг	5	Открытие радия и полония

Ответ: 45123

2. Установите соответствие между тривиальным названием и классом, к которому относится вещество с таким тривиальным названием. (2 балла)

А	Нейлон-6,6	1	Кристаллогидрат сульфата
Б	Красный купорос	2	Полиамид
В	Апатит	3	Неорганическая кислота
Г	Купоросное масло	4	Сульфид
Д	Цинковая обманка	5	Фосфат

Ответ: **21534**

3. Фторид ксенона(VI) реагирует с водой, в результате чего образуется фторид водорода и производное ксенона(VI), в котором одновременно присутствуют фтор и кислород. Запишите уравнение этой окислительно-восстановительной реакции и уравняйте ее (в ответе запишите сумму коэффициентов уравнения, только числом): **(2 балла)**

Ответ: **5**

4. Кристаллогидрат состоит из 9.952% серы, 6.26% водорода, 14.27% натрия и 69.52% кислорода (все % по массе). Определите формулу кристаллогидрата. (В ответе запишите количество молей воды, приходящееся на 1 моль образующей кристаллогидрат соли. Например, для $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ответ : 5). **(2 балла)**

Ответ: **10**

5. Вещество состоит только из 29.72% углерода. 39.58% кислорода и железа (содержание дано в массовых процентах). Плотность вещества по воздуху равна 12.54. Определите молекулярную формулу вещества. (В ответе запишите молекулярную формулу вещества, записав ее без применения подстрочных индексов, отображая символы элементов ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ, перечисляя их в порядке увеличения электроотрицательности (например, **Fe2C6O** **(2 балла)**)

Ответ: **Fe2C9O9**