

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников. Химия. 8 класс. Теоретический тур отборочного этапа, 2024/25

5 ноя 2024 г., 10:00 — 20 ноя 2024 г., 23:59

Правила записи ответов

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

Пример: KMnO_4 .

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

Пример: +3.

- При вводе ответов с клавиатуры обращайте внимание **на требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов **через пробел, без запятых и других разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 1

5 баллов

Из приведённого списка выберите верные суждения о правилах безопасной работы в лаборатории и обращения с химическими веществами.

- В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.
- Раствор пищевой соды используется для обработки участка кожи, на который попала кислота.
- Все препараты бытовой химии рекомендуется хранить в холодильнике.
- Внесение в почву избыточного количества минеральных удобрений безопасно для окружающей среды.
- Раствор медного купороса, используемый для опрыскивания садовых деревьев, не следует хранить в оцинкованном ведре.

Правила записи ответов

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

Пример: KMnO_4 .

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

Пример: +3.

- При вводе ответов с клавиатуры обращайтесь внимание **на требования**, указанные в задании (единицы измерения, округление, число слов в ответе и прочее).
- В окна для ответов записывайте нужное количество слов **через пробел, без запятых и других разделителей**.
- Слова с орфографическими, грамматическими ошибками и опечатками **не засчитываются**.

№ 1, вариант 2

5 баллов

Из приведённого списка выберите верные суждения о правилах безопасной работы в лаборатории и обращения с химическими веществами.

- Красками, содержащими ионы свинца, не рекомендуется красить детские игрушки и посуду.
- Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.
- Производства цемента, битума, мраморной крошки и других строительных материалов не относят к источникам загрязнения атмосферы.
- Углекислый газ способствует появлению «парникового эффекта», что представляет угрозу для окружающей среды и здоровья человека.
- Неиспользованные реактивы можно вылить (высыпать) в склянки, в которых они хранились ранее.

№ 2, вариант 1

5 баллов

Установите соответствие между химическим элементом и приведёнными утверждениями.

Сера			Относится к s-элементам.
Платина			Число электронов в атоме равно числу электронов в ионе Cs^{1+} .
Гелий			Есть отступление от общей последовательности заполнения электронных оболочек для уменьшения энергии атома.
Ксенон			Относится к группе халькогенов.
Фтор			Средняя масса атома равна $3,16 \cdot 10^{-23}$ г.

№ 2, вариант 2

5 баллов

Установите соответствие между химическим элементом и приведёнными утверждениями.

Кислород			Относится к группе пниктогенов.
Серебро			Атомы в молекуле связаны двойной связью.
Мышьяк			Число электронов в атоме равно числу электронов в ионе Ca^{2+} .
Аргон			Средняя масса атома равна $4,7 \cdot 10^{-23}$ г.
Кремний			Есть отступление от общей последовательности заполнения электронных оболочек для уменьшения энергии атома.

№ 3, вариант 1

10 баллов

В питьевой воде недопустимо высокое содержание ионов металлов, в том числе – ионов бария. Этот показатель необходимо строго контролировать.

С помощью какого реагента можно оценить содержание ионов бария в воде?

сульфат меди (II)

гидроксид калия

соляная кислота

карбонат кальция

бромид натрия

В ходе реакции пробы воды с избытком выбранного выше реагента образовался осадок белого цвета. Определите молярную концентрацию ионов бария в пробе, если известно, что масса осадка соли бария составила 186,4 мг. Объем пробы составил 250 мл. При расчёте округлять числа до четвёртого знака после запятой

0,0044 моль/л

0,0039 моль/л

0,0029 моль/л

0,0043 моль/л

0,0032 моль/л

№ 3, вариант 2

10 баллов

В питьевой воде недопустимо высокое содержание ионов металлов, в том числе – ионов бария. Этот показатель необходимо строго контролировать.

С помощью какого реагента можно оценить содержание ионов бария в воде?

азотная кислота

сульфат натрия

гидроксид лития

карбонат кальция

хлорид калия

В ходе реакции пробы воды с избытком выбранного выше реагента образовался осадок белого цвета. Определите молярную концентрацию ионов бария в пробе, если известно, что масса осадка соли бария составила 93,2 мг. Объем пробы составил 100 мл. При расчёте округлять числа до четвёртого знака после запятой

0,0053 моль/л

0,0036 моль/л

0,0047 моль/л

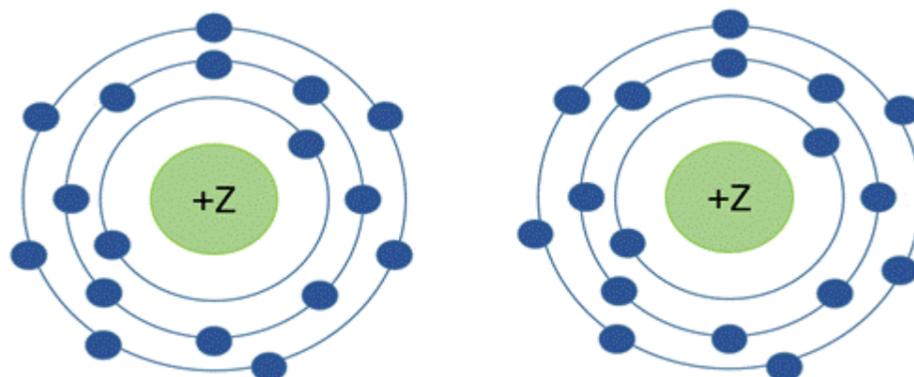
0,0040 моль/л

0,0055 моль/л

№ 4, вариант 1

10 баллов

На рисунке представлены модели атомных орбиталей двух элементов.



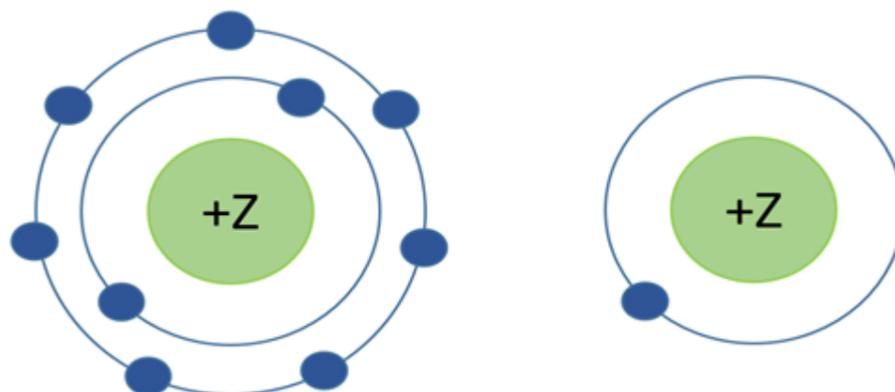
Какой тип связи может между ними образоваться? В ответе укажите его название в именительном падеже, не забудьте уточнить полярность для ковалентных связей.

ковалентная неполярная

№ 4, вариант 2

10 баллов

На рисунке представлены модели атомных орбиталей двух элементов.



Какой тип связи может между ними образоваться? В ответе укажите его название в именительном падеже, не забудьте уточнить полярность для ковалентных связей.

ковалентная полярная

№ 5, вариант 1

35 баллов

1. В стакан, содержащий 150 мл воды, поместили 1 мл раствора CuSO_4 концентрацией 0,06 моль/л (раствор 1).
2. Для приготовления 800 мл раствора нитрата кальция с массовой долей 10,25 % (раствор 2) в воде растворили некоторую навеску кристаллогидрата $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.
3. В стакан, содержащий 100 мл раствора хлорида натрия с концентрацией 0,4 моль/л добавили навеску твёрдого хлорида натрия массой 5,0 г (раствор 3).

Все плотности растворов равны 1 г/мл. В ходе решения значения округлять до пяти знаков после запятой. При вводе ответов округление вести до первого знака после запятой.

Найдите массовую концентрацию сульфата меди (II) в растворе 1 и выразите ответ в мг/л.

63.6

Найдите массу навески кристаллогидрата, необходимую для приготовления раствора 2 и выразите ответ в г.

118

Найдите молярную концентрацию хлорида натрия в новом растворе 3, ответ выразите в моль/л.

1.2

№ 5, вариант 2

35 баллов

1. В стакан, содержащий 75 мл воды, поместили 2 мл раствора CuSO_4 концентрацией 0,06 моль/л (раствор 1).
2. Для приготовления 200 мл раствора нитрата кальция с массовой долей 8,20 % (раствор 2) в воде растворили некоторую навеску кристаллогидрата $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.
3. В стакан, содержащий 200 мл раствора хлорида натрия с концентрацией 0,15 моль/л добавили навеску твёрдого хлорида натрия массой 2,9 г (раствор 3).

Все плотности растворов равны 1 г/мл. В ходе решения значения округлять до пяти знаков после запятой. При вводе ответов округление вести до первого знака после запятой.

Найдите массовую концентрацию сульфата меди (II) в растворе 1 и выразите ответ в мг/л.

249.4

Найдите массу навески кристаллогидрата, необходимую для приготовления раствора 2 и выразите ответ в г.

23.6

Найдите молярную концентрацию хлорида натрия в новом растворе 3, ответ выразите в моль/л.

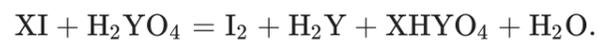
0.4

№ 6, вариант 1

35 баллов

Формула некоторой соли имеет вид XHYO_4 , где X и Y некоторые зашифрованные элементы, входящие в её состав.

Это соединение способно вступать в ОВР с образованием чистого йода:



Отношение атомных масс элементов соли XHYO_4 с учётом коэффициентов составляет

$$\text{X} : \text{H} : \text{Y} : \text{O} = 28,417 : 0,734 : 23,551 : 47,001.$$

Кроме того, известно, что атомные массы X и Y относятся друг к другу, примерно, как 1,219 к 1.

Напишите полную формулу кислой соли.

KHSO4

Запишите уравнение реакции, в ответе укажите только сумму коэффициентов в этой реакции.

34

Для самого электроотрицательного элемента, участвующего в реакции, укажите валентность. Для записи ответа используйте арабские цифры.

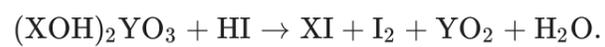
2

№ 6, вариант 2

35 баллов

Формула некоторой соли имеет вид $(\text{XOH})_2\text{YO}_3$, где X и Y некоторые зашифрованные элементы входящий в её состав.

Это соединение способно вступать в ОВР с образованием чистого йода:



Отношение атомных масс элементов соли $(\text{XOH})_2\text{YO}_3$ с учётом коэффициентов составляет

$$\text{X} : \text{H} : \text{Y} : \text{O} = 57,478 : 0,913 : 5,431 : 36,178.$$

Кроме того, известно, что атомные массы X и Y относятся друг к другу, примерно, как 5,291 к 1.

Напишите полную формулу основной соли.

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

Запишите уравнение реакции, в ответе укажите только сумму коэффициентов в этой реакции.

12

Для самого электроотрицательного элемента, участвующего в реакции, укажите валентность. Для записи ответа используйте арабские цифры.

2

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС**

Задача 1.1

Ответ: 25

Задача 1.2

Ответ: 14

Задача 2.1

Ответ: 1Г 2В 3А 4Б 5Д

Задача 2.2

Ответ: 1Б 2Д 3А 4В 5Г

Задача 3.1

Ответ: 1) – 1, 2) – 5

Задача 3.2

Ответ: 1) – 2, 2) – 4

Задача 4.1

Ответ: ковалентная неполярная; неполярная ковалентная; ковалентная неполярная связь; неполярная ковалентная связь, связь ковалентная неполярная; связь неполярная ковалентная

Решение: 3 период, 7 группа – оба атома Cl

Задача 4.2

Ответ: ковалентная полярная; полярная ковалентная; ковалентная полярная связь; полярная ковалентная связь; связь ковалентная полярная; связь полярная ковалентная

Решение: первый атом: 2 период, 7 группа – фтор; второй атом: 1 период, 1 группа - водород

Задача 5.1

Ответ: 1) 63,6 (60,42-66,78). 2) 118,0 (112,1-123,9). 3) 1,2 (1,0-1,3)

Задача 5.2

Ответ: 1) 249,4 (237,0-262,0). 2) 23,6 (22,4-24,8). 3) 0,4 (0,3-0,4)

Задача 6.1

Ответ: 1. KHSO_4 ; 2. 34; 3. 2.

Решение: 2. $8\text{KI} + 9\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 8\text{KHSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$. 3. Наиболее электроотрицательным элементом, участвующим в реакции является кислород, во всех соединениях, участвующих в реакции, его валентность равна 2.

Задача 6.2

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС**

Ответ: 1. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$; 2. 12; 3. 2.

Решение: 2. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + 4\text{HI} \rightarrow 2\text{CuI} + \text{I}_2 + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 3. Наиболее электроотрицательным элементом, участвующим в реакции является кислород, во всех соединениях, участвующих в реакции, его валентность равна 2.