

# 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:**  $\text{KMnO}_4$ .

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 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 питьевой 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:**  $\text{KMnO}_4$ .

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 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  $\text{Cs}^{1+}$ .

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  $\text{Ca}^{2+}$ .

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 реактива 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 реактива образовался осадок белого цвета. Определите молярную концентрацию ионов бария в пробе, если известно, что масса осадка соли бария составила 93,2 мг. Объём 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

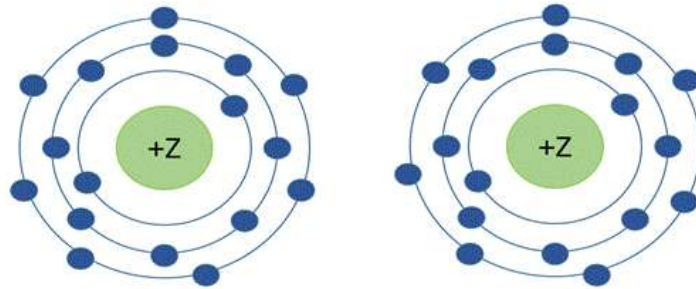
0,0040 моль/л

0,0055 моль/л

№ 4, вариант 1

10 баллов

На рисунке представлены модели атомных орбиталей двух элементов.



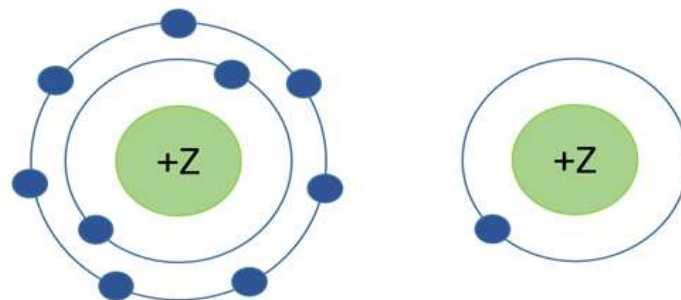
Какой тип связи может между ними образоваться? В ответе укажите его название в именительном падеже, не забудьте уточнить полярность для ковалентных связей.

Ответ

№ 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.

Ответ

## № 5, вариант 1

---

35 баллов

1. В стакан, содержащий 150 мл воды, поместили 1 мл раствора  $\text{CuSO}_4$  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.

Число

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

Число

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

Число



## № 5, вариант 2

---

35 баллов

1. В стакан, содержащий 75 мл воды, поместили 2 мл раствора  $\text{CuSO}_4$  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.

Число

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

Число

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

Число

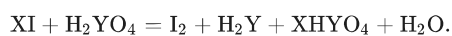
## № 6, вариант 1

---

35 баллов

Формула некоторой соли имеет вид  $\text{XHYO}_4$ , 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  $\text{XHYO}_4$  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.

Ответ

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

Число

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

Число

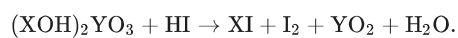
## № 6, вариант 2

---

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 OBP 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.

Ответ

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

Число

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

Число