

Школьный этап ВсОШ 2023/24, химия, 10 класс

8:00—22:00 6 окт 2023 г.

Правила записи ответов, вспомогательные материалы

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

5 баллов

Установите соответствие между изображениями сосудов и химическими формулами содержащихся в них веществ.

1



2



3



4



5



1

 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

2

 $\text{Al}(\text{OH})_3$

3

 N_2O_3

4

 K_2MnO_4

5

 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ **№ 2**

4 балла




Определите количество вещества протонов во внутренней координационной сфере тетрагидроксоцинката натрия массой 5.37 г. Ответ выразите в молях, округлите до сотых. При расчётах атомные массы округляйте до целых.

Число

№ 3

5 баллов

В таблице зашифрована формула некоторого химического соединения. Рисунки соответствуют элементам, а числа показывают их процентное содержание по массе.

Элемент			
Массовая доля, %	55.02	12.85	32.13

Запишите химическую формулу этого вещества. При расчётах атомные массы округляйте до целых.

Ответ

Запишите степень окисления среднего по молярной массе элемента в составе этого вещества. Указывайте степень окисления со знаком.

Ответ

№ 4

4 балла

В атмосфере Титана, спутника Сатурна, обнаружен углеводород, имеющий в газообразном состоянии плотность по гелию 19.5. Определите массовую долю углерода в этом углеводороде. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Число

№ 5

3 балла

Химик Колбочкин прочитал подписи на трёх запаянных ампулах и задумался: «Во всех из них находятся различные жидкие вещества одинакового состава C_8H_{18} . Как же это понимать?»

Лаборант Пробиркин, большой специалист по изомерии и номенклатуре органических соединений, поучал его:

«Читай внимательно:

— Молекула вещества, содержащегося в первой ампуле, содержит два четвертичных атома углерода и шесть первичных;

— Во второй ампуле в составе молекулы углеводорода C_8H_{18} — один четвертичный, три вторичных и четыре первичных атома углерода;

— Наконец, в третьей ампуле углеводород того же состава содержит в молекуле три третичных и пять первичных атомов углерода».

Помогите Колбочкину назвать углеводороды в каждой из ампул по номенклатуре ИЮПАК.

2-метилгептан

3-метилгептан

2,3,4-триметилпентан

2,2-диметилгексан

2,3-диметилгексан

2,2,3,3-тетраметилбутан

2,4-диметилгексан

Первая ампула

Вторая ампула

Третья ампула

№ 6

5 баллов

Один моль сульфата металла **A** содержит $1.17 \cdot 10^{26}$ протонов. При сливании водного раствора этой соли с водным раствором карбоната металла **B**, один моль которого содержит $6.26 \cdot 10^{25}$ протонов, выделяется газ и выпадает бесцветный осадок. Запишите химические символы металлов **A** и **B**.

Металл **A**: Металл **B**: Сколько протонов содержится в 1 молекуле выделившегося газа?

№ 7

4 балла

Предельный углеводород **A** состава C_5H_{12} не может быть получен восстановлением соответствующего алкена, в отличие от структурных изомеров **A**.

Запишите название этого углеводорода по номенклатуре ИЮПАК.

Ответ

Запишите название его изомера **B**, при галогенировании которого образуются 4 различных моногалогенпроизводных.

Ответ

№ 8

4 балла

Металл **M** серебристо-белого цвета массой 2.7 г сожгли в атмосфере брома, а кристаллический продукт реакции растворили в воде и добавили к нему избыток водного раствора ляписа, при этом выделилось 56.4 г светло-жёлтого осадка. Определите число протонов в составе ядра металла **M**.

Число

Запишите формулу продукта взаимодействия фторида металла **M** с избытком фторида натрия.

Ответ

№ 9

4 балла

Если аквариум заполнить бесцветным газом **A**, который примерно в 5 раз тяжелее воздуха, а затем осторожно поместить в аквариум бумажный кораблик, то последний будет плавать, как по поверхности жидкости. Если же человек случайно вдохнёт газ **A**, то начнёт говорить басом. Молекула этого газа имеет октаэдрическое строение, содержит в своём составе 70 электронов, а также элемент 17 группы, массовая доля которого составляет 78.06 %. Запишите формулу газа **A**.

Ответ

№ 10

4 балла

Некоторый алкен **A** массой 1.0 г полностью прореагировал с бромом, при этом масса продукта **B** составила 4.8 г. Запишите название алкена **A**.

Ответ

Запишите название продукта **B** по правилам ИЮПАК.

Ответ

При нагревании продукта **B** со спиртовым раствором щёлочи образуется углеводород **C**. К какому классу углеводородов он относится?

 Алканы Алкены Алкины Циклоалканы Алкадиены Арены**№ 11**

4 балла

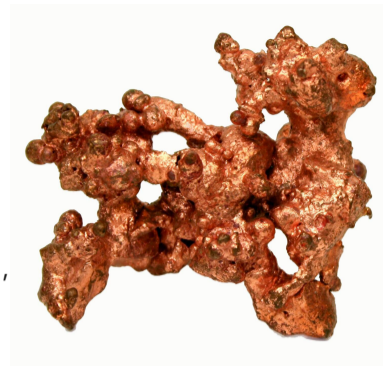
При разложении нитрата свинца (II) выделилось 10 л газа (н.у.). Определите количество поглотившейся при разложении теплоты, если известно, что теплоты образования нитрата свинца (II), оксида свинца (II) и оксида азота (IV) равны 452.0, 217.6 и -33.5 кДж/моль соответственно. Ответ выразите в килоджоулях, округлите до десятых.

Число

№ 12

4 балла

Медь — это металл, необходимый для производства двигателей, телевизоров, телефонных аппаратов, различных электроприборов и даже музыкальных инструментов. Оценочные мировые запасы этого металла составляют около 870 млн тонн. Известно, что в природе у элемента меди существует всего два стабильных изотопа: ^{63}Cu и ^{65}Cu . Какая масса приходится на более тяжёлый изотоп меди в её мировых запасах? Ответ выразите в миллионах тонн, округлите до целых. При расчётах атомную массу меди считайте равной 63.55 г/моль.



Число