

Пригласительный этап ВсОШ в городе Москве, химия, 9 класс, 2023

24 апр 2023 г., 09:55 — 25 апр 2023 г., 21:15

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

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

Пример: C^{14} .

Таблица Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений доступны [по ссылке](#).

№ 1

3 балла

Металлические покрытия широко распространены в технике и в быту. Установите соответствие между предметами и металлами, образующими их покрытия.



1



2



3



4



5



6

1

Ag

2

Au

3

Cr

4

Cu

5

Sn

6

Zn

№ 2

4 балла

30 мл 60 %-ной азотной кислоты плотностью 1.37 г/мл смешали с 20 мл 3М раствора гидроксида натрия плотностью 1.12 г/мл.

Найдите массу полученного раствора. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Число

Найдите массу азотной кислоты в полученном растворе. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Число

Найдите массу гидроксида натрия в полученном растворе. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

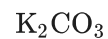
Число

3 балла

Установите соответствие между известными писателями и упоминавшимися в их произведениях химическими веществами.



Булгаков неоднократно описывает заполняющий комнату при проведении медицинских процедур запах этого вещества



Герман Мелвилл писал о том, что с помощью этого вещества отчищали китовый жир от корабля



Герой Тургенева прижигал рану с помощью этого вещества, что, впрочем, не спасло его от смерти



Герой Дюма использовал это вещество для изготовления фитиля из ткани



Габриэль Гарсиа Маркес упоминает самоубийство с помощью вдыхания паров этого вещества



Героям Жюль Верна для производства взрывных работ на необитаемом острове пришлось выполнить многостадийный синтез. На первой стадии окисляли это вещество



№ 4

3 балла

Сверхтяжёлый элемент флеровий был впервые синтезирован в 1998 году в Дубне.



При взаимодействии ядер плутония-244 и кальция-48 можно получить изотоп флеровия с массовым числом 289 и периодом полураспада 2 с. Сколько нейтронов выделяется при синтезе?

Запишите порядковый номер элемента, образующегося при α -распаде флеровия-289 (α -частицы представляют собой ядра гелия-4).

Во сколько раз количество атомов флеровия-289 уменьшается за 1 секунду? Ответ округлите до десятых.

№ 5

4 балла

Вещество **X** образуется, например, при реакции твердого тиосульфата калия $K_2S_2O_3$ с концентрированной серной кислотой H_2SO_4 , а также при реакции дибутилкетона $(C_4H_9)_2CO$ с п-фторбензальдегидом C_6H_4FCNO .

Определите значение молярной массы **X**. Ответ округлите до целых.

X:

Вещество **Y** образуется, например, при реакции борогидрида натрия $NaBH_4$ с цианистым водородом HCN , а также при реакции марганца с разбавленной азотной кислотой.

Определите значение молярной массы **Y**. Ответ округлите до целых.

Y:

6 баллов

В составе метеорита, упавшего в 2013 году около Челябинска, были обнаружены различные минералы.



Установите соответствие между этими минералами и их свойствами в индивидуальном состоянии.



Растворяется в разбавленной серной кислоте с выделением газа



Растворяется в концентрированной серной кислоте с образованием голубого раствора



Частично растворяется в соляной кислоте с образованием светло-зелёного раствора без выделения газа



Растворяется в соляной кислоте с образованием бесцветного раствора без выделения газа



Не растворяется в концентрированной азотной кислоте, но растворяется в смеси азотной и плавиковой кислот



Растворяется в концентрированной азотной кислоте при нагревании, полученный раствор содержит только азотную кислоту и воду

2.5 балла

Практикант Доброхотов — молодой врач, совершенно не знающий химии. Помогите ему выбрать правильные вещества для различных медицинских процедур.



1. Для обработки ран нужно взять

водный раствор брома

спиртовой раствор иода

2. Перед рентгеновским исследованием желудка пациент должен принять внутрь

сульфат бария

хлорид бария

3. Для общего наркоза следует использовать газообразный

 N_2O NO_2

4. В качестве слабительного можно прописать

 $NaNO_3$ Na_2SO_4

5. Для вывода из обморока можно применять раствор

 NH_3 PH_3

№ 8

5.5 баллов

Русским сплавом называется устойчивый на воздухе легкоплавкий сплав с температурой плавления $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, по составу близкий к $\text{Ga}_8\text{In}_2\text{Sn}$ с добавлением 1 % цинка по массе.

Заполните пробелы. Ответы округляйте до сотых.

Для приготовления русского сплава нужно взять 1.00 г галлия, г индия, г олова и г цинка.

Советским сплавом называется исключительно легкоплавкий сплав с температурой плавления $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для приготовления такого сплава необходимо 24.5 г натрия, 100 г калия и 85 г цезия.

Сколько атомов калия приходится на 1 атом цезия в сплаве? Ответ округлите до целых.

Ответ:

Какой сплав изображён на фотографии?



Русский

Советский

№ 9

4 балла

Металл **A** при высокой температуре способен взаимодействовать с почти равной (разница менее 0.2 %) массой паров воды с образованием оксида и водорода.

Запишите порядковый номер металла **A** в Периодической системе.

Оксид металла **B** при восстановлении металлом **A** образовал почти равные (с разницей менее 0.2 %) массы оксида металла **A** и металла **B**. Запишите порядковый номер металла **B** в Периодической системе.

№ 10

5 баллов

Фосфатно-солевой буфер (ФСБ, PBS) широко используется в биологических и биохимических исследованиях. Для его приготовления в воде растворили 9.00 г NaCl, 0.20 г KCl, 1.50 г Na₂HPO₄ и 0.25 г KH₂PO₄, доведя объём раствора до 1 литра.

1. Определите суммарную концентрацию всех форм фосфат-ионов в полученном растворе. Ответ выразите в миллимолях на литр, округлите до десятых.

Число

2. Определите концентрации ионов натрия, калия и хлора в полученном растворе. Ответ выразите в миллимолях на литр, округлите до целых.

Натрий: Число

Калий: Число

Хлор: Число

3. Полученный буфер должен обеспечивать значение pH, близкое к 7.4. Как соотносятся концентрация ионов H⁺ и концентрация ионов OH⁻ в таком растворе?

Ионов H⁺ больше

Ионов OH⁻ больше

Их поровну

4 балла

В первое время после открытия атомный вес этого элемента был определён как 14 (если вес атома водорода принять за 1). Позже было установлено, что он не бывает трёхвалентным, как предполагалось ранее.

The image shows a historical periodic table of elements, likely Mendeleev's 1869 version. The elements are arranged in groups (I to VIII) and periods (I to VII). The atomic weights are listed next to the element symbols. The element with atomic weight 14 is Nitrogen (N), which is highlighted in the original image.

Запишите порядковый номер этого элемента.

Число

В 1925 году русский химик Добросердов объяснил радиоактивность солей калия присутствием небольшой примеси радиоактивного элемента, названного им руссием. Однако оказалось, что калий слабо радиоактивен сам по себе, а его аналог, занимающий ту клетку периодической системы, куда Добросердовым был помещён руссий, действительно является короткоживущим радиоактивным элементом, но в природных калиевых солях не встречается.

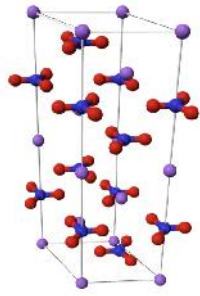
В честь какой страны был назван этот радиоактивный элемент?

- Индия
- Польша
- СССР
- Франция
- Япония
- Лихтенштейн

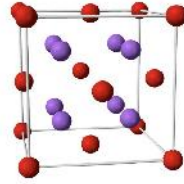
№ 12

6 баллов

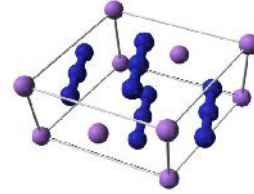
Установите соответствие между названиями анионов и структурами кристаллов натриевых производных этих анионов.



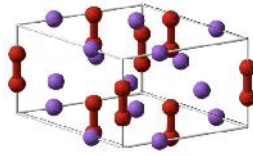
1



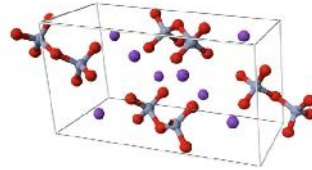
2



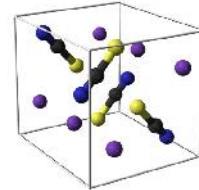
3



4



5



6

1

Оксид

2

Нитрат

3

Пероксид

4

Азид

5

Дихромат

6

Роданид