

# Пригласительный этап ВсОШ в городе Москве, химия, 8 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:**  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

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:**  $\text{C}^{14}$ .

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

7.5 баллов

Прочитайте историю и отметьте знаком  все **химические** явления, упомянутые в тексте, а знаком  — **физические**.

Путешествуя по волшебной стране, Элли с Тотошкой встретили добрую волшебницу — мастерицу зельеварения. Она как раз готовила компоненты

будущего зелья, **нагревая**     железные опилки на воздухе

и в результате **получая**     бурый порошок оксида

железа (III) А.

Нужный компонент волшебница приготовила **растворением**     бурого порошка

в азотной кислоте; затем, **выпарив**     раствор, зельевар получила красивые

светло-фиолетовые кристаллы. Наконец, прокалив полученные кристаллы на воздухе при высокой температуре, волшебница получила чёрный порошок смешанного оксида В (в формульной записи бинарного вещества В всего семь атомов, из них три атома железа), который

**притягивается**     к магниту. Хотя изготовление зелья непосредственно из твёрдого

чёрного порошка В возможно разве что в волшебной стране, даже Элли способна добиться результата безо

всякой магии в своей мини-лаборатории в Канзасе. Для этого нужно **сжечь**

железные опилки в токе хлора, в результате чего образуется бурое вещество С ( $\omega(\text{Cl}) = 65.54\%$ ), а другие опилки растворить в соляной кислоте для получения светло-зелёного раствора вещества D. Растворив

вещество С в воде и добавив к нему раствор вещества D, а затем раствор NaOH, Элли

**получила**     чёрный осадок и, наконец, добавлением к осадку жирной кислоты она

смогла получить жидкое зелье с очень интересными магнитными свойствами — ферромагнитную жидкость.

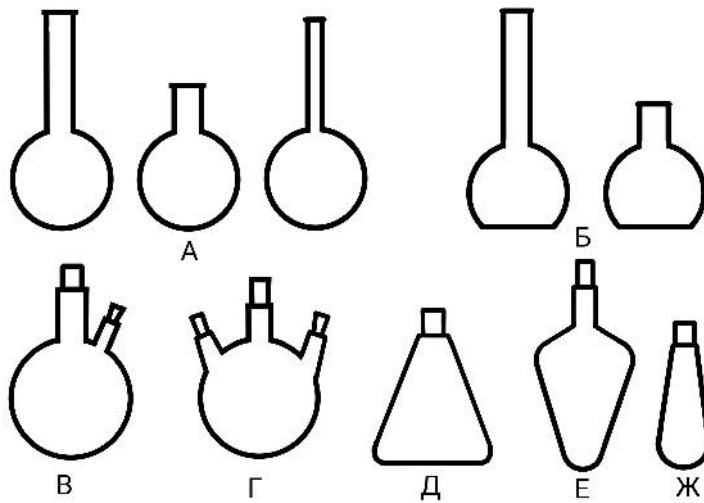
Запишите формулы веществ А-D.



A	<input type="text" value="Ответ"/>
B	<input type="text" value="Ответ"/>
C	<input type="text" value="Ответ"/>
D	<input type="text" value="Ответ"/>

3.5 балла

Даны изображения классических химических колб, часто используемых в лабораторной практике.



Установите соответствие между колбами и их названиями.

А	Грушевидная колба
Б	Плоскодонные колбы
В	Двугорлая колба
Г	Каплевидная колба
Д	Трёхгорлая колба
Е	Коническая колба
Ж	Круглодонные колбы

### № 3

---

5 баллов

Установите соответствие между смесями и способами их разделения.

Раствор сахара в воде

Сублимация при охлаждении

Раствор хлорида натрия в воде

Перегонка при кипячении

Смесь медных и древесных опилок

Флотация

Смесь песка и воды

Магнитная сепарация

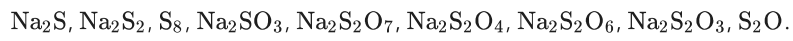
Смесь железной руды и пустой породы

Фильтрация

№ 4

4.5 баллов

Дан ряд соединений серы в степенях окисления от  $-2$  до  $+6$ :



Выберите средние степени окисления серы для каждого соединения:

Вещество	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$
Степень окисления серы	<input type="radio"/> $-2$	<input type="radio"/> $-2$	<input type="radio"/> $-2$
	<input type="radio"/> $-1$	<input type="radio"/> $-1$	<input type="radio"/> $-1$
	<input type="radio"/> $0$	<input type="radio"/> $0$	<input type="radio"/> $0$
	<input type="radio"/> $+1$	<input type="radio"/> $+1$	<input type="radio"/> $+1$
	<input type="radio"/> $+2$	<input type="radio"/> $+2$	<input type="radio"/> $+2$
	<input type="radio"/> $+3$	<input type="radio"/> $+3$	<input type="radio"/> $+3$
	<input type="radio"/> $+4$	<input type="radio"/> $+4$	<input type="radio"/> $+4$
	<input type="radio"/> $+5$	<input type="radio"/> $+5$	<input type="radio"/> $+5$
	<input type="radio"/> $+6$	<input type="radio"/> $+6$	<input type="radio"/> $+6$
Вещество	$\text{S}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{S}_8$

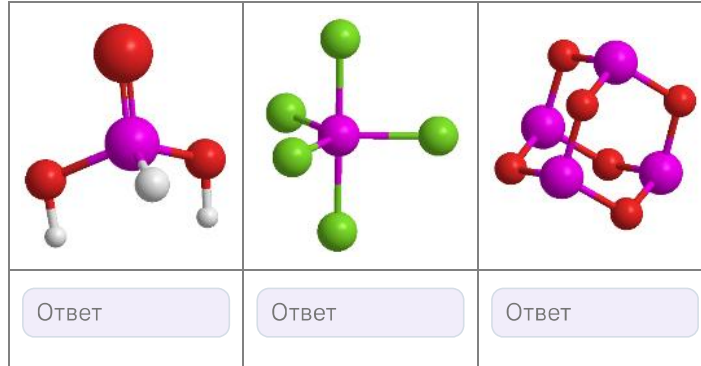
Степень окисления серы	<input type="radio"/> -2	<input type="radio"/> -2	<input type="radio"/> -2
	<input type="radio"/> -1	<input type="radio"/> -1	<input type="radio"/> -1
	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 0
	<input type="radio"/> +1	<input type="radio"/> +1	<input type="radio"/> +1
	<input type="radio"/> +2	<input type="radio"/> +2	<input type="radio"/> +2
	<input type="radio"/> +3	<input type="radio"/> +3	<input type="radio"/> +3
	<input type="radio"/> +4	<input type="radio"/> +4	<input type="radio"/> +4
	<input type="radio"/> +5	<input type="radio"/> +5	<input type="radio"/> +5
	<input type="radio"/> +6	<input type="radio"/> +6	<input type="radio"/> +6
Вещество	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6$	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	$\text{Na}_2\text{S}_2$
Степень окисления серы	<input type="radio"/> -2	<input type="radio"/> -2	<input type="radio"/> -2
	<input type="radio"/> -1	<input type="radio"/> -1	<input type="radio"/> -1
	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 0
	<input type="radio"/> +1	<input type="radio"/> +1	<input type="radio"/> +1
	<input type="radio"/> +2	<input type="radio"/> +2	<input type="radio"/> +2
	<input type="radio"/> +3	<input type="radio"/> +3	<input type="radio"/> +3
	<input type="radio"/> +4	<input type="radio"/> +4	<input type="radio"/> +4
	<input type="radio"/> +5	<input type="radio"/> +5	<input type="radio"/> +5
	<input type="radio"/> +6	<input type="radio"/> +6	<input type="radio"/> +6

## № 5

3 балла

Даны изображения шаростержневых моделей молекул соединений фосфора. Белые шары обозначают атомы водорода, фиолетовые — фосфора, зелёные — хлора, красные — кислорода.

Запишите формулы указанных соединений.



## № 6, вариант 1

4 балла

В процессе приготовления борща в бульон часто добавляют 2 столовые ложки 9 % по массе уксусной кислоты (плотность раствора 1.01 г/мл). В распоряжении хозяйки оказалась только 70 % по массе уксусная эссенция (плотность 1.07 г/мл).

Какие объёмы уксусной эссенции и воды нужно смешать для получения 100 мл указанного 9 % раствора?

Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.

Объём уксусной эссенции:

Объём воды:

Рассчитайте массовую долю уксусной кислоты в бульоне, если объём бульона составляет 5 л. Объём одной столовой ложки — 18 мл, плотность бульона принять равной плотности воды. Ответ выразите в процентах, округлите до тысячных.

## № 6, вариант 2

4 балла

В процессе приготовления борща в бульон часто добавляют 1 столовую ложку 18 % по массе уксусной кислоты (плотность раствора 1.02 г/мл). В распоряжении хозяйки оказалась только 70 % по массе уксусная эссенция (плотность 1.07 г/мл).

Какие объёмы уксусной эссенции и воды нужно смешать для получения 100 мл указанного 18 % раствора? Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.

Объём уксусной эссенции:

Объём воды:

Рассчитайте массовую долю уксусной кислоты в бульоне, если объём бульона составляет 5 л. Объём одной столовой ложки — 18 мл, плотность бульона принять равной плотности воды. Ответ выразите в процентах, округлите до тысячных.

## № 7, вариант 1

3.5 балла

Для синтеза аммиака ( $\text{NH}_3$ ) азот и водород смешали в стехиометрическом соотношении, получив 40 моль смеси. Данную смесь пропустили через реактор с катализатором, в результате образовалось 34 моль газовой смеси.

Определите выход реакции получения аммиака. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Определите среднюю молярную массу конечной газовой смеси. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.



## № 7, вариант 2

3.5 балла

Для синтеза аммиака ( $\text{NH}_3$ ) азот и водород смешали в стехиометрическом соотношении, получив 60.0 моль смеси. Данную смесь пропустили через реактор с катализатором, в результате образовалось 50.1 моль газовой смеси.

Определите выход реакции получения аммиака. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Число

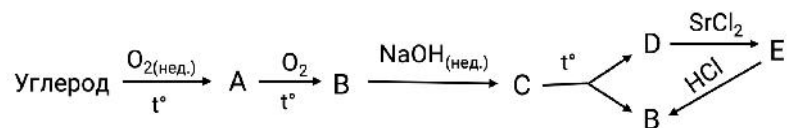
Определите среднюю молярную массу конечной газовой смеси. Ответ выразите в г/моль, округлите до десятых.

Число

## № 8

5 баллов

Дана схема превращений соединений углерода А-Е.



Запишите формулы веществ А-Е.

А	<input type="text" value="Ответ"/>
В	<input type="text" value="Ответ"/>
С	<input type="text" value="Ответ"/>
Д	<input type="text" value="Ответ"/>
Е	<input type="text" value="Ответ"/>

**Примечание.** Углерод реагирует с недостатком кислорода с образованием вещества А, которое уже с избытком кислорода даёт вещество В. Данное вещество, вступая в реакцию с недостатком гидроксида натрия, превращается в кислую соль С, которая при нагревании разлагается на вещество В и соль Д. Соль Д вступает во взаимодействие с хлоридом стронция с образованием вещества Е, реагирующего с соляной кислотой. В последней описанной реакции также получается вещество В.

### № 9, вариант 1

2 балла

Термофильные археи *Nanoarchaeum equitans*, обнаруженные в 2002 году в гидротермальных выходах у берегов Исландии, являются мельчайшими в мире свободноживущими клеточными организмами. Их диаметр составляет около 400 нм, в клетках находится глюкоза в концентрации примерно 0.001 моль/л.

Сколько молекул глюкозы находится в одной клетке? Ответ округлите до целых. Объём клетки

рассчитывайте по формуле  $V = \frac{4\pi}{3}R^3$ , где  $R$  — радиус шара,  $\pi \approx 3.14$ .

Число

### № 9, вариант 2

2 балла

Термофильные археи *Nanoarchaeum equitans*, обнаруженные в 2002 году в гидротермальных выходах у берегов Исландии, являются мельчайшими в мире свободноживущими клеточными организмами. Их диаметр составляет около 400 нм, в клетках находится глюкоза в концентрации примерно 0.003 моль/л.

Сколько молекул глюкозы находится в одной клетке? Ответ округлите до целых. Объём клетки

рассчитывайте по формуле  $V = \frac{4\pi}{3}R^3$ , где  $R$  — радиус шара,  $\pi \approx 3.14$ .

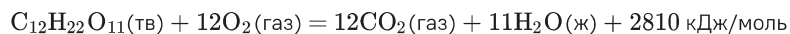
Число

### № 10, вариант 1

2 балла

В вашем распоряжении имеется стакан сока объёмом 200 мл с содержанием сахарозы 12 г на 100 мл.

При окислении сахарозы протекает уравнение реакции с выделением тепла:



Какое количество смартфонов можно полностью зарядить при помощи энергии, выделяющейся

при окислении данного количества сахарозы? Полная зарядка одного смартфона требует 53.28 кДж энергии.

Число



№ 12

4 балла

Дан список оксидов:

$\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}_3$

Распределите оксиды по классам.

$\text{CaO}$

Основный

$\text{Al}_2\text{O}_3$

Амфотерный

$\text{SO}_3$

Кислотный

$\text{NO}$

$\text{CuO}$

Несолеобразующий

$\text{CrO}_3$

Запишите формулу продукта взаимодействия вышеуказанных кислотного оксида неметалла и амфотерного оксида.

Ответ