

Школьный этап ВсОШ 2022/23, химия, 7–8 класс, группа 4. Текстовая версия

8:00—22:00 7 окт 2022 г.

Правила записи ответов, вспомогательные материалы

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

Пример: +3.

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

Пример: C14.

Таблица Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений распечатаны на отдельном листе.

2 балла

В будущем каждый сможет прославиться на 15 минут.

Энди Уорхол

Альфред составил кроссворд из названий элементов-неметаллов, оставив в качестве подсказки несколько букв.

1	Н					
		2	З			
			3		Р	
4	Г					
		5	Х			
6				Я		

В кроссворде Альфред зашифровал свою фамилию. Запишите её.

Ответ

Теперь, когда вы знаете фамилию Альфреда, ответьте, чем он прославился?

☐ Открыл периодическую систему химических элементов

☐ Обнаружил крупнейшую черную дыру

☐ Открыл радиоактивность

☐ Учредил премии за достижения в науке и культуре

№ 2

3 балла

*Если вам вдруг приснится таблица Менделеева,
сразу не просыпайтесь... а вдруг выучите.
Старый анекдот*

Соотнесите изображённые предметы с формулами веществ, из которых они состоят.



1



2



3



4



5



6

1

C

2

NaCl

3

Al

4

SiO₂

5

Cu

6

H₂O

№ 3

3 балла

Не столь прекрасно знать латынь, сколь постыдно её не знать.

Марк Тулий Цицерон

По древней традиции все химические элементы получали свои названия на латинском языке. Сопоставьте русские названия элементов с их латинскими корнями.

Водород	<i>Aluminium</i>
Бром	<i>Bromum</i>
Азот	<i>Hydrogenium</i>
Сера	<i>Aurum</i>
Алюминий	<i>Sulfur</i>
Золото	<i>Nitrogenium</i>

3.5 балла

Теперь вы видите, что ничего не видно.
А почему ничего не видно, вы сейчас увидите.

Эрнест Резерфорд

Однажды Лжец пришёл к Правдолюбу попросить немного вещества, которое у него закончилось. Лжец описал это вещество так:

- твёрдое;
- без запаха;
- окрашено;
- в составе формулы вещества содержится элемент-металл.



Зная, что Лжец всегда врёт, определите, что за вещество он описывает:

☐ Дистиллированная вода

☐ Марганцовка

☐ Медный купорос

☐ Столовый уксус

☐ Поваренная соль

☐ Глицерин

☐ Углекислый газ

☐ Сода

Как вы думаете, зачем Лжецу понадобилось это вещество?

☐ Для обработки раны

☐ Для приготовления мыла

☐ Для надувания воздушного шара

☐ Для приготовления торта

☐ Для удобрения цветка

☐ Для использования в аромалампе

☐ Для смазки дверных петель

4 балла

Студент на лабораторной по химии:
– Ой, а я не знал, что никель тоже железо!
Старый анекдот

Как и в анекдоте, в повседневной жизни часто происходит путаница основных химических определений. Попробуйте в ней разобраться.

Какие нижеперечисленные слова могут обозначать название вещества, но не являются названием элемента?

☐ Железо

☐ Вода

☐ Кислород

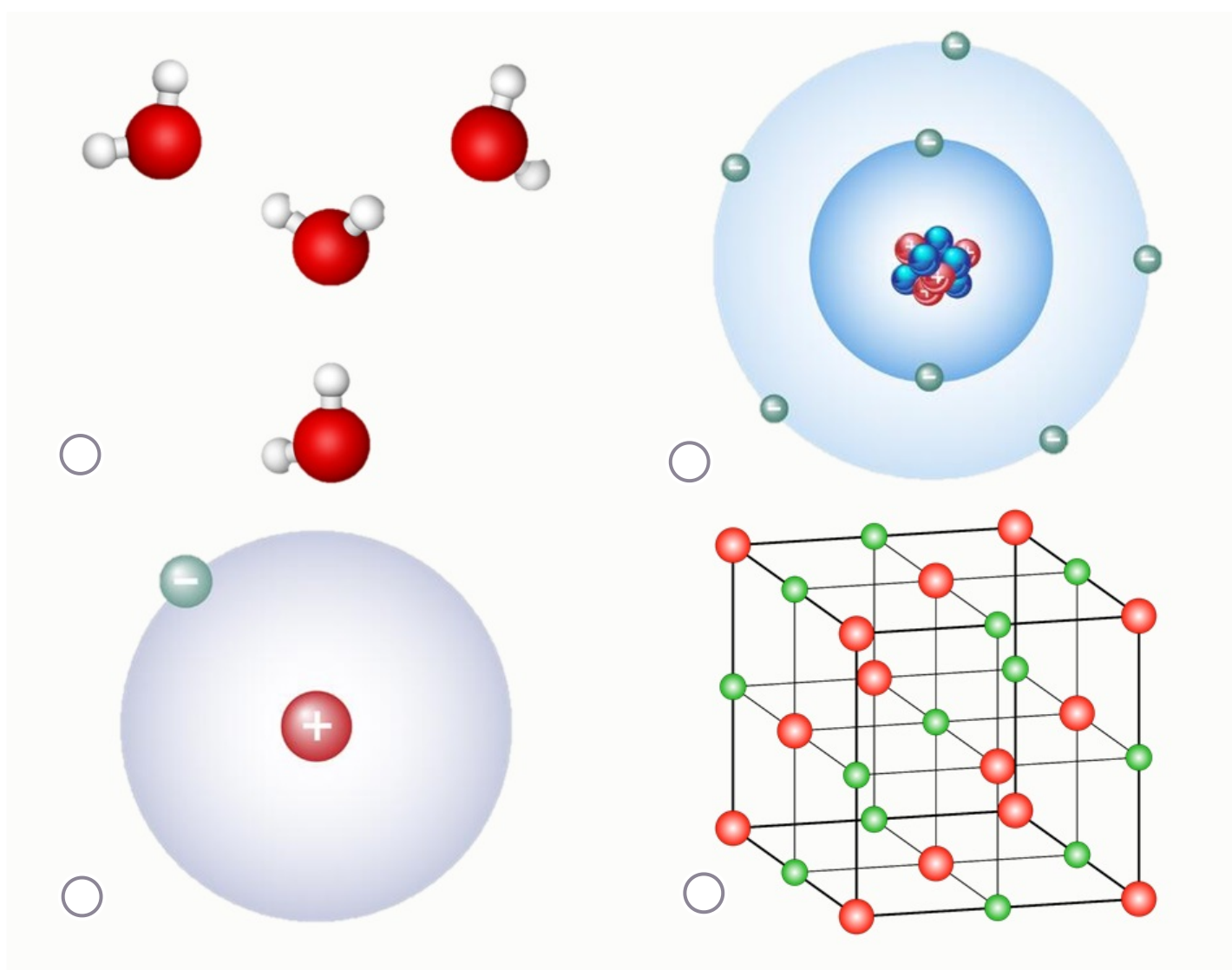
☐ Ацетон

☐ Цинк

☐ Озон

☐ Углекислый газ

Выберите изображения, на которых представлены **вещества**, а не элементы.



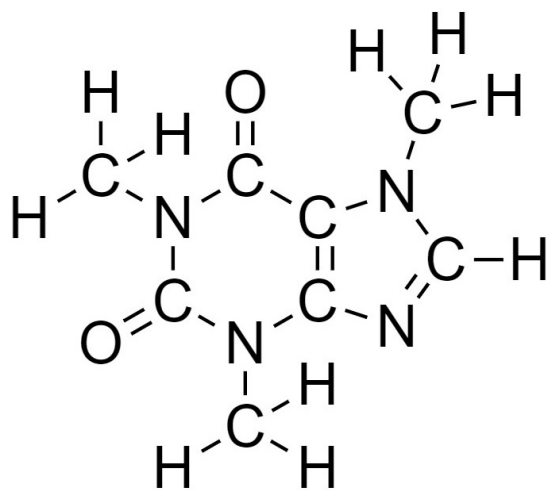
№ 6

5 баллов

Крепкий кофе с утра? Да вы что?! Я же потом на работе не усну!

Старый анекдот

Перед вами структурная формула вещества, известного как кофеин:



Зная, что валентность является мерой способности атома соединяться с другими атомами, определите валентность элементов в кофеине.

Азот N

1

Водород H

2

Кислород O

3

Углерод C

4

5

6

Определите массовую долю углерода в кофеине. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Число

2.5 балла

- А это не бахнет?

- Не должно.

- А чего отошёл?

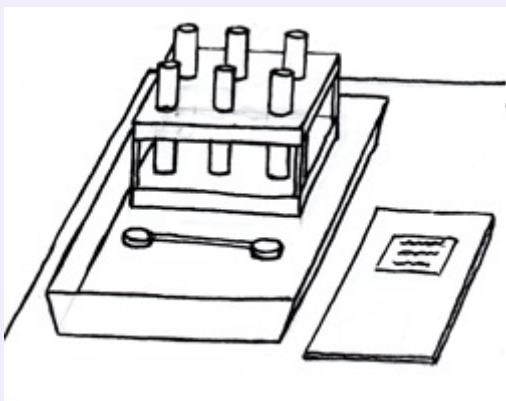
Старый анекдот

Среди каждой пары картинок выберите ту, где соблюдаются правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

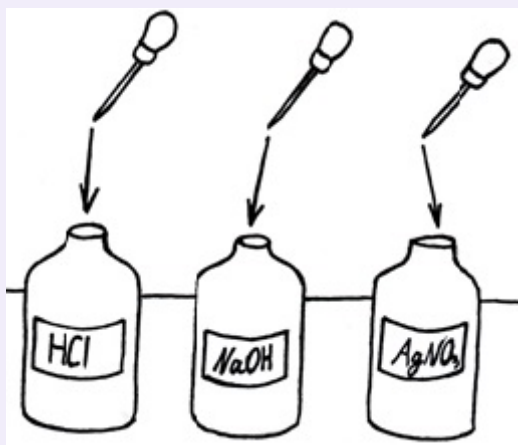
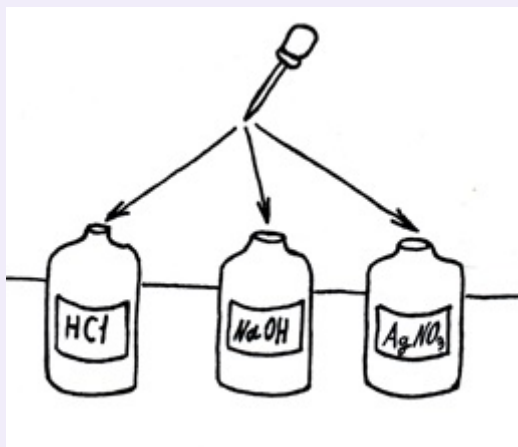
Как правильно нюхать химические вещества?



Как должно выглядеть рабочее место?



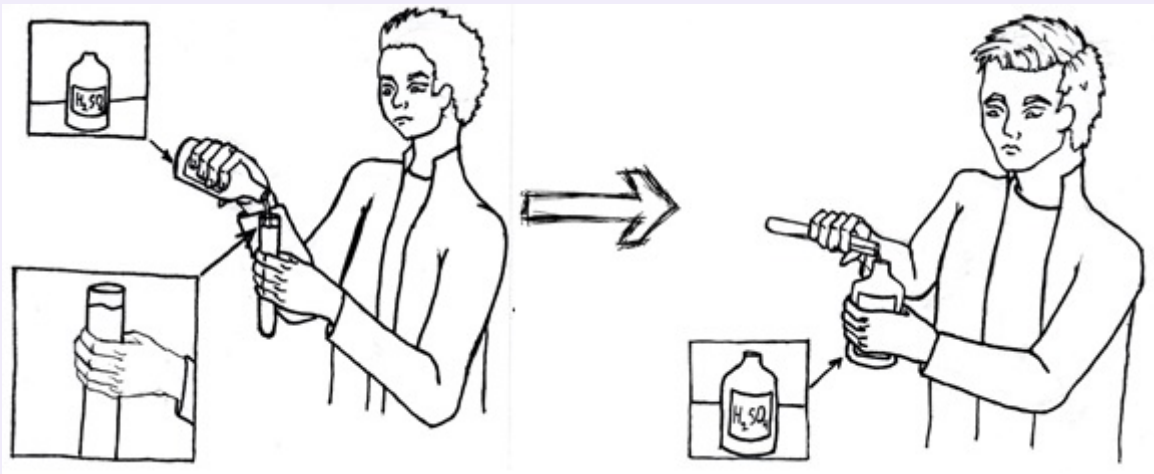
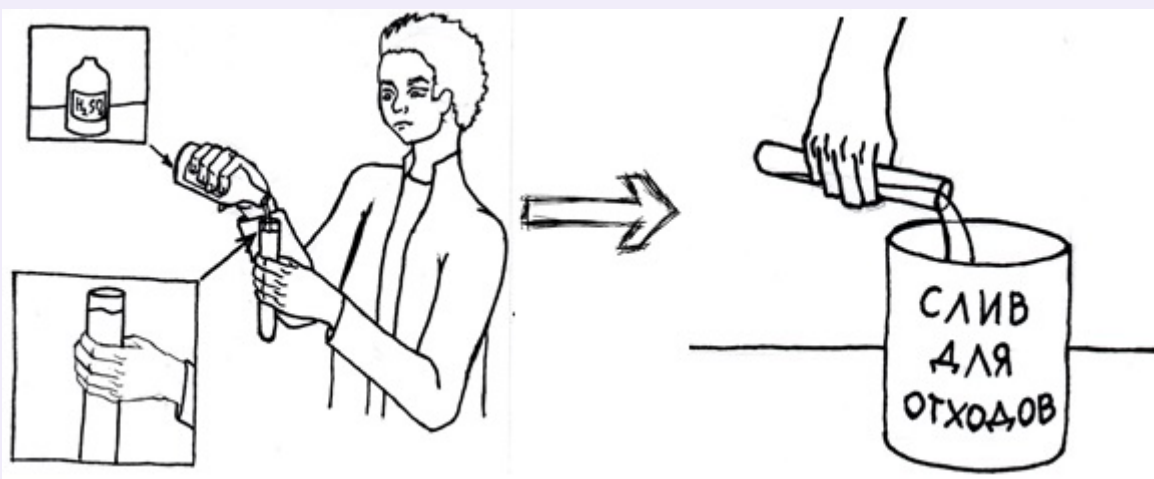
Как пользоваться пипетками?



Как работать со спиртовкой?



Куда вылить избыток вещества?



5 баллов

Химия может открыть определённую последовательность даже в хаосе.
Гертруда Стайн

Даны фотографии веществ:



Также известно, что:

- Вещество **А** в своём составе содержит три разных элемента;
- Вещество **Б** содержит почти в 8 раз больше металла, чем неметалла по массе;
- Вещество **В** относится к классу оснований;
- Вещество **Г** можно найти на любой кухне;
- Вещество **Д** содержит примерно $3 \cdot 10^{23}$ протонов в 1 грамме порошка.

Установите соответствие между изображёнными веществами и их формулами.

Вещество А	Сера S
Вещество Б	Хлорид натрия NaCl
Вещество В	Оксид меди (I) Cu₂O
Вещество Г	Гидроксид никеля Ni(OH)₂
Вещество Д	Карбонат кобальта (II) CoCO₃

4 балла

Наука начинается с тех пор, как начинают измерять.

Точная наука немислима без меры.

Д.И. Менделеев

Для хлорирования воды в бассейне размерами 30×20 м и глубиной 2 м использовали 720 мг хлора.



Определите концентрацию хлора в воде. Ответ выразите в мг/м^3 , округлите до десятых.

Число

«Предельно допустимая концентрация» (ПДК) — это такое содержание вредных химических веществ в окружающей среде, которое практически не влияет на здоровье человека при постоянном контакте. ПДК хлора в воде плавательных бассейнов составляет 0.5 мкг/л . Определите, насколько концентрация хлора в воде данного бассейна превышает значение ПДК. Ответ выразите в мкг/л , округлите до десятых.

Число

№ 10

6 баллов

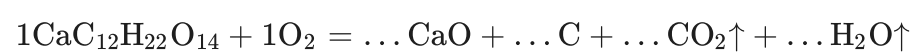
*И бросил Аарон жезл свой пред фараоном,
и он сделался змеем.*

Ветхий Завет

Фараоновы змеи — одни из самых зрелищных опытов в химии. Они сопровождаются бурным выделением газа и образованием большого объёма пористого продукта — «змеи», которая извивается и ползёт по столу.



Самый простой способ получения «змеи» — это положить таблетку глюконата кальция (можно найти в любой аптеке) на таблетку сухого спирта и поджечь его. Разложение глюконата кальция $\text{CaC}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{14}$ приводит к образованию углерода, оксида кальция, углекислого газа и воды:



Вставьте в уравнение реакции пропущенные коэффициенты. В ответ запишите сумму всех коэффициентов в реакции.

Число

Вычислите массу твёрдого остатка, который образуется при сгорании четырёх таблеток глюконата кальция. Вес каждой таблетки равен 430 мг. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Число

6 баллов

*Синенький, скромный платочек
Падал с опущенных плеч
Яков Галицкий*

Кристаллогидраты — это вещества, в состав которых входят молекулы воды. В зависимости от содержания воды вещество может обладать разными свойствами, например, иметь разный цвет. Так, если намочить платок в растворе кристаллогидрата $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, то платок приобретёт розовый оттенок. Но если этот платок затем прогладить утюгом, то цвет поменяется на синий.



До

После

Всё дело в испарении воды, протекающем при нагревании платка (реакция не уравнена):



Найдите величину x , если известно, что при глажке утюгом масса платка уменьшилась на 37.8 % (считать, что при глажке утюгом испаряется только вода из кристаллогидрата). В ответ запишите целое число.

Число

Сколько литров воды испарилось, если масса мокрого платка до глажки составляла 15 г? Не забудьте воспользоваться данными из первого пункта задачи и уравнением Менделеева-Клапейрона:

$$PV = nRT$$

где n — количество вещества в молях;

V — объём газа в литрах;

P — давление, $P = 101.325$ кПа;

T — температура, $T = 373$ К;

R — универсальная газовая постоянная, $R = 8.314$ Дж/(моль·К).

Ответ выразите в литрах, округлите до сотых.

Число

№ 12

6 баллов

Чем короче жизнь молекулы,
тем дороже её изготовить.
Артур Блох

Из двух элементов X и Y составлены три бинарных вещества A, B и C. Состав этих веществ в атомных и массовых процентах приведён в таблице:

	Содержание Y в атомных %	Содержание Y в массовых %
Вещество A	66.667	22.485
Вещество B	80	36.715
Вещество C	85.714	46.531

Также известно, что элемент Y находится во II периоде.

Запишите химический символ элемента X:

Запишите химический символ элемента Y: