

Школьный этап ВсОШ 2022/23, химия, 9 класс, группа 3. Текстовая версия

8:00—22:00 6 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».

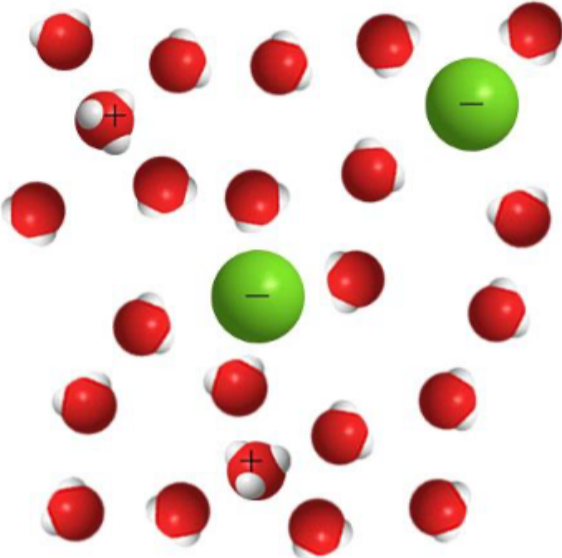
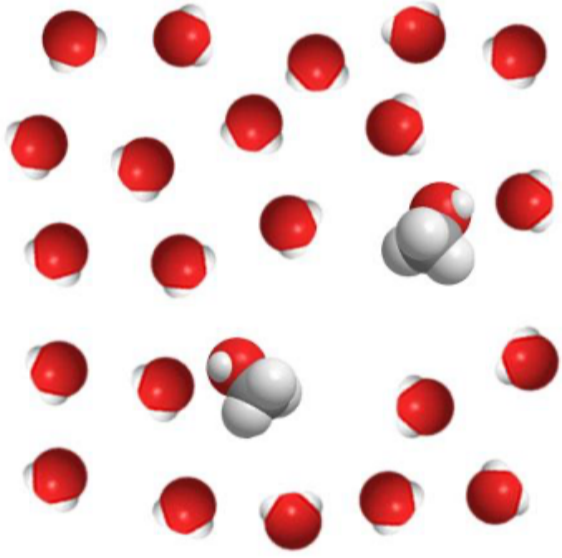
Пример: C14.

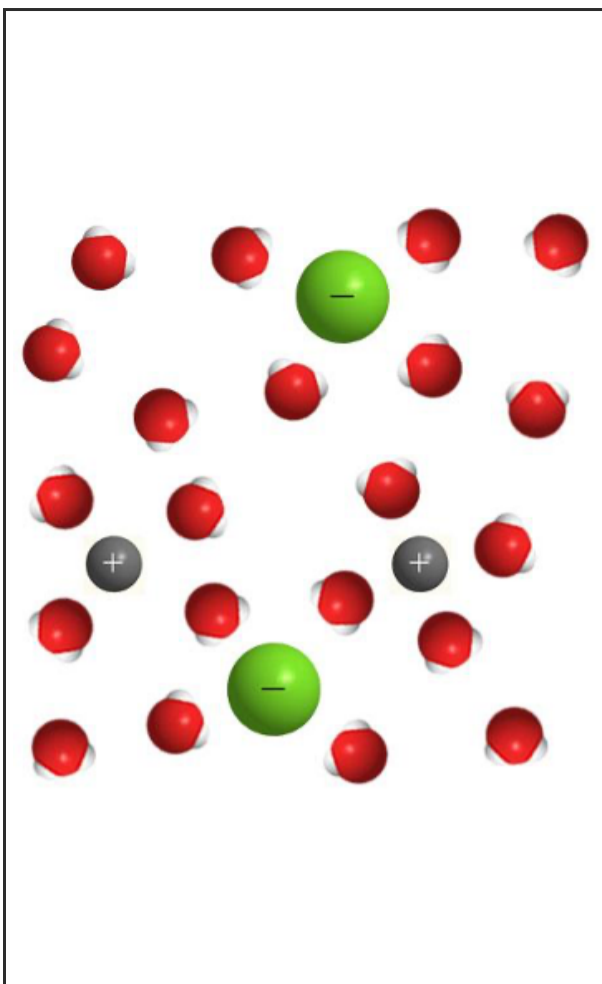
Таблица Менделеева, таблица растворимости, ряд напряжений распечатаны на отдельном листе.

№ 1

5 баллов

Определите, какие водные растворы изображены на рисунках.

	<p><input type="radio"/> Раствор щёлочи</p> <p><input type="radio"/> Раствор сильной кислоты</p> <p><input type="radio"/> Раствор слабой кислоты</p> <p><input type="radio"/> Раствор соли</p> <p><input type="radio"/> Раствор неэлектролита</p>
	<p><input type="radio"/> Раствор щёлочи</p> <p><input type="radio"/> Раствор сильной кислоты</p> <p><input type="radio"/> Раствор слабой кислоты</p> <p><input type="radio"/> Раствор соли</p> <p><input type="radio"/> Раствор неэлектролита</p>



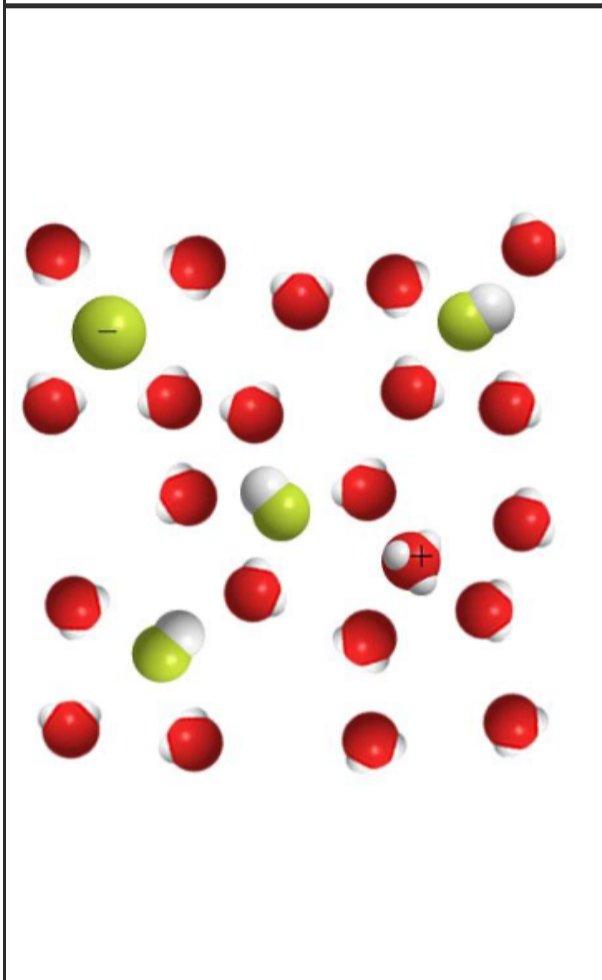
Раствор щёлочи

Раствор сильной кислоты

Раствор слабой кислоты

Раствор соли

Раствор неэлектролита



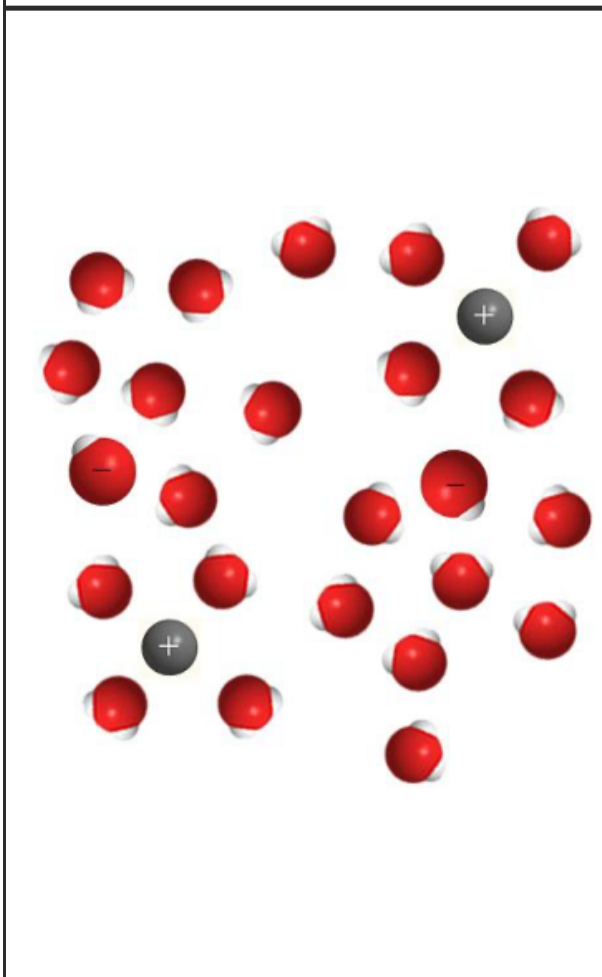
Раствор щёлочи

Раствор сильной кислоты

Раствор слабой кислоты

Раствор соли

Раствор неэлектролита



Раствор щёлочи

Раствор сильной кислоты

Раствор слабой кислоты

Раствор соли

Раствор неэлектролита

№ 2

3 балла

В воде растворили 0.1 моль вещества. В полученном растворе общее количество положительных и отрицательных ионов превышает 0.35 моль. Какое вещество могло быть растворено? Выберите все верные ответы:

 Na_2CO_3 CaCO_3 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ H_2SO_4 Na_3PO_4 $\text{Al}(\text{OH})_3$

№ 3

6 баллов

Решите химический кроссворд. Ответами являются химические формулы веществ. Каждую букву и цифру формулы вещества необходимо записать в отдельную строку справа.

1. Ядовитый газ, образующийся при неполном сгорании топлива.
2. Пищевая сода.
3. Самый лёгкий газ среди сложных веществ.
4. Ион, образующийся при диссоциации азотной кислоты.
5. Трёхосновная кислота.

1							1. Ответ
2							2. Ответ
3							3. Ответ
4				-			4. Ответ
5							5. Ответ

В выделенной области у вас должна получиться формула широко используемого в искусстве и в строительстве минерала. Запишите название минерала, состоящее из 6 букв, в именительном падеже:

Ответ

№ 4

4 балла

Установите соответствие между описанием реакции и реагирующими веществами.

При смешении двух бесцветных растворов выпадает жёлтый осадок

KI и Pb(NO₃)₂KI и AgNO₃

В водном растворе не протекает

HCl и AgNO₃FeCl₂ и Na₂S

Является окислительно-восстановительной

FeCl₃ и H₂SNaNO₃ и BaCl₂**№ 5**

3 балла

Смеси гелия с кислородом под общим названием «Гелиокс» используют для глубоководных погружений и лечения заболеваний дыхательных путей. Гелиокс 60/40 содержит 60 % гелия по объёму. Во сколько раз он тяжелее чистого гелия (при одинаковых условиях)? Ответ округлите до десятых.

Число

№ 6

4 балла

Неизвестное вещество X состоит из ионов, имеющих такую же электронную конфигурацию, как и атом неона. Оно представляет собой белый порошок, реагирующий с соляной кислотой с образованием бесцветного раствора. При действии на полученный раствор гидроксидом натрия выпадает белый осадок, нерастворимый в избытке щёлочи.



Сколько всего электронов находится на p -орбиталях в атоме неона?

Запишите химическую формулу вещества X .

При спекании вещества X с оксидом алюминия образуется бесцветное вещество, встречающееся в природе в виде минерала Y . Запишите формулу этого минерала, если известно, что X реагирует с оксидом алюминия в мольном соотношении 1:1.

№ 7

4 балла

В ёмкости находится бесцветный раствор. При выливании на керамическую плитку спустя некоторое время он самопроизвольно загорается. Горение сопровождается выделением белого дыма и образованием синего пламени. Твёрдого нелетучего остатка от сгорания не остается. Продукты сгорания при пропускании их над безводным сульфатом меди (II) не вызывают изменения его окраски.

Выберите возможный растворитель:

 Вода Этиловый спирт C_2H_5OH Сероуглерод CS_2 Гексан C_6H_{14}

Выберите возможное растворённое вещество:

 Сера S Белый фосфор P_4 Хлорид натрия NaCl Метан CH_4

Белый дым при остывании оседает в виде белого порошка. Найдите массу этого порошка, образующегося при сгорании 124 г 10 %-го исследуемого раствора. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Число

№ 8

5 баллов

В пробирках выданы растворы следующих солей натрия: хлорид, карбонат, силикат, сульфид и фосфат. Из каждой пробирки отобрали пробы растворов объёмом 1 мл, к которым добавили соляную кислоту. В таблице представлены результаты эксперимента:

Выделился газ без цвета и без запаха	<input type="radio"/> Фосфат натрия <input type="radio"/> Хлорид натрия <input type="radio"/> Сульфид натрия <input type="radio"/> Силикат натрия <input type="radio"/> Карбонат натрия
Выпал бесцветный студнеобразный осадок	<input type="radio"/> Карбонат натрия <input type="radio"/> Силикат натрия <input type="radio"/> Сульфид натрия <input type="radio"/> Хлорид натрия <input type="radio"/> Фосфат натрия
Выделился бесцветный газ с неприятным запахом	<input type="radio"/> Карбонат натрия <input type="radio"/> Силикат натрия <input type="radio"/> Сульфид натрия <input type="radio"/> Хлорид натрия <input type="radio"/> Фосфат натрия
Без изменений; после добавления раствора CaCl_2 также без изменений	<input type="radio"/> Карбонат натрия <input type="radio"/> Силикат натрия <input type="radio"/> Сульфид натрия <input type="radio"/> Хлорид натрия <input type="radio"/> Фосфат натрия
Без изменений; после добавления раствора CaCl_2 выпал белый осадок	<input type="radio"/> Фосфат натрия <input type="radio"/> Хлорид натрия <input type="radio"/> Сульфид натрия <input type="radio"/> Силикат натрия <input type="radio"/> Карбонат натрия

Каждому опыту поставьте в соответствие исследуемое вещество.

№ 9

3 балла

Для разрыва химической связи в молекулах H_2 и Cl_2 требуется 436 и 242 единицы энергии соответственно, а при образовании одной молекулы HCl из атомов H и Cl выделяется 431 единица энергии. Сколько единиц энергии выделяется при образовании 2 молекул HCl из молекул H_2 и Cl_2 ? Ответ округлите до целых.

Число

№ 10

4 балла

На химическом производстве используют смесь двух газов, плотность которой в 2 раза меньше плотности смеси равных объёмов азота и кислорода (при одинаковых условиях). При сгорании этой смеси образуются газ, вызывающий помутнение известковой воды, и бесцветная жидкость, которая при добавлении к безводному сульфату меди (II) придаёт веществу синюю окраску.

Запишите в любом порядке формулы газов, входящих в состав искомой смеси.

Ответ



Сколько молекул более тяжелого газа приходится на одну молекулу более лёгкого газа в смеси?

Число

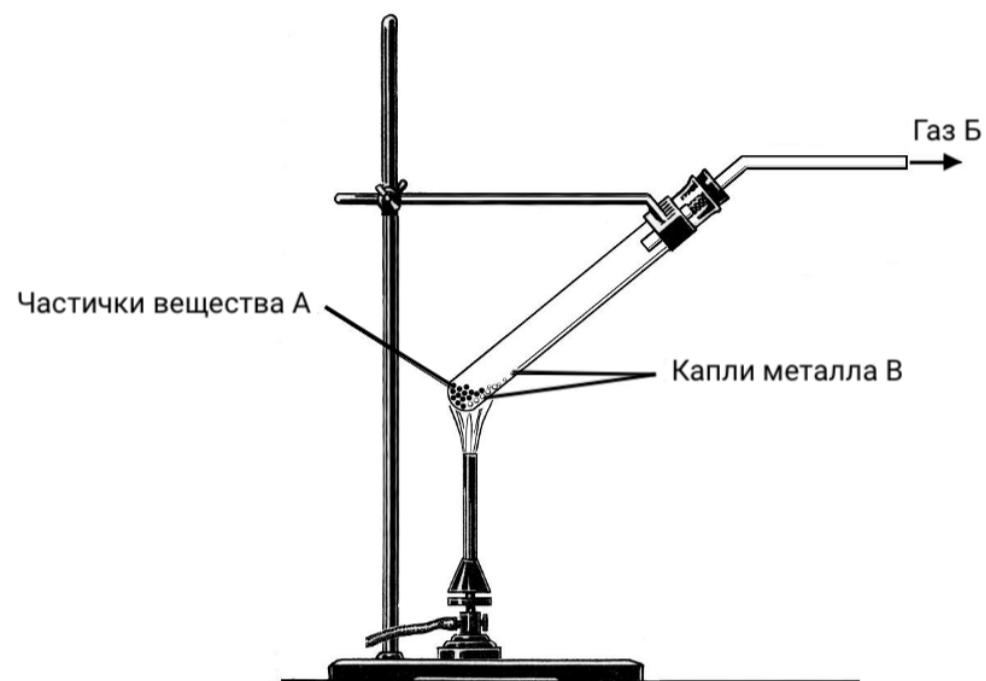
Чему равна относительная плотность смеси по водороду? Ответ округлите до десятых.

Число

5 баллов

В лаборатории провели три опыта.

Опыт 1. В пробирку (см. рисунок) поместили вещество **A** жёлто-оранжевого цвета и нагрели. Из пробирки выделялся газ **B**, не имеющий ни цвета, ни запаха, поддерживающий горение. В пробирке остались капельки металла **B** серебристого цвета. Металл **B** не реагирует ни с соляной кислотой, ни с разбавленной серной кислотой.



Опыт 2. Вещество **A** растворили в соляной кислоте и получили бесцветный раствор вещества **Г**. Часть раствора **Г** перенесли в пробирку и пропустили через него сероводород, при этом наблюдали выпадение в осадок вещества **Д** чёрного цвета. Вещество **Д** встречается в природе. Кристаллы природного **Д** могут иметь красную окраску.

Опыт 3. Во вторую часть раствора **Г** внесли хорошо зачищенную медную пластинку. На поверхности пластинки выделился блестящий слой металла **B**.

Известно, что **B** и **B** — простые вещества. Вещества **A**, **Г** и **Д** состоят из двух элементов. Вещества **A**, **Г** и **Д** содержат атомы одного и того же химического элемента со степенью окисления $+2$.

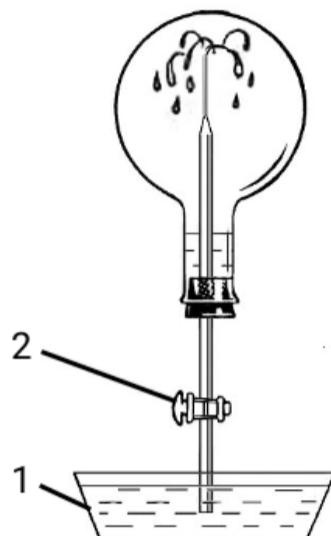
Определите вещества **A–Д** и запишите их формулы.

А	<input type="text" value="Ответ"/>
Б	<input type="text" value="Ответ"/>
В	<input type="text" value="Ответ"/>
Г	<input type="text" value="Ответ"/>
Д	<input type="text" value="Ответ"/>

№ 12

4 балла

Круглодонную колбу объемом 1.000 л закрыли пробкой с газоотводной трубкой и заполнили газом X при н.у. Масса газа в колбе составила 3.616 г. Затем газоотводную трубку опустили в кристаллизатор с водой (на рисунке показан цифрой 1), в которую был добавлен фиолетовый лакмус. Открыли кран (2), и вода по трубке стала подниматься вверх, внутри колбы «забил фонтан».



Лакмус в растворе внутри колбы принял красную окраску. Для того, чтобы лакмус снова принял фиолетовую окраску, потребовалось добавить в раствор 1.786 г гидроксида натрия.

Определите газ X и запишите его формулу.

Ответ