ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2026–2027 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАСС

Максимальное количество баллов за олимпиаду - 100

Задание 1.

Двое химиков независимо друг от друга провели один и тот же эксперимент, но записали в лабораторный журнал разные наблюдения.

Запись 1. При нагревании неизвестного красного вещества выделился газ, вызывающий воспламенение тлеющей лучинки, и образовалась тяжёлая жидкость металлического цвета.

Запись 2. Неизвестное красное вещество при нагревании разложилось, не оставив твёрдого или жидкого остатка, но на стенке пробирки при этом образовался оранжево-красный налёт.

№1. Какое вещество подвергли разложению? В ответ запишите его формулу.

№2. Сравните температуры, при которых проводились опыты 1 и 2.

- $T_1 > T_2$
- $T_1 < T_2$
- $T_1 = T_2$

Задание 2.

№3. Выберите химическую посуду, которую нельзя поставить на стол, не используя специальные штативы или подставки:

- Химический стакан
- Круглодонная колба
- Плоскодонная колба
- Пробирка
- Чашечка для выпаривания
- Мерный цилиндр

№4. Какие два из этих сосудов часто делают не из стекла, а из фарфора?

- Химический стакан
- Круглодонная колба
- Плоскодонная колба
- Пробирка
- Чашечка для выпаривания
- Мерный цилиндр

Задание 3.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

№5. В каком массовом соотношении следует смешать железо и серу для получения чистого сульфида железа (II), не содержащего примеси исходных веществ? Ответ запишите в виде отношения наименьших целочисленных коэффициентов.

Задание 4.

№6. Установите соответствие между описанием вещества и его названием.

1. Розово-красный порошок, который при нагревании на воздухе чернеет	А. Уголь
2. Зелёный порошок, который при нагревании чернеет	Б. Сера
3. Чёрный порошок, который при нагревании на воздухе раскаляется и «исчезает»	В. Малахит
4. Чёрный порошок, который образуется при нагревании смеси металлических опилок и жёлтого порошка	Г. Медь
	Д. Сульфид железа (II)
	Е. Медный купорос

Задание 5.

№7. Даны четыре ряда элементов, относительные атомные массы которых, округлённые до ближайшего целого числа, представляют собой геометрические прогрессии. Это означает, что в каждом ряду отношение атомных масс любых двух соседних элементов постоянно.

Пример геометрической прогрессии атомных масс: H($A_r = 1$), He($A_r = 4$), O($A_r = 16$).

Заполните пропуски.

1.	,	N,	,	Fe,	.
2.	C,	,	Ti,	,	.
3.	,	Ca,	.		
4.	,	,	Nd.		

Задание 6.

№8. Кислород - важнейшее сырьё для химической промышленности, он используется во многих её отраслях. Заполните пропуски в уравнениях промышленно важных реакций наименьшими целочисленными коэффициентами или формулами веществ.

C_2H_6O + ...O_2 = $C_2H_4O_2$ + ...

CH_4 + ... O_2(избыток) = ... + ...

.....Cu_2S+ ..... O_2 = ... Cu_2O + ... O_2.

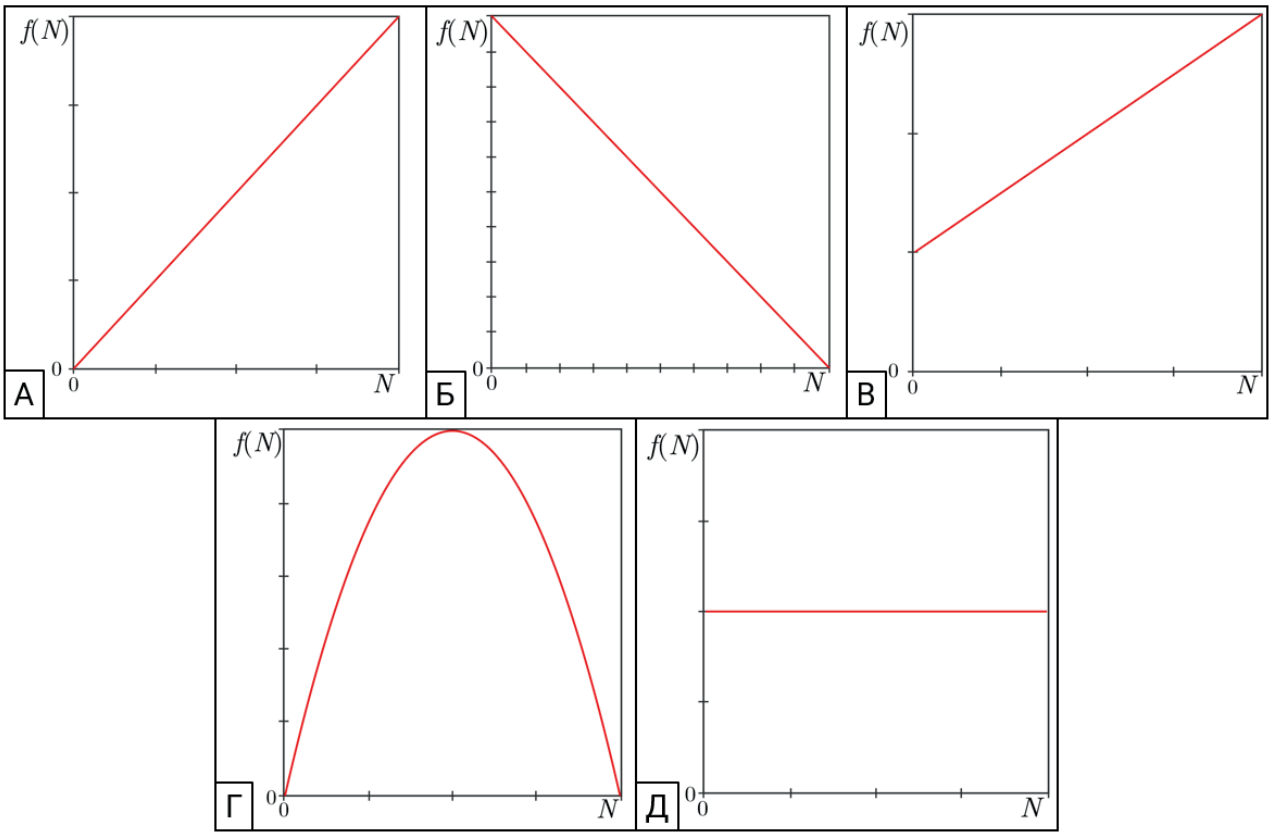
Задание 7.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

№9. При полном сжигании неизвестного сложного вещества образуется только углекислый газ. Определите формулу вещества, если известно, что 100 его молекул реагирует с 200 молекулами O_2 и образуется 300 молекул CO_2.

Задание 8.

№10. Установите соответствие между свойством вещества и графиком, характеризующим его зависимость от числа частиц N.



1. Масса	А
2. Объём твёрдого вещества	Б
3. Плотность	В
4. Относительная молекулярная масса	Г
	Д

Задание 9.

Варианты задания смотрите на стр. 9.



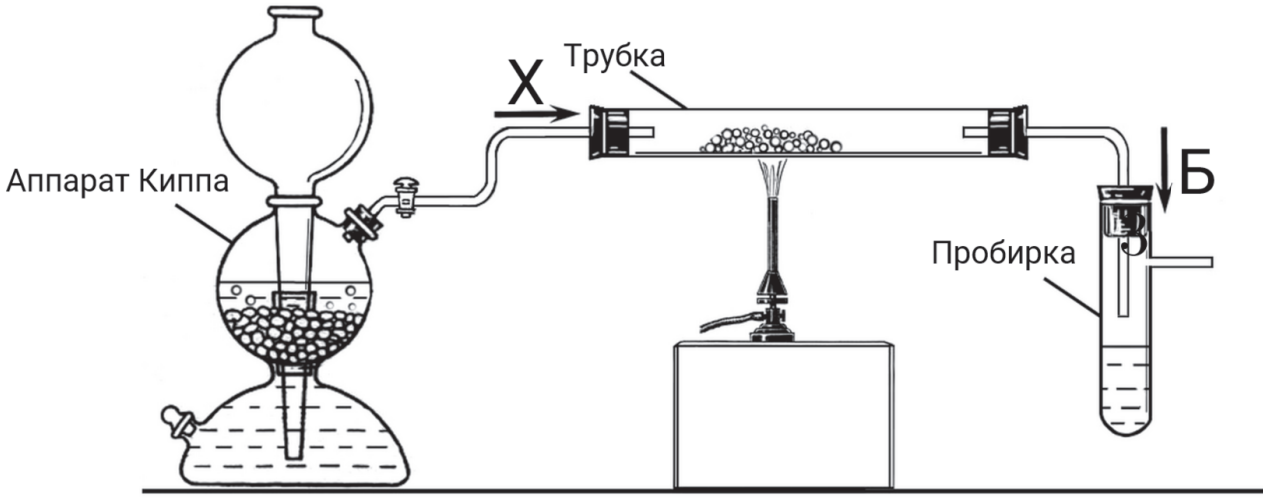
№11. На финальном этапе изготовления глиняной посуды её покрывают глазурью и подвергают повторному обжигу. Глазурь придаёт изделиям из глины красивый вид, делает их водонепроницаемыми. Для получения цветной глазури в её состав вводят пигменты - как правило, оксиды металлов. Одним из таких пигментов является оксид элемента X. Он придаёт глазури жёлто-бурую окраску. В его составе на каждые два атома X приходится три атома кислорода. В 100 г этого оксида содержится 70 г атомов элемента X.

Запишите химический символ элемента X.

Задание 10.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

№12. В промышленности используют метод получения металлов из различных соединений, восстанавливая их с помощью газа **X**. В лаборатории решили смоделировать данный процесс, для чего собрали установку, как показано на рисунке.



В аппарат Киппа поместили гранулы металла **А** и залили раствор вещества **Б**. При взаимодействии металла **А** с раствором **Б** выделился газ **X**, который пропустили в трубку из тугоплавкого стекла. В трубке нагрели вещество **В**. При взаимодействии вещества **В** с газом **X** получили металл красного цвета **Г** и газ **Б**. Газ **Б** пропустили в пробирку, в которой находилась вода. Газ **Б** растворился в воде.

Определите формулы веществ **X** и **А** - **Г**.

X	
А	
Б	
В	
Г	

Варианты ответа: 1. - H_2; 2. - O_2; 3. - Zn; 4. - Cu; 5. - $CuCl_2$; 6. - CuO; 7. - HCl; 8. - H_2SO_4.

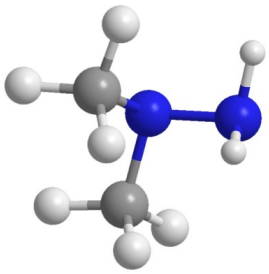
Задание 11.

Варианты задания смотрите на стр. 8.

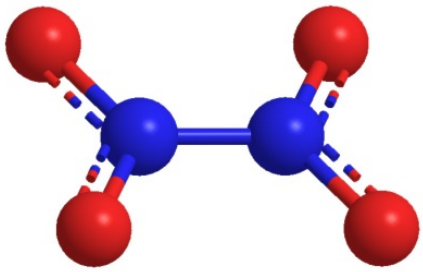
№13. Важнейшей частью ракеты-носителя являются двигатели, которые создают реактивную тягу. Для работы двигателей ракеты требуется не только горючее, но и окислитель - вещество, необходимое для горения в безвоздушном пространстве. Горючее и окислитель хранятся в отдельных баках, их ракета должна нести с собой. Эти два компонента жидкого топлива смешиваются в камере сгорания двигателя, между ними протекает бурная реакция с выделением огромного количества энергии. Образующиеся горячие газы, продукты горения, с большой скоростью вырываются через сопло, создавая реактивную силу, которая толкает ракету вперёд.



В 50-е годы XX столетия активно велись разработки ракетного топлива на основе горючего - несимметричного диметилгидразина (НДМГ). В качестве окислителя был выбран димер оксида азота (IV). Это топливо использовалось на таких легендарных носителях, как тяжёлая ракета «Протон» и аппараты семейства «Космос», а также в двигателях космических кораблей «Союз» и орбитальных станций.



Модель молекулы НДМГ



Модель молекулы димера оксида азота (IV)

В представленных моделях шарики светло-серого цвета соответствуют атомам водорода, тёмно-серого - углерода, красного - кислорода, синего - азота.

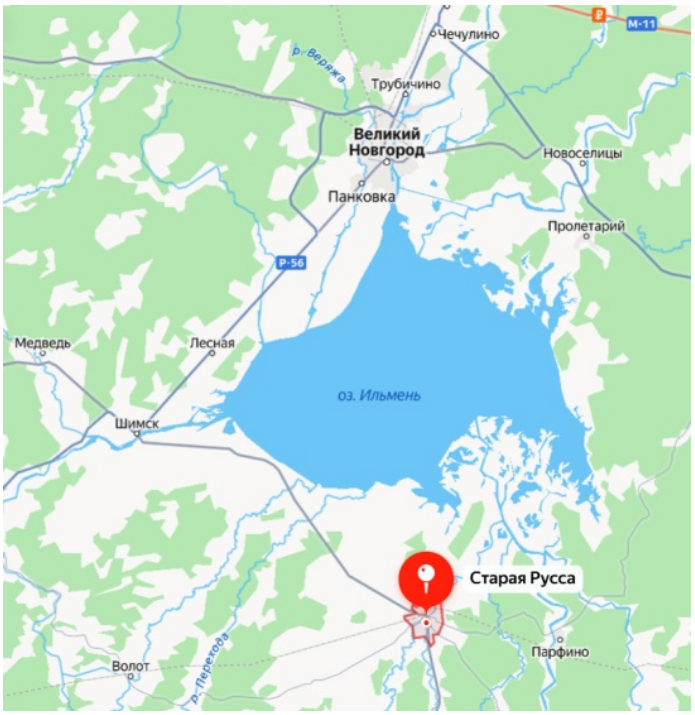
Составьте уравнение реакции между НДМГ и димером оксида азота (IV), продуктами которой являются углекислый газ, пары́ воды и молекулярный азот. Коэффициент при НДМГ примите равным 1, остальные коэффициенты надо найти. В ответ запишите наименьшие целочисленные коэффициенты, включая единичные.

Коэффициент перед формулой НДМГ	
Коэффициент перед формулой димера оксида азота (IV)	
Коэффициент перед формулой углекислого газа	
Коэффициент перед формулой воды	
Коэффициент перед формулой азота	

Задание 12.

Варианты задания смотрите на стр. 8.

№14. Старая Русса - один из древнейших городов северо-запада России - возникла благодаря соляному промыслу. Соль здесь варили в чренах - больших сковородах, которые ставились на каменные печи. Воду для варки брали из солёных озёр, она подавалась в варницы при помощи деревянного трубопровода. Рассол нагревали и отстаивали, отделяя примеси. Очищенный раствор выпаривали. Этот процесс был трудоёмким, требовал больших затрат времени и топлива.



В воде одного из солёных озёр в районе Старой Руссы массовая доля хлорида натрия составляет 1.7 %. Плотность воды - 1.01 г/см^3.

Какая масса хлорида натрия содержится в 100 л такого раствора? Ответ выразите в граммах.

Растворимость хлорида натрия при 80 °C составляет 38.1 г на 100 г воды. Сколько воды нужно испарить при данной температуре из 100 л озёрной воды, чтобы в осадок выпал один килограмм соли? Ответ выразите в килограммах.

Варианты заданий

Задание 3

Условие
железо и сера
магний и сера
медь и сера

Задание 7

Условие
100 молекул реагирует с 200 молекулами O2
100 молекул реагирует с 400 молекулами O2

Задание 9

Условие
70 г атомов элемента X
85,7 г атомов элемента X
87,43 г атомов элемента X
63,2 г атомов элемента X

Задание 10

Условие
Газ Б растворялся в воде
Пары́ воды конденсировались в пробирке
Газ Г растворялся в воде
Пары́ Г конденсировались в пробирке

Задание 11

Условие
НДМГ
"синтин"

Задание 12

Условие
растворимость 38,1 г
растворимость 38,6 г
растворимость 37,5 г
растворимость 37,2 г