

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2024 г. ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 6–7 КЛАССЫ

Максимальное количество баллов – 53

Задание № 1.

Грамотный человек не только говорит и пишет без ошибок, но и знает свойства важнейших веществ в окружающем мире. Установите соответствие между формулами или названиями жидких веществ и их описаниями

Очень холодная жидкость, которая используется для сильного охлаждения веществ	спирт
Горючая жидкость тёмного цвета	H_2O
Бесцветная горючая жидкость	уксус
Бесцветная жидкость с очень резким запахом	N_2
Бесцветная жидкость без запаха при комнатной температуре	нефть

Задание № 2.

В аптеке приобрели 5%-й раствор глюкозы, плотность раствора – 1.02 г/мл. Из бутылки в мерный стакан отобрали 100 мл раствора и разбавили чистой водой до концентрации 2%. Сколько граммов раствора получили? Ответ округлите до целых.

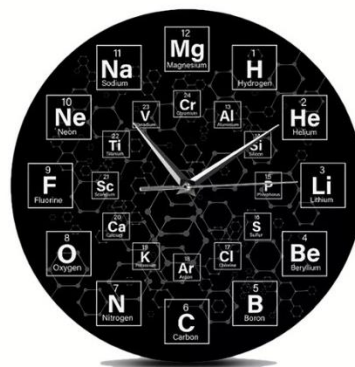


Задания № 3–5.

Многие химики даже в быту окружают себя вещами, связанными с их профессией. Например, в их настенных часах на циферблате вместо чисел находятся символы химических элементов. В одних часах (назовём их «короткими») 12 элементов, а в других, «длинных» – 24.



Короткие часы



Длинные часы

Какое свойство химических элементов используется в химических часах?

- ☐ Атомная масса
- ☐ Атомный номер
- ☐ Распространённость в природе

Задание № 4.

Уроки в первую смену начинаются в половине девятого утра. Между какими двумя элементами находится часовая стрелка в это время на «коротких» часах? Запишите их символы.

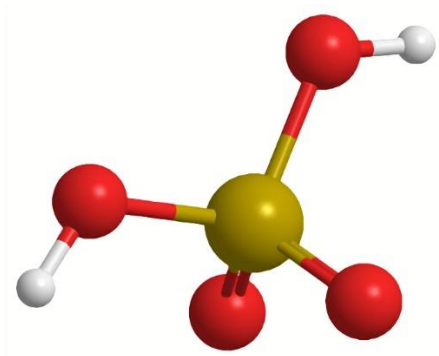
Задание № 5.

Уроки во вторую смену начинаются в два часа дня. Символ какого элемента пересекает часовая стрелка в этот момент на «длинных» часах? Отметьте этот символ на рисунке.

- ☐ H
- ☐ He
- ☐ Li
- ☐ Be
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ N
- ☐ O
- ☐ F
- ☐ Ne
- ☐ Na
- ☐ Mg
- ☐ Al
- ☐ Si
- ☐ P
- ☐ S
- ☐ Cl
- ☐ Ar
- ☐ K
- ☐ Ca
- ☐ Sc
- ☐ Ti
- ☐ V
- ☐ Cr

Задание № 6.

В химии состав веществ выражают с помощью химических формул, а строение молекул – с помощью молекулярных моделей, состоящих, например, из шариков и палочек. Модель молекулы серной кислоты H_2SO_4 имеет вид:



Установите соответствие между химическими формулами веществ и моделями молекул.

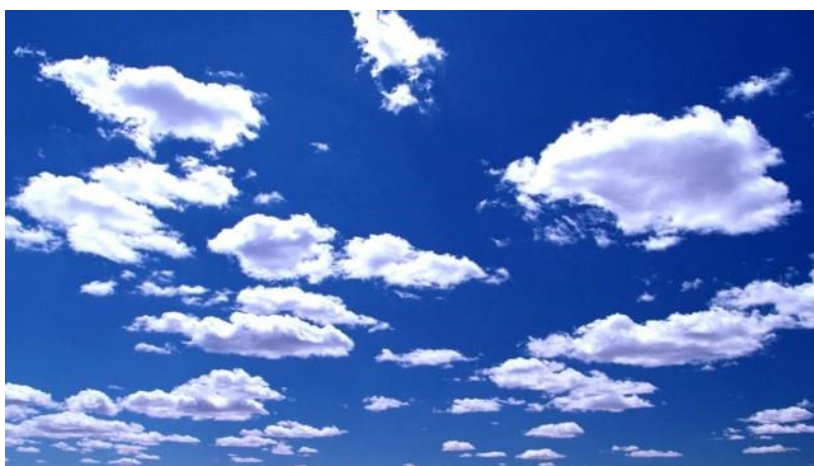
H_3PO_4	
SO_2	
H_2S	
S_8	

Задание № 7.

Ученик седьмого класса решил приготовить себе на завтрак очень сладкий чай. Для этого он насыпал в стакан чая объёмом 250 мл четыре чайные ложки сахара и хорошо перемешал. Определите массовую долю сахара в чае. Плотность несладкого чая примите равной 1.0 г/мл; массу сахара в одной ложке – 4 г. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Задание № 8.

Облака кажутся нам белыми за счёт рассеяния света на кристаллах одного из веществ, содержащихся в воздухе. Какого?



- ☐ Углекислый газ
- ☐ Азот
- ☐ Кислород
- ☐ Вода
- ☐ Аргон
- ☐ Оксид азота

Задания № 9–10.

Газ X используется человеком для получения тепла и электричества. Он состоит из атомов водорода и элемента Y. Шесть молекул X содержат 30 атомов и весят столько же, сколько 8 атомов Y.

Запишите формулу газа X.

Задание № 10.

Во сколько раз молекула X тяжелее атома водорода? Ответ округлите до целых.

Задание № 11.

По легенде, одному из римских императоров мастер преподнёс уникальную чашу, которая выглядела как серебряная, но была лёгкой. Металл, из которого была сделана чаша, внешне напоминал серебро и не тускнел на влажном воздухе.

- Красивая ваза – сказал император. – А где ты взял этот металл?
- Выделил из обычной глины, – ответил мастер.
- Кто-нибудь ещё знает об этом? Ученики, друзья?
- Только ты, мой император.

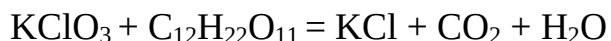
Мастер ожидал получить награду, но вместо этого император велел отрубить ему голову, так как боялся, что новый металл, который так легко получать, обесценит серебро. (На самом деле этот металл был впервые получен только в XIX веке, а сейчас его получают электролизом.) Какой металл это мог быть?

- ☐ Свинец
- ☐ Золото
- ☐ Алюминий
- ☐ Натрий
- ☐ Ртуть
- ☐ Кремний

Задания № 12–13.

Для красивого оформления праздника, фотосессии, авиашоу, а иногда и для подачи сигнала бедствия используют цветные дымы. Цвет создаётся легкоиспаряющимся красителем, а дым – химической реакцией между окислителем и горючим веществом. В бытовых составах в качестве окислителя используют хлорат калия KClO_3 , а горючим веществом является сахар $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Один грамм такой смеси способен дать до 600 мл газов. Вставьте пропущенные коэффициенты уравнение реакции.





Коэффициент перед KClO_3 равен...

Коэффициент перед KCl равен...

Коэффициент перед CO_2 равен...

Коэффициент перед H_2O равен...

Задание № 13.

Какие из продуктов являются газообразными в условиях реакции?

- ☐ KCl
- ☐ CO_2
- ☐ H_2O

Задание № 14.

Несколько семян подсолнечника, очищенных от шелухи, поместили в ступку и растёрли пестиком. Полученную массу разделили на две пробирки. В первую добавили немного воды, а во вторую – бензина. Содержимое пробирок хорошо перемешали и дали отстояться. Затем с помощью пипетки перенесли по 1 капле жидкости, которая находилась над осадком, на фильтровальную бумагу. Через некоторое время вода и бензин испарились с бумаги. Испарение капли воды прошло без следа, а при испарении бензиновой вытяжки на бумаге осталось жирное пятно.



Какие выводы можно сделать из этого опыта? Укажите **все** верные утверждения.

- ☐ Жиры растворяются в воде
- ☐ Жиры практически не растворяются в воде
- ☐ Жиры хорошо растворяются в бензине
- ☐ В семенах подсолнечника содержится жир
- ☐ В семенах подсолнечника содержатся водорастворимые белки

Задания № 15–16.

Ундевит-Фармстандарт – витаминный комплекс для профилактики гиповитаминоза (нехватки витаминов в организме). Один из витаминов в его составе – аскорбиновая кислота (витамин С). Её можно принимать не только в составе витаминного комплекса, но и в виде водного раствора. Используя сведения, указанные на упаковке ундевита, сравните массу аскорбиновой кислоты, содержащейся в 300 г 0.3% её раствора и в четырёх витаминных драже.



Область применения
БАД «УНДЕВИТ - ФАРМСТАНДАРТ®»
рекомендуется в качестве биологически активной добавки к пище – дополнительного источника витаминов А, Е, С, группы В (В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, фолиевой кислоты, никотинамида), рутина.

% от рекомендуемого уровня суточного потребления ¹ / % от адекватного уровня потребления* в одном драже:		
Ретинола пальмитат	0,9 мг (1635 МЕ)	112,5 %**
α-Токоферола ацетат	10 мг	100 %
Тиамин гидрохлорид	1,5 мг	107 %**
Рибофлавин	1,8 мг	113 %**
Аскорбиновая кислота	75 мг	125 %**
Никотинамид	20 мг	111 %**

Где больше аскорбиновой кислоты?

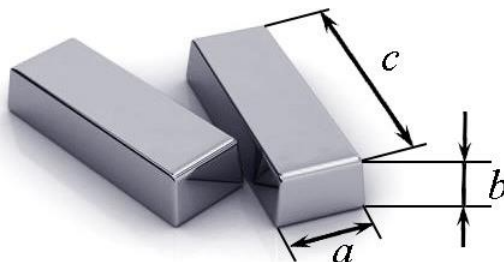
- ☐ В драже
- ☐ В растворе
- ☐ Одинаково

Задание № 16.

Во сколько раз? Если содержание одинаково, в ответ запишите 1.

Задание № 17.

Юные химики получили для исследования металлические слитки в форме правильных прямоугольных параллелепипедов.



Результаты измерения габаритных размеров и массы слитков представлены в таблице.

Масса, г	Размер, см		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
408.8	4.0	2.0	7.0

Для решения задачи вам будут полезны значения плотности металлов, образцы которых могли быть выданы для исследования.

Металл	Плотность, г/см ³
Алюминий	2.70
Железо	7.87
Золото	19.32
Магний	1.74
Медь	8.94
Никель	8.90
Олово	7.30
Свинец	11.37
Серебро	10.50
Цинк	7.13

Из какого металла отлиты слитки? В ответ запишите химический символ металла.

Максимальный балл за работу – 53.