

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЮНИОР»
ПО ХИМИИ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
2022-2023 учебный год
7 КЛАСС

Критерии оценивания

1. Прочитайте историю и напишите в бланк ответов все химические и физические явления.

*Однажды ранним утром Незнайка отправился в поход, бодро шагая по траве, **покрытой каплями росы**. Через час он решил устроить привал и разжёг костёр, повесив над ним котелок. В воде, подогреваемой огнём, **стали образовываться пузырьки** и вскоре она закипела. Сначала Незнайка **сварил сырое куриное яйцо** себе на завтрак, а потом, вымыв котелок, вскипятил ещё одну порцию воды, чтобы сделать черный чай. Когда наш герой бросил в чай кусочек лимона, **цвет напитка стал заметно светлее**. Чай был такой вкусный, что Незнайка решил не идти дальше просто устроился поудобнее и стал любоваться **горением древесных поленьев**.*

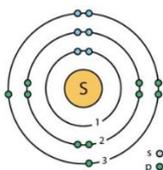
физические	химические
покрытой каплями росы	сварил сырое куриное яйцо
стали образовываться пузырьки	цвет напитка стал заметно светлее
	горением древесных поленьев

2. Установите соответствие между твёрдыми смесями и способами их разделения на составляющие.

- | | |
|--|--|
| А. Цинковые гранулы и деревянные опилки
Б. Мраморная крошка и железные опилки
В. Кристаллы йода и речной песок | 1. Добавление воды
2. Действие магнита
3. Возгонка (сублимация)
4. Обработка соляной кислотой |
|--|--|

А	Б	В
1	2	3

3. Определите, в каких утверждениях речь идёт о сере как об элементе «+», а в каких — как о простом веществе «-».



Порошок серы горит в кислороде.	элемент
Одним из важнейших серосодержащих минералов является пирит	элемент
Сера входит в состав веществ, образующих натуральную шерсть.	элемент
Самородная сера встречается в районах вулканической деятельности.	Простое вещество
Атомная доля серы в тиосульфате натрия составляет 2/7	элемент
Сера имеет 6 электронов на последнем электронном слое.	элемент

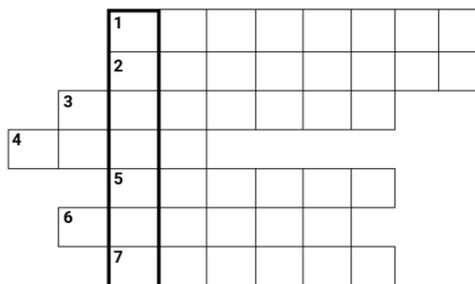
4. Соотнесите изображённые предметы с формулами веществ, из которых они состоят.

Варианты ответов:

№ изображения	Формула вещества
2	C
5	NaCl
4	Al
6	SiO ₂
1	Cu
3	H ₂ O



6. Вам предлагается разгадать кроссворд. Впишите недостающие слова — по горизонтали, а также слово, зашифрованное под номером по вертикали и обозначающее название одной из групп химических элементов.



По горизонтали:

1. Русское название элемента, в атоме которого 32 протона (**германий**)
2. Русское название элемента, атом которого содержит 13 электронов (**алюминий**)
3. Совокупность атомов с одинаковым зарядом атомных ядер это химический ...(**элемент**)
4. Неметалл, жидкий при 25°C и давлении 1 атм (**бром**)
5. Столбец Периодической системы элементов Д.И. Менделеева (**группа**)
6. Строка Периодической системы элементов Д.И. Менделеева (**период**)
7. Элемент, входящий в состав поваренной соли (**натрий**)

7. Самый распространённый во Вселенной элемент образует с самым распространённым на Земле элементом два хорошо известных соединения. Одно из них нередко называют даже «универсальным растворителем». Что представляет из себя второе вещество?

Запишите относительную молекулярную массу второго соединения.

Запишите название второго соединения.

Ответ: Самым распространённым на Земле элементом является кислород, а самым распространённым элементом во Вселенной – водород. Эти два элемента образуют друг с другом два соединения – воду (H_2O) и перекись водорода (H_2O_2). Молярная масса последней составляет 34 г/моль.

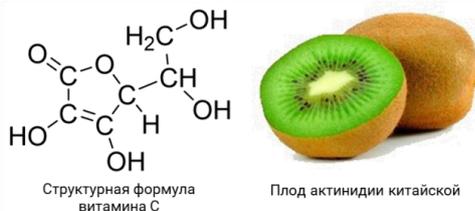
8. Некая дама решила после похода в фитнес-зал выпить кофе с пирожными, которые, как известно, относятся к весьма калорийным блюдам. В зале она 30 минут занималась аэробикой (расход энергии 450 ккал/час) и 30 минут провела на велотренажере (650 ккал/час). В таблице приведена калорийность эклеров с разными наполнителями (в расчёте на одно пирожное). Сколько и каких эклеров она может себе позволить, чтобы максимально компенсировать затраты энергии в спортзале и не перебрать при этом сладкого? Обратите внимание, что дама не привыкла оставлять пищу недоеденной. Если какие-то виды эклеров дама не смогла себе позволить, впишите в поле для ответа.

С заварным кремом	С масляным кремом	Со взбитыми сливками	С шоколадным кремом
182.1 ккал	194.0 ккал	150.6 ккал	197.4 ккал
			
<input type="text"/> шт.	<input type="text"/> шт.	<input type="text"/> шт.	<input type="text"/> шт.

Правильные ответы:

- С заварным кремом — 2
- С масляным кремом — 0
- Со взбитыми сливками — 1
- С шоколадным кремом — 0

8. Актинидия китайская (киви) является одним из фруктов-рекордсменов по содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С, структурная формула приведена на рисунке). Содержание этого витамина составляет 70 мг/плод.



Недельная потребность человека в витамине С составляет $3,5 \cdot 10^{-3}$ моль. Сколько плодов киви требуется

закупить семье из четырёх человек, чтобы полностью обеспечить потребность в витамине на неделю?

Решение.

Определим вначале молярную массу витамина С. Эмпирическая формула этого соединения легко может быть выведена из структурной формулы: $C_6O_6H_8$. Тогда молярная масса M составит:

$$M = 12 \cdot 6 + 16 \cdot 6 + 8 = 176 \text{ г/моль}$$

Недельная потребность семьи из 4 человек в витамине С составит:

$$m = 3,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 176 = 2,464 \text{ г}$$

Такая масса витамина содержится в $n = 2,464 / 0,07 = 35,2$ плодов. Следовательно, семье следует приобретать 36 плодов киви на неделю.

9. Сопоставьте тривиальные названия веществ с их формулами.

Стиральная сода (она же кристаллическая сода)	Na_3PO_4
Каустическая сода	$NaHCO_3$
Питьевая сода	$NaOH$
Кальцинированная сода	K_2CO_3
	$NaNO_3$
	$CaCO_3$
	$Ca(OH)_2$
	Na_2CO_3
	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
	$NaClO$

В каком из этих четырёх соединений массовая доля кислорода минимальна? В ответ запишите формулу этого вещества.

ответ:

Стиральная сода (она же кристаллическая сода) — $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

Каустическая сода — $NaOH$

Питьевая сода — $NaHCO_3$

Кальцинированная сода — Na_2CO_3

10. При взаимодействии широко распространённого на Земле оксида с фтороводородом образуется фторид, в котором массовая доля фтора составляет 73.1 %. Запишите формулу этого оксида.

Решение.

Определим молярную массу неизвестного элемента. Пусть фторид имеет состав $ЭF_n$.

Тогда $19n / (19n + Ar(Э)) = 0,731$ ($Ar(Э)$ – атомная масса неизвестного элемента, 19 – относительная атомная масса фтора).

При $n = 1$ $Ar(Э) = 7$, что соответствует литию, но оксид лития не является распространенным на Земле веществом.

При $n = 2$ $Ar(Э) = 14$, что соответствует азоту, но фтор будет окислять азот до высшей степени окисления.

При $n = 4$ $Ar(Э) = 28$, что соответствует кремнию. Оксид кремния широко распространен на Земле.