

Химия, 8 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 4 часа

Уважаемый участник олимпиады!

Перед Вами:

1. Текст заданий олимпиады.
2. Сопутствующие материалы (таблицы)
 - 2.1. ПСХЭ Д.И. Менделеева
 - 2.2. Таблица растворимости оснований, кислот и солей в воде
 - 2.3. Ряд активности металлов

Конечно, как всегда, можно использовать калькулятор.

Удачи!

*Он ... быстро читал ...
Но медленно бежал ...
Каждому свое: У всякого
Свой талант и свой выбор ...
Ирвин Шоу*

*День только к вечеру хорош,
Жизнь тем ясней, чем ближе к смерти,
Закону мудрому поверьте, -
День только к вечеру хорош!
Федор Сологуб (1913 г.)*

Задание 1. В гостях у Л. Якубовича на «Поле чудес» (max – 13 баллов)

Приз в студию!
Л. Якубович

В китайском языке более 12000 иероглифов. У них (в Китае) игра «Поле чудес» была бы бессмысленна и жестока!
Но мы в России!

Тема игры: «Рекорды Гиннеса: элементы и простые вещества»

Раунд 1. Самый, самый, самый ... (max 8 баллов)

Клеточки, как в «Поле чудес», – подсказки о числе букв в названии элемента или простого вещества...

1. Самое короткое (на русском языке) название химического элемента ...

1	2	3
---	---	---

Назовите два ...

2. Самое длинное (на русском языке) название химического элемента ...

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Назовите два ...

3. Так исторически сложилось, что из всех элементов, известных сегодня, только несколько носят «женские» имена, да и то лишь в русском варианте ...

Назовите три ...

4. Самый распространенный элемент в земной коре: 49% от массы земной коры ...

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

«он» - «образующий кислоты» (греч.)

5. Самый распространенный элемент во Вселенной, на него приходится примерно 90% всех атомов ...

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

«он» - «порождающий воду» (греч.)

6. Самый тяжелый среди металлов ($\rho = 22.590 \text{ г/см}^3$), который был открыт в 1803 г ...

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

«он» - «запах» (греч.)

7. Самый легкий среди металлов, у которого $\rho = 0.534 \text{ г/см}^3$...

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

«он» - «камень» (греч.)

8. Самый легкий газ ...

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

«он» - «порождающий воду» (греч.)

9. Самый тугоплавкий ($t_{\text{плав}} = 3420^\circ\text{C}$) металл ...

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

«он» - «тяжелый камень» (швед.)

Вертикали (нумерация вертикалей слева направо):

1. Элемент получен в Объединенном институте ядерных исследований в Научноград – городе на Волге Московской области под руководством Георгия Николаевича Флерова и назван в честь этого волжского города
2. Элемент получен в 1844 г К.К. Клаусом, профессором Казанского университета, и назван в честь России («имя» элемента в переводе с латинского - Россия)
3. Элемент был впервые синтезирован в России в 1998 г. и получил «имя» в честь советского физика-ядерщика, основателя Объединенного института ядерных исследований в Дубне
4. Элемент получил название в честь столицы России

Задание 2. Еще раз о «химических рекордах»: самый тяжелый газ Z

(max – 6 баллов)

При комнатной температуре (20-22°C) существует газ **Z** где-то примерно в 10 раз тяжелее воздуха ($M_r(\text{воздуха}) = 29$). Газ **Z** – самый тяжелый из всех (на сегодня) известных газов.

Информация о газе **Z**:

- а) Газ **Z** – это бинарное соединение, то есть состоящее из двух элементов **X** и **Y**.
- б) Молекула этого газа **Z** состоит из 7 атомов.
- в) Относительная молекулярная масса этого газа **Z** равна 298, то есть $M_r(\text{Z}) = 298$.
- г) Процентное содержание (массовая доля) элемента **X** в молекуле газа **Z** составляет 61.70% от массы молекулы **Z**.

Установите формулу газа **Z**.

Задание 3. Сколько? За что? Почему?

(max – 7 баллов)

В 2016 году исполняется 305 лет со дня рождения М.В. Ломоносова (1711-1765)

*Неподражаемый, бессмертный Ломоносов
Г.Р. Державин*

*Историк, ритор, механик, химик, минералог. художник и стихотворец ...
А.С. Пушкин*

Представьте, на машине времени мы переместились назад, в прошлое ... на 280 лет ...

Михайло Ломоносов в 1736 году как один из лучших и способных, едет в Германию для изучения металлургии и горного дела. Его фамилия, в «иностранных» бумагах, записана латинскими буквами:

L O M O N O S S O V
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Вопрос 1. Сколько?

Используя латинские буквы, входящие в фамилию ученого, запишите символы и названия химических элементов. Чем больше символов, тем выше ваш балл.

Вопрос 2. За что?

Догадайтесь ...

В 1748 году М.В. Ломоносов очень порадовал Елизавету Петровну – младшую дочь Петра I. Императрица повелела выдать Ломоносову 2000 рублей – огромную по тому времени

сумму. (Для сравнения: химическая лаборатория, построенная нашим земляком, обошлась ученому в 1344 рубля). За что получил гонорар ученый?

Подсказка: см. эпиграф – слова А.С. Пушкина:

А. За «минералогию»

В. За «картину»

С. За «химию»

Д. За «стихотворения (оды)»

Вопрос 3. Почему?

Догадайтесь ...

Гонорар (2000 рублей) М.В. Ломоносову доставили на двух подводах (возах). Сегодня вы 2000 рублей сможете спрятать в любом маленьком кармашке.

Почему использовали два воза?

Задание 4. Как Огонь Воду замуж взял (по Е. Пермяку) (max – 7 баллов)

Представьте, звучит «Попутная песня» Михаила Глинки, слова Нестора Кукольника, в исполнении Большого детского хора:

Дым столбом – кипит, дымится

Пароход...[?]

Пестрота, разгул, волнение,

Ожидание, нетерпение...

Веселится и ликует

Весь народ.

И быстрее, шибче воли

Поезд [?] мчится в чистом поле...

Попутная песня, Михаил Глинка, Нестор Кукольник, 15 июля 1840 г.

Фрагменты сказки Е. Пермяка.

«Рыжий разбойник Огонь пламенно полюбил холодную красавицу Воду. Только как Огню Воду замуж взять, чтобы себя не погасить и ее не высушить?»

[P.S. В те времена свахи Розы Сябитовой еще не было, но это не явилось препятствием к свадьбе Огня и Воды.]

И вот свадьба ...

«Пришла с жениховой стороны огневая родня: тетка Молния, да двоюродный брат Вулкан... С невестинной стороны пришли: старший братец Густой Туман, средний брат Косой Дождь и младшая сестричка Воды — Ясноглазая Роса...

Много ли, мало ли прошло времени, только родила мать Вода от отца Огня сына – богатыря... Хорошим сын богатырем вырос. Горяч, как родимый батюшка Огонь. А облик ... густ и белес, как Туман. Важен и влажен, как родимая матушка Вода. Силен, как Вулкан и Молния».

Вопрос 1. Как зовут сына Огня и Воды? Чем он полезен для человека?

Вопрос 2. «Попутная песня» (музыка М. Глинки, слова Н Кукольника) (смотрите эпиграф).

О каком «транспортном средстве», на котором путешествует автор (авторы) этой «Попутной песни», идет речь?

Задание 5. О техническом прогрессе ...

(max – 5 баллов)

*Вызывает интерес Ваш технический прогресс
Как у вас там сеют брюкву – С кожурою, или без?
Л.А. Филатов*

Конец XIX века ...

В 1896 году в мире было всего несколько автомобилей. Через 15 лет их количество исчислялось уже миллионами. Карл Бенц сконструировал автомобиль с бензиновым двигателем в 1885 году, а с 1888 года начал первый выпуск этих автомобилей после того, как его супруга Берта Бенц с двумя сыновьями 14 и 15 лет, в тайне от мужа, совершила на третьем автомобиле мужа «автомобильный пробег» к своей матушке – 106 км туда и столько же обратно. Обязательные остановки были у аптек, хотя все три члена экипажа были абсолютно здоровы.

Вопрос 1. Чем «привлекали» аптеки маму и ее сыновей?

Вопрос 2. Какова была главная цель Берты, пустившейся в этот «пробег» без ведома мужа?

Вопрос 3. Карл Бенц и другой великий инженер-изобретатель Готтлиб Даймлер объединились, и после 1926 года их фирма стала называться «Mercedes-Benz». Mercedes – это ...?

Вопрос 4. Эмблема фирмы – трехлучевая звезда в рулевом круге. Что она символизирует?

Задание 6. О массовой доле газа аммиака NH_3 в водном растворе

(max – 5 баллов)

Газ аммиак NH_3 лучше всех остальных газов растворим в воде. При нормальных условиях (0°C или 273K и давлении 101325 Па или 760 мм рт. ст.) в одном объеме воды может раствориться 1200 объемов аммиака NH_3 .

Рассчитайте процентное содержание (массовую долю) аммиака NH_3 в насыщенном при этих условиях растворе. Плотность воды: 1.0 г/см^3

Дополнительный вопрос:

При 20°C и $P = 101325\text{ Па}$ в 1 л воды растворится аммиака NH_3 ?

A. 1200 л B. > 1200 л C. < 1200 л

Задание 7. Планета Земля и ее земная кора ... (max – 6 баллов)

*Земля – планета не простая
Экзюпери*

*В теории мы знаем, что Земля вращается, но на практике этого не замечаем.
Со временем – то же самое.
Марсель Пруст*

Земля как шар состоит из следующих слоев:

- Ядро – самый центр Земли, далее
- Мантия- средний слой, далее
- Земная кора

Земная кора – самый верхний (ближе к нам), самый тонкий слой Земли. Его толщина:

- Под горами ≈ 70 км (это max)
- Под водами мирового океана 5-10 км (это min)
- Под равнинами $\rightarrow 35-40$ км.

Каких атомов – железа или магния – больше в земной коре и во сколько раз?

Массовые доли (процентное содержание) железа и магния в земной коре равны 5.1% и 2.1% соответственно. $A_r(\text{Fe}) = 56$; $A_r(\text{Mg}) = 24$

Задание 8. Элемент А один... а вот цены на изделия из элемента А отличаются в миллионы раз... (max – 4 балла)

Вопрос 1. Простое, но очень дорогое вещество, из элемента А, массой 14.62 карата (меньше 3 г) было продано 18 мая 2016 года на аукционе Christie's в Женеве за рекордные 56.7 млн долларов. **Что продавали?**

Вопрос 2. Стоит ли плакать из-за пустяков?

*Потеряли котятки
На дороге перчатки и в слезах
Прибежали домой ...
С.Я. Маршак*

Первоклассник Коля потерял из своего пенала предмет первой необходимости маленького школьника, содержащий более 3 г простого вещества А и не заплакал. Он знал, что мама купит «новый (новые)» и не будет его ругать сильно из-за потери. **Что потерял Коля?**

Задание 9. Определите формулу ... (max – 7 баллов)

Вопрос 1. Определите формулу частицы, в которой содержится 4 атома, 30 протонов и 32 электрона. Перед вами есть легальные информационные источники, которые вам выдало жюри.

Вопрос 2. Определите формулу частицы, в которой содержится 5 атомов, 11 протонов и 10 электронов. Перед вами есть легальные информационные источники, которые вам выдало жюри.

Задание 10. «Лед и пламень» ...

(max – 7 баллов)

Вопрос 1. Жара или холод?

*А вот они условия, а вот она среда,
А впрочем, для здоровья полезны холода ...
Ю. Ким (для фильма «12 стульев»)*

Так пела в фильме «12 стульев» несравненная Варвара Ивановна Катлевская во времена Остапа Бендера. Согласны ли вы с тезисом: «Сильный холод значительно безопаснее жары для здоровья человека». Ответ мотивируйте.

Вопрос 2. Лед Чудского озера ... (1242 г)

«Ледовая битва» или «Битва на льду Чудского озера». «Вспомним» 1242 год, пятое число, суббота ... Новгородский князь Александр Ярославович Невский разгромил войска рыцарей – врагов ...

Догадайтесь, в каком месяце это было?

- | | |
|-----------|------------|
| А. Январь | В. Февраль |
| С. Март | Д. Апрель |

Вопрос 3. «Пока горит свеча» ...

*Пока не меркнет свет,
Пока горит свеча ...
А. Макаревич*

Что есть огонь с точки зрения химии? Назовите признаки реакций горения. Дайте ответ, достойный восьмиклассника! (а не первоклассника!)