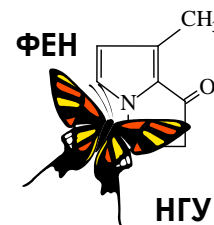




**51-я Всесибирская открытая олимпиада школьников**  
**Второй отборочный этап 2012-2013 уч. года**  
**Задания по химии**  
**8 класс**



*Дорогие ребята!*

*Вашему вниманию предлагается комплект заданий заочного тура Всесибирской олимпиады школьников по химии 2012-2013 года. В Вашем распоряжении почти полтора месяца времени и все доступные методические ресурсы: библиотеки, книги, задачники, Интернет и т.д. Единственное, о чем мы бы хотели Вас очень сильно попросить: постарайтесь выполнять задания максимально самостоятельно, не переписывая решения друг у друга.*

*Помните, что для того, чтобы попасть в число призеров, вовсе не обязательно правильно решить все задачи. Даже если Вам удастся найти частичное решение лишь к одному заданию, присылайте нам и его – для Вас это станет первым серьезным шагом на нелегком пути к познанию увлекательной и волшебной науки – химии. Мы, в свою очередь, будем знать о том, что где-то, может быть очень далеко от столицы Сибири, появился еще один любознательный школьник, интересы которого не ограничиваются дискотеками, развлекательными телепередачами, компьютерными играми и социальными сетями.*

*Для сокращения времени, затрачиваемого на проверку Ваших работ и процедуру подведения итогов, настоятельно просим Вас загружать Ваши решения на сайт и только в исключительных случаях посылать их нам по почте (но в этом случае Вы должны быть уверены, что мы получим их до 25.01.2013 г). Если у Вас нет возможности сканировать листы с решениями, попробуйте их сфотографировать, но обязательно затем проверьте, как они читаются на экране компьютера.*

*Успехов Вам во всех Ваших делах и начинаниях и с наступающим Новым годом!*

*С искренним уважением к Вам и Вашим педагогам и наставникам,*

*Методическая комиссия и жюри Всесибирской открытой олимпиады школьников.*

## Задание 1. «Новогодняя химия».

**Kak pozazyvaet praktika, nash traditsionnyj novogodnij findword vyzyvaet bol'shoj interes u shcol'nikov. Po mnogochislennym pros'bam dayom Vam vozmozhnost' blesnut' himicheskoy ehрудitsiej i v ehtom godu!**

Если Вы интересуетесь химией, то Вам волей-неволей приходится регулярно иметь дело с буквами латинского алфавита, поскольку именно такими буквами обозначают символы химических элементов. В адресованном Вам послании, написанном латинскими буквами, таких «спрятавшихся» элементов оказалось довольно много.



Вооружитесь Периодической системой и попробуйте отыскать в этом послании максимальное количество химических элементов. Правила простые:

- каждую букву можно использовать только один раз;
- символы, состоящие из двух букв, обязательно должны идти подряд, причем можно использовать последнюю букву предыдущего слова и начальную букву следующего;
- один и тот же элемент дважды искать не нужно.

**1.** Перепишите этот текст, выделяя обнаруженные Вами символы химических элементов заглавной буквой и отметив их в тексте жирным шрифтом, другим цветом, или взяв в рамочку. Ваша задача – найти как можно больше элементов, поэтому будьте внимательны! Например, в слове «*snegurochka*» Вы можете обнаружить 6 символов (**S**neg**U**r**O**CH**K**a), а можете и 7 (**S**Ne**g****U**r**O**CH**K**a).

**2.** Укажите, какие из обнаруженных Вами элементов относятся к неметаллам.

## Задание 2. «Двумерный мир».

В 2010 г. А. К. Гейму и К. С. Новосёлову была присуждена Нобелевская премия по физике за “новаторские эксперименты по исследованию двумерного материала – *графена*”. Графен представляет из себя слой атомов углерода, находящихся в  $sp^2$ -гибридизации и соединенных посредством  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в гексагональную двумерную кристаллическую решетку (рис.1). Правда, электроны в графене все еще движутся в трех измерениях. Но наука не стоит на месте, и ничто не мешает нам мысленно представить себе пока еще фантастический материал, в котором у электрона будет всего 2 степени свободы. Тогда, согласно основным законам физики и химии, состояние электрона в атоме будет описываться всего тремя квантовыми числами:

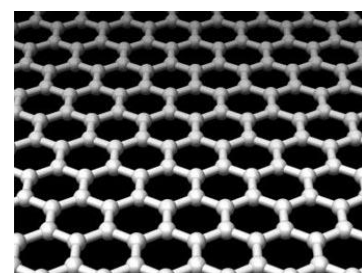


Рис. 1. Двумерная решетка графена

главным  $n = 1, 2, 3, \dots$ ;

магнитным  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm (n-1)$ ;

спиновым  $s = \pm 1/2$ ,

то есть будет отсутствовать орбитальное число  $l$ , а форма орбитали будет определяться значением магнитного квантового числа  $m$ . В таком двумерном мире Периодическая система элементов выглядела бы примерно так, как показано на рис. 2.

А <sup>1</sup>							Б <sup>2</sup>		
В <sup>3</sup>	Г <sup>4</sup>					Д <sup>5</sup>	Е <sup>6</sup>	Ж <sup>7</sup>	З <sup>8</sup>
И <sup>9</sup>	К <sup>10</sup>					Л <sup>11</sup>	М <sup>12</sup>	Н <sup>13</sup>	О <sup>14</sup>
П <sup>15</sup>	Р <sup>16</sup>	С <sup>17</sup>	Т <sup>18</sup>	У <sup>19</sup>	Ф <sup>20</sup>	Х <sup>21</sup>	Ц <sup>22</sup>	Ч <sup>23</sup>	Ш <sup>24</sup>
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....



Рис. 2. Двумерная Периодическая система элементов

1. Напишите полные электронные конфигурации элементов Д, Е, Ж и З. С помощью квантовых ячеек изобразите распределение электронов на внешнем (валентном) уровне. Укажите возможные валентности для этих элементов.
2. В какой группе двумерной ПС оказались элементы, образующие устойчивые одноатомные молекулы (аналоги инертных газов), а в каких – наиболее активные неметаллы (аналоги галогенов) и наиболее активные металлы (аналоги щелочных металлов)? Напишите формулы двумерных аналогов для NaCl, BeF<sub>2</sub>, HBr.
3. Какой элемент двумерной ПС образует наиболее устойчивую двухатомную молекулу? Аналогом какого элемента обычной ПС мы можем назвать его за это свойство?
4. Какой элемент служит основой органической химии в трехмерном мире? А какой мог бы послужить основой для двумерной органической химии?
5. Сформулируйте «правило октета» для привычного трехмерного мира и аналогичное правило для двумерного мира.
6. Руководствуясь основными законами физики и химии, предскажите: атомы каких элементов будут иметь бóльшие радиусы – обычные галогены или их двумерные аналоги? Напишите формулы всех соединений, которые могут образовывать между собой элементы Ч и Ж.

### Задание 3. «Горящее море».

*«А лисички  
Взяли спички,  
К морю синему пошли,  
Море синее зажгли...  
Долго, долго крокодил  
Море синее тушил  
Пирогами, и блинами,  
И сушёными грибами».*



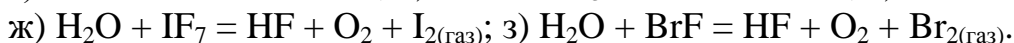
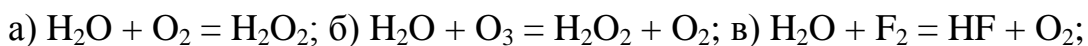
К. Чуковский. Путаница.

В 2012 г исполнилось 210 лет со дня рождения известного русского ученого Германа Ивановича Гесса, который является основоположником современной термохимии. Согласно следствию из его закона, тепловой эффект химической реакции равен сумме теплот образования продуктов за вычетом суммы теплот образования реагентов (с учетом стехиометрических коэффициентов). Теплоты образования простых веществ в их устойчивых состояниях (например, для кислорода это O<sub>2(г)</sub>) равны нулю.

По Википедии, «горение – сложный физико-химический процесс превращения компонентов горючей смеси в продукты сгорания с выделением теплового излучения, света и лучистой энергии. Описать природу горения можно как бурно идущее окисление». Опытным путем установлено, что смесь может гореть, если в ходе взаимодействия выделяется более 1,5 кДж тепла на 1 г исходных веществ.

Эти знания помогут нам установить, можно ли все-таки поджечь море (для простоты будем считать, что оно состоит из чистой воды), если окружить его не воздушной атмосферой, а чистым кислородом или какими-то другими газами, обладающими сильными окислительными свойствами.

**1.** Для начала уравняйте предполагаемые реакции окисления воды в атмосфере различных газов:



**2.** Вычислите тепловые эффекты реакций, приведенных в п. 1.

Необходимые Вам для расчета стандартные теплоты образования реагентов и продуктов приведены в таблице:

Вещество	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{O}_3$	$\text{HF}$	$\text{OF}_2$	$\text{NF}_3$	$\text{N}_2\text{F}_4$	$\text{IF}_7$	$\text{I}_{2(\text{газ})}$	$\text{BrF}$	$\text{Br}_{2(\text{газ})}$
$Q_{\text{образ}}$ , кДж/моль	286	136,1	-142,5	273,3	25,2	131,7	22	229,8	-57,5	42,4	-29,6

**3.** Рассчитайте теплоту сгорания 1 г стехиометрической (смешанной в необходимом по уравнению реакции соотношении) смеси для реакций, которые протекают с выделением тепла, и установите, в атмосфере каких газов море все-таки можно поджечь. В какой атмосфере море будет гореть самым жарким пламенем?

**4.** Ну а теперь, когда Вы, наконец, узнали, как поджечь море, порекомендуйте крокодилу два вещества, которые можно было бы использовать вместо пирогов и блинов, чтобы потушить так неосмотрительно зажженное Вами море.