

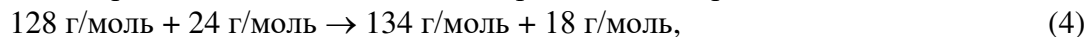
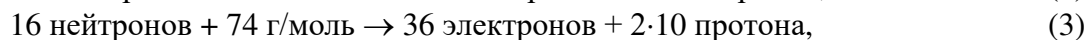
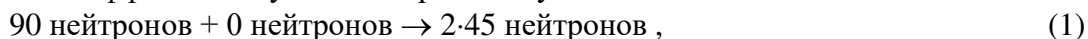
## 7-8 КЛАСС

(продолжительность – 3 часа; общее количество баллов 100)

(во всех расчётах атомные массы элементов округлены до целых чисел (кроме  $A(\text{Cl})=35.5$  г/моль))

### Задача 1

Ниже приведены пять зашифрованных уравнений реакции, в которых указаны не привычные формулы химических элементов, а различные характеристики атомов и молекул участников реакций. Стехиометрические коэффициенты указаны через знак умножения.

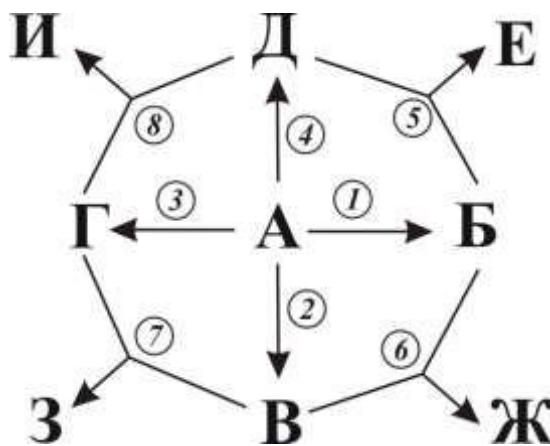


Известно, что реакции (1) и (5) – *реакции соединения* с участием простых веществ; реакции (2) – (4) – *реакции нейтрализации*. Расшифруйте зашифрованные реакции.

(20 баллов)

### Задача 2

Простое вещество **А** образовано самым распространённым элементом в земной коре. Вещества **Б**, **В**, **Г** и **Д** – бинарные соединения. Вещества **Е**, **Ж**, **З** и **И** содержат по три элемента. В реакции 1, 2, 3 и 4 вступают только простые вещества. Все эти простые вещества хорошо знакомы любому, кто даже не увлекался химией. Известно, что разница молекулярных масс веществ **А** и **Б** равна 8 г/моль, веществ **А** и **В** – 32 г/моль, веществ **А** и **Д** – 12 г/моль, а веществ **А** и **Г** – 14 г/моль. Соединения **З** и **И** неустойчивы и в чистом виде не выделены. Соединения **Е** и **Ж** плохо растворимы в воде, но при взаимодействии **Е** с **И** и **Ж** с **З**, осадки растворяются (*реакции 9 и 10*). Вещество **В** имеет характерный запах «жжёной спички», а вещество **Д**, напротив, совсем не пахнет. Вместе с тем, именно **Д** представляет собой наибольшую угрозу в связи с проблемой глобального потепления. Особое место на нашей планете занимает вещество **Г**. В значительной степени все мы, люди (и другие живые существа) состоим из **Г**.

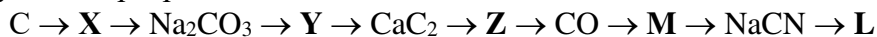


Определите все зашифрованные соединения **А-И**. Напишите уравнения *реакций 1-10*. Назовите все вещества.

(20 баллов)

### Задача 3

Укажите химические вещества и напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



О веществах **X**, **Y**, **Z**, **M** и **L** дополнительно известно:

| Соединение                  | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> | <b>M</b> | <b>L</b> |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $\omega_{\text{C}}, \%$     | 27.27    | 12.00    | 92.31    | 44.44    | 18.46    |
| агрегатное состояние (н.у.) | газ      | твёрдое  | газ      | жидкость | твёрдое  |

(20 баллов)

### Задача 4

Этот драгоценный минерал уже более полувека считается самым редким на Земле. С момента его обнаружения в 1957 году до 2001 года было найдено всего три (!) кристалла этого минерала. Найденные в начале 21 века мельчайшие образцы этого минерала настолько малы, что не могут быть подвергнуты огранке. Вместе с тем, кристалл считается драгоценным, если он может быть огранён. Так вот до настоящего времени известно лишь около 25 огранённых образцов этого минерала. Речь идёт о минерале *пейнит*, который был так назван в честь своего первооткрывателя известного английского минералога Артура Пейна. Первый образец этого минерала обнаружили в 1956 году в Мо-гоке (Мьянма). *Пейнит* очень красивый минерал. Его цвет яркий, глубокий красновато-коричневый.

По своим минералогическим характеристикам близок к рубину. Занесён в Книгу Рекордов Гиннеса как самый редкий минерал в мире.

Уникальной особенностью этого минерала является его химический состав. Есть два химических элемента, которые вместе практически никогда не встречаются в природе: это бор и цирконий. Наряду с этими элементами в состав *пейнита* также входят алюминий, кислород и жизненно важный для живых организмов элемент **X**, основным источником которого для нас являются молочные продукты. Массовые доли бора, циркония, алюминия, элемента **X** и кислорода соответственно равны: 1.6345%, 13.5215%, 36.1070%, 5.9435% и 42.7935%. Определите элемент **X**. Установите химическую формулу *пейнита* и запишите её в виде последовательности оксидов, из которых он состоит, входящих в его состав. Какой элемент самый распространённый в земной коре? Определите химическую формулу этого минерала.

(10 баллов)

#### Задача 5

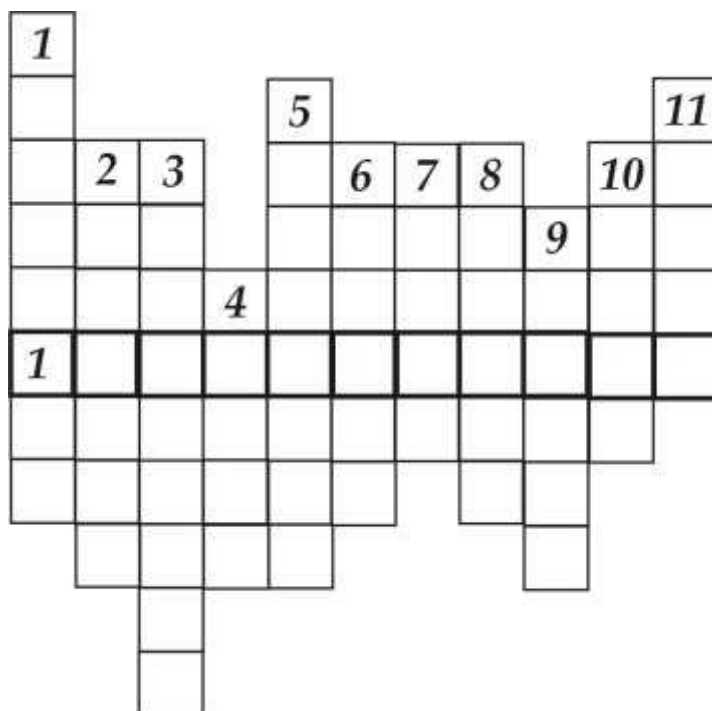
Карбонат ртути (I) прокалили при 130°C (*реакция 1*). Масса исходного карбоната уменьшилась на 9.524%. Затем твёрдый остаток грязно-желтого цвета (*остаток 1*) прокалили в закрытом сосуде при 450°C (*реакция 2*). Затем, охладив и открыв сосуд, новый остаток (*остаток 2*) взвесили – вновь наблюдали потерю массы (2.00% от исходной). Какие процессы происходили в системе (*реакции 1-2*)? Каков качественный и количественный состав *остатков 1-2*? Сколько атомов (в молях) углерода и кислорода «улетело» в ходе всех реакций, если исходное количество карбоната ртути (I) было 1 моль (ответ округлите до сотых)? (принять, что масса ртути в реакционной системе не меняется)

(18 баллов)

#### Задача 6

Разгадайте кроссворд.

**По вертикали:** 1. Название этого элемента связано с тем, что примесь этого элемента сопровождая оловянные руды, мешала выплавке олова, переводя его в пену шлаков («пожирал олово как волк овцу»). 2. Один из семи металлов древности, символизировал Луну. 3. Своим названием этот элемент обязан цвету его солей (от греческого – «светлозелёный»). В своём названии содержит последовательность из пяти букв, полностью повторяющуюся в названии его соседа по Периодической системе. 4. Этот элемент предсказал Д.И. Менделеев, который назвал его «тримарганец». Официальное название было дано в честь названия главной реки той страны, в которой он был открыт. 5. Назван в честь учёного, который был автором и соавтором открытия десяти химических элементов. 6. Один из двух химических элементов, открытых в период алхимии. 7. Благороден, «любит» лечить людей своими ваннами. 8. Название этого химического элемента было заимствовано из древнеегипетского языка, где оно означало «сода». 9. Этот элемент назван в честь героя древнегреческой мифологии – из зубов поверженного им дракона, посаженных в землю, выросли воины «спарты». 10. Назван в по аналогии с названием известного красителя, цвет которого характерен для спектра этого элемента. 11. Самый лёгкий металл.



**По горизонтали:** 1. Химический элемент, вначале названный в честь учёного, возглавлявшего «атомный проект» в СССР. Впоследствии переименован в честь английского учёного, предложившего планетарную модель атома.

(12 баллов)