

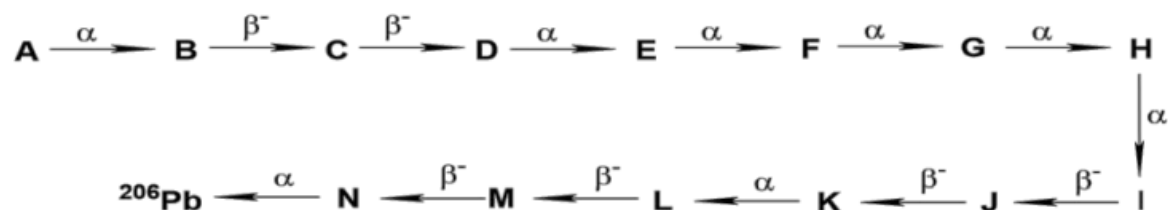
### Задача 6.

Безусловно, каждому известно, что химия изучает различные вещества и их превращения. Однако в нашей любимой науке речь идёт не только о химических процессах. Существует отдельная большая область, изучающая ядерные реакции, называемая *радиохимией*.

Среди всех путей радиоактивного распада наиболее распространёнными являются два:  $\alpha$ -распад, сопровождающийся испусканием ядра атома гелия  ${}^4_2\text{He}$ , и  $\beta^-$ -распад, в результате которого из ядра вылетает электрон и элементарная частица антинейтрино  $\bar{\nu}$ , не имеющая массы и заряда.

1. Запишите общие схемы процессов  $\alpha$ - и  $\beta^-$ -распадов, считая, что в них вступает ядро элемента  $X$  с массовым числом  $M$  и зарядом  $Z$ , а образуется ядро элемента  $Y$ .

Природные радиоактивные ядра, к которым относится и **A**, зачастую претерпевают целый каскад превращений, образуя большие семейства. Одно из них представлено на рисунке:

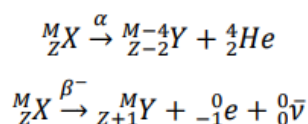


2. Расшифруйте ядра A–N, представленные на схеме превращений.

### Рекомендации к решению

Для решения задачи необходимо вспомнить два фундаментальных закона, которые обязательно выполняются в данном случае. В ходе любых радиоактивных превращений суммарные массы и заряды должны сохраняться.

Поскольку в ходе  $\alpha$ -распада ядро испускает  $\alpha$ -частицу  ${}^4_2\text{He}$ , то заряд ядра уменьшается на 2, а масса – на 4. Аналогично в случае  $\beta^-$ -распада заряд ядра увеличивается на 1, а масса не изменяется:



Основываясь на приведённых выше схемах распадов, расшифруем цепочку превращений A  $\rightarrow$   ${}^{206}\text{Pb}$ , двигаясь в обратную сторону:

N	M	L	K	J	I	H
${}^{210}\text{Po}$	${}^{210}\text{Bi}$	${}^{210}\text{Pb}$	${}^{214}\text{Po}$	${}^{214}\text{Bi}$	${}^{214}\text{Pb}$	${}^{218}\text{Po}$
G	F	E	D	C	B	A
${}^{222}\text{Rn}$	${}^{226}\text{Ra}$	${}^{230}\text{Th}$	${}^{234}\text{U}$	${}^{234}\text{Pa}$	${}^{234}\text{Th}$	${}^{238}\text{U}$

Критерии оценивания	
1. Общие схемы процессов $\alpha$ - и $\beta^-$ -распадов	по 3 балла
2. Установление ядер A-N	по 1 баллу
<b>Итого</b>	<b>20 баллов</b>







