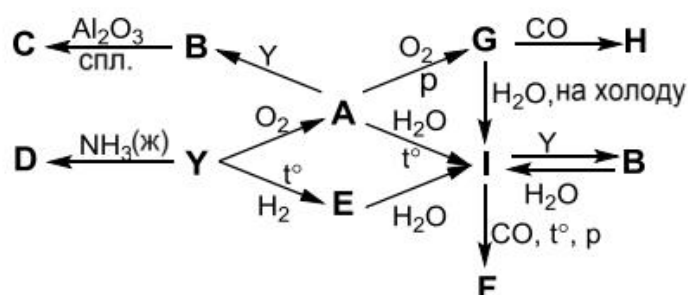


4. Содержание важнейших биоэлементов **X** и **Y** (**X** и **Y** – металлы) в виде ионов в организме человека составляет 170 г **X** и 90 г **Y**. Один из металлов сосредоточен в клетках, а другой – в межклеточных жидкостях. Избыток ионов **Y** не вреден для организма, тогда как избыток ионов **X** угнетает сердечную деятельность.

- 1) Назовите металлы **X**, **Y**. Какой металл сосредоточен в клетке, а какой в межклеточном веществе?
- 2) Какие соли металла **Y** и для чего используются/использовались в медицине? (4 примера)
- 3) Расшифруйте вещества **A–I**, если известно, что массовая доля кислорода в **A** составляет 41.04%. Напишите уравнения реакций, обозначенных на схеме.



№4

Большое содержание в организме говорит о том, что неизвестные металлы являются довольно распространенными, относительно простыми и, вероятно, схожими по свойствам. Речь в задаче идет о калии и натрии. Смысл размещения разных ионов в клетке и вне клетки состоит в том, что каждый из них переносится в клетку/из клетки, но в разных количествах. Результатом этого процесса является накопление положительного заряда вне клетки и образование разности электрических потенциалов на её мембране, что приводит к расщеплению АТФ. Также перекачивание этих двух ионов металлов необходимо для сохранения клеточного объёма, для транспорта аминокислот и т.д. Калий требуется для белкового синтеза, гликолиза, фотосинтеза и т.д., и поэтому его ионы сосредоточены в клетке, а ионы натрия – вне клетки.

Проверим, какой же металл является металлом **Y**. Массовая доля кислорода в соединении **A** соответствует пероксиду натрия Na_2O_2 . Следовательно, металл **Y** – натрий.

Примерами использования солей натрия являются: NaHCO_3 (для понижения кислотности в желудке), NaI (поддерживает запасы иода в организме), NaBr (ранее использовался как успокоительное и противосудорожный препарат), NaF (способствует усвоению кальция в процессе минерализации, способствует увеличению костной массы).

Вещества, зашифрованные на схеме:

| | | | | | |
|----------|-------------------------|----------|--------------------------|----------|---------------|
| A | Na_2O_2 | E | NaH | I | NaOH |
| B | Na_2O | F | HCOONa | Y | Na |
| C | NaAlO_2 | G | NaO_2 | | |
| D | NaNH_2 | H | Na_2CO_3 | | |

Реакции, зашифрованные на схеме:

- 1) $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$
- 2) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$
- 3) $2\text{NaOH} + 2\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$ при t°
- 4) $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{O}$

- 5) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH}$
- 6) $\text{Na}_2\text{O}_{(\text{к})} + \text{Al}_2\text{O}_3 = 2\text{NaAlO}_2$ сплавление при t°
- 7) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 = \text{NaO}_2$
- 8) $2\text{NaO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$
- 9) $\text{NaO}_2 + \text{CO} = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- 10) $2\text{Na} + 2\text{NH}_{3(\text{ж})} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
- 11) $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$
- 12) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$
- 13) $\text{NaOH} + \text{CO} = \text{HCOONa}$

Рекомендации к оцениванию:

1. Определены **X** и **Y** — по 0,75 балла $0,75 \times 2 = 1,5$ балла
2. Соотнесено расположение металлов в клетке — по 0,5 балла $0,5 \times 2 = 1$ балл
3. Приведены примеры использования солей **Na** в качестве лекарств, указано, для чего они применяются — по 0,5 балла $0,5 \times 4 = 2$ балла
(0,25 балла без указания применения)
4. Расшифрованы вещества **A–I** — по 0,25 балла $0,25 \times 9 = 2,25$ балла
5. Записаны реакции, зашифрованные на схеме — по 0,25 балла $0,25 \times 13 = 3,25$ балла
(если неправильно расставлены коэффициенты — 0,1 балла за реакцию)

ИТОГО:

10 баллов