Ионный состав и нитраты

Имя: _____ Класс: _____

1. Протокол скважины: заполните столбец мг-экв/л

Ион	мг/л	Масса экв.	мг-экв/л
Ca^{2+}	96,2	20,04	
Mg^{2+}	29,2	12,15	
Na^{+}	66,7	22,99	
K^{+}	3,9	39,10	
Σ катионов			
HCO_3^{-}	366	61,02	
SO_4^{2-}	96	48,03	
Cl^{-}	71	35,45	
NO_3^{-}	12,4	62,00	
Σ анионов			

2. Расхождение баланса (Σк − Σа) : (Σк + Σа) × 100 % = _____ %. Можно ли доверять протоколу?

3. Общая жёсткость = _____ °Ж. Соответствует ли нормативу для водопровода (7,0) и для скважин (10)?

4. Тип воды по преобладающим аниону и катиону:

5. В другом протоколе той же скважины сульфатов — 960 мг/л. Посчитайте сумму анионов. Что можно сказать о таком протоколе?

2. Нитраты (норматив — 45 мг/л по NO_3^-; M(N) = 14,01, M(NO_3^-) = 62,00)

6. «Нитраты по азоту — 15 мг/л». В пересчёте на NO_3^-: _____ мг/л; норматив превышен в _____ раза.

7. Колодец — 70 мг/л NO_3^-, скважина — 20 мг/л. Наибольшая доля колодезной воды в смеси, соответствующей нормативу: _____. Решение:

8. Воду с 66,4 мг/л NO_3^- кипятили, пока не испарилось 20 % объёма. Концентрация стала _____ мг/л. Вывод:

Ключ для учителя: «Ионный состав и нитраты»

10–11 класс

1. Ca^{2+} 4,80; Mg^{2+} 2,40; Na^{+} 2,90; K^{+} 0,10 — Σк = 10,20. HCO_3^{-} 6,00; SO_4^{2-} 2,00; Cl^{-} 2,00; NO_3^{-} 0,20 — Σа = 10,20.
2. ≈ 0 % — баланс сходится, протоколу можно доверять.
3. 4,80 + 2,40 = 7,2 °Ж: чуть выше норматива для водопровода, в пределах норматива для скважин.
4. Гидрокарбонатная кальциевая (HCO_3^{-} ≈ 59 % мг-экв анионов, Ca^{2+} ≈ 47 % катионов).
5. SO_4^{2-} ≈ 19,99 мг-экв/л, Σа ≈ 28,19 против Σк = 10,20 — расхождение ≈ 47 %. В протоколе ошибка (вероятно, 960 вместо 96); вывод о превышении норматива по сульфатам делать нельзя.
6. 15 × 62,00 : 14,01 ≈ 66,4 мг/л; 66,4 : 45 ≈ 1,5 раза.
7. $70x + 20(1 - x) \le 45 \rightarrow x \le 0{,}5$ — не больше половины.
8. 66,4 : 0,8 = 83 мг/л. Кипячение не убирает нитраты, а повышает их концентрацию.