Протокол анализа воды

Имя: _____ Класс: _____

Пробы: **А** — водопровод, **Б** — скважина 60 м, **В** — колодец 8 м. Данные учебные, нормативы — СанПиН 1.2.3685-21.

Показатель, единицы	Норматив	А	Б	В
pH	6–9	7,4	7,2	6,8
Мутность, ЕМФ	≤ 2,6	0,8	4,1	1,2
Железо, мг/л	≤ 0,3	0,12	1,9	0,18
Марганец, мг/л	≤ 0,1	0,02	0,24	0,03
Жёсткость, °Ж	≤ 7,0*	4,8	9,6	6,2
Нитраты, мг/л	≤ 45	6,1	2,3	78
Хлориды, мг/л	≤ 350	24	18	96
Сульфаты, мг/л	≤ 500	38	112	140
Минерализация, мг/л	≤ 1000*	310	640	720
ОМЧ, КОЕ/мл	≤ 50	4	12	140
Колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	0	0	0	12

* Для водопровода. Для колодцев и скважин: жёсткость — до 10 °Ж, минерализация — до 1500 мг/л. Колиформные бактерии: 0 — не обнаружены (должны отсутствовать).

1. Найдите превышения и посчитайте кратность (результат : норматив)

Проба	Показатель	Расчёт: результат : норматив	Кратность

2. Заключение по пробе Б: что превышено, почему вода рыжеет на воздухе, как её очистить?

3. Заключение по пробе В: что превышено, откуда это могло попасть в колодец, что делать?

4. Жёсткость: Ж = $[Ca^{2+}] : 20{,}04 + [Mg^{2+}] : 12{,}15$. Вода содержит 120 мг/л кальция и 36,5 мг/л магния. Ж = _____ °Ж. Соответствует ли нормативу для водопровода? Для скважин?

5. Из 1 л воды пробы Б выпарили всю воду и получили 0,64 г солей. Минерализация = _____ мг/л.

Ключ для учителя: «Протокол анализа воды»

8–9 класс

1. Б: железо 1,9 : 0,3 = 6,3; марганец 0,24 : 0,1 = 2,4; мутность 4,1 : 2,6 = 1,6; жёсткость 9,6 : 7,0 = 1,4 (по нормативу водопровода; по нормативу для скважин 10 °Ж — допустимо). В: нитраты 78 : 45 = 1,7; ОМЧ 140 : 50 = 2,8; колиформные бактерии обнаружены (не допускаются). Проба А соответствует всем нормативам.
2. Б: превышены железо, марганец, мутность. Железо в подземной воде растворено как бесцветное Fe^{2+}, на воздухе окисляется до Fe^{3+} и выпадает рыжими хлопьями. Очистка — обезжелезивание: аэрация и фильтрация или каталитическая загрузка; при желании — умягчение.
3. В: нитраты, ОМЧ, колиформные бактерии. Источники — удобрения, навоз, септик или выгребная яма выше по склону, поверхностный сток. Устранить источник, вычистить и продезинфицировать колодец, обеззараживать воду; нитраты — обратный осмос. Кипячение нитраты не убирает.
4. 120 : 20,04 + 36,5 : 12,15 = 6,0 + 3,0 ≈ 9,0 °Ж (точнее 8,99). Для водопровода (7,0) — не соответствует; для скважин (10) — соответствует.
5. 640 мг/л — в пределах норматива 1000 мг/л.