

10-1

1. На первом слайде было указано, что точке конца титрования соответствует переход окраски из красной в синюю. Следовательно, объем титранта, пошедшего на анализ, составляет 10,8 мл. *(1 балл)*
2. Поскольку образующийся комплекс имеет состав 1:1, количество ионов жесткости в аликвоте равно количеству трилона, пошедшего на титрование:
 $n = 0.025 \cdot 10.8 = 0.27$ мкмоль
Соответственно, в 1 л исследуемого раствора будет содержаться в $1000/20 = 50$ раз больше ионов жесткости:
 $C = 0.27 \cdot 50 = 13.5$ мкмоль/л ($1.35 \cdot 10^{-5}$ моль/л)
(3 балла за расчет; если расчет проводился по появлению фиолетовой окраски – 2 балла)
3. Оценим погрешность определения. Как было указано, результаты сходились в пределах 0.1 мл. Этой величине соответствует изменение концентрации
 $0.1 \cdot 0.025/20 = 0.125$ мкмоль/л
Тогда правильный ответ: $(1.35 \pm 0.01) \cdot 10^{-5}$ моль/л
(2 балла за попытку оценить погрешность)
4. В сильнощелочном растворе выпадут гидроксиды металлов. В сильноокислом – происходит гидролиз (протонирование) трилона.
(1 + 1 = 2 балла)
Итого: 8 баллов

10-2

1. Поскольку образующийся комплекс имеет состав 1:1, количество ионов жесткости в аликвоте равно количеству трилона, пошедшего на титрование:
 $n = 0.025 \cdot 10.3 = 0.2575$ мкмоль
Соответственно, в 1 л исследуемого раствора будет содержаться в $1000/20 = 50$ раз больше ионов жесткости:
 $C = 0.2575 \cdot 50 = 12.875$ мкмоль/л ($1.29 \cdot 10^{-5}$ моль/л)
(3 балла за расчет; если расчет проводился по появлению фиолетовой окраски – 2 балла)
2. Оценим погрешность определения. Как было указано, результаты сходились в пределах 0.1 мл. Этой величине соответствует изменение концентрации
 $0.1 \cdot 0.025/20 = 0.125$ мкмоль/л
Тогда правильный ответ: $(1.29 \pm 0.01) \cdot 10^{-5}$ моль/л
(2 балла за попытку оценить погрешность)
3. Синий цвет обусловлен образованием амминокомплексов меди *(1 балл)*
4. В сильнощелочном растворе выпадут гидроксиды металлов. В сильноокислом – происходит гидролиз (протонирование) трилона.
(1 + 1 = 2 балла)
Итого: 8 баллов