

#### Задача 4.

*“...чтобы стал он академик, знаменитый меж людей,  
дай ему, отчизна, денег на лопаты и на клей -  
черепки он будет клеить, взмыв над мертвою водой,  
и историю лелеять на ладони молодой.”*

*Бахыт Кенжеев*

Около двадцати лет назад юный (в те времена) химик А.Б. в конце апреля уговорил своих родителей поехать в Новгород, который в те времена не было принято называть Великим. Когда они добрались до реки, А.Б. попросил остановить машину, спустился к воде и через несколько минут вернулся, радостно демонстрируя найденный небольшой темный предмет. Цель поездки была достигнута, и он был готов возвращаться домой.

Отмыв свою находку от загрязнений, А.Б. обнаружил, что она представляет собой диск (диаметр ~4,5 см, толщина ~0,5 см, вес ~90 г) темного цвета. Отделив от находки небольшой образец (2,00 г), А.Б. растворил его в 5 мл концентрированной азотной кислоты (65%, пл. 1,39 г/см<sup>3</sup>) и разбавил раствор до 100 мл (р-р I). Полученный раствор был оттитрован 0,2 М раствором NaOH, а также щелочь была оттитрована полученным раствором. Результаты титрования представлены в таблице.

V аликвоты, мл	10 мл р-ра I	50 мл NaOH
pH исходного раствора	~1	~12
V титранта до появления осадка, мл	16,6	2,1
pH появления осадка	~6	~12
V титранта окончания осаждения, мл	21,5	21,0
pH окончания осаждения	~10	~7
Масса осадка, г	0,276	0,534
Масса после прокаливания, г	0,215	0,452

1. Как называется река, на берегу которой произошло это событие?
2. Определите, из какого материала был сделан найденный предмет.
3. Установите состав осадков образующихся в процессе титрования.
4. Каково строение соединений, выпадающих в осадок?

5. Напишите уравнения реакций, используемых для анализа.

6. Каково было историческое назначение находки.