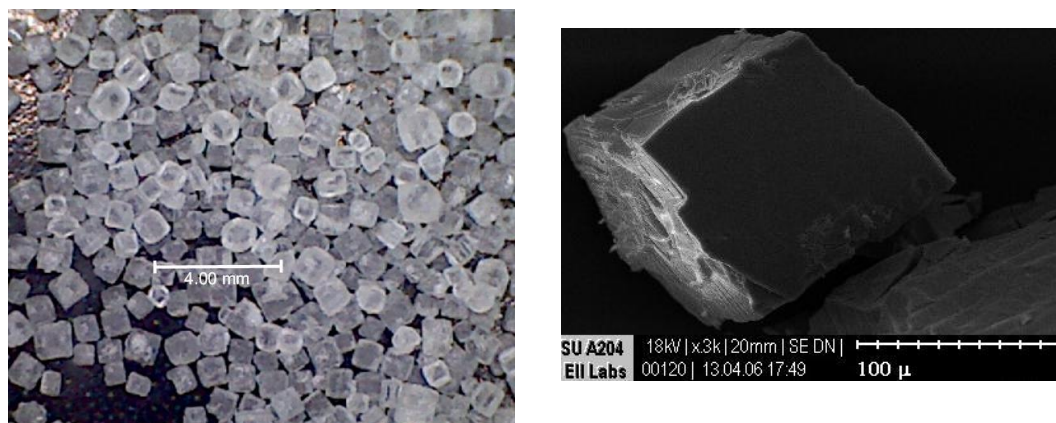


ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЗАДАЧА

Увод

Решението на поставената експериментална задача дава възможност да се определят плътност и обем на насипни, разтворими материали (захар, сол и др.), за които конвенционалните методи чрез потапяне в течност са неприложими. Готварската сол (NaCl) например, се състои от монокристали с микронни размери (фиг. 1) и настоящата задача е свързана с определяне плътността на самите кристали.



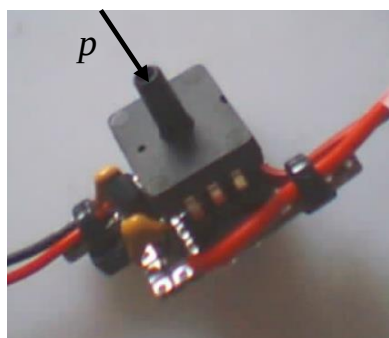
Фиг. 1. Снимки на кристали от NaCl, направени с оптичен и сканиращ електронен микроскоп.

Уреди и материали

- Пластмасова спринцовка – 50 ml1 бр.
- Датчик за налягане (работен диапазон: 0 – 2 atm)1 бр.
- Мултицет1 бр.
- Батерия 9 V1 бр.
- Съд с насипен материал (NaCl) с маса – (20.00 ± 0.01) g1 бр.
- Милиметрова хартия.2 л.

Указания

- Разполагате с диференциален датчик на налягане, който мери разликата Δp между подаденото на датчика налягане p и атмосферното налягане p_0 : $\Delta p = p - p_0$. Приемете, че отчетеното с датчика напрежение U , зависи линейно от разликата в налягането: $\Delta p = a + bU$.



- Датчикът на налягане издържа до 2 atm.
- Изходното напрежение на датчика U се измерва на двете му свободни клеми.
- Датчикът на налягане се захранва с батерия 9 V. Изключвайте батерията от веригата, когато не работите продължително време с датчика.

- Можете да изваждате датчика от шлауха, както и буталото на спринцовката.
- Не изваждайте памучната тапа от върха на спринцовката.

Задачи

1. Калибриране на датчика.

- 1.1. Предложете, като опишете накратко и обосновайте теоретично, процедура за калибриране на датчика. Калибровката трябва да позволява от измереното напрежение да се определи относителното налягане $p/p_0 = f(U)$. Обмислете предварително необходимите мерки, които трябва да вземете, за да са в сила вашите теоретични допускания. [3 т.]

Забележка: Приемете въздуха за идеален газ.

- 1.2. Направете необходимите измервания по предложената от вас процедура. Представете данните таблично и оценете грешките на единичното измерване. [1.5 т.]
- 1.3. Представете графично, по подходящ за по-нататъшна обработка начин, вашите данни. [1 т.]
- 1.4. На базата на вашите резултати, определете в явен вид калибровъчната функция $p/p_0 = f(U)$. Оценете грешките в получените от вас параметри на тази зависимост. [4 т.]

2. Определяне на реалния, неизвестен обем на насипен материал от NaCl.

- 2.1. Предложете, като опишете накратко и обосновайте теоретично, процедура за определяне на истинския обем на кристалите от NaCl, използвайки резултатите, получени в зад. 1. Начертайте схема на използваната установка. [4.5 т.]
- 2.2. Извършете необходимите измервания по предложената от вас процедура, представете данните таблично и графично. [2 т.]
- 2.3. Използвайки получените от вас данни (и тези от зад.1), определете истинския обем на кристалите NaCl. Оценете абсолютната и относителна грешки във вашия резултат. [2 т.]

3. Използвайки резултатите от зад.2, определете плътността на NaCl. Оценете абсолютната и относителна грешки на резултата. [2 т.]