

Měření zákalu

Záměr:

Pomocí této aktivity si žáci „osahají“ měření zákalu a hodnoty zakalení.

Pomůcky:

- Zákaloměr Vernier TRB-BTA
- Mléko
- Destilovaná voda



Teoretický úvod:

Optický zákaloměr (nefelometr) umožňuje zkoumat jednu ze základních vlastností kvality vody - zákal.

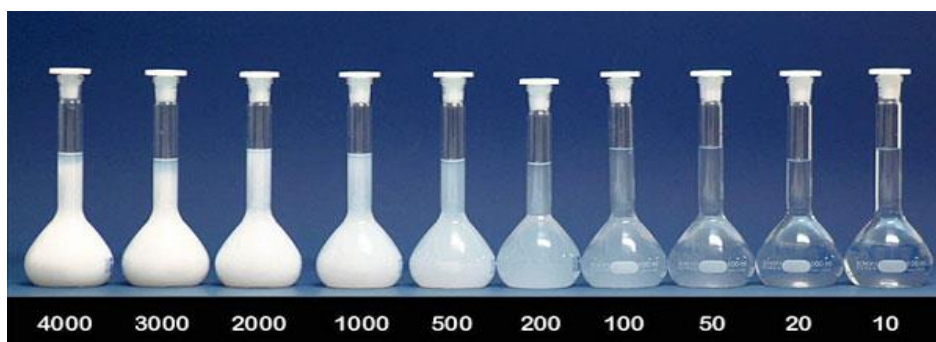
Obsahuje-li voda nerozpuštěné pevné částice, je procházející světlo pohlcováno a zároveň rozptylováno, přičemž stupeň zákalu je ovlivňován jak velikostí a tvarem pevných částic, tak jejich poměrným zastoupením.

Míra zákalu se obvykle udává v jednotkách NTU (Nephelometric Turbidity Units).

Typická míra zakalení:

- deionizovaná voda: 0,02 NTU
- pitná voda: 0,02 NTU až 0,5 NTU
- povrchová voda: 0,05 NTU až 10 NTU
- odpadní/znečištěná voda: 70 NTU až 2000 NTU

Ilustrační obrázek pro představu o mírách zakalení (čísla jsou v NTU):



Tematická oblast “Voda a její využití”

VĚKOVÁ SKUPINA B
PŘÍRODOVĚDNÝ PROJEKTOVÝ DEN

Úkoly pro žáky:

1. Nejprve přístroj zkalibrujte pomocí dvoubodové kalibrace.
 - a. V menu vyberte Experiment → Kalibrovat.
 - b. Vložte do zákaloměru kalibrační roztok (100 NTU), klikněte na Kalibrovat a napište hodnotu 100.
 - c. Poté vložte kyvetu s destilovanou vodou, klikněte na Kalibrovat a napište hodnotu 0.

Pozor, kyveta musí být pečlivě očištěná, aby na nečistotách nedocházelo k rozptylu světla! Držte proto při manipulaci kyvetu za (zašroubované) víčko, ne za stěny. Kyvetu v zákaloměru umístěte tak, aby se šipka na kyvetě kryla se šipkou na přístroji. Kyvetu naplňte vodou po vyznačenou rysku.

2. Přístroj měří v intervalu přibližně 0 až 200 NTU. Mléko má ovšem hodnotu několik tisíc NTU. Proto nejprve mléko zředte stokrát – například tak, že do odměrného válce nalijete 1 ml mléka a 9 ml vody, poté vylijete 9 ml takto zředěného mléka a opět dolijete 9 ml vody.
3. Změřte zákal mléka při ředění 1:99. Porovnejte okem rozdíl mezi mlékem z krabice a mlékem „1:99“.
4. Nyní proveďte další ředění a porovnejte okem i číselně „mléko 1:999“.
5. Proveďte ředění ještě jednou a porovnejte okem i číselně „mléko:1:9999“.

Poznámky pro učitele:

Když jsem to měřil, vyšly mi tyto hodnoty:

| ředění | naměřený zákal |
|--------|----------------|
| 1:99 | 176 NTU |
| 1:999 | 25 NTU |
| 1:9999 | 10 NTU |

Ředění 1:999 a 1:9999 je okem velmi obtížně rozeznatelné od zcela čisté vody.

Pomocí této aktivity si žáci nejen osahají zákal a vyzkouší, jak se mění při ředění, ale také si prakticky procvičí samotné ředění, což je důležitá dovednost.

Obrázky a foto - autor (Pavel Böhm) nebo www.vernier.com