

# Návod k použití

## pH Sensor - čidlo kyselosti

objednávkový kód: PH-BTA

### Připojení senzoru:

Senzor je vybaven standardní koncovkou –BTA a lze je připojovat k počítači s nainstalovaným programem Logger Lite či Logger Pro prostřednictvím těchto rozhraní:

- Go!Link
- EasyLink
- LabQuest Mini
- LabPro
- LabQuest (jako rozhraní = propojený s počítačem)
- LabQuest 2 (jako rozhraní = propojený s počítačem)

Senzor lze též používat s dataloggery:

- LabQuest (jako datalogger = bez počítače)
- LabQuest 2 (jako datalogger = bez počítače)

Senzor lze připojit k těmto typům stavebnice Lego Mindstorms:

- NXT
- EV3

### Nastavení při práci s počítačem

1. Na počítači spusťte program Logger Lite nebo Logger Pro.
2. K počítači připojte rozhraní prostřednictvím USB kabelu.
3. K rozhraní připojte senzor – dojde k automatické detekci senzoru a přednastavení obvyklých parametrů měření.
4. Nastavení měření (vyhovují-li Vám přednastavené hodnoty, lze tento bod přeskočit), nejčastější použití:
  - a. V menu programu Logger Lite či Logger Pro zvolte *Experiment* → *Sběr dat* (lze také použít klávesovou zkratku Ctrl-D).
  - b. Nastavte mód měření (u většiny experimentů vyhovuje přednastavený mód *Časová závislost*), dále zvolte požadovanou dobu měření (*Trvání*) a jak často má být hodnota změřena a zaznamenána (*Vzorkovací frekvence*).



- c. Chcete-li, aby měření pokračovalo i po uplynutí nastavené doby měření, zaškrtněte *Nepřerušný sběr dat* – měření pak bude probíhat dokud jej manuálně neukončíte. Nastavená doba měření v tomto případě ovlivní pouze přednastavení časové osy ve zobrazovaném grafu.
  - d. Potvrďte tlačítkem *Hotovo*.
5. Měření lze spustit a následně zastavit na klávesnici klávesou mezerník, případně myší kliknutím na zelené (resp. pro zastavení červené) tlačítko v honím menu.

## Nastavení při práci s dataloggerem LabQuest

1. Není-li datalogger spuštěn, zapněte jej.
2. Připojte senzor k dataloggeru – dojde k automatické detekci senzoru a přednastavení obvyklých parametrů měření.
3. Nastavení měření (vyhovují-li Vám přednastavené hodnoty, lze tento bod přeskočit), nejčastější použití:
  - a. V horním menu zvolte *Senzory* → *Sběr dat*, nebo klikněte do šedého čtverce vpravo nahoře s nápisy *Režim*, *Frekvence* a *Trvání*.
  - b. Nastavte mód měření (u většiny experimentů vyhovuje přednastavený mód *Časová základna*), dále zvolte požadovanou dobu měření (*Trvání*) a jak často má být hodnota změřena a zaznamenána (*Frekvence*).
  - c. Potvrďte tlačítkem *OK*.
4. V případě, že potřebujete čidlo nulovat, kalibrovat či změnit zobrazované jednotky, klikněte na zobrazovanou měřenou hodnotu daného čidla (zhruba uprostřed displeje), objeví se kontextová nabídka.
5. Měření lze spustit a následně zastavit tlačítkem s trojúhelníčkem, případně kliknutím na obrázek tlačítka s trojúhelníčkem (resp. se čtverečkem pro zastavení) v dolním levém okraji displeje.

---

Čidlo kyselosti použitelné nejen v chemických experimentech.

### Co je to pH

Kyselost neboli pH (anglicky *potential of hydrogen*, potenciál vodíku, též vodíkový exponent) je definována jako záporně vzatý dekadický logaritmus aktivity oxoniových kationtů:

$$\text{pH} = -\log(a(\text{H}_3\text{O}^+)),$$

kde  $a$  značí aktivitu iontu ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ). V chemii toto číslo vyjadřuje, zda vodný roztok reaguje kyselé, či naopak alkalicky (zásaditě). Jedná se o logaritmickou stupnici s rozsahem hodnot od 0 do 14; přitom neutrální voda má pH rovno 7. U kyselin je

pH < 7 (menší číslo = "silnější" kyselina), naopak zásady mají pH > 7 (větší číslo = "silnější" zásada).

### Technické parametry

Rozsah: 0 - 14 pH

Citlivost: 0,005 pH

Provozní teplota: 5 °C až 80 °C

### Jak čidlo kyselosti pracuje

Čidlo obsahuje elektrodu z Ag/AgCl a vytváří výstupní napětí, které se mění s kyselostí prostředí. Pro pH = 7 je toto napětí 1,75 V, jeho přírůstek o 0,25 V odpovídá úbytku pH o 1 (úbytek o 0,25 V představuje přírůstek pH o 1).

### Některá možná použití

- sledování změn kyselosti během chemických reakcí, typicky např. při titraci
- studium kyselin a zásaditých roztoků studium kyselých dešťů
- sledování kvality vodních zdrojů apod.
- titrace – pro snadnější použití společně s čítačem kapek použijte šablonu titrace.gmbl (<http://www.vernier.cz/download/experimenty/titrace.zip>)

### Upozornění

- Není-li senzor používán, je třeba uchovávat ho v lahvičce s přečovavacím roztokem (je součástí balení, dokoupit lze pod kódem [PH-SS](#)).
- Tuto jednomembránovou elektrodu nelze využít k měření roztoků obsahujících chemikálie reagující se stříbrem – sulfidové anionty, tris(hydroxymethyl)aminomethanový pufr v biochemických experimentech, roztoky proteinů. V takovém případě použijte pH senzor s plochou dvoumembránovou elektrodou ([FPH-BTA](#)).

---

### Videa a videonávody

→ <http://www.vernier.cz/video/PH-BTA> (2 česky, 3 anglicky)

### Experimenty

→ <http://www.vernier.cz/experimenty/PH-BTA> (40 česky, 77 anglicky)