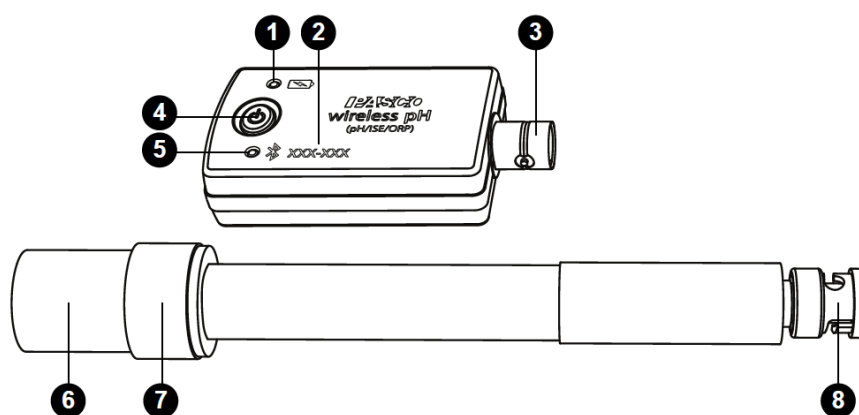


NÁVOD NA OBSLUHU pH METRA PASCO

Bezdrôtový pH meter (Obr. 1) slúži na stanovenie pH roztokov. Samotný pH meter sa skladá zo sklenej kombinovanej elektródy a senzora spojeného s elektródou BNC konektorom (Obr. 2). Senzor komunikuje s obslužným programom SPARKvue bezdrôtovo cez rozhranie Bluetooth. Program SPARKvue je voľne dostupný v AppStore a v GooglePlay.



Obr. 1. Bezdrôtový pH meter



Obr. 2 Bezdrôtový senzor a elektróda. 1) indikátor stavu napájacej batérie (CR 2032), 2) identifikačné číslo senzora, 3) BNC konektor senzora, 4) gombík na zapnutie/vypnutie, 5) indikátor stavu Bluetooth spojenia, 6) nádobka s roztokom KCl, 7) vrchnák nádobky, 8) BNC konektor elektródy.

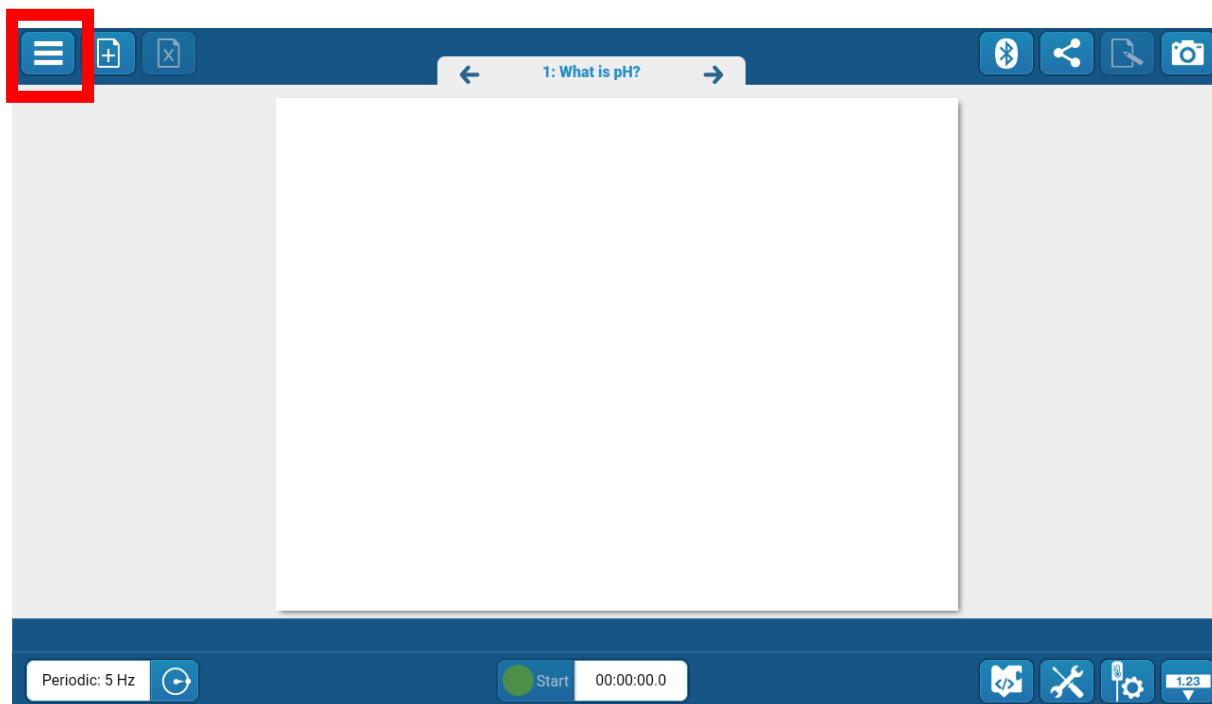
Blikanie indikátora stavu batérie signalizuje, že životnosť batérie sa blíži ku koncu. Identifikačné číslo senzora je dôležité pri párovaní senzora s programom SPARKvue. Na vypnutie alebo zapnutie senzora stlačte gombík na 1-5 s, **podoprite pritom senzor zo zadnej strany, aby nedošlo k poškodeniu**. Senzor je pripravený na Bluetooth párovanie so zariadením (telefón, tablet), na ktorom je nainštalovaný program SPARKvue, ak na indikátore (5 na Obr. 2) bliká červené svetlo. Úspešné párovanie signalizuje blikajúce zelené svetlo.

Otvorenie programu SPARKvue a nastavenie modulu na meranie pH

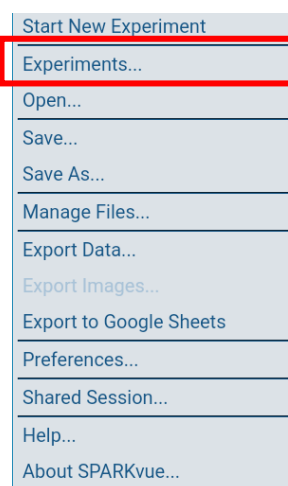


Z pracovnej plochy tabletu otvoríme program SPARKvue kliknutím na ikonu

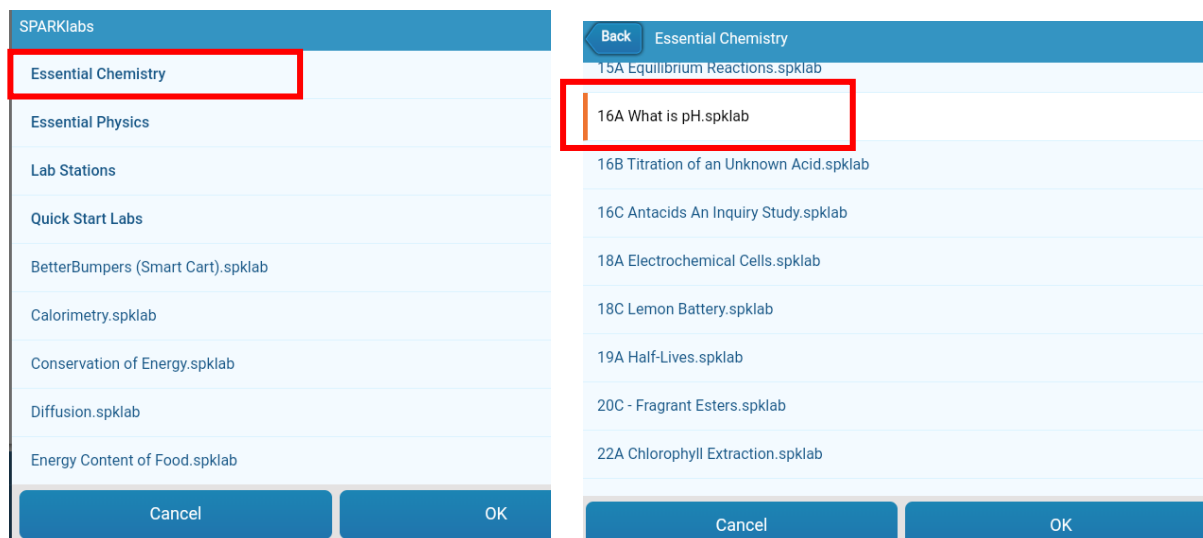
Na úvodnej obrazovke (Obr. 3) klikneme na Menu v ľavom hornom rohu a zvolíme si „Experiments ...“ (Obr. 4). Následne si zvolíme „Essential Chemistry“ a potom experiment číslo 16A „What is pH“, ktoré potvrdíme OK (Obr. 5). Pokiaľ sa na displeji objaví dotaz, či chcete uložiť predchádzajúce zmeny tak zvolíte NIE. Na displeji sa zobrazí okno znázornené na Obr. 6.



Obr. 3. Úvodná obrazovka programu SPARKvue.



Obr. 4 Menu v programe SPARKvue



Obr. 5 Zvoliteľné experimenty podľa oblasti využitia (vľavo) a experimenty v chémii (vpravo)

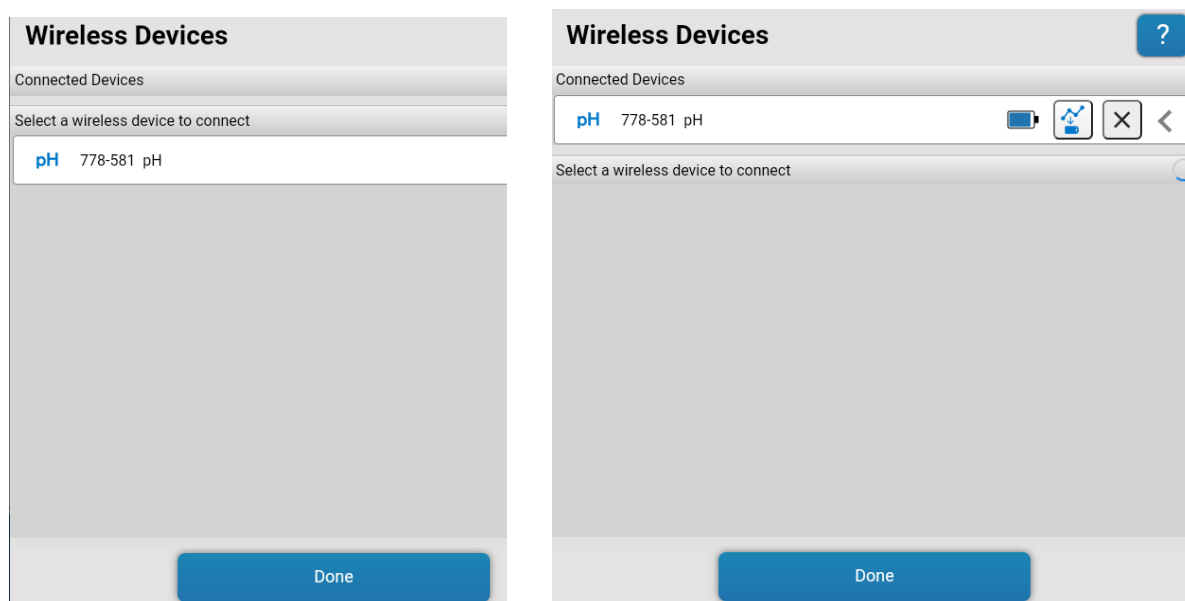
Bezdrôtové pripojenie pH senzoru k tabletu

Po nastavení modulu na meranie pH, v pravom hornom rohu displeja zvolíme ikonu Bluetooth spojenia (Obr. 6). Zapneme senzor podržaním zapínača na 1-5s (4 na Obr. 2). Na displeji sa zobrazia senzory pripravené na párovanie cez Bluetooth, dostupné v dosahu tabletu (Obr. 7, vľavo). Vyberieme ten, pri ktorom je rovnaké identifikačné číslo, ako je na senzore, ktoré chceme spárovať. Úspešné pripojenie senzora a tabletu sa zobrazí na displeji (Obr. 7 vpravo).

Poznámka: Ak sa nezobrazí žiadny senzor je pravdepodobne vypnutá Bluetooth komunikácia tabletu.



Obr. 6 Displej v module na meranie pH



Obr. 7 Bezdrôtové pripojenie Pasco senzoru na meranie pH.

Kalibrácia pH metra

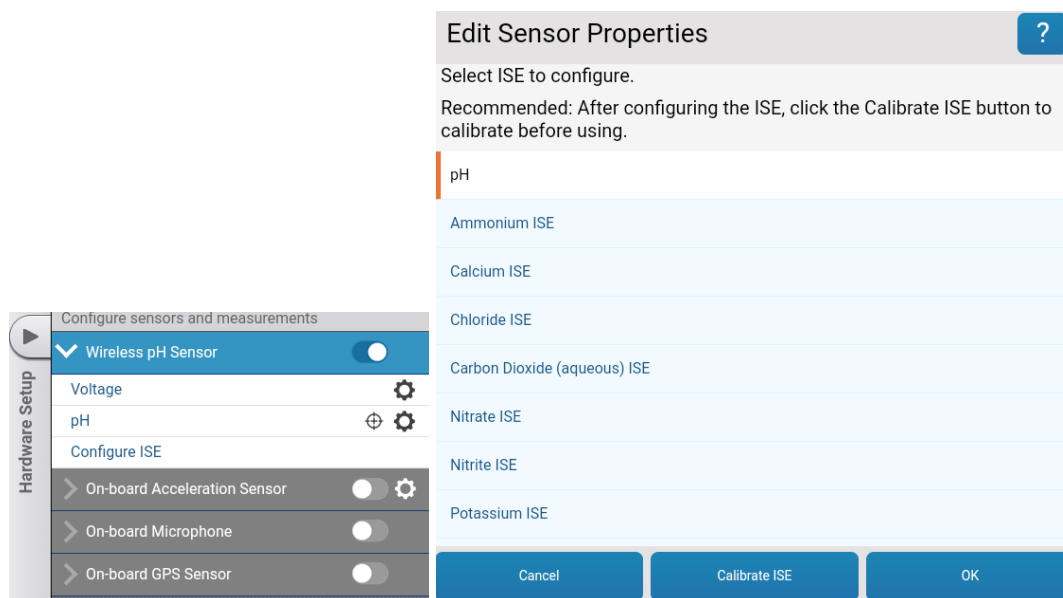


Modul na kalibráciu pH metra otvoríme ikonou  vpravo dole (Obr. 6). Na otvorenej záložke „Hardware Setup“ zvolíme „Configure ISE“ (Obr. 8, vľavo), následne „pH“ a „Calibrate ISE“ (Obr. 8, vpravo). Zobrazí sa okno znázornené na Obr. 9 a keď sú parametre totožné s obrázkom zvolíme „Continue“. Odmontujeme nádobku so skladovacím roztokom z elektródy (odskrutkujeme od vrchnáka), odložíme na bezpečné miesto, aby sa roztok KCl nevyliat. Pod elektródu položíme nádobku (kadičku) označenú nápisom „odpad“ a pomocou stričky opláchneme elektródu deionizovanou vodou. Zľahka odsajeme vodu z elektródy papierovou utierkou a ponoríme elektródu do kalibračného roztoku s pH 4. Skontrolujeme nastavenú hodnotu pH prvého kalibračného bodu, ktorá má byť 4 (Obr. 10, vľavo). Počkáme, kým potenciál cely zo senzora bude mať stabilnú hodnotu v mV, vtedy zvolíme „Set Calibration“ pre prvý kalibračný bod (Obr. 10, vľavo).

Elektródu vyberieme z kalibračného roztoku, do nádobky „odpad“ opláchneme deionizovanou vodou, zľahka odsajeme vodu z elektródy papierovou utierkou a ponoríme elektródu do kalibračného roztoku s pH 7. Skontrolujeme nastavenú hodnotu pH druhého kalibračného bodu, ktorá má byť 7 (Obr. 10, vpravo). Počkáme, kým potenciál cely zo senzora bude mať stabilnú hodnotu v mV a zvolíme „Set Calibration“ pre druhý kalibračný bod (Obr. 10, vpravo). Parametre kalibračnej priamky zistíme kliknutím na šípku pred „New Calibration“. **Smernicu (Slope) a úsek (Offset) zapíšete do poznámok a uvedíte v protokole.** Kalibračný modul opustíte kliknutím na „OK“ a záložku „Hardware Setup“ schováte kliknutím na šípku.

Elektródu vyberieme z kalibračného roztoku, do nádobky „odpad“ opláchneme deionizovanou vodou a kým nebudeme merať pH ďalších vzoriek, elektródu ponoríme do roztoku v skladovacej nádobke.

Elektróda nesmie byť dlho na vzduchu, nesmie sa vysušiť!!



Obr. 8 Výber modulu na kalibráciu pH metra

Calibrate Sensor: Select Measurement ?

Start New Calibration

1. Select a sensor: Wireless pH Sensor

2. Select a measurement: pH

3. Select a Calibration Type: 2 point (Adjust Slope and Offset)

Continue

Restore Factory Calibration

Done

Obr. 9 Výber spôsobu kalibrácie pH metra

Calibrate Sensor: Enter Values ?

Calibration Point 1

Standard Value: 4.0000 pH

Sensor Value: 165.00 mV

Set Calibration

Calibration Point 2

Standard Value: 7.0000 pH

Sensor Value: -7.0000 mV

Set Calibration

New Calibration

Cancel OK

Obr. 10 Kalibrácia pH metra

New Calibration

Slope: -57.3333 mV/pH

Offset: 394.3333 mV

Cancel OK

Obr. 11 Parametre kalibračnej krivky

Meranie pH

Do nádoby na meranie pH nalejeme vzorku. Elektródu vyberieme zo skladovacieho roztoku, do nádoby „odpad“ opláchneme deionizovanou vodou, papierovou utierkou z nej zľahka odsajeme vodu a elektródu ponoríme do roztoku vzorky. Na displeji, dole v strede, zvolíme „Start“. Po niekoľkých sekundách bude zobrazený pH roztoku v strede displeja (Obr. 12). Po ustálení hodnoty pH zvolíme „Stop“ (Obr. 12) **a zapíšeme pH do poznámok.**

Do ďalšej nádoby na meranie najeme ďalšiu vzorku. Elektródu vyberieme z roztoku vzorky, opláchneme deionizovanou vodou, zľahka z nej odsajeme vodu a ponoríme do roztoku ďalšej vzorky. Na displeji, dole v strede, zvolíme „Start“. Po niekoľkých sekundách pH roztoku bude zobrazený v strede displeja. Po ustálení hodnoty pH zvolíme „Stop“ (Obr. 12) **a zapíšeme pH do poznámok.**

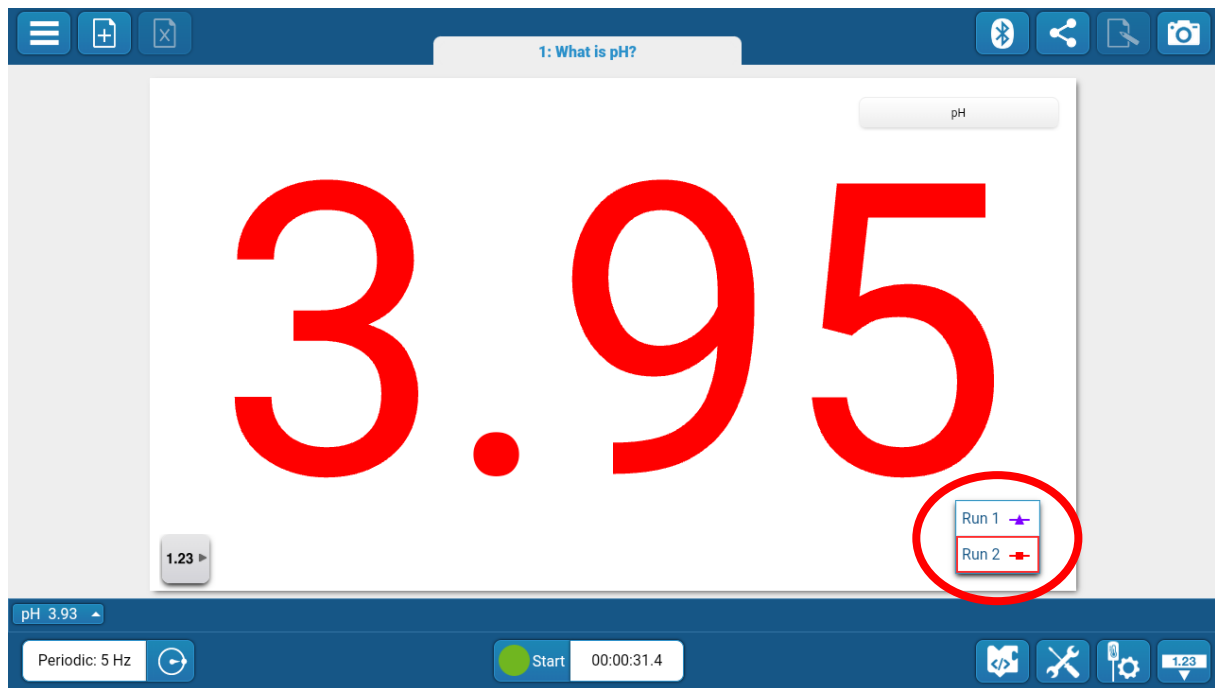
Namerané hodnoty pH v jednotlivých roztokoch je možné dodatočne skontrolovať kliknutím na „Run“ pod pH vpravo dole (Obr. 13).

Vlastné merania môžete uložiť vo forme súboru príkazom „Save as ...“ (Obr. 4) a následne znova načítať cez „Open“.

Po skončení práce s pH metrom opláchneme elektródu deionizovanou vodou, ponoríme do skladovacieho roztoku, nádobku zaskrutkujeme do vrchnáka a vypneme senzor aj tablet.



Obr. 12 Stanovené pH vzorky



Obr. 13 Dodatočné zobrazenie predchádzajúcich meraní.