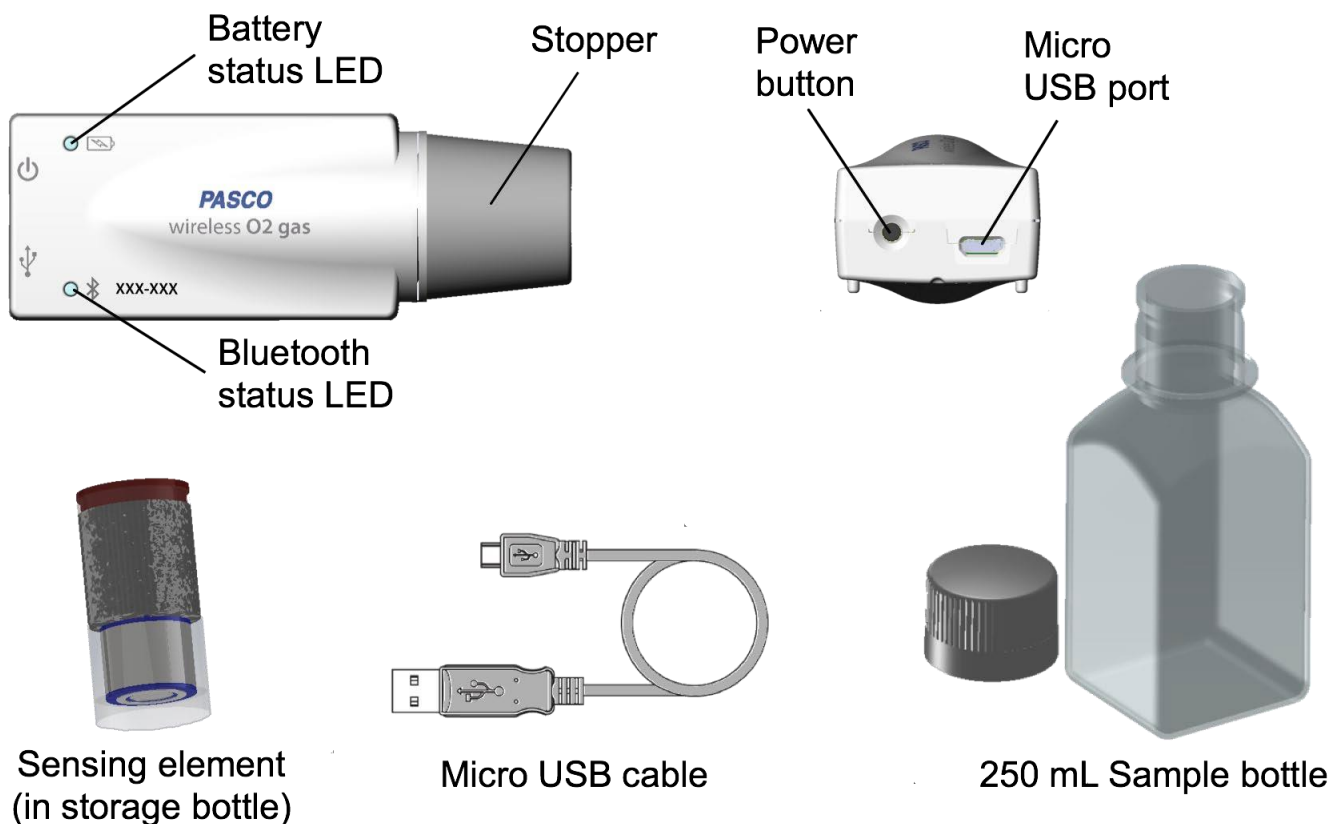


## Bezdrátový senzor plynného kyslíku

PS-3217



Battery status LED – LED kontrolka stavu baterie, Stopper - Zátka, Power button – Tlačítko napájení, Micro USB port – Mikro USB port, Bluetooth status LED – LED kontrolka stavu Bluetooth, Micro USB cable- USB kabel s mikrokonektorem, Sample bottle – Lahvička na vzorek Sensing lement (in storage bottle) – Snímací prvek (ve skladovací nádobce).

### První použití senzoru

Před prvním použitím senzoru proveďte níže popsané kroky. Podrobný popis jednotlivých kroků naleznete v samostatných částech tohoto listu s pokyny.

1. Instalujte snímací prvek.
2. Nabijte baterii.
3. Připojte senzor k softwaru.
4. Zkalibrujte senzor.

#### Součásti balení

#### Číslo dílu (Ref. č.)

Bezdrátový senzor plynného kyslíku	
Snímací prvek pro snímání plynného kyslíku	PS-3606
Lahvička na vzorek, objem 250 ml	SE-6938
USB kabel s mikrokonektorem	PS-3584

#### Požadované vybavení

Software SPARKvue nebo PASCO Capstone

## Úvod

Bezdrátový senzor plynného kyslíku měří koncentraci plynného kyslíku v procentech (%) a v jednotkách ppm (počet částic na jeden milion). Senzor měří také teplotu, relativní a absolutní vlhkost. Lze ho použít ke studiu buněčného dýchání, fotosyntézy, kvality vzduchu, koloběhu kyslíku a míry produkce kyslíku v chemických reakcích.

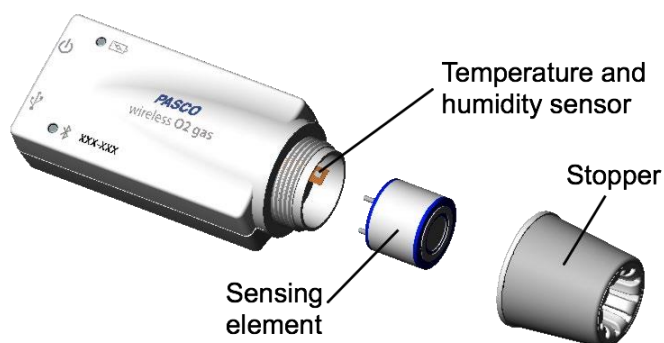
## Postup instalace snímacího prvku

1. Otáčením proti směru hodinových ručiček odšroubujte zátku ze senzoru.
2. Z nádoby na uskladnění vyjměte snímací prvek a poté ho připojte k senzoru (obrázek 1).

**UPOZORNĚNÍ:** Přesvědčte se, že se snímač teploty a vlhkosti nezaklíní pod snímacím prvkem.

3. Našroubujte zátku zpět na senzor.

**POZNÁMKA:** Snímací prvek je nutné instalovat pouze při prvním použití senzoru. Poté se ponechává nainstalovaný až do doby jeho nutné výměny (nejméně dva roky).



**Obrázek 1.** Instalace snímacího prvku.

Sensing element – Snímací prvek, Temperature and humidity sensor – Snímač teploty a vlhkosti, Stopper - Zátka

## Postup nabíjení baterie

1. Zapojte USB kabel s mikrokonektorem do mikro USB portu na senzoru a poté zapojte druhý konec kabelu do USB nabíječky.
2. Baterii nechte nabíjet nejméně tři hodiny. Když je baterie plně nabitá, změní se barva LED kontrolky stavu baterie na zelenou.

**POZNÁMKA:** Plně nabitý senzor může zůstat připojený do napájecího zdroje, aniž by přitom docházelo k poškození baterie. Jakmile je baterie úplně nabitá, senzor nabíjení automaticky ukončí.

## Postup připojení senzoru k softwaru

Je-li senzor připojený k zařízení prostřednictvím USB, připojí se k softwaru automaticky. Při připojení senzoru k zařízení přes Bluetooth postupujte podle níže popsaných kroků.

### SPARKvue

1. Stiskněte tlačítko napájení a držte ho stisknuté, dokud nezačne LED kontrolka stavu Bluetooth blikat červeně.
2. Otevřete program SPARKvue a zvolte Sensor Data (Data senzoru).
3. Pod položkou Connected Devices (Připojená zařízení) zvolte senzor, který se shoduje s ID vašeho přístroje.



### PASCO Capstone

1. Stiskněte tlačítko napájení a držte ho stisknuté, dokud nezačne LED kontrolka stavu Bluetooth blikat červeně.
2. Otevřete program Capstone a klikněte na Hardware Setup (Nastavení hardwaru).
3. Zvolte senzor, který se shoduje s ID vašeho přístroje.

## Postup kalibrování senzoru

Před prvním použitím je potřeba senzor zkalibrovat. Není však nutné senzor kalibrovat před každým použitím. Kalibrace senzoru je doporučena v případě, že odečet koncentrace  $O_2$  ve vzorku atmosféry překročí o  $\pm 1\%$  hodnotu  $20,9\%$ .

### SPARKvue

1. Odeberte vzorek atmosférického vzduchu (viz postup odběru vzorku).
2. Připojte senzor k programu SPARKvue a nastavte sběr dat.
3. Zvolte ikonu Hardware Setup (Nastavení hardwaru). 
4. Zvolte ikonu Calibration (Kalibrace). 
5. Zvolte Calibrate (Kalibrovat).
6. Zvolte OK, tím provedení kalibrace potvrdíte.

## PASCO Capstone

1. Odeberte vzorek atmosférického vzduchu (viz postup odběru vzorku).
2. Připojte senzor k programu Capstone.
3. V paletě nástrojů klikněte na Calibration (Kalibrace).
4. Zvolte Concentration (Koncentrace) a poté klikněte na Next (Další).
5. Zvolte One Standard (1 point slope) (Jeden standard (Jeden bod sklon)) a poté klikněte na Next (Další).
6. Klikněte na Set Current Value to Standard Value (Nastavit aktuální hodnotu na hodnotu standardu).
7. Zkontrolujte kalibraci a poté klikněte na tlačítko „Finish“ (Dokončit).

## Odebírání vzorků

### Postup odběru vzorku atmosférického vzduchu

POZNÁMKA: Je doporučeno odebírat vzorek atmosférického vzduchu mimo budovu, aby byl odebrán vzorek čerstvého vzduchu.

1. Držte lahvičku na vzorek ve vzpřímené poloze a otevřete ji, aby se dovnitř dostal vzduch.
2. Zátku senzoru zasuňte do nádoby tak, abyste nádobu zátkou utěsnili.

### Postup odběru vzorku vydechnutého vzduchu nebo jiného plynu

1. Umístěte senzor do plastového sáčku.
2. Ze sáčku vytlačte všechn atmosférický vzduch.
3. Pomocí hadičky naplňte sáček vzorkem plynu.
4. Zajistěte sáček tak, aby byl kolem hadičky těsně uzavřený, aby v sáčku byl přítomen vzorek plynu a přitom byla vyloučena přítomnost atmosférického vzduchu.

VAROVÁNÍ: Senzor se nesmí dostat do styku s kapalinami.

UPOZORNĚNÍ: Nečistěte nádobku na vzorek v myčce nádobí ani autoklávu.

## LED kontrolky stavu

LED kontrolky stavu pracují takto:

LED kontrolka Bluetooth	Stav
Bliká červeně	Připraveno pro připojení k softwaru
Bliká zeleně	Připojeno k softwaru
Bliká žlutě	Vzdálené zaznamenávání dat

LED kontrolka baterie	Stav
Bliká červeně	Baterii bude nutné brzy vyměnit
Svííí zeleně	Baterie je plně nabitá
Svííí žlutě	Baterie se nabíjí

## Skladování

Při okolní koncentraci  $O_2$  20,9 % je životnost snímacího prvku odhadována na 2 roky či déle. Na životnost snímacího prvku má vliv více faktorů, včetně teploty, tlaku a dostupnosti kyslíku v prostředí při skladování. Je doporučeno zátku, pokud není používána, zakrýt dodanou lahvičkou na vzorek nebo nádobku na skladování snímacího prvku. Tím bude omezena expozice těchto dílů kyslíku a bude tak maximalizována životnost snímacího prvku.

## Jak senzor funguje

Snímacím prvem je galvanický palivový článek opatřený na jednom konci membránou propouštějící plyn. Palivový článek obsahuje elektrolyt, anodu a katodu. Když kyslík vstoupí membránou do palivového článku, dojde k chemické reakci mezi kovovou katodou, anodou a elektrolytem. Produktem této reakce je elektrické napětí. Velikost vzniklého napětí je úměrná koncentraci přítomného kyslíku.

## Doporučené experimenty

- Fotosyntéza
- Buněčné dýchání
- Koloběh kyslíku
- Enzymatická aktivita
- Fermentace
- Monitorování kvality vzduchu

## Technické údaje

Rozsah	koncentrace O <sub>2</sub> 0 až 100 % 0 až 1 000 000 ppm
Rozlišení	0,01 % kyslíku
Opakovatelnost	±0,5 % kyslíku
Přesnost	±1 % O <sub>2</sub> (při konstantním tlaku a teplotě) ±5 % O <sub>2</sub> (při rozsahu venkovních provozních teplot)
Provozní teplota	0 až 40 °C
Rozsah hodnot relativní vlhkosti	0 až 100 %, nekondenzující
Životnost snímacího prvku	2 roky a více
Záruka na snímací prvek	1 rok
Záruka na baterii	1 rok

## Technická podpora

Pomoc při používání výrobků PASCO vám poskytne společnost PASCO:

Adresa: PASCO scientific  
10101 Foothills Blvd.  
Roseville, CA 95747-7100  
Tel.: 916-462-8384  
Web: [www.pasco.com](http://www.pasco.com)  
E-mail: [support@pasco.com](mailto:support@pasco.com)

## Pokyny pro likvidaci výrobku po dosažení konce životnosti

Likvidace tohoto elektronického zařízení podléhá regulaci, která se v jednotlivých zemích a regionech liší. Je vaší zodpovědností zajistit, aby elektronické zařízení bylo recyklováno v souladu s místními zákony a předpisy vztahujícími se na ochranu životního prostředí, a bylo tak zaručeno, že zařízení bude recyklováno způsobem, při kterém bude zajištěna ochrana lidského zdraví a životního prostředí. Ohledně informací o místech, kde můžete zařízení předat k recyklaci, se obraťte na místní služby zajišťující likvidaci odpadu/recyklaci nebo na místo, kde jste výrobek zakoupili.

Symbol WEEE Evropské unie (Waste Electronic and Electrical Equipment - Odpadní elektrická a elektronická zařízení) (vpravo) umístěný také na výrobku nebo jeho obalu informuje o tom, že tento výrobek nesmí být likvidován jako běžný směsný komunální odpad.

## Záruka, autorská práva a obchodní značky

**Omezená záruka** Popis záruky, kterou společnost na výrobek poskytuje, naleznete v katalogu PASCO.

**Autorská práva** Tento návod k použití bezdrátového senzoru plynného kyslíku 012-16215A PASCO scientific je chráněn autorským právem. Veškerá práva vyhrazena. Neziskové vzdělávací instituce smí reprodukovat kteroukoli část tohoto návodu za podmínky, že tyto reprodukce budou používány pouze v jejich laboratořích a třídách a nebudou prodávány za účelem dosažení zisku. Reprodukování za jakýchkoli jiných okolností bez písemného souhlasu společnosti PASCO je zakázáno.

**Obchodní značky** PASCO a PASCO scientific jsou obchodní značky nebo registrované obchodní známky vlastněné společností PASCO scientific v USA nebo jiných zemích. Všechny ostatní značky, výrobky a názvy služeb jsou nebo mohou být obchodními značkami nebo značkami služeb svých příslušných vlastníků a jsou použity za účelem identifikace těchto výrobků a služeb. Další informace získáte na adrese [www.pasco.com/legal](http://www.pasco.com/legal).