



Standardní operační postup - SOP 03

Stanovení biochemické spotřeby kyslíku (BSK) ve vodách (MERCCK)

Předmět SOP

Tento SOP určuje postup metody pro stanovení biochemické spotřeby kyslíku (dále jen BSK) v odpadních vodách pomocí kyvetového testu spektrofotometricky.

Definice

BSK je definována jako hmotnostní koncentrace rozpuštěného kyslíku spotřebovaného mikroorganismy za n dní biologickou oxidací organických látek přítomných v 1 litru vody při 20 °C.

BSK_n , obvykle $BSK_5 \rightarrow BSK$ v n (5) dnech

Aerobní podmínky $\rightarrow BSK$ v místě odtoku komunálních odpadních vod cca 2 – 50 mg/l

BSK = koncentrace biologicky rozložitelných organických látek

Přibližnou hodnotu lze odhadnout na základě CHSK

\rightarrow neupravené komunální a průmyslové odpadní vody: BSK cca 35 – 65 % hodnoty CHSK

\rightarrow mechanicky/biologicky upravené odpadní vody: BSK cca 25 % hodnoty CHSK

Princip metody

Rozpuštěný kyslík \rightarrow oxidace $\rightarrow Mn(II) \rightarrow Mn(III) \rightarrow$ kyselé prostředí $\rightarrow Mn(III) +$ Titriplex® II \rightarrow červený komplex \rightarrow stanovení fotometricky (spektrofotometr Spectroquant NOVA 60).

BSK_n = rozdíl mezi koncentrací kyslíku stanovenou ihned po odběru a koncentrací po n dnech inkubace vodního vzorku, ke kterému byla přidána allylthiomocovina pro inhibici nitrifikace

Rozsah měření 0,5 – 12 mg/l (příp. 12 – 3000 mg/l po příslušném naředění, viz níže)

Bezpečnostní opatření

Při hodnocení vzorků je nutno dodržovat bezpečnostní opatření. Vzhledem k manipulaci s chemikáliemi je nezbytné použití ochranných pomůcek a rukavic.

Příprava vzorků

- teplota vzorků, všech reagensů a pomocných látek musí být v rozmezí 19 – 21 °C!
- homogenizovat a analyzovat co nejdříve po provedení odběru vzorků → vzorky se nesmějí filtrovat!
- hodnota pH vzorku musí být v rozsahu 6 - 8 (v případě potřeby upravit pH roztokem hydroxidu sodného nebo kyselinou sírovou)
- vzorky s BSK vyšší než 12 mg/l → zředit inokulačním roztokem nutričních solí:

BSK [mg/l]	12 - 50	50 - 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 3000
Vzorek + směs nutričních solí	1 + 9	1 + 19	1 + 99	1 + 199	1 + 499
Faktor ředění	10	20	100	200	500

Příprava inokulačního roztoku nutričních solí

- k pipetování používáme nastavitelné automatické pipety s jednorázovými špičkami o objemu 5000 µl (5 ml) a 1000 µl (1 ml)
- do 1 litrové odměrné lahve → 20 ml odpadní vody*
- rozpustit celý obsah vialky obsahující BSK směs nutričních solí v pitné vodě** → přelít do odměrné lahve
- odměrnou lahev naplnit po značku pitnou vodou** → zamíchat

*usazená odpadní voda na odtoku z přečištění

** voda s hodnotou celkové tvrdosti pod 800 mg/l Ca²⁺ bez přítomnosti Cl a provzdušněná při 20 ± 1 °C → nechat stát 1 litr pitné vody v otevřené skleněné kádince → občas promíchat skleněnou tyčinkou, dokud nedosáhne požadované teploty (20 ± 1 °C)

Vzorky s hodnotou BSK do 12 mg/l → rozpustíte celý obsah vialky s BSK (směs nutričních solí) v 1 litru původního vzorku vody.

Postup metody

1. Příprava reakčních nádob pro stanovení kyslíku

- Pomocí mikrolžičky (ve víčku lahve) vložte 1-2 skleněné kuličky do každé ze 4 reakčních lahví
- Naplňte 2 reakční lahve připraveným vzorkem tak, aby lahev přetekla a byla bez bublinek, další 2 naplňte stejným způsobem naočkovaným roztokem nutričních solí
- Ihned proveďte stanovení koncentrace kyslíku v 1 láhvi se vzorkem a v 1 láhvi s roztokem nutričních solí podle postupu v bodě 2 (původní koncentrace kyslíku)
- Zbylé 2 lahve uzavřete skleněnou zabroušenou zátkou, musí být bez bublinek → bez přístupu světla inkubujte po dobu 5 dní při teplotě 20 ± 1 °C v inkubátoru řízeném termostatem → stanovení koncentrace kyslíku (viz bod 2)

2. Stanovení koncentrace kyslíku

	Měřený vzorek* a slepý vzorek**	
Činidlo BSK-1K	5 kapek***	Přidejte do každé reakční lahve.
Činidlo BSK-2K	10 kapek***	Přidejte do každé reakční lahve, zavřete skleněnou zabroušenou zátkou bez bublinek a míchejte 10 sekund.
Nechejte stát 1 minutu.		
Činidlo BSK-3K	10 kapek***	Přidejte do každé reakční lahve, zavřete skleněnou zabroušenou zátkou bez bublinek a zamíchejte.
Okamžitě naplňte kulaté kyvety vzorkem i slepým vzorkem, a proveďte měření ve fotometru.		

*připravený v lahvi se vzorkem

**připravený v lahvi s roztokem nutričních solí

***lahvička s kapátkem musí být držena ve svislé poloze

Výpočet

BSK_n měřeného vzorku v mg/l (A) = hodnota měřeného vzorku 1 – hodnota měřeného vzorku 2

BSK_n slepého vzorku v mg/l (B) = hodnota slepého vzorku 1 – hodnota slepého vzorku 2

BSK_n původního vzorku v mg/l = (A × faktor ředění) – B

Měření

- hodnota pH měřeného roztoku musí být mezi 2,3 – 3,3 (zkontrolujte pH papírkem)
- kyveta musí být vždy čistá a suchá → otřít povrch hadříkem/buničinou
- jakékoliv zakalení roztoku → falešně vysoké hodnoty
- reakční kruhovou kyvetu vložíme do spektrofotometru Spectroquant NOVA 60, metoda se automaticky načte díky čárovému kódu nacházejícím se na kyvetě, a proběhne měření
- barva měřeného roztoku zůstává stabilní krátkou dobu
- spektrofotometr vyhodnotí koncentraci měřené látky v jednotkách mg/l



SET PRO STANOVENÍ BSK

Standard BSK

Metoda

- při přípravě standardního roztoku o příslušné koncentraci se k lyofilizovanému standardu Spectroquant® BSK přidává voda
- analýza pomocí kyvetového testu → kontrola postupu měření BSK

Příprava standardního roztoku

- rozpustíte obsah 1 lahve standardu Spectroquant® BSK ve vodě pro on-line analýzu → přelijte do 1 l odměrné lahve → doplňte po značku vodou pro on-line analýzu → zamíchejte
- roztok zůstane stabilní po dobu 1 dne při uložení v pokojové teplotě