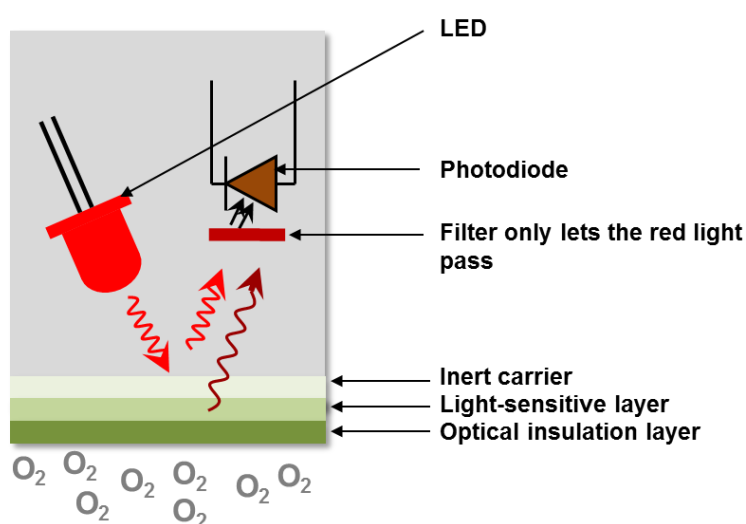


Оптохімічний датчик кисню

Принцип вимірювання оптохімічного датчика кисню базується на ефекті динамічного гасіння люмінесценції молекулами кисню. Такий кисневий датчик часто використовується у фармацевтичній промисловості, медичних дослідженнях та у виробництві напоїв. Сучасні оптохімічні датчики, в основному, не потребують технічного обслуговування на відміну від електрохімічного оптоду (також відомого як електрод Кларка). Крім того, у перших датчиків час відгуку менший, і тому при вимірюванні вони не споживають кисень (вимірювання без споживання).

Як відбувається оптохімічне вимірювання кисню?



Пояснення до рисунку:
LED (англ. *Light-emitting diode*) — світлодіод;
Photodiode – фотодіод;
Filter only lets the red light pass – фільтр, який пропускає лише червоне світло;
Inert carrier – інертний носій
Light-sensitive layer – світлочутливий шар;
Optical insulation layer – оптично ізоляційний шар.

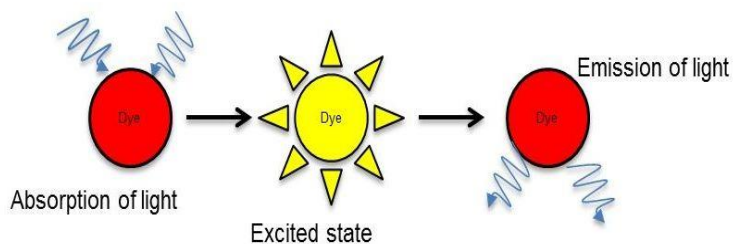
Рис.1. Структура оптохімічного кисневого датчика.

Світлодіод випромінює світло на відповідній довжині хвилі. Це світло потрапляє на люмінесцентний шар і поглинається ним. У наслідок цього останній переходить у збуджений стан.

При поверненні в основний стан (який є енергетично вигіднішим), люмінесцентний шар випромінює світло на іншій довжині хвилі, яка характеризується меншою енергією. (Таке випромінене світло називається люмінесценцією). Люмінесцентне світло реєструється фотодіодом та підсилюється. Якщо атмосфера не містить кисню, наприклад, присутнім є лише чистий азот, то енергія, яка випромінюється, висока. (Рис.2)

Чим більше кисню, тим більше енергії переходить від збудженого люмінесцентного шару до молекул кисню. Кисень, навіть якщо поглинає енергію, все одно її не випромінює, тому кількість випромінюваного люмінофором (люмінесцентним шаром) світла буде тим меншою, чим більше

молекул кисню. Явище, коли кисень забирає енергію у збудженого люмінофору, називається «динамічне гасіння люмінесценції».



Пояснення до рисунку:

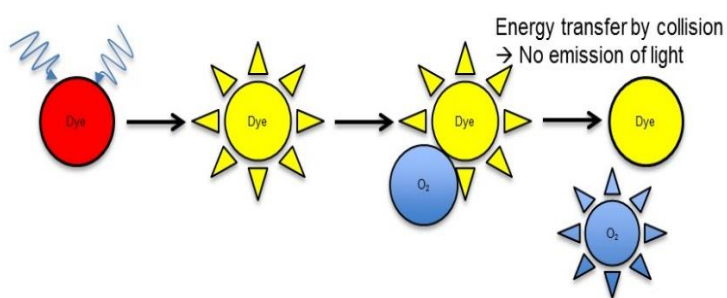
Dye – люмінесцентний шар, люмінофор;

Absorption of light – поглинання падаючого світла;

Excited state – збуджений стан;

Emission of light - випромінювання світла (при переході в основний стан).

Рис.2. Явище люмінесценції за відсутності кисню.



Dye – люмінесцентний шар, люмінофор;

Energy transfer by collision – передача енергії під час зіткнення (молекули кисню зіштовхуються з люмінофором);

No emission of light – світло не випромінюється.

Рис.3. Люмінесценція за наявності кисню.

Одиниці вимірювання

Найбільш загальноуживаними одиницями вимірювання кисню є [ppb] або [мкг/л], [ppm] або [мг/л], [% насиченості киснем (O₂)], [% насиченості повітрям] та [Торр(мм.рт.ст.)].

У виробництві напоїв найбільш часто використовують такі одиниці вимірювань як [ppb] або [ppm].

Що таке [ppb]?

ppm = мг/л = частин на мільйон (англ. part(s) per million) = 10⁻⁶.

Що таке ppb?

ppb = мкг/л = частин на мільярд (англ. part(s) per billion) = 10⁻⁹.

Щоб краще зрозуміти що таке 1 ppb, пам'ятайте, що це наче 1 секунда у майже 32 роки!

Переваги

Простота у технічному обслуговуванні

Оптохімічний спосіб вимірювання кисню не потребує ні розчинів електролітів, ні заміни катоду/аноду. Необхідно лише міняти насадки датчика O₂. Тому оптохімічний датчик є простим та економічним у обслуговуванні.

Короткий час відгуку

Кисень не повинен встигнути дифундувати за мембрану, тому реакція та відгук мають бути швидкими.

Незалежність від потоку досліджуваної речовини

Завдяки тому, що результати не залежать від потоку зразка, можна отримати надійні показники вмісту кисню

Данна стаття є перекладом на українську оригінальної [статті \(https://wiki.anton-paar.com/en/optochemical-oxygen-sensor/\)](https://wiki.anton-paar.com/en/optochemical-oxygen-sensor/) Anton Paar GmbH <https://www.anton-paar.com>

Переклад виконаний Донау ЛАБ УКРАЇНА

<http://dlu.com.ua> - ексклюзивного дистриб'ютора продукції Anton Paar GmbH в Україні та Молдові



03028 Україна, м. Київ,

вул. Стратегічне шосе, 16

<http://dlu.com.ua>

Тел: +38 (044) 229-15-31

Факс: +38 (044) 229-15-30

e-mail: sale@dlu.com.ua

