

Ćwiczenie 2

Oznaczanie progu węchowej wyczuwalności (c_{th} [ppm]) n-butanolu metodą TAK/NIE z użyciem olfaktometru dynamicznego TO7

Celem pomiarów i obliczeń jest oszacowanie indywidualnych wrażliwości węchu członków grupy na n-butanol ($ITE_{n-butanol}$ [ppm]) oraz wartości progu wyczuwalności zapachu n-butanolu ($c_{th,n-butanol}$ [ppm]).

Zespół 4-5-osobowy przygotowuje próbkę powietrza zanieczyszczonego n-butanolem. W tym celu odmierza się około 35 dm^3 powietrza do worka z folii Nalophan, wstrzykuje $1 \mu\text{L}$ n-butanolu (gęstość $0,8 \text{ g/cm}^3$). Po 3 minutach kondycjonowania folii worek należy opróżnić, po czym powtórzyć odmierzanie powietrza i n-butanolu i drugie 3-minutowe kondycjonowanie.

Stężenie n-butanolu w próbce przygotowanej po dwukrotnym kondycjonowaniu należy wyrazić w częściach objętościowych na milion (c [ppm]).

Członek zespołu odgrywający rolę prowadzącego pomiar:

- przyłącza worek z próbką do olfaktometru,
- włącza zasilanie olfaktometru i sprawdza, czy z folderu TO7 usunięto wyniki poprzedniego pomiaru,
- wprowadza/sprawdza program pomiaru (p. instrukcja aparatu),
- uruchamia olfaktometr i reguluje przepływ gazów - ustawia kolejne wartości stopnia rozcieńczenia Z, zgodnie z informacjami na ekranie monitora,
- przenosi zapisane wyniki do folderu OLFAKTOMETRIA 2007" (na pulpicie).

Pozostali członkowie zespołu obserwują przygotowania próbki i aparatu. Wspólnie obliczają stężenie c [ppm] w próbce. Przed przystąpieniem do pomiaru powinni zapoznać się z zapachem powietrza odniesienia. W czasie pomiaru – obserwują lampki zapalające się przy stanowisku (chwile oceny zapachu strumienia wypływającego z „maski”) i wciskają przycisk „TAK”, jeżeli wyczuwają zapach inny od zapachu powietrza odniesienia.

JEDEN POMIAR															
P1				P2				P3				P4			
Z1				Z1				Z1				Z1			
Z2				Z2				Z2				Z2			
Z3				Z3				Z3				Z3			
Z4				Z4				Z4				Z4			
Z5				Z5				Z5				Z5			
Z6				Z6				Z6				Z6			
JEDEN CYKL				JEDEN CYKL				JEDEN CYKL				JEDEN CYKL			

W poprawnie wykonanej serii malejących rozcieńczeń co najmniej dwa Z_{TAK} pojawiają się po co najmniej jednym Z_{NIE} .

Wynikiem serii jest wartość Z_{ITE} , czyli średnia geometryczna między ostatnim Z_{NIE} i pierwszym z co najmniej dwóch kolejnych Z_{TAK} .



Wyniki pomiaru (trzech cykli prezentacji) są zapisywane w programie TO7 w formie przedstawionej w tabeli 1 (przykład).

Tabela 1
Wyniki pomiaru stężenia zapachowego (przykład)

9.1.2006	15:46H	ABE M1 G2			
Odour threshold panelist protocol (dilutions):					
sequence	start step	Panellist 1	Panellist 2	Panellist 3	Panellist 4
1	16000	125	250	4000	2000
2	16000	125	500	1000	8000
3	16000	62	250	1000	2000

Odorant concentration					
Z50	890	Z50 (dB)	29.5	+/- (dB)	4.4
Z16	4100.0				
Z84	200.0				
Z(UL)	2400.0				
Z(LL)	320.0				
Studentfactor	2.31				

Failure report:

Ref. air failures					
sequence	Panellist 1	Panellist 2	Panellist 3	Panellist 4	offered steps
1	0	0	0	0	11
2	0	0	0	0	11
3	0	0	0	0	11

Blanks failures (20% random blanks)					
sequence	Panellist 1	Panellist 2	Panellist 3	Panellist 4	offered steps
1	0	0	0	0	11
2	1	0	0	0	11
3	0	0	0	0	11

Uwaga:

niektóre z pojęć stosowanych w TO7 są niezgodne z EN 13725 i PN-EN 13725,
 „threshold” – tu należy tłumaczyć jako Z_{TE} (stopień rozcieńczenia prowadzący do osiągnięcia indywidualnie oszacowanego progu wyczuwalności),
 „sequence” – tu należy tłumaczyć jako „cykl”
 „start step” – pierwsze rozcieńczenie

W części tabeli zatytułowanej *Failure report* jest zapisana liczba odpowiedzi TAK (czuję zapach) udzielonych przez poszczególnych oceniających przy prezentacji powietrza odniesienia. Postępując zgodnie z normą PN-EN 13725 należy z zespołu oceniających wykluczyć osoby, które odpowiedziały TAK podczas >20% prezentacji ślepej próby (powietrze odniesienia) i powtórzyć pomiar z innym zespołem.

W warunkach ćwiczenia treści tej części raportu nie bierze się pod uwagę.

Przyjmując, że wszyscy oceniający spełniają kryteria wrażliwości określone w normie, za wynik pomiaru uznajemy część raportu, którą wyróżniono pogrubieniem czcionki - *Odour threshold panellist protocol (dilutions)* i zaciemnieniem pola.

W ramach ćwiczenia należy wykonać dwa pomiary, przy czym pierwszy z nich uznaje się za treningowy (wyniki nie są uwzględniane podczas obliczeń).

Zbiór danych zgromadzonych w czasie drugiego pomiaru należy wykorzystać – po przeniesieniu do programu EXCEL – do obliczeń stężenia zapachowego (patrz przykład, tab. 2):

$$c_{od} [ou/m^3] = Z_{ITE, \text{śr. geom.}} \text{ (inaczej } Z_{50\%})$$

Próg węchowej wyczuwalności n-butanolu oblicza się jako:

$$c_{th} [ppm] = c [ppm] / Z_{ITE, \text{śr. geom.}}$$

Tabela 2

Porównanie wartości mediany, średniej arytmetycznej i średniej geometrycznej z dwunastu wartościami Z_{ITE} oraz 12. wartościami ITE obliczonych przy założeniu, że $C_0 = 75$ ppm (przykład)

Oceniający	Z_{TAK}	Z_{ITE} i $c_{od} [ou/m^3]$	ITE i $c_{th} [ppm]$	
1	125	176,8	0,4243	0,536
	125	176,8	0,4243	
	62	87,7	0,8554	
2	250	353,6	0,2121	0,268
	500	707,1	0,1061	
	250	353,6	0,2121	
3	4000	5656,9	0,0133	0,053
	1000	1414,2	0,0530	
	1000	1414,2	0,0530	
4	2000	2828,4	0,0265	0,017
	8000	11313,7	0,0066	
	2000	2828,4	0,0265	

mediana	1061	0,080
śr. arytmetyczna	2276	0,201
śr. geometryczna	$c_{od} = 890 \text{ ou/m}^3$	$c_{th} = 0,084 \text{ ppm}$

Uwaga:

Zgodnie z PN-EN 13725 przed obliczeniem średniej należy zastosować procedurę wstecznej weryfikacji (określanie stosunku $Z_{ITE}/Z_{ITE, \text{śr. geom.}}$ i kolejne odrzucanie wyników tych osób, które nie spełniają kryterium: wskazane Z_{ITE} jest ponad 5 razy mniejsze lub większe od średniej geometrycznej). W ramach ćwiczenia wyniki wstecznej weryfikacji (liczba niezgodnych z normą wartości $Z_{ITE}/Z_{ITE, \text{śr. geom.}}$) oraz szacunkowej oceny zgodności indywidualnej wrażliwości węchu z kryteriami wstępnej selekcji (20-80 ppb) należy przeanalizować w komentarzu.