



# תוצאות בדיקות ארובות

## פליטות לאוויר

### תדביק

משגב

### ארובת RTO

**פתע**

1 במאי 2018



## כללי:

הדגימות בוצעו במפעל תדביק. כתובת: פארק תעשיה תרדיון, משגב.  
בתאריך 1.5.2018.  
להזמנת המשרד להגנת הסביבה.  
הדוח נערך ב- 30.5.2018.

## מטרת הדגימות:

1. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
2. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
3. קבלת נתוני ריכוז TOC.

## שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת א.ש. שרותי מחקר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-\*.  
אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת א.ש. שרותי מחקר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות

## דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה EPA 2\*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכיל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.  
מכשיר הדיגום: מד לחץ של חברת KIMO.

## קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a

ריכוזי CO<sub>2</sub> ו-O<sub>2</sub> נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה.

## קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4\*

דוגמא מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

## מדידת כמות ה-TOC ע"פ USEPA 25a\*

דגימה רציפה של TOC בשימוש אנלייזר יעודי נלקחה בתדירות של דקה. הריכוז מוצג כממוצע חצי שעות. מכשיר דיגום: JUM - FID Analyzer מכיל לפי השיטה מול גזי כיול מתאימים.

עורך הדוח: אנה קרבל  
הדוח אושר על ידי: גלעד שפיצר

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע.  
אין להעתיק את דוח הבדיקה שלא בצורתו המלאה.

בכבוד רב,  
גלעד שפיצר, מנכ"ל

א.ש. שרותי מחקר בע"מ

בדיקות איכות אויר

ממקורות פליטה מוקדניים

ובדיקות איכות אויר בסביבה



## ריכוז תוצאות

1/5/18

תדריך  
 ארובת RTO  
 ריכוז תוצאות

ספיקת ארובה	ריכוזים			דיגום ואנליזה			תנאים בארובה		המתקנים המחוברים לארובה		מספר מדידה ארובה	מספר בדיקה			
	תנאים נורמלים	קצב פליטה	ריכוז ממוצע	ריכוז אחוז תמצן לוגי-ממוצע	שיטת אנליזה	שיטת דיגום	המדהם	תכולת מים בארובה (אחוז נפחי)	טמ' בארובה	עובדים בזמן			פרט המתקנים		
מק"ת תלשעה	מ"ג/ג'טעה	מ"ג/ג'טעה	%	מקמ	מ"ג/ג'טעה				°C						
11080	0.153	לא נדרש	לא נדרש	25.4	13.8	20.6	FID	EPA Method 25A	TOC as C	1.6%	70	+	RTO	108601	Test 1
11038	0.047	לא נדרש	לא נדרש	7.8	4.2	20.5	FID	EPA Method 25A	TOC as C	1.6%	73	+	RTO	108601	Test 2
10948	0.145	לא נדרש	לא נדרש	24.3	13.2	20.4	FID	EPA Method 25A	TOC as C	1.6%	68	+	RTO	108601	Test 3

אי הודאות הממוחברת (K=2) ברמת ודאות של 95%  
 עבור הריכוזים הבאים היא -  
 - TOC Test 1 12.20%  
 - TOC Test 2 39.35%  
 - TOC Test 3 12.79%

תנאים סטנדרטיים :	
492 °R	32 °F
760 mm.Hg	101.3 kPa
	273 K
	1 atm
	יבש
	3

www.samplinger.co.il  
 e-mail: info@samplinger.co.il

מס' מתקן מחקר בע"מ ת.ד. 138 עננה החדשה 9083500  
 מס' עובד TOC - רטוב (תלוי תנאים) 02-5709451 פקס: 02-5709450 טל: 02-5709451

א.ש. שרותי מחקר בע"מ

בדיקות איכות אויר

ממקורות פליטה מוקדניים

ובדיקות איכות אויר בסביבה



## פירוט דוחות הדיגום



**א. החברה הבודקת**

- 1 שם החברה: א.ש. שרותי מחקר (בדיקות איכות סביבה) בע"מ
- 2 כתובת מלאה: קיבוץ מעלה החמישה ת.ד. 138
- 3 טלפון: 02-5709450 פקס: 02-5709451
- 4 שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: חיים מזרחי חתימה  
שחר מנשה חתימה  
חתימה  
חתימה

חיים מזרחי  
שחר מנשה

- שם המפעל: תדביק
- מקום הבדיקה: ארובת RTO
- תאריך הבדיקה: 01/05/2018
- שעת הבדיקה: 12:30
- מזהמים נבדקים: TOC

**ב. הערות הבודק**

**1 שינויים בשיטת הבדיקה**

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

---

---

---

---

**2 הערות אחרות**

Test 1

---

---

---

---

1/5/18

**תדביק**  
**אחבת RTO**  
**Test 1**

ג. טבלת תוצאות

ספיקת אחובה	ריכוזים				דיגום אנליזה			תנאים בארובה		המתקנים המחוברים לארובה		מספר מזהה ארובה			
תנאים נורמליים	ריכוז ממומל	אחוז תמאן לנימוול	ריכוז מקמק	ריכוז מ"גמק"ת	אחוז תמאן נמדד	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUD 2002)	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	המזהם	תכולת מים בארובה (אחוז נפחי)	טמ' בארובה	עובדים בזמנית	פרוט המתקנים	מספר מזהה ארובה	
11080	ק"ג גשעה	מ"גמק"ת	לא נדרש	לא נדרש	25.4	13.8	20.6	FID	EPA Method 25A	TOC as C	1.6%	70 °C	+	RTO ארובת	108601

תנאים סטנדרטיים:	
1	טמפרטורה 32 °F
2	לחץ: 101.3 kPa
3	לחות: יבש

web: [www.samplingair.co.il](http://www.samplingair.co.il)  
 e-mail: [info@samplingair.co.il](mailto:info@samplingair.co.il)

מס' מעוקב תקי = מק"ת  
 מקום עבור TOC - רטוב (בקריאת המנשר)  
 ת.ד. 138 מילוק החמישה 9083500  
 פקס: 02-5709451 תל: 02-5709450





**תדביק**  
**RTO ארובת**  
**01/05/2018**

**מערכת V1**

**ז. טבלת נתוני הבדיקה (גזים בלבד)\***

שעת התחלה: 13:02 המזהם: לחות

מס' נקודת דגימה	זמן דגימה	נפח גז נדגם liter	טמפ' ב-DGM °C	וואקום in Hg	טמפ' במדיית הדגימה °C
1	8	0	33	-	15
2	8		33	-	15
3	8		33	-	15
4	8		33	-	15
5	8		33	-	15
6	8	99.840	33	-	15
	סה"כ	סה"כ	ממוצע	ממוצע	ממוצע
	48	99.840	33.0	-	15.0

scm	Pstd	Tstd	T <sub>m</sub>	P <sub>m</sub>	V <sub>m</sub>	Y
	mm Hg	K	K	mm Hg	m <sup>3</sup>	
0.0861	760	273	306	735	0.0998	1.000

מערכת V1



**חישובים ותוצאות:**

**תדביק  
ארובת RTO**

**פרמטרי פליטה לחישוב**

**1 משקל מולקולרי - יבש:**

gr./mol  
28.86

CO	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
PPM	%	%	%
180.0	79.2	20.6	0.2

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

**2 משקל מולרי של גז בארובה על בסיס-רטוב:**

gr./mol  
28.68

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

M <sub>d</sub>	B <sub>ws</sub>
gr./mol	
28.86	0.016

**3 נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :**

scm  
0.00141

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i)RT_{std}}{P_{std}M_w} = K_2(W_f - W_i)$$

K <sub>2</sub>	W <sub>i</sub>	W <sub>f</sub>
m <sup>3</sup> /g	gr.	gr.
0.00124	77.84	78.97

**4 תכולת לחות של גזי הפליטה**

1.6%      0.016

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

B <sub>ws, meas</sub>	V <sub>m(std)</sub>	V <sub>wg(std)</sub>
v/v	scm	scm
0.016	0.0861	0.00141

אחוז אדי המים עד לרוויה

B <sub>ws, sat</sub>	P <sub>s</sub>	T <sub>s</sub>	P <sub>v,sat</sub>
v/v	in Hg	R	in Hg
0.316	28.79	618	9.11

**5 ממוצע מהירות גז בארובה :**

m/sec  
6.7

T <sub>s</sub>	P <sub>s</sub>	M <sub>s</sub>	$\sqrt{\Delta P}$	C <sub>p</sub>	K <sub>p</sub>
K	mm Hg	gr./mol	(mm H <sub>2</sub> O) <sup>1/2</sup>		
343	731	28.68	1.79	0.84	34.96

$$V_s = K_p C_p \cdot (\sqrt{\Delta P}) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

**6 ספיקה בתנאי ארובה :**

ACM/min  
245

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

V <sub>s</sub>	A
m/sec	m <sup>2</sup>
6.7	0.61

**7 ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):**

SCM/hr  
11080

T <sub>s</sub>	P <sub>std</sub>	P <sub>s</sub>	T <sub>std</sub>	A	V <sub>s</sub>	B <sub>ws</sub>
K	mm. Hg	mm. Hg	K	m <sup>2</sup>	m/sec	
343	760	731	273	0.61	6.7	0.016

$$Q_{std} = 3600(1 - B_{ws})V_s A \left( \frac{T_{std}}{T_s} \right) \left( \frac{P_s}{P_{std}} \right)$$



**ריכוזים לחישוב**

**תוצאות בדיקת ה-TOC**

TOC as C (mg/scm) dry	TOC as C (mg/scm) wet	TOC as C (ppm) wet	FID reading as Propane (ppm) wet	שעה	#
11.9	11.7	21.9	7.3	12:30	1
17.0	16.8	31.3	10.4	12:31	2
13.4	13.2	24.6	8.2	12:32	3
16.5	16.3	30.4	10.1	12:33	4
14.4	14.1	26.4	8.8	12:34	5
16.8	16.6	30.9	10.3	12:35	6
15.4	15.2	28.3	9.4	12:36	7
15.5	15.2	28.4	9.5	12:37	8
15.4	15.2	28.3	9.4	12:38	9
14.1	13.9	25.9	8.6	12:39	10
25.4	25.0	46.6	15.5	12:40	11
14.7	14.5	27.0	9.0	12:41	12
19.1	18.8	35.1	11.7	12:42	13
23.6	23.2	43.4	14.5	12:43	14
37.1	36.6	68.2	22.7	12:44	15
23.0	22.6	42.2	14.1	12:45	16
22.1	21.7	40.6	13.5	12:46	17
16.1	15.8	29.5	9.8	12:47	18
16.7	16.5	30.8	10.3	12:48	19
12.8	12.6	23.4	7.8	12:49	20
11.8	11.7	21.8	7.3	12:50	21
6.6	6.5	12.1	4.0	12:51	22
4.9	4.8	8.9	3.0	12:52	23
6.0	5.9	11.0	3.7	12:53	24
5.3	5.2	9.7	3.2	12:54	25
4.6	4.5	8.5	2.8	12:55	26
3.3	3.2	6.0	2.0	12:56	27
3.6	3.5	6.6	2.2	12:57	28
3.3	3.3	6.1	2.0	12:58	29
4.1	4.0	7.5	2.5	12:59	30
13.8	13.6	25.4	8.5	ממוצע:	



## תדביק

### אחבת RTO

תאריך בדיקה: 01/05/2018

שעת הבדיקה: 12:30

Test 1

6.7	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
11080	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
185	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
245	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
70	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-3.0	mm.H <sub>2</sub> O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
1.6	%	אחוז לחות בארובה:
20.6	%	O <sub>2</sub> אחוז חמצן בארובה:
0.2	%	CO <sub>2</sub> אחוז פחמן דו חמצני בארובה:
180.0	ppm	CO כמות פחמן חד חמצני בארובה:

תנאים סטנדרטיים :			
492 °R	32 °F	273 K	1 טמפרטורה
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm	2 לחץ:
		O <sub>2</sub> לא נדרש	3 אחוז חמצן לתז



**תאור הסימונים בחישובים**

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
$K_1$	$m^3/ml$		קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scf.
$V_i$	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
$V_f$	[ml]		נפח נוזל סופי.
$K_2$	$m^3/g$		קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
$W_i$	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
$W_f$	gr.		משקל סיליקה סופי.
$Y$			פקטור כיול מד גז יבש.
$T_m$	K		טמפרטורה במד גז יבש.
$P_m$	mm/Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
$V_m$	$m^3$		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
$M_d$	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
$B_{ws}$			פרופורציה אדי המים בגז הפליטה.
$M_s$	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
$P_s$	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
$T_s$	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
$C_p$			מקדם צינור פיתו.
$K_p$		34.96	מקדם יחידות צינור פיתו.
$V_s$	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
$A$	$m^2$		שטח ארובה.
$P_{std}$	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטים.
$T_{std}$	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
$Q_{std}$	$m^3/hr$		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
$M_n$	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
$K_4$			מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
$K_6$		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
$t$	min		משך הדיגום בדקות.
$A_n$	$m^2$		שטח נחיר הדיגום.



### א. החברה הבודקת

- 1 שם החברה: א.ש. שרותי מחקר (בדיקות איכות סביבה) בע"מ
- 2 כתובת מלאה: קיבוץ מעלה החמישה ת.ד. 138
- 3 טלפון: 02-5709450 פקס: 02-5709451
- 4 שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:  
חיים מזרחי חתימה  
שחר מנשה חתימה  
חתימה  
חתימה

היוסי מנשה  
חתימה

- שם המפעל: תדביק
- מקום הבדיקה: ארובת RTO
- תאריך הבדיקה: 01/05/2018
- שעת הבדיקה: 13:00
- מזהמים נבדקים: TOC

### ב. הערות הבודק

#### 1 שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

---

---

---

---

#### 2 הערות אחרות

Test 2

---

---

---

---

1/5/18

ג. טבלת תוצאות

**תדביק**  
**ארובת RTO**  
**Test 2**

ספיקת ארובה	ריכוזים				דיגום ואנליזה			תנאים בארובה		המתקנים המחוברים לארובה		מספר מזהה ארובה
תנאים נורמלים	קצב פליטה	ריכוז מנומרל	אחוז תמצן לנימול	ריכוז	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	המזרח	תכולת מים בארובה (אחוז נפחי)	טמ' בארובה	עובדים בו זמנית	פרוט המתקנים	
מק"ל	ק"ל/שעה	מ"ג/מק"ל	%	מקמ	מ"ג/מק"ל	מקמ	%	טמ' בארובה	°C	+	ארובת RTO	108601
11038	0.047	לא נדרש	לא נדרש	7.8	4.2	20.5		1.6%	73			

תנאים סטנדרטיים :	
1	טמפרטורה 32 °F
2	לחץ: 101.3 kPa
3	לחות: יבש

web: www.samplingair.co.il  
 e-mail: info@samplingair.co.il

90836500 מולד החמישה תד: 138  
 02-5709451 :פקס  
 02-5709450 :טל





**חישובים ותוצאות:**

**תדביק  
ארובת RTO**

**פרמטרי פליטה לחישוב**

1 **משקל מולקולרי - יבש:**

gr./mol
28.87

CO	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
PPM	%	%	%
200.0	79.2	20.5	0.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

2 **משקל מולרי של גז בארובה על בסיס-רטוב:**

gr./mol
28.69

$$M_s = M_d (1 - B_{ws}) + 18.0 B_{ws}$$

M <sub>d</sub>	B <sub>ws</sub>
gr./mol	
28.87	0.016

3 **תכולת לחות של גזי הפליטה**

1.6%	0.016
------	-------

4 **ממוצע מהירות גז בארובה :**

m/sec
6.8

T <sub>s</sub>	P <sub>s</sub>	M <sub>s</sub>	$\sqrt{\Delta P}$	C <sub>p</sub>	K <sub>p</sub>
K	mm Hg	gr./mol	(mm H <sub>2</sub> O) <sup>1/2</sup>		
346	730	28.69	1.79	0.84	34.96

$$V_s = K_p C_p \cdot (\sqrt{\Delta P}) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

5 **ספיקה בתנאי ארובה :**

ACM/min
247

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

V <sub>s</sub>	A
m/sec	m <sup>2</sup>
6.8	0.61

6 **ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):**

SCM/hr
11038

T <sub>s</sub>	P <sub>std</sub>	P <sub>s</sub>	T <sub>std</sub>	A	V <sub>s</sub>	B <sub>ws</sub>
K	mm. Hg	mm. Hg	K	m <sup>2</sup>	m/sec	
346	760	730	273	0.61	6.8	0.016

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left( \frac{T_{std}}{T_s} \right) \left( \frac{P_s}{P_{std}} \right)$$



**ריכוזים לחישוב**

**תוצאות בדיקת ה-TOC**

TOC as C (mg/scm) dry	TOC as C (mg/scm) wet	TOC as C (ppm) wet	FID reading as Propane (ppm) wet	שעה	#
3.8	3.8	7.0	2.3	13:00	1
4.4	4.4	8.2	2.7	13:01	2
4.7	4.6	8.6	2.9	13:02	3
4.7	4.6	8.6	2.9	13:03	4
3.1	3.1	5.7	1.9	13:04	5
3.1	3.1	5.8	1.9	13:05	6
2.5	2.5	4.6	1.5	13:06	7
2.2	2.2	4.1	1.4	13:07	8
5.5	5.4	10.1	3.4	13:08	9
3.8	3.7	7.0	2.3	13:09	10
4.0	3.9	7.4	2.5	13:10	11
4.1	4.0	7.5	2.5	13:11	12
5.7	5.6	10.4	3.5	13:12	13
2.6	2.6	4.8	1.6	13:13	14
2.5	2.5	4.7	1.6	13:14	15
2.5	2.5	4.6	1.5	13:15	16
4.6	4.5	8.4	2.8	13:16	17
3.3	3.2	6.1	2.0	13:17	18
3.5	3.5	6.5	2.2	13:18	19
4.5	4.5	8.3	2.8	13:19	20
5.9	5.8	10.9	3.6	13:20	21
3.3	3.2	6.0	2.0	13:21	22
2.3	2.3	4.3	1.4	13:22	23
2.3	2.3	4.3	1.4	13:23	24
2.2	2.2	4.0	1.3	13:24	25
3.4	3.3	6.2	2.1	13:25	26
3.5	3.4	6.4	2.1	13:26	27
4.1	4.0	7.4	2.5	13:27	28
13.1	12.9	24.1	8.0	13:28	29
12.1	11.9	22.3	7.4	13:29	30
4.2	4.2	7.8	2.6	ממוצע:	



## תדביק

### ארובת RTO

תאריך בדיקה: 01/05/2018

שעת הבדיקה: 13:00

Test 2

6.8	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
11038	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
184	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
247	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
73	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-3.0	mm.H <sub>2</sub> O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
1.6	%	אחוז לחות בארובה:
20.5	%	O <sub>2</sub> אחוז חמצן בארובה:
0.3	%	CO <sub>2</sub> אחוז פחמן דו חמצני בארובה:
200.0	ppm	CO כמות פחמן חד חמצני בארובה:

תנאים סטנדרטיים :			
492 °R	32 °F	273 K	1 טמפרטורה
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm	2 לחץ:
		O <sub>2</sub> לא נדרש	3 אחוז חמצן לתיי



**תאור הסימונים בחישובים**

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
$K_1$	$m^3/ml$		קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב-scf.
$V_i$	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
$V_f$	[ml]		נפח נוזל סופי.
$K_2$	$m^3/g$		קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
$W_i$	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
$W_f$	gr.		משקל סיליקה סופי.
$Y$			פקטור כיוול מד גז יבש.
$T_m$	K		טמפרטורה במד גז יבש.
$P_m$	mm/Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
$V_m$	$m^3$		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
$M_d$	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
$B_{ws}$			פרופורציות אדי המים בגז הפליטה.
$M_s$	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
$P_s$	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
$T_s$	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
$C_p$			מקדם צינור פיתו.
$K_p$		34.96	מקדם יחידות צינור פיתו.
$V_s$	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
$A$	$m^2$		שטח ארובה.
$P_{std}$	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטיים.
$T_{std}$	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
$Q_{std}$	$m^3/hr$		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
$M_n$	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
$K_4$			מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
$K_6$		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
$t$	min		משך הדיגום בדקות.
$A_n$	$m^2$		שטח נחיר הדיגום.



### א. החברה הבודקת

- 1 שם החברה: א.ש. שרותי מחקר (בדיקות איכות סביבה) בע"מ
- 2 כתובת מלאה: קיבוץ מעלה החמישה ת.ד. 138
- 3 טלפון: 02-5709450 פקס: 02-5709451
- 4 שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:  
חיים מזרחי חתימה  
שחר מנשה חתימה  
חתימה  
חתימה

חיים מזרחי  
שחר מנשה

- שם המפעל: תדביק
- מקום הבדיקה: ארובת RTO
- תאריך הבדיקה: 01/05/2018
- שעת הבדיקה: 13:30
- מזהמים נבדקים: TOC

### ב. הערות הבודק

#### 1 שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

---

---

---

---

#### 2 הערות אחרות

Test 3

---

---

---

---

1/5/18

**תדריק**  
**RTO**  
**אחבת RTO**  
**Test 3**

ג. טבלת תוצאות

ספיקת אחובה	ריכוזים				דיגום אנליזה			תנאים בארובה		המתקנים המחוברים לארובה		מספר מזהה ארובה			
תנאים נורמליים	ריכוז ממומל	ריכוז ממומל	אחוז תמצן לנימול %	ריכוז מקמק	ריכוז ממומל	אחוז תמצן נמדד %	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	המזהם	תכולת מימ בארובה (אחוז נפחי)	טמ' בארובה	עובדים בו זמנית	פרוט המתקנים	מספר מזהה ארובה
מק"ת ולשעה	ק"ג לשעה	מ"ג למק"ת	%	מקמק	מ"ג למק"ת	%	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	המזהם	תכולת מימ בארובה (אחוז נפחי)	טמ' בארובה	עובדים בו זמנית	פרוט המתקנים	מספר מזהה ארובה
10948	0.145	לא נדרש	לא נדרש	24.3	13.2	20.4		FID	EPA Method 25A	TOC as C	1.6%	68	+	ארובת RTO	108601

תנאים סטנדרטיים :	
1	טמפרטורה 32 °F
2	לחץ: 101.3 kPa
3	לחות: יבש

web: [www.samplingair.co.il](http://www.samplingair.co.il)  
 e-mail: [info@samplingair.co.il](mailto:info@samplingair.co.il)

תנאים סטנדרטיים :  
 9083500 מולקולות החישה : תד: 138  
 חוקק עבודת TOC - רטוב (לקריאת המכשיר)  
 אש: שירותי מחקר בע"מ תד: 02-5709451 פקס: 02-5709450 טל:





**חישובים ותוצאות:**

**תדביק  
ארובת RTO**

**פרמטרי פליטה לחישוב**

**1 משקל מולקולרי - יבש:**

gr./mol
28.90

CO	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
PPM	%	%	%
230.0	79.1	20.4	0.5

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

**2 משקל מולרי של גז בארובה על בסיס-רטוב:**

gr./mol
28.72

$$M_s = M_d (1 - B_{ws}) + 18.0 B_{ws}$$

M <sub>d</sub>	B <sub>ws</sub>
gr./mol	
28.90	0.016

**3 תכולת לחות של גזי הפליטה**

1.6%	0.016
------	-------

**4 ממוצע מהירות גז בארובה :**

m/sec
6.6

T <sub>s</sub>	P <sub>s</sub>	M <sub>s</sub>	$\sqrt{\Delta P}$	C <sub>p</sub>	K <sub>p</sub>
K	mm Hg	gr./mol	(mm H <sub>2</sub> O) <sup>1/2</sup>		
341	731	28.72	1.76	0.84	34.96

$$V_s = K_p C_p \cdot (\sqrt{\Delta P}) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

**5 ספיקה בתנאי ארובה :**

ACM/min
241

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

V <sub>s</sub>	A
m/sec	m <sup>2</sup>
6.6	0.61

**6 ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):**

SCM/hr
10948

T <sub>s</sub>	P <sub>std</sub>	P <sub>s</sub>	T <sub>std</sub>	A	V <sub>s</sub>	B <sub>ws</sub>
K	mm. Hg	mm. Hg	K	m <sup>2</sup>	m/sec	
341	760	731	273	0.61	6.6	0.016

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left( \frac{T_{std}}{T_s} \right) \left( \frac{P_s}{P_{std}} \right)$$



**ריכוזים לחישוב**

**תוצאות בדיקת ה-TOC**

TOC as C (mg/scm) dry	TOC as C (mg/scm) wet	TOC as C (ppm) wet	FID reading as Propane (ppm) wet	שעה	#
27.4	26.9	50.3	16.8	13:30	1
16.0	15.7	29.4	9.8	13:31	2
21.5	21.2	39.6	13.2	13:32	3
10.7	10.6	19.7	6.6	13:33	4
12.0	11.8	22.0	7.3	13:34	5
11.0	10.8	20.3	6.8	13:35	6
10.9	10.7	20.0	6.7	13:36	7
15.5	15.2	28.4	9.5	13:37	8
14.9	14.7	27.5	9.2	13:38	9
13.1	12.9	24.1	8.0	13:39	10
7.9	7.8	14.6	4.9	13:40	11
13.1	12.9	24.0	8.0	13:41	12
21.6	21.3	39.8	13.3	13:42	13
11.3	11.1	20.8	6.9	13:43	14
7.4	7.2	13.5	4.5	13:44	15
6.7	6.6	12.4	4.1	13:45	16
5.7	5.6	10.4	3.5	13:46	17
4.5	4.4	8.3	2.8	13:47	18
4.7	4.6	8.7	2.9	13:48	19
29.2	28.7	53.6	17.9	13:49	20
15.5	15.3	28.5	9.5	13:50	21
14.0	13.8	25.7	8.6	13:51	22
11.6	11.4	21.4	7.1	13:52	23
12.4	12.2	22.8	7.6	13:53	24
8.7	8.6	16.0	5.3	13:54	25
10.6	10.4	19.5	6.5	13:55	26
17.0	16.7	31.1	10.4	13:56	27
12.2	12.0	22.4	7.5	13:57	28
16.2	15.9	29.7	9.9	13:58	29
13.8	13.6	25.4	8.5	13:59	30
13.2	13.0	24.3	8.1	ממוצע:	



## תדביק

### ארובת RTO

תאריך בדיקה: 01/05/2018

שעת הבדיקה: 13:30

Test 3

6.6	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
10948	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
182	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
241	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
68	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-3.0	mm.H <sub>2</sub> O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
1.6	%	אחוז לחות בארובה:
20.4	%	O <sub>2</sub> אחוז חמצן בארובה:
0.5	%	CO <sub>2</sub> אחוז פחמן דו חמצני בארובה:
230.0	ppm	CO כמות פחמן חד חמצני בארובה:

תנאים סטנדרטיים :			
492 °R	32 °F	273 K	1 טמפרטורה
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm	2 לחץ:
		O <sub>2</sub> לא נדרש	3 אחוז חמצן לתיי



**תאור הסימונים בחישובים**

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
$K_1$	$m^3/ml$		קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scf.
$V_i$	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
$V_f$	[ml]		נפח נוזל סופי.
$K_2$	$m^3/g$		קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
$W_i$	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
$W_f$	gr.		משקל סיליקה סופי.
$Y$			פקטור כיוול מד גז יבש.
$T_m$	K		טמפרטורה במד גז יבש.
$P_m$	mm/Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
$V_m$	$m^3$		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
$M_d$	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
$B_{ws}$			פרופורציות אדי המים בגז הפליטה.
$M_s$	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
$P_s$	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
$T_s$	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
$C_p$			מקדם צינור פיתו.
$K_p$		34.96	מקדם יחידות צינור פיתו.
$V_s$	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
$A$	$m^2$		שטח ארובה.
$P_{std}$	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטיים.
$T_{std}$	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
$Q_{std}$	$m^3/hr$		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
$M_n$	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
$K_4$			מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
$K_6$		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
$t$	min		משך הדיגום בדקות.
$A_n$	$m^2$		שטח נחיר הדיגום.

**סוף תעודה**

**בדפים הבאים נספחים**

א.ש. שרותי מחקר בע"מ

בדיקות איכות אויר

ממקורות פליטה מוקדניים

ובדיקות איכות אויר בסביבה



## בקרת איכות שטח אנלייזרים

### SOP 25.01 - TOC בקרת איכות

עבור שימוש במערכת דילול

שם המבצע: שחר מנשה

שם המפעל:	תדביק, ארובת RTO
תאריך הבדיקה:	01/05/2018
מספר אנלייזר:	38-1
מספר מדללת:	200-A239
חומר "חוס":	ספן
צילינדר	LL125843 CC498349
תוקף	14.2.2026 7.4.2025

Span value 39.67 ppm Propane

#### PRE Run בדיקה

מצב: מערכת - ערך כיוול מקצה הפרוב

Initial	בורר	ערך גז כיוול	ערך מדוד אנלייזר		
	%	ppmv	ppmv		
Zero Gas	0	0	1.1		
High-range = Span value	100	39.67	39.9		
Calibration error test: 5% from value					
Initial	בורר	ערך גז כיוול	ערך מדוד אנלייזר	ריכוז לינארי צפוי Predicted linear	Calibration error test
	%	ppmv	ppmv	ppmv	
low-range 25-35% of Span	28	11.1	12.0	11.9	Pass
Mid-range 45-55% of Span	52	20.5	21.3	21.2	Pass

Response time for Span  
sec 20

#### POST Run בדיקה

שם המבצע: שחר מנשה

מצב: מערכת - ערך כיוול מקצה הפרוב					
Drift: 3% from span					
Final	בורר	ערך גז כיוול	ערך מדוד אנלייזר	Drift	
	%	ppmv	ppmv	%	
Zero Gas	0	0	0.8	-0.8	Pass
Mid-range 45-55 of Span	52	20.5	21.6	0.8	Pass

28/12/2017

psi 1200 n31260 1/2k



Airgas Specialty Gases  
Airgas USA, LLC  
600 Union Landing Road  
Cinnaminson, NJ 08077-0000  
Airgas.com

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E02AI99E15AC073 Reference Number: 82-124611216-1  
Cylinder Number: CC498349 Cylinder Volume: 146.2 CF  
Laboratory: 124 - Riverton - NJ Cylinder Pressure: 2015 PSIG  
PGVP Number: B52017 Valve Outlet: 590  
Gas Code: C3H8,O2,BALN Certification Date: Apr 07, 2017

Expiration Date: Apr 07, 2025

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
PROPANE AIR	40.00 PPM Balance	39.67 PPM	G1	+/- 0.9% NIST Traceable	04/07/2017

  

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	16061119	EB0081922	50.06 PPM PROPANE/AIR	+/- 0.5%	Jul 26, 2022

  

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 6700 APW1100391 C3H8	FTIR	Mar 17, 2017

Triad Data Available Upon Request

**NOTES:** This calibration std. has been certified in accordance with the May 2012 EPA Traceability Protocol, Document EPA-600/R-12/531. All testing processes and measurements conform to the requirements of ISO/IEC 17025 and to Airgas ISO 9001:2000 and relate only to items identified on this certificate. All values are certified to be NIST Traceable with total uncertainty as detailed under Analytical Uncertainty. This document shall not be reproduced in full without written approval of the issuer.



TESTING CERT No. 2000.02

  
Approved for Release

## CERTIFICATE OF BATCH ANALYSIS

### Grade of Product: CEM-CAL ZERO

Part Number: AI CZ80A	Reference Number: 82-401125213-1
Cylinder Analyzed: LL125830	Cylinder Volume: 84.5 CF
Laboratory: 124 - Riverton (SAP) - NJ	Cylinder Pressure: 2200 PSIG
Analysis Date: Feb 14, 2018	Valve Outlet: 590
Lot Number: 82-401125213-1	

Expiration Date: Feb 14, 2026

### ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Purity	Certified Concentration
AIR		
Carbon Dioxide	< 1.0 PPM	<LDL 0.10 PPM
NOx	< 0.1 PPM	<LDL 0.02 PPM
Sulfur Dioxide	< 0.1 PPM	<LDL 0.10 PPM
THC	< 0.1 PPM	<LDL 0.02 PPM
Percent Oxygen	20-21 %	20.51 %
Carbon Monoxide	< 0.5 PPM	<LDL 0.10 PPM

**Permanent Notes:** Airgas certifies that the contents of this cylinder meet the requirements of 40 CFR 72.2

**Cylinders in Batch:**

LL125830, LL125837, LL125843, LL125848, LL125851, LL125857, LL125871

**Notes:**

Certified by an ISO 17025 Accredited Laboratory  
Net Weight: 2,853.1g  
Gross Weight: 17,353.1g

Impurities verified against analytical standards traceable to NIST by weight and/or analysis.

  
Approved for Release

א.ש. שרותי מחקר בע"מ

בדיקות איכות אויר

ממקורות פליטה מוקדניים

ובדיקות איכות אויר בסביבה



# נספח תוכנית עבודה ופרמטרים תהליכיים

נספח הפרמטרים התהליכיים המצורף הינו כפי שנמסר מהמפעל/מרכז המחוז

ואינו חלק מדוח הבדיקה ואין א.ש. שירותי מחקר אחראית על הכתוב בו



**תכנית עבודה לאישור הלקוח**

שם לקוח המהג"ס

שם מפעל/אתר:	תדביק	שם מזמין:	רם גרינוולד	כתובת/מחוז:	צפון
מס' זיהוי מפעל (הגה"ס) <sup>1</sup> 44521					

<sup>1</sup> לקוח/רכז - נא להשלים את כל החלקים המסומנים באחד

מספר תכנית	TH01-TDB105	מספר גרסה	1	תאריך שליחה	26.4.18
בהתאם להצעת מחיר / חוזה		חוזה			

תאריך דיגום מתוכנן:	1.5.18	בדיקות ארובה /סביבה:	ארובה
---------------------	--------	----------------------	-------

פתח דיגום <sup>1</sup>		תכנית									
פתח תקני	כן/לא	תכנית העבודה נקבעה לפי בקשות הלקוח/רכז									
נדרש סיוור	כן/לא										

**בדיקות ארובה**

שם ארובה	מזהם	תקן <sup>1</sup>	כמות בדיקות	שיטת דיגום ושיטת אנליזה (אם היא שונה)	הערות	*אנליזה ב-	**הסמכה	שינויים בשטח	שם הנציג המאשר	חתימה	<sup>1</sup> מס' זיהוי ארובה (הגה"ס)
RTO	TOC	10	3	EPA 25A		אש	1				108601
פחם פעיל	TOC	50	3	EPA 25A		אש	1				194749

**<sup>1</sup>אישור נציג הלקוח:**

שם:	רם גרינוולד	תפקיד:	מרכז איכות אוויר	תאריך אישור:	29/04/2018
-----	-------------	--------	------------------	--------------	------------

**הערות:**

שם כותב	תאריך	הערה
רם גרינוולד	29/04/2018	ארובת פחם פעיל בהליך רישום למערכת

\*אנליזה ב: - אש - א.ש. שרותי מחקר; אמ -אמינולאב; בק - בקטוכס; אל - אלכס; אק - מעבדות אקולוגיה;  
als - ALS Czech Republic - ct; Con-Test - esc; שירותי איכות סביבה; ני- נווה יער; אח-אחר (השם בהערות)  
\*\* הסמכה: 1 - בהסמכה; 2- דיגום בהסמכה אנליזה לא בהסמכה; 3 - לא בהסמכה.  
<sup>1</sup> ימולא על ידי הרכז/לקוח

עמוד 1 מתוך 1

