

Nota: Los factores de corrección de esta tabla se midieron en aire seco. Los datos con el símbolo "+" bajo la columna "C" son valores confirmados por RAE Systems. Los demás datos no han sido confirmados y se facilitan solamente como una guía general. Los restantes valores de esta tabla son los mejores disponibles hasta el momento y están sujetos a cambio.

COMPUESTO	SINONIMO	FORMULA	9,8	C	10,6	C	11,7	C	IP (eV)	TWA
Acetaldehyde		C ₂ H ₄ O	NR	+	6	+	3,3	+	10,23	C25
Acetic Acid	Ethanoic Acid	C ₂ H ₄ O ₂	NR	+	22	+	2,6	+	10,66	10
Acetic Anhydride	Ethanoic Acid Anhydride	C ₄ H ₆ O ₃	NR	+	6,1	+	2,0	+	10,14	5
Acetone	2-Propanone	C ₃ H ₆ O	1,2	+	1,1	+	1,4	+	9,71	500
Acetonitrile	Methyl cyanide; Cyanomethane	C ₂ H ₃ N					100		12,19	40
Acetylene	Ethyne	C ₂ H ₂					2		11,40	ne
Acrolein	Propenal	C ₃ H ₄ O	42	+	3,9	+	1,4	+	10,10	0,1
Acrylic Acid	Propenoic Acid	C ₃ H ₄ O ₂			12	+	2,0	+	10,60	2
Acrylonitrile	Propenenitrile	C ₃ H ₃ N			NR	+	1,2	+	10,91	2
Allyl alcohol		C ₃ H ₆ O			2,4	+	1,7		9,67	2
Allyl chloride	3-Chloropropene	C ₃ H ₅ Cl			4,3		0,7		9,9	1
Ammonia		H ₃ N	>400	+	9,7	+	5,7	+	10,16	25
Amyl acetate	mix of pentyl acetate & 2-methylbutyl acetate	C ₇ H ₁₄ O ₂	11	+	2,3	+	1	+	<9.9	100
Amyl alcohol	1-Pentanol	C ₅ H ₁₂ O			5				10,00	ne
Aniline	Aminobenzene	C ₇ H ₇ N	0,50	+	0,48	+	0,47	+	7,72	2
Anisole	Methoxybenzene	C ₇ H ₈ O			0,8				8,21	ne
Benzaldehyde		C ₇ H ₆ O					1		9,49	ne
Benzene		C ₆ H ₆	0,55	+	0,53	+	0,6	+	9,25	0,5
Benzonitrile	Cyanobenzene	C ₇ H ₅ N			1,6				9,62	ne
Benzyl alcohol	α-Hydroxytoluene; Hydroxymethylbenzene, Benzenemethanol	C ₇ H ₈ O	1,4	+	1,1	+	0,9	+	8,26	ne
Benzyl chloride	α-Chlorotoluene; Chloromethylbenzene	C ₇ H ₇ Cl	0,7	+	0,6	+	0,5	+	9,14	1
Benzyl formate	Formic acid benzyl ester	C ₈ H ₈ O ₂	0,9	+	0,73	+	0,66	+		ne
Bromine		Br ₂	NR	+	1,30	+	0,74	+	10,51	0,1
Bromobenzene		C ₆ H ₅ Br			0,6		0,5		8,98	ne
Bromoform	Tribromomethane	CHBr ₃	NR	+	2,5	+	0,5	+	10,48	0,5
Bromopropane, 1-	n-Propyl bromide	C ₃ H ₇ Br	150	+	1,5	+	0,6	+	10,18	ne
Butadiene	1,3-Butadiene, Vinyl ethylene	C ₄ H ₆			0,85	+	1,1		9,07	2
Butadiene diepoxide, 1,3-	1,2,3,4-Diepoxybutane	C ₄ H ₆ O ₂	25	+	3,5	+	1,2		~10	ne
Butane		C ₄ H ₁₀					1,2		10,53	800
Butanol, 1-	Butyl alcohol, n-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	70	+	4,7	+	1,4	+	9,99	C50
Butene, 1-	1-Butylene	C ₄ H ₈			0,9				9,58	ne
Butoxyethanol, 2-	Butyl Cellosolve; Ethylene glycol monobutyl ether	C ₆ H ₁₄ O ₂	1,8	+	1,2	+	0,6	+	<10	25
Butyl acetate, n-		C ₆ H ₁₂ O ₂			2,6	+			10	150
Butyl acrylate, n-	Butyl 2-propenoate, acrylic acid butyl ester	C ₇ H ₁₂ O ₂			1,6	+	0,6	+		10
Butylamine, n-		C ₄ H ₁₁ N	1,1	+	1,1	+	0,7	+	8,71	C5
Butyl cellosolve	see 2-Butoxyethanol									
Butyl mercaptan	1-Butanethiol	C ₄ H ₁₀ S			0,6				9,14	0,5
Carbon disulfide		CS ₂	4	+	1,2	+	0,44	+	10,07	10
Carbon tetrachloride	Tetrachloromethane	CCl ₄	NR	+	NR	+	1,7	+	11,47	5
Chlorine		Cl ₂					1,0	+	11,48	0,5
Chlorine dioxide		ClO ₂	NR	+	NR	+	NR		10,57	0,1
Chloro-1,3-butadiene, 2-	Chloroprene	C ₄ H ₅ Cl			3					10
Chlorobenzene	Monochlorobenzene	C ₆ H ₅ Cl	0,44	+	0,40	+	0,39	+	9,06	10

COMPUESTO	SINONIMO	FORMULA	9,8	C	10,6	C	11,7	C	IP (eV)	TWA
Chloro-1,1-difluoroethane, 1-	(R-142B)	C2H3ClF2			NR		NR		12,0	ne
Chlorodifluoromethane	HCFC-22; R-22	CHClF2	NR		NR		NR		12,2	1000
Chloroethane	Ethyl chloride	C2H5Cl	NR	+	NR	+	1,1	+	10,97	100
Chloroethanol	Ethylene chlorhydrin	C2H5ClO							10,52	C1
Chloroethyl methyl ether, 2-	Methyl 2-chloroethyl ether	C3H7ClO			3					ne
Chloroform	Trichloromethane	CHCl3	NR	+	NR	+	3,5	+	11,37	10
Chloropicrin	Trichloronitromethane	CCl3NO2	NR	+	~400	+	7	+		0,1
Chlorotoluene, o-	o-Chloromethylbenzene	C7H7Cl			0,5		0,6		8,83	50
Chlorotoluene, p-	p-Chloromethylbenzene	C7H7Cl					0,6		8,69	ne
Crotonaldehyde	trans-2-Butenal	C4H6O	1,5	+	1,1	+	1,0	+	9,73	2
Cumene	Isopropylbenzene	C9H12	0,58	+	0,54	+	0,4	+	8,73	50
Cyanogen bromide		CNBr	NR		NR		NR		11,84	ne
Cyanogen chloride		CNCl	NR		NR		NR		12,34	C0.3
Cyclohexane		C6H12	3,3	+	1,4	+	0,64	+	9,86	300
Cyclohexanol	Cyclohexyl alcohol	C6H12O					1,1		9,75	50
Cyclohexanone		C6H10O	1,0	+	0,9	+	0,7	+	9,14	25
Cyclohexene		C6H10			0,8	+			8,95	300
Cyclohexylamine		C6H13N			1,2				8,62	10
Cyclopentane		C5H10					0,6		10,51	600
Decane		C10H22	4,0	+	1,4	+	0,4	+	9,65	ne
Diacetone alcohol	4-Methyl-4-hydroxy-2-pentanone	C6H12O2			0,7					50
Dibromochloromethane	Chlorodibromomethane	CHBr2Cl	NR	+	5,3	+	0,7	+	10,59	ne
Dibromoethane, 1,2-	EDB, Ethylene dibromide, Ethylene bromide	C2H4Br2	NR	+	1,7	+	0,6	+	10,37	ne
Dichlorobenzene, o-	1,2-Dichlorobenzene	C6H4Cl2	0,54	+	0,47	+	0,38	+	9,08	25
Dichlorodifluoromethane	CFC-12	CCl2F2			NR	+	NR	+	11,75	1000
Dichloroethane, 1,1-	1,1-DCA	C2H4Cl2							11,06	100
Dichloroethane, 1,2-	EDC; 1,2-DCA; Ethylene dichloride	C2H4Cl2			NR	+	0,6	+	11,04	10
Dichloroethene, 1,1-	1,1-DCE; Vinylidene chloride	C2H2Cl2			0,9				9,79	5
Dichloroethene, c-1,2-	c-1,2-DCE; cis-Dichloroethylene	C2H2Cl2			0,8				9,66	200
Dichloroethene, t-1,2-	t-1,2-DCE; trans-Dichloroethylene	C2H2Cl2			0,5	+	0,3	+	9,65	200
Dichloro-1-fluoroethane, 1,1-	R-141B	C2H3Cl2F	NR	+	NR	+	2,0	+		ne
Dichloromethane	see Methylene chloride									
Dichloropentafluoropropane	AK-225, mix of ~45% 3,3-dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropane (HCFC-225ca) & ~55% 1,3-Dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropane (HCFC-225cb)	C3HCl2F5	NR	+	NR	+	25	+		ne
Dichloropropane, 1,2-		C3H6Cl2					0,7		10,87	75
Dichloro-1-propene, 2,3-		C3H4Cl2	1,9	+	1,3	+	0,7	+	<10	ne
Dichloro-1,1,1-trifluoroethane, 2,2-	R-123	C2HCl2F3	NR	+	NR	+	10,1	+	11,5	ne
Diesel Fuel #1		m.w. 226			0,9	+				11
Diesel Fuel #2		m.w. 216			0,7	+	0,4	+		11
Diethylamine		C4H11N			1	+			8,01	5
Diethylaminopropylamine, 3-		C7H18N2			1,3					ne
Diethylmaleate		C8H12O4			4					ne
Diethyl sulfide	see Ethyl sulfide									
Diisopropylamine		C6H15N	0,84	+	0,74	+	0,5	+	7,73	5
Diketene	Ketene dimer	C4H4O2	2,6	+	2,0	+	1,4	+	9,6	0,5
Dimethylacetamide, N,N-	DMA	C4H9NO	0,87	+	0,8	+	0,8	+	8,81	10
Dimethylamine		C2H7N			1,5				8,23	5
Dimethyl disulfide	DMDS	C2H6S2	0,2	+	0,20	+	0,2	+	7,4	ne
Dimethylethylamine	DMEA	C4H11N	1,1	+	1,0	+	0,9	+	7,74	~3

COMPUESTO	SINONIMO	FORMULA	9,8	C	10,6	C	11,7	C	IP (eV)	TWA
Dimethylformamide, N,N-	DMF	C3H7NO			0,8				9,13	10
Dimethylhydrazine, 1,1-	UDMH	C2H8N2			0,8	+	0,8	+	7,28	0,01
Dimethyl sulfate		C2H6O4S	~23		~20	+	2,3	+		0,1
Dimethyl sulfide	see Methyl sulfide									
Dioxane, 1,4-		C4H8O2			1,3				9,19	25
DS-108F Wipe Solvent	Ethyl lactate/Isopar H/Propoxypropanol ~7:2:1	m.w. 118	3,3	+	1,6	+	0,7	+		ne
Epichlorohydrin	Chloromethyloxirane; 1-chloro2,3- epoxypropane, ECH	C2H5ClO	~200	+	8,5	+	1,4	+	10,2	0,5
Ethane		C2H6			NR	+	15	+	11,52	ne
Ethanol	Ethyl alcohol	C2H6O			12	+	8		10,47	1000
Ethanolamine (Not Recommended)	MEA, Monoethanolamine	C2H7NO			~4	+	~3	+	8,96	3
Ethene	Ethylene	C2H4			10	+	3		10,51	ne
Ethoxyethanol, 2-	Ethyl cellosolve, Ethylene glycol monoethyl ether	C4H10O2			1,3				9,6	5
Ethyl acetate		C4H8O2			4,6	+			10,01	400
Ethyl acrylate		C5H8O2			2,4	+	1,0	+	(<10.3)	5
Ethylamine		C2H7N			0,8				8,86	5
Ethylbenzene		C8H10	0,52	+	0,52	+	0,51	+	8,77	100
Ethylene glycol	1,2-Ethanediol	C2H6O2			16	+	6	+	10,16	C100
Ethylene oxide	Oxirane, Epoxyethane	C2H4O			13	+	3,5	+	10,57	1
Ethyl ether	Diethyl ether	C4H10O			1,1	+			9,51	400
Ethyl formate		C3H6O2					1,9		10,61	100
Ethyl hexyl acrylate, 2-	Acrylic acid 2-ethylhexyl ester	C11H20O2			1,1	+	0,5	+		ne
Ethyl (S)-(-)-lactate	Ethyl lactate, Ethyl (S)-(-)- hydroxypropionate, see also DS- 108F	C5H10O3	13	+	3,2	+	1,6	+	~10	ne
Ethyl mercaptan	Ethanethiol	C2H6S			0,6				9,29	0,5
Ethyl sulfide	Diethyl sulfide	C4H10S			0,5	+			8,43	ne
Formaldehyde	Formalin	CH2O					0,6		10,87	C0.3
Formic acid		CH2O2	NR	+	NR	+	9	+	11,33	5
Furfural	2-Furaldehyde	C5H4O2			0,92	+	0,8	+	9,21	2
Gasoline #1		m.w. 72			0,9	+				300
Gasoline #2, 92 octane		m.w. 93	1,3	+	1,0	+	0,5	+		300
Glutaraldehyde	1,5-Pentanedial, Glutaric dialdehyde	C5H8O2	1,1	+	0,8	+	0,6	+		C0.05
Halothane	2-Bromo-2-chloro-1,1,1- trifluoroethane	C2HBrClF3					0,6		11,0	50
HCFC-123	see 2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane, R-123									
HCFC-141B	see 1,1-Dichloro-1-fluoroethane									
HCFC-142B	see 1-Chloro-1,1-difluoroethane									
HCFC-225	see Dichloropentafluoropropane									
Heptane, n-		C7H16	45	+	2,8	+	0,60	+	9,92	400
Hexamethyldisilazane, 1,1,1,3,3,3-	HMDS	C6H19NSi2			0,2	+	0,19	+	~8.6	
Hexane, n-		C6H14	350	+	4,3	+	0,54	+	10,13	50
Hexanol, 1-	Hexyl alcohol	C6H14O	9	+	2,5	+	0,55	+	9,89	ne
Hexene, 1-		C6H12			0,8				9,44	30
Hydrazine		H4N2	>8	+	4	+	2,1	+	8,1	0,01
Hydrogen	Synthesis gas	H2	NR	+	NR	+	NR	+	15,43	ne
Hydrogen cyanide	Hydrocyanic acid	HCN	NR	+	NR	+	NR	+	13,6	C4.7
Hydrogen peroxide		H2O2	NR	+	NR	+	NR	+	10,54	1
Hydrogen sulfide		H2S	NR	+	3,3	+	1,5	+	10,5	10
Iodine		I2	0,1	+	0,1	+	0,1	+	9,40	C0.1
Iodomethane	Methyl iodide	CH3I	0,21	+	0,22	+	0,26	+	9,54	2

COMPUESTO	SINONIMO	FORMULA	9,8	C	10,6	C	11,7	C	IP (eV)	TWA
Isoamyl acetate	Isopentyl acetate	C7H14O2	10,1	+	2,1	+	1,0	+	<10	100
Isobutane	2-Methylpropane	C4H10			100	+	1,2	+	10,57	ne
Isobutanol	2-Methyl-2-propanol	C4H10O	19	+	3,8	+	1,5		10,02	50
Isobutene	Isobutylene; Methyl butene	C4H8	1,00	+	1,00	+	1,00	+	9,24	ne
Isobutyl acetate		C6H12O2			2,6					150
Isobutyl acrylate	Isobutyl 2-propenoate, acrylic acid Isobutyl ester	C7H12O2			1,5	+	0,60	+		ne
Isobutyraldehyde	2-Methylpropionaldehyde	C4H8O								ne
Isoflurane	1-Chloro-2,2,2-trifluoroethyl difluoromethyl ether	C3H2ClF5O								ne
Isooctane	2,2,4-Trimethylpentane	C8H18			1,2				9,86	ne
Isopar G Solvent	Photocopier diluent	m.w. 148			0,8	+				ne
Isopar K Solvent		m.w. 156	0,85	+	0,5	+	0,3	+		ne
Isopar L Solvent		m.w. 163	0,86	+	0,5	+	0,3	+		ne
Isopar M Solvent	Isoparaffinic hydrocarbons	m.w. 191			0,7	+	0,4	+		ne
Isopentane	2-Methylbutane	C5H12			8,2				10,22	ne
Isophorone		C9H14O					3		9,07	C5
Isoprene	2-Methyl-1,3-butadiene	C5H8	0,69	+	0,63	+	0,60	+	8,85	ne
Isopropanol	Isopropyl alcohol	C3H8O	500	+	6,0	+	2,7		10,12	400
Isopropyl acetate		C5H10O2			2,6				9,99	250
Isopropyl ether	Diisopropyl ether	C6H14O			0,8				9,20	250
Jet fuel JP-4	Jet B, Turbo B, Wide cut type aviation fuel	m.w. 115			1,0	+	0,4	+		ne
Jet fuel JP-5	Jet 5, Kerosene type aviation fuel	m.w. 167			0,6	+	0,5	+		15
Jet fuel JP-8	Jet A-1, Kerosene type aviation fuel	m.w. 165			0,6	+	0,3	+		15
Kerosene	C10-C16 petro.distillate - see Jet Fuels									
Mesitylene	1,3,5-Trimethylbenzene	C9H12	0,36	+	0,35	+	0,3	+	8,41	ne
Methane	Natural gas	CH4	NR	+	NR	+	NR	+	12,51	ne
Methanol	Methyl alcohol	CH4O	NR	+	NR	+	2,5	+	10,85	200
Methoxyethanol, 2-	Methyl cellosolve, ethylene glycol monomethyl ether	C3H8O2	4,8	+	2,4	+	1,4	+	10,1	5
Methoxyethoxyethanol, 2-	2-(2-Methoxyethoxy)ethanol; diethylene glycol monomethyl ether	C7H16O3	2,3	+	1,2	+	0,9	+	<10	ne
Methyl acetate		C3H6O2	NR	+	6,6	+	1,4	+	10,27	200
Methyl acrylate	Methyl 2-propenoate, acrylic acid methyl ester	C4H6O2			3,7	+	1,2	+	(9.9)	2
Methylamine	Aminomethane	CH5N			1,2				8,97	5
Methyl bromide	Bromomethane	CH3Br	110	+	1,7	+	1,3	+	10,54	1
Methyl t-butyl ether	MTBE; <i>tert</i> -Butyl methyl ether	C5H12O			0,9	+			9,24	40
Methyl cellosolve	see 2-Methoxyethanol									
Methyl chloride	Chloromethane	CH3Cl	NR	+	NR	+	0,74	+	11,22	50
Methylcyclohexane		C7H14	1,6	+	0,97	+	0,53	+	9,64	400
Methylene chloride	Dichloromethane	CH2Cl2	NR	+	NR	+	0,89	+	11,32	25
Methyl ether	Dimethyl ether	C2H6O	4,8	+	3,1	+	2,5	+	10,03	ne
Methyl ethyl ketone	MEK, 2-Butanone		0,86	+	0,9	+	1,1	+	9,51	200
Methylhydrazine	Monomethylhydrazine, Hydrazomethane	C2H6N2	1,4	+	1,2	+	1,3	+	7,7	0,01
Methyl isobutyl ketone	MIBK; 4-Methyl-2-pentanone	C6H12O	0,9	+	0,8	+	0,6	+	9,30	50
Methyl isocyanate	CH3NCO	C2H3NO	NR	+	4,6	+	1,5		10,67	0,02
Methyl isothiocyanate	CH3NCS	C2H3NS	0,5	+	0,45	+	0,4	+	9,25	ne
Methyl mercaptan	Methanethiol	CH4S			0,6				9,44	0,5
Methyl methacrylate		C5H8O2	2,7	+	1,5	+	1,2	+	9,7	100
Methyl propyl ketone	MPK, 2-Pentanone	C5H12O			0,93	+	0,79	+	9,38	200
Methyl-2-pyrrolidinone, N-	NMP; N-methylpyrrolidone; 1- methyl-2-pyrrolidinone	C5H9NO	1,0	+	0,8	+	0,9	+	9,17	ne

COMPUESTO	SINONIMO	FORMULA	9,8	C	10,6	C	11,7	C	IP (eV)	TWA
Methyl salicylate	Methyl 2-hydroxybenzoate	C8H8O3	1,3	+	0,9	+	0,9	+	~9	ne
Methylstyrene, α -	2-Propenylbenzene	C9H10			0,5				8,18	50
Methyl sulfide	DMS, Dimethyl sulfide	C2H6S	0,49	+	0,44	+	0,46	+	8,69	ne
Mineral spirits	Stoddard Solvent, see also Viscor 120B	m.w. 144			0,7	+	0,39	+		100
Mineral Spirits - Viscor 120B	Calibration Fluid, b.p. 156-207C	m.w. 142	1,0	+	0,7	+	0,3	+		100
Naphthalene	Mothballs	C10H8	0,45	+	0,42	+	0,40	+	8,13	10
Nitric oxide		NO			5,2	+	2,8	+	9,26	25
Nitrobenzene		C6H5NO2	2,6	+	1,9	+	1,6	+	9,81	1
Nitroethane		C2H5NO2					3		10,88	100
Nitrogen dioxide		NO2	23	+	16	+	6	+	9,75	3
Nitromethane		CH3NO2					4		11,02	20
Nitropropane, 2-		C3H7NO2					2,6		10,71	10
Nonane		C9H20			1,4				9,72	200
Octane, n-		C8H18	13,2	+	1,8	+			9,82	300
Pentane		C5H12	80	+	8,4	+	0,7	+	10,35	600
Peracetic acid	Peroxyacetic acid; acetyl hydroperoxide	C2H4O3	NR	+	NR	+	2,3	+		ne
Peracetic/Acetic acid mix	Peroxyacetic acid; acetyl hydroperoxide	C2H4O3			50	+	2,5	+		ne
Perchloroethene	PCE; Perchloroethylene, Tetrachloroethylene	C2Cl4	0,69	+	0,57	+	0,31	+	9,32	25
PGME	Propylene glycol methyl ether, 1-Methoxy-2-propanol	C6H12O3	2,4	+	1,5	+	1,1	+		100
PGMEA	Propylene glycol methyl ether acetate, 1-Methoxy-2-acetoxypropane, 1-Methoxy-2-propanol acetate	C6H12O3	1,65	+	1,0	+	0,8	+		ne
Phenol	Hydroxybenzene	C6H6O	1,0	+	1,0	+	0,9	+	8,51	5
Phosphine		PH3	28		3,9	+	1,1	+	9,87	0,3
Photocopier Toner	Isoparaffin mix				0,5	+	0,3	+		ne
Picoline, 3-	3-Methylpyridine	C6H7N			0,9				9,04	ne
Pinene, α -		C10H16			0,31	+	0,47		8,07	ne
Pinene, β -		C10H16	0,38	+	0,37	+	0,37	+	~8	100
Piperylene, isomer mix	1,3-Pentadiene	C5H8	0,76	+	0,69	+	0,64	+	8,6	100
Propane		C3H8			NR	+	1,8	+	10,95	2500
Propanol, n-	Propyl alcohol	C3H8O			5		1,7		10,22	200
Propene	Propylene	C3H6	1,5	+	1,4	+	1,6	+	9,73	ne
Propionaldehyde	Propanal	C3H6O			1,9				9,95	ne
Propyl acetate, n-		C5H10O2			3,5				10,04	200
Propylene glycol	1,2-Propanediol	C3H8O2	18		5,5	+	1,6	+	<10.2	ne
Propylene oxide	Methyloxirane	C3H6O	~240	+	6,5	+	2,9	+	10,22	20
Propyleneimine	2-Methylaziridine	C3H7N	1,5	+	1,3	+	1,0	+	9,0	2
Pyridine		C5H5N	0,78	+	0,7	+	0,7	+	9,25	5
RR7300 (PGME/PGMEA)	70:30 PGME:PGMEA (1-Methoxy-2-propanol:1-Methoxy-2-acetoxypropane)	C4H10O2/C6H12O3			1,4	+	1,0	+		ne
Stoddard Solvent - see Mineral Spirits										
Styrene		C8H8	0,45	+	0,40	+	0,4	+	8,43	20
Sulfur dioxide		SO2			NR	+	NR	+	12,32	2
Sulfuryl fluoride	Vikane	SO2F2	NR		NR		NR		13,0	5
Tetrachloroethane, 1,1,1,2-		C2H2Cl4					1,3		~11.1	ne
Tetrachloroethane, 1,1,1,2,2-		C2H2Cl4	NR	+	NR	+	0,60	+	~11.1	1
Tetraethyllead	TEL	C8H20Pb	0,4		0,3		0,2		~11.1	0,008
Tetraethyl orthosilicate	Ethyl silicate, TEOS	C8H20O4Si			0,7	+	0,2	+	~9.8	10

COMPUESTO	SINONIMO	FORMULA	9,8	C	10,6	C	11,7	C	IP (eV)	TWA
Tetrafluoroethane, 1,1,1,2-	HFC-134A	C ₂ H ₂ F ₄			NR		NR			ne
Tetrafluoromethane	CFC-14, Carbon tetrafluoride	CF ₄			NR	+	NR	+	>15,3	ne
Tetrahydrofuran	THF	C ₄ H ₈ O	1,9	+	1,7	+	1,0	+	9,41	200
Heat exchange fluids	Dowtherm, 3:1 Diphenyl oxide : Biphenyl		0,9	+	0,7	+				ne
Toluene	Methylbenzene	C ₇ H ₈	0,54	+	0,50	+	0,51	+	8,82	50
Tolylene-2,4-diisocyanate	TDI; 4-Methyl-1,3-phenylene-2,4-diisocyanate	C ₉ H ₆ N ₂ O ₂	1,4	+	1,4	+	2,0	+		0,002
Trichloroethane, 1,1,1-	1,1,1-TCA; Methyl chloroform	C ₂ H ₃ Cl ₃			NR	+	1	+	11	350
Trichloroethane, 1,1,2-	1,1,2-TCA	C ₂ H ₃ Cl ₃	NR	+	NR	+	0,9	+	11,0	10
Trichloroethene	TCE; Trichloroethylene	C ₂ HCl ₃	0,62	+	0,54	+	0,43	+	9,47	50
Trichlorotrifluoroethane, 1,1,2-	CFC-113	C ₂ Cl ₃ F ₃			NR		NR		11,99	1000
Triethylamine	TEA	C ₆ H ₁₅ N	0,95	+	0,9	+	0,65	+	7,3	1
Trifluoroethane, 1,1,2-		C ₂ H ₃ F ₃					34		12,9	ne
Trimethylamine		C ₃ H ₉ N			0,9				7,82	5
Trimethylbenzene, 1,3,5- - see Mesitylene										25
Turpentine	Pinenes (85%) + other diisoprenes	C ₁₀ H ₁₆			0,35					100
Undecane		C ₁₁ H ₂₄			2				9,56	ne
Vinyl acetate		C ₄ H ₆ O ₂	1,5	+	1,2	+	1,0	+	9,19	10
Vinyl bromide	Bromoethylene	C ₂ H ₃ Br			0,4				9,80	5
Vinyl chloride	Chloroethylene; VCM	C ₂ H ₃ Cl			2,0	+	0,6	+	9,99	5
Vinylidene chloride - see 1,1-Dichloroethene										
Vinyl-2-pyrrolidinone, 1-	NVP, N-vinylpyrrolidone, 1-ethenyl-2-pyrrolidinone	C ₆ H ₉ NO	1,0	+	0,8	+	0,9	+		ne
Viscor 120B - see Mineral Spirits - Viscor 120B Calibration Fluid										
Xylene, m-	1,3-Dimethylbenzene	C ₈ H ₁₀	0,50	+	0,43	+	0,40	+	8,56	100
Xylene, o-	1,2-Dimethylbenzene	C ₈ H ₁₀	0,57	+	0,59	+	0,69		8,56	100
Xylene, p-	1,4-Dimethylbenzene	C ₈ H ₁₀			0,45	+	0,62	+	8,44	100
None			1		1		1			1000
Undetectable			1E+6		###		###			

FACTORES DE CORRECCION Y POTENCIALES DE IONIZACION.

Los PIDs de RAE Systems pueden usarse para la detección de una amplia variedad de gases que presenten respuestas diferentes.

En general, se pueden detectar compuestos orgánicos con un potencial de ionización (IP) inferior al de los fotones de la lámpara. La mejor forma de calibrar un PID para la detección de diferentes compuestos, es utilizando un gas patrón. Para facilitar al usuario la detección de un gran número de sustancias químicas, calibrando el detector únicamente con un solo gas estándar, generalmente isobutileno, se han determinado los factores de corrección (CF). En los PID de RAE, estos factores pueden aplicarse de una de estas tres maneras:

- 1) Calibrar la unidad con isobutileno para leer en equivalentes de isobutileno. Para obtener la concentración del gas a medir, manualmente multiplicar la lectura del detector por el factor de corrección (CF).
- 2) Calibrar la unidad con isobutileno para leer en equivalentes de isobutileno. Recupere de la memoria del detector o del PC el factor de corrección y la unidad leerá directamente la concentración del gas de interés.
- 3) Calibrar la unidad con isobutileno, pero introduciendo ya el factor de corrección equivalente del gas. La unidad leerá directamente en unidades del gas de interés.

EJEMPLO 1:

Con la unidad calibrada para leer equivalentes de isobutileno, la lectura del detector con una lámpara de 10,6 eV es de 10 ppm. Supongamos que el gas a medir es butilacetato, cuyo factor de corrección es de CF = 2,6. Multiplicando la

lectura de 10 ppm por 2,6 da un valor ajustado de butilacetato de 26 ppm. Al igual que si el gas a medir es tricloroetileno (CF = 0,52), el valor ajustado de este gas, con la misma lectura de 10 ppm sería de 5,2 ppm de tricloroetileno.

EJEMPLO 2:

Con la unidad calibrada para leer equivalentes de isobutileno, la lectura del detector con una lámpara de 10,6 eV es de 100 ppm. El gas a medir es m-xileno (CF = 0,43). Después de recuperar este factor de la memoria, la unidad debería dar una lectura de 43 ppm al exponerse a este gas, con lo que así se lee directamente la concentración de m-xileno.

EJEMPLO 3:

El gas a medir es dicloroetileno (EDC). El factor de corrección de este gas con una lámpara de 11.7 eV es CF = 0,6. Durante la calibración con 100 ppm isobutileno, introducir 0.6 veces 100, o directamente 60. La lectura del detector será directamente la concentración de EDC.

EQUIVALENCIA mg/m³ Y ppm:

Para convertir ppm a mg/m³, aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{concentración}(mg / m^3) = \frac{\text{concentración}(ppm) \times pM(g / mol)}{V(l / mol)}$$

Para el aire a 25° C, el volumen molar de gas es 24.4 l/mol y la fórmula reduce a:

$$\text{concentración}(mg / m^3) = \frac{\text{concentración}(ppm) \times pM(g / mol)}{24.4(l / mol)} = \text{concentración}(ppm) \times pM(g) \times 0.041$$

Por ejemplo, si el instrumento se calibra con gas patrón en ppm, tal como 100 ppm de isobutileno, y el usuario quiere tener la lectura directamente en mg/m³ de hexano (cuyo peso molecular pM = 86 g/mol y el factor de corrección es CF=4,3), el factor total de corrección a aplicar, en el momento de la calibración, sería de 4,3 x 86 x 0,041 = 15,2

FACTOR DE CORRECCIÓN PARA MEZCLAS

El factor de corrección para una mezcla se calcula con la suma de las fracciones molares X_i de cada compuesto de la mezcla dividido por su factor de corrección respectivo CF_i:

$$CF_{mezcla} = \frac{1}{X_1 / CF_1 + X_2 / CF_2 + X_3 / CF_3 + \dots + X_i / CF_i}$$

Así, por ejemplo, una mezcla de gases formada por el 5% de benceno y el 95% de n-hexano tendría un CF_{mez} de:

$$CF_{mezcla} = \frac{1}{0.05 / 0.53 + 0.95 / 4.3} = 3.2$$

Una lectura de 100 ppm correspondería a 320 ppm de la mezcla total, siendo 16 ppm de benceno y 304 ppm de n-hexano. **Para los cálculos de los factores de corrección y TLV de una mezcla ver el anexo al final (Tabla de Factores de Corrección).**

TLV's Y LÍMITES DE ALARMA PARA MEZCLAS

El factor de corrección para mezclas puede usarse para fijar los valores de las alarmas para las mezclas. Para ello primero se necesita calcular el límite de exposición para la mezcla. Los límites de exposición vienen definidos por el TLV (Threshold Limit Value). El TLV para la mezcla se calcula de una manera parecida al CF:

$$TLV_{mezcla} = \frac{1}{X_1 / TLV_1 + X_2 / TLV_2 + X_3 / TLV_3 + \dots + X_i / TLV_i}$$

En el ejemplo anterior, el TLV (8 horas) para el benceno es de 0.5 ppm y para el n-hexano de 50 ppm. Por lo tanto, el TLV de la mezcla será:

$$TLV_{mezcla} = \frac{1}{0.05/0.5 + 0.95/50} = 8.4$$

Así el TLV_{mez} = 8,4 ppm, corresponde 8,0 ppm de hexano y 0,4 ppm de benceno.

Para un instrumento calibrado con isobutileno, la alarma correspondiente al TLV es:

$$alarma = \frac{TLV_{mezcal}}{CF_{mezcla}} \quad alarma = \frac{8.4}{3.2} = 2.6 \text{ ppm}$$

Una práctica común es fijar el límite inferior de alarma a la mitad el TLV, y el límite superior al TLV.

Así, en el ejemplo anterior, se fijaría el límite inferior y superior de alarma a 1,3 y 2,6 ppm, respectivamente.

CARACTERÍSTICAS DE CALIBRACIÓN

Caudal de calibración. La respuesta del PID es independiente de la tasa de flujo de la corriente de gas siempre y cuando sea suficiente para satisfacer la demanda de la bomba. Los tres sistemas para calibrar un PID son el uso de:

- 1) Botella de gas presurizada con manorreductor / regulador de caudal (el valor de la corriente del gas del regulador debería ser el mismo que el de la bomba del detector)
- 2) Bolsa de gas (el caudal del gas de calibración será el que la válvula de la bolsa de gas permita. La bolsa de gas debería tener suficiente caudal para permitir, por lo menos, el flujo de gas durante 1 minuto (bolsa de ~ 0.5 litros para calibrar un MiniRAE).
- 3) El método T (se usa una junta en forma de T con un flujo de gas mayor que el de la bomba. El suministro de gas se conecta al final de la T, la entrada del instrumento se conecta al segundo fin de la T y el exceso de gas escapa por el tercer fin de la T).

La botella de gas es el método más eficiente desde el punto de vista del usuario, mientras la bolsa de gas y la T son métodos que dan resultados algo más precisos ya que el caudal de calibración es el mismo que el de la bomba del instrumento.

Presión. Las variaciones de presión respecto la presión atmosférica afectan las lecturas, alterando la concentración del gas y las características de la bomba. Es mejor calibrar con el gas de calibración y el instrumento en las mismas condiciones de presión que las del gas a analizar. (Tenga en cuenta que la presión de la botella de calibración no es relevante ya que el regulador reduce la presión a la del ambiente). Si el instrumento se calibrar a presión atmosférica usando uno de los métodos descritos anteriormente, entonces

- 1) las presiones ligeramente superiores a la presión ambiental son aceptables aunque las altas presiones pueden dañar la bomba
- 2) los muestreos en condiciones de vacío pueden dar lecturas más bajas si las fugas de aire entran en la línea de muestreo.

Temperatura. Debido a que la temperatura afecta la densidad y concentración del gas, la unidad debe calibrarse con el gas de calibración y el instrumento en condiciones de temperatura lo más parecidas a temperatura ambiente donde se usará la unidad.

Recomendamos que la temperatura del gas de calibración esté comprendida en el rango de temperatura de funcionamiento del instrumento -10 °C a 40 °C. Durante las mediciones reales, el instrumento debería estar también a la misma temperatura o algo más que la temperatura de la muestra para evitar condensaciones en la unidad.

Ambiente para la calibración. Los compuestos que se puedan encontrar en el entorno donde se realizará la calibración del instrumento son significativos. Algunos de los gases más comunes, tales como el metano y el vapor de agua o bien la presencia de compuestos orgánicos volátiles pueden afectar las lecturas del instrumento. Ya que los PID's se usan para controlar los VOC's en el ambiente, la calibración puede realizarse en aire ambiente siempre y cuando éste no esté contaminado (aire ambiente limpio, no viciado).

Para un MiniRAE, el metano, metanol y el vapor de agua reducen la respuesta alrededor de un 20% cuando su concentración es de 15.000 ppm y por encima del 40% a 30.000 ppm.

A pesar de los primeros informes divulgados sobre el oxígeno, la respuesta de los PID de RAE es independiente a la concentración de oxígeno, y pueden usarse los gases patrón estabilizados con nitrógeno para la calibración de los

detectores. Tampoco tiene ningún efecto el CO₂ hasta concentraciones de 50.000 ppm (5% CO₂).

Concentración. Aunque los detectores de fotoionización de RAE tienen la salida electrónica linearizada, es preferible calibrar en un rango de concentración cercano al real a medir. Por ejemplo, calibrar con 100 ppm de gas patrón para concentraciones de gases que presumiblemente estarán alrededor de 0 - 250 ppm, y 500 ppm para concentraciones esperadas de 250 - 1.000 ppm.

Filtros. Los filtros modifican las condiciones de flujo y presión, por lo tanto los que se utilicen durante el muestreo también deberán utilizarse durante la calibración. El uso de un filtro hidrofóbico reduce la entrada de aerosoles y partículas que pueden ensuciar el instrumento. Se recomienda la sustitución regular de los filtros, ya que los filtros sucios pueden adsorber VOC's con lo que el tiempo de respuesta del detector será mayor.

ABREVIACIONES DE LA TABLA

CF = Factor de Corrección (multiplicar por la lectura para conseguir el valor correcto del compuesto cuando el instrumento se haya calibrado con isobutileno)

NR = Sin Respuesta

IP = Potencial de Ionización (los valores entre paréntesis no están del todo bien establecidos)

C = Valor Confirmado; todos los otros son valores preliminares o estimados y son susceptibles de cambio.

ne = No Establecido ACGIH 8-hr. TWA.

C## = valor Techo, dado cuando no se dispone del TWA durante 8 horas.

Nota: Las lecturas reales pueden variar en función de la antigüedad del equipo, limpieza de lámpara, humedad relativa, y otros factores. Para trabajos precisos, el instrumento debería calibrarse regularmente bajo las condiciones usuales de uso.

Los factores de corrección en la tabla se determinaron en aire seco.

LOS VALORES INDICADOS EN LA COLUMNA C CON UN SIGNO + SON VALORES CONFIRMADOS; TODOS LOS DEMÁS SON PRELIMINARES Y ESTAN SUJETO A CAMBIO.

BIBLIOGRAFÍA

Datos de IP:

- CRC Manual de Química y Física, 73ª edición, D.R. Lide (Ed.), CRC Press (1993)
- NIST Standard Ref. Database 19A, NIST
- Ion Positivo Energetics, Vers. 2.0, Lias, et.al., U.S. Dep.Commerce (1993).

Exposición Límita (8-h TWA y Valores Techo)

- 1997 ACGIH TLV's (Threshold Limit Values) y BEI's para Sustancias Químicas y Agentes Físicos e Índices Biológicos de Exposición. ACGIH, Cincinnati, OH 1997.