

ملاحق

أولاً) تحضير بعض الكواشف الضرورية.

ثانياً) الأوزان الذرية لبعض العناصر.

ثالثاً) الثوابت الفيزيائية لبعض المركبات العضوية ومشتقاتها.

أولاً تحضير بعض الكواشف الضرورية

(أ) الأحماض:

1. المركزة:

الحمض	الكثافة	النسبة المئوية	العيارية
حمض الهيدروكلوريك / مدخن	1.19 / 1.17	37.9 / 32	12 / 10
حمض النيتريك / مدخن	1.5 / 1.43	94.0 / 69.7	22 / 16
حمض الكبريتيك	1.84	98	36
حمض الخليك	1.55	99.5	17
حمض الفوسفوريك	1.69	85.5	15

2. تحضير حمض مخفف (1 عياري)

الحمض	ml من الحمض في لتر ماء
حمض الخليك	57
حمض الهيدروكلوريك	86
حمض النيتريك	62
حمض الكبريتيك	18.5

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

(ب) القواعد:

التحضير	القاعدة
1 حجم من الأمونيا المركزة مع 3 حجم ماء.	هيدروكسيد أمونيوم 88%
يفلي تحت ضغط مكثف مخلوط من 10 gm من KOH و 100 ml كحول مدة 30 دقيقة ثم يبرد ويرشح إن تبتقت رواسب.	هيدروكسيد بوتاسيوم كحولي
يذاب 100 gm من NaOH في الماء وبعد تبريد المحلول يخفف إلى لتر.	هيدروكسيد صوديوم 10%
يستخدم 300 gm من NaOH كما سبق.	هيدروكسيد صوديوم 30%

(ج) الأملاح

التحضير	الملح
يذاب 100 gm من $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ أو 50 gm من $CaCl_2$ اللامائي في ماء ثم يكمل إلى لتر ماء.	كلوريد الكالسيوم مخفف Calcium chloride
يذاب 100gm من $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ في الماء ثم يكمل إلى لتر ماء.	كلوريد باريوم 10% Barium chloride
يذاب 75 ml من كلوريد الحديد في الماء إذا كانت العبوة سائلة ثم يكمل إلى لتر. أو 75 gm من $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ في الماء و 10 ml من حمض HCl مركز ثم يكمل إلى لتر.	كلوريد الحديد Ferric chloride
يذاب 10 gm من $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ في ماء + 10 ml من H_2SO_4 مخفف ثم يكمل إلى 100 ml ماء.	كبريتات الحديدوز Ferrous sulfate

ملاحق

المح	التحضير
(يحضر عند الاستخدام)	
كلوريد الزئبقيك 5% Mercuric chloride	يحضر محلول مشبع حوالي 6%.
نترات الزئبقيك 5% Mercuric nitrate	يذاب 5 gm من $Hg(NO_3)_2$ في 100 ml ماء.
نترات الزئبقوز 5% Mercurous nitrate	يذاب 5 gm من $HgNO_3 \cdot H_2O$ في 100 ml ماء.
كبريتات النحاس 10%	يذاب 100 gm من $CuSO_4 + 5H_2O$ في لتر من ماء.
نترات الفضة 2% Silver nitrate	2 gm من $AgNO_3$ في 100 ml ماء.
نتروبروسيد الصوديوم Sodium nitroprusside	تذاب بعض البلورات في الماء حسب الحاجة.
برمنجنات بوتاسيوم 1% Potassium permanganate	يذاب 1 gm من برمنجنات البوتاسيوم في 100 ml ماء.
يوديد بوتاسيوم 1% Potassium iodide	يذاب 1 gm من يوديد البوتاسيوم في 100 ml ماء.
بكبريتيت الصوديوم Sodium bisulfite	600 gm من $NaHSO_3$ في الماء ثم يمرر غاز SO_2 بعض دقائق.
كربونات الصوديوم Sodium carbonate	يذاب 20 gm من $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ في 100 ml ماء.
كربونات الأمونيوم Ammonium carbonate	270 gm من الملح في لتر ماء.
هيبوبروميت الصوديوم Sodium hypobromite	يذاب 200gm من $NaOH$ في الماء ثم يكمل إلى لتر يغمر الوعاء في الثلج ويضاف 50 ml من البرومين مع التقليب.

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

التحضير	الملح
يذاب 100 gm من NaOH في 200 ml ماء، يبرد المحلول ثم يضاف 500 gm ثلج ثم يمرر الكلورين حتى يزداد وزن المحتويات 75 gm، يكمل المخلوط إلى لتر ويقلب. (يعتبر 2 عياري، مع حفظه في مكان بارد ومظلم).	هيبوكلوريت الصوديوم Sodium hypochlorite

د) كواشف مختلفة

التحضير	الكاشف
يرج 5 ml من البرومين مع 100 ml من الماء.	ماء البروم Bromin water
يشبع الماء بغاز الكلورين.	ماء الكلور Chlorine water
تضاف قطرة واحدة من محلول 10% NaOH إلى 5 ml من محلول نترات الفضة في أنبوبة اختبار، ثم يضاف محلول مخفف من النشادر قطرة قطرة مع التقليب حتى يذوب الراسب.	نترات الفضة الأمونيومية (كاشف تولن Tollen's reagent) لا يحضر إلا بكميات قليلة وعند الاستخدام
يذاب 69.28 gm من $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ في الماء ويكمل إلى لتر. يذاب 436 gm من نترات الصوديوم والبيوتاسيوم (ملح روشل) و $Cu_4H_4O_6NaK \cdot 4H_2O$ و 20 gm NaOH في الماء ويكمل إلى لتر.	محلول فهلنج Fehling's solution أ (A) ب (B)

ملاحق

الكاشف	التحضير
محلول اليود Iodine solution	يذاب 12.7 gm من اليود في محلول من 30 gm يوديد البوتاسيوم في 30 ml ماء ويخفف المحلول الناتج إلى لتر.
1- نفتول إيثانولي 1% (1-Naphthol (ethanolic	يذاب 1 gm من 1 - نفتول في الإيثانول ويكمل إلى 100 ml ماء.
كاشيف شيف Schiff's reagent	يذاب 1 gm من روزانيلين في 50 ml ماء مع التدفئة، يبرد ويشبع بغاز SO ₂ ، يضاف 1 gm فحم، يقلب ويرشح ثم يكمل إلى لتر. إذا عاد اللون الوردي تضاف قطرات من (SO ₂ في الماء) بحذر ويقلب حتى يختفي اللون).
كاشف بارفويد Barofid's reagent	66.5 gm من خلات النحاس في لتر من حمض خليك 1%.
أزرق - مثلين Methylene -blue	يذاب 1 gm منه ثم يكمل إلى 500 ml.
مثيل - برتقالي Methyl - orange	يذاب 1 gm منه في 1.5 L من الماء المغلي.
مثيل - أحمر Methyl-red	يذاب 1 gm منه في لتر ميثانول.
أزرق ثيمول Thymol - blue	يذاب 0.266 gm في 50 ml إيثانول ويضاف 100 ml ماء.

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

الكاشف	التحضير
فنولفثالين Phenolphthalein	يذاب 1 gm منه في 100 ml كحول مثيلي.
فنول - أحمر Phenol - red	يطحن 0.1 gm منه ويضاف 29 ml من 0.2 gm NaOH ثم يكمل إلى 250 ml بالماء.
الريزورسينول Resorcinol (يحفظ في زجاجة داكنة)	يذاب 8 gm منه في 400 ml من H ₂ SO ₄ 10%.
كاشف نسلر Nissler's reagent (يحفظ في زجاجة داكنة)	يذاب 50 gm من KI في 50 ml ماء ثم يضاف بالتدرج محلول مشبع من كلوريد الزئبقيك (60 gm / L) يقلب حتى يتكون راسب ثم يضاف 400 ml KOH (/ 496 gm L)، يخفف بالماء إلى لتر، يترك المحلول جانباً مدة 24 ساعة ويستخدم السائل الرائق.
محلول النشا Starch solution	يضاف 35 ml ماء مغلي إلى 0.5 gm من النشا في قليل من الماء البارد ثم يخفف المحلول إلى لتر، تضاف قطرة من الكلوروفورم ثم 0.5 gm من KI.
كاشف دنجز Denjes reagmt أ (A) ب (B)	يذاب 5 gm من أكسيد الزئبقيك الأحمر في مخلوط من 200 ml H ₂ SO ₄ مركز مع الماء. يذاب 20 gm من برمنجنات البوتاسيوم في لتر ماء.

ثانياً

جدول الأوزان الذرية لبعض العناصر

At. Wt.	Symbol	element	At. Wt.	Symbol	element
54.93	Mn	Manganese	121.76	Sb	Antimony
200.61	Hg	Mercury	74.91	As	Arsenic
14.01	N	Nitrogen	137.36	Ba	Barium
16.00	O	Oxygen	79.91	Br	Bromine
31.02	P	Phosphorus	40.08	Ca	Calcium
195.23	Pt	Platinum	12.00	C	Carbon
39.10	K	Potassium	35.46	Cl	Chlorine
107.88	Ag	Silver	52.01	Cr	Chromium
23.00	Na	Sodium	63.57	Cu	Copper
87.63	Sr	Strontium	1.008	H	Hydrogen
32.06	S	Sulphur	126.92	I	Iodine
118.70	Sn	Tin	55.84	Fe	Iron
65.38	Zn	Zinc	207.22	Pb	Lead
			24.32	Mg	Magnesium

ثالثاً

الثوابت الفيزيائية لبعض المركبات العضوية ومشتقاتها

جدول (1) : الكحولات ومشتقاتها :

Alcohol	M.p. B.p.		3,5-Dialtrobnsates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitrobenzoates M.P.
Methyl		64.5°	109°	47°	124°	96°
Ethyl		78	94	52	79	57
n-Propyl		97	75	51	80	35
Iso- "		82	122	90	106	110
Allyl		97	50	70	109	30
n-Butyl		118	64	61	72	35
iso- "		108	88	86	104	69
sec- "		100	76	64	98	26
tert- "	25	82	142	136	101	116
n-Hexyl		56	61	42	59	17
n-Hexan-2-ol		140	39	42	90	40
2-Methoxy-ethanol		125			113	51
2-Ethoxy-		135	75		67	
2-n-Propoxy		153				
2-n-Butoxy		172		62		120
Furfuryl		170	81	45	129	76
Tetrahydro-furfuryl		177	84	61	90	47
Cyclo-pentanol		141	115	132	118	62
Alcohol	M.p	B.p	3,5-Dialtrobnsates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P	p-Nitrobenzoates M.P.

ملاحق

Alcohol	M.p. B.p.		3,5-Dtaltronsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitrobenzoates M.P.
Cyclo-hexanol	25	161	113	82	129	50
Ethylene-glycol		197	169°	157°	176°	140°
Glycol		290d		180**	192	155
Propylene-glycol (1,2)		187	147°	153°		127°
Pentaerythritol	25 3					
d-Mannitol	16 6			303d.2		
d-Sorbitol	55 1					

1 Monohydrate. 2 Hexa-deriv.

• Di-substituted derives. •• Tri-substituted derivs

جدول (2): الكحولات الأروماتية المستبدلة ومشتقاتها.

Alcohol	M.p. B.p.		3,5-Dtaltronsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitrobenzoates M.P.
Benzyl		205°	113°	76°	134°	85°
o-Methylbenzyl	36	219		79		101
M-" 2		217	111		116	89
p-" 3	60	217	118	79		
o-Chlorobenzyl	74	230				94
M - "		234				
p - "	73	235		94		
o-Bromobenzyl	80					
Alcohol	M.p.	B.p.	3,5-Dtaltronsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitrobenzoates M.P.
m- " "		254				
p- " "	77					121

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

o-Iodobenzyl	90					
m- " "		165/1 6				
p- " "	72					
o-Nitrobenzyl	74	270				
m- " "	27					
p- " "	93	185/1 2				171
o-Hydroxybenzyl ⁴	87					
m- " "	73					
p- " "	125					
o-Methoxybenzyl		249			136	82
m- " "		252	121	105		
p- " "	25	259		93		94
Cinnamyl	33	257	121		114	78
Benzoin	137	344			140	123
Furoin ⁵	135					

1, 2, 3 o-, m-, p-Tolylcarbinols. 4Saligenin. 5Methyl-phenylcarbinol.

جدول (3): الفينولات ومشتقاتها.

phenol	M.p. B.p.		M.p. Tolu	M.P.	M.P.	M.P.	M.P.
Phenol	34°	182°	96°	126°	146°	126°	133°
o-Cresol	30	191	55	94	138	145	142
M - "	12	202	51	90	165	125	128
p- "	36	202	70	98	189	115	146
o-Chlorophenol		176	74	115	143	120	120
M - "	31	214		99	156		158
" p-	43	220	71	168	186	138	166
o-Bromophenol	5	195	78				129
m- " "	33	236	53				108
p- " "	64	238	94	180	191	144	168
o-Iodophenol	43		80			122	
m- " "	40		61	133	183	138	
p- " "	94		99			148	
Catechol	105	245		169°	152°	169°	175°
Resorcinol	110	280	81°	182°	201°	164°	206°
Hydroquinone	170	286	159°	263°	317°	224°	247°

•Di-Substituted derive.

جدول (4): الألدهيدات الأليفاتية ومشتقاتها، الأسيثال.

Aldhyde	B.p.	Phenyl- hydrazoneM.p	2,4-Dinitro- phenyl-hydrazone M.P.	Semi- earazone M.P.
Formaldehyde	-21°	145°	166°	169d°
Acetaldehyde	21	57.991	147,1681°	162
Paraldehyde	(13)124			
Propionaldehyde	49	(oil)	155	80,1541
n-Butyraldehyde	74	94	126	95,1061
Iso-	64	(oil)	187	125
Aldol	77/16			194
Chloral	982		131	90d.
Bromal	174			87d.
Phenylacetaldehyde	(34)194	58	121	156
Cinnamaldehyde	250d	168	255d.	215
Furfural	161	97	229	202

Values give in parentheses before B.p. are M.ps

Values give in parentheses in Phenylhydrazone column are B.ps.

¹Two forms- 2β-Phenylpropionaldehyde

•The form. m.p. 147° is usually obtained.

جدول (5): الألدهيدات الأروماتية ومشتقاتها.

Aldhyde	M.p. B.p.		Phenyl- hydra- zoneM.p.	2,4- Dinitro- phenyl- hydrazone M.P.	Semi- Caraz one M.P.
Benzylaldehyde	Liq	179	158	237	222
o-Chlorobenzylaldehyde	11	213	86	207	225
M - " "	17	213	134	248	228
p- " "	47	214	127	218,2652	230
o-Bromo-	22	230			214
M - " "	Liq	234	141	25	205
p- " "	57		113	260	228
o-Nitro-	44	252	156	250d	256
m- " "	58		120	293d	246
p- " "	106		159	320	221
o-Amio-	40		227	250	247
m- " "			162	270d	280d.

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

p- " "	72		156	194	173d.
Salicylaldehyde		196	142	252d.	231
m- Hydroxybenzaldehyde	104	240	130	250d	138
p- " "	115		177	280d	224,2 80
o-Methoxy-		243	120	253	215
m- " "	4	230	76	219	233d.
p- " "	2.5	248	120	254d.	210
Cinnamaldehyde		252d	168	255d.	215
Dihydro- " 4		224		149	127
1-Naphthaaldehyde	34	292	80	270	221
Aldhyde	M.p.	B.p.	Phenyl- hydra- zone M.p.	2,4- Dinitro- phenyl- hydrazone M.P.	Semi- caraz one M.P.
2-Naphthaaldehyde	60		206d		245
o- Phthalaldehyde	56		196d*		
m- " "	90		248*		

1 β -Phenylpropionaldehyde. 2 Two forms.

•Di-sudstituted derivative.

•Monosubstituted derivative

جدول (6) : الكيتونات الأليفاتية والحلقية الأليفاتية ومشتقاتها :

Ketone	B.p. M.p.	Phenyl- hydrazone M.p.	2,4-Dinitro- phenyl- hydrazone M.P.	Semi- earazone M.P.
Acetone	56°	42°	126°	190°
Ethyl methyl ketone	80	Liq.	115	146
Diethyl ketone	102	"	156	139
Di-n-propyl ketone	144	"	75	133
Di-iso- " "	124	"	98	160
n-Butyl methyl "	128	"	106	122
Isobutyl methyl "	117		95	132
Chloroacetone	119		125	164d.
Bromoacetone	137/725			
Acetylacetone	139	(273)	209	185d**
Mcsityl oxide	130	142	203	133,1641
Pinacolone	106	Liq.	125	157
Ethyl acetoacetate	181	50	96	133
Cyclopentanone	131	55	147	209

ملاحق

Cyclobexanone	156	81	162	166
Furoin	(135)	81	217	
Furil	(165)	187	215	
(d-) Camphor	(179) 209	233	177	237

Values give in parentheses before B.p. are M.ps

Values give in parentheses in Phenylhydrazone column are B.ps.

•Di-deriv. •• Mono-deriv.

جدول (٧): الكيتونات الأروماتية ومشتقاتها.

Ketone	M.p. B.p.		Phenyl- hydrazone M.p.	2,4-Dinitro-phenyl- hydrazone M.P.	Semi- earazone M.P.
	M.p.	B.p.			
Acetophenone . . .	20°	202°	105°	250°	198°
o-Chloro-acetophenone .		229		206	160
m- " " .		228			232
p- " " . . .	20	232	114	231	200
o-Bromo " . . .		112/10		189	177
m- " " . . .		131/16			238
p- " " . . .	51	256	126	230	208
ω- " " . . .					
o-Hydroxy- " . . .	28	215	110		210
m- " " . . .	96	296			195
p- " " . . .	109	240	151	261	199
o-Methoxy- " . . .		245	114	159	183
m- " " . . .		240		207	196
p- " " . . .	38	258	142	220	198
Benzophenone . . .	49	306	137	239	146
p-Chloro- " . . .	78	323	106	185	
p-Bromo- " . . .	82	350	126	230	
Benzyl phenyl . . .	60	320	116	204	148
Di-p-tolyl . . .	95	335	100	229	140
Dibenzyl ketone . . .	35	331	128	100	146
Benzoin . . .	137	344	106 ²	245	206d.
Benzil . . .	95	347d.	{134 ^{••} 235 [•]	- 189 [•]	182 [•] 244d [•]
Phenacyl chloride .	59	244		212	156
Phenacyl bromide .	50	135/18		230	146
p-Bromophenacyl bromide	109				

¹See Phenacyl bromide (below). ²Second from, m.p. 159°.

•Di-deriv. •• Mono-deriv.

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

جدول (8): الصوف الكريوكسيلية الأليافية ومشتقاتها.

Acid	M.p. B.p.	Esters						Benzyl thio- methyl M.p.	Amide M.p.	Anilide M.p.	Benzyl- amide M.p.	Chlor- ide B.p.	Anhydride B.p.	Nitrile B.p.
		Methyl B.p.	Ethyl B.p.	Phenyl B.p.	p-Nitro- benzyl M.p.	Phen- methyl M.p.	p-Bromo- benzyl M.p.							
Formic	8° 100°	34°	54°	173°	31°	Liq.	135°	152°	3°	50°	60°	52°	138°	25°
Acetic	17 118	57	77	196	78	50	85	134	82	113	103	80	130	82
Glycolic	79	151	160	(100)	107		138	146	120	97	105	100	168	183d.
Propionic	140	79	98	(20)211	31	Liq.	59	153	79	105	43	100	198	97
n-Butyric	103	102	120	227	35		63	146	115	96	38	92	182	117
iso- "	155	92	110				77	143	129	105	87		108	108
Pyruvic	13 165	136	155	(43)235			105	158	124	104	94	105	(46)	93
Monochloro-acetic	63 189	130	145	(33)247			99	160	119	137	107	107	215	127
Dichloro-acetic	194	143	158	(33)247				149	97	119	94	118	223	112
Trichloro-acetic	58 197	152	169	258d.	80			145	141	130	107	134	(42)245	83
Bromo-acetic	50 208	144d.	169	(32)	89			123	91	108	124	8	149	149
Cyan-acetic	66	201	207					132	132	238	169		(30)220	
Carbonic "		90	126	(78)306			244d.	196	118	238	223	64	(30)222	
Oxalic	101	(54)163	186	(130)	204	Liq.	244d.	146d.	418d.	245	223		(120)250	(30)222
Malonic	133d.	181	198	(50)	85	Liq.	Liq.	170	170	225	142		(56)268	
Succinic	185 235d.	(19)195	218	(121)	88	148	211	154	242	226	206	190	(6)288	286
Glutaric	98 303	214	237	(54)	69	105	137	53	174	224	170	217	(32)	295
Adipic	153	115/3	245	(106)	106	88	155	63	220	238	189		182	
dl-Lactic	18119/12	144	155		Liq.	96	112	53	74	59	156			
l-Malic	100	242	253	102	124	106	179	58	157	197	159			
d-Tartaric	169	(48)280	(17)280	(124)	163	130	216d.		210d.	264d.	199			
Clitic	75-80 ²	(79)	294	(162)	102	104	148	183	260d.	199	204	162		
Fumaric	286	(102)192	218	(72)	150	104	257d.		260d.	314	204			
Maleic	132	205	225	(72)	89	129	169d.	173	181d. ⁴	187	148		(56)202	(96)186

Values in parentheses in the column for Methyl, Ethyl, and Phenyl Esters and for Anhydrides and Nitriles are M.p.s.
 1 Dihydrate; anhydrous, m.p. 190° d. 2 Monohydrate; anhydrous, m.p. 153.
 3 Imide, m.p. 125° 4 Imide, m.p. 93°

جدول (9): الحموض الكربوكسيلية الأروماتية ومشتقاتها.

Acid	M.P.	Salts					Benzyl chloride M.P.	Amide M.P.	Amide M.P.	Benzyl- amide M.P.	Chloride M.P. B.P.	Anhydride M.P.	Nitride M.P. B.P.	
		Methyl B.P.	Ethyl B.P.	Phenyl M.P.	p-Nitro- benzyl M.P.	Phenyl M.P.								
(1) Benzoic	121	198°	213°	69°	89°	119°	119°	167°	129°	162°	105°	197°	42°	190
(2) Salicylic	158	223	234	42	98	110	140	148	139	136	137	20	98	
(3) Acetylsalicylic	135	(49)	272	97	105	105	144	144	138	136	102	49	85	
(4) m-Hydroxybenzoic	201	(70)	(72) 295	108	147	147	162	162	167	157	144	197	82	
(5) p-	213	(131)	(116) 297	176	181	178	191	145	162	144	101	238	79	
(6) o-Chlorobenzoic	141	234	243	106	83	83	107	169	141	118	101	238	43	
(7) m-	158	234	245	107	116	117	164	164	134	144	101	235	41	
(8) p-	243	(44)	238	130	90	90	128	194	179	194	173	225	95	
(9) o-Bromobenzoic	159	244	254	110	83	83	171	171	155	141	101	245	194	
(10) m-	155	(32)	261	65	105	113	126	168	155	146	101	243	98	
(11) p-	252	(81)	262	117	141	90	134	196	189	197	142	247	218	
(12) o-Methoxybenzoic	101	245	261	59	113	113	164	164	129	131	101	254	72	
(13) m-	110	(32) 250	260	76	112	134	176	176	134	171	131	244	67	
(14) p-	184	(48) 256	265	112	125	152	185	185	165	171	131	244	99	
(15) o-Nitrobenzoic	147	275	(30) 275	112	125	125	185	175	175	161	141	22	61	
(16) m-	147	(78) 276	(47) 278	99	125	125	191	191	175	154	101	20	110	
(17) p-	239	(96)	(56)	129	128	126	182	182	142	142	101	35	118	
(18) o-	253	(70)	(41)	142	128	128	181	181	142	142	101	75	118	
(19) 3,5-	207	(108)	(95)	146	157	157	179	179	183	134	125	46	104	
(20) Anthranilic	146	(34) 300	(13) 226	70	201	181	172	144	109	131	125	69	219	
(21) m-Aminobenzoic	174	(38)	294	202	181	181	195	160	111	140	89	42	50	
(22) p-	188	(112)	(92)	173	185	185	166	166	179	162	89	31	53	
(23) o-Toluic	105	215	227	>248	75	75	200	145	143	125	110	208	39	
(24) m-	111	215	(47) 210	83	87	87	145	145	126	126	99	219	71	
(25) p-	178	228	228	104	104	103	160	160	128	133	99	214	95	
(26) Phthalic	190-92	(32) 217	298	70	135	154	153	158	220	231	178	281	122	

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

جدول (10): الإسترات 1- (السائلة).

Ester	B.p.	Ester	B.p.
Methyl formate	31.5°	Phenyl acetate	196
Ethyl formate	54.2	Ethyl acetoacetate	198
Methyl acetate	57.1	Methyl benzoate	199
Iso-propyl formate	71	Benzyl formate	203
Ethyl acetate	77	Ethyl benzoate	213
Methyl propionate	80	Benzyl acetate	217
Ethyl propionate	99	Diethyl succinate	218
Phenyl propionate	(163) 20°	Phenyl phthalate	70°
Methyl cinnamate	(314) 36	Phenyl cinnamate	72
Benzyl cinnamate	39	Benzyl oxalate	80
Phenyl salicylate	42		
Benzyl succinate	48		
1-Naphthyl acetate	49		
Dimethyl oxalate	(211°) 54		
Phenyl bezoate	(261) 69		

جدول (11): حموض السلفونيك ومشتقاتها.

Acid	Benzyl-Thiourea salt M.p.	Sulphonyl chloride M.P.	Sulphonamide M.P.	Sulphonamide M.P.
Benzene sulphonic . .	150°	15	153°	110°
Toluene-o-sulphonic .	170	10°	156	136
Toluene-m- " .		12	108	96
Toluene-p- " .	182	71	137	103
o-Chlorobenzene sulphonic		28	188	
m- " " . .		Liq	148	
p- " " . .	175	53	144	104
o-Bromobenzene " . .		51	186	
m- " " .		Liq	154	
p- " " .	170	75	166	119
o-Nitrobenzene " .		69	193	115
m- " " .	146	64	168	126
p- " " . .		80	179	136
Orthanilic . . .	132		153	
Sulphanilic . . .	187		164	200

جدول (12) : الأمينات الأولية ومشتقاتها :

Amine	M.p.	B.p.	Picrate M.P.	Acetyl derive M.P.	Benzoyl derive. M.P.	Benzeno sulph-only derive. M.P.	Toluene p-sulph-only drive M.P.	Phenyl-arca Drive M.P.
Methylamine		-7°		28°	80°	30°	75°	151°
Ethylamine		19	215°	(205)	71	58	63	99
n-Propylamine		49	170	47	84	36	52	116
iso-Propylamine		34	135		100	26	51	156
n-Butylamine		77	140	(229)	70			130
iso- "		69	151	(227)	57	53	78	147
sec- "		63	156		76	70	55	156
Cyclohexylamine		134	172	104	149	89	88	
Ethylenediamine		117		172°	249°	168°	160°	263°
Aniline	8	184	234°	114	163	112	103	239
o-Toluidine		200	189	112	143	124	110	196
m- "		203	214	66	125	95	114	174
p- "	45	200	195	152	158	120	118	212
o-Chloroaniline		209	181	88	99	129	105	181
m- "		230	134	79	122	121	138	184
p- "	71	232	177	179	192	121	95	238
o-Bromo-aniline	32	229	178	99	116		90	
m- "	18	251	129	87	120	100		189
p- "	66	245	180	167	204	134	101	246d
o-Iodo-aniline		60	180	110	139			
m- "		30	112	119	157		128	
p- "		64		184	222	162		
o-Nitro-aniline	72			94	98	104	114	223
m- "	114	225	73	155	157	136	139	198
p- "	148		143	216	199	137	191	212
o-Aminophenol	174			124°	184°	134°	139 ¹	166
m- "	123			101°	153°	153°	157 ²	232
p- "	186			151°	234°	125°	143 ³	221
2,4-Dichloro-anilin. . . .	63	245	106	146	117	128	126	
2,4-Dibromo- "	79		124	146	134		134	
2,4,6-Trichloro- "	78	262	83	206	174			
2,4,6-Tribromo- "	120	300		238	198	232		

تابع جدول (١٢): الأمينات الأولية ومشتقاتها.

Amine	M.p.	B.p.	Picrate M.P	Acetyl derive M.P.	Benzoyl derive. M.P.	Benzeno sulph-only derive. M.P.	Toluene p-sulph-only drive M.P.	Phenyl-urea Drive M.P.
1-Nphthylamine	50	300	163	160	161	167	157	222d
2- "	113	294	195	134	162	102	133	220

1N-deriv.; O-deriv. has m.p. 101°.

2N-deriv.; O-deriv. has m.p. 96°.; di-deriv. m.p. 110°

3N-deriv.; O-deriv. has m.p. 143°.; di-deriv., m.p. 169°

• Indicate; di-substituted derivative.

ملاحق

جدول (١٣): الأمينات الثانوية ومشتقاتها.

Amine	M.p.	B.p.	Picrate M.P.	Acetyl derive M.P.	Benzoyl derive .M.P.	Benzene sulph- only derive. M.P.	Toluene p-sulph- only drive M.P.	Phenyl- urea Drive M.P.	Nitrosamine	
									M.p.	B.p.
Dimethylamine . . .		7.5*	158*	(166)	41*	47*	79*			
Diethylamine . . .		56	155	(186)	42	42	60	85	Liq.	177
Di-n-Propylamine . . .		111	75	(210)		51			Liq.	205
Di-iso-Propylamine . . .		84	140						46	195
Di-Bethylamine . . .		300d		93	112	68	81	127	61	
Di-Cyclohexylamine . . .		256	173	102	77		119	169	105	
N-Methyl-aniline . . .		194	145	103	63	79	94	104	Liq.	121
N-Ethyl-aniline . . .		206	138	54	60		88	91		134
N-Benzyl- " . . .	38	306	48	58	107	119	140		58	
N-Methyl- o-toluidine		208	90	56	66		120			
N-Methyl- m- " . . .		206		66						
N-Methyl- p- " . . .		210	131	83	53	64	60		54	
N-Ethyl-o- " . . .		218		(255)	72	62	75			
N-Ethyl-m- " . . .		221		(254)	72					
N-Ethyl-p- " . . .		217		(258)	40	66	71			
Diphenylamine " . . .	54	302	182	103	180	124	142	136	67	
Pyrolidine . . .		89	112				123			
Piperidine . . .		105	152	Liq.	48	94	103	171	Liq.	218
Piperazine ¹ . . .	104	145	280*	144*	196*	282*	298*		158*	
Morpholine . . .		130	148		75	118	147		29	245
Carbazole . . .	238	354	185	69	98				84	

¹Hexahydrate, m.p.44.

•Di-substituted derives. •At 14-15 mm. Values in parentheses are B.p.

الشامل في الكيمياء العضوية العملية

جدول (٤١): الأمينات الثالثية ومشتقاتها.

Amine	M.p.	B.p.	Picrate M.P	Meth- iodide M.P.	Metho- picrateM. P.	Metho- toluene-P- sul- pbonat M.P.	Nitroso deriv M.P.
Trimethylamine . . .		3.5°	216°	230°			
Triethylamine . . .		90	173				
Tribenzylamine . . .	92	380	190	184			
Dimethylaniline . .			179				
Ethylmethylaniline . .		193	163	228d.	122	161	87
Diethylaniline . .		201	134	125		49	66
Dibenzylaniline . .		216	142	102			84
Dimethyl- o-toluidine		185	122	210	114		
Dimethyl - m- " .		212	131	177	108		
Dimethyl - p- " .		211	130	220	197	85	
Dimethyl -1-naphthylamine		273	145	164		83	
Dimethyl -2- " .	47	305	206	193d.	195d.		
Methyldiphenylamine .		295		163	168		
Triphenylamine .	127	365					
Pyridine .		115	167	118	115	139	
2-Methylpyridine(2-picoline)		129	170	229	113	150	
3- " (3- ")		144	150	99	120		
4- " (4- ")		143	167	152	150		
2,4-Dimethylpyridine(lutidine)		157	183	113			
2,6- " (")		142	163	238			
2,4,6-Dimethylpyridine(lutidine)		172	156				
2-Chloropyridine . .		170				120	
3- " . .		149	135				
2-Bromopyridine . .		194				127	
3- " . .		170		146		156	
Quinoline . .		238°	203°	134° ¹	169°d.	126°	

¹Anhydrous; monohydrate, 68-70°.

جدول (١٥): مركبات النيترو.

Nitro	M.p.	B.P.	Nitro	M.p.	B.P.
Nitro-methane . .	Liq	101°	o-Nitro-benzyl chloride	48°	
Nitro-ethane . .	"	114	m- " "	45	
Nitrobenzene . .	"	210	p- " "	71	
m-Dinitrobenzene . .	90	302	p-Nitro-benzyl bromide	99	
o-Nitro-toluene . .	Liq	220	p-Nitro " iodide	127	
p- " " . .	52	238	o-Nitro-benzaldehyde	44	
2,4-Dinitro- " . .	70		m- " "	58	
Sym-Trinitro- " . .	82		p- " "	106	
o-Nitro-phenol . .	46	216	o-Nitro-benzoic acid	148	
m- " " . .	97		m- " " "	141	
p- " " . .	114		p- " " "	241	
2,4-Dinitro- " . .	114		o-Nitro-benzoyl chloride	25	
Picric acid. . .	122		m- " " "	35	277
o-Nitro-aniline . .	71		p- " " "	75	
m- " " . .	114	285	3,5-Dinitro-benzoyl chloride	79	
p- " " . .	148		o-Chloro-nitrobenzene	33	244
o-Nitro-acetanilide . .	92		p- " "	83	242
m- " " . .	155		o-Bromo- "	43	261
p- " " . .	212		p- " "	126	259

جدول (16) : مركبات النيتروزو

Nitro	Formula	M.p.
Methyl-phenyl-nitrosamine	C ₆ H ₅ (CH ₃)N-NO	Liq
Ethyl- " "	C ₆ H ₅ (C ₂ H ₅)N-NO	"
Nitroso-benzene	C ₆ H ₅ .NO	67°
p-Nitroso-phenol	HO.C ₆ H ₄ .NO	125d

جدول (17): الهيدروكربونات الأروماتية ومشتقاتها:

Compound			Nitro Compounds Deriva.		Picrate M.p.
	M.p.	B.p.		M.p.	
Benzene . . .	5°	81°	1,3	89°	84°*
Toluene . . .	-95	111	2,4	70	88°*
o-Xylene . . .	-25	144	4,5	118	81°*
m-Xylene . . .	-47	139	2,4,6	183	91°*
p-Xylene . . .	15	138	2,3,5	139	90°*
Mesitylene . . .	-57	165	2,4,6	235	97°*
Ethylbenzene . . .	-94	136	2,4,6	37	96°*
Styrene . . .	-31	145			
Stilbene . . .	125	306			95
Naphthalene . . .	80	218	1	61	152
Anthracene . . .	216	351			135°*
Phenanthrene . . .	98	340			144
Biphenyl . . .	69	254	4,4'	237	
Dibenzyl . . .	53	284	4,4'	180	100
Triphenylmethane	92	358	4,4',4''	206	
Fluorene	114	294			228

* Unstable.

Figures given before the M.p.s. of Nitro-derivatives indicate position of nitro groups.

Ether	M.p.	B.p.	Picrate M.p.
Ethyl methyl		10°	
Diethyl		35	
Di-n-propyl		91	
Di-isopropyl		68	
Di-n-butyl		140	
Di-isobutyl		123	
Di-sec-butyl		121	
Di-isoamyl		170	
Glycol mono-methyl		125	
" " -ethyl		135	
" " -n-propyl		153	
" " -n-butyl		172	92
Glycol dimethyl		83	
" diethyl		124	
Glycerol trimethyl		148	
" triethyl		185	

Amino acid	Formula	M.p.	Methyl ester	Ethyl ester	Acetyl deriv	Benzoyl deriv	3,5-Dinitro-benzoyl deriv.	2-Naphthalene sulphonyl deriv.
		M.p.	M.p.	M.p.	M.p.	M.p.	M.p.	M.p.
Glycine	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	232° d.	Liq.	Liq.	206°	187°	179°	259°
Alanine (dl)	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	295 "	"	"	138	165	177	252
Sarcosine	$\text{CH}_3\text{NH-CH}_2\text{COOH}$	212 "	"	"	135	104	154	
Phenylglycine	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH-CH}_2\text{COOH}$	127	48	58	194	63	—	
Aspartic (l)	$\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	271° d.	Liq.	Liq.		185	—	253
Cystine (l)	$[-\text{S-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}]_2$	260 "	"			180	180	230
Valine (dl)	$(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	298 "				132	158	
" (l)	"	315 "		Liq.		127	158	
Leucine (l)	$(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	294 "	"	"	181	106 ^{•4}	187	
Phenylalanine (dl)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	256		"		187		
" " (l)	"	283° d.				145	93	
Hippuric	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO-NH-CH}_2\text{COOH}$	187	85	67			—	
Tyrosine (l)	$p\text{-HOC}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	344	135	108	172	166	—	
Anthranilic	$\text{NH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{COOH}$	144	25	Liq.	185	181	278	
m-Amino-benzoic	"	174	37	"	250	248	270	
p- " "	"	186		89	252	278	>290	

[•] The m.ps. of these acids vary with the rate of heating, and the values given are those obtained on rapid heating in sealed tubes.

^{•4} Anhydrous.

Periodic Table Of Elements

مجموعة العناصر الانتقالية
11

1	2	3	4	5	6	7
1s	2s 2p	3s 3p	4s 3d 4p	5s 4d 5p	6s (4f) 5d 6p	7s (5f) 6d
H 1.008 1.01	Li 6.941 7.00 Be 9.012 9.01	Na 22.99 23.00 Mg 24.31 24.31	K 39.10 39.10 Ca 40.08 40.08 Sc 44.96 44.96 Ti 47.88 47.88 V 50.94 50.94 Cr 52.00 52.00 Mn 54.94 54.94 Fe 55.85 55.85 Co 58.93 58.93 Ni 58.71 58.71 Cu 63.55 63.55 Zn 65.39 65.39 Ga 69.72 69.72 Ge 72.64 72.64 As 74.92 74.92 Se 78.96 78.96 Br 79.90 79.90 Kr 83.80 83.80	Y 88.91 88.91 Zr 91.22 91.22 Nb 92.91 92.91 Mo 95.94 95.94 Tc 98.91 98.91 Ru 101.07 101.07 Rh 101.07 101.07 Pd 106.36 106.36 Ag 107.87 107.87 Cd 112.41 112.41 In 114.82 114.82 Sn 118.71 118.71 Sb 121.76 121.76 Te 127.60 127.60 I 126.91 126.91 Xe 131.29 131.29	La 138.91 138.91 Ce 140.12 140.12 Pr 140.91 140.91 Nd 144.24 144.24 Pm 144.91 144.91 Sm 150.36 150.36 Eu 151.96 151.96 Gd 157.25 157.25 Tb 158.93 158.93 Dy 162.50 162.50 Ho 164.93 164.93 Er 167.26 167.26 Tm 168.93 168.93 Yb 173.05 173.05 Lu 174.97 174.97	Rb 85.47 85.47 Sr 87.62 87.62 Yb 173.05 173.05 Tm 168.93 168.93 Er 167.26 167.26 Ho 164.93 164.93 Dy 162.50 162.50 Tb 158.93 158.93 Gd 157.25 157.25 Eu 151.96 151.96 Sm 150.36 150.36 Pm 144.91 144.91 Nd 144.24 144.24 Pr 140.91 140.91 Ce 140.12 140.12 La 138.91 138.91

- عناصر محضرة مخبرياً
- عناصر شبه معدنية
- عناصر لا معدنية
- غازات خاملة
- عناصر معدنية



العناصر الانتقالية

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H 1.008 1.01	Li 6.941 7.00 Be 9.012 9.01	B 10.81 10.81 C 12.01 12.01 N 14.01 14.01 O 16.00 16.00 F 18.99 18.99 Ne 20.18 20.18	Al 26.98 26.98 Si 28.09 28.09 P 30.97 30.97 S 32.06 32.06 Cl 35.45 35.45 Ar 39.95 39.95	K 39.10 39.10 Ca 40.08 40.08 Sc 44.96 44.96 Ti 47.88 47.88 V 50.94 50.94 Cr 52.00 52.00 Mn 54.94 54.94 Fe 55.85 55.85 Co 58.93 58.93 Ni 58.71 58.71 Cu 63.55 63.55 Zn 65.39 65.39 Ga 69.72 69.72 Ge 72.64 72.64 As 74.92 74.92 Se 78.96 78.96 Br 79.90 79.90 Kr 83.80 83.80	Rb 85.47 85.47 Sr 87.62 87.62 Y 88.91 88.91 Zr 91.22 91.22 Nb 92.91 92.91 Mo 95.94 95.94 Tc 98.91 98.91 Ru 101.07 101.07 Rh 101.07 101.07 Pd 106.36 106.36 Ag 107.87 107.87 Cd 112.41 112.41 In 114.82 114.82 Sn 118.71 118.71 Sb 121.76 121.76 Te 127.60 127.60 I 126.91 126.91 Xe 131.29 131.29	Cs 132.91 132.91 Ba 137.33 137.33 La 138.91 138.91 Ce 140.12 140.12 Pr 140.91 140.91 Nd 144.24 144.24 Pm 144.91 144.91 Sm 150.36 150.36 Eu 151.96 151.96 Gd 157.25 157.25 Tb 158.93 158.93 Dy 162.50 162.50 Ho 164.93 164.93 Er 167.26 167.26 Tm 168.93 168.93 Yb 173.05 173.05 Lu 174.97 174.97	Pb 207.2 207.2 Bi 208.98 208.98 Po 209 209 At 210 210 Rn 222 222

* الأرقام التي بين قوسين تدل على الوزن الذري للتظهير الأكثر استقراراً من العناصر المشعة.

11A	12A	13A	14A	15A	16A	17A	18A
Ag 107.87 107.87 Au 196.97 196.97 Hg 200.59 200.59	Cu 63.55 63.55 Zn 65.39 65.39 Ga 69.72 69.72 Ge 72.64 72.64 As 74.92 74.92 Se 78.96 78.96 Br 79.90 79.90 Kr 83.80 83.80	Al 26.98 26.98 Si 28.09 28.09 P 30.97 30.97 S 32.06 32.06 Cl 35.45 35.45 Ar 39.95 39.95	C 12.01 12.01 N 14.01 14.01 O 16.00 16.00 F 18.99 18.99 Ne 20.18 20.18	B 10.81 10.81 C 12.01 12.01 N 14.01 14.01 O 16.00 16.00 F 18.99 18.99 Ne 20.18 20.18	Li 6.941 7.00 Be 9.012 9.01 B 10.81 10.81 C 12.01 12.01 N 14.01 14.01 O 16.00 16.00 F 18.99 18.99 Ne 20.18 20.18	H 1.008 1.01	He 4.003 4.003



إعداد: أ. د. عبدالرحمن عبدالله الوردان
استاذ الكيمياء التحليلية - جامعة الملك سعود