ملاحق

أولاً) تحضير بعض الكواشف الضرورية.

ثانياً) الأوزان الذرية لبعض العناصر.

ثالثاً) الثوابت الفيزيائية لبعض المركبات العضوية ومشتقاتها.

obeikandl.com

obeikandl.com

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 (1عياري)

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

obeikandl.com

ب) القواعد:

القاعدة	التحضير
هيدروكسيد أمونيوم 88%	1 حجم من الأمونيا المركزة مع 3 حجم ماء.
هيدروكسيد بوتاسيوم كحولي	يغلي تحت ضغط مكثف مخلوط من 10 gm من KOH و100 ml كحول مدة 30 دقيقة ثم يبرد ويرشح إن تبقت رواسب.
هيدروكسيد صوديوم 10%	يذاب 100 gm من NaOH في الماء وبعد تبريد المحلول يخفف إلى لتر.
هيدروكسيد صوديوم 30%	يستخدم 300 gm من NaOH كما سبق.

ج) الأملاح

الملح	التحضير
كلوريد الكالسيوم مخفف Calcium chloride	يذاب 100 gm من $CaCl2.6H_2O$ أو 50 gm من CaCl2 اللامائي في ماء ثم يكمل إلى لتر ماء.
كلوريد باريوم 10% Barium chloride	يذاب 100gm من BaCl2.2H2O في الماء ثم يكمل إلى لتر ماء.
كلوريد الحديديك Ferric chloride	يذاب 75 ml من كلوريد الحديديك في الماء إذا كانت العبوة سائلة ثم يكمل إلى لتر. أو 75 gm من $FeCl3.6H_2O$ في الماء و10 ml من حمض HCl مركز ثم يكمل إلى لتر.
كبريتات الحديدوز Ferrous sulfate	يذاب 10 gm من $FeSO4.7H_2O$ في ماء + 10 ml من H_2SO_4 مخفف ثم يكمل إلى 100 ml ماء.

الملح	التحضير
(يحضر عند الاستخدام)	
كلوريد الزئبقيك5% Mercuric chloride	يحضر محلول مشبع حوالي 6%.
نترات الزئبقيك 5% Mercuric nitrate	يذاب 5 gm من Hg (NO3)2 في 100 ml ماء.
نترات الزئبقوز5% Mercurous nitrate	يذاب 5 gm من H2O HgNO3 . في 100 ml ماء.
كبريتات النحاس 10%	يذاب 100 gm من CuSO4 + 5H2O في لتر من ماء.
نترات الفضة2% Silver nitrate	2 gm من AgNO3 في 100 ml ماء.
نتروبروسيد الصوديوم Sodium nitroprusside	تذاب بعض البلورات في الماء حسب الحاجة.
برمنجنات بوتاسيوم 1% Potassium permanganate	يذاب 1 gm من برمنجات 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 $Na_2CO_3.10H_2O$ 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.

الملح	التحضير
هيبوكلوريت الصوديوم Sodium hypochlorite	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).

د) كواشف مختلفة

الكاشف	التحضير
ماء البروم Bromin water	يرج 5 ml من البرومين مع 100 ml من الماء.
ماء الكلور Chlorine water	يشبع الماء بغاز الكلورين.
نترات الفضة الأمونيومية (كاشف تولنTollen's reagent) لا يحضر إلا بكميات قليلة وعند الاستخدام	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.
محلول فهلنج Fehling's solution أ (A) ب (B)	يذاب 69.28 gm من $CuSO_4.5H_2O$ في الماء ويكمل إلى لتر. يذاب 436 gm من ترترات الصوديوم والبوتاسيوم (ملح روشل) Cu4H4O6NaK.4H_2O و NaOH 20 gm في الماء ويكمل إلى لتر.

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- نفثول إيثانولي1% (1-Naphthol (ethanolic	يذاب 1 gm من 1 – نفثول 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 Methl-red	يذاب 1 gm منه في لتر مثيانول.
أزرق ثيمول Thymol - blue	يذاب 0.266 gm في 50 ml إيثانول ويضاف 100 ml ماء.

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 NaOH 0.2 gm ثم يكمل إلى 250 ml بالماء.
الريزورسينولResorcinol (يحفظ في زجاجة داكنة)	يذاب 8 gm منه في 400 ml من H2SO4 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 KOH 400 ml (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 reagrnt أ (A) ب (B)	يذاب 5 gm من أكسيد الزئبقيك الأحمر في مخلوط من H2SO4 200 ml 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

obeikandl.com

ثالثاً

الثوابت الفيزيائية لبعض المركبات العضوية ومشتقاتها

جدول (1): الكحولات ومشتقاتها:

Alcohol	M.p.	B.p.	3,5-Dtaltro-bnsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitro-benzoates 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-Dtaltro-bnsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P	p-Nitro-benzoates M.P.

Alcohol	M.p.	B.p.	3,5-Dtaltro-bnsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitro-benzoates M.P.
Cyclo-hexanol	25	161	113	82	129	50
Ethylene-glycol		197	169•	157•	176•	140•
Glycrol		290d		180••	192	155
Propylene-glycol (1,2)		187	147•	153•		127•
Pentaerythritol	253					
d-Mannitol	166			303d.2		
d-Sorbitol	551					

1Monohydrate. 2Hexa-deriv.

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

جدول (2): الكحولات الأروماتية المستبدلة ومشتقاتها.

Alcohol	M.p.	B.p.	3,5-Dtaltro-bnsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P.	p-Nitro-benzoates M.P.
Benzyl		205◦	113◦	76◦	134◦	85◦
o-Methylbenzyll	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-Dtaltro-bnsoates M.p.	Phenyl-urethanes M.P.	1-Naphthayl-urethanes M.P	p-Nitro-benzoates M.P.
m- " "		254				
p- " "	77					121

o-Iodobenzyl	90					
m- " "		165/16				
p- " "	72					
o-Nitrobenzyl	74	270				
m- " "	27					
p- " "	93	I85/12				171
o-Hydroxybenzyl4	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
Furoin5	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، الأسيتال.

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 pqrentheses before B.p. are M.ps
Values give in pqrentheses in Phenylhydrazone column are B.ps.
[1]Two forms- [2]β-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.

p- " "	72		156	194	173d.
Salicylaldehyde		196	142	252d.	231
m- Hydroxybenzaldehyde	104	240	130	250d	138
p- " "	115		177	280d	224,280
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

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

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

[1]See Phenacyl bromide (below). [2]Second from, m.p. 159°.
•Di-deriv. • •Mono-deriv.

جدول (8): الحموض الكربوكسيلية الأليفاتية ومشتقاتها.

Acid	M.p.	B.p.	Esters: Methyl B.p.	Ethyl B.p.	Phenyl B.p.	p-Nitrobenzyl M.p.	Phenacyl M.p.	p-Bromophenacyl M.p.	Benzylthiouronium salt M.p.	Amide M.p.	Anilide M.p.	Benzylamide M.p.	Chloride B.p.	Anhydride B.p.	Nitrile B.p.
Formic	8°	100°	32°	54°	173°	31°	Liq.	135°	152°	3°	50°	60°			25°
Acetic	17	118	57	77	196	78	50	85	134	82	113	60	52°	138°	82
Glycollic	79		151	160	(100)	107		138	146	120	97	103		130	183*d.*
Propionic		140	79	98	(20)211	31		59	153	79	105	43	80	168	97
n-Butyric		163	102	120	227	35	Liq.	63	146	115	96	38	100	198	117
iso- ,,		155	92	110				77	143	129	105	87	92	182	108
Pyruvic	13	165	136	155					158	124	104				93
Monochloro-acetic	63	189	130	145	(45)235			105	160	119	137	94	105	(46)	127
Dichloro-acetic		194	143	158	(33)247			99	178	97	119	96	107	215	112
Trichloro-acetic	58	197	152	167	255*d.*	80			149	141	94	94	118	223	83
Bromo-acetic	50	208	144*d.*	169	(32)	89			145	91	130	107	134	(42)245	149
Cyan-acetic	66		201	207						123	198	124			(30)220
Carbonic			90	126	(78)306					132	238	169	8		
Oxalic	101[1]		(54)163	186	(130)	204	Liq.	244*d.*	196	418*d.*	245	223	64		(30)222
Malonic	133*d.*		181	198	(50)	85	Liq.	Liq.	146*d.*	170	225	142			(56)268
Succinic	185	235*d.*	(19)195	218	(121)	88	148	211	154	242[3]	226	206	190	(120)250	286
Glutaric	98	303	214	237	(54)	69	105	137	53	174	224	170	217	(56)288	295
Adipic	153		115/3	245	(106)	106	88	155	63	220	238	189		(22)	182
dl-Lactic	18	119/12	144	155		Liq.	96	112	53	74	59				
l-Malic	100		242	253		124	106	179	58	157	197	156			
d-Tartaric	169		(48)280	(17)280	102	163	130	216*d.*		196*d.*	264*d.*	199			
Citric	75–80[2]		(79)	294	(124)	102	104	148		210*d.*	199	169			
Fumaric	286		(102)192	218	(162)	150	197	257*d.*	183	266*d.*	314	204	162	202	(96)186
Maleic	132		205	225	(73)	89	129	169*d.*	173	181*d.*[4]	187	148		(56)202	

Values in parentheses in the columns for Methyl, Ethyl, and Phenyl Esters and for Anhydrides and Nitriles are M.ps.

[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.	Esters: Methyl B.p.	Esters: Ethyl B.p.	Esters: Phenyl M.p.	Esters: p-Nitrobenzyl M.p.	Esters: Phenacyl M.p.	Esters: p-Bromophenacyl M.p.	Benzyl thiouronium salt M.p.	Amide M.p.	Anilide M.p.	Benzylamide M.p.	Chloride M.p.	Chloride B.p.	Anhydride M.p.	Nitrile M.p.	Nitrile B.p.	
(1) Benzoic	121	198°	213°	69°	89°	119°	119°	167°	129°	162°	105°		197°	42°		190	(1)
(2) Salicylic	158	223	234	42	98	110	140	148	139	135	137	20	92/15		98		(2)
(3) Acetylsalicylic	135	(49)	272	97	90	105		144	138	136	102	49	135/12	85		254	(3)
(4) *m*-Hydroxybenzoic	201	(70)	(72) 295		208	147	176	162	167	157	142				82		(4)
(5) *p*- ,,	213	(131)	(116) 297	176	181	178	191	145	162	197					113		(5)
(6) *o*-Chlorobenzoic	141	234	243	37	106	83	107	169	141	118	101		238	79	43	232	(6)
(7) *m*- ,,	158	234	245		107	116	117	164	134	124			225	95	41		(7)
(8) *p*- ,,	243	(44)	238		130	90	128	194	179	194	173	16	222	194	96	224	(8)
(9) *o*-Bromobenzoic	150	244	254		110	83	102	171	155	141		11	245		53	253	(9)
(10) *m*- ,,	155	(32)	261	65	105	113	126	168	155	146			243		38	225	(10)
(11) *p*- ,,	252	(81)	262	117	141	90	134	196	189	197		42	247	218	112	237	(11)
(12) *o*-Methoxybenzoic	101	245	261	59	113		113	164	129	131			254	72	25	256	(12)
(13) *m*- ,,	110	(32) 250	250					176	134				244	67			(13)
(14) *p*- ,, [1]	184	(48) 256	263	76	132	134	152	185	163	171	131	22	145/15	99	61	240	(14)
(15) *o*-Nitrobenzoic	147	275	(30) 275		112	125	101	159	175	161	141	20	148/9	135	110		(15)
(16) *m*- ,,	141	(78) 270	(47) 208	99	142	120	134	163	142	154	101	35	278*d*.	160	118		(16)
(17) *p*- ,,	239	(96)	(56)	129	169	128	136	182	200	211	142	75	150/15	189	147		(17)
(18) 2,4-Dinitrobenzoic	183	(70)	(42)		142		158	181	204	193		46		160	104		(18)
(19) 3,5- ,,	207	(108)	(95)	146	157		159	179	183	234		69	196/11	219			(19)
(20) Anthranilic	146	(24) 300	(13) 226	70	205	181[4]	172[5]	144	109	131	125				50	266	(20)
(21) *m*-Aminobenzoic	174	(38)	294		201		190[5]	160	111[2]	140		42			53	290	(21)
(22) *p*- ,,	188	(112)	(92)	173	>248	186[6]	200[6]	166	179[2]	162	89	31			86		(22)
(23) *o*-Toluic	105	215	227	(306)	91	75	57	145	143	125	110		208	39		205	(23)
(24) *m*- ,,	111	215	(47) 230		87		108	164	95	126	99		219	71		212	(24)
(25) *p*- ,,	178	(33) 217	228	83	104	103	153	190	159	148	133		214	95	27	217	(25)
(26) Phthalic	196–9*d*.	283	298	70	155	154	153	158	220	251	178		281	132	141		(26)

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-Thiouroaium salt M.p.	Sulphonyl chloride M.P.	Sulphon-amide M.P.	Sulphon-anlide 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-oaly derive. M.P.	Toluene p-sulph-oaly drive M.P.	Phenyl-urea 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-Tribomo- " . .	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.

obeikandl.com

جدول (١٣): الأمينات الثانوية 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.	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-Benzylamine		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	
Pyrrolidine		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	

[1]Hexahydrate, m.p.44°.

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

جدول (١٤): الأمينات الثالثية ومشتقاتها.

Amine	M.p.	B.p.	Picrate M.P	Meth-iodide M.P.	Metho-picrateM. P.	Metho-toluene-P-sul-pbonate M.P.	Nitroso deriv M.P.
Trimethylamine . . .		3.5°	216°	230°			
Triethylamine . . .		90	173				
Tribenzylamine . . .	92	380	190	184			
Dimethylaniline . .			179				
Ethylmethylaniline . .		193	163	228*d.*	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-nahthylamine		273	145	164		83	
Dimethyl -2- "	47	305	206	193*d.*	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	
Qulinoline . .		238°	203°	134°[1]	169°*d.*	126°	

[1] Anhydrous; 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	C6H5 (CH3)N-NO	Liq
Ethyl- " "	C6H5 (C2H5)N-NO	"
Nitroso-benzene	C6H5.NO	67°
p-Nitroso-phenol	HO.C6H4.NO	125d

جدول (17): الهيدروكربونات الأروماتية ومشتقاتها:

Compounnat	M.p.	B.p.	Nitro Compounds Derivs. M.p.		Picrate 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.

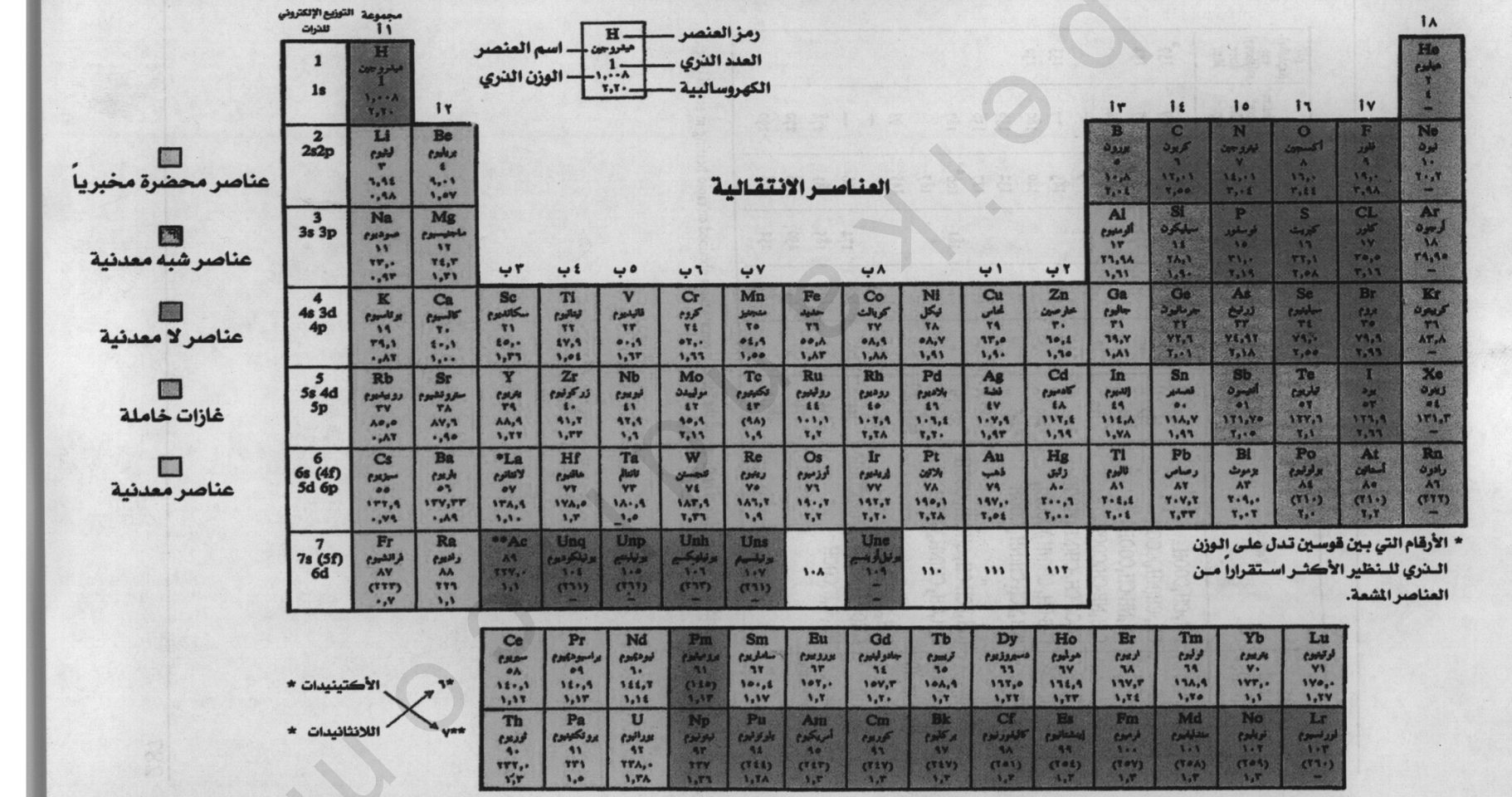
Figures given before the M.ps. of Nitro-derivatives indicate position of nitro groups.

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 M.p.	Ethyl ester M.p.	Acetyl deriv M.p.	Benzoyl deriv M.p.	3.5-Dinitrobenzoyl deriv. M.p.	2-Naphthalene sulphonyl deriv. M.p.
Glycine . .	$NH_2 \cdot CH_2COOH$	232° *d.*	Liq.	Liq.	206°	187°	179°	159°
Alanine (*dl*) .	$CH_3 \cdot CH(NH_2)COOH$	295 „	„	„	138	165	177	152
Sarcosine . .	$CH_3NH \cdot CH_2COOH$	212 „		„	135	104	154	
Phenylglycine .	$C_6H_5NH \cdot CH_2COOH$	127	48	58	194	63	—	
Aspartic (*l*) . .	$HOOC \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2)COOH$	*271 *d.*	Liq.	Liq.		185	—	153
Cystine (*l*) . .	$[-S \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2)COOH]_2$	*260 „	„			180	180	230
Valine (*dl*) . .	$(CH_3)_2CH \cdot CH(NH_2)COOH$	*298 „				132	158	
„ (*l*) . .	„	*315 „		Liq.		127	158	
Leucine (*l*) . . .	$(CH_3)_2CH \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2)COOH$	*294 „	„	„	181	106†°	187	
Phenylalanine (*dl*)	$C_6H_5CH_2 \cdot CH(NH_2)COOH$	256		„		187		
„ „ (*l*)	„	*283 *d.*				145	93	
Hippuric . .	$C_6H_5CO \cdot NH \cdot CH_2COOH$	187	85	67			—	
Tyrosine (*l*) .	p-$HOC_6H_4 \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2)COOH$	344	135	108	172	166	—	
Anthranilic . .	$NH_2 \cdot C_6H_4COOH$	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.
†° Anhydrous.

Periodic Table Of Elements



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

إعداد: أ. د. عبدالرحمن عبدالله الورثان

أستاذ الكيمياء التحليلية – جامعة الملك سعود