

الملحق

ملحق رقم (١)

الجدول رقم (١). بعض خواص الماء.

عند درجة صفر مئوي	٠,٩٩٩٨٧	الكثافة (حم سم ^{-٣})
عند درجة ٤ م°	١,٠	الكثافة (حم سم ^{-٣})
عند درجة ١٥ م°	٠,٩٩٩١٠	الكثافة (حم سم ^{-٣})
عند درجة ١٥ م°	$١٠ \times ١,١٤٠٤$	اللزوجة (حم سم ^{-١} ثانية ^{-١})
	$١٠ \times ١٠,٦٤$	قوة الشد (مم زئبق سم ^{-٢})
	١,٠	السعة الحرارية (سعر جم ^{-١})
عند درجة الصفر المئوي	٥٩٦	حرارة التبخير (سعر جم ^{-١})
عند درجة الصفر المئوي	٧٩,٧	حرارة الانصهار (سعر جم ^{-١})
بين السائل والهواء	٧٦	التوتر السطحي (إرج سم ^{-٢})
	٦٩	ثابت التعادل الكهربائي

الجدول رقم (٢). بعض الخواص الفيزيائية للماء مقارنة ببعض السوائل.

الخاصية	الماء	إيثانول	هكسان	كلوروفورم
السعة الحرارية (سعر جم ^{-١})	١,٠	٠,٦	٠,٥	٠,٢٤
حرارة التبخير (سعر جم ^{-١})	٥٩٦	٢٦٢	٧٩	٥٩
عند درجة حرارة م°	(٠)	(٦٤)	(٦٨)	(٦١)
حرارة الانصهار (سعر جم ^{-١})	٧٩,٧	٢٤,٩	-	-
عند درجة حرارة م°	(٠)	(-١١٤,٤)	-	-
التوتر السطحي (إرج سم ^{-٢})	٧٦	٢٢	١٨	١١
ثابت التعادل الكهربائي	٦٩	٢٤	١,٩	٥

الجدول رقم (٣). خواص الماء الفيزيائية عند درجات حرارة مختلفة (Milburn, 1979).

التوصيلية الحرارية وات/م/درجة حرارة	التوتر السطحي ١٠× ٣ نيوتن/م (جول/م/٢)	الحجم الجزيئي ١٠× ^{-٦} م ^٣ /جزيئي	اللزوجة الديناميكية ١٠× ٣ كجم/م/ثانية ^٤ (باسكال.ثانية)	الحرارة النوعية ١٠× ^٣ جول/كجم/درجة حرارة	الكثافة ١٠× ^٣ كجم/م ^٣	درجة الحرارة متوية (م ^٥)
٠,٥٥	٧٥,٦	١٨,٠١٨	١٧,٩	٤,٢٢	٩,٩٩٨٧	٠
٠,٥٨	٧٤,٢	١٨,٠٢١	١٣,١	٤,١٩	٩,٩٩٧٣	١٠
-	-	١٨,٠٣٢	-	-	-	١٥
٠,٦٠	٧٢,٨	١٨,٠٤٨	١٠,١	٤,١٨	٩,٩٨٢٣	٢٠
-	-	١٨,٠٥٦	٨,٠	-	٩,٩٧	٢٥
٠,٦٢	٧١,٢	١٨,٠٩٤	٦,٥	٤,١٨	٩,٩٥٦٨	٣٠
٠,٦٣	٦٩,٦	١٨,١٥٧		٤,١٨	٩,٩٢٢٥	٤٠
					١٠	وعند ٣,٩٨

الجدول رقم (٤). خواص بخار الماء الفيزيائية عند درجات حرارة مختلفة. (Milburn, 1979).

معامل الانتشار لبخار الماء $١٠ \times 10^{-6} \text{ م}^2/\text{ثانية}$	حرارة التبخر $١٠ \times 10^4 \text{ جول/جزء}$	تركيز بخار الماء $١٠ \times 10^{-3} \text{ كجم/م}^3$	ضغط بخار الماء (مم زئبق)	ضغط بخار الماء المشبع ١٠×10^{-8} نيوتن/م ^٢ (١٠×10^{-4} ميغاباسكال)	الكثافة عند التشبع $١٠ \times 10^{-3} \text{ كجم/م}^3$	درجة الحرارة مئوية ($^{\circ}\text{C}$)
٢٢,٦	٤,٤٩	٤,٨٥	٤,٦	٦,١	٤,٤٥	صفر
٢٣,٣	-	٧,٨	٦,٥٢	-	٦,٨٠	٥
٢٤,١	٤,٤٥	٩,٤١	٩,٢	١٢,٣	٩,٤٠١	١٠
٢٤,٩	-	١٢,٨	١٢,٨	-	١٢,٨٣	١٥
٢٥,٧	٤,٤١	١٧,٣	١٧,٥	٢٣,٣	١٧,٣٠	٢٠
٢٦,٥	٤,٣٩	٢٣,١	٢٣,٨	٣١,٧	٢٣,٠٥	٢٥
٢٧,٣	٤,٣٣	٣٠,٤	٣١,٨	٤٢,٤	٣٠,٣٨	٣٠
-	٤,٣١	٥١,١	٥٥,٣	٧٣,٧	-	٤٠

الملحق رقم (٢)

الجدول رقم (١). وحدات التحويل عند التعبير عن جهد ماء التربة (Slatyer, 1967) مضافاً الوحدة الدولية.

سم ماء	ضغط جوي	جول. كجم ^{-١}	إرج. جم ^{-١}	بار	ميغاباسكال
^٢ ١٠×١,٠٧	٠,٩٨٧	^١ ١٠×١,٠	^٦ ١٠×١,٠	١,٠	٠,١
^٣ ١٠×١,٠١٧	^٦ ١٠×٠,٠٩٨٧	^٤ ١٠×١,٠	١,٠	^٦ ١٠×١,٠	^٧ ١٠×١,٠
١٠,١٧	^٢ ١٠×٠,٠٩٨٧	١,٠	^٤ ١٠×١,٠	^٢ ١٠×١,٠	^٣ ١٠×١,٠
^٢ ١٠×١,٠٣	١,٠	^٢ ١٠×١,٠١٣	^٦ ١٠×١,٠١٣	١,٠١٣	٠,١٠١٣
١,٠	^٤ ١٠×٩,٧٠٣	^٢ ١٠×٩,٨٣٣	^٢ ١٠×٩,٨٣٣	^٤ ١٠×٩,٨٣٣	^٥ ١٠×٩,٨٣٣

الجدول رقم (٢). معاملات التحويل من وحدة نتح لأخرى.

وحدة النتح	ميكروجزيبي سم ^{-٢} ثانية ^{-١}	ميكروجرام سم ^{-٢} ثانية ^{-١}
ميكروجزيبي ماء سم ^{-٢} ثانية ^{-١}	-	١٨,٠٢
ميكروجرام ماء سم ^{-٢} ثانية ^{-١}	٠,٠٥٥٥	-
ميكروجرام ماء سم ^{-٢} دقيقة ^{-١}	^٤ ١٠×٩,٢٥	٠,١٦٦٧
ميكروجرام ماء ديسم ^{-٢} دقيقة ^{-١}	^٣ ١٠×٩,٢٥	٠,١٦٦٧
جرام ماء ديسم ^{-٢} ساعة ^{-١}	٠,١٥٤٢	٢,٧٨

ملحق رقم (٣)

الجدول رقم (١): جهد الماء الكلي لخلول كلوريد الصوديوم (جول / كجم) عن لانيج ١٩٦٧م (Lang, 1967).

التركيز	درجة الحرارة (مئوية)									
	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥	٠	جزئياً ورتب
١٠,٥	٢٤٥,٤-	٢٤١,٦-	٢٣٧,٧-	٢٣٣,٩-	٢٣٠,١-	٢٢٦,٢-	٢٢٢,٣-	٢١٨,٤-	٢١٤,٤-	٠,٠٥
١,١	٤٨٥-	٤٧٧-	٤٧٠-	٤٦٢-	٤٥٤-	٤٤٧-	٤٣٩-	٤٣١-	٤٢٣-	٠,١
٠,٢	٩٦١-	٩٤٦-	٩٣٠-	٩١٥-	٩٠٠-	٨٨٤-	٨٦٨-	٨٥٢-	٨٣٦-	٠,٢
٠,٣	١٤٣٧-	١٤١٥-	١٣٩١-	١٣٦٨-	١٣٤٤-	١٣٢١-	١٢٩٧-	١٢٧٢-	١٢٤٧-	٠,٣
٠,٤	١٩١٧-	١٨٨٦-	١٨٥٥-	١٨٢٣-	١٧٩١-	١٧٥٩-	١٧٢٧-	١٦٩٣-	١٦٥٨-	٠,٤
٠,٥	٢٤٠٢-	٢٣٦٢-	٢٣٢٢-	٢٢٨١-	٢٢٤١-	٢٢٠٠-	٢١٥٨-	٢١١٥-	٢٠٧٠-	٠,٥
٠,٦	٢٨٩١-	٢٨٤٣-	٢٧٩٤-	٢٧٤٤-	٢٦٩٤-	٢٦٤٤-	٢٥٩٣-	٢٥٣٩-	٢٤٨٤-	٠,٦
٠,٧	٣٣٨٥-	٣٣٢٨-	٣٢٧٠-	٣٢١٠-	٣١٥١-	٣٠٩١-	٣٠٣٠-	٢٩٦٧-	٢٩٠١-	٠,٧
٠,٨	٣٨٨٥-	٣٨١٨-	٣٧٥١-	٣٦٨٢-	٣٦١٢-	٣٥٤٣-	٣٤٧٢-	٣٣٩٨-	٣٣٢٠-	٠,٨
٠,٩	٤٣٩٠-	٤٣١٥-	٤٢٣٧-	٤١٥٨-	٤٠٧٩-	٣٩٩٨-	٣٩١٧-	٣٨٣٢-	٣٧٤٣-	٠,٩
١,٠	٤٩٠١-	٤٨١٥-	٤٧٢٩-	٤٦٤٠-	٤٥٥٠-	٤٤٥٩-	٤٣٦٦-	٤٢٧٠-	٤١٦٩-	١,٠
١,١	٥٤١٨-	٥٣٢٢-	٥٢٢٦-	٥١٢٧-	٥٠٢٦-	٤٩٢٤-	٤٨٢٠-	٤٧١٣-	٤٥٩٩-	١,١
١,٢	٥٩٤١-	٥٨٣٥-	٥٧٣٠-	٥٦٢٠-	٥٥٠٧-	٥٣٩٤-	٥٢٧٨-	٥١٦٠-	٥٠٣٣-	١,٢
١,٣	٦٤٧١-	٦٣٥٤-	٦٢٣٩-	٦١١٩-	٥٩٩٤-	٥٨٦٩-	٥٧٤٢-	٥٦١١-	٥٤٧٠-	١,٣
١,٤	٧٠٠٦-	٦٨٨٠-	٦٧٥٤-	٦٦٢٣-	٦٤٨٧-	٦٣٥٠-	٦٢١٠-	٦٠٦٨-	٥٩١٧-	١,٤
١,٥	٧٥٤٨-	٧٤١١-	٧٢٧٦-	٧١٣٤-	٦٩٨٦-	٦٨٣٧-	٦٦٨٤-	٦٥٣٩-	٦٣٥٨-	١,٥
١,٦	٨٠٩٧-	٧٩٥٠-	٧٨٠٥-	٧٦٥٢-	٧٤٩١-	٧٣٣٠-	٧١٦٣-	٦٩٩٦-	٦٨١١-	١,٦
١,٧	٨٦٥٠-	٨٤٩٠-	٨٣٣٠-	٨١٧٠-	٨٠٠٠-	٧٨٢٠-	٧٦٤٠-	٧٤٦٠-	٧٢٦٠-	١,٧
١,٨	٩٢١٠-	٩٠٤٠-	٨٨٨٠-	٨٧٠٠-	٨٥٢٠-	٨٣٣٠-	٨١٣٠-	٧٩٤٠-	٧٧٣٠-	١,٨
١,٩	٩٧٨٠-	٩٦٠٠-	٩٤٣٠-	٩٢٤٠-	٩٠٤٠-	٨٨٤٠-	٨٦٣٠-	٨٤٣٠-	٨١٩٠-	١,٩
٢,٠	١٠٣٥٠-	١٠١٦٠-	٩٩٨٠-	٩٧٨٠-	٩٥٧٠-	٩٣٦٠-	٩١٣٠-	٨٩٢٠-	٨٦٧٠-	٢,٠

الجدول رقم (٢). الجهد الأسموزي (-ميجاباسكال) لمحلول السكروز (بالوزنية الجزئية) عند درجة حرارة ٢٠°م.

الجهد الأسموزي	الجزئية الوزنية								
٥,١٦	١,٢٩	٣,٣٥	٠,٩٧	١,٩٩	٠,٦٥	٠,٩١	٠,٣٣	٠,٠٣	٠,٠١
٥,٢٣	١,٣٠	٣,٤٠	٠,٩٨	٢,٠٣	٠,٦٦	٠,٩٤	٠,٣٤	٠,٠٥	٠,٠٢
٥,٢٩	١,٣١	٣,٤٥	٠,٩٩	٢,٠٧	٠,٦٧	٠,٩٧	٠,٣٥	٠,٠٨	٠,٠٣
٥,٣٦	١,٣٢	٣,٥٠	١,٠٠	٢,١٠	٠,٦٨	١,٠٠	٠,٣٦	٠,١١	٠,٠٤
٥,٤٣	١,٣٣	٣,٥٥	١,٠١	٢,١٤	٠,٦٩	١,٠٣	٠,٣٧	٠,١٣	٠,٠٥
٥,٥٠	١,٣٤	٣,٦٢	١,٠٢	٢,١٨	٠,٧٠	١,٠٦	٠,٣٨	٠,١٦	٠,٠٦
٥,٥٦	١,٣٥	٣,٦٧	١,٠٣	٢,٢٢	٠,٧١	١,٠٩	٠,٣٩	٠,١٩	٠,٠٧
٥,٦٣	١,٣٦	٣,٧٢	١,٠٤	٢,٢٥	٠,٧٢	١,١٢	٠,٤٠	٠,٢١	٠,٠٨
٥,٧٠	١,٣٧	٣,٧٧	١,٠٥	٢,٣٠	٠,٧٣	١,١٥	٠,٤١	٠,٢٤	٠,٠٩
٥,٧٧	١,٣٨	٣,٨٢	١,٠٦	٢,٣٤	٠,٧٤	١,١٩	٠,٤٢	٠,٢٦	٠,١٠
٥,٨٤	١,٣٩	٣,٨٧	١,٠٧	٢,٣٧	٠,٧٥	١,٢٣	٠,٤٣	٠,٢٩	٠,١١
٥,٩٢	١,٤٠	٣,٩٣	١,٠٨	٢,٤١	٠,٧٦	١,٢٦	٠,٤٤	٠,٣٢	٠,١٢
٥,٩٩	١,٤١	٣,٩٨	١,٠٩	٢,٤٦	٠,٧٧	١,٢٩	٠,٤٥	٠,٣٤	٠,١٣
٦,٠٧	١,٤٢	٤,٠٤	١,١٠	٢,٥٠	٠,٧٨	١,٣٢	٠,٤٦	٠,٣٧	٠,١٤
٦,١٤	١,٤٣	٤,٠٩	١,١١	٢,٥٤	٠,٧٩	١,٣٥	٠,٤٧	٠,٤١	٠,١٥
٦,٢١	١,٤٤	٤,١٤	١,١٢	٢,٥٨	٠,٨٠	١,٣٩	٠,٤٨	٠,٤٣	٠,١٦
٦,٢٩	١,٤٥	٤,٢٠	١,١٣	٢,٦٣	٠,٨١	١,٤٢	٠,٤٩	٠,٤٦	٠,١٧
٦,٣٦	١,٤٦	٤,٢٥	١,١٤	٢,٦٧	٠,٨٢	١,٤٥	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,١٨
٦,٤٤	١,٤٧	٤,٣١	١,١٥	٢,٧١	٠,٨٣	١,٤٨	٠,٥١	٠,٥١	٠,١٩
٦,٥٢	١,٤٨	٤,٣٧	١,١٦	٢,٧٥	٠,٨٤	١,٥٢	٠,٥٢	٠,٥٤	٠,٢٠
٦,٥٩	١,٤٩	٤,٤٣	١,١٧	٢,٧٩	٠,٨٥	١,٥٥	٠,٥٣	٠,٥٧	٠,٢١
٦,٦٦	١,٥٠	٤,٤٨	١,١٨	٢,٨٣	٠,٨٦	١,٥٨	٠,٥٤	٠,٦٠	٠,٢٢
٦,٧٤	١,٥١	٤,٥٤	١,١٩	٢,٨٨	٠,٨٧	١,٦٢	٠,٥٥	٠,٦٢	٠,٢٣
٦,٨٢	١,٥٢	٤,٦٠	١,٢٠	٢,٩٢	٠,٨٨	١,٦٥	٠,٥٦	٠,٦٥	٠,٢٤
٦,٩٠	١,٥٣	٤,٦٦	١,٢١	٢,٩٧	٠,٨٩	١,٦٩	٠,٥٧	٠,٢٨	٠,٢٥
٦,٩٨	١,٥٤	٤,٧٢	١,٢٢	٣,٠١	٠,٩٠	١,٧٣	٠,٥٨	٠,٧١	٠,٢٦
٧,٠٦	١,٥٥	٤,٧٨	١,٢٣	٣,٠٦	٠,٩١	١,٧٦	٠,٥٩	٠,٧٤	٠,٢٧
٧,١٥	١,٥٦	٤,٨٤	١,٢٤	٣,١١	٠,٩٢	١,٨٠	٠,٦٠	٠,٧٦	٠,٢٨
٧,٢٤	١,٥٧	٤,٩٠	١,٢٥	٣,١٥	٠,٩٣	١,٨٣	٠,٦١	٠,٧٩	٠,٢٩
٧,٣٤	١,٥٨	٤,٩٦	١,٢٦	٣,٢٠	٠,٩٤	١,٨٧	٠,٦٢	٠,٨٢	٠,٣٠
٧,٤٢	١,٥٩	٥,٠٢	١,٢٧	٣,٢٥	٠,٩٥	١,٩١	٠,٦٣	٠,٨٥	٠,٣١
٧,٤٩	١,٦٠	٥,٠٩	١,٢٨	٣,٣٠	٠,٩٦	١,٩٥	٠,٦٤	٠,٨٨	٠,٣٢

الملحق رقم (٤)

الجدول رقم (١). بعض المعاملات الأسموزية والضغط الأسموزي* (يساوي جهد الضغط الذي يحدثه محلول عند وضعه في أسمويتير لكي يعادل الجهد الأسموزي لذلك المحلول) لبعض المحاليل الجزيئية الوزنية عند درجة ٢٥ م°.

كلوريد الكالسيوم		كلوريد البوتاسيوم		كلوريد الصوديوم		السكروز		الجزيئية الوزنية (وزن جزيئي لتر ^{-١})
الضغظ الأسموزي	المعامل الأسموزي	الضغظ الأسموزي	المعامل الأسموزي	الضغظ الأسموزي	المعامل الأسموزي	الضغظ الأسموزي	المعامل الأسموزي	
٦,٣٣	٠,٨٥٤٠	٤,٥٨	٠,٩٢٢٦	٤,٦٢	٠,٩٣٢٤	٢,٤٩	١,٠٠٨	٠,١
١٢,٧٩	٠,٨٦٢	٩,٠٣	٠,٩١٣٠	٩,١٤	٠,٩٢٤٥	٥,٠٣	١,٠١٧	٠,٢
١٩,٥٠	٠,٨٧٦	١٣,٤٤	٠,٩٠٦٣	١٣,٦٦	٠,٩٢١٥	٩,٢٠	١,٠٢٤	٠,٣
٢٦,٥٢	٠,٨٩٤	١٧,٨٣	٠,٩٠١٧	١٨,٢٠	٠,٩٢٠٣	١٠,٢١	١,٠٣٣	٠,٤
٣٤,٠٠	٠,٩١٧	٢٢,٢٢	٠,٨٩٨٩	٢٢,٧٦	٠,٩٢٠٩	١٢,٨٧	١,٠٤١	٠,٥
٤١,٨٣	٠,٩٤٠	٢٦,٦٣	٠,٨٩٧٦	٢٧,٣٨	٠,٩٢٣٠	١٥,٥٧	١,٠٥١	٠,٦
٤٩,٩٩	٠,٩٦٣	٣١,٠٤	٠,٨٩٧٠	٢٩,٦٧	٠,٩٢٥٧	١٨,٣٤	١,٠٦٠	٠,٧
٥٨,٦٢	٠,٩٨٨	٣٥,٤٨	٠,٨٩٧٠	٣٦,٧٤	٠,٩٢٨٨	٢١,١٢	١,٠٦٨	٠,٨
٦٧,٨٨	١,٠١٧	٣٩,٩٢	٠,٨٩٧١	٤١,٤٧	٠,٩٣٢٠	٢٤,٠١	١,٠٧٩	٠,٩
٧٧,٥٧	١,٠٤٦	٤٤,٣٧	٠,٨٩٧٤	٤٦,٢٥	٠,٩٥٥	٢٦,٧٠	١,٠٨٨	١,٠
٩٨,٥٢	١,١٠٧	٥٣,٣١	٠,٨٩٨٦	٥٥,٩٤	٠,٩٤٢٨	٣٢,٨٧	١,١٠٨	١,٢
١٢١,٥٨	١,١٧١	٦٢,٣٦	٠,٩٠١٠	٦٥,٨٥	٠,٩٥١٣	٣٩,٠٧	١,١٢٩	١,٤
١٤٦,٧٨	١,٢٣٧	٧١,٥٣	٠,٩٠٤٢	٧٦,٠٧	٠,٩٦١٦	٤٥,٤٨	١,١٥	١,٦
١٧٤,٢٠	١,٣٠٥	٨٠,٨١	٠,٩٠٨١	٨٦,٥٣	٠,٩٧٢٣	٥٢,٠٢	١,١٦٩	١,٨
٢٠٤,٠٩	١,٣٧٦	٩٠,٢٢	٠,٩١٢٤	٩٧,٢٣	٠,٩٨٣٣	٥٧,٧٩	١,١٨٩	٢,٠
٢٩٠,٧١	١,٥٦٨	-	-	-	-	٧٦,٦٣	١,٢٤٠	٢,٥
٣٩٥,٨٠	١,٧٧٩	١٣٨,٩٣	٠,٩٣٦٧	١٥٥,٠٤	١,٠٤٥٣	٩٥,٥٢	١,٢٨٨	٣,٠
٥١٤,٢٠	١,٩٨١	-	-	-	-	١١٥,٤٢	١,٣٣٤	٣,٥
٦٤٧,٢٨	٢,١٨٢	١٩٠,٧٨	٠,٩٦٤٧	٢٢٠,٦٦	١,١١٥٨	١٣٥,٩٦	١,٣٧٥	٤,٠
٧٩٥,٢٧	٢,٣٨٣	-	-	-	-	١٥٧,٢٩	١,٤١٤	٤,٥
٩٥٤,٤٥	٢,٥٧٤	-	-	٢٩٤,٥٧	١,١٩١٦	١٧٩,٢٢	١,٤٥٠	٥,٠
١١١٨,٨٣	٢,٧٤٣	-	-	-	-	٢٠١,٤٩	١,٤٨٢	٥,٥
١٢٨٦,٤٠	٢,٨٩١	-	-	٣٧٦,٩٢	١,٢٧٠٦	٢٢٤,١١	١,٥١١	٦,٠

*طريقة حساب الضغط الأسموزي لمحلول نقي (Robenson & stocks 1959)

عند وضع محلول ذي جهد أسموزي (Ψ_s) في أسموميتر، فإنه عند الاتزان ينتج عنه ضغط يرفع الماء في الأسموميتر يعرف بجهد الضغط (Ψ_p) أو الضغط الأسموزي حسب المصطلحات الأولى وقيمه تعادل جهد المحلول الأسموزي، أي أن:

$$\Psi = 0 = (\Psi_p) + (\Psi_s)$$

وبذا فإن:

$$\Psi_p = - \Psi_s$$

و (Ψ_s) هي الضغط الأسموزي لذلك المحلول والتي يرمز لها، عادة، بالرمز (π)، وبافتراض أن المحلول مثال، فإنه طبقاً لمعادلة فان ت هوف المشتقة من قوانين الغازات فإن:

$$\Psi_p = - \Psi_s = \frac{RTMm}{V1000}$$

وحيث أن كثيراً من المواد المتأينة ذات أسموزية تتحدد بعدد الأيونات، لذا لا بد من استخدام معامل الأسموزية (ϕ) والتكافؤ (Z) لتلك المادة في المعادلة السابقة ويكون ذلك كالتالي:

$$\Psi_p = \frac{RTMmZ\phi}{V1000}$$

وكمثال لذلك فإن ٠.٦ جزيئي وزني من كلوريد الصوديوم عند درجة ٢٥°م يكون ضغطه الأسموزي بعد التعويض في المعادلة أعلاه كالتالي:

$$= \frac{10 \times 0.923 \times 2 \times 10^{-1} \times 10 \times 0.6 \times 18.016 \times (25 + 273) \times 8.3143}{1000}$$

الضغط الأسموزي =

$$10 \times 0.18056$$

$$= 27.36 \text{ بار}$$

$$= 2.736 \text{ ميجاباسكال}$$

الجدول رقم (٢). مقارنة الضغوط المختلفة لبعض النظم المألوفة في حياتنا اليومية لمقارنتها بالضغط في النبات (Milburn, 1979).

النظام	الوحدات المألوفة	بار	الوحدات الدولية باسكال (نيوتن . مم ^{-٢})
ضغط دم الإنسان (انقباض القلب)	١١٠ مم زئبق	٠,١٥	١٠×١,٥ ^٤
ضغط دم الإنسان (انبساط القلب)	٧٠ مم زئبق	٠,٠٩	١٠×٩ ^٣
ضغط دم الإنسان (وريد)	١٠ مم زئبق	٠,٠١	١٠×١ ^٣
ضغط الهواء في عجلة السيارة	٣٠ رطل/بوصة ^٢	٢,٠	١٠×٢ ^٥
ضغط الهواء في عجلة دراجة السباق	١٢٠ رطل/بوصة ^٢	٨,٠	١٠×٨ ^٥
ضغط مصدر الماء المنزلي	٩٩ رطل/بوصة ^٢	٦,٠	١٠×٦ ^٥
ضغط الماء الحار لمنزل من طابقين	٣٠ رطل/بوصة ^٢	٢,٠	١٠×٢ ^٥
ضغط الهواء في أسطوانة الغوص	١٥٠ ضغط جوي	١٥٢	١٠×١,٥٢ ^٧
الضغط الجوي	واحد ضغط جوي	١,٠١٣	١٠×١,٠١٣ ^٥

ثبت المصطلحات

عربي - آنگليزي



Stress	الإجهاد
Total soil-moisture stress	الإجهاد الكلي لماء التربة
Guttation	الإدماع
Electr-osmosis	الأسموزية الكهربائية
Transcellular osmosis	الأسموزية عبر الخلية
Osmole	الأسمول
Osmometer	الأسموميتر
Barger-Halket osmometer	أسموميتر بارجر- هالكت
Van Andel osmometer	أسموميتر فان أندل
Camera Lucida	آلة لوسيدا
Hydrogen ion	أيون الهيدروجين

Hydroxyl ion	أيون الهيدروكسيل
Hydronium ion	أيون الهيدرونيوم
Turgid	امتلاء
Optimum turgidity	الامتلاء الأمثل

ب

Epidermis	البشرة
Exodermis	البشرة الخارجية
Endodermis	البشرة الداخلية
Limiting plasmolysis	البلزمة الحدية
Incipient plasmolysis	البلزمة المؤقتة
Convex plasmolysis	البلزمة المحدبة
Diffusion Porometer	بوروميتر الانتشار

ت

Flickering cluster	التجمعات المتقطعة
Hydrolysis	التحلل المائي
Mass flow	تدفق الكتلة
Resonance frequency	تذبذب الطنين
Cytorrhysis	تقلص الخلية
Hydraulic conductivity	التوصيلية الهيدروليكية

ث

Thermoster	الثرموستر
Stoma	الثغر
Stomata	الثغور

ج

Drought	الجفاف
Gel	جل
Osmotic (solute) potential	الجهد الأسموزي
Gravitational potential	جهد الجاذبية
Pressure Potential	جهد الضغط
Water potential	جهد الماء
Matric potential	جهد المادة

ح

Hydrature	حالة الماء في الخلية
ABA	حمض الأبسيسيك
Abscisic acid	حمض الأبسيسيك
IAA	حمض الخلل الإندولي
Acetic acid	حمض الخليك
Formic acid	حمض الفورميك

خ

Bulliform cells

الخلايا الحركية

د

pH

الرقم الهيدروجيني

س

Field capacity

السعة الحقلية

ش

Casparian strip

شريط كاسبار

Rye

الشيلم

ض

Osmotic pressure

الضغط الأسموزي

Turgor pressure

ضغط الامتلاء (الهيدروستاتيكي)

ط

Specific free energy

الطاقة الحرة الكامنة

Cell method

طريقة الخلية

Cryoscopic method

الطريقة الكريوسكوبية (الاستصراد)

Magneto hydrodynamic flow method	طريقة التدفق الهيدروديناميكي المغناطيسي
Stem-flow method	طريقة التدفق في الساق
Potted plant method	طريقة وزن الأصيل
	ظ
Peltier effect	ظاهرة بلتية
Seebeck effect	ظاهرة سيبيك
	ع
Polyethylene	عديد الإيثيلين
	غ
Hydathodes	الغدد المائية
Semi-permeable membrane	غشاء شبه منفذ
	فا
Apoplast-symplast concept	فكرة النقل عبر المادة الحية والميتة
Fusicoccin	الفيوزيكوكين
	فق
Trouton`s rule	قاعدة تروتون

Darcy`s law	قانون دارسي
Fick`s law	قانون فيك
Cortex	القشرة
Wheatstone bridge	قنطرة هويتستون
Suction force	قوة المص
Total suction	قوة المص الكلية
Water absorbing power	قوة امتصاص الماء



Carbowax	كاربواكس
Methanol	الكحول الميثيلي
Chromel-p	كرومل - ب
Chloroform	الكلوروفورم
Constantan	كونستانتان



Ivy	اللبلاب
Lysimeter	الليسيمتر



Crystalline water	ماء التبلور
Gravitational water	ماء الجاذبية الأرضية

Capillary water	الماء الشعري
Hygroscopic water	الماء المقيّد
Symplast	المادة الحية (النقل في المادة الحية)
Osmoticum (= Osmolyte)	مادة مكونة للجهود الأسموزية
Mannitol	المانيتول
Plasmolysed	مبلزمة
Flaccid	مترهلة
Amino group	مجموعة أمينية
Carbonyl group	مجموعة كربونيلية
Hydroxyl group	مجموعة هيدروكسيلية
Halophiles	محبّة للأملح
Water content	المحتوى المائي
Hypertonic solution	محلول عالي الأسموزية
Isopiestic (Isobaric) solution	محلول متعادل
Isotonic solution	محلول متعادل الأسموزية
Hypotonic solution	محلول منخفض الأسموزية
Thermocouples	المزدوجات الحرارية
Apoplast	المسار الميت (النقل خارج الخلية)
Pressure probe	مسبر الضغط
Reflection coefficient	معامل الإرجاع (الانعكاس)
Selective coefficient	معامل الاختيارية
Rolling index	معامل الالتفاف
Refractive index	معامل الانكسار

Thermo-variable resistors	مقاومات التغير الحراري
Hydrometer	مقياس الماء
Persistent gradients	ممايلات مستمرة
Turgid	ممتلئة

ن

Pressure transducer	ناقل الضغط
Pressure transducer	ناقل الضغط
Glycophytes	النبات الحلوة (السكرية)
Xerophytes	النباتات الجفافية
Hygrophytes	النباتات الرطوية
Succulent plants	النباتات العصيرية
CAM plants	النباتات العصيرية (الكراسيولية)
Hydrophytes	النباتات المائية
Mesophytes	النباتات المتوسطة
Halophytes	النباتات الملحية
Avoid drought	نباتات تتحاشى الجفاف
Endure drought	نباتات تتحمل الجفاف
C3 plants	النباتات ثلاثية الكربون
C4 plants	النباتات رباعية الكربون
Escape drought	نباتات هاربة من الجفاف
The permanent wilting percentage	النسبة المئوية للذبول الدائم
Cohesion theory	نظرية التماسك

Diffusional permeability

النفاذية الانتشارية

Diffusion pressure deficit

نقص الضغط الانتشاري

Water deficit

نقص الماء

ط

Jojoba

الهاهوبا (نبات البترول)

و

Plasmodesmata

الوصلات البلازمية "البلازموديزماتا"

Pressure chamber (Bomb)

وعاء الضغط

ز

Methylurea

اليوريا الميثيلية

إنجليزي - عربي

A

ABA	حمض الأبسيسيك
Absciscic acid	حمض الأبسيسيك
Acetic acid	حمض الخليك
Amino group	مجموعة أمينية
Apoplast	المسار الميت (النقل خارج الخلية)
Apoplast-symplast concept	فكرة النقل عبر المادة الحية والميتة
Avoid drought	نباتات تتحاشى الجفاف

B

Barger-Halket osmometer	أسموميتر بارجر - هالكت
Bulliform cells	الخلايا الحركية

C

C3 plants	النباتات ثلاثية الكربون
C4 plants	النباتات رباعية الكربون
CAM plants	النباتات العصيرية (الكراسيولية)
Camera Lucida	آلة لوسيدا
Capillary water	الماء الشعري
Carbonyl group	مجموعة كربونيلية
Carbowax	كاربواكس

Casparian strip	شريط كاسبار
Cell method	طريقة الخلية
Chloroform	الكلوروفورم
Chromel-p	كرومل - ب
Cohesion theory	نظرية التماسك
Constantan	كونستانتان
Convex plasmolysis	البلزمة المحدبة
Cortex	القشرة
Cryoscopic method	الطريقة الكريوسكوبية (الاستصراد)
Crystalline water	ماء التبلور
Cytorrhysis	تقلص الخلية

D

Darcy`s law	قانون دارسي
Diffusion Porometer	بوروميتر الانتشار
Diffusion pressure deficit	نقص الضغط الانتشاري
Diffusional permeability	النفذية الانتشارية
Drought	الجفاف

E

Electro-osmosis	الأسموزية الكهربائية
Endodermis	البشرة الداخلية
Endure drought	نباتات تتحمل الجفاف
Epidermis	البشرة
Escape drought	نباتات هاربة من الجفاف

Exodermis

البشرة الخارجية

F

Fick`s law

قانون فيك

Field capacity

السعة الحقلية

Flaccid

مترهلة

Flickering cluster

التجمعات المتقطعة

Formic acid

حمض الفورميك

Fusicoccin

الفيوزيكوكين

G

Gel

جل

Glycophytes

النبات الحلوة (السكرية)

Gravitational potential

جهد الجاذبية

Gravitational water

ماء الجاذبية الأرضية

Guttation

الإدماع

H

Halophiles

محببة للأملاح

Halophytes

النباتات الملحية

Hydathodes

الغدد المائية

Hydrature

حالة الماء في الخلية

Hydraulic conductivity

التوصيلية الهيدروليكية

Hydrogen ion

أيون الهيدروجين

Hydrolysis

التحلل المائي

Hydrometer

مقياس الماء

Hydronium ion	أيون الهيدرونيوم
Hydrophytes	النباتات المائية
Hydroxyl group	مجموعة هيدروكسيلية
Hydroxyl ion	أيون الهيدروكسيل
Hygrophytes	النباتات الرطوبية
Hygroscopic water	الماء المقيد
Hypertonic solution	محلول عالي الأسموزية
Hypotonic solution	محلول منخفض الأسموزية

I

IAA	حمض الخلل الإندولي
Incipient plasmolysis	البلزمة المؤقتة
Isopiestic (Isobaric) solution	محلول متعادل
Isotonic solution	محلول متعادل الأسموزية
Ivy	اللبلاب

J

Jojoba	الهاهوبا (نبات البترول)
--------	-------------------------

L

Limiting plasmolysis	البلزمة الحدية
Lysimeter	الليسيمتر

M

Magneto hydrodynamic flow method	طريقة التدفق الهيدروديناميكي المغناطيسي
Mannitol	المانيتول

Mass flow	تدفق الكتلة
Matric potential	جهد المادة
Mesophytes	النباتات المتوسطة
Methanol	الكحول الميثيلي
Methylurea	اليوريا الميثيلية

O

Optimum turgidity	الامتلاء الأمثل
Osmole	الأسمول
Osmometer	الأسموميتر
Osmotic (solute) potential	الجهد الأسموزي
Osmotic pressure	الضغط الأسموزي
Osmoticum (= Osmolyte)	مادة مكونة للجهد الأسموزي

P

Peltier effect	ظاهرة بلتيه
Persistent gradients	مخالات مستمرة
pH	الرقم الهيدروجيني
Plasmodesmata	الوصلات البلازمية "البلازموديماتا"
Plasmolysed	مبلزمة
Polyethylene	عديد الإيثيلين
Potted plant method	طريقة وزن الأصيل
Pressure chamber (Bomb)	وعاء الضغط
Pressure Potential	جهد الضغط
Pressure probe	مسبر الضغط

Pressure transducer	ناقل الضغط
Pressure transducer	ناقل الضغط
R	
Reflection coefficient	معامل الإرجاع (الانعكاس)
Refractive index	معامل الانكسار
Resonance frequency	تذبذب الطنين
Rolling index	معامل الالتفاف
Rye	الشيلم
S	
Seebeck effect	ظاهرة سيبك
Selective coefficient	معامل الاختيارية
Semi-permeable membrane	غشاء شبه منفذ
Specific free energy	الطاقة الحرة الكامنة
Stem-flow method	طريقة التدفق في الساق
Stoma	الثغر
Stomata	الثغور
Stress	الإجهاد
Succulent plants	النباتات العصيرية
Suction force	قوة المص
Symplast	المادة الحية (النقل في المادة الحية)
T	
The permanent wilting percentage	النسبة المئوية للذبول الدائم
Thermocouples	المزدوجات الحرارية

Thermoster		الثرموستر
Thermo-variable resistors		مقاومات التغير الحراري
Total soil-moisture stress		الإجهاد الكلي لماء التربة
Total suction		قوة المص الكلية
Transcellular osmosis		الأسموزية عبر الخلية
Trouton`s rule		قاعدة تروتون
Turgid		امتلاء
Turgid		ممتلئة
Turgor pressure		ضغط الامتلاء (الهيدروستاتيكي)
	V	
Van Andel osmometer		أسموميتر فان أندل
	W	
Water absorbing power		قوة امتصاص الماء
Water content		المحتوى المائي
Water deficit		نقص الماء
Water potential		جهد الماء
Wheatstone bridge		قنطرة هويتستون
	X	
Xerophytes		النباتات الجفافية

كشاف الموضوعات

الأدمة ٢، ٢٢٩، ٢٣١، ٢٦٥،

٢٨٤، ٢٨٢

الأدينين ٣٠٨

الإذابة ٣٠

الأراضي ٣٩، ٤٨، ٥٣

الأراضي الطينية ٣٩، ٤٢

الأراضي القلوية ٤٢

الأراضي الملحية ٤٢

أرج ٤٤

الأرجنتين ٢٨٤

الأرصاء الجوية ٢٤٩

الأرض ١، ٦، ٢٠٤

أزرق المثيلين ١٣٠

الإزهار ٢٧٩

الأزيد ٢١١، ٢١٢

الأسباراجين ٣٠٤

أ

الآبار ٢٠٥

أبعاد فتحة الثغر ٢٣٤، ٢٣٥

الأبواغ ٨، ١١

الإتزان الأيوني والمائي ٢٦٣

أثر سمي ٢٩٥

آثار الجفاف ٢٠٥

الإجهاد الكلي لماء التربة ٤٤

الإجهاد المائي ٢٧٧ - ٣٠٩

الاحتكاك ١٩٠

الأحماض الأمينية ٧٢، ٣٠٢، ٣٠٤

الأحماض العضوية ٧٢، ٢٨٠، ٣٠٤

الأحماض النووية ٨، ٢٦، ٣٠٤،

٣٠٧

الإدماع ١٢٤، ٢٠١، ٢٠٢

الإشعاعات الحرارية ٣١	أستاميد ٩٢
الأشعة الحمراء البعيدة ٣١	الاستجابات الفسيولوجية للإجهاد
أشعة الخشب ٢١٣ ، ٢١٤	المائي ٢٩٠ - ٣١٠
الأشعة الضوئية ٣١	أستراليا ١٧٣ ، ١٧٥
الأشن ٣ ، ٨ ، ١٥	استطالة الجذر ١٩٠
الأصقاع ٢٨	أسطح الجذور ٢٠٤ ، ٢٠٥
الأصناف ٢٦٨	الأسموزية ١١٠ ، ١١٨
أصناف برية ، ٣٠٠	الأسموزية عبر الخلية ٩٨
أصناف زراعية ، ٣٠٠	الأسموزية الكهربائية ١١٧ ، ١١٨
أصماغ ٧٢	الأسمول ١١٤
الإضاءة ١٣٥ ، ٢٤٣ ، ٢٥١ ، ٢٥٣ ،	أسمومتر بسيط ١١١
٢٨٢ ، ٢٥٤ ، ٢٦٢	أسمومتر الانخفاض في درجة التجمد
الأطعمة المجففة ٥٤	١٥١ ، ١٥٢
الأعشاب ١٧٥ ، ١٧٦	أسمومتر بارجر - هالكت ١٥٣
إفراز الماء ٢٠٠	أسمومتر فان أندل ١٥٤
الأفرع ٣٩ ، ٢٩٦	أسمومتر ويشرلي ١٥٦
آفة ٢٧٩	أسمومترات الضغط البخاري
الأكسجين ٢ ، ١ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢٠ ،	التجارية ١٥٧
٢٣ ، ٢٨ ، ٢٩٥ ، ٣٠٠	آسيا ٢٨٣
أكسيد السليكون ٣٦	الأسيتيلين ٥٣
إلكترونيات ٥٤ ، ٥٩ ،	الإشعاع ٣١ ، ٢٨٣

- إلكترون (إلكترونات) ١٨ ،
ألمانيا ١٧٣
الألومنيوم ٣٦
الأيلاف ١٩٤ ، ١٩٦ ، ٢١٣
آلية الانتقال ١٠٥ - ١١٨
آلية فتح الثغور
إمتزاز ٣٦
امتصاص الماء ٢٠٣
امتصاص الماء للضوء ٣١ ، ٣٢
الامتلاء الأمثل ٢٩٢
الامتلاء التام ٧٨ ، ٨٣
أمثلة لمدى جهد الماء في النبات
١٦٨ - ١٨٦
الأمراض النباتية ٢٤٩
الأمشاج ١١
الأمطار ٧ ، ٤٨ ، ٢٧٩ ، ٢٨١
الأمونيا ١٧ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٩
الأميدات ٧٢
أنابيب اختبار ١٢٧
إنبات ٢٩٤
- الأنبوبة الشعرية ٩٨ ، ١٠٠ ، ١٣٠ ،
١٣١ ، ١٣٣ ، ٢٢٠
الإنتاجية ٢٩١ ، ٣٠٩
الانتحاء الرطوبي ٢٠٤
الانتشار ٩٠ ، ١٠٦ ، ١١٠
انتقال الماء إلى النبات ١٨٧ - ٢٢٤
الأنثوسيانين ٧٢
إنجلترا ١٧٥
الانخفاض في درجة حرارة
التجمد ٥٨ ، ٥٩ ، ١٤٩ -
١٥٢
أندول حمض الخل ٢١١
الإنزيمات ٧١ ، ١١٧ ، ٢٨١
أنسب نقطة نمو للنبات ٢٩٣
الأنسجة التوصيلية ١٩٦
أنسجة الجذر ١٨٩ - ١٩٢
الأنسجة الفلينية ٢٨٧
أنسجة تخزينية ١٢٧
انطواء ٢٨٦
الأنظمة الأحيائية ٢٤
انغلاق الثغور ١١ ، ٢٥٢

- الأيونات ٢٨ ، ٣٤ ، ٩٤
 الأيونات الأحادية ٩٥
 البادرات ٢٨٩ ، ٢٩٦ ، ٢٩٩ ، ٣٠٢
 البار ٤٤ ، ٤٧ ، ٧٦
 البحر الأبيض المتوسط
 البحيرات ٢ ، ٧ ، ٢٨ ، ٣١
 بخار ٦ ، ٤٩
 البحر - نتح ٢٤٨
 بذرة (البذور) ٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٤ ،
 ١٥ ، ٥٦ ، ٢٧٥ ، ٢٧٩ ،
 ٢٨١ ، ٢٩٠ ، ٣٠٨
 البراعم ٢٢٨ ، ٢٨٨
 البرافين ٣٢ ، ١٢٧
 البردي ٢٥٨
 البرمائية ١
 البروتوبلازم ٨ ، ١٢ ، ١٥ ، ٣١ ،
 البروتينات ٨ ، ٢٦ ، ٧٠ ، ٧٢
 البرولين ٣٠٢ ، ٣٠٤
 بساتين النخيل ٢٠٥
 انفتاح الثغور ١١ ، ٢٥٢
 انقطاع عمود الماء ٢١٣ ، ٢١٩ ، ٢٢٠
 الأنهار ٥ ، ٧ ، ٢٨
 أنواع الأراضي ٣٤ ، ٣٥
 أنواع البلزمة ٨٥
 أهمية الماء للنبات ١ ، ٧ - ١٢
 أهمية النتح ٢٢٦ - ٢٢٨
 أوريجون ١٧٥
 أوعية الخشب ٧٧ ، ١٩٦ ، ٢٩١
 إيثانول ٨٧ ، ٩٢
 الأثير ٩٣
 الإيثيلين ٣٠٧
 إيثيلين جليكول ٩٢
 أيزوبروبانول ٩٢
 الأبيض ١٠ ، ٢٩
 أيون البوتاسيوم ٩٤
 أيون الصوديوم ٩٤
 أيون الكالسيوم ٩٤
 أيون الهيدروجين ٢٩ ، ١١٧
 أيون الهيدروكسيل ٢٩
 أيون الهيدرونوم ٢٩

- البشرة ١٢٨ ، ١٩٤
- البشرة الداخلية ١٩٥ ، ١٩٦ ، ١٩٩
- بشرة سفلى ٢٢٩ ، ٢٣٣
- بشرة عليا ٢٢٩ ، ٢٣٣
- البصل ١٠٣ ، ٢٠٦
- البطاطس ١٢٧ ، ١٢٩
- البطيخ ١٤
- البكتيريا ٤
- البلاستيديات ١٦
- البلاستيديات الخضراء ١٥ ، ٦٩
- البلزمة ٨٣ - ٨٩
- البلزمة الحديدية ١٥٧
- البلزمة الكاذبة ٨٥ ، ٨٨
- البلزمة المؤقتة ٨٥ ، ١٥٧ ، ١٥٩
- البلزمة المحدبة ٨٦
- البلورات المعدنية ٧٢
- بناء البروتينات ٣٠٨ ، ٣٠٩
- البناء الضوئي ٣ ، ٥ ، ١٠ ، ٢٤ ، ٢٢٩ ، ٢٦٢ ، ٢٧٨ ، ٢٩٥ ، ٢٩٩
- البنجر الأحمر ٤٠ ، ١٥٩
- البنزين ٩٣
- البوتوميتر (البوتومترات) ١٩١ ، ٢٤١
- بوروميتر (بوروميترات) ٢٤٠
- بوروميتر الانتشار ٢٤٦ ، ٢٤٧
- اليورون ٥٤ ، ٢٩٥
- البيئات الجافة ٢٠٥ ، ٢٧٩
- البيئات الرطبة ١٧٥
- البيئة الخارجية ١٩٩
- البيوت الزجاجية ٥٦
- ت**
- تأقلم ٢٧٩ ، ٢٨٣ ، ٢٨٨ ، ٢٩١
- تأين الماء ٢٩ ، ٣٠
- تبادل الغازات ٢٢٦ ، ٢٢٨ ، ٢٣٣
- تباع الشمس ١٣ ، ٨٠ ، ٢٩٥
- التبخير ٥ ، ٢٦ ، ٢٣٠
- تجانس التربة ٣٨
- التجمد ٢٨ ، ٥٧
- التجمعات المتقطعة ٢١ ، ٢٢
- التحلل المائي ١٠
- تحلية ٢٩٢

تركيب الجذر ١٨٨ - ١٩٥	التحليل الكهربائي ٢٤
تركيب الخلية ٦٨ - ٧٣	تحمل الجفاف ٢٨٠ ، ٢٨١
تركيب الغشاء ٧٠	تخور (التحورات) ٢٧٨ ، ٢٨٠ ،
تركيب الماء ١٧ ، ١٨ - ٢٣	٢٨٨ ، ٢٨٤
تركيز (تراكيز) ٥٥	التدفق الأسموزي ١١٠
الترتيوم ٢٣	تدفق الانتشار ١٠٦ ، ١١٠ ،
التشرب ٦٨ ، ١٠٧	تدفق أيون البوتاسيوم ٢٣٨ ، ٢٣٩
تشريح الورقة ٢٢٨ - ٢٣٠	تدفق الكتلة ١٠٥ ، ٢١٤
تعبير المورث ٢٨١	التدفق الكهربائي ١١٧
تعرية ٧ ، ٣٤	التدفق من السائل إلى البخار ١١٥
التغذية المعدنية ٣٣ ، ٢٩٤	تذبذب الطنين ١٦١ ، ١٦٢ ، ١٦٥
التغلظ الثانوي ١٩٦	تربة جافة ٤٥ ، ٥١ ، ١٧٦ ، ١٧٧ ،
تغير حجم الخلية ٧٩ ، ٨٠ ، ٩٩	٢٦٠
تغير زاوية الورقة ٢٨٤	التربة الرملية ٣٥ ، ٣٦ ، ٤٢ ، ٥٥
التغيرات الدورية ٢١٩	تربة شبه جافة ١٧٦ ، ١٧٧
التغيرات الشكلية الناتجة عن الإجهاد	التربة الطفالية ٣٥ ، ٥٨
المائي ٢٨١ - ٢٩٠	التربة الطينية الثقيلة ٣٥
تغيرات موسمية ١٦٨ ، ١٦٩	التربة المتجمدة ٢٠٩
التفاح ١٤ ، ١٢٩	التربة المشبعة ٤١ ، ٢٥٨
التفتيت ٣٤ ، ٥٩	تربة مروية ٤٨
تقدير النفاذية ٩٧ - ١٠٥	التركيب البلوري ٢٠ ، ٢١



- تقلص الفجوة ٨٨
التكثيف ٥، ١٠، ٥٨
تكساس ١٧٣
التلاصق ٨، ٣٢، ٧٧، ٢٢٠
التماسك ٣٢، ٣٦، ٢٢٠
تمدد التربة ٤٨
التميؤ ٢٤، ٤١، ٩٤
التمييز ٧٢، ٢٠٥
التناضح ٢٩٢
التنافس ٢٠٥
تهوية التربة ٢٠٩
التوازن الطبيعي ٢٤٤
التوتر السطحي ٣٢، ٤٩، ٨٧
توزيع الثغور ٢٣٣
التوصيل الثغري ٢٦٨
التوصيلية الكهربائية
التوصيلية الهيدروليكية ٥٠، ٥١،
٩٨، ١٨٠، ٢٧٤
تيار ٥٤
تيارات الهواء ٦، ٢٠٦، ٢٠٧
تيسر ماء التربة ٢٠٧ - ٢٠٩
- ثابت الإتزان ٢٩
ثابت التعادل الكهربائي ٣٠
ثابت العزل الكهربائي ٥٤
ثابت الغازات ٥٧
الثاقب الفليني ١٢٧، ١٣٥
ثاني أكسيد الكربون ١٠، ٢٤، ٢٥،
٣٠، ٢٤٢، ٢٥٣، ٢٦٢
ثبات الإنزيمات ٢٨١
ثرموستر ١٣٧، ١٤٢
ثرموميتر (ثرموميترات)
الثغور ٣، ٢٣٣ - ٢٣٩، ٢٨٣،
٢٩٦، ٣٠٦
ثغور غائرة ٢٤٩، ٢٨٠
الثقوب ٣١
ثلاثي فوسفات الأدينوزين ٢٩٥
الثلج ١٩ - ٢١، ٢٧
ثمرة (الثمار) ١١، ١٤، ١٥
ثنائي نترات الفينول ٢١١

- ثوابت خواص الماء ٣٢، ثيوسيانات
البوتاسيوم ٨٧
- الجزء الطيني المعدني ٣٥
الجزء المعدني ٣٤، ٣٥
الجزر ١٥، ١٠٤
جزئيات عضوية ٧٧
- جل ٨
الجفاف ٣٦، ٣٧، ١٧٣، ٢٧٩،
٢٨٤
الجلسيرول ٩٢
جلفانوميتر ٥٨، ١٣٨، ١٤١
الجلوكوز ٩٢
الجهاز الثغري ٢٣٦، ٢٣٨
جهاز جولجي ٦٩
جهاز غشاء الضغط ٦٢
جهاز ناقل الضغط ١٤٦
الجهد الأسموزي ٤٤، ٤٦، ٧٧،
١٤٨، ١٥٠، ١٧٨، ٢٧٢
جهد الجاذبية ٤٤، ٤٦، ٢٧٢
الجهد الشعري ٤٣، ٤٤، ٤٦، ٤٨،
جهد الضغط ٤٤، ٤٧، ٧٧، ١٧٤،
١٨٠، ٢٧٢
جهد الغشاء الكهروكيميائي ٢٦٣
- الجاذبية الأرضية ٣٧، ٣٨، ٤٠،
٤٩، ١٠٥، ٢٠٣
الجبال ٥
الجبس ٥٩
الجدار الخلوي ١٥، ٦٨، ١٩٨
الجدار الخلوي الابتدائي ٦٨
الجدار الخلوي الثانوي ٦٩
الجدر (الجدور) ١٣، ١٥، ٣٣، ٣٩،
٤٩
الجدر الابتدائي ١٩٦، ٢٠٤
الجدور الجانبية ٢٠٤، ٢٨٨
الجدور الحديثة ٣٠٤
الجدور المسنة ٣٠٤
جدور حية ١٣١، ٢١٠
جدور عميقة ٢٠٥، ٢٨٩
جدور ميتة ٢١٠
الجريان السطحي ٦

- الجهد الكلي ٤٤ ، ٥٠ ، ١٧٤
- الجهد الكلي لماء التربة ٤٥ ، ٥١
- الجهد الكيميائي ٤٢ - ٤٤ ، ٧٥
- جهد الماء ٤٣ ، ٤٥ ، ٧٧ ، ١٧٠ -
- ١٧٧ ، ٢٧٢
- جهد الماء النقي ٤٣ ، ٤٤
- جهد المادة ٤٤ ، ٤٦ ، ٥٦ ، ٧٧
- جهد ماء البحر ١٧٤ ، ٢٩١
- جهد ماء التربة ٤٣ ، ٤٥ ، ٥٥ ، ٥٧ ،
- ٢٧٩
- جوشع ٣٩ ، ٢٩٣
- حالة اتزان ٢٠٠ ، ٢٧٧ ، ٢٧٨
- الحالة السائلة ٥ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٤ ،
- ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٨
- الحالة الصلبة ١٧ ، ١٩ ، ٢١ ، ٢٤ ،
- ٢٥
- الحالة الغازية ٥ ، ١٩ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦
- حالة الماء في الخلية ٧٤
- الحبوب ١٠ ، ١٥ ، ٥٤
- حبيبات التربة ٣٢ ، ٣٤ ، ٥٨
- حجم البروتوبلاست النسبي ٨١
- حجم التربة ٣٤ ، ٢٠٤
- حجم الجذر ٢٠٦
- الحجم الجزئي الجرامي ٧٦
- حجم الخلية ٧٩ ، ٨٠ ، ٩٩
- حجم الماء الجزئي ٥٧
- حجم الماء المتدفق ٩٠
- الحجم النسبي ٨٠
- الحديد ٣٦ ، ٥٤ ،
- حرارة الانصهار والتمدد ٢٧ ، ٢٨
- حرارة التبخر الكامنة ٢٦ ، ٢٧
- حرارة التربة ٤٧
- الحرارة النوعية ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٢
- حركة الأوراق ٢٨٤
- الحركة العشوائية ١٠٦ ، ١٠٧
- حركة الماء في التربة ٣٣ ، ٣٨ ، ٤٨ -
- ٥١
- حركة الماء إلى الخشب ١٩٦ - ٢٠٢
- حركة الماء بين الخلايا ١٠٥ - ١٢٤

- حركة الماء في التربة ٤٨ - ٥٢
- حركة الماء القطرية ١٩٧
- الحزازيات ٣
- الحزم الوعائية ٢١٢
- حساب جهد الماء (أمثلة) ١١٨ - ١٢٤
- الحشرات ٣٣، ٢٨٣
- الحقل ٥٦، ٥٧
- حقول القوى ٤٥
- حمض الأبسيسيك ٢١١، ٢٦١، ٢٦٢، ٣٠٥، ٣٠٦
- حمض الأسكوربيك ٢٩٤
- حمض البوريك ٢٩٥
- حمض الجلوتاميك ٣٠٥
- حمض الخليك ٢٥
- حمض السكسينيك ٣٠٤
- حمض الستريك ٣٠٤
- حمض الفورميك ٢٥
- حمض الفيوماريك ٣٠٤
- حمض الكبريتيك ٧٣، ١٠٧، ١٠٨
- الحياة الاقتصادية ٢
- الحيوانات ٤
- الخاصية الشعرية ٣٨
- الخروج ١٤٤
- خزن الماء ٢٨٨
- الحس ١٥
- الحشب ١٣، ١٩٦، ٢٨٨
- خصائص التربة ٣٣، ٣٤ - ٣٦
- خصائص الورقة الشكلية ٢٨٢
- خط الاستواء ٢
- خلايا فينيل الزئبق ٩٤
- الخلايا الإنشائية ٧٨
- الخلايا البرنشيمية ٧٢، ٧٨
- الخلايا الحارسة ٢٣٦، ١٣٧، ٢٥٢، ٢٦٢
- الخلايا الحركية ١١
- الخلايا الفلينية ٧٠
- الخلايا الكولنشيمية
- الخلايا المساعدة ٢٣٦، ٢٣٩
- خلايا مزروعة من نسيج تمثيلي

الدهون ٧٢ ، ٢٨١	خلايا الورقة ١٤٧
الدهون الفوسفاتية ٧٠	الخلية النباتية ٨ ، ١١ ، ٢٨ ،
دودة الأرض ٣٣	خلية بشرة ١٠٣ ، ١٨٦
الدوران السيتوبلازمي ١٠٦	خلية ثمرة ١٠٤
دورة ٤ ، ٥ ، ١٦٨ ، ١٦٩ ، ٢٨١	خلية غذية ١٠٣
دورة الماء ١ ، ٤ - ٧	الخواص العامة لانتقال الماء من النبات
دورية حركة الثغور ٢٣٧ ، ٢٥٢	٢٦٣ - ٢٧٦
الديتريوم ٢٣	خواص الماء ١٧ ، ٢٤ - ٣٢
الديناميكا الحرارية ٤٢ ، ٤٥	خواص الماء التركيبية والفيزيائية ١٧ -
	٣٤



الذائب (الذائبات) ٣٠ ، ٤٢ - ٤٤
الذبول ١٢ ، ٣٩
الذرة ١٣ ، ٤٠ ، ١٠٤ ، ٢٥٣
ذرة (ذرات) ١٠ ، ١٨
ذرة الحقل ١٤
الذرة الحلوة ١٤
ذروة سرعة التدفق ٢١٧
ذوات الخشب الحلقي ٢١٧
ذوات الخشب المنتشر ٢١٧



الدائرة الكهربائية ٥٨
الدائرة المحيطية ١٩٥
داخل التربة ٤٨ ، ٤٩
الداين ٧٦
درجة الحرارة المطلقة ٥٧ ،
درجة الغليان ٢٤ ، ٢٥
الدعامة ٢١٤
الدقائق ٢٣ ، ٣٥ ، ٤٤
الدقيق ٥٤

الروابط الهيدروجينية ١٩ ، ٢٠ ، ٢٢ ،
 ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٣٠ ، ٣١
 الري ٣٧ ، ٣٨ ، ٢٠٥
 الرياح ٦ ، ٤٨ ، ٢٤٤ ، ٢٥٨
 ريبوزومات ٧١

ذوات الفلقة الواحدة ٢٢٨ ، ٢٢٩ ،
 ٢٣٦
 ذوات الفلقتين ٢٢٨ ، ٢٢٩ ، ٢٣٦
 ذوبان الثلج ٢٧

د

رابطة هيدروجينية ١٩ ، ٢٠ ، ١١٢
 رابطة تساهمية ١٨ ، ١٩ ، ٢٠
 الربيع ٢
 رتب ٣٥
 رجل الغراب ٣
 رسم هوفلر ٨٢
 الرصاص ٢٣٢
 الرطوبة النسبية ٣ ، ٩ ، ١٤ ، ١٠٨ ،
 ٢٤٢ ، ٢٥٤ ، ٢٦٧
 الرقم الهيدروجيني ٢٩ ، ٣٠ ، ٧٣ ،
 ١١٧

ز

الزئبق ٩٤ ، ٩٦ ، ٢٦٦
 الزجاج ٣٢
 الزنك ٢٩٥
 الزهور ١١
 زوج ١٩ ، ٢٠
 زيادة جهد الماء
 زيت السليكون ١٠٠
 الزيوت ٢٦٧

س

سائل الخشب ٢٠٣
 السالبة الكهربائية ٢٥
 ستيرولات ٧٠ ، ٧١

الرمل الخشن ٣٥
 الرمل الناعم ٣٥
 الروابط الببتيدية ٧٢

السحاب ٢٤٦	السماد (الأسمدة) ٣٧
السدود ٢	سمك الغشاء ٧٠
السراخس ٣٨	السموم ٢٦١
سرعة التدفق ٢١٣	السوبرين ٢٢٩ ، ٢٨٩
سرعة الرياح ٢٤٤ ، ٢٥٨	السويد ١٧٥
سرعة الصوت ١٠٥	السويقة الجنينية العليا
سريان الماء ٣٨	السيادة القمية ٢٠٣
سطح التبخر ٥٦	السيانيد ٢١١ ، ٢١٢
سطح التربة ٣٨ ، ٤٨ ، ٥٠ ، ٥٤	الستيريك ٣٠٤
٢٤٨	الستوبلازم ١٥ ، ٢٨٠ ، ٢٩٠
السعة الحقلية ٣٧ - ٤١ ، ٥٣	الستوكينين ٢١١
سعر (سعرات) ١٨ ، ٢٦ ، ٢٨	الستوكينينات ٣٠٧
سكر (سكريات) ١٠ ، ٢٨١	السيقان ١٣
السكروز ٨٧ ، ٩٢ ، ١٠٩ ، ١١٢ ، ١٣٢	سيكروميتر ٥٦ - ٥٨
١٣٢	سيكروميتر قياس الضغط البخاري
سكوتلاندا ١٧٥	النسبي ١٣٧
سلخه (سلخات) ٢٣٩	سيكروميتر المزدوج الحراري ١٤٠
سلم (شجيرة) ٤٩	السيكروميترات الرطوبة البسيطة ١٥٥
السليكات ٣٦	السيول ٢٠٥
سليكات الألومنيوم ٣٦	
السليكون ٣٦	
السليولوز ٣٢	
	شارداكوف ١٣٠
	شاطئ ٨٩ ، ١٧٤



الشفوفان ٨، ٩، ١٥، ٤٠، ٢٠٦

الشيلىم ٨

ص

الصباح ٢٣٣، ٢٣٧

الصبغات ٢٣٢

صحراء باها (كاليفورنيا)

صحراء الحوض الكبير (واشنطن)

١٧٠

صحراء سونورا ١٧٠، ٢٧٦

صحراء كولورادو ١٧١، ١٧٢

صحراء موهيف ١٧١، ١٧٢

صحراء النقب (فلسطين) ١٧٠، ٢٩٠

الصخور ٣٤، ٣٧

صعود العصارة ٢١٦

صعود العصارة في الخشب ٢١١-

٢٢٤

الصفات التحورية (٢٧٨، ٢٨٠،

٢٨٨، ٢٨٤

الصنوبر ١٣، ٢٠٦، ٢٩٩

الصيف ٢، ٢٧٠، ٢٨٣

الشبكات البلورية ٣٠، ٤١

الشبكة الاندوبلازمية

شبيكي ٢٢٨

الشتاء ٢٨، ٢٧٠

الشجيرات ٢٠٥

الشحنات السطحية ٣٦

الشحنة الكهربائية ١٩، ٣٠، ٤١

شحنة جزئية ١٩

الشدة ٣٢، ٣٩، ٤٣، ٧٧، ٢٢٠،

٢٧٨، ٢٩١

شدة الإضاءة ٢٥١

شريحة (شرائح) ١٣٣

شريط كاسبار ٨٨، ١٩٥، ١٩٨،

٢٨٣

الشعير ١٣، ١٥، ٢٨٧، ٣٠٦

الشعيرات ٢٨٢، ٢٩٤

شغل ٤٣، ٤٥

الشقيق ١٩٨، ١٩٩

الشكل الخماسي ١٩

الشكل السداسي ١٩

الشمس ٣١، ٢٤٨، ٢٧٧، ٣٠٤

الضغط الهيدروستاتيكي ٤٣ ، ١١٣ ،

١٩٨

ضغط جوي ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٧

الضغوط الجوية ٤٢

الضوء ٣١ ، ٩٦ ، ٢٠٩ ، ٢٣٧ ،

٢٥٢

الضوء الأحمر ٣١

الضوء الأحمر البعيد ٣١

الضوء الأزرق ٢٦٢

ط

الطاقة ١٨ ، ٢٨ ، ٤٣ ، ٢٢٨

الطاقة الحرة ٤٣ ، ٧٤

الطاقة الحرة الكامنة ٤٣

الطاقة الشمسية ٦

طاقة جيز الحرة ٤٣ ، ٤٥

طبقات التربة ٢٠٤

طبقة الشمعية ٢٨٤

طحلب (طحالب) ٩٠ ، ٩٦

طحلب بحري ١٨١

طحلب ماء عذب ١٨٢

ض

ضحل ٢٠٤

ضخ الأيونات ١٩٨ ، ٢٠٣

الضغط الأسموزي ٤٦ ، ٥٦ ، ٧٨ ،

١١٣

ضغط الامتلاء ١١ ، ٧٨ ، ٩١ ،

٢٦٣ ، ٢٩٢

ضغط الامتلاء (الهيدروستاتيكي)

٧٦ ، ٧٨

ضغط بخار التشبع ٢٦٦

الضغط البخاري للماء ٧٥

الضغط البخاري النسبي ٥٧

الضغط الجداري ٤٣ ، ٧٧

الضغط الجذري ١٩ - ٢٠٢

الضغط الجزئي ٢٥٥

ضغط جوي ٧٦

الضغط السالب ٤٣ ، ٤٧ ، ٧٧

ضغط السيتوبلازم ٨٥

ضغط الغازات ٤٥ ، ٤٧

ضغط الماء البخاري

الطرق المبنية على تغير خواص العينة	الطرد المركزي ٣٨ ، ٢٢٠
١٢٧ - ١٢٩	طرق الاتزان البخاري ٥٦ ، ١٣٢ -
الطرق المبنية على تغير خواص المحلول	١٤٤
١٢٩ - ١٣١	طرق الاتزان مع السوائل ١٢٥ -
طريقة الاتزان الحراري ٢١٥ ، ٢١٦	١٣٢
طريقة الأسموزية عبر الخلية ٩٧	طرق الاتزان مع الضغط ١٤٥ - ١٤٧
طريقة امتصاص أشعة جاما ٥٤	طرق التعادل البسيطة ١٣٢ - ١٣٥
طريقة أوراق كلوريد الكوبالت ٢٤٠	طرق قياس الجهد الأسموزي ١٤٨ -
طريقة البلزمة الحديدية ٩٧ ، ١٥٧	١٦٤
طريقة البوتوميتر ١٩١ ، ٢٤١	طرق قياس الجهد الأسموزي للعصير
طريقة تبادل السائل	الخلوي ١٤٨ - ١٥٧
طريقة التجفيف ٥٢	طرق قياس الجهد الأسموزي للنسيج
طريقة تدفق الماء المشع ٩٨	١٥٧ - ١٦٤
طريقة تشتيت النيوترونات ٥٣ ، ٥٤	طرق قياس الجهد الكلي للماء
طريقة التعادل البسيطة ١٢٦	١٢٥ - ١٤٧
طريقة تعيين الجهد الكلي بتغير الحجم	طرق قياس جهد الماء ومكوناته ٥٥ -
١٣٣	١٢٤ - ١٢٨ ، ٥٩
طريقة التغير في طول قطعة النسيج	طرق قياس جهد المادة ٥٩ - ٦٣
١٢٧	طرق قياس ضغط الامتلاء ١٦٤ -
طريقة تغير الكثافة (شارداكوف)	١٦٧
١٢٩ ، ١٣٠	طرق قياس ماء التربة ٣٣ ، ٥٢ - ٦٥

- طريقة التمدد والإنكماش ٩٩
 طريقة التوصيلية الحرارية ٥٤ ، ٥٥
 طريقة جرين وستانتون ١٦٥ ، ١٦٦
 الطريقة الحقلية ٥٦
 طريقة الخلية ١٢٧
 طريقة دلتا ٢١٨
 طريقة دي فريز ١٦٠
 طريقة السعة الكهربائية ٥٤
 الطريقة السيكروميترية ٥٧ ، ٥٨ ،
 ١٤٢
 طريقة الغرفة المغلقة ٢٤٢
 طريقة فصل الورقة ٢٤٣ ، ٢٤٤
 طريقة قوة الضغط الخارجي ١٠٢
 طريقة قياس تغير وزن السائل ١٣٤
 طريقة قوالب المقاومة الكهربائية ٥٩
 طريقة قياس تغير وزن العينة ١٣٤
 طريقة قياس سرعة التدفق عبر الخشب
 ٢١٥
 الطريقة الكريوسكوبية (الاستصراد)
 ٥٨ ، ٥٩ ، ١٤٩ - ١٥٢
 طريقة الليسيميتر ٢٤٤ ، ٢٤٥
 طريقة مسبر الضغط ١٠٠
 الطريقة المعملية ٥٦ ، ٦٢
 طريقة مقدار الإنحاء ١٢٨
 طريقة مقياس التوتر السطحي ٦٠ ،
 ٦١
 طريقة الوزن (أو الحجم) ٥٢ ، ١٢٧
 طريقة الوزن والتجفيف ١٣
 الطريقة الوزنية ١٢٧
 طريقة وزن الأصبص ٢٤١
 طفرة ٢٦٢
 الطماطم ١٤ ، ٤٠ ، ٢٦٢ ، ٢٩٩
 الطور البخاري ١١٥ ، ٢٧٤
 الطور الجامتي ١٨٢
 الطور السائل ١١ ، ١٢ ، ١١٥ ، ٢٧٣
 طول الثغر ٢٣٤ ، ٢٣٥
 الطين ٣٥
 ظاهرة الإنحاء الرطوبي ٢٠٤
 ظاهرة التمدد والانكماش ٩٩
 ظاهرة برنولي ١٠٦ ، ٢٢٤

عناصر الخشب ٢١٣	ظاهرة بلتيه ٥٨ ، ١٣٧
العوامل ٣٤	ظاهرة سبيك ١٣٨
العوامل الفيزيائية ٤٠	ظاهرة (cytorrhysis) ٨٨
العوامل المؤثرة في الامتصاص	الظروف الصحراوية ٢٦٨
٢٠٣ - ٢١٠	الظروف الطبيعية ٢٠٠ ، ٢٠٧ ، ٢٠٩
العوامل المؤثرة في معدل النتح	الظروف المناخية ٢٠٩ ، ٢١٠
٢٤٩ - ٢٦٢	الظلام ٢٥٢
عياري ٧٣	الظهيرة ٢٠٩



الغابات ٢٠٥	عاريات البذور ٢١٢ ، ٢٣٦
الغابات الاستوائية ٢	عدد الثغور ٢٣٤ ، ٢٣٥ ، ٢٥٠
غابات الجبال ٢	عديد الإيثيلين ٢٤٤
غاز النيتروجين ١٤٥	العديسات ١٩٦ ، ٢٣٢
الغازات ٤٤ ، ٤٥ ، ٢٤٠	العرق ٢٨٢
الغاسول ١٠٣	العصير الخلوي ١٤٨
الغدد المائية ٢٣٣	العلاقات المائية للخلية ٦٧ - ١٨٦
الجرين ٣٥	العمود المائي ٢٨٨
غشاء ٤٧	العناصر المعدنية ٣٣
الغشاء الخلوي ٦٩ ، ٧٠ ، ٧١ ، ٨٧	عنصر (العناصر) ١ ، ٤ ، ٣٣ ، ٢٩٤

- غشاء شبه منفذ ١١٠ ، ١٩٩
غشاء الفجوة ٦٩ ، ٧٠ ، ٨٧
الغطاء النباتي ٢
غلاف الانتشار ٢٥٧
الغلاف الجوي ٥ ، ٦ ، ٣١
الغلاف الخارجي ٥ ، ١٨ ، ١٩
الغمد الورقي ١٥
غير مروية ٢٨٧ ، ٣٠٥
- ف**
- الفايزين ٩٨ ، ١٣٣
الفاصوليا ١٥ ، ١٩٢ ، ٢٥٢
الفالين ٣٠٤
فان درفال ١٩
فتحة الثغر ٢٢٨ ، ٢٢٩ ، ٢٥٦ ، ٢٨٤
فجوات كروية الشكل ٦٨ ، ٧٢
الفجوة (الفجوات) ١١ ، ١٥ ، ٦٩ ،
٧٢ ، ٧٨ ، ٨٥ ، ٢٢٩
فجوة مركزية ٦٨
الفراغات ٢١ ، ٣١ ، ٣٢
- الفراغات المسامية ٣٤ - ٣٦ ، ٣٨ ،
٤٠ ، ٤٨ ، ٤٩
الفراغات الهوائية ٣ ، ٢٢٦
فراغات شعرية ٦٨
الفراولة ١٥
فرجينيا الغربية ١٧٥
فرضية تحول النشا ٢٣٨
فرق الجهد ٤٣
فرق الطاقة الحرة ٤٣
فرنسا ١٧٣
فصل النمو ٢
فصائل ٣٥
الفضة ١٣٧ ، ١٣٩
الفطريات ٤ ، ١٣ ، ٢٦١
فعالية الجذور كأعضاء امتصاص
٢٠٣ - ٢٠٧
فقاعة ٩٧ ، ٩٨ ، ٢٢٠
فقد الماء من النبات ٢٢٥ - ٢٧٦
فلفل ١٠٤
الفلور ٢٥
فلين ٢٨٨

القبة ٢٦٧ ، ٢٦٨	فورماميد ٩٢
القرنييط ١٣	الفسفور المشع ٣٠٤
القشرة ١٩٤ ، ٢٨٨	القول السوداني ١٥ ، ٢٠٦
قصيات ١٩٦ ، ٢١٢ ، ٢١٣ ، ٢٢٣	الفيتامينات ٢٩٤
قطارة ١٢٧	الفيتوكروم ٢٨٥
القطب ٢	الفيروسات ٢٦
قطبي ١٩ ، ٢٣ ، ١١٧	الفيزياء ٢٧٨
قطبية جزيء الماء ١٩ ، ١١٧	فيزياء الماء ٧٧
القطر ٥٢ ، ٦٠ ، ٦٨ ، ١٣٥ ، ٢٠٧ ، ٢٢١	الفيضانات ٧
قطر الفراغات المسامية التقريبي ٣٥	فيوزيكوكين ٢٦١
قطر الوعاء ٢١٧	
القطرة ٤٩ ، ٩٨ ، ١٢٦ ، ١٢٧	
القطن ٣٢ ، ٤٠ ، ١٠٤	
قفل الثغر ٢٣٠ ، ٢٣٧ ، ٢٣٨	
قلة الأمطار ٢٧٨	
القلنسوة ١٨٨ ، ١٨٩	
قمة واحدة ٢٦٧ ، ٢٦٨	
القمح ٤٠ ، ١٤١ ، ٢٥١	
القمح الشتوي ٢٢٧	
قمم الجذور ٢٠٦	
	قاحلة الشجيرات ٢
	قاعدة ٨ ، ٢٦ ، ١٣٢ ، ١٣٥ ، ٢٨٤
	قاعدة الإيزان ١٢٥
	قاعدة تروتن ٢٦
	قانون أوم ٢٧١
	قانون الكتلة ٢٩
	قانون دارسي ٥٠
	قانون فيك ٩٠ ، ١٠٩ ، ٢٦٤



- القمم النامية ١٣ ، ٢٠٥ ، ٢٨٧ ، ٢٩٦
- قنطرة ٥٩ ، ١٤٣
- قنوات البوتاسيوم ٢٦٣
- قنوات الكالسيوم ٢٦٣
- قوانين الغازات ١١٢
- قوة المص ٤٤ ، ٤٧ ، ٧٤
- قوة المص الكلية ٤٧ ، ٧٤
- قوة امتصاص الماء ٣٩ ، ٧٤
- قوى التجاذب ٣٠
- قوة النتح ٢٠٠
- قياس الجهد الأسموزي لمحلول التربة ٦٣ - ٦٥
- قياس الطول ١٢٤
- قياس النتح ٢٤٠ - ٢٤٩
- قياس تدفق الدم ٢١٨ ، ٣٣١
- قياس تدفق الهواء ٢٣٩
- قياس جهد المادة ٥٧ - ٦١
- قياس ضغط البخار أو الرطوبة النسبية في الطور البخاري ١٣٥
- قياس فتحة الثغر ٢٣٩
- الكائنات الحية ١ ، ٥ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ١٨٧ ، ٣٦ ، ٣٥
- الكائنات الدقيقة ٣٣ ، ٢٠٩
- الكائنات الملحية ٤
- كاتيونات ٨٦
- كاربواكس ١٣٢ ، ١٤٦ ، ٣٠٠
- كاليفورنيا ١٧٠ - ١٧٣
- الكائيتين ٣٠٨
- كبريتات ٢٩٢
- كبريتيد الهيدروجين ١٧
- الكتان ٤٠
- كثافة التربة ٥٢ ، ٥٤
- كثافة السائل ٢٨ ، ٢٢٣
- كثافة الماء ٢١ ، ٢٧ ، ٢٧٣ ، ٣٢٤
- الكثافة النسبية ١٠٨
- الكثافة النوعية ٥٢
- الكحول الميثيلي ٢٥ ، ٥٢
- الكربون ٢٤
- كربيد الكالسيوم ٥٣
- الكرة الأرضية ٥

J

- الكسر الجزيئي ٤٣
الكفاءة ٢٤٦ ، ٢٧٩
كفاءة استخدام المياه ٢٧٥ ، ٢٧٦ ،
٢٨٦
اللجنين ٦٩ ، ٢١٤
اللحاء ١٣ ، ١٢٨ ، ١٩٦ ، ٢٩٣
اللحاء الثانوي ١٩٦
اللدونة ٣٦
اللزوجة ٣١ ، ٣٢ ، ٢١٠ ، ٢٩٤ ،
٣٢٣
لزوجة السيترولازم ٧١ ، ٨٧ ، ٢٩٤
اللوغاريتم السالب ٢٩
اللوغاريتم الطبيعي ٧٥
الليثيوم ٩٦
الليل ٣١ ، ٣٢ ، ٣٩ ، ٢١٩
الليفيات ٦٨
- الكلوروفورم ٩٣ ، ٣٢٣
كلوريد الصوديوم ١٠٦ ، ١٠٨ ،
١٣٦ ، ٢٩٦ ، ٣٢٧
كلوريد الكالسيوم ٣٢٩
كلوريد الكوبالت ٢٤٠
الكلورين ٥٤ ، ٢٦٣
كمثرى ١٢٩
كمية الماء ٣٦
الكوارتز ٣٦
الكوبالت ٢٤٠ ، ٢٩٢
كولورادو ١٧٥
كوليوس ٤٠
كونيتيكوت ١٧٦
كوينزلاند ١٧٣
الكيمياء ٢٧٨
الكيمياء الفيزيائية ٤٢
كينيا ١٧٦
- الماء الأرضي ٣٨ ، ٢٨٠
ماء البحر ٨٩ ، ٢٩١
ماء التبلور ٤١

المانيتول ٨٧، ١٣٢، ١٦٢	ماء التربة ٣٣، ٣٦-٤٧
مبدأ فسيولوجي ٢٧٨	ماء التربة المتاح ٤٠-٤٢، ٤٩،
مبلزمة ٨٢	٢٦٣
متأينة ١١٠، ٣٣٠	الماء الثقيل ٢٣
مترهلة ٧٨، ٨٣، ١١٧	ماء الجاذبية الأرضية ٤٠، ٤١
متسورة ٢٠٥، ٢٠٦	الماء الشعري ٣٨، ٤١
مشطبات التنفس ١٨٦، ٢١١	الماء المرتبط ١٠، ٢٦
مشطبات النمو ٣٠٥	الماء المشع ٢٤، ٩٨، ٢١٤
مجاميع نباتية ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٩٨،	الماء المقيّد ٤١
٣٠١	الماء النقي ٤٣، ٤٥، ٧٤، ٧٩
مجففات ١٣٤	ماء بحيرة ١٧١
المجموع الجذري ١٣، ٢٠٣، ٢٨١،	الماء والإذابة ٣٠، ٣١
٢٩٠، ٢٩٥، ٣٠٧	الماء والتربة ٣٣-٦٦
المجموع الجبري للمقاومات ٢٦٥	الماء والنبات ١-١٦
المجموع الخضري ١٢، ٢٠٤، ٢١١،	المادة الحية ٨-١٠، ١٩٨، ٢١٠
٢٢٥، ٢٨١، ٢٩٠، ٢٩٢،	المادة الذائبة ٣٠
٣٠٧	المادة الصلبة ٣٤
مجموعة أمينية ٢٦	مادة مشعة ٢٤، ١٩٠، ٢١٨
مجموعة كربونيلية ٢٦	مادة ميتة ١٩٨
مجموعة هيدروكسيلية ٢٦	الماليك ٣٠٤
المجهر الإلكتروني ٦٨، ٧٠	مانومتر ١٠٨

المحيطات ٥ ، ٢٨	مجهر ضوئي ١٤٨ ، ١٥٣ ، ١٦٢ ، ٢٣٩
المخروطيات ٢١٤ ، ٢١٨ ، ٢٢٢	المحاصيل ٣ ، ٢٨ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٢٧٥
المخزون النشوي ٣٠٠	المحاليق ٢٢٨
المذاب ٣٠ ، ٨٤ ، ٨٧ ، ١٠٦ ، ١١٣	محبّة للأملاح ٤
المذيب ١٠ ، ٣٠ ، ٨٤ ، ١٠٦ ، ١١٣	محبّة للماء ٣١
المراعي ٤٩	محتوى التربة المائي ٥٥
مراقبة نقطة الانصهار ٢٧	المحتوى المائي ١ ، ٨ ، ٩ ، ٣٦ ، ٤٤ ،
مرطاب ٥٥	٥١ ، ٤٥
مركب (المركبات) ٢٥ ، ٣٧	المحتوى المائي للنبات ١ ، ١٢ - ١٦ ،
المركبات الهيدروكربونية ٢٥	٣٩
مرن ٢١	المحتوى النيتروجيني ٣٠٠
مرونة ٨ ، ٢٨٧١٧٦	محلل الغاز بالأشعة الحمراء البعيدة
مرونة الجدار الخلوي ٧٧ ، ٨٩	٢٤٢
٩٧ - ٩٩ ، ١٧٦ ، ١٧٩ ،	المحلل ٨٣ ، ١٠٨ ، ١١٥ ، ١١٦ ،
١٨٠	١٢٥ ، ١٢١
مروية ١٧٢ ، ٢٨٦ ، ٣٠٣ ، ٣٠٥	محلل التربة ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٧ ، ٤٢
المزارع المائية ٢٤٣	محلل عالي الأسموزية ٨٤
مزارع النخيل ٢٠٥	محلل متعادل الأسموزية ٨٣ ، ١٢٥
مزدوج حراري ٥٨ ، ١٣٧ ، ١٤٠	محلل مغذي ١٧٦
١٧٦ ، ١٥٠ ، ١٦٨ ، ٢١٥ ،	محلل منخفض الأسموزية ٨٣
٢٤٦ ، ٢١٨	محور الأرض ٢٠٤

معامل الإرجاع (الانعكاس) ١٨٠ ،	مزدوج سبانر الحراري ١٣٧
٢٩٢	المساحة ٩٧ ، ١٠٦ ، ٢٣٤ ، ٢٤١
معامل الأسموزية ١١٤ ، ٣٢٩	مساحة الخلية ٩٧ ، ٩٨
معامل الاختيارية ٩١	مساحة الورقة ٢٨١ ، ٢٨٢ ، ٢٨٤
معامل الإلتفاف ٢٨٧ ، ٢٨٨	مساحيق ٢٦٧
معامل الانتشار ١٠٩ ، ٣٢٥	مسار الماء في الخشب ١٩٧
معامل الانعكاس ٩١ ، ١٣١	مسار النتج ٢١٦
معامل الانكسار ١٤٨	المسارات الأيضية ٢٨١
المعامل الثغري ٢٣٥	المسافة بينية ٦٩ ، ١٢٩
معامل الذبول ٣٩	مسير الضغط ١٠٠ - ١٠٢ ، ١٦٧
معامل النفاذية للخشب ٢٠٧ ، ٢١٤	مستودع ٣٣ ، ٤٥
معامل مرونة الجدار الخلوي ٩١ ،	المسطحات المائية ٦
١٨١ - ١٨٣	مصدر الماء ٥٢ ، ٢٠٤ ، ٢٠٧ ، ٣٣١
المعامل الهيدروليكي ٩١	مصدر ٥٥
المعاملات الأسموزية ٣٢٩	مصطلحات العلاقات المائية للخلية
معاملات التحويل ٢٦٧	٧٣ - ٨٣
معاملات نقل الماء ١٨١ ، ١٨٢ ،	مطاط السليكون ٩٨ ، ٢٣٩
١٨٤	المطر ٢ ، ٦ ، ٣٧ ، ٢٨١
معدل الامتصاص ١٣١	معادلة بواسوليه ٢٢٣
معدل الامتصاص - قمة الجذر	معادلة فانت هوف ١١٢
١٩١ ، ١٩٢ ، ٢٠٦ ، ٢٢٧	معادلة النتج ٢٦٤ ، ٢٦٧

المكافئ الرطوبي للتربة ٣٨	معدل الانتشار ١٠٩
مكتملة النمو ١٣	معدل الأيض الهدمي ٢٩٠
ملء الأوعية الخشبية ٢٢٢	معدل البناء الضوئي ٢٩٤ ، ٢٩٥ ،
ملوثات الجو ٢٤٩	٢٩٧ ، ٢٩٩ ، ٣٠٠
الملوحة ٥٨ ، ٢٠٧ ، ٢٧٨	معدل التبخر ٢٦٩
ممال ٤٨ ، ١٩٨ ، ٢٠٧ ، ٢١٥	معدل تدفق الماء ٩٦ ، ٢٠٦ ، ٢٠٨ ،
ممال الجهد ٥٧ ، ١٩٩ ، ٢٠٧	٢١٨
ممال جهد الماء ٥٠ ، ٥٧ - ٥٩ ،	معدل التنفس ٨ ، ٩ ، ٢٩٩ ، ٣٠٠
٢٥٣ ، ٢٤٨ ، ١٩٦	معدل حركة الماء ٢١٢
متمثلة ١١	معدل السرعة ٢١٧
المميزات ٢٨١	معدل النتح ٢٤٢ ، ٢٤٤ ، ٢٤٥ ،
المناطق الاستوائية ٢٥٤	٢٦٢ - ٢٤٩
المناطق القاحلة وشبه القاحلة ٢٨١ ،	معدل نفاذ الماء ٤٧ ، ٤٨ ، ٩٦
٢٨٩ ، ٢٩٠	المغنيسيوم ٣٦
مناطق التبخر ٢٣٠ - ٢٣٣	المقاومة ٢٦٤ ، ٢٧٠ ، ٢٩٣
المنتجات الصناعية ٥٤	المقاومة الثغرية ٢٦٥
المنجنيز ١٥٤	مقاومة انتشار الغازات ٢٨٢
منحنى التبخر ٢٧٠	المقاومة في طبقة الأدمة ٢٦٤
منحنى المعايرة ٥٨	مقننات الري ٢٤٨
منسوب الماء الأرضي ٥١	مقياس التوتر السطحي ٦١
منطقة انتقالية ٤٨	مقياس الماء ٥٢

المواد الذائبة ٣٤ ، ٤٥ ، ٧٧ ، ٢٩٤	المنطقة الإنشائية القمية ١٩٠
المواد الراتنجية ٥٩ ، ٢٨٤	منطقة الابتلال ٤٨
المواد السكرية ٨ ، ٢٣٨	منطقة الاستطالة ١٩٠ ، ١٩٣
المواد شبه الموصلية ١٣٨	منطقة التشيع ٤٨
المواد العضوية ٣٤ ، ٤٩ ، ٥٣ ، ٥٥ ، ٥٨	منطقة التميز ١٩٠ ، ١٩٣
المواد الغذائية ٢٩٣	منطقة الجذور الجانبية ١٨٨
المواد الغروانية ٣٦ ، ٧٧ ، ١١٣	منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ٢٨٣
المواد غير القطبية ٣٠	منطقة الشعيرات الجذرية ١٨٨ ، ١٩٣
مواد كيميائية ٢٧٦	منطقة القشرة ٩٤
المواد اللجينية ٩٣ ، ٢١٤	منطقة مثقبة ٢١٣
مواد مشعة ٢٤ ، ١٩١	منطقة مقدمة الماء ٤٨
المواد المصنعة ١٩٦ ، ٢٩٤	منطقة نفاذ الماء ٤٨
المواد النشوية ٢٩٢ ، ٢٩٤	منقلة ١٦١
المواد الهيدروكربونية ٢٤	مواءمة البيئة ٢٠٩ ، ٢٧٨
المواد غير القطبية ٩٢	المواد الإلكترونية ٣٠
موجات الضوء ٣٠	المواد البكتينية ٦٨
موجات متضاغطة ١٠٣	مواد بلاستيكية ٢٧٦
الموجة ٣٠	المواد التنينية ٧٢
مورد (موارد) ٤٢ ، ٢٧٤	المواد الدهنية ١٦ ، ٦٩
موسم النمو ٢٢٧	

نبات ذيل الحصان ٢٣٨	الموقع ١٦٥ ، ١٦٨
نبات الزلة ٢٧٠	المياه الجارية ٧
نبات السنط ٢٩٠	المياه المتجمدة ٥
نبات السوس ٢٦٨ ، ٢٦٩	الميتوكوندريا ١٦ ، ٦٩
نبات الشورى ١٦٩	الميثان ٢٤ ، ٢٥
نبات طبي ٢٦٨	ميثانول ٨٧ ، ٩٢
نبات قصب الرمال ٢٨٦	ميجاباسكال ٤٤ ، ٤٧ ، ٥٩ ، ٧٦ ،
نبات قصب السكر ٢٩٧	٢٢٠
نبات القهوة ٢٠٦	ميزان الضغط ١٦٠
نبات كف مريم ٣٠٤	الميكروميتر ١٠٠
نبات اللبلاب ١٦١	مينيسوتا ١٧٥
نبات الليمون ٢٥٠	
نباتات الإفافة ٢٨١	
النباتات الأولية ١١	
النباتات ثلاثية الكربون ٢٩٨	نتاج ثانوي ٢٩٣
النباتات الجفافية ٤ ، ٢٤٩ ، ٢٧٠ ،	ناقل الضغط ١٠٠ ، ١٤٦
٢٧٧ ، ٢٧٩ - ٢٨٠	نبات ابن سينا ٢٩٠
النباتات الجفافية الحقيقية ٢٨٠	نبات الأغاف ٢٧٦
النباتات الحلوة (السكرية) ٣	نبات الأحيوان ٣
النباتات الحولية ١٦٩ ، ٢٠٤ ، ٢٧٩	نبات البترول (هاهوبا) ٢٨٥
النباتات الخشبية ٨ ، ١٢ ١٧٥	نبات البرسيم ٢٣٨
	نبات الحنظل ٢٨٩

نباتات ذوات الفلقتين ٢٢٨ ، ٢٢٩ ،	النباتات الهاربة ٢٨٠
٢٣٦	ن- بروبانول ٩٢
النباتات الراقية ١ ، ٢ ، ١٠ ، ٣٣	التتح ٢٧ ، ٣٢ ، ٢٢٦ ، ٢٣٠ -
النباتات رباعية الكربون ٢٩٨	٢٦٢
النباتات الرطوبية ٣	التتح الثغري ٢٣٠
النباتات الزهرية ١١	التتح عبر البشرة ٢٣٠
النباتات الصحراوية ١٦٨ ، ١٦٩ ،	التتح عبر العديسات ٢٣١
١٧٠ - ١٧٢ ، ١٧٨ ، ٢٦٨	نترات ٩٤ ، ٢٩٢
نباتات الظل ٢٣٨	نترات البوتاسيوم ٨٧
النباتات العشبية ٢ ، ٨ ، ١١ ، ١٢ ،	النجيليات ٣٠٥
١٧٦ ، ٢١٢ ، ٢٨٣	النحاس ١٤٠ ، ٢٩٥
النباتات العصيرية ٢٧٦ ، ٢٨٠ ، ٢٩٨	النخيل ٢٠٥
النباتات غير الحولية ٣	نسبة الإنبات ٢٩٢
النباتات المائية ٢ ، ٣ ، ٤٠ ، ٢٩١	النسبة المئوية للذبول ٣٩
النباتات المتوسطة ٣ ، ٢٧٦	النسبة المئوية للذبول الدائم ٣٩ ، ٤٠ ،
نباتات المحاصيل ٣ ، ٢٨ ، ٢٧٦	٥٣
نباتات المستنقعات ١ ، ٢٥٨	نسبة المجموع الجذري إلى المجموع
النباتات المعمرة ٢٠٤ ، ٢٧٩ ، ٢٨٠	الخشري ٢٤٩ ، ٢٥٠
نباتات مقابر الإنسان ١٧٤	نسبة المساحة ٢٣٥
النباتات الملحية ٤	نسيج أسفنجي ٢٦٧
نباتات مقابر الإنسان ١٦٩ ، ١٧٠	النسيج التخزيني ١٢٣ ، ١٩٤

النظم الغروية ٣٦	النسيج التوصيلي ١٨٨ ، ١٩٥ ، ١٩٦ ،
النظير الهيدروجيني المشع ٢٤	٢٢٨ ، ٢٢٥
نفاذية الأغشية ٢٤	نسيج عمادي ٢٦٧
النفاذية الاختيارية ١٩٥	نسيج ورقة ١٧٧ ، ١٧٨ ، ٢٢٩
النفاذية الانتشارية ٩٩	نسيج وسطي ٢١٩ ، ٢٢٩ ، ٢٦١ ،
نفاذية الجذور للماء ٢٢٦ ، ٢٠٧	٢٨١ ، ٢٩٣ ، ٢٩٥
نفاذية الخلية ٨٧ ، ٩٩ ، ٨٩ - ١٠٤	النشا ١٠ ، ٢٣٨
نفاذية الغشاء الخلوي ٧١ ، ٨٩ ، ٩٢ ،	نشاط إفرازي ٢٠٠
٩٤ ، ٩٩ ، ٢٠٠ ، ٢٩٤	النشاط الإنزيمي ٢٩٤
نفاذية الماء ٤٨ ، ٩٣ ، ٩٥	النشاط الأيضي ٢١٠ ، ٢٣٧
نقرة (نقر) ٢١٣	النشاط الفسيولوجي ٨
نقص الأكسجين ٢	نصف الزمن لتبادل الماء ١٧٩ ، ١٨٠ ،
نقص الضغط الانتشاري ٤١ ، ٤٢ ،	نصف الفترة الزمنية ٩٧
٧٨	نصل ٢٢٩
نقص الماء ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٠٩ ،	النضح ٦
١١٢ ، ٢٠٥ ، ٢٩٣	نظائر الماء ١٧ ، ٢٣ ، ٢٤
نقص في العناصر ٢٩٢	النظام ٤٣ ، ٧٤ ، ٧٧ ، ١٠٤
نقطة التعادل ١٤٢	النظام المغلق ١١٢
نقطة الذبول ٣٩	نظام مسامي ٢٢٦
النقل ١١ ، ١٩٨ ، ٢١٤ ، ٢٣١ ،	نظرية (نظريات) ٢١
٢٣٢ ، ٢٨٩ ، ٢٩٢	نظرية التماسك ٢٢٠ ، ٢٢١
نقل الأيونات ١٩٨ ، ٢٩٢ ، ٣٠٤	

الهرمونات النباتية ٢١١، ٢٦١،
 ٢٨١، ٣٠٢
 الهليون ١٣
 الهند ١٧٦
 الهواء ٣٤، ٢٤٢، ٢٦٧
 الهيجروميتر ١٤٠، ٢٤٢، ٢٥١
 الهيدروجين ١٨، ٢٠، ٢٣، ٢٤،
 ٢٨، ٥٣
 هيدروكربونات ٢٥، ٣٢
 هيدريد عنصر ١٧
 هيدريدات ١٧، ٢٥

و

الوحدات الدولية ٤٤
 وحدات الضغط ٤٤، ٤٧
 وحدات الطاقة ٤٤، ٤٥
 وحدة حجم للتدفق ٢٧٥
 وحدة الكتلة ٤٤
 وحدة المساحة ٢٣٥، ٢٧٨

النقل الرأسي ٢٢٣
 النقل القطري ٢٠٣، ٢٢٣
 النمسا ١٧٥
 النمو ١١، ١٢
 النمو الثانوي ١٩٦
 نموذج الخلية المعزولة ١٠٢
 نموذج من خلية لأخرى ١٠٢
 النهار ٣٢، ٢١٩، ٣٠٤
 نواة الخلية ٦٩
 النورة الإبطية ٣٠٥
 النورة العليا ٣٠٥
 النوع ٤٠
 نوع التربة ٣٣، ٣٤، ٤٢
 نوع الخلية ١٧٩، ١٨٠
 نوع النبات ٩١، ١٩١، ٢٠٧،
 ٢٠٩، ٢٦٤، ٣٠٢
 النيتروجين ٤، ١٤١
 النيوترونات ٥٣، ٥٤

ز

الهرم ٢٩٧
 الهرمونات ٢٦١، ٢٦٢، ٢٨٨،
 ٣٠٢ - ٣٠٦



وديان ٧

اليابسة ١٨٧، ٢٢٥، ٢٢٦

يوريا ٩٢

اليوريا الميثيلية ٨٧

اليوم ٢٦١، ٢٧٨، ٣٠٣

الورقة (الأوراق) ١١، ١٣، ١٥،

٣٩، ٢٠٨، ٢٥٤، ٢٦٦،

٢٦٧، ٢٧٣، ٢٧٦، ٢٨٠،

٢٨٢ - ٢٨٤

الوزن الجاف ١٤، ١٥، ٣٩، ٢٩٣

الوزن الجزيئي ٢٣ - ٢٥

الوزن الذري ٢٣

الوزن الرطب ١٣ - ١٦، ٢٩٣

وزن العينة ٥١

وسادة بلاستيكية ٢٤٥

وسط ١، ٢٤

الوصلات البلازمية "البلازموديماتا"

٦٩، ٨٥، ١٩٧

الوضع الطبيعي ٢١٨، ٢٤٤

وعاء الضغط ١٤٥، ١٤٦، ١٦٨،

١٧٣، ١٧٦، ٢٢٢

وظائف الماء ٧ - ١٢

الوظيفة ١٨٧، ٢٣٠، ٢٨٢، ٢٨٥

الومضات الحرارية ٢١٤، ٢١٥،

٢١٨، ٢٤٦