

() .

أولا : عنصر الحديد Iron

10 % .

200

Hydrous oxides

Fe^{+2}

Fe^{+3} .

pH

4-6%

ثانياً: عنصر المنغنيز Manganese

70000

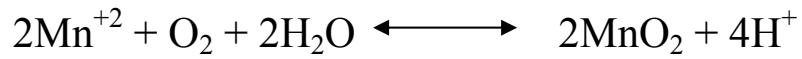
(Mn₃O₄) Hausmannite

Mn⁺² :

MnO₂

Mn⁺³

MnO₂



pH

pH

pH

pH

MnO₂

MnO

pH

MnO₂ pH

MnO₂

pH

)

pH

(

30-60

-

ثالثاً : عنصر البورون Boron

20-200

Tourmaline

Bo_3^-

pH

pH

pH

11.3

50

- -

رابعاً : عنصر الزنك Zinc

300 10

.ZnS

Zn⁺²

6-7 pH

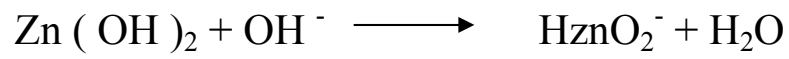
Zn(OH)₂

pH

.pH

:

Zincates



خامساً : عنصر النحاس Copper

100-2

Azurite

Cuprite

(Cu⁺²)

8-7 pH

2-1

CuO

سادسا : عنصر المولبدنم Molybdenum

3-0.5



(CaMoO_4) Powellite

Azotobacter

(NaMoO_4)

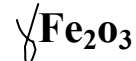
100

أهم المعادن الحاملة للعناصر الصغرى وطرق استخلاصها وصورها

الحديد:

(,)

:



-



-



-

(Fe)



:

(Al Fe)

(



)

:



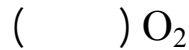
-



pH

-

pH



pH

-

□ العوامل التي تؤدي إلى نقص الحديد في النبات :

() :

-

:pH -

: -
pH

CO₂ HCO₃⁻

. ppm 0.3-.001

طرق الاستخلاص :

Exchangable -

0.01 0.001

. pH 7.3 0.1

+ 0.01 0.005

:
Mn /Fe,Mn -

pH -

المنجنيز :

المعادن الحاملة للمنجنيز :

. MnO₂ -

(Mn,Si)₂O₃ -

.MnCo₃ -

.MnSiO₃ -

:

.Mn²⁺, Mn³⁺, Mn⁴⁺ -

.() 1:60 Mn/Fe -

. Mn²⁺ -

. MnO₂ Mn -

:

- -

pH -

:

-

-

-

:

-

-

-

-

:

-

1 M
.0.1 M

0.2 %
3 M

EDTA

. pH

. EDTA

البورون

()

<

<

<

:

:

:

- -

(pH) pH -

() -

HBO₃⁻

Al, Fe

Mg- Liearing minerals

Acid Extractants -

Capacity -

.Cutical level -

Azomethene - H

النحاس :

Silicate , malchite , oxidis , sulfate , complex sulifides .

. pH -

. -

:

pH -

N,Zn,P -

الموالبندم :

MoS₂ sulfide , Mo₃O₈-8H₂O oxide ,
(pbMoO₄ , CaMoO₄)

:

:

:

- -

pH

7.5-4.7 p H

NaOH0.1N

-

-

-

-

■

:

EC dS/m	pH	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Cl ⁻	HCO ⁻	Co ₃ ⁻²	SO ₄ ⁻²	CaCO ₃ %	Sand	Silt	Clay
		m molL ⁻¹											
6.75	6.75	12	4	2	0.9	14.5	0.6	-	0	31.31	78.4	12	9.6
											Sandy Loam		

- -

طريقة الهضم المبتل

-

. () .

, -

A.A

. ICP

أولا طريقة DTPA

A.A. - :

-

:

. / DTPA , -

TEA , , -

- -

. HCl 6 N 7.3 pH -
 0.1M TEA , CaCl₂ 0.1M , DTPA 0.005 -

. (1:2) 20 ml 10 gm -
 . 42 -
 . A.A -

ثانياً طريقة AB-DTPA

. 1000 ml 800 ml DTPA 1.97 gm .
 . : 2ml .
 . 79.06gm .

. 125ml 20 ml , 10gm (((((

	Fe	Zn	Mn	Cu
	2.42	0.282	0.39	0.361
DTPA	1.079	0.129	0.263	0.185

AB-DTPA	0.961	0.155	0.274	0.183
---------	-------	-------	-------	-------

pH

مقدمة :

pHmeter

H⁺

pH

10-3

pH

()

pH

pH

: pH

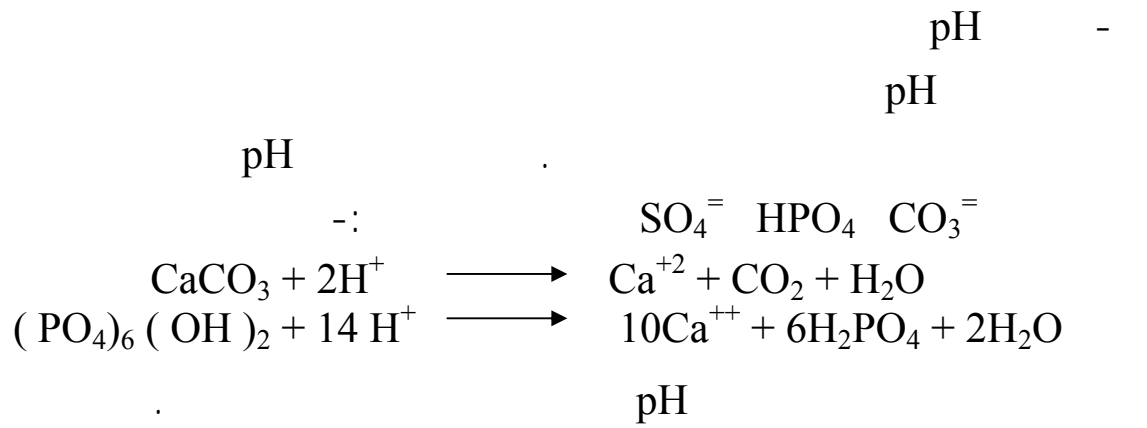
(5)

pH

pH

-

. pH



pH -

pH

CEC

pH -

)

pH -
(5 pH

pH

pH

pH

تعريف بعنصر الزنك :

300-10

Mg⁺² Fe⁺³

ZnS

Lithophilic

Calcophilic

()

()

Shale

المواد المستخدمة :-

2.5 g ZnSO₄

50 ppm

50

(Zn 4.395) 1000 ppm

(50ppm)

(1) 30.9 1 HCl -
 .(0.1) HCl
 (74.1 gm) (1) Ca (OH)₂ -
 . (0.1 N) Ca (OH)₂
 . 150 ml -
 . A. A - pH - meter -

طريقة العمل :-

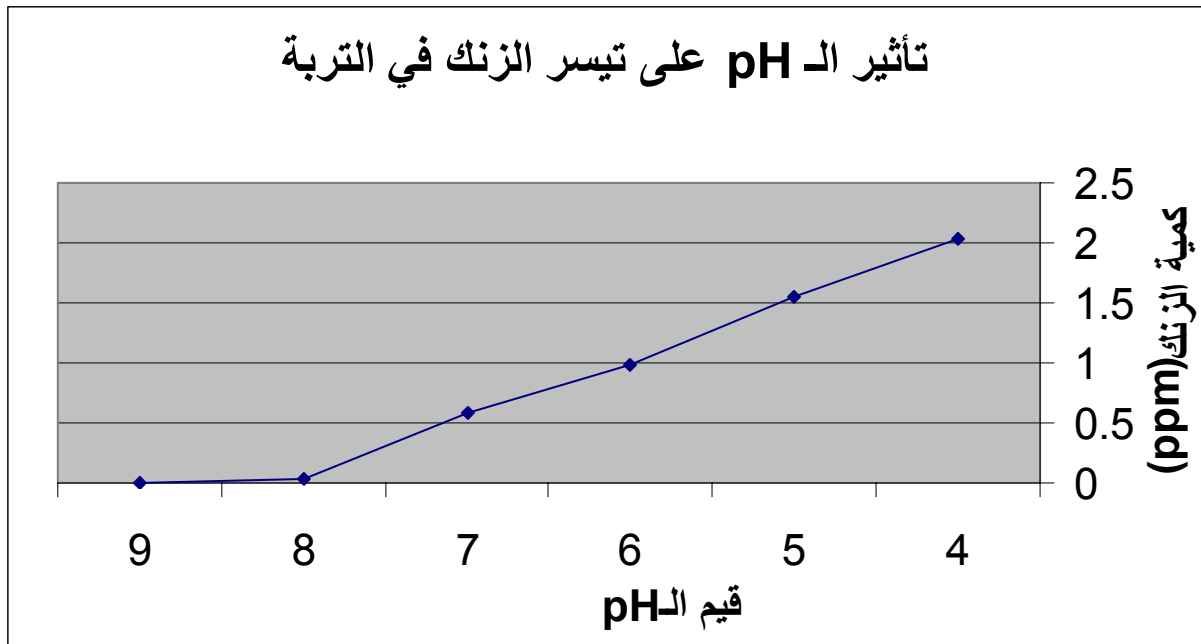
.150 ml 5 gm -
 (15 ml) 4:1 (50ppm) -
 pH
 . 20 min -
 pH (9,8,7,6,5,4) pH -
 1:1 HCl pH
 . 24 hr
 pH -
 . A. A -٧

٨- النتائج :

pH	4	5	6	7	8	9
R ₁	2.02	1.635	0.984	0.58	0.024	0.006
R ₂	2.039	1.45	0.972	0.59	0.03	0.0057
X	2.0295	1.5425	0.978	0.585	0.027	0.00585

ويتضح من الجدول المرفق والرسم البياني ما يلي :

pH
pH = 8
0.027ppm
2.0295ppm
pH
pH



:

تعريف الادمصاص :

هناك نوعين من الادمصاص :

- الادمصاص الطبيعي :

Vander Wales

- الادمصاص الكيميائي :

الأساس النظرى :

:

- Ion Exchange :

-

- Precipitation :

المعادلات التى تصف عملية الادمصاص :

معادلة لانجمير :

فرضيات المعادلة :

-

$-\theta =$

θ

. 1

-

-

- -

معادلة لانجمير :
 $C/x/m=I/b B +C/B$

:

=C

=X

. () =M

=b

=B

:

طريقة العمل:

ZnSo₄.7H₂o

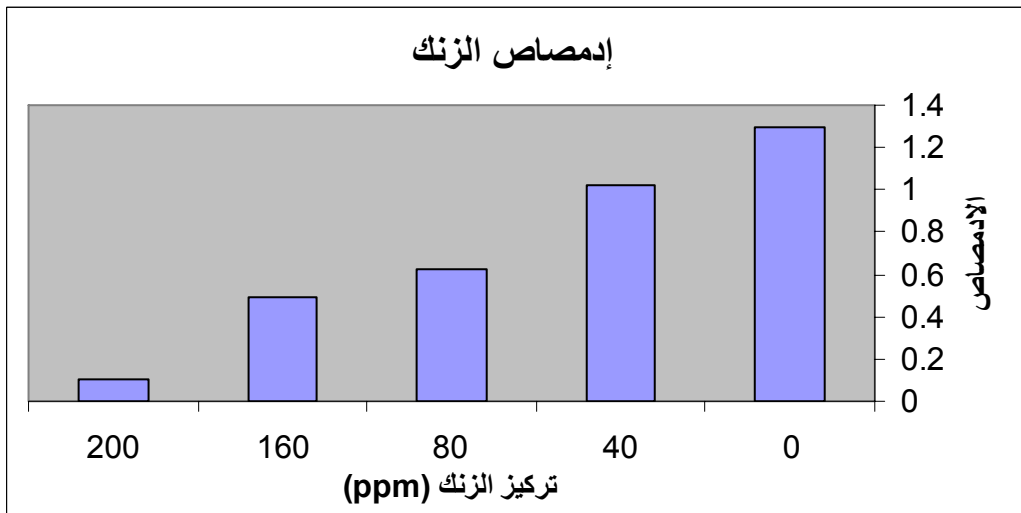
1000 ppm

.0,40,80,160,200 ppm

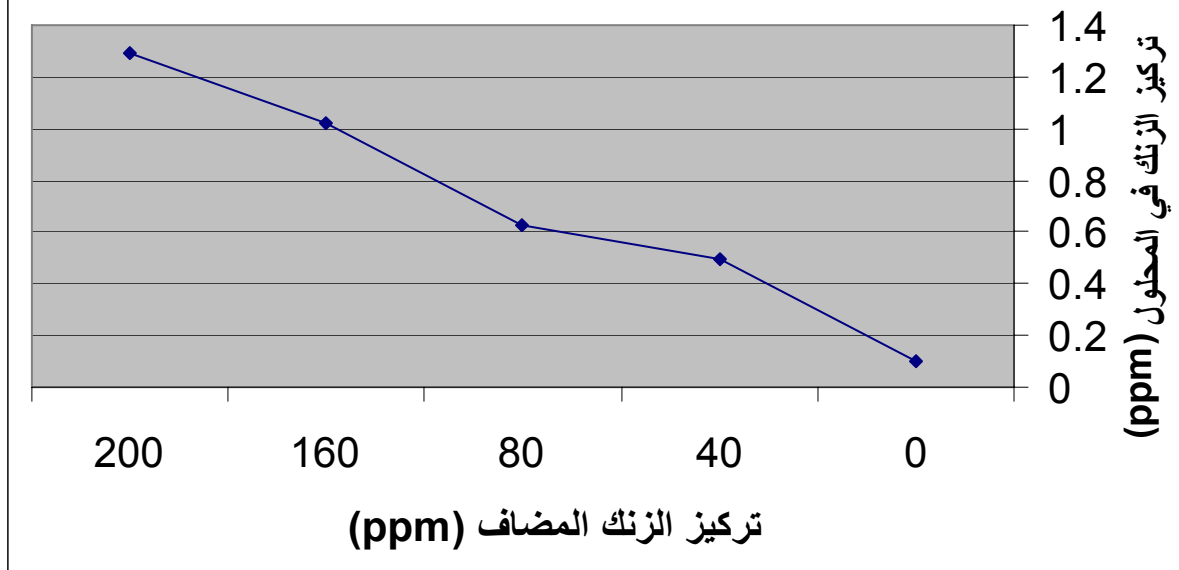
	20	16	12	4	0
(200 ppm)	0	4	8	16	20
ppm	0	40	80	160	200

..

	0	40	80	160	200
	0.11	0.48	0.59	1.02	1.22
	0.092	0.51	0.66	1.016	1.37
	0.101	0.495	0.625	1.018	1.295



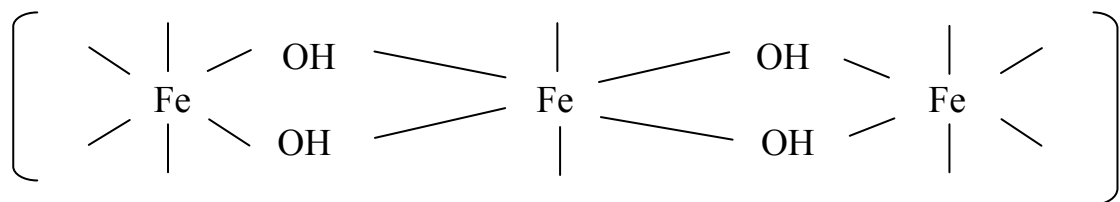
إدمصاص الزنك



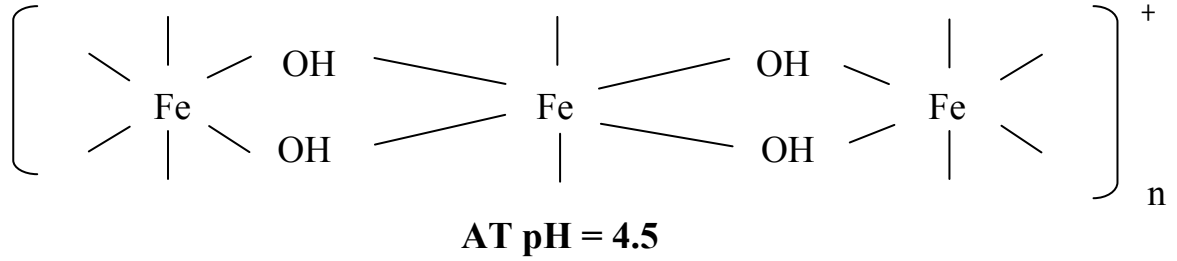
تحضير غروي هيدروكسيد الحديد

مقدمة Introduction :

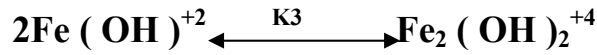
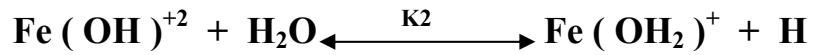
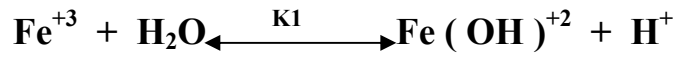
$\text{Fe}(\text{OH})^{+2} \text{Fe}(\text{OH})^{+2}$ Mono dimers



Oligomers



$\text{Fe}(\text{OH})_3$ at pH > 4.5 ↓



C	K ₁	K ₂	K ₃
25	1.2	2×10^{-6}	6×10^{-4}
55	3.6	2.9×10^{-5}	1.8×10^{-3}
80	8.8	6.3×10^{-4}	3.5×10^{-3}

طريقة التحضير:

أ- المحاليل المطلوبة:

-

-

-

ب- الخطوات:

-

pH

OH / Fe

دراسة تأثير معاملة الحديد والمادة العضوية على تفاعلات النحاس وحركته في التربة :
١- تحضير المحاليل

(0.1 M) FeCl₃ -

(0.5 M) NaOH -

٢- تحضير غروي الحديد عن طريق المعايرة

(0.01 M) FeCl₃ -

/ (0.5 M) NaOH -

.OH / Fe = 2

٣- إضافة اكاسيد الحديد المحضرة إلى عينات التربة حيث يضاف غروي الحديد المحضر
رشا بانتظام على عينات التربة ثم تترك لتجف هوائيا.

.30 cm -

٤- معاملة المادة العضوية :

. 2 % -

٥- يحضر محلول النحاس بتركيز ٢٠ جزء في المليون من كبريتات النحاس (CuSO₄).
(%)

٦- بعد غسل التربة بمحلول النحاس والماء المقطر لمدة ٣ غسلات ويجمع الراشح وتقدير
تركيز العناصر الصغرى به.

.Atomic absorptio

-
-
-

المحاليل العيارية:
HCl

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2 + V_3 \cdot N_3$$

← HCl

$$X = \frac{V_1 \cdot N_1}{V_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

.(1 N)

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

المعاملات:

	.		-
	.CuSO ₄ 20 ppm		-٢
	.CuSO ₄ 20 ppm		-٣
	. CuSO ₄ 20 ppm	%	-
. CuSO ₄ 20 ppm	+	%	-

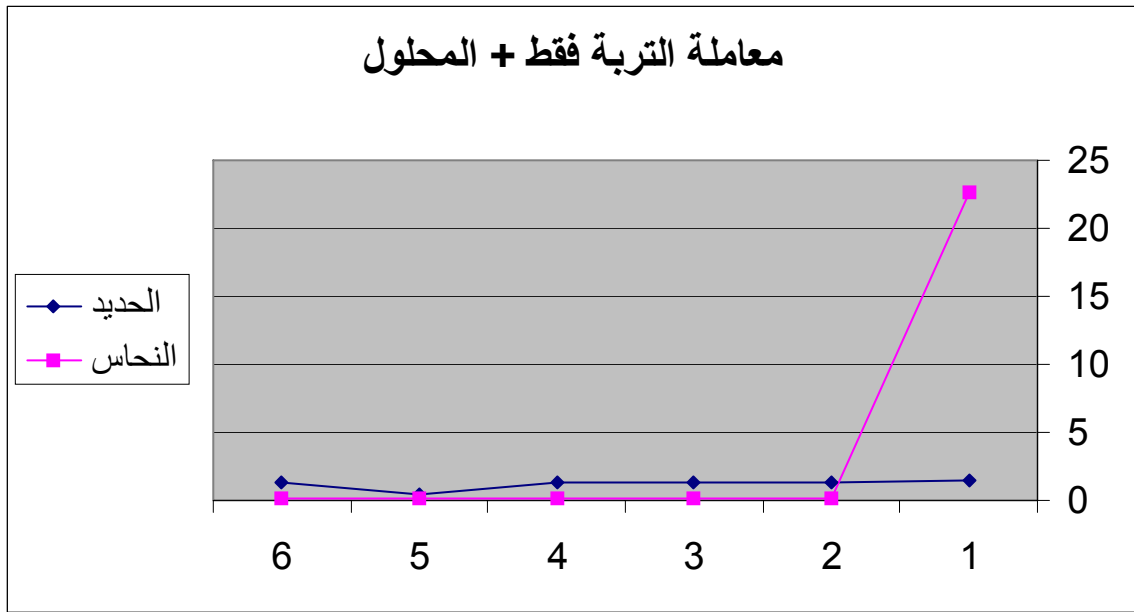
- بعد انتهاء الغسيل تقطع الأعمدة على النحو التالي:

-
-
-
-
-

+		+		+						
Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	
0.03	0.04	0.08	0.06	0.07	0.13	0.02	0.02	0.01	0.01	
0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.02	0.05	0.01	0.02	
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.09	0.01	0.01	

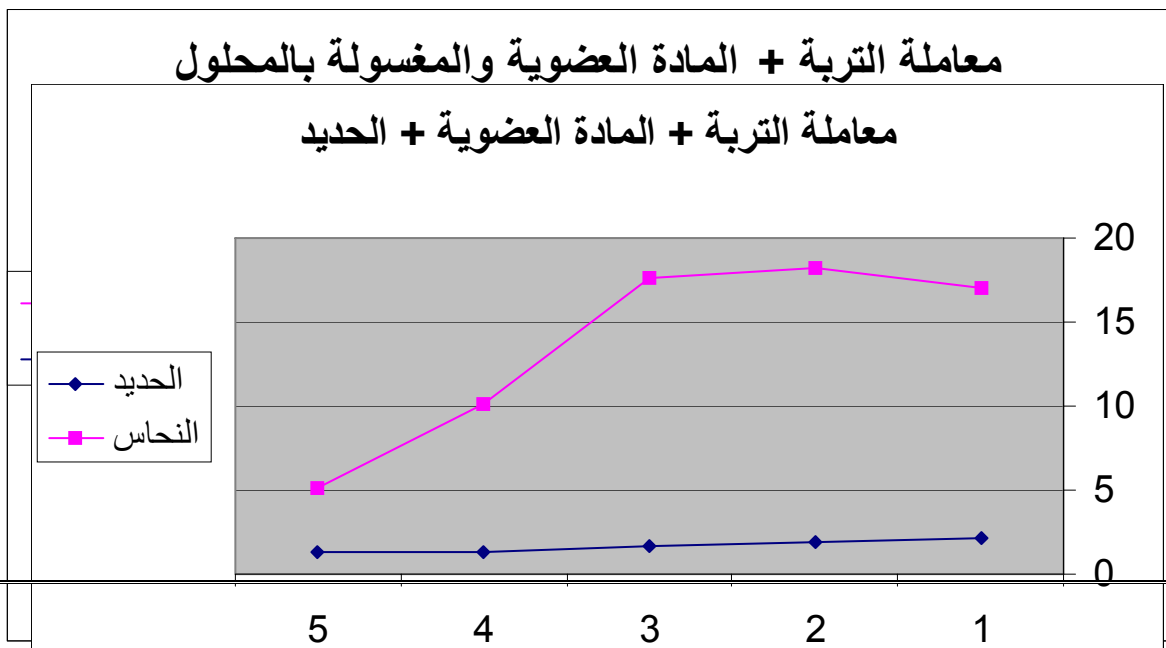
	S+ ماء مقطر		S+محلول		S+o.m		S+o.m+Fe		S+Fe	
	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu
1-5	0.38	0.18	1.44	21.6	1.37	23.5	1.65	17	0.55	24.5
	0.83	0.18	1.46	23.8	1.35	21.9	2.1	18.2	0.56	28
	0.605	0.18	1.45	22.7	1.36	22.7	1.875	17.6	0.555	26.25
6-10	0.25	0.15	1.37	0.21	1.34	0.17	1.28	0.13	0.39	0.18
	0.41	0.16	1.37	0.14	1.24	0.15	1.31	0.15	7.13	0.15
	0.38	0.155	1.37	0.175	1.29	0.16	1.295	0.14	3.76	0.165
11-15	0.47	0.13	0.33	0.12	1.31	0.18	1.19	0.14	0.42	0.14
	0.4	0.13	0.31	0.13	1.37	0.15	1.13	0.14	0.38	0.14
	0.435	0.13	0.32	0.125	1.34	0.165	1.16	0.14	0.4	0.14
16-20	0.04	0.14	0.39	0.14	1	0.12	1.07	0.15	0.47	0.15
	0.39	0.13	0.39	0.13	1.03	0.12	1.23	0.14	0.53	0.15
	0.215	0.135	0.39	0.135	1.015	0.12	1.15	0.145	0.5	0.15
20-25	0.39	0.13	0.44	0.14	1.62	0.13	1.29	0.14	0.41	0.16
	0.39	0.13	0.42	0.14	1.32	0.14	1.27	0.14	0.44	0.15
	0.39	0.13	0.43	0.14	1.47	0.135	1.28	0.14	0.425	0.155
26-30	0.37	0.13	0.37	0.14	1.11	0.14	1.34	0.16	0.98	0.15
	0.38	0.15	0.34	0.12	1.34	0.16	1.22	0.15	0.59	0.15
	0.375	0.14	0.355	0.13	1.225	0.15	1.28	0.155	0.785	0.15

معاملة التربة فقط + المحلول

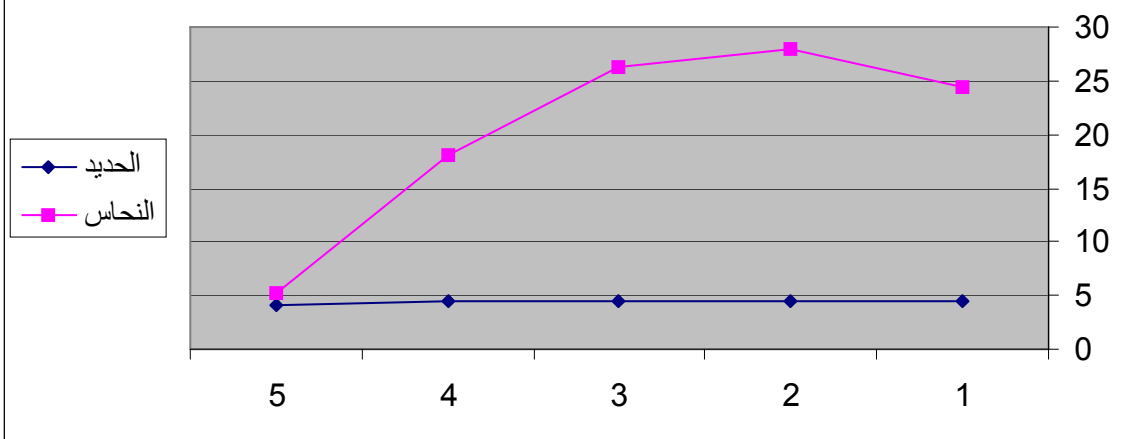


معاملة التربة + المادة العضوية والمغسولة بالمحلول

معاملة التربة + المادة العضوية + الحديد



أثير معاملة التربة +الحديد على النحاس



(
(
(
(
(
(
(

()

()

_____ (

العناصر الصغرى : Microelements

أولاً : عنصر الحديد Iron :

Hydrous oxides

Fe^{+2}

Fe^{+3}

PH

% -

ثانياً :

عنصر المنغنيز Manganese :

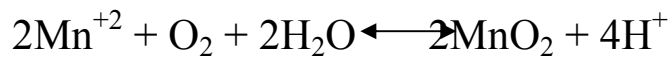
(Mn₃O₄) Hausmannite

Mn⁺² :

MnO₂

Mn⁺³

MnO₂



pH

pH

pH

pH

MnO₂

MnO

pH

MnO₂

pH

MnO₂

pH

pH

ثالثاً :
عنصر البورون Boron :

Tourmaline

pH

pH

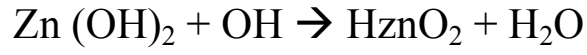
pH

رابعاً :
عنصر الزنك Zinc :

ZnS



pH

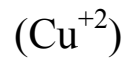


خامساً :

عنصر النحاس Copper :

Azurite

Cuprite



pH

CuO

سادساً :

عنصر المولبدنم Molybdenum :

MnO₄
(CaMoO₄) Powellite

Azotobacter

(NaMoO₄)

أهم المعادن الحاملة للعناصر الصغرى وطرق استخلاصها وصورها

** الحديد :

() .

** أهم المعادن الحاملة للحديد :

** صور الحديد :

:

-

-

pH

pH

() O₂

pH

-

** صورة الحديد :

** العوامل التي تؤدي إلى نقص الحديد في النبات :

-

pH

-

-

-

-

CO₂

HCO₃⁻

-

** طرق الاستخلاص :

, - ,

+

- -

** عوامل تؤثر على الاستخلاص :

. Mn/Fe, Mn -

pH -

-

-

** المنجنيز :

** المعادن الحاملة للمنجنيز :

-

-

MnCO₃ -

MnSiO₃ -

** صور المنجنيز في التربة :

Mn²⁺, Mn³⁺, Mn⁴⁺ -

, : Mn/Fe -

-

. Mn²⁺ -

. MnO₂ Mn -

-

** أثر المناخ وحالات التربة :

-

pH -

-

-

-

-

** الادمصاص :

-

-

-

-

-

** استخلاص المنجنيز :

% ,

EDTA

pH

. EDTA

** البورون :

<

<

()

:

<

:

** أهم الصور :

** العوامل المناخية وحالات التربة :

-

pH-

-

-

-

HBO₃

:

. Al,Fe

Mg-Liearing minerals

** طريقة الاستخلاص البورون من التربة :

-

Acid Extractants -

Capacity -

- -

** النحاس :

** أهم المعادن الحاملة لعنصر النحاس :

Silicate, malchite, oxidis, sulfate, complex sulfides.

:

-

-

=

-

-

** صور النحاس في التربة :

-

-

pH

-

-

** العوامل المناخية وحالات التربة :

-

pH

-

-

-

-

O₂

-

** الموليبدنم :

:

MoS₂ Sulfide, Mo₃O₈H₂O oxide, (pbMoO₄, CaMoO₄)

** صور الموليبدنم في التربة :

-

-

-

- -

** العوامل المناخية وحالات التربة : -

** طرق الاستخلاص : -

pH -

pH -

NaOH0.1N -

pH

مقدمة :

pH meter

H^+

pH

-

pH

.

()

pH

pH

-

: pH

() PH

pH

-

. PH

pH

-

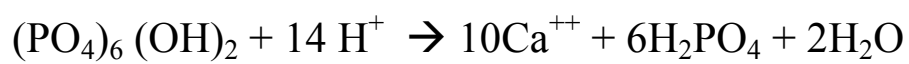
pH

SO₄,

pH

-:

HPO₄, CO₃



pH

pH

-



:

pH

CEC

pH

-

)

pH

-

(pH

pH

pH

التجربة :
 دراسة تأثير الـ PH على ذوبان الزنك في محلول التربة
 تعريف بعنصر الزنك :

		Mg^{+2}, Fe^{+2}		
		Lithophilic	Calcophilic	ZnS
	()	()		Shale
				المواد المستخدمة :
	2.5g ZnSO ₄		50 ppm	-
()		(Zn ,) ppm		-
			(ppm	
			HCl	-
			HCl	-
			Ca(OH) ₂	-
		Ca(OH) ₂		-
				-
			A.A – pH - meter	-
			طريقة العمل :-	-
			(ppm)	-
			PH	-
				-
pH			pH	-
:	HCl		pH	-
			pH	-
				-

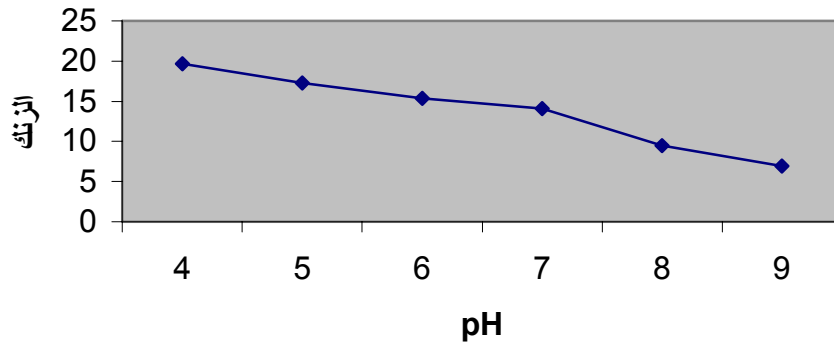
. A. A

-

النتائج :

						PH
,	,	,	,	,	,	

تركيز الزنك الميسر



المناقشة :

يتضح من الجدول المرفق والرسم البياني ما يلي :

pH -
ppm , pH ppm
pH
pH
pH

()

- -

H2So4 + -
 - ۲
 , - ۳
 - ۴
 - ۵
 A.A - ۶
 :

Cu	Mn	Zn	Fe	-
0.09	0.31	0.31	30.5	PPM

(AM DTPA DTPA)
DTPA :
 CaCL2-2H2O , + DTPA , -
 T.E.A () , -
 HCl , pH -
 :
 + -
 -
 -
 A.A -
 : DTPA

Cu	Mn	Zn	Fe -	
0.58	0.65	0.20	1.06	ppm DTPA 1
0.39	1.08	0.14	3.77	ppm DTPA2

0.48	0.86	0.17	2.4	
------	------	------	-----	--

: AM DTPA :

DTPA , -

-٢

NH4 HCO3 , -٣

HCL , pH -٤

:

-

-٢

-٣

-٤

A.A -٥

نتائج طريقة الاستخلاص بمحلول AM DTPA في الجدول التالي :

Cu	Mn	Zn	Fe	Am DTPA
0.38	0.98	0.19	1.49	PPM

الإدمصاص :
يعرف الإدمصاص :

هناك نوعين من الأدمصاص :

Vander Wales

الأساس النظري :

: Ion Exchange

: Precipitation

المعادلات التي تصف عملية الإدمصاص :

. 1-0 =

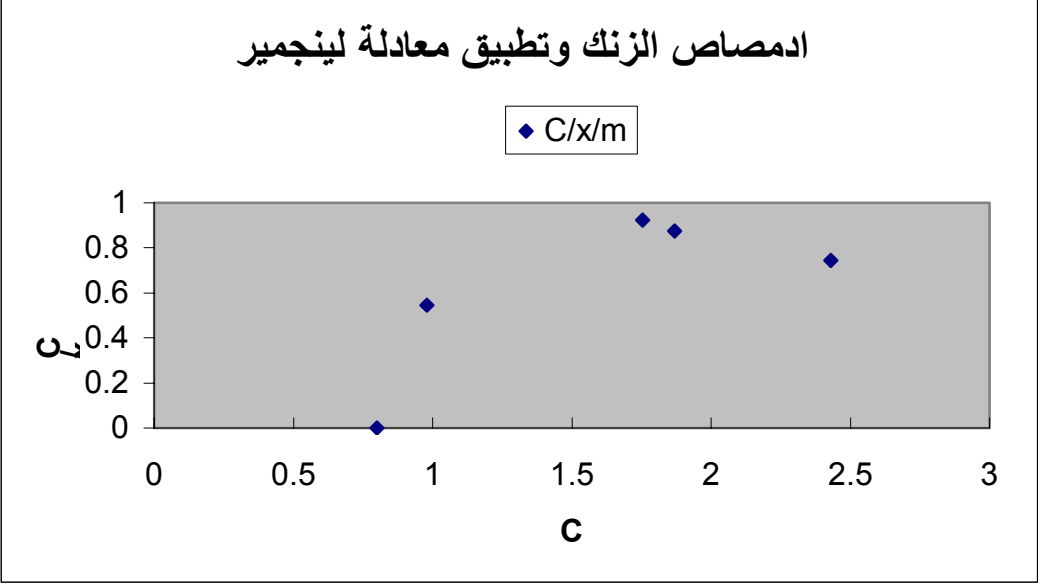
0

- -

:

$$C/x/m = I/b B + C/B$$

: (C/x/m) (C)



R^2

:

:

$$\text{Log } x/m = \text{log } K + 1/n \text{ log } C$$

M	C (ppm)	Ug/ml	X	X/m	C/x/m
2	5.58				
2	8.68				
2	11.985				
2	16.885				
2	35.505				
2	61.16				

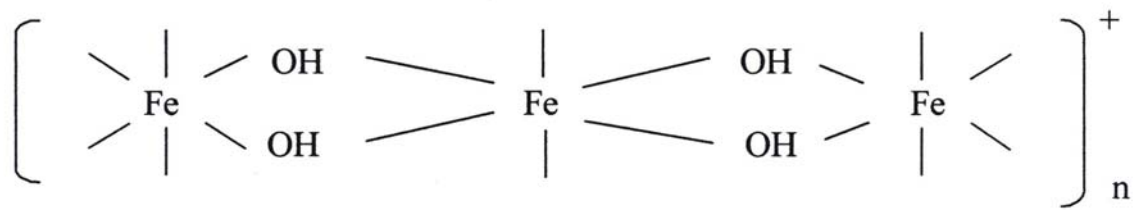
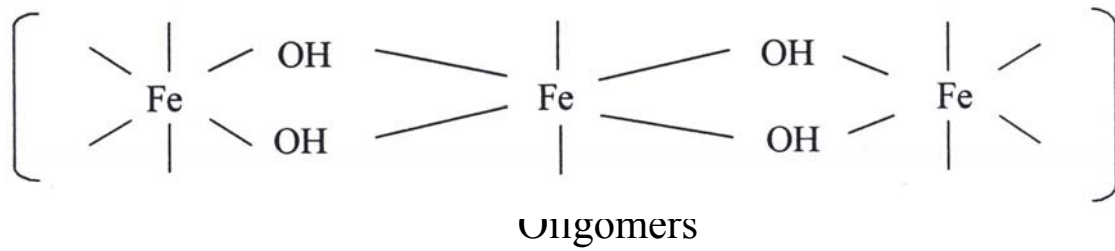
: (log x/m) (log C)

R²

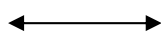
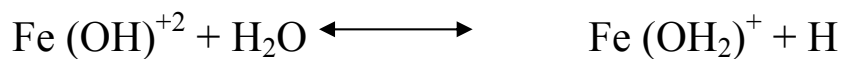
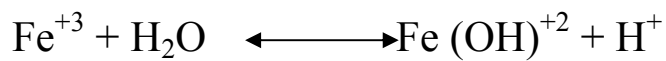
تحضير غروي هيدروكسيد الحديدك

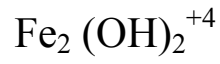
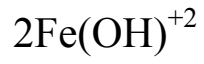
: Introduction مقدمة

$Fe(OH)^{+2}, Fe(OH)^{+2}$ Mono dimers



$Fe(OH)_3$ at pH > 4.5 ↓





C	K1	K2	K3
25	1.2	2×10^{-6}	6×10^{-4}
55	3.6	2.9×10^{-5}	1.8×10^{-3}
80	8.8	6.3×10^{-4}	3.5×10^{-3}

طريقة التحضير:

:-

:-

:-

:-

:-

:-

:-

pH

OH/Fe



										-					ppm
mo Fe	Fe	mO			+ MO+Fe	+ Fe	+ MO			+ Mo+ Fe	+ Fe	+ M.O			
13.4	14.1	14.01	13.5	14.8	15.5	9.56	9.15	9.25	9.62	8.67	18.6	10.5	10.0	9.17	Fe
0.58	0.45	0.45	1.27	0.57	1.19	14.5	0.34	0.2	0.25	0.18	0.16	37	0.38	0.55	Zn

المحاليل العيارية :
% HCl

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2 + V_3 \cdot N_3$$

← HCl

$$X \cdot V_1 = (V_2 \cdot N_2 + V_3 \cdot N_3) = X$$

$$/ =$$

$$, / , =$$

$$. =$$

(1N)

←

$$/ =$$

$$/ =$$

$$/ (+ +) = \text{NaOH}$$

=

$$(*) / =$$

$$(*) / = \text{Na}_2\text{CO}_3$$

=

المعاملات :

:

-

. ZnSO₄ . 7H₂O ppm

-

. ZnSO₄ . 7H₂O ppm

-

- -

ZnSO₄7H₂O. ppm

%

-

ppm

% +

-

(ZnSO₄ 7H₂O)

:

: (Zn)

-

-

-

-

-

النتائج والمناقشات :

:

-:

Blank H ₂ O	العمق	
1	0-5	0.01
2	5-10	0.12
3	10-15	0.07
4	15-20	1.46
5	20-25	0.45
6	25-30	0.06

()

Blank

:

- -

	العمق	
1	0-5	0.24
2	5-10	0.13
3	10-15	0.03
4	15-20	0.04
5	20-25	0.01
6	25-30	0.01

:

M.O	العمق	
1	0-5	0.18
2	5-10	0.01
3	10-15	0.02
4	15-20	0.23
5	20-25	0.15
6	25-30	0.11

M.O

:

--

	العمق	
1	0-5	0.13
2	5-10	0.13
3	10-15	0.15
4	15-20	2.33
5	20-25	0.41
6	25-30	0.28

:

O.M - Fe		
	العمق	
1	0-5	0.16
2	5-10	0.15
3	10-15	0.29
4	15-20	9.02
5	20-25	0.46
6	25-30	0.69

Blank H20		
	العمق	
1	0-5	0.04
2	5-10	0.02
3	10-15	0.06
4	15-20	0.05
5	20-25	0.01
6	25-30	0.01

Blank		
	العمق	
1	0-5	0.02
2	5-10	0.04
3	10-15	0.03
4	15-20	0.12
5	20-25	0.01
6	25-30	0.01

O.M		
	العمق	
1	0-5	0.02
2	5-10	0.01
3	10-15	0.08
4	15-20	2.99
5	20-25	2.68
6	25-30	2.52

:

Fe	العمق	
1	0-5	2.73
2	5-10	2.97
3	10-15	3.16
4	15-20	3.08
5	20-25	2.99
6	25-30	2.89

:

O.M - Fe	العمق	
1	0-5	2.65
2	5-10	2.63
3	10-15	2.99
4	15-20	16.4
5	20-25	10.9
6	25-30	9.59

:

()

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

-

-

⋮

()

.

.

.

.

.

.

.

-

-

.

()

- -

()

⋮

)

(

Chlorosis

:

Active iron

Inactive iron

()

(Anlagonism)

:

- -

Indol acitic acid

:

Little leaf -

Mohle leaf -

White-Tiq -

:

% ,

/

:Copper

.() % ,

.

.

,

.

.

:BORON

Deformed

:

Borax

-

: Manganese

,

.

- -

. / - .

)% ,

. (/ -

:Mlybdnium

Whip Tail

,

.

,

.

:

)

.

(

:

,

.

%			%	

.

.

.

.

()

%

.

.()

- -

:

: -

ph-meter

,

H+

ph

,

-

ph

.

)

,podo201

...

(

. ph

.

.

ph

: ph

,

()

ph

ph

.

M, MO

,

. ph

- -

ph () ()

ph ()

ph

..

.ph

mo . ph

ph

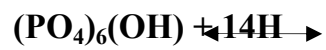
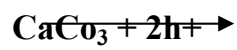
al³⁺ , mn²⁺ , cu²⁺ , mg²⁺ , k⁺

ph

so₄²⁻ , hpo₄²⁻ , co₃²⁻

ph

:



PH

PH

H₂PO₄

:

pH

CEC

PH

(5PH)

pH

⋮

ZnSo42.5 g

50ppm

. (50pmm)

(50ml)

zn 1000pmm

hcl

20.9cc

in hcl

.0.1n

74.1g

in ca(oh)2

0.1n ca(oh)2

150 cc

Ph-meter -

A.a -

: _____

, 15ml) 1:4 (50pmm)

.(ph

, ph

9.8.7.6.5.4

ph

: hcl

ph

.A.A

: _____

()

()

()

: .9 4 DH

PPM10.2

PH

PH 0.9

TRACE

8 PH 0.1 PPM

5 PH

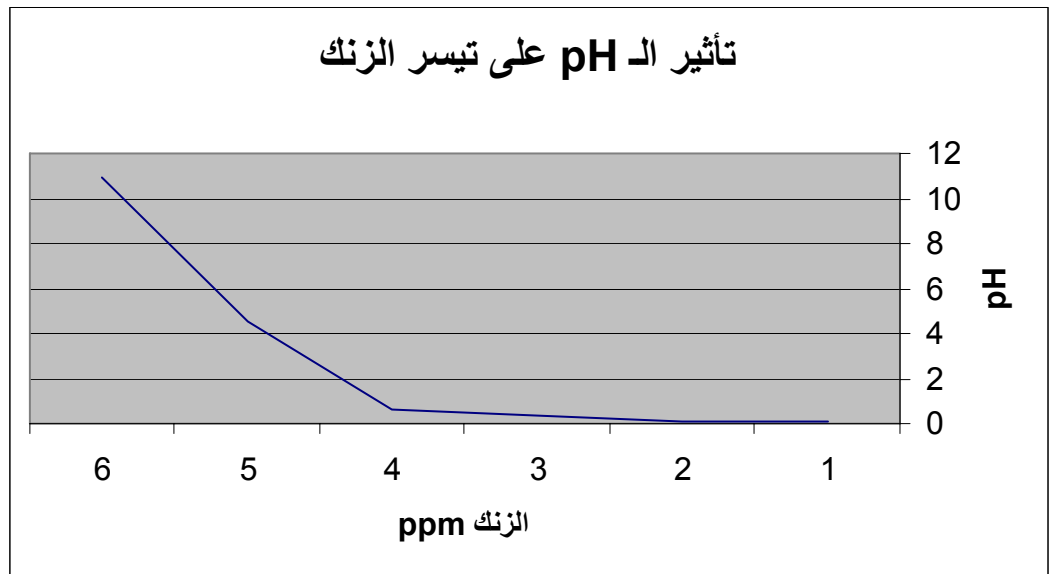
3PPM

PH

: PH

()

9	8	7	6	5	4	pH
0.06	0.1	0.4	0.6	4.5	10.9	ppm



: .i

(0.1 M) FECL3 -

(0.5 M) NAOH -

.ii

. (0.01 M) FECL3 -

/ (0.5 M) NAOH -

MR2 OH/FE=2

.iii

-

-

: .iv

% -

-

: .v

- .

- .

- + .

()

- -

.....

.vi

ZnSo_{4.7} H₂O

(% +)

.vii

(% +)

.....

.viii

Atonuc Absorption

-

-

-

CuSo₄ 20pmm

CuSo₄ 20ppm

CuSo₄ 20PPM %

CuSo₄ 20PPM + %

- -

+ ()		+ ()		+ ()		()		()		
Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	Fe	Cu	
0.03	0.04	0.08	0.06	0.07	0.13	0.02	0.02	0.01	0.01	
0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.02	0.05	0.01	0.02	
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.09	0.01	0.01	

:

	3.39	0.13	0.39	0.13	1.03	0.12	1.23	0.14	0.53	0.15
	3.215	0.135	0.39	0.135	1.015	0.12	1.15	0.145	0.5	0.15
21	ماء مفطر + نربه		محلول + نربه		م. عضوية + نربه		حديد + م. عضوية + نربه		حديد + نربه	
25	0.99	0.13	0.44	0.14	1.32	0.13	1.99	0.14	0.41	0.16
1-5	0.39	0.18	0.44	0.16	1.37	0.15	1.65	0.174	0.44	0.15
	0.99	0.18	0.46	0.18	1.35	0.135	1.28	0.14	0.455	0.155
26-	1.605	0.18	1.45	22.7	1.36	22.7	1.875	17.6	0.555	26.25
6300	0.23	0.15	0.37	0.24	1.34	0.14	1.28	0.16	0.98	0.18
	0.48	0.16	0.34	0.14	1.24	0.16	1.21	0.15	0.59	0.15
	0.375	0.155	0.355	0.175	1.225	0.16	1.285	0.155	0.785	0.165
11-										
15	0.47	0.13	0.33	0.12	1.31	0.18	1.19	0.14	0.42	0.14
	0.4	0.13	0.31	0.13	1.37	0.15	1.13	0.14	0.38	0.14
	0.435	0.13	0.32	0.125	1.34	0.165	1.16	0.14	0.4	0.14
16-										
20	3.04	0.14	0.39	0.14	1	0.12	1.07	0.15	0.47	0.15

