

# **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ  
ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ Mo(VI), Cu(II), Ni(II) ΜΕ  
ΒΑΣΕΙΣ ΤΟΥ SCHIFF**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

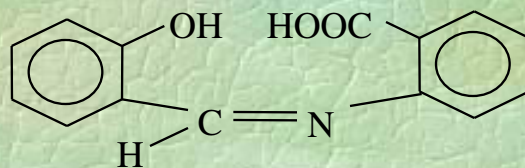
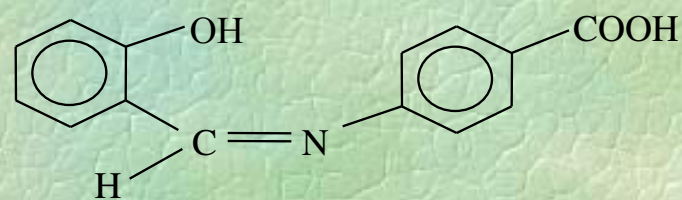
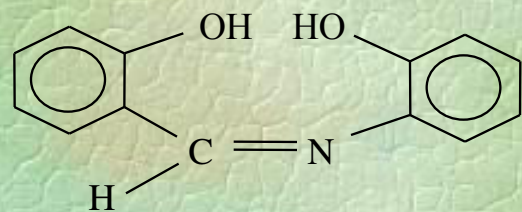
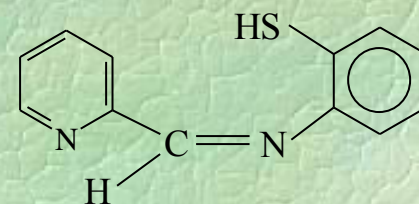
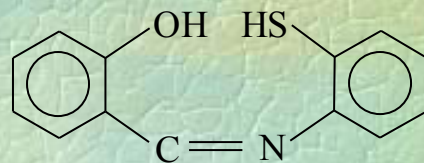
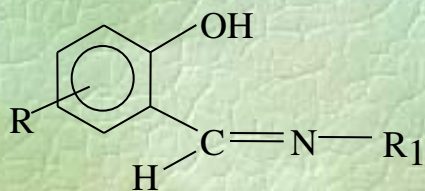
**Α.Ν.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ**

# ΣΚΟΠΟΣ

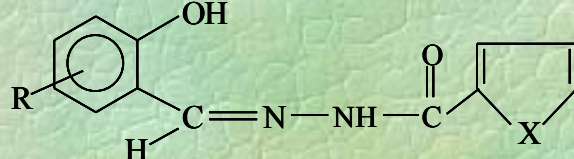
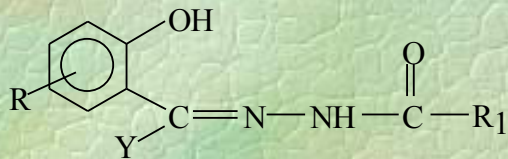
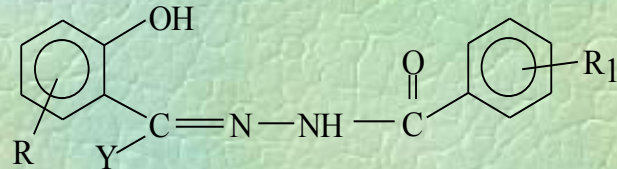
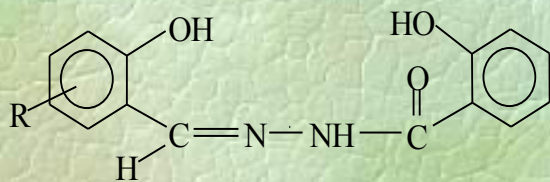
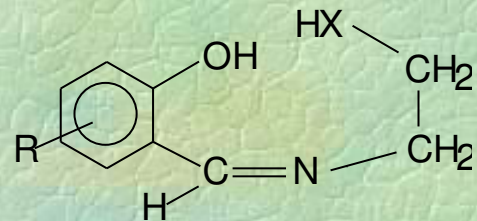
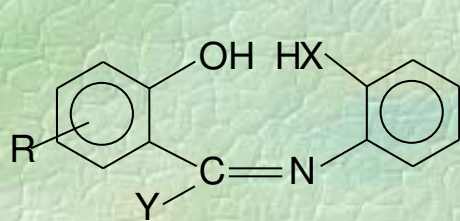
- η σύνθεση και η μελέτη μονοπυρηνικών συμπλόκων του **Cu**, **Ni** και **Mo**, στοιχεία τα οποία αποτελούν μεταλλικά κέντρα ενζύμων με σκοπό να μελετήσουμε τη χημική τους συμπεριφορά και την αντιοξειδωτική τους δράση

# Σύμπλοκα του Mo(VI) με βάσεις του Schiff

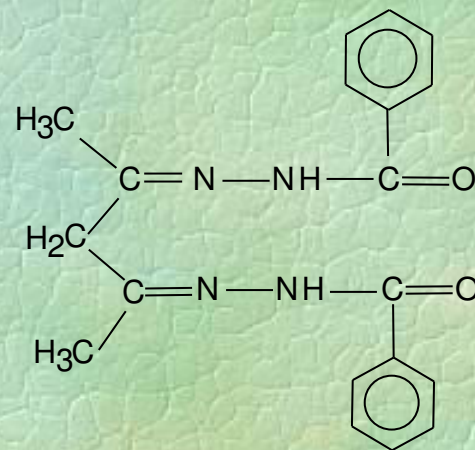
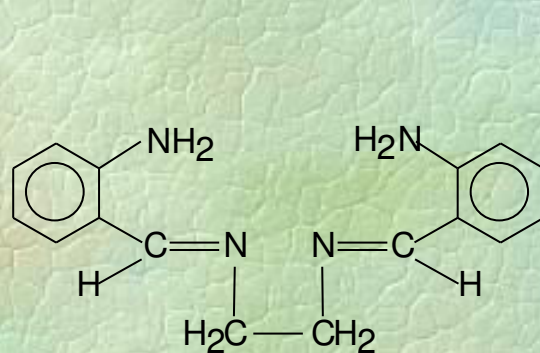
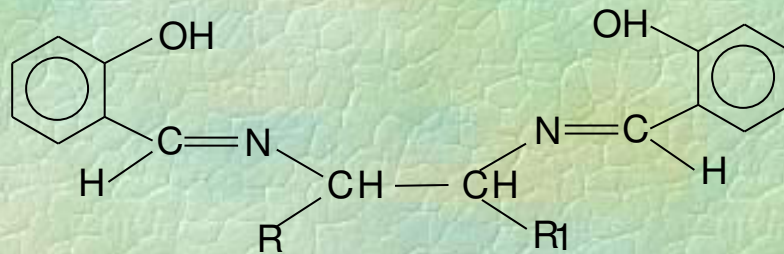
- Διδοτικές βάσεις του Schiff



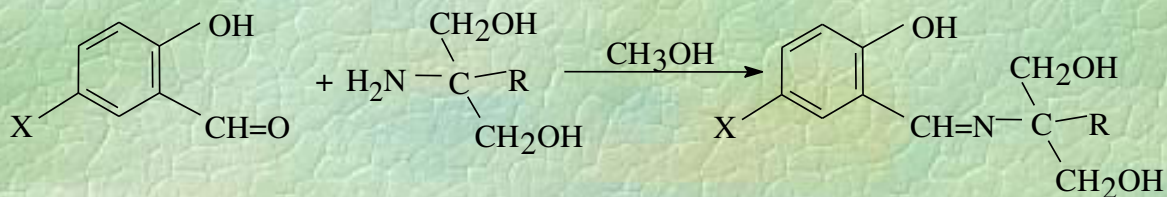
- Τριδοτικές βάσεις του Schiff



- Τετραδοτικές βάσεις του Schiff

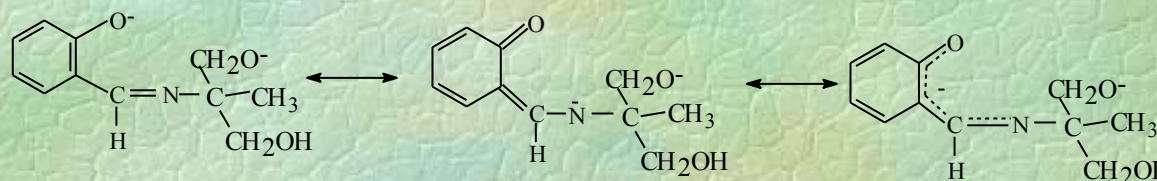


## Βάσεις του Schiff που χρησιμοποιήθηκαν σαν ligands



	R	X
H <sub>3</sub> L <sup>1</sup>	Me	H
H <sub>3</sub> L <sup>2</sup>	Et	H
H <sub>3</sub> L <sup>3</sup>	Me	Cl
H <sub>3</sub> L <sup>4</sup>	Me	Br
H <sub>3</sub> L <sup>5</sup>	Et	Cl
H <sub>3</sub> L <sup>6</sup>	Et	Br

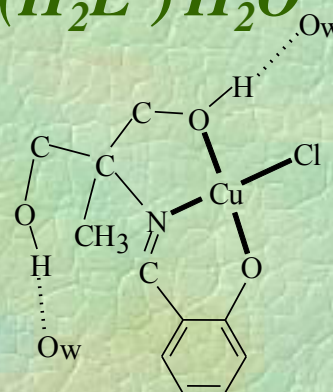
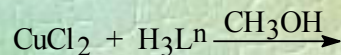
# Δομές συντονισμού των βάσεων του Schiff υπό τη μορφή διανιόντος



**Περιοχές IR που εμφανίζονται οι σημαντικότερες ομάδες των συμπλόκων με βάσεις του Schiff**

Περιοχή (cm <sup>-1</sup> )	Δόνηση τάσης της ομάδας
3180-3420	$\nu(\text{O-H})$
1620-1635	$\nu(\text{C=N})$
1520-1545	$\nu(\text{C-O})$ (απλού-διπλού)
1050-1250	$\nu(\text{C-N})$ , $\nu(\text{C-O})$ , $\nu(\text{C-C})$
750-770	ο- και π- υποκατεστημένου αρωματικού δακτυλίου
350-570	$\nu(\text{M-N})$ , $\nu(\text{M-O})$ όπου M=μεταλλοίον

# Σύνθεση των συμπλόκων $CuCl(H_2L^n) \cdot H_2O$



## Κυριότερες συχνότητες απορρόφησης των συμπλόκων $CuCl(H_2L^n) \cdot H_2O$

Σύμπλοκο	$\nu(O-H)$	$\nu(C=N)$	$\nu(C=O)$	$\nu(Cu-O)$	$\nu(Cu-N)$	$\nu(Cu-Cl)$
$CuCl(H_2L^1) \cdot H_2O$	3410 3310	1625	1525	525 420	465	325
$CuCl(H_2L^2) \cdot H_2O$	3410 3315	1622	1522	525 420	460	325
$CuCl(H_2L^3) \cdot H_2O$	3420 3310	1625	1527	520 415	460	340
$CuCl(H_2L^4) \cdot H_2O$	3415 3310	1627	1520	520 420	460	310
$CuCl(H_2L^5) \cdot H_2O$	3400 3310	1625	1520	515 420	465	320
$CuCl(H_2L^6) \cdot H_2O$	3415 3310	1624	1528	515 410	460	320

$\nu(cm^{-1})$

420

525

Μήκος δεσμού (Å)

1.968

1.888

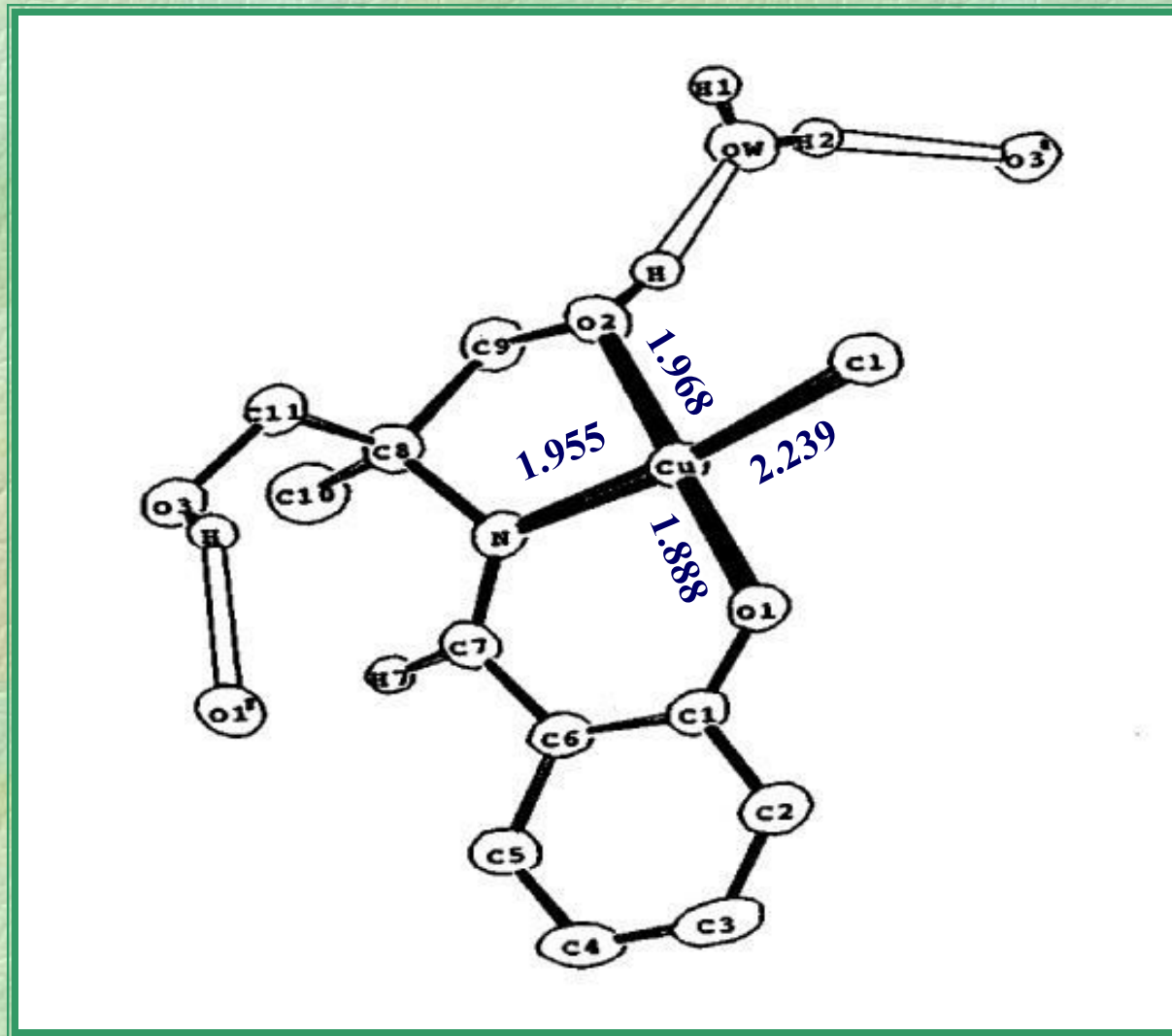
Είδος οξυγόνου

αλκοξυ

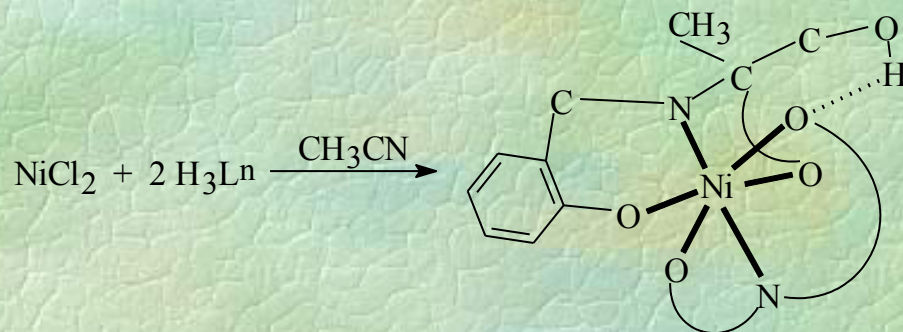
φαινολικό



Διάγραμμα ORTEP του συμπλόκου  $\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^1)\cdot\text{H}_2\text{O}$



# Σύνθεση των συμπλόκων $Ni(H_2L^n)_2 \cdot CH_3CN$



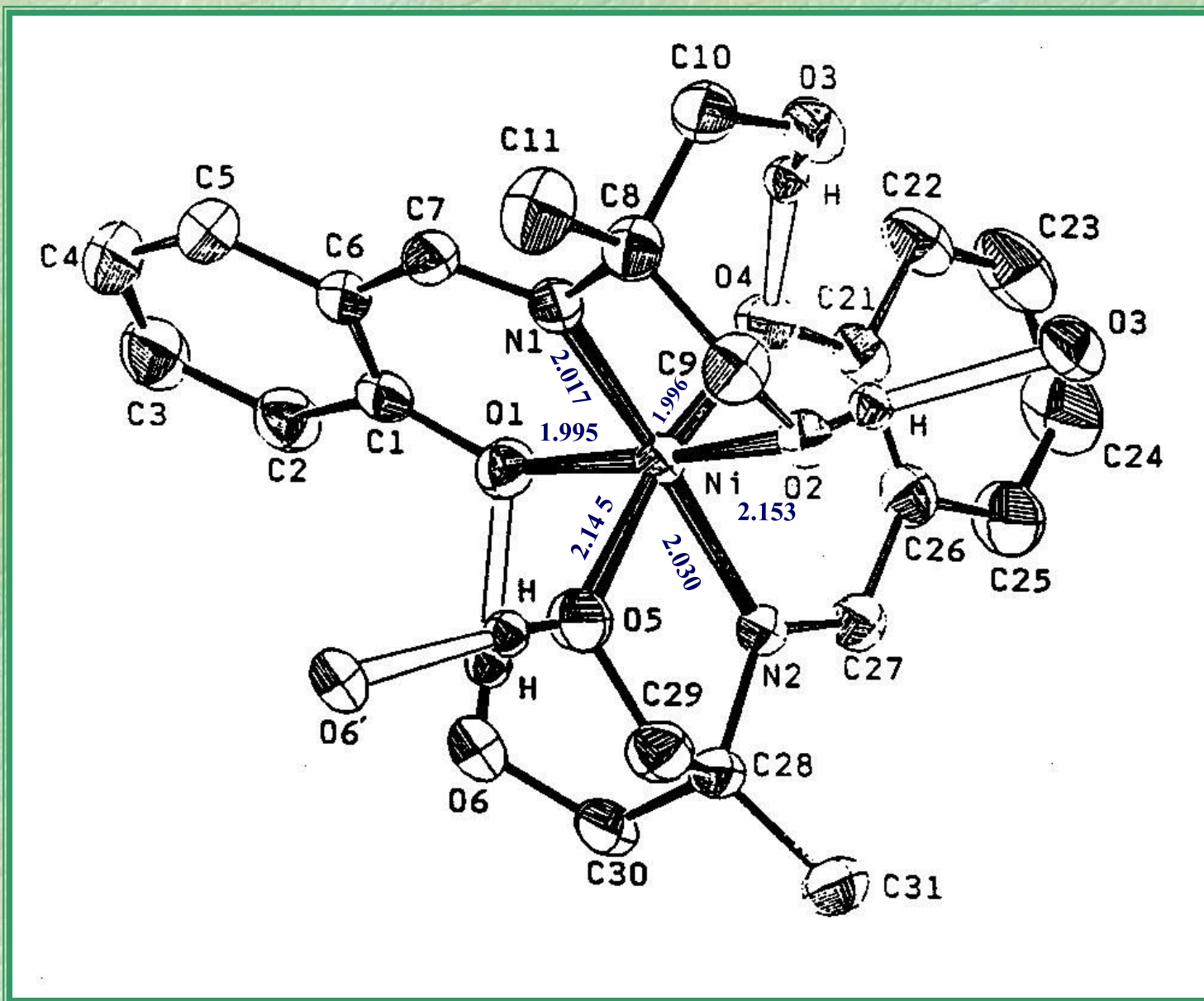
## Κυριότερες συχνότητες απορρόφησης των συμπλόκων $Ni(H_2L^n)_2CH_3CN$

Σύμπλοκο	$\nu(O-H)$	$\nu(C=N)$	$\nu(C=O)$	$\nu(Ni-O)$	$\nu(Ni-N)$
$Ni(H_2L^1)_2CH_3CN$	3180	1625	1530	390	465
	3200			445	
				480	
				515	
$Ni(H_2L^2)_2CH_3CN$	3210	1625	1540	390	480
	3330			450	
				490	
				540	
$Ni(H_2L^3)_2CH_3CN$	3200	1625	1525	395	460
	3300			445	
				490	
				520	
$Ni(H_2L^4)_2CH_3CN$	3180	1630	1520	390	460
	3300			445	
				490	
				520	
$Ni(H_2L^5)_2CH_3CN$	3210	1635	1530	400	450
	3310			440	
				480	
				510	
$Ni(H_2L^6)_2CH_3CN$	3180	1635	1535	400	455
	3300			440	
				480	
				515	

## Απόδοση ταινιών απορρόφησης των συμπλόκων $Ni(H_2L^n)_2 \cdot CH_3CN$ σε DMF

Σύμπλοκο	$\lambda$ (nm)	$\epsilon$ (mol <sup>-1</sup> L·cm <sup>-1</sup> )	Απόδοση
Ni(H <sub>2</sub> L <sup>1</sup> ) <sub>2</sub> ·CH <sub>3</sub> CN	942	25	d-d
	594	19	d-d
	387	12260	Μεταφοράς φορτίου (CT)
Ni(H <sub>2</sub> L <sup>2</sup> ) <sub>2</sub> ·CH <sub>3</sub> CN	940	26	d-d
	586	21	d-d
	385	12300	Μεταφοράς φορτίου (CT)
Ni(H <sub>2</sub> L <sup>3</sup> ) <sub>2</sub> ·CH <sub>3</sub> CN	946	20	d-d
	592	16	d-d
	387	11940	Μεταφοράς φορτίου (CT)
Ni(H <sub>2</sub> L <sup>4</sup> ) <sub>2</sub> ·CH <sub>3</sub> CN	948	22	d-d
	594	16	d-d
	385	12120	Μεταφοράς φορτίου (CT)
Ni(H <sub>2</sub> L <sup>5</sup> ) <sub>2</sub> ·CH <sub>3</sub> CN	940	23	d-d
	590	17	d-d
	390	11910	Μεταφοράς φορτίου (CT)
Ni(H <sub>2</sub> L <sup>6</sup> ) <sub>2</sub> ·CH <sub>3</sub> CN	943	24	d-d
	587	19	d-d
	384	12300	Μεταφοράς φορτίου (CT)

Διάγραμμα ORTEP του συμπλόκου  $Ni(H_2L^n)_2CH_3CN$



## Αντιοξειδωτική δράση συμπλόκων ενώσεων

Σύμπλοκο	20 min, 0,1mM	60 min, 0,1 mM
H <sub>3</sub> L <sup>1</sup>	9,56(±0,32)	10,75(±0,43)
H <sub>3</sub> L <sup>2</sup>	8,57(±0,22)	11,65(±0,23)
H <sub>3</sub> L <sup>3</sup>	10,42(±0,46)	11,00(±0,22)
H <sub>3</sub> L <sup>4</sup>	11,68(±0,87)	10,43(±0,56)
H <sub>3</sub> L <sup>5</sup>	6,34(±0,62)	9,64(±0,43)
H <sub>3</sub> L <sup>6</sup>	10,82(±0,51)	11,23(±0,63)

## Αντιοξειδωτική δράση συμπλόκων ενώσεων

Σύμπλοκο	20 min, 0,1mM	60 min, 0,1 mM
$\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^1)(\text{H}_2\text{O})$	20,43(±0,54)	22,32(±0,31)
$\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^2)(\text{H}_2\text{O})$	14,22(±0,41)	18,35(±0,43)
$\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^3)(\text{H}_2\text{O})$	18,65(±0,25)	17,46(±0,62)
$\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^4)(\text{H}_2\text{O})$	19,54(±0,60)	21,23(±0,34)
$\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^5)(\text{H}_2\text{O})$	9,87(±0,32)	14,54(±0,63)
$\text{CuCl}(\text{H}_2\text{L}^6)(\text{H}_2\text{O})$	21,45(±0,33)	24,93(±0,78)

## Αντιοξειδωτική δράση συμπλόκων ενώσεων

Σύμπλοκο	20 min, 0,1mM	60 min, 0,1 mM
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{L}^1)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CN}$	12,47(±0,48)	13,53(±0,41)
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{L}^2)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CN}$	12,51(±0,45)	13,61(±0,23)
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{L}^3)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CN}$	15,67(±0,61)	14,48(±0,34)
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{L}^4)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CN}$	16,51(±0,73)	15,91(±0,45)
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{L}^5)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CN}$	8,56(±0,81)	10,21(±0,63)
$\text{Ni}(\text{H}_2\text{L}^6)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CN}$	12,28(±0,34)	13,45(±0,46)



## Αντιοξειδωτική δράση συμπλόκων ενώσεων

Σύμπλοκο	20 min, 0,1mM	60 min, 0,1 mM
$[\text{MoO}(\text{L}^1)]_n$	10,32(±0,18)	12,49(±0,12)
$[\text{MoO}(\text{L}^2)]_n$	10,49(±0,74)	12.38(±0,52)
$[\text{MoO}(\text{L}^3)]_n$	12,56(±0,82)	13,03,00(±0,68)
$[\text{MoO}(\text{L}^4)]_n$	12,31(±0,64)	12,42(±0,24)
$[\text{MoO}(\text{L}^5)]_n$	7,42(±0,78)	10,92(±0,54)
$[\text{MoO}(\text{L}^6)]_n$	12,52(±0,60)	10,34(±0,67)

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα κυριότερα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας στον τομέα της αντιοξειδωτικής ικανότητας των συμπλόκων ενώσεων συνοψίζονται στα ακόλουθα :

Όλα τα σύμπλοκα εμφανίζουν μεγαλύτερη αντιοξειδωτική ικανότητα από τα ελεύθερα ligands, άρα η συναρμογή μετάλλων με ligand οδηγεί σε αύξηση της ανιοξειδωτικής ικανότητας.

Συγκριτικά μεγαλύτερη αντιοξειδωτική ικανότητα εμφανίζουν τα σύμπλοκα του Cu(II), ακολουθούν αυτά του Ni(II) και μετά του Mo(V).

Σχεδόν σε όλα τα σύμπλοκα παρατηρείται αύξηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας από τα 20 στα 60 λεπτά.

Η αντιοξειδωτική ικανότητας των ελεύθερων ligand αλλά και των συμπλόκων δεν είναι ιδιαίτερη και ακολουθεί αυτή που εμφανίζεται στη βιβλιογραφία σχετικά με βάσεις του Schiff.

# **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**Acott, S.R., Garner, C.D., Nicholson, J.R. and Cleg, W.(1983). *J.Chem.Soc., Dalton Trans.*, 713.**

**Beauchamp, C. and Fridovich. I.(1971). *Anal.Biochem.*, 276.**

**Boeck, M.De, Lison, D., Kirch-Volders. M.(1998). *Cadcinogenesis*, 2021-2029.**

**Bray, R.C.(1975). *Enzymes*. 12, 299.**

**Bristow, S., Garner, C.D. and Cleg, W. (1983). *Inorg.Chim.Acta*, 76, L261.**

**Casella, L., Gulloti, M., Bartosek, M., Pallanza, G. and Laurenti, E.(1991). *J.Chem.Soc.* 1235.**

**Casella, L., Gulloti, M., Pintar, A., Colona, S. and Manfredi, A.(1988). *Inorg.Chim. Acta*, 144, 890.**

**Cleg, W., Garner, C.D. and Nicholson, J.R. (1983). *Acta Crystallog., Sect.C*, 39, 552.**

**Cleg, W., Beheshti ,A. and Garner, C.D. (1988). *Acta Crystallog., Sect.C*, 44, 170.**