



Χημική Υπηρεσία Μετρολογίας



Ε. Λαμπή, Χ. Αλεξόπουλος, Η. Κακουλίδης*



6	12.011	1	1.008
4197	2.5	-252.73	2.2
3827		-258.97	
C		H	
[He]2s ² 2p ²		1s	
2.25	2,±4	0.089	1

EXHM



emistry

our

3	6.941
1342	1.0
180.7	
Li	
[He]2s	
0.534	1

26	55.847
2862	1.6
1563	
Fe	
[Ar]3d ⁶ 4s ²	
7.86	2,3

 , our

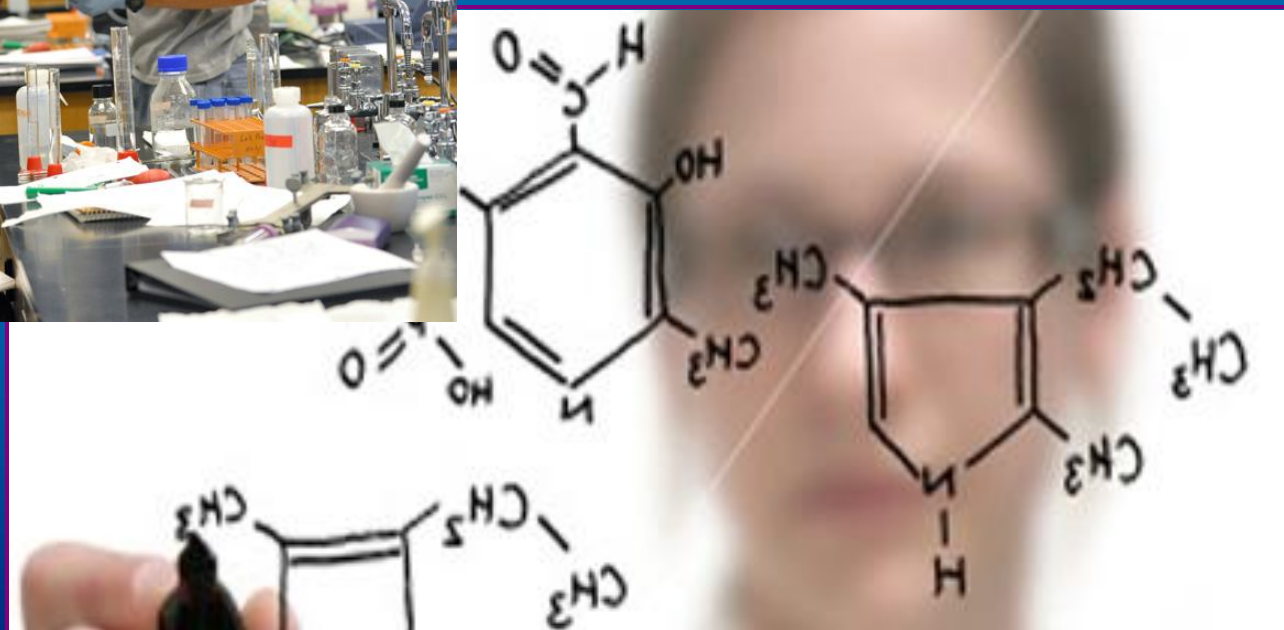
9	18.998
-188.05	4.1
-219.52	
F	
[He]2s ² 2p ⁵	
1.69	-1

92	238.029
4134	1.2
1132	
U	
[Rn]5f ³ 6d7s ²	
19.0	3,4,5,6

 ture

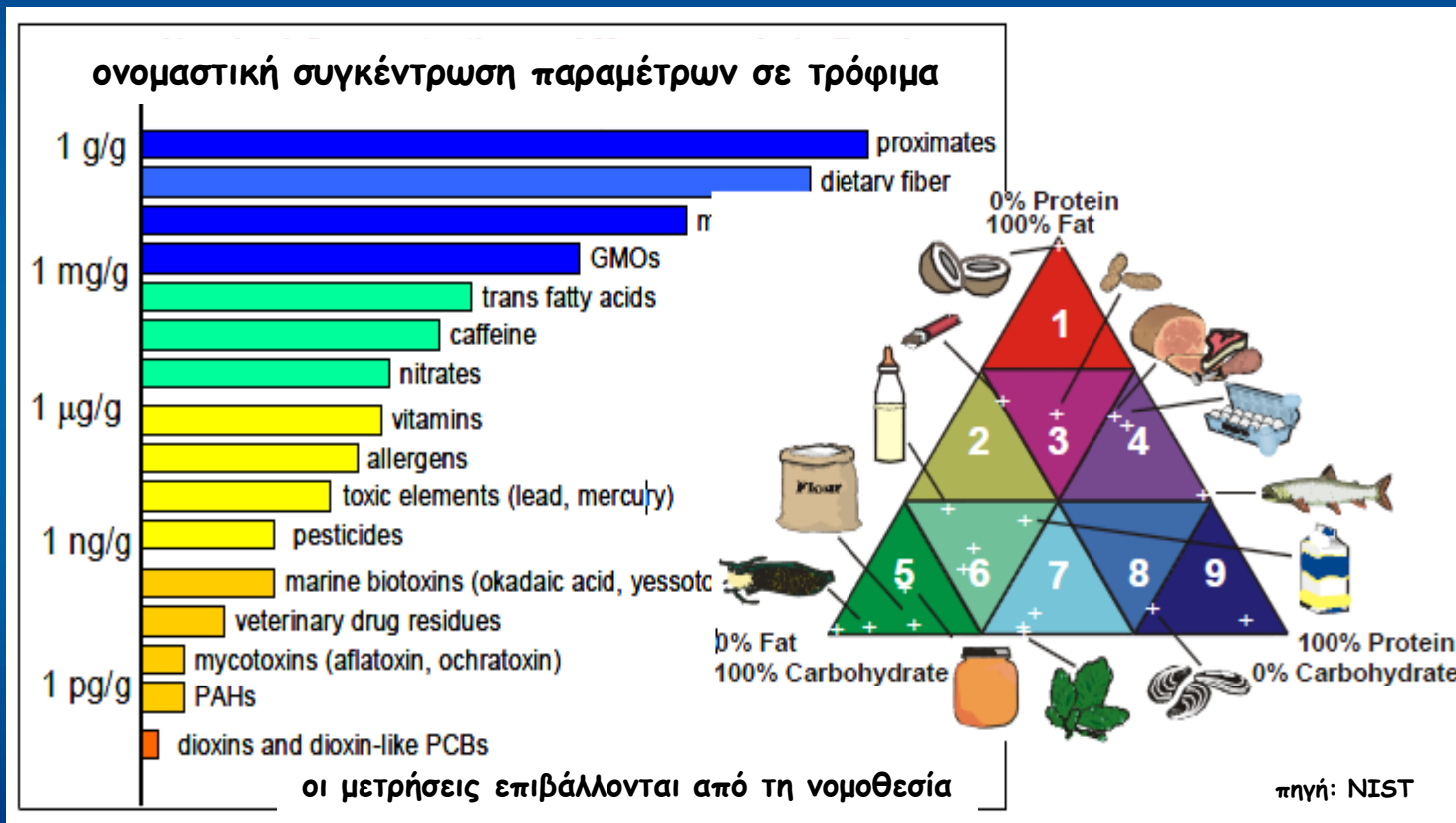


Χημεία στην πράξη: Έρευνα & Ανάπτυξη = πειράματα & **μετρήσεις**





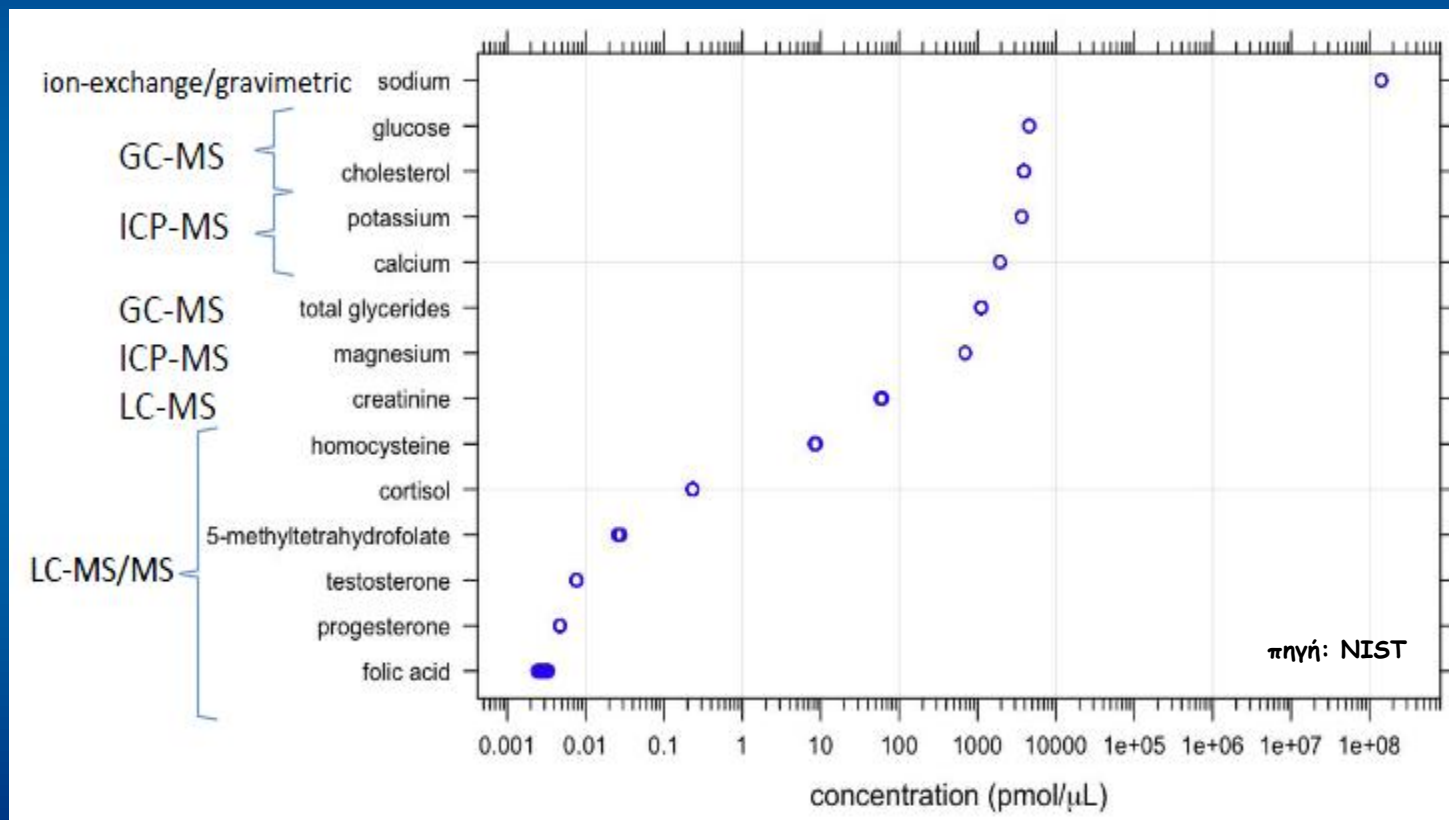
μετρήσεις: αναρίθμητοι συνδυασμοί «παραμέτρων» και «υποστρωμάτων»



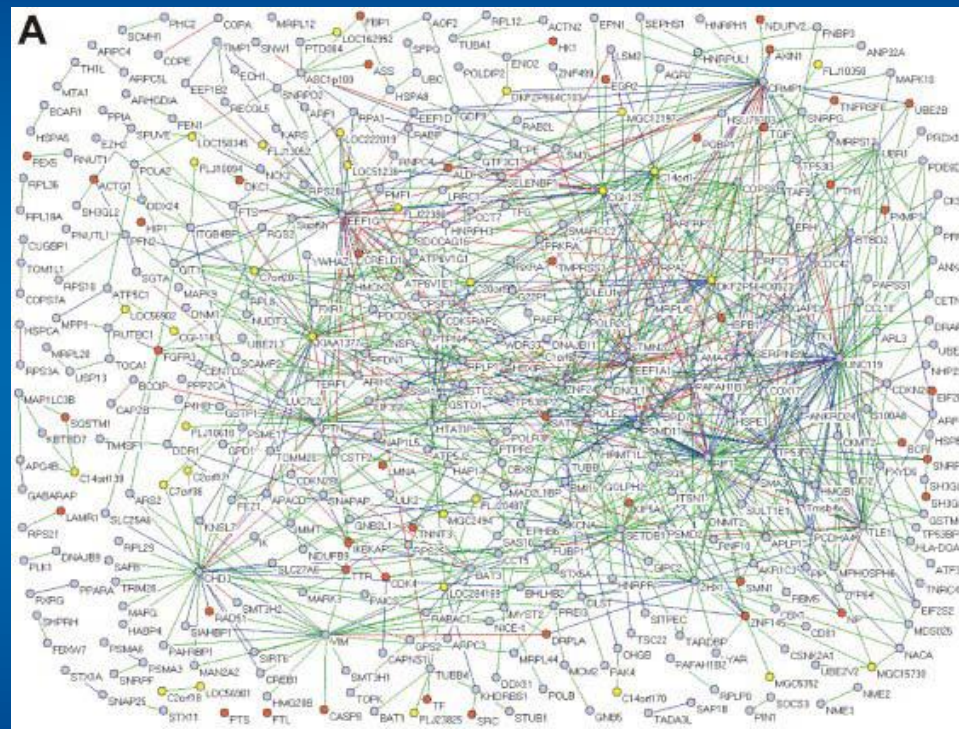
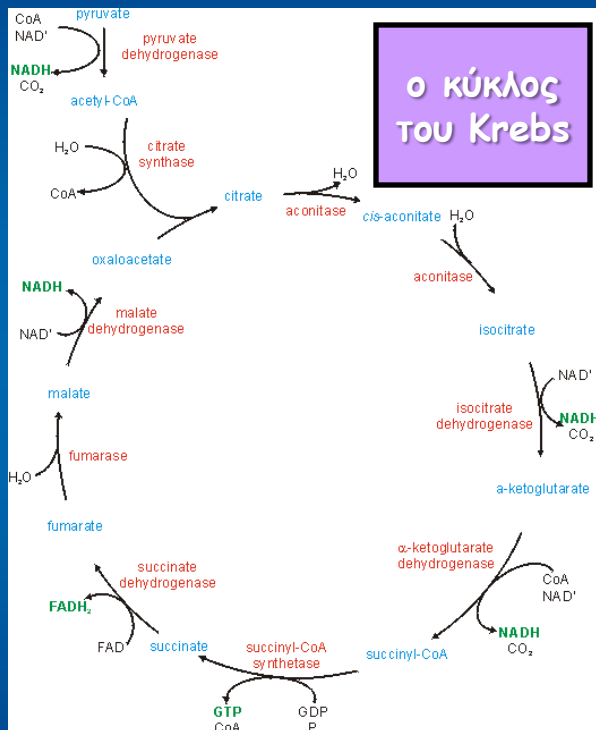


μετρήσεις: πληθώρα συνδυασμών «τιμών» και «τεχνικών»

παράδειγμα: κλινικές μετρήσεις



μετρήσεις: «απλά» ή «περίπλοκα» μοντέλα



ο κύκλος του Krebs όπως τον γνωρίζουμε τώρα



JCGM

Joint Committee for Guides in Metrology

βασικές έννοιες - ορισμοί

- **μετρολογία**
η επιστήμη της μέτρησης και οι εφαρμογές της



© JCGM 2008



JCGM

Joint Committee for Guides in Metrology

βασικές έννοιες - ορισμοί



© JCGM 2008

- **μέτρηση**
διαδικασία πειραματικού προσδιορισμού μιας ή περισσότερων τιμών που μπορούν λογικά να αποδοθούν σε μια ποσότητα
- **μετρούμενο**
ποσότητα που πρόκειται να μετρηθεί
- **όργανο μέτρησης**
συσκευή που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση μετρήσεων
- **διαδικασία μέτρησης**
λεπτομερής περιγραφή μιας μέτρησης σύμφωνα με μια ή περισσότερες αρχές μέτρησης και μιας μεθόδου μέτρησης, που βασίζεται σε ένα πρότυπο μέτρησης και περιλαμβάνει όλους τους υπολογισμούς για την εξαγωγή του αποτελέσματος
- **αρχή μέτρησης**
φαινόμενο που χρησιμοποιείται ως βάση για τη μέτρηση
- **μέθοδος μέτρησης**
γενική περιγραφή μιας λογικής οργάνωσης χειρισμών που χρησιμοποιούνται σε μια μέτρηση



JCGM

Joint Committee for Guides in Metrology

βασικές έννοιες - ορισμοί



© JCGM 2008

■ μονάδα μέτρησης

πραγματική κλασματική ποσότητα, που έχει οριστεί και υιοθετηθεί μέσω σύμβασης, με την οποία κάθε ποσότητα του ίδιου είδους μπορεί να συγκριθεί ώστε να εκφράσει το λόγο των δύο ποσοτήτων ως αριθμό

■ σύστημα μονάδων

σύνολο βασικών και παράγωγων μονάδων, μαζί με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσιά τους, που ορίζονται σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες για ένα δεδομένο σύστημα ποσοτήτων



JCGM

Joint Committee for Guides in Metrology

βασικές έννοιες - ορισμοί



First edition: September 2008
© JCGM 2008

μετρητικό αποτέλεσμα

- σύνολο τιμών που αποδίδονται στο μετρούμενο μαζί με κάθε διαθέσιμη σχετική πληροφορία

αβεβαιότητα

- μη αρνητική παράμετρος η οποία χαρακτηρίζει τη διασπορά των τιμών που αποδίδονται στο μετρούμενο μέγεθος με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες
- εκφράζει το εύρος των τιμών εντός του οποίου εκτιμάται ότι θα βρίσκονται οι τιμές του μετρούμενου μεγέθους με ένα συγκεκριμένο βαθμό βεβαιότητας

μετρολογική ιχνηλασιμότητα

- ιδιότητα του αποτελέσματος μιας μέτρησης, μέσω της οποίας το αποτέλεσμα μπορεί να συσχετιστεί με μια συγκεκριμένη αναφορά διαμέσου μιας αδιάσπαστης αλυσίδας διακριβώσεων, κάθε μία από τις οποίες συνεισφέρει στη μετρητική αβεβαιότητα

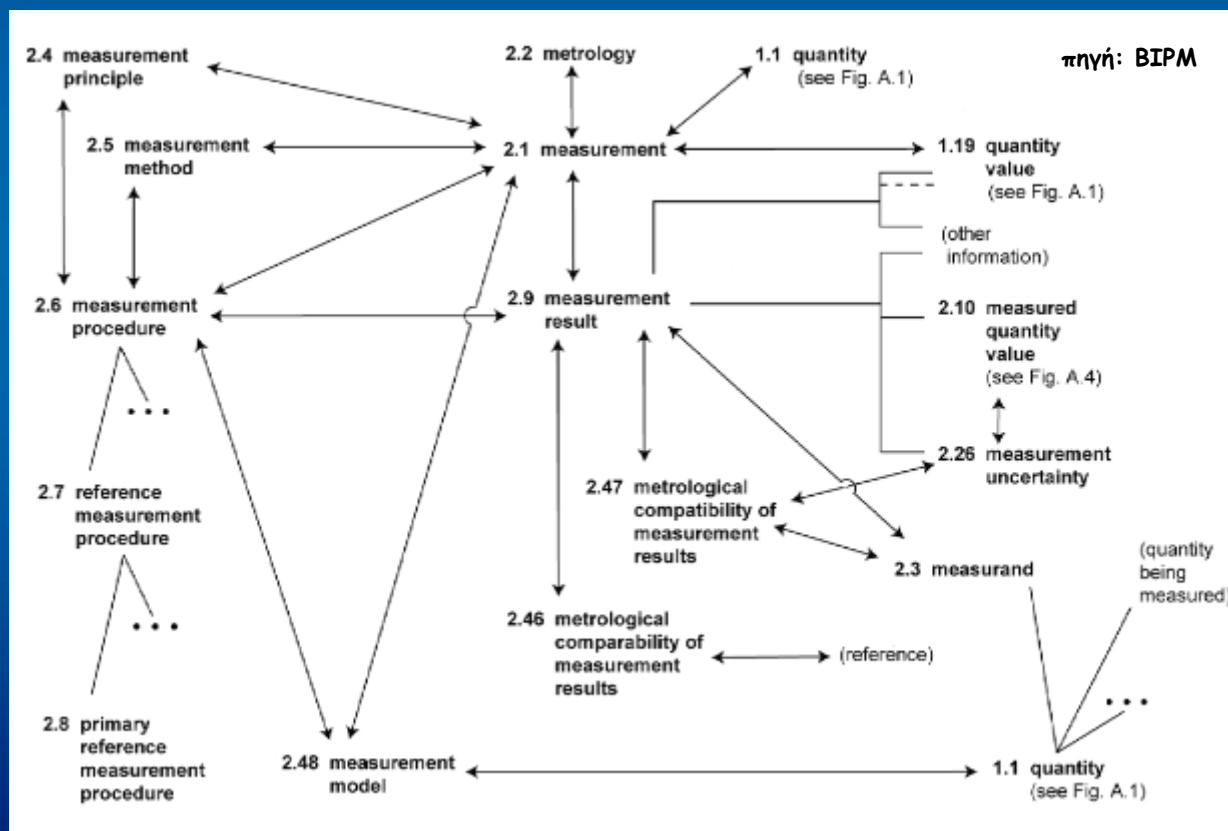


JCGM

Joint Committee for Guides in Metrology

βασικές έννοιες - ορισμοί

Εννοιολογικό διάγραμμα για τη «μέτρηση»



βασικές έννοιες - ορισμοί



Αβεβαιότητα: σημασία

- η αβεβαιότητα αποτελεί εκτίμηση για την ποιότητα της μέτρησης εκφράζει το μέγεθος αμφιβολίας για το αποτέλεσμα της μέτρησης

πόσο είναι το μέγεθος;

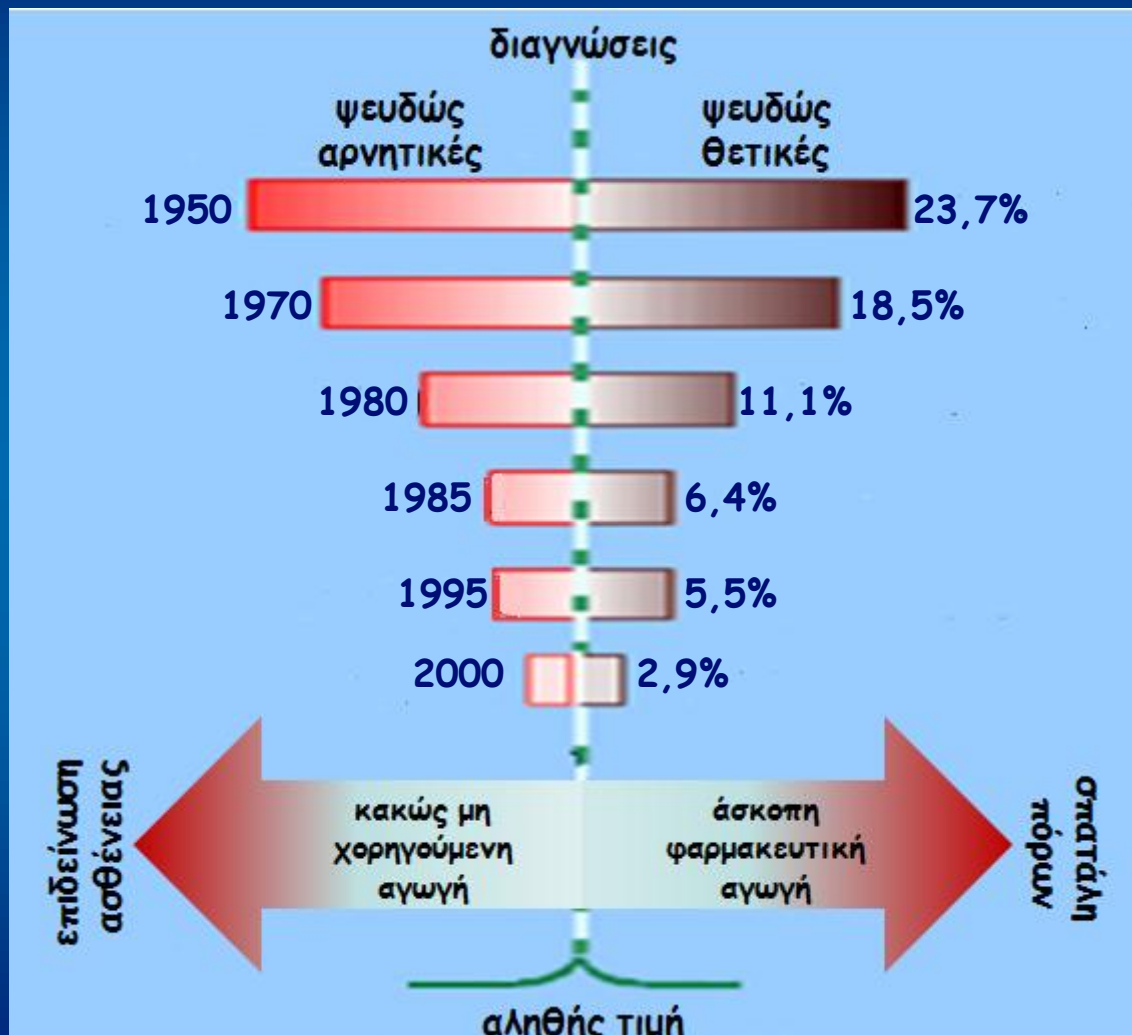
πόση είναι η αμφιβολία;

απαιτούνται δύο αριθμοί για την ποσοτικοποίηση του μεγέθους της αβεβαιότητας:

- διάστημα (τιμή σε μονάδες μεγέθους)
- επίπεδο εμπιστοσύνης (η πιθανότητα η αληθής τιμή να περιέχεται στο συγκεκριμένο διάστημα, πχ. $2,45 \text{ mol L}^{-1} \pm 0,21 \text{ mol L}^{-1}$, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)
- στις διακριβώσεις η αβεβαιότητα αναφέρεται υποχρεωτικά στο πιστοποιητικό
- σε δοκιμές η αβεβαιότητα είναι απαραίτητη ώστε να εκτιμηθεί κατά πόσο το δείγμα είναι «ΚΑΝΟΝΙΚΟ» ή «ΜΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟ» (PASS /FAIL), καθώς η απόφαση για έλεγχο συμμόρφωσης με ανοχή προϋποθέτει τη γνώση της (ISO 17025:2005 §5.10.4.2)



αβεβαιότητα σε βιοχημικές μετρήσεις - χοληστερόλη



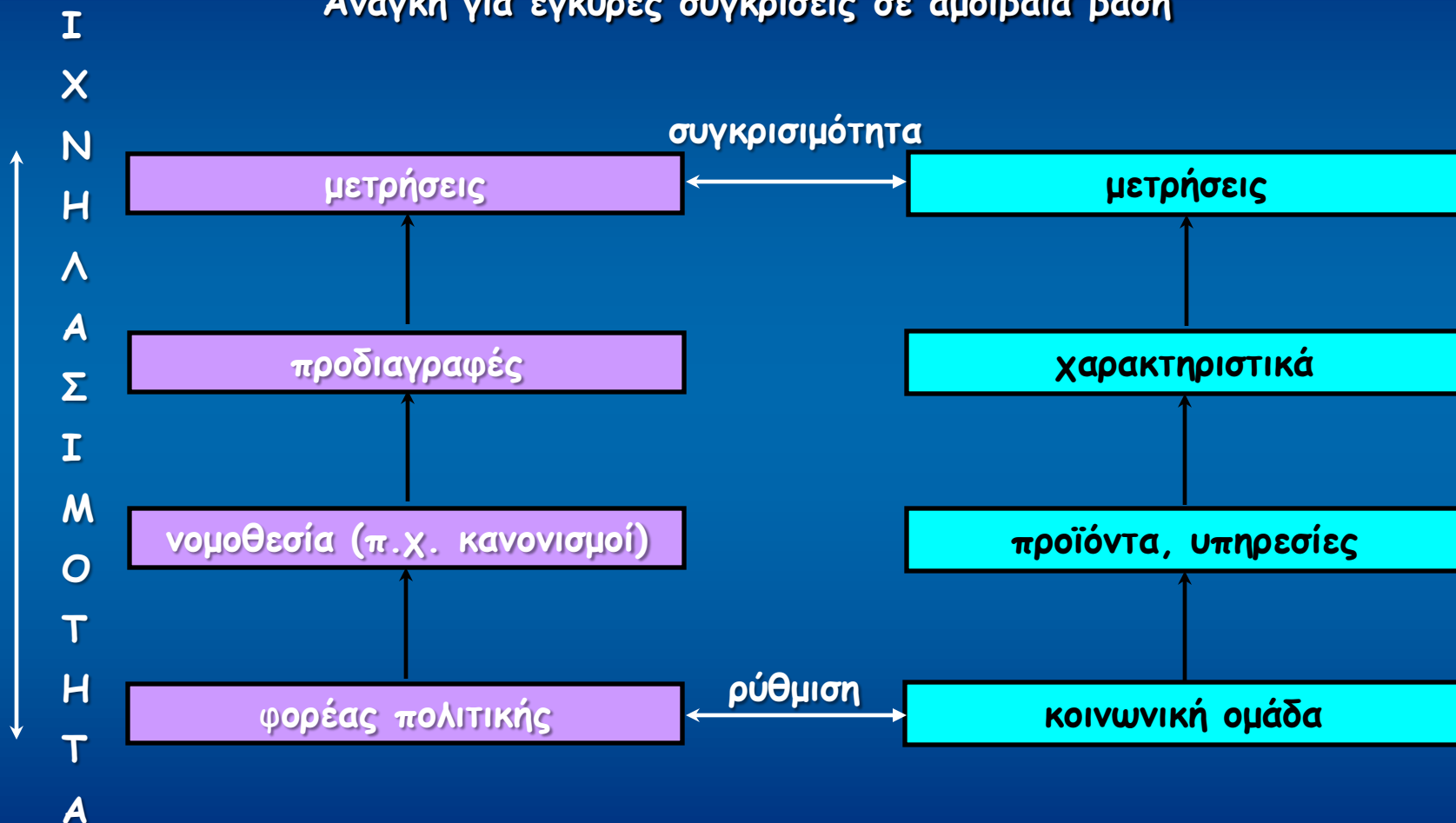


Ανάγκη για έγκυρες συγκρίσεις σε αμοιβαία βάση



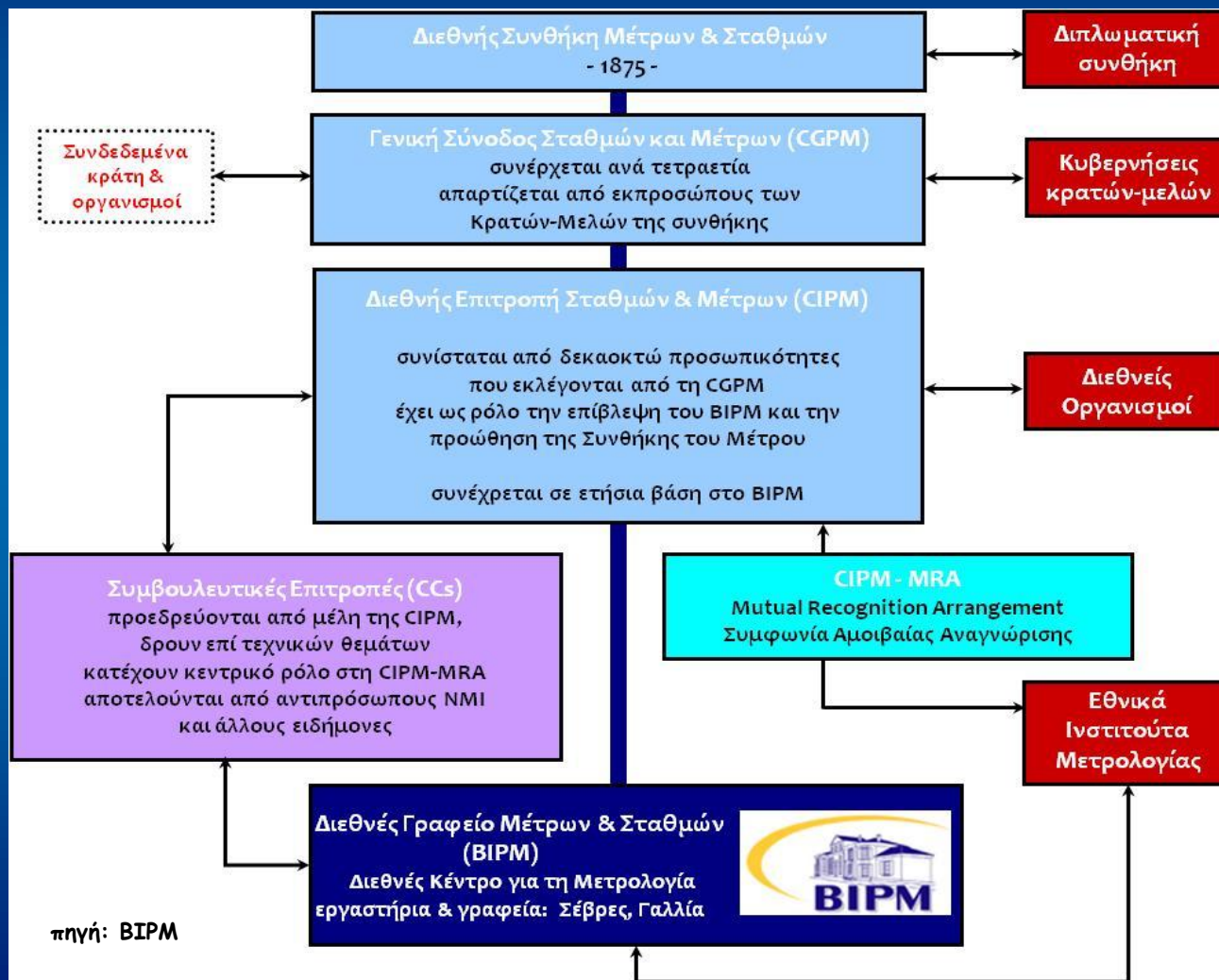


Ανάγκη για έγκυρες συγκρίσεις σε αμοιβαία βάση





Διάρθρωση & Λειτουργία του Παγκόσμιου Μετρολογικού Συστήματος





MRA - Συμφωνία Αμοιβαίας Αναγνώρισης

Reconnaissance mutuelle

des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie

Paris, le 14 octobre 1999



Mutual recognition

of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes

Paris, 14 October 1999

Comité international des poids et mesures

Bureau international des poids et mesures	Organisation intergouvernementale de la Convention du Mètre
--	--

Στόχοι

- καθορισμός του βαθμού ισοδυναμίας μεταξύ των μετρητικών προτύπων που διατηρούνται σε μετρολογικά ινστιτούτα
- διασφάλιση της ισοδυναμίας πιστοποιητικών βαθμονόμησης και υλικών αναφοράς που εκδίδονται/παράγονται από μετρολογικά ινστιτούτα
- παροχή μιας συμπαγούς τεχνικής βάσης για την ανάπτυξη συμφωνιών που υποστηρίζουν εμπορικές και ρυθμιστικές πολιτικές μεταξύ κυβερνήσεων, οργανισμών ή/και κοινωνικών ομάδων



ΜΡΑ - Συμφωνία Αμοιβαίας Αναγνώρισης

Reconnaissance mutuelle

des étalons nationaux de mesure
et des certificats d'étalonnage et de mesurage
émis par les laboratoires nationaux de métrologie

Paris, le 14 octobre 1999



Mutual recognition
of national measurement standards
and of calibration and measurement certificates
issued by national metrology institutes

Paris, 14 October 1999

Comité international des poids et mesures

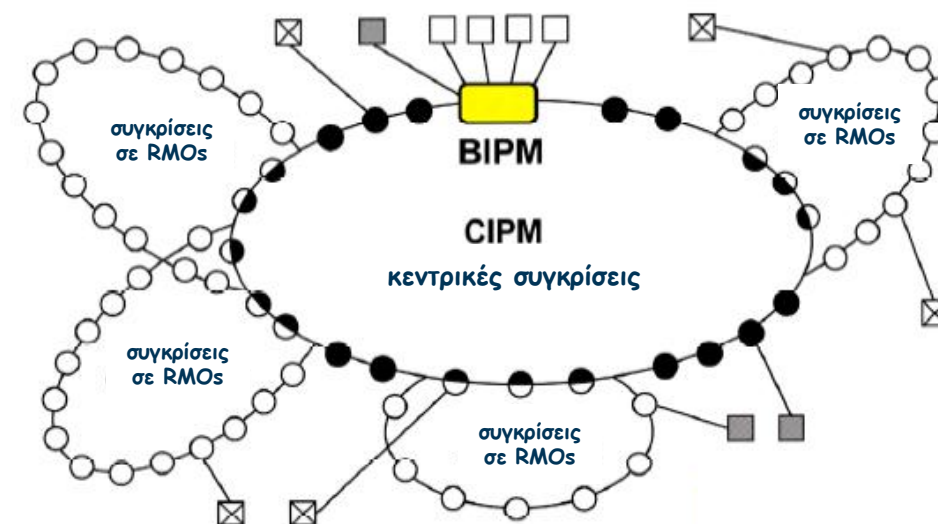
Bureau international des poids et mesures	Organisation intergouvernementale de la Convention du Mètre
--	--

Αποτελέσματα

- συγκρίσεις-κλειδιά (key comparisons)
- δήλωση ικανότητας βαθμονομήσεων και μετρήσεων κάθε μετρολογικού ινστιτούτου στη βάση συγκρίσεων του BIPM (KCDB)
- εξασφάλιση της συγκρισιμότητας μεταξύ των μετρητικών ικανοτήτων των ινστιτούτων



Συγκρίσεις - κλειδιά (Key comparisons)



BIPM

- συμμετοχές σε κεντρικές συγκρίσεις της CIPM
- ⦿ συμμετοχές σε κεντρικό (CIPM) και περιφερειακό (RMO) επίπεδο
- συμμετοχές σε περιφερειακό (RMO) επίπεδο
- συμμετοχές σε συγκρίσεις του BIPM
- ⊗ συμμετοχές σε διμερές επίπεδο
- διεθνής οργανισμός που έχει συνυπογράψει την MRA

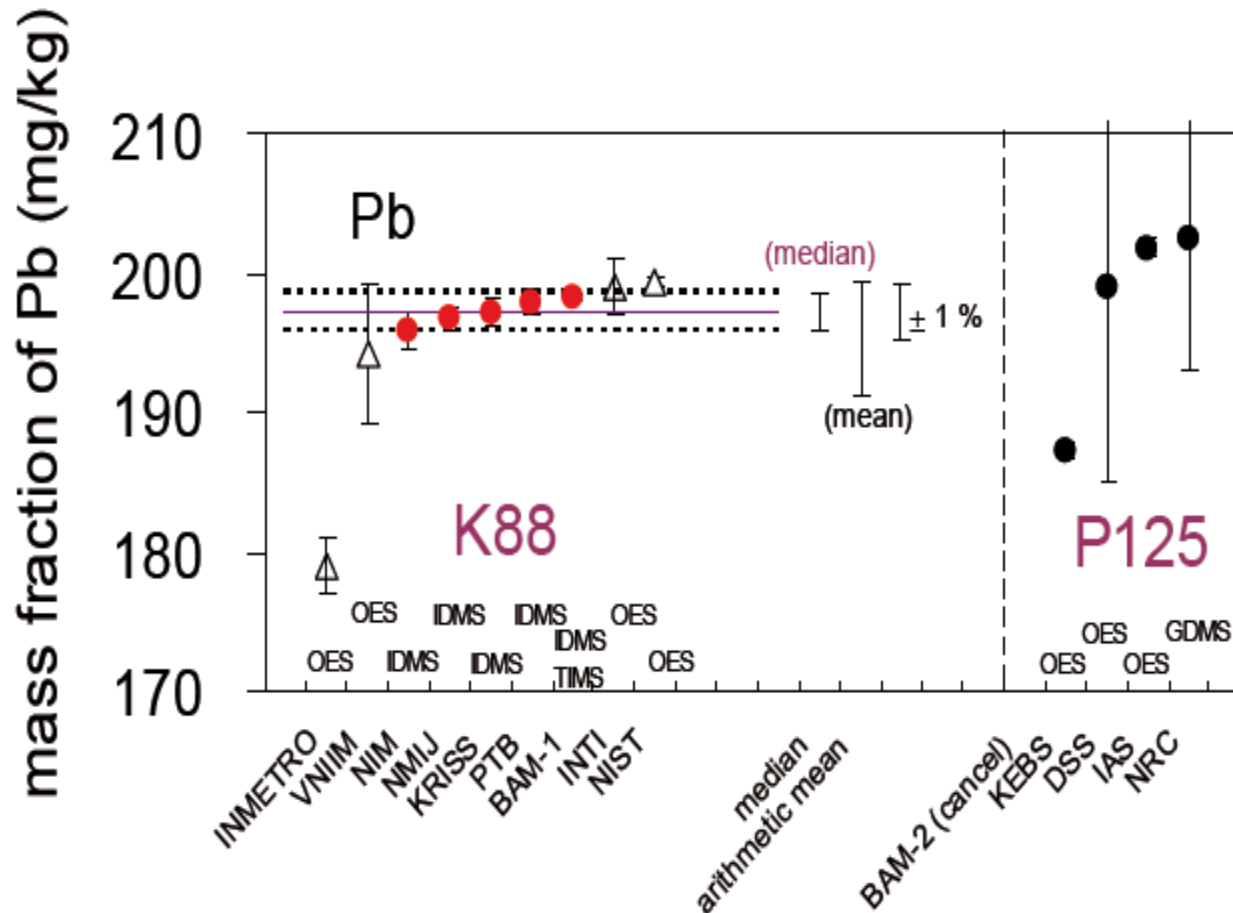
πηγή: BIPM

KCDB

[illegible]

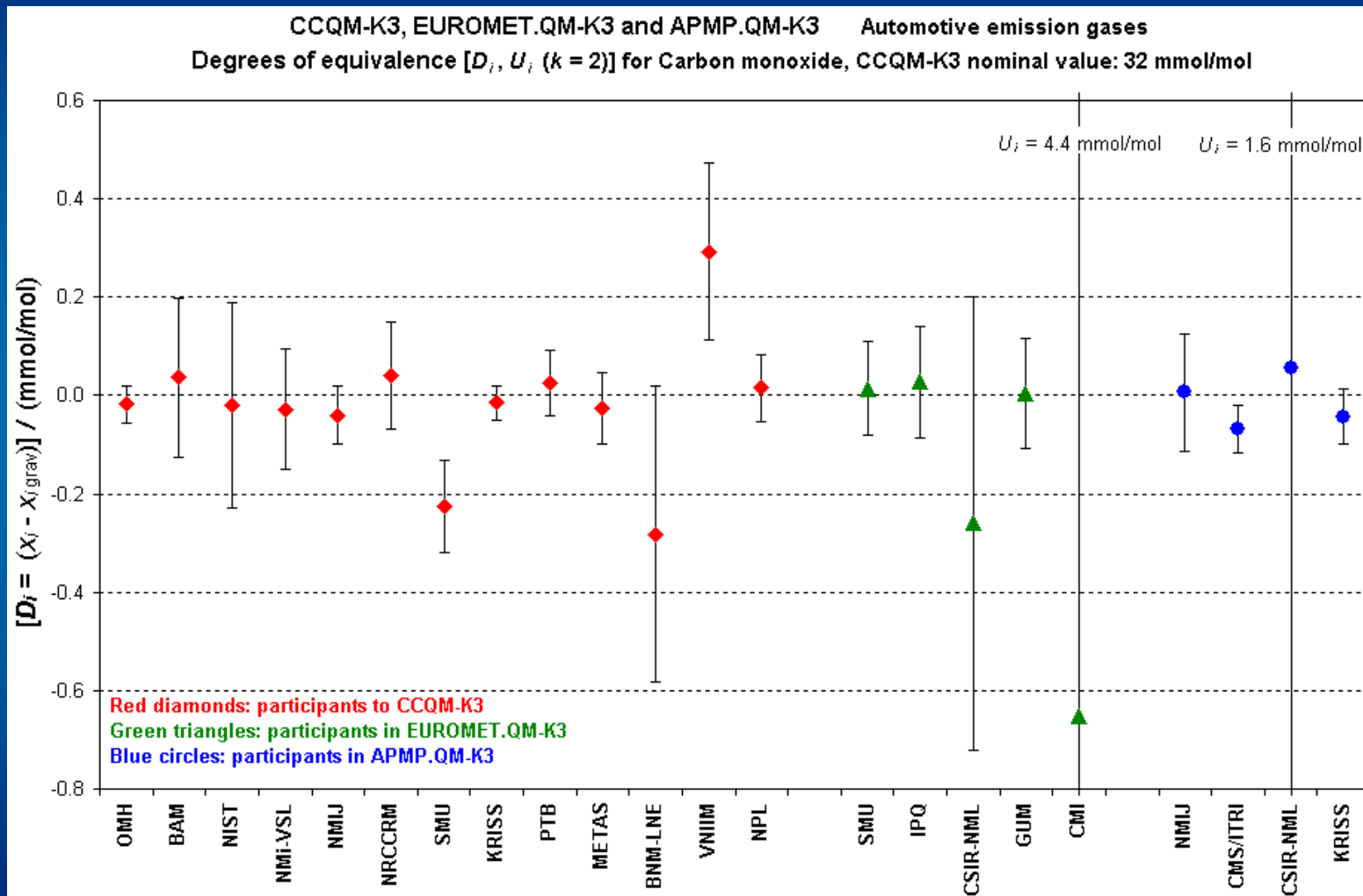


Συγκρίσεις - κλειδιά (Key comparisons): απόδοση τιμής αναφοράς





Συγκρίσεις - κλειδιά (Key comparisons) - βαθμοί ισοδυναμίας





Συγκρίσεις - κλειδιά (Key comparisons)

United Kingdom, LGC (Laboratory of the Government Chemist)

Complete CMCs in Amount of Substance for Biological fluids and materials for United Kingdom

(.pdf file)

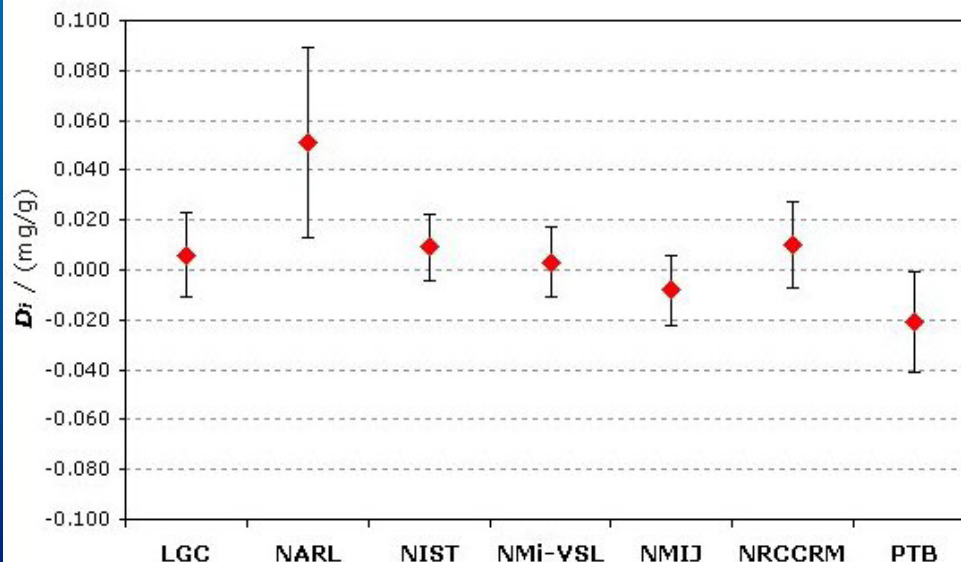
Matrix or material	Analyte or component	Dissemination range of measurement capability	
		Mass fraction in mg/g	Relative expanded uncertainty in %
blood serum	cholesterol	1 to 3	0.2 to 1

Mechanism(s) for measurement service delivery: Calibration

MEASURAND : Mass fraction of cholesterol in human serum

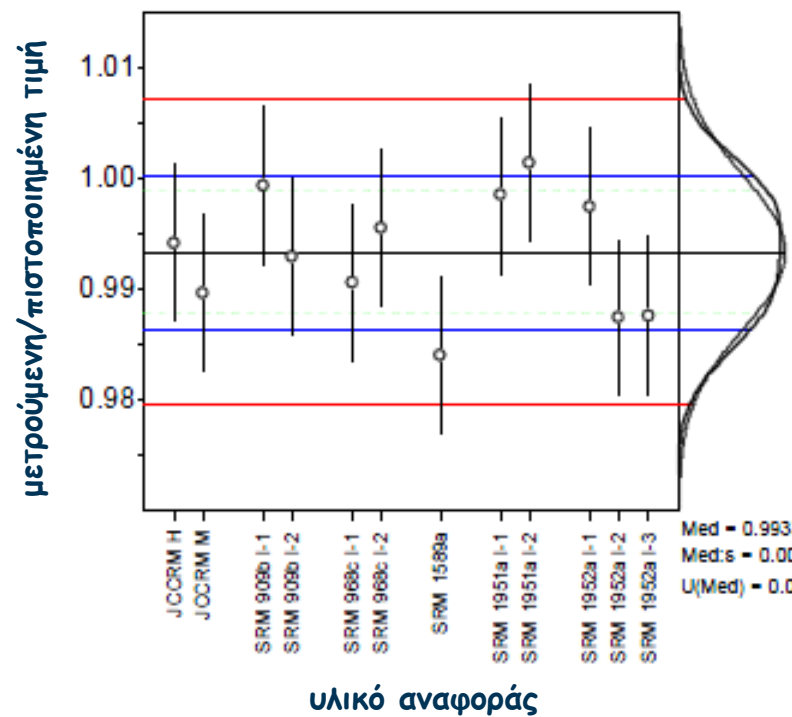
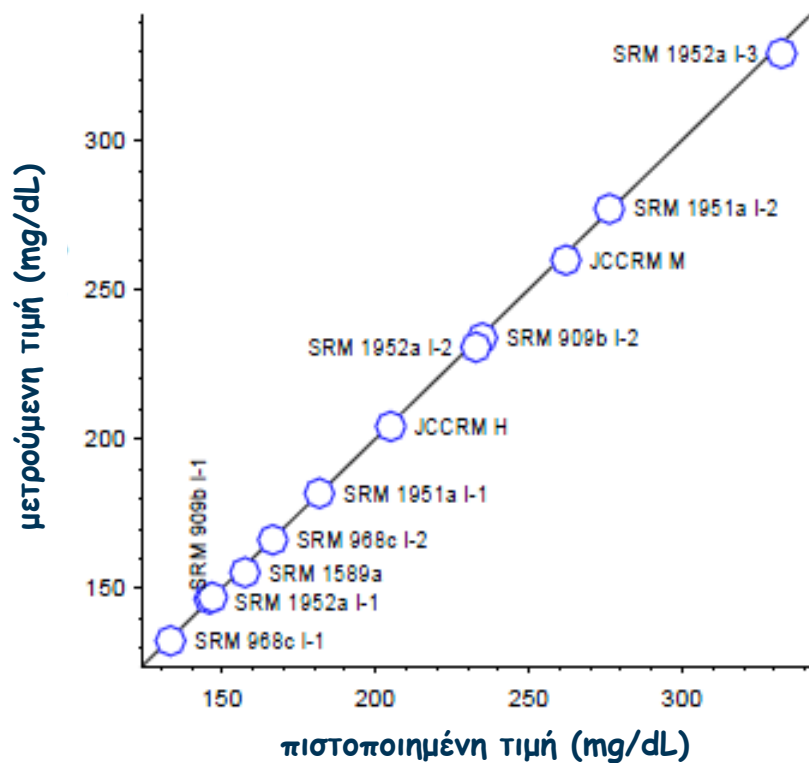
Material B : physiological range, ~1.7 mg/g

Degrees of equivalence D_i and expanded uncertainty U_i (95% level of confidence) expressed in mg/g ($x_R = 1.726$ mg/g, $U_R = 0.013$ mg/g)





Ισοδυναμία πιστοποιημένων υλικών αναφοράς



χοληστερόλη σε ορό αίματος



Απαιτήσεις για ιχνηλασιμότητα



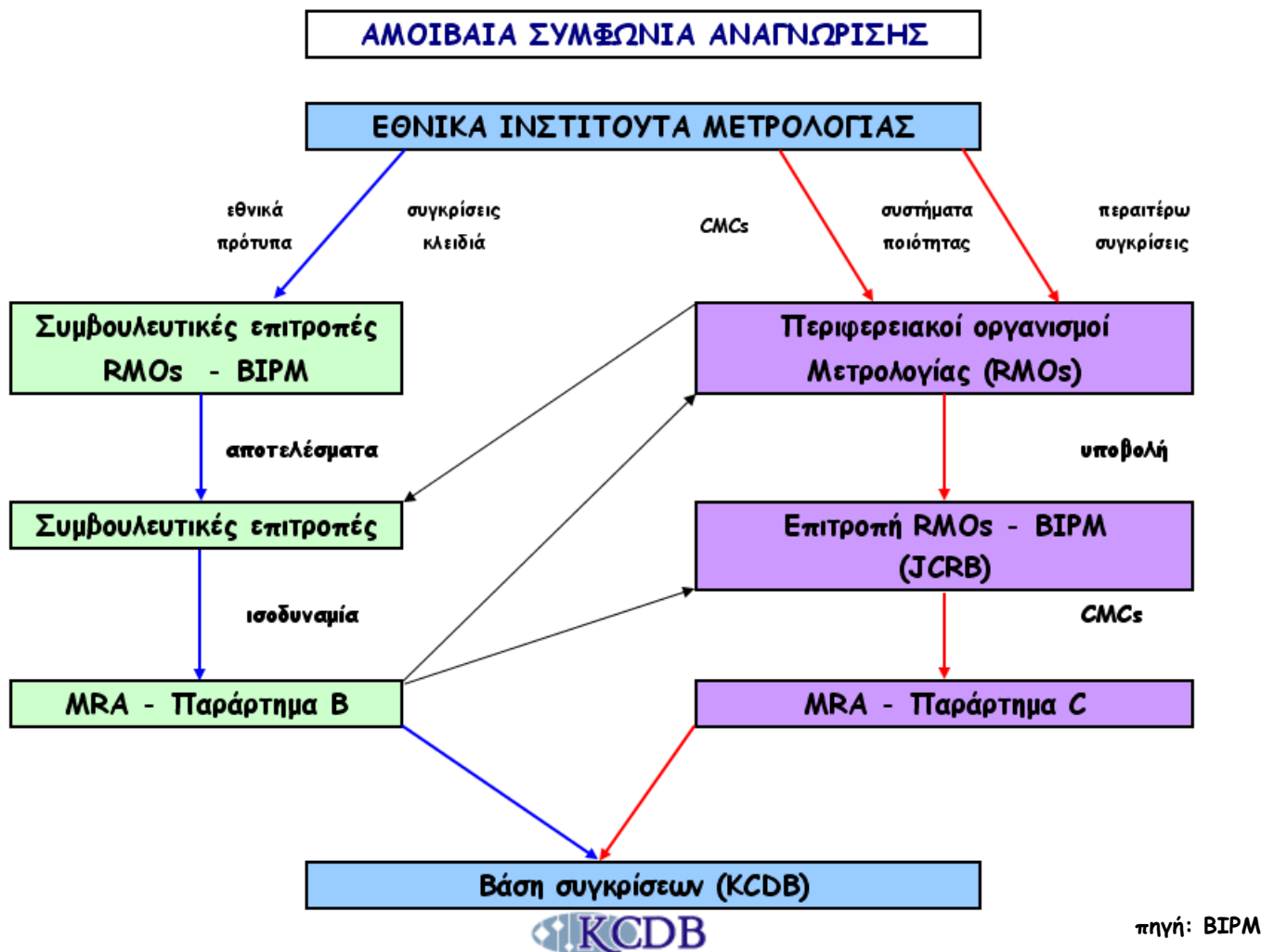
Requirement of EC-IVD Directive Annex 1 (3)

“The **traceability** of values assigned to calibrators and/or control materials must be assured **through available reference measurement procedures** and/or available **reference materials of a higher order.**”

Η προέλευση των τιμών των υλικών βαθμονόμησης ή/και υλικών ελέγχου πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω των υφιστάμενων διαδικασιών μετρήσεως αναφοράς ή/και διαθέσιμων υλικών αναφοράς μεγαλύτερης εγκυρότητας.



Συγκρίσεις - κλειδιά (Key comparisons)





CCQM – Αντικείμενα εργασίας

1 High Purity Chemicals	6 pH	12 Fuels
1.1 Inorganic Compounds	7 Electrolytic Conductivity	12.1 Coal and Coke
1.2 Organic Compounds		12.2 Petroleum Products
1.3 Metals	8 Metals and Metal Alloys	12.3 Bio-mass
1.4 Isotopics	8.1 Ferrous Metals	12.4 Other
1.5 Other	8.2 Non-Ferrous Metals	
	8.3 Precious Metals	13 Sediments, Soils, Ores, and Particulates
2 Inorganic Solutions	8.4 Other	13.1 Sediments
2.1 Elemental		13.2 Soils
2.2 Anionic	9 Advanced Materials	13.3 Ores
2.3 Other	9.1 Semiconductors	13.4 Particulates
	9.2 Superconductors	13.5 Other
3 Organic Solutions	9.3 Polymers and Plastics	
3.1 PAHs	9.4 Ceramics	14 Other Materials
3.2 PCBs	9.5 Other	14.1 Cements
3.3 Pesticides		14.2 Paints
3.4 Other	10 Biological Fluids and Materials	14.3 Textiles
	10.1 Blood, Plasma, Serum	14.4 Glasses
4 Gases	10.2 Urine Fluids	14.5 Thin Films
4.1 High Purity	10.3 Hair	14.6 Coatings
4.2 Environmental	10.4 Tissues	14.7 Insulating Materials
4.3 Fuel	10.5 Bone	14.8 Rubber
4.4 Forensic	10.6 Botanical Materials	14.9 Adhesives
4.5 Medical	10.7 Other	14.10 Other
4.6 Other		15 Optical Properties
5 Water	11 Food	
5.1 Fresh Water	11.1 Nutritional Constituents	
5.2 Contaminated Water	11.2 Contaminants	
5.3 Sea Water	11.3 GMOs	
5.4 Other	11.4 Other	

© 2009



Συγκρίσεις - κλειδιά (Key comparisons): πενταετές πλάνο IAWG

2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
[1 & 2] Pure chemicals/ solutions	[12] Fuels	[10] Biological	[9] Advanced materials	[5] Water
[11] Food or plant	[13] Sediments/soils	[14] Other materials	[1 & 2] Pure chemicals/ solutions	[14] Other materials
[8] Metals/alloys	[5] Water	[11] Food or plant	[13] Sediments/soils	[10] Biological
<i>Elemental analysis</i>				
<i>Anions/inorganic compounds</i>	<i>Isotope ratios</i>	<i>Speciation</i>	<i>Anions/inorganic compounds</i>	<i>Isotope ratios</i>



Ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων αναφοράς

■ CCQM (1995) : Primary Reference Methods

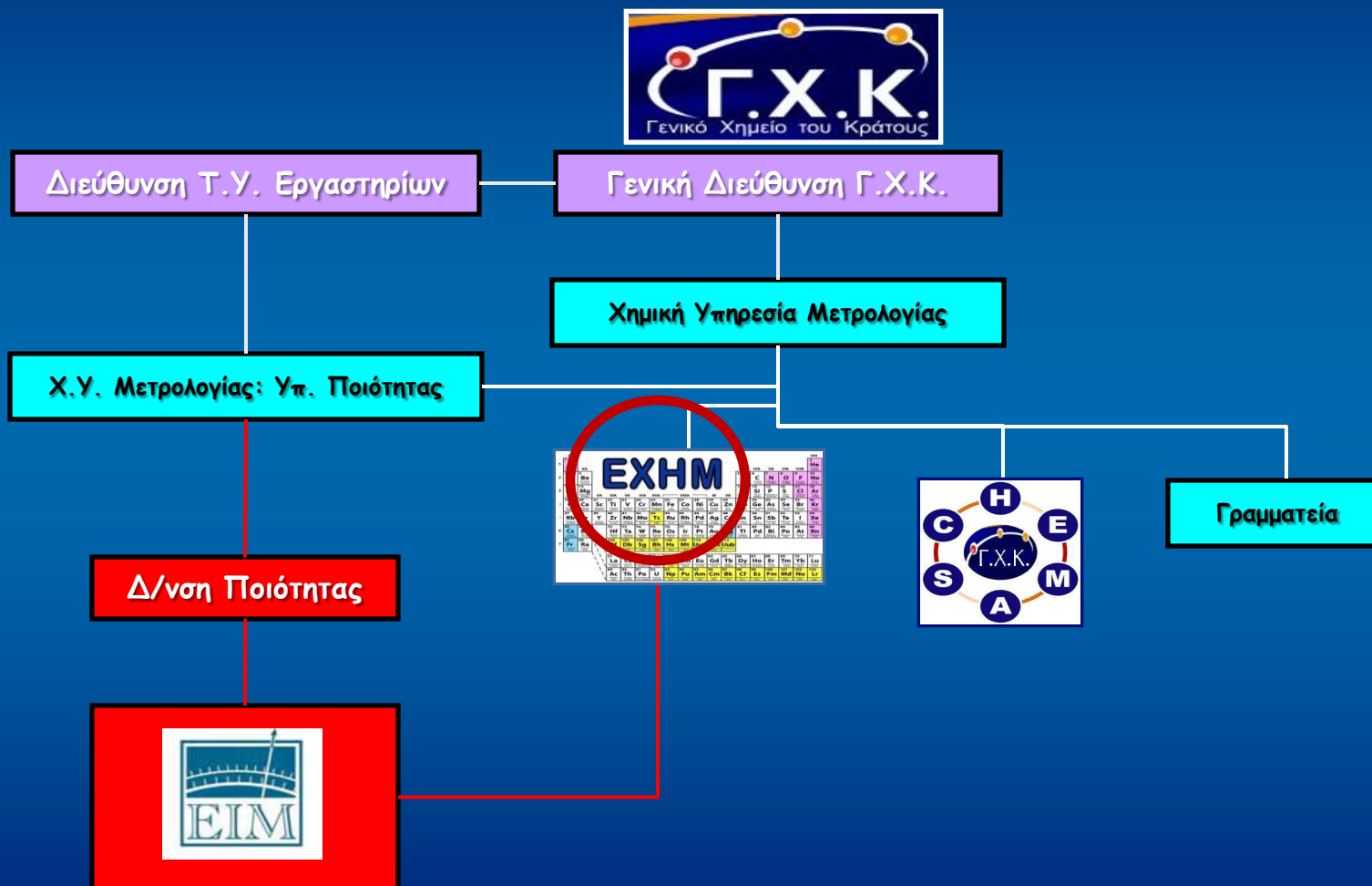
μέθοδοι ανώτατης μετρολογικής ποιότητας , των οποίων οι διαδικασίες μπορούν να περιγραφούν και να κατανοηθούν πλήρως και για τις οποίες μπορεί να καταγραφεί μία πλήρης δήλωση για την αβεβαιότητα σε μονάδες του S.I.

- φασματομετρία μάζας ισοτοπικής αραίωσης (IDMS)
- φασματομετρία μάζας υψηλής ακρίβειας (HRMS)
- φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης
- ηλεκτροχημικές μέθοδοι (π.χ. κουλομετρία, βολταμετρία)
- θερμιδομετρικές μέθοδοι
- ογκομετρικές μέθοδοι
- σταθμικές μέθοδοι

Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή αποτελεσμάτων μέτρησης που δεν σχετίζονται με κάποιο πρότυπο μέτρησης για ποσότητες του ίδιου είδους (JCGM, 2008)



Χημική Υπηρεσία Μετρολογίας - Οργανόγραμμα





Ε.ΧΗ.Μ.

ιχνηλασιμότητα στο
διεθνές σύστημα μονάδων - (SI)



mole (γραμμομόριο)
ποσότητα της ουσίας





Βασικός εξοπλισμός

Συνολικό κόστος 1.500.000 ευρώ – Περιουσία του Ε.Ι.Μ.

Το Εθνικό Εργαστήριο Χημικής Μετρολογίας
(ΕΧΗΜ/ΓΧΚ-ΕΙΜ)
δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση
του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (ΕΙΜ)
από την Ευρωπαϊκή Ένωση
και το Ελληνικό Δημόσιο
για την υλοποίηση του έργου
«Επέκταση των υπηρεσιών του ΕΙΜ
στο πεδίο της Χημικής Μετρολογίας»



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Γ' ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ 2000-2006
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ "ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ"



Βασικός εξοπλισμός

Φασματομέτρο μάζας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (HR-ICP-MS)





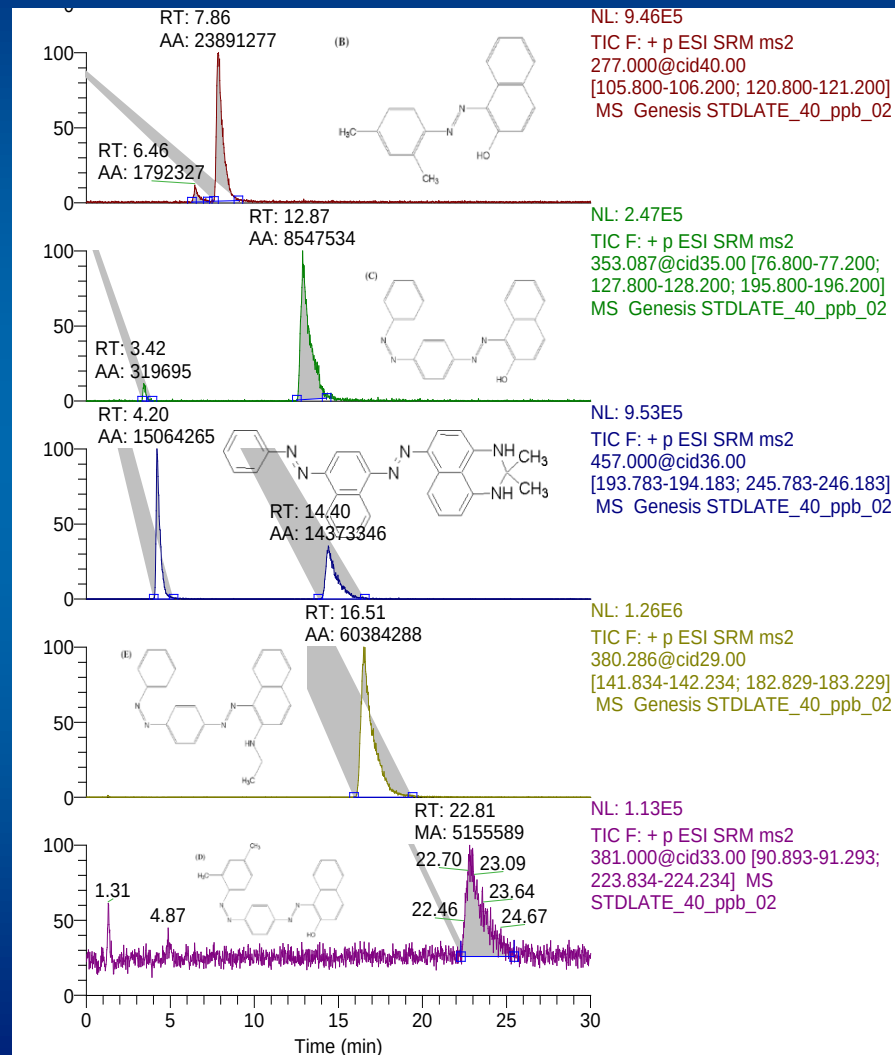
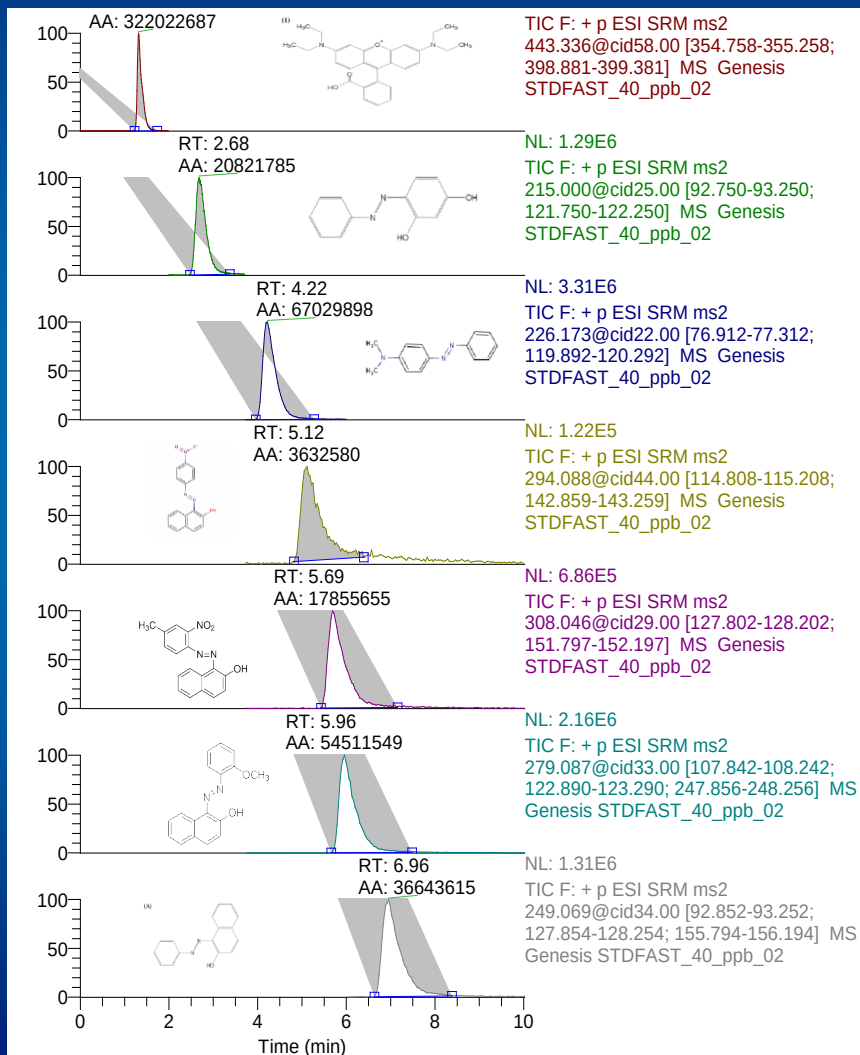
Βασικός εξοπλισμός

Διάταξη υγρής χρωματογραφίας – φασματομετρίας μάζας (LC-MS/MS AM)





Προσδιορισμός απαγορευμένων χρωστικών σε τρόφιμα





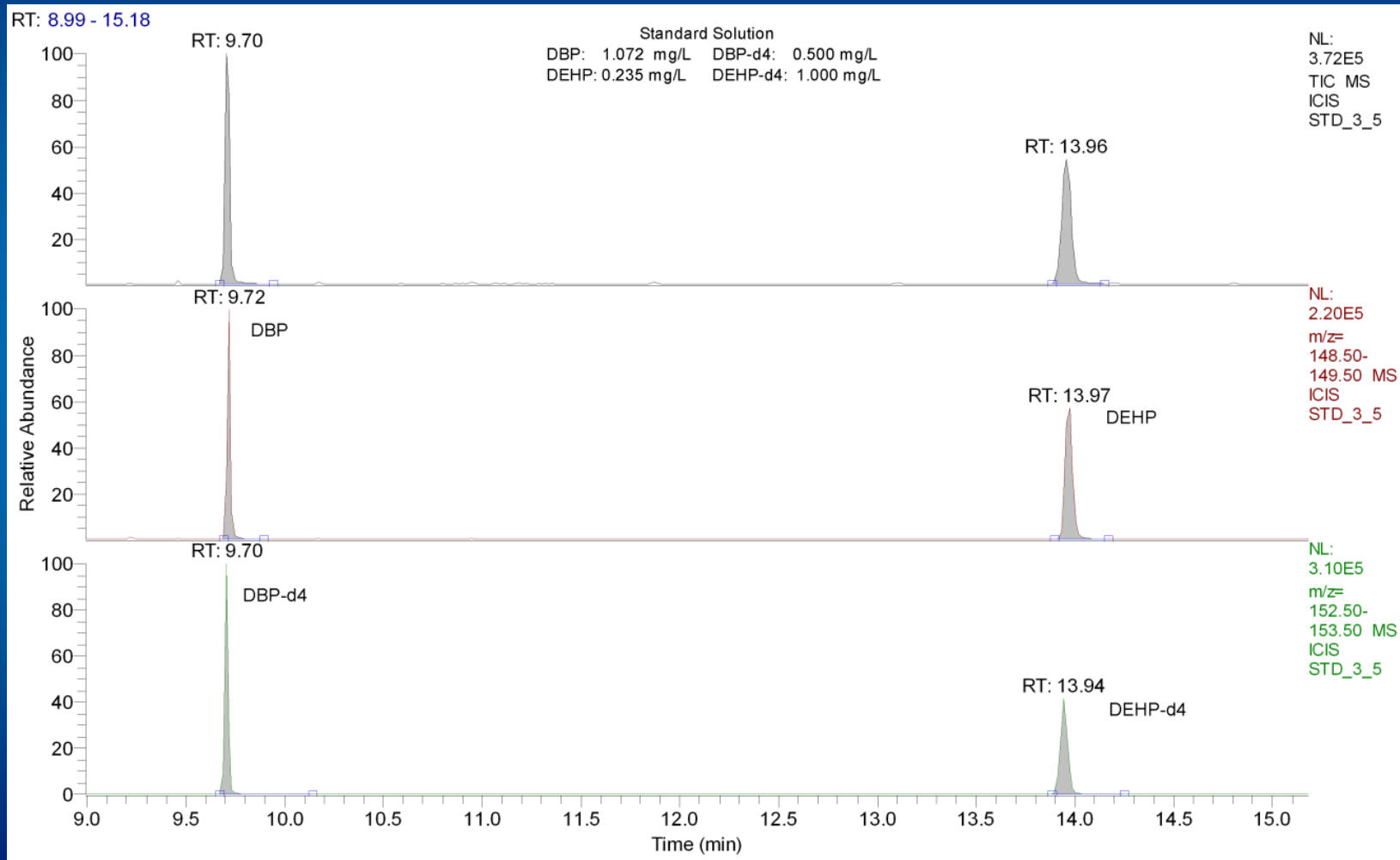
Βασικός εξοπλισμός

Διάταξη αέριας χρωματογραφίας – φασματομετρίας μάζας (GC-ITMS)





Προσδιορισμός φθαλικών εστέρων σε αλκοολούχα ποτά με GC-ID-MSⁿ





Βασικός εξοπλισμός

Διάταξη ηλεκτροχημικού αναλυτή πίπτουσας σταγόνας υδραργύρου





Βασικός εξοπλισμός

Διατάξεις φασματοσκοπίας FT-Raman και FT-IR





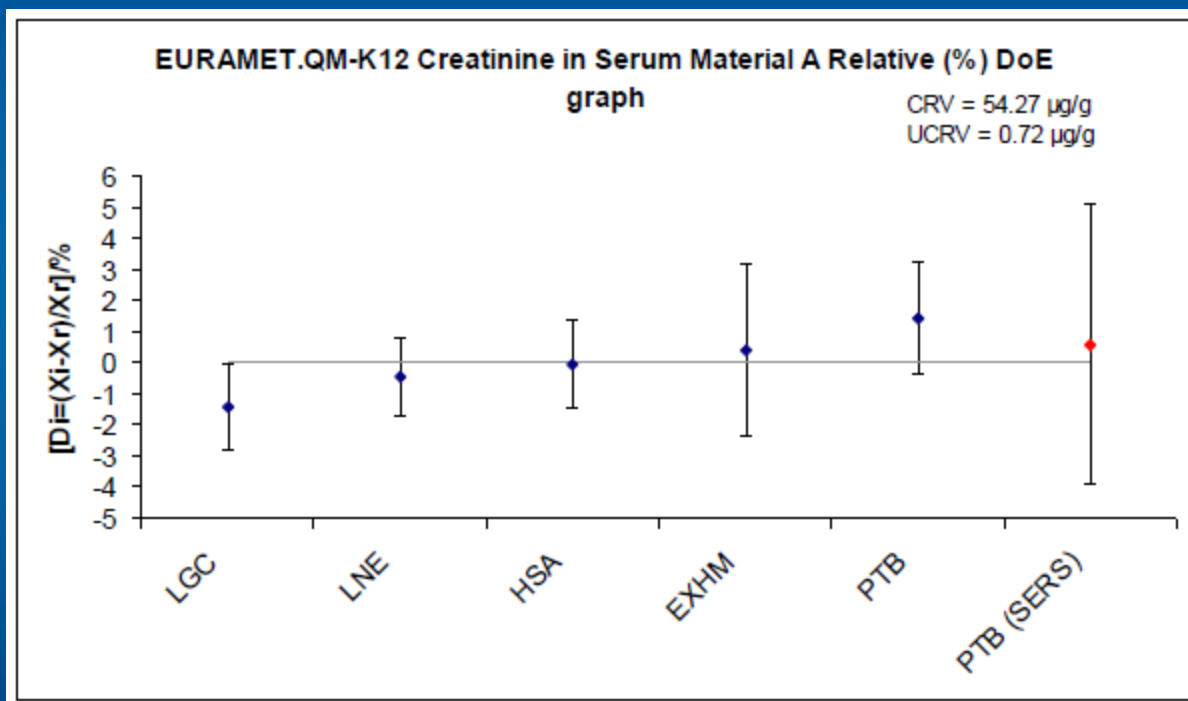
Ε.ΧΗΜ.: διαρκείς στόχοι

- υλοποίηση της μονάδας μέτρησης του γραμμομορίου (mol)
- συμμετοχή σε συγκρίσεις – κλειδιά για την υποβολή CMCs
- ανάπτυξη και διάθεση υλικών αναφοράς
- υπηρεσίες διακρίβωσης και μετρολογικής υποστήριξης
- διάδοση της μετρολογικής γνώσης
- υποστήριξη επιχειρησιακών αναγκών του Γ.Χ.Κ
- εκπροσώπηση της χώρας στα διεθνή fora μετρολογίας
- συνεργασία με διεθνή μετρολογικά ινστιτούτα
- συνεργασία με εκπαιδευτικά ή/και ερευνητικά ιδρύματα



Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

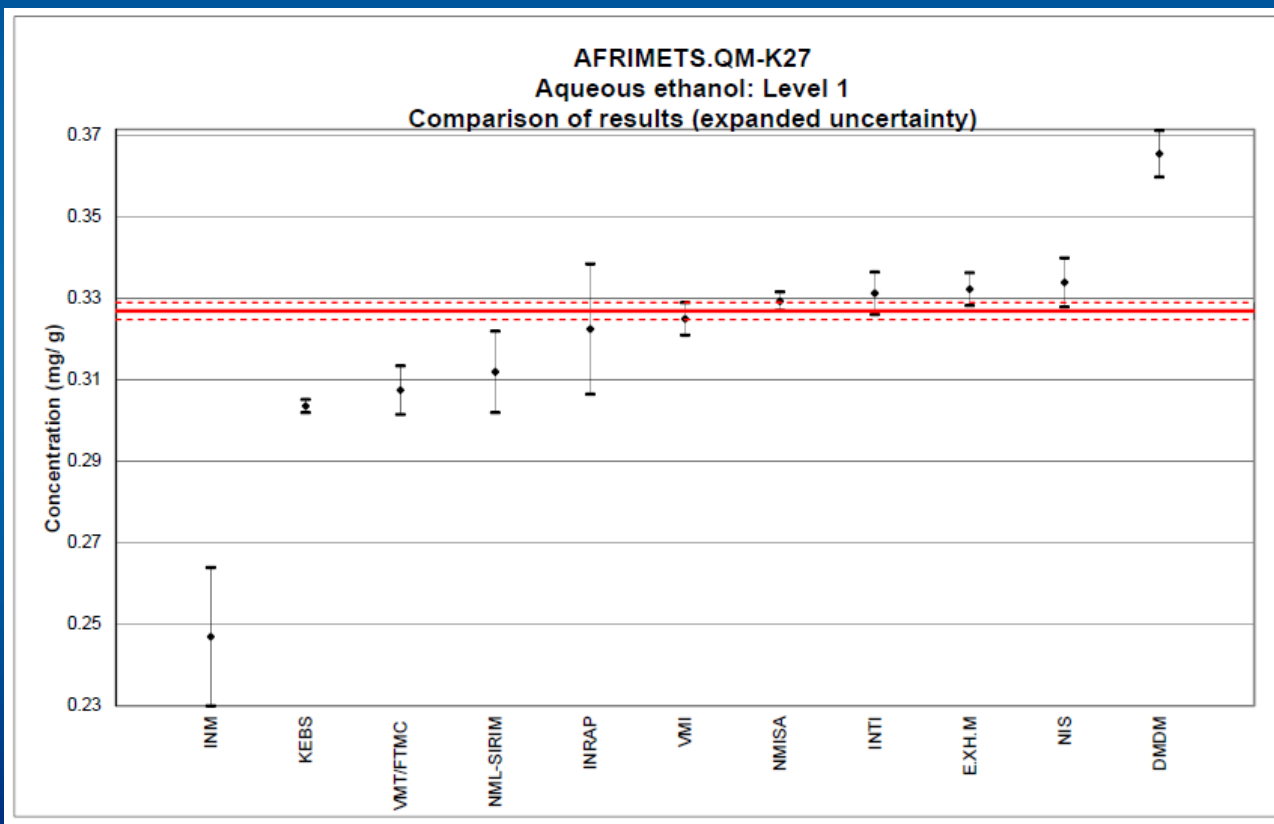
Σύγκριση EURAMET.QM-K12: Κρεατινίνη σε ορό αίματος (2011)





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

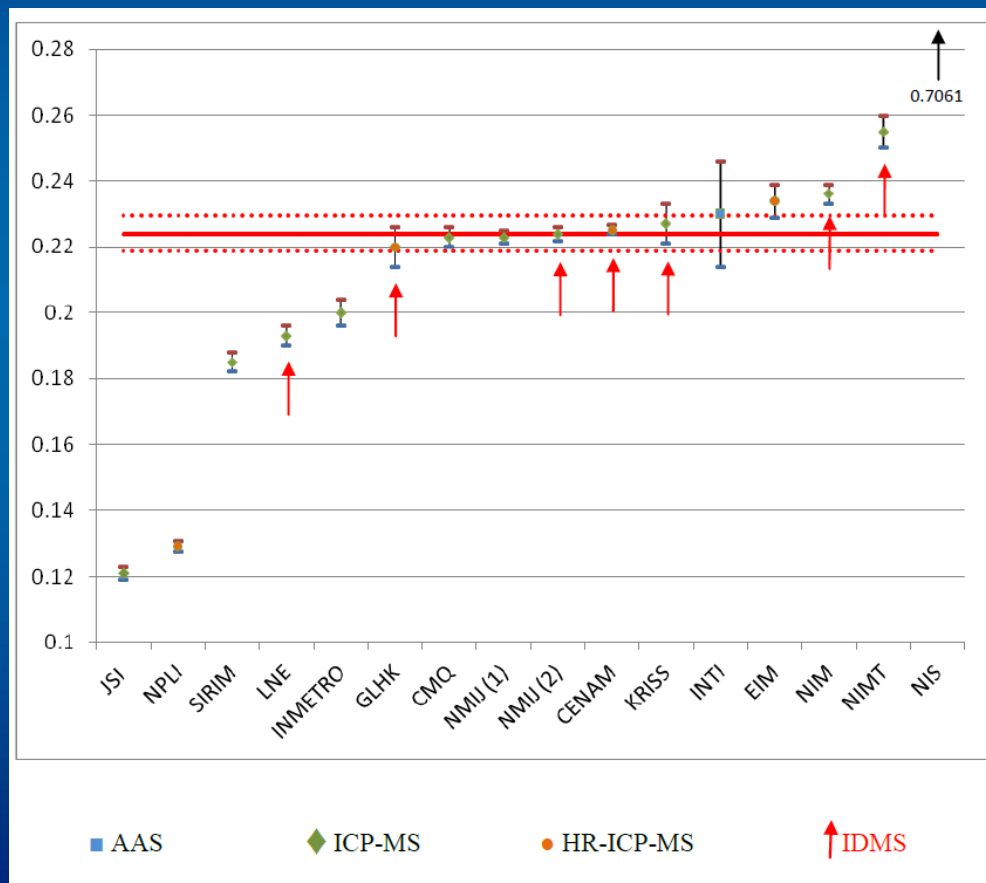
Σύγκριση AFRIMETS.QM-K27: Αιθανόλη σε νερό (2011)





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

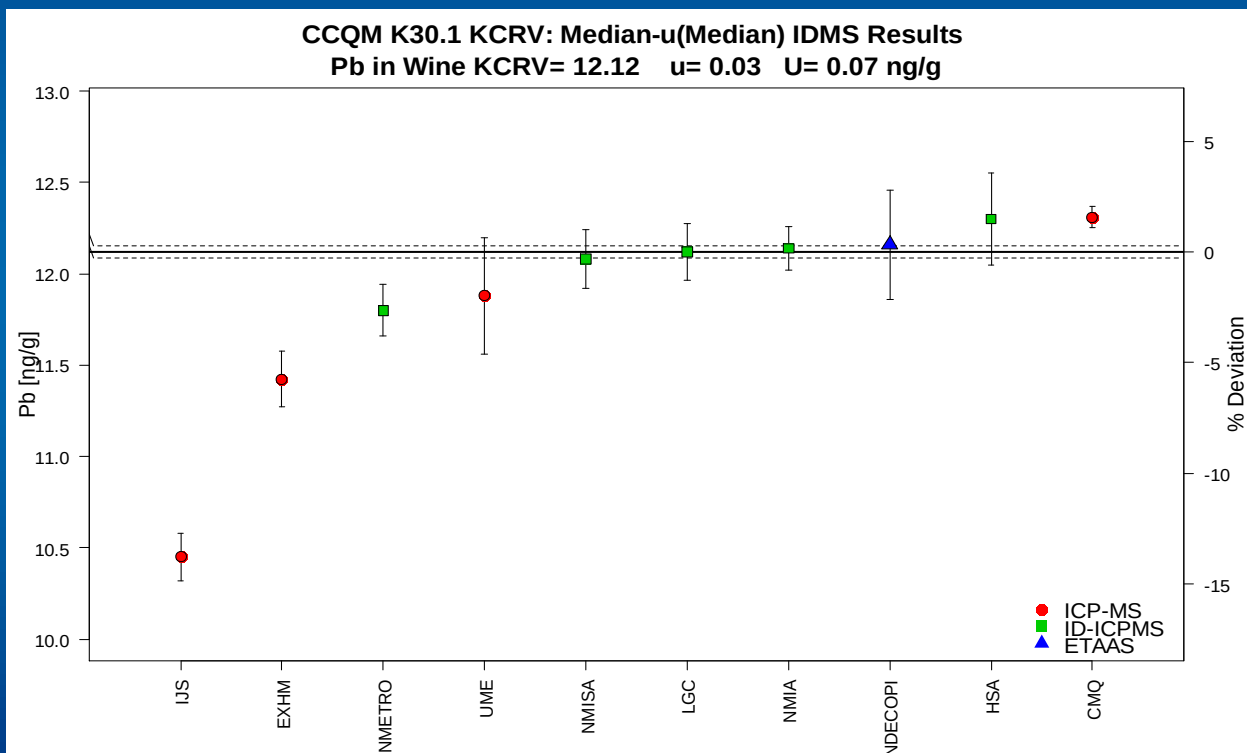
Σύγκριση APMP.QM-S5 (2012): Cd σε ιχθυρά





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

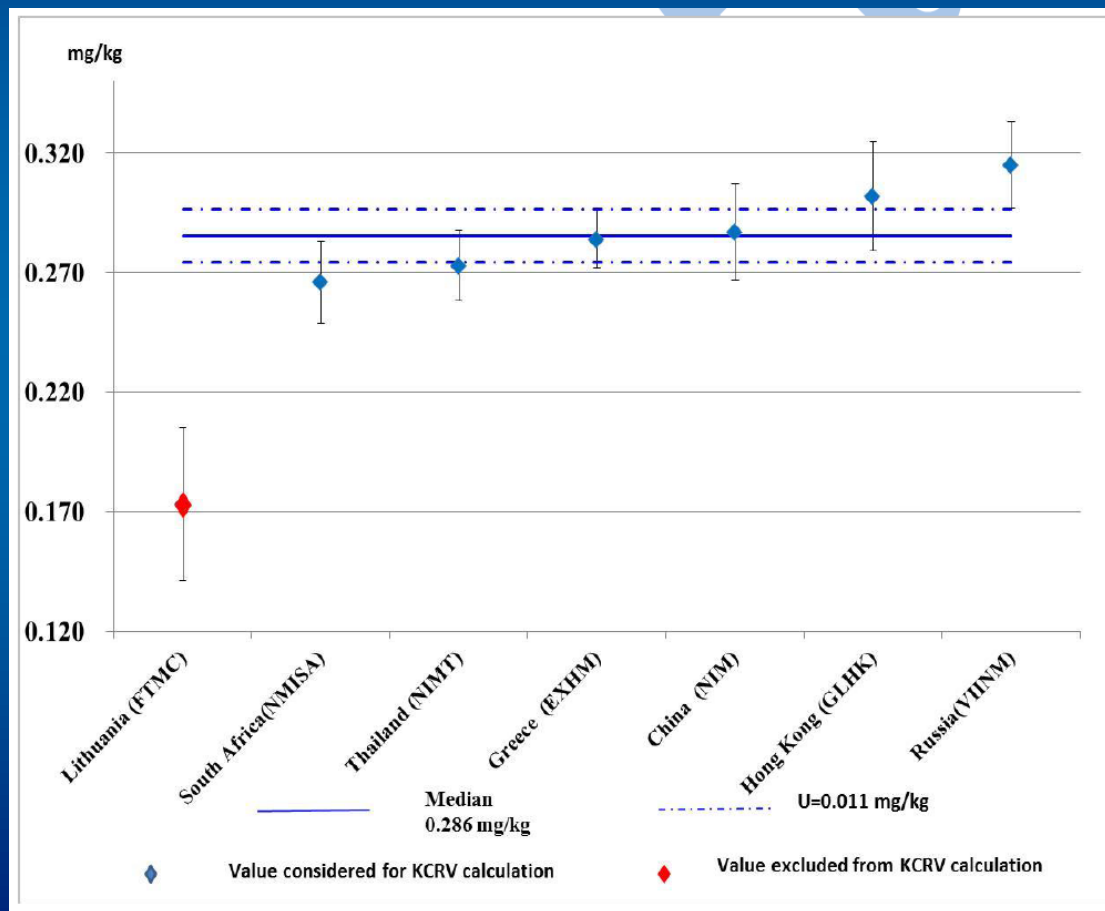
Σύγκριση CCQM.K30.1 (2012): Pb σε κρασί





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

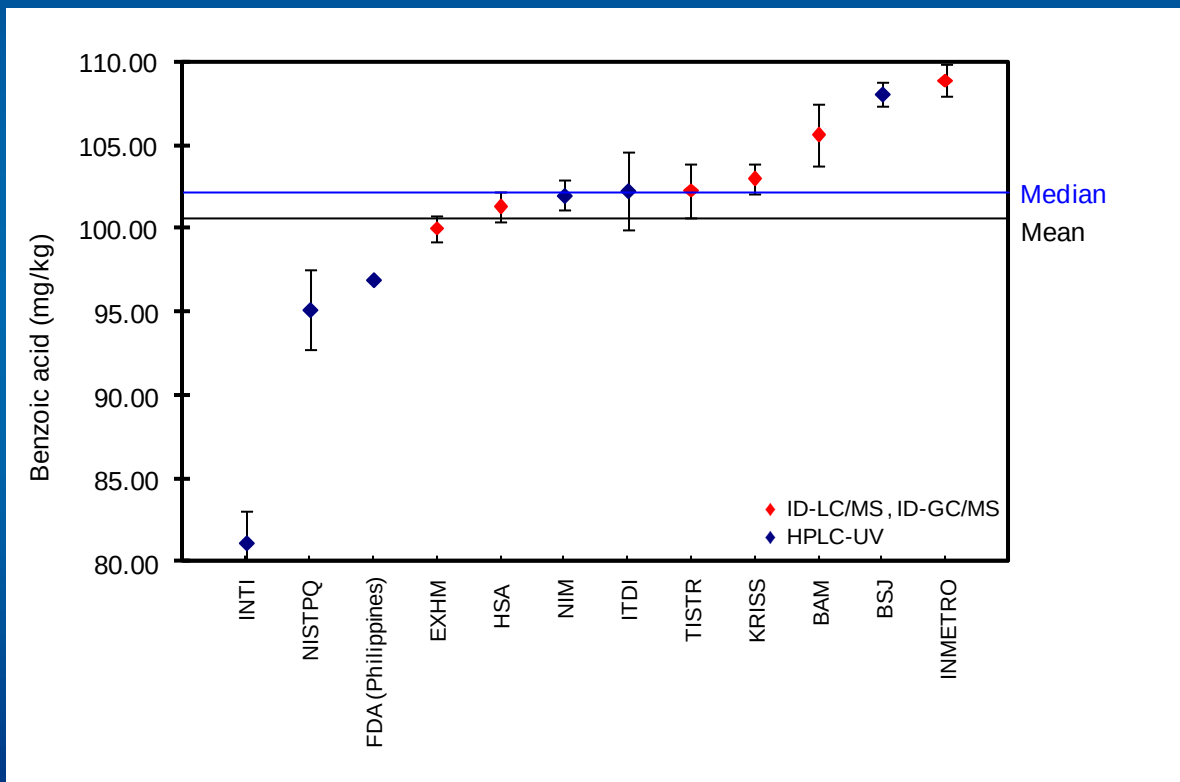
Σύγκριση CCQM.K103 (2013): Μελαμίνη σε σκόνη γάλακτος





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

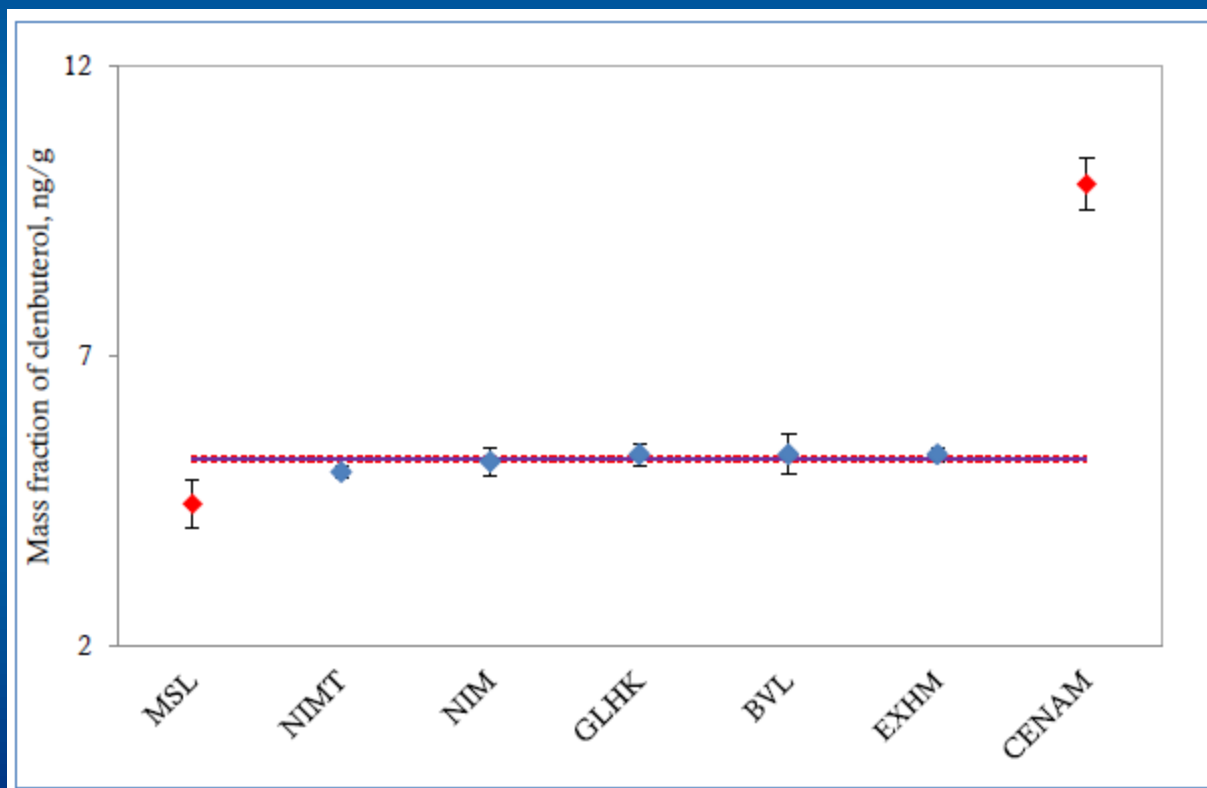
Σύγκριση APMP.QM-P23 (2013): βενζοϊκό οξύ σε χυμό





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

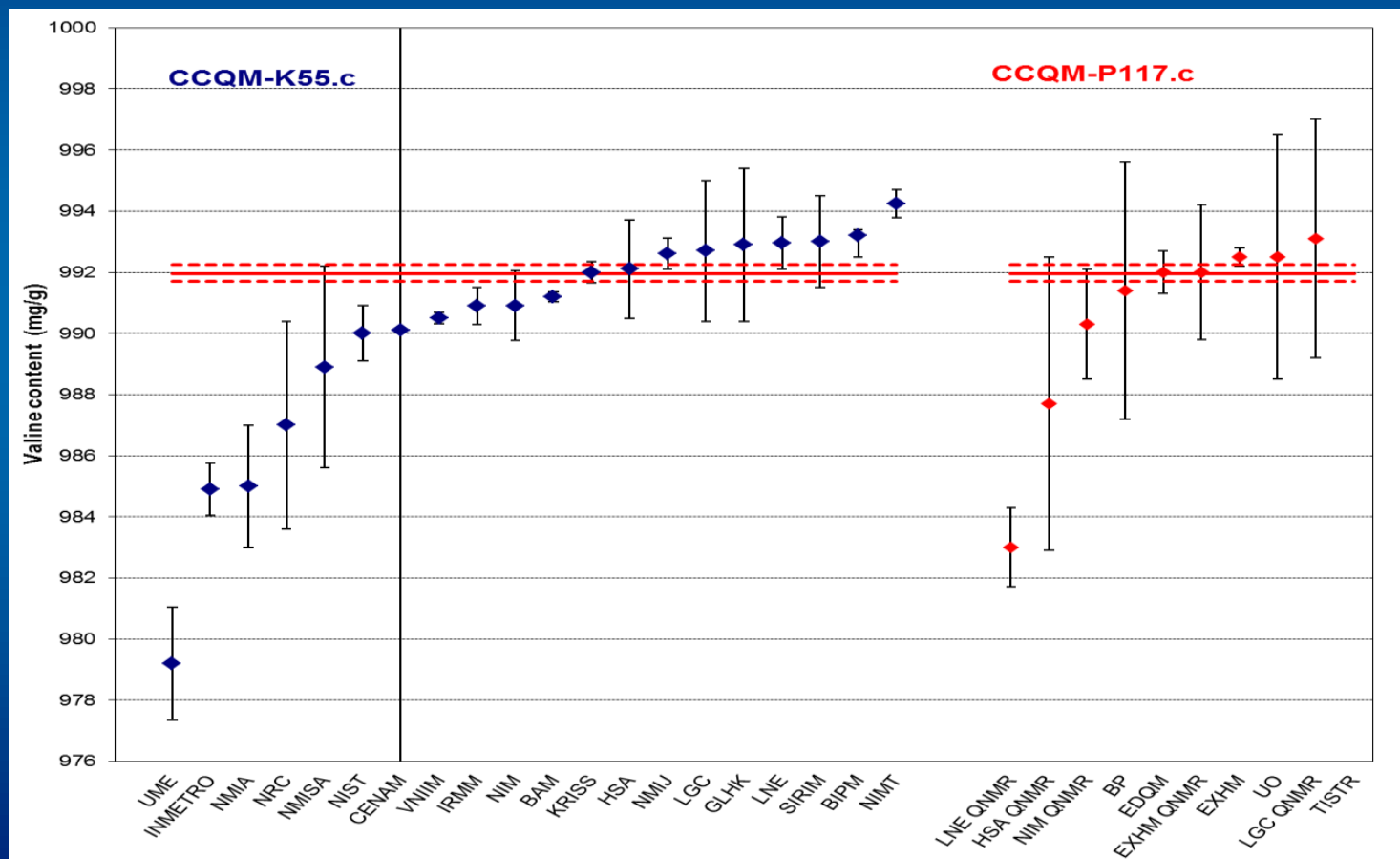
Σύγκριση ARMP.QM-S6 (2013): Κλενβουτερόλη σε κρέας





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

Σύγκριση CCQM-P117.c (2013): καθαρότητα της βαλίνης





Συμμετοχή σε συγκρίσεις - κλειδιά (key comparisons)

Σύγκριση CCQM-K104 (2013): καθαρότητα της αβερμεκτίνης

Σύγκριση CCQM-K106 (2013): βαρέα μέταλλα σε άλευρα

Σύγκριση CCQM-K107 (2013): μέταλλα σε ορό αίματος

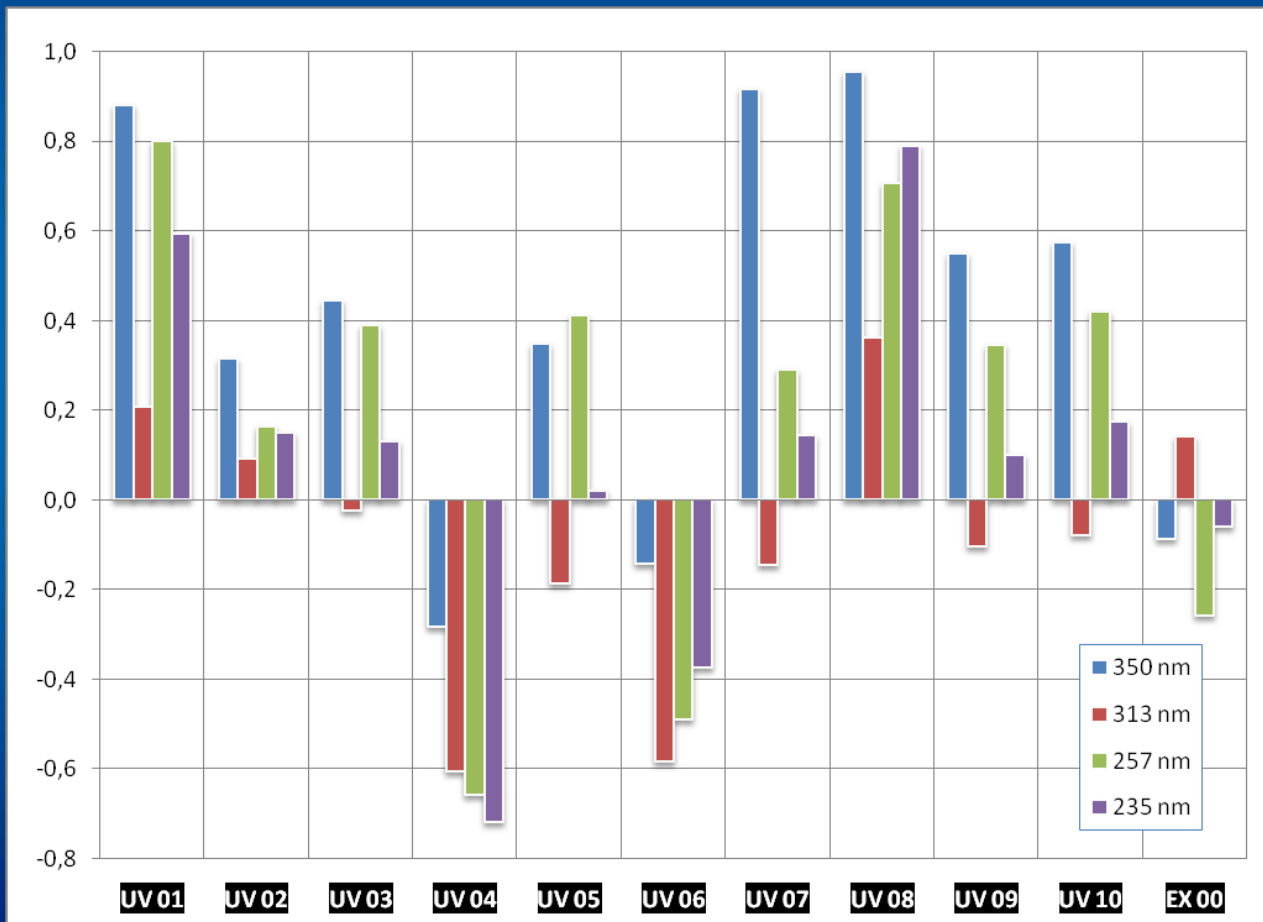
Σύγκριση CCQM-P150 (2014): τεχνική qNMR

αποτελέσματα υπό συζήτηση



Υπηρεσίες διακρίβωσης & μετρολογικής υποστήριξης

Διακρίβωση φασματοφωτομέτρων: πανελλήνια διεργαστηριακή σύγκριση





Υπηρεσίες διακρίβωσης & μετρολογικής υποστήριξης

Διακρίβωση εργαστηριακού εξοπλισμού: Διακρίβωση ζυγών

ΕΧΗΜ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΖΥΓΟΥ αριθμός πιστοποιητικού: M-13-272403-1
κωδικός ζυγού: 27 246 01

επιδόθηκε από:
ΕΧΗΜ/ΓΧ-ΕΙΜ: Εργαστήριο Χημικής Μετρολογίας
Αν. Τσάχα 16
Αμπελόκηποι
115 21 Αθήνα
τηλ.: 210 6479137, fax: 210 6479114
e-mail: metrology@gcsi.gr, website: www.gcsi.gr

Εργαστήριο : Ε' Χημική Υπηρεσία Αθηνών
Τμήμα Α' (Ε.ΧΗ.Μ.)
Διεύθυνση :
Κωδικός ζυγού : 27 246 01
Περιγραφή : Μη αυτόματος ηλεκτρονικός ζυγός
Μέγιστο βάρος : max = 220 g
Υποδιάρθρωση : d = 0,1 mg
Κατασκευαστής : KERN
Τύπος : ABJ 220-4M
Αριθμός σειράς : W80750021
Ημερομηνία διακρίβωσης : 13/12/2013
Ημερομηνία έκδοσης : 16/12/2013
Διαδικασία διακρίβωσης : ΤΑΛ 27 01 5.06 01
Τόπος διακρίβωσης : στο χώρο του εργαστηρίου



Ο Προϊστάμενος
του ΕΧΗΜ/ΓΧ-ΕΙΜ
Δρ. Η. Κανουλίδης

Η Προϊσταμένη
της Ε' Χ.Υ. Αθηνών
Δρ. Ε. Λαμπή

Η αναπαράγωγή του πιστοποιητικού επιτρέπεται μόνο στην πλήρη του μορφή, εκτός αν δοθεί σχετική γραπτή άδεια από το Εργαστήριο Χημικής Μετρολογίας. Πιστοποιητικό διακρίβωσης που δεν φέρουν τη σφραγίδα της Ε' Χημικής Υπηρεσίας Αθηνών και την υπογραφή του Προϊσταμένου του Ε.ΧΗ.Μ. δεν έχουν ισχύ. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατεθεί σε ηλεκτρονική μορφή από Ε.ΧΗ.Μ. για περίοδο τουλάχιστον πέντε ετών. Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο στο ζυγό που διακρίβωθεί.

ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ - Ε' Χ.Υ. Αθηνών
ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ: Πιστοποιητικό διακρίβωσης ζυγού

Σελίδα 1 / 3
ENT 27 01 5.10 01/G2/G27/15-12-2012

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΖΥΓΟΥ αριθμός πιστοποιητικού: M-13-272403-1
κωδικός ζυγού: 27 246 01

ΠΑΡΟΡΦΟΡΙΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

- Κατάσταση του υπό διακρίβωση αντικειμένου
Ο ζυγός κατά τη διακρίβωση ήταν σε καλή κατάσταση.
Μέγιστη δυναμικότητα : 220 g
Ελάχιστη υποδιάρθρωση : 0,0001 g
Συντελεστής θερμοκρασίας ολίσθησης : 2 ppm/°C
Μέγιστη διακύμανση θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου : 5 °C
2. Περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διακρίβωση
Θερμοκρασία : 20,4 ± 0,6 °C
Σχετική Υγρασία : 55,3 ± 3,0 %RH
Ατμοσφαιρική πίεση : 1009,2 ± 1,1 hPa
3. Διαδικασία διακρίβωσης
Η διακρίβωση του ζυγού πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την ΤΑΛ 27 01 5.06 01 του ΕΧΗΜ, η οποία είναι σύμφωνα με την τεχνική οδηγία qf-18, version 3.1 (03/2011) της EURAMET.
4. Αβεβαιότητα
Η διευρυνόμενη αβεβαιότητα που αναφέρεται στο παρόν πιστοποιητικό έχει προσδιοριστεί σύμφωνα με την οδηγία JCGM 100:2008 «Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement».
5. Πρότυπα βάρος - λογαριασμοί
Για τη διακρίβωση του ζυγού χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα βάρος, τα οποία τηρούνται στα εθνικά πρότυπα της Ελλάδας.
1) HÄFNER E2 (1 mg - 2 kg, s/n 1721004) EIM MAS-12-001B

- Σημειώσεις
1) Τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με την κατάσταση και το χρόνο διακρίβωσης του ζυγού. Δεν έχει συνυπολογιστεί συντελεστή τριών μακροπρόθεσμων επιδράσεων στο αντιστοιχεί διακρίβωσης.
2) Οι τιμές των αποκλίσεων των ενδείξεων του ζυγού και των σταθμών αναφοράς δίνονται στα επίπεδα της διακριτής ακρίβειας του ζυγού.
3) Ο ζυγός φέρει αυτοκόλλητο διακρίβωσης στο οποίο αναγράφεται ο αριθμός του πιστοποιητικού και η ημερομηνία διακρίβωσης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

Μέτρηση	Επαναληψιμότητα		Οήση	Εκκεντρότητα	
	Ονομαστική τιμή σταθμών ελέγχου :	200 g	Ονομαστική τιμή σταθμών ελέγχου :	100 g	
1	200,0000 g		Κέντρο	100,0003 g	
2	200,0000 g		Εμπρός αριστερά	99,9999 g	
3	199,9999 g		Πίσω αριστερά	99,9994 g	
4	199,9998 g		Πίσω δεξιά	99,9997 g	
5	200,0000 g		Εμπρός δεξιά	100,0002 g	
6	200,0000 g				
7	199,9999 g		Μέγιστη απόκλιση : $ Δ_{max} _{max}$	0,00090 g	
8	199,9999 g				
9	200,0001 g				
10	200,0000 g				
Τυπική απόκλιση s = 0,00008 g					

ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ - Ε' Χ.Υ. Αθηνών
ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ: Πιστοποιητικό διακρίβωσης ζυγού

Σελίδα 2 / 3
ENT 27 01 5.10 01/G2/G27/15-12-2012

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΖΥΓΟΥ αριθμός πιστοποιητικού: M-13-272403-1
κωδικός ζυγού: 27 246 01

Δοκιμή σφάλματος ενδείξης

Φορτίο (L)	Ένδειξη (I)	Σφάλμα (E)	Συντελεστής κλίσης (k)	Αβεβαιότητα μέτρησης $U_{L,I}$	Σχετική αβεβαιότητα $U_{L,I}$
0,0000 g	0,0000 g	0,00000 g	2,43	0,00023 g	— %
5,0000 g	5,0000 g	-0,00002 g	2,37	0,00023 g	0,00451 %
50,0000 g	50,0001 g	0,00006 g	2,32	0,00023 g	0,00046 %
100,0001 g	100,0001 g	0,00001 g	2,21	0,00024 g	0,00024 %
150,0002 g	150,0002 g	0,00007 g	2,10	0,00027 g	0,00018 %
200,0003 g	200,0003 g	0,00018 g	2,07	0,00029 g	0,00015 %

Δοκιμή σφάλματος ενδείξης με χρήση απόφαση για όλη την κλίμακα ζύγισης

Απόφαση	Φορτίο (L)	Ένδειξη (I)	Σφάλμα (E)	Συντελεστής κλίσης (k)	Αβεβαιότητα μέτρησης $U_{L,I}$	Σχετική αβεβαιότητα $U_{L,I}$
0 g	20,0000 g	20,0001 g	0,00007 g	2,30	0,00024 g	0,0012 %
50 g	20,0000 g	20,0001 g	0,00007 g	2,30	0,00024 g	0,0012 %
100 g	20,0000 g	20,0001 g	0,00007 g	2,30	0,00024 g	0,0012 %
150 g	20,0000 g	20,0001 g	0,00007 g	2,30	0,00024 g	0,0012 %

Προέγγραψη σφάλματος ενδείξης ζυγού κατά τη διακρίβωση του :

Η ακόλουθη εξίσωση παρέχει μια προσέγγιση του σφάλματος του ζυγού (E_{app}) σε συνάρτηση με την ένδειξη του (R).

$$E_{app} \text{ (mg)} = 5,87E-04 \cdot R \text{ (g)}$$

Αβεβαιότητα υπολογισμού σφάλματος ενδείξης ζυγού κατά τη διακρίβωση του :

Η ακόλουθη εξίσωση παρέχει τη διευρυνμένη αβεβαιότητα του σφάλματος του ζυγού ($U(E_{app})$) σε συνάρτηση με την ένδειξη του (R) σε όλη την περιοχή ζύγισης με συντελεστή κλίσης $k = 2$.

$$U(E_{app}) \text{ (mg)} = 1,10E-07 + 9,38E-04 \cdot R \text{ (g)}$$

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ

Χαρακτηριστικά ζυγού :

Ρύθμιση πριν τη διακρίβωση	:	NAI
Μέγιστη διακύμανση θερμοκρασίας στο χώρο ζύγισης	:	5 °C
Συντελεστής θερμοκρασίας ολίσθησης	:	2 ppm/°C
Τρόπος φόρτωσης του ζυγού	:	πάντα στο κέντρο

Η αβεβαιότητα της ένδειξης $U_d(R)$ κατά τη χρήση του ζυγού δίνεται από την εξίσωση :

$$U_d(R) \text{ (mg)} = 0,19 + 6,73E-03 \cdot R \text{ (g)}$$

όπου : $U_d(R)$ = η διευρυνμένη αβεβαιότητα του ζυγού σε mg.

R = η ένδειξη του ζυγού σε g.

- τέλος πιστοποιητικού -

ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ - Ε' Χ.Υ. Αθηνών
ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ: Πιστοποιητικό διακρίβωσης ζυγού

Σελίδα 3 / 3
ENT 27 01 5.10 01/G2/G27/15-12-2012



Διάδοση μετρολογικής γνώσης

Διεξαγωγή σεμιναρίου για την εκπαίδευση στελεχών του σερβικού μετρολογικού ινστιτούτου

Ανάπτυξη ιστοσελίδας στον ιστότοπο του Γ.Χ.Κ.

ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ - Mozilla Firefox

http://www.gcsf.gr/index.asp?id=369

ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΓΕΝΙΚΟ ΧΗΜΕΙΟ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ

Αρχική Σελίδα | Χάρτης του Site | Επικοινωνία | EN

Γενική Διεύθυνση | Διευθύνσεις | Διαπιστευμένα Εργαστήρια | Χημική Μετρολογία | Διεργαστηριακά Σχήματα | Συμμετοχή σε Προγράμματα

Ανώτατο Χημικό Συμβούλιο | Ανώτατη Επιτροπή Τελωνειακών Αμφισβητήσεων | Νέα | Αναζήτηση

Χημική Μετρολογία

Ε' Χημική Υπηρεσία Αθηνών

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η Ε' Χημική Υπηρεσία Αθηνών είναι η νεότερη υπηρεσία του ΓΧΚ. Ιδρύθηκε το 2005 (άρθρο 51§5, Ν. 3427/2005), σχεδιάστηκε και εξοπλήστηκε το διάστημα 2006-2008, στελεχώθηκε το Μάιο του 2009 και διαρθρώθηκε σε δύο τμήματα. Το Α' Τμήμα αποτελεί το Εθνικό Εργαστήριο Χημικής Μετρολογίας (ΕΧΗΜ/ΓΧΚ-ΕΙΜ). Χρηματοδοτήθηκε από το Γ' Κοινωνικό Πλαίσιο Στήριξης στα πλαίσια του Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα» και εκπροσωπεί τη χώρα σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο σε ό,τι αφορά στη χημική μετρολογία. Στις κύριες αρμοδιότητές του συγκαταλέγονται η διάδοση της μετρολογικής γνώσης και επιστήμης, η υλοποίηση των σχετικών διαδικασιών για τη διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας στη χημική ανάλυση, η παραγωγή και η διανομή υλικών αναφοράς, η εκπαίδευση, η ανάπτυξη ικανοτήτων μέτρησης και βαθμονόμησης, όπως προκύπτει από τις απαιτήσεις της Συνθήκης Αμοιβαίας Αναγνώρισης (MRA - Mutual Recognition Arrangement) της Διεθνούς Επιτροπής Μέτρων και Στάθμων (CIPM - Comité International des Poids et Mesures) και της EURAMET (European Association of Metrology Institutes).

Ολοκληρώθηκε



Δράση στα διεθνή μετρολογικά fora

- συμμετοχή στις ομάδες εργασίας της CCQM (OA, IA, EA, GA)
- αίτηση για συμμετοχή στην επιτροπή της CCQM ως πλήρες μέλος
- ενεργός παρουσία σε συνέδρια και ημερίδες με εργασίες
- συνεργασία με μετρολογικά ινστιτούτα με στόχο τη συμμετοχή στο EMPiR (INRIM, IRMM)
- συνεργασία με Α.Ε.Ι και ερευνητικά ιδρύματα (ΕΚΤΠΑ-ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος)



Υποστήριξη επιχειρησιακών αναγκών του Γ.Χ.Κ.

ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ και ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

- απαγορευμένων χρωστικών (Δ' Αθηνών)
- BITREX και MEK σε αιθανόλη
- αρωματικών αμινών σε FCM (Δ' Αθηνών)
- μελαμίνης σε τρόφιμα
- ακρυλαμιδίου σε τρόφιμα



Χημική Υπηρεσία Μετρολογίας – Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας

E.XH.M.

ISO/IEC 17025:2005

- ευέλικτο πεδίο
- προσδιορισμός οργανικών ενώσεων και στοιχείων με τεχνικές φασματομετρίας μαζών με έμφαση σε εφαρμογές ισοτοπικής αραίωσης

ISO Guide 34 (υπό διαπίστευση)

- ανάπτυξη και διάθεση πιστοποιημένων υλικών αναφοράς

S.CHE.M.A.

ISO/IEC 17043:2010

- διεξαγωγή διεργαστηριακών συγκρίσεων σε:

τρόφιμα

ποτά

περιβαλλοντικά δείγματα

βιομηχανικά προϊόντα

διαπίστευση (Ε.ΣΥ.Δ.) – διεθνής αναγνώριση (TC-Q EURAMET)



Ε.ΧΗ.Μ.: Στόχοι για το 2015

- συμμετοχή σε συγκρίσεις-κλειδιά (ΡΑΗs, βιοδραστικές ουσίες)
- επικέντρωση στους τομείς:
 - ❖ προστασία του καταναλωτή
 - ❖ περιβάλλον
 - ❖ υγεία
- διαπίστευση του Ε.ΧΗ.Μ. κατά ISO Guide 34
- European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR)
- ανάπτυξη του πεδίου διαπίστευσης σε νέες αναλύσεις (ρυπαντές σε τρόφιμα)

