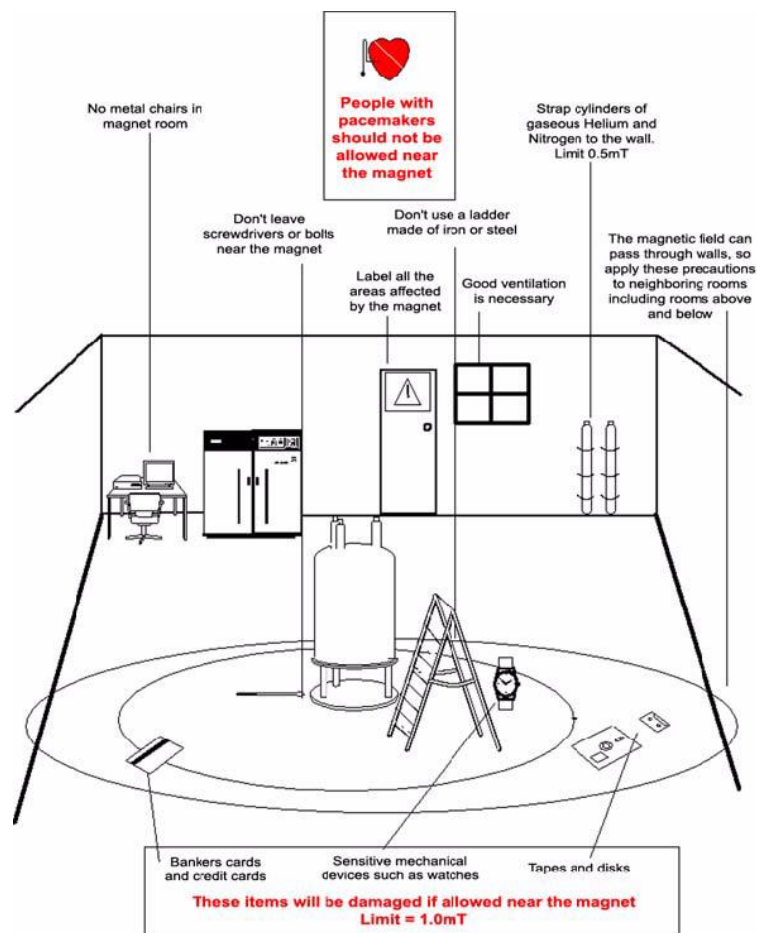


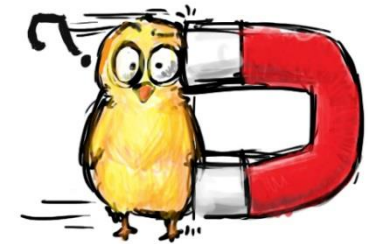
Safety in NMR room

Dr. E. Manolopoulou, NMR, Lab, Dept of Chemistry, Univ. of Crete, March 2019



Μαγνητικά πεδία

- Το μαγνητικό πεδίο ενός μαγνήτη NMR είναι περίπου 1 εκατομμύριο φορές τόσο έντονο όσο το γήινο μαγνητικό πεδίο.
- Η ισχύς του μαγνήτη είναι 7.1 – 14.2 Tesla για NMR (300 – 600 MHz).
- Οι μαγνήτες ασκούν εξαιρετικά ισχυρές ελκτικές δυνάμεις σε φερρομαγνητικά αντικείμενα
- Μικρά μεταλλικά αντικείμενα (ψαλίδια, κατσαβίδια, κλειδιά κλπ) μετατρέπονται σε βλήματα που κινούνται προς το μαγνήτη με μεγάλη ταχύτητα
- Προσωπικά αντικείμενα όπως σκουλαρίκια, βραχιόλια, τσιμπιδάκια, είδη υπόδησης, μπορεί να περιέχουν φερρομαγνητικά υλικά
- Κινητά τηλέφωνα, ρολόγια, μαγνητικοί δίσκοι, ηλεκτρονικές συσκευές θα καταστραφούν από το ισχυρό πεδίο των μαγνητών
- Οι τραπεζικές κάρτες απομαγνητίζονται όταν βρεθούν κοντά στο πεδίο των μαγνητών
- Καρδιακοί βηματοδότες και άλλα ιατρικά εμφυτεύματα επηρεάζονται από μαγνητικά πεδία, ενώ κάποια εμφυτεύματα πιθανώς περιέχουν φερρομαγνητικά υλικά και έλκονται από το μαγνήτη



Ηλεκτρικοί κίνδυνοι

- Στα φασματόμετρα υπάρχουν υψηλές τάσεις.
- Όλες οι εργασίες συντήρησης του εξοπλισμού του φασματομέτρου θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Μην ρυθμίζετε ή αγγίζετε την καλωδίωση RF καθώς όταν τρέχει ένα πείραμα αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρό τραυματισμό.

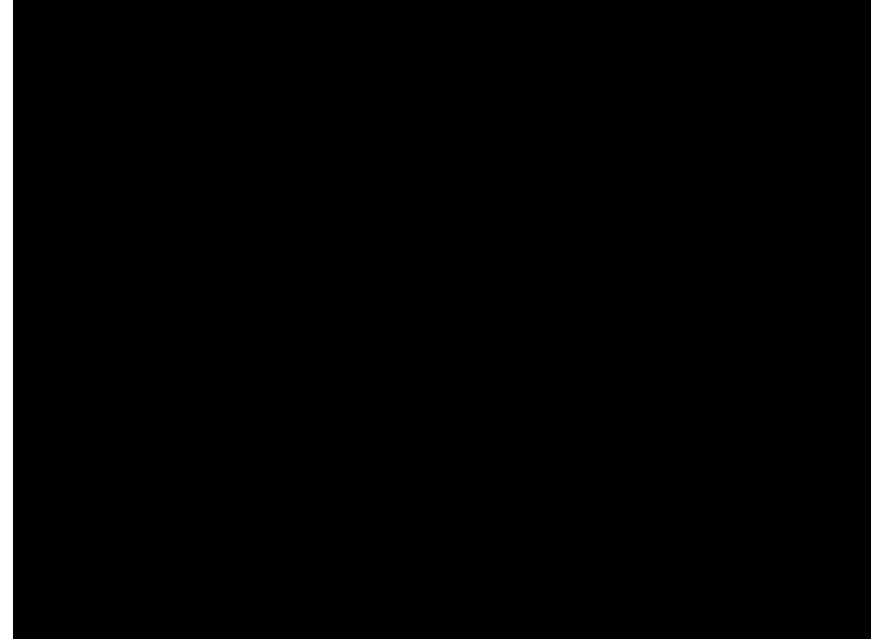
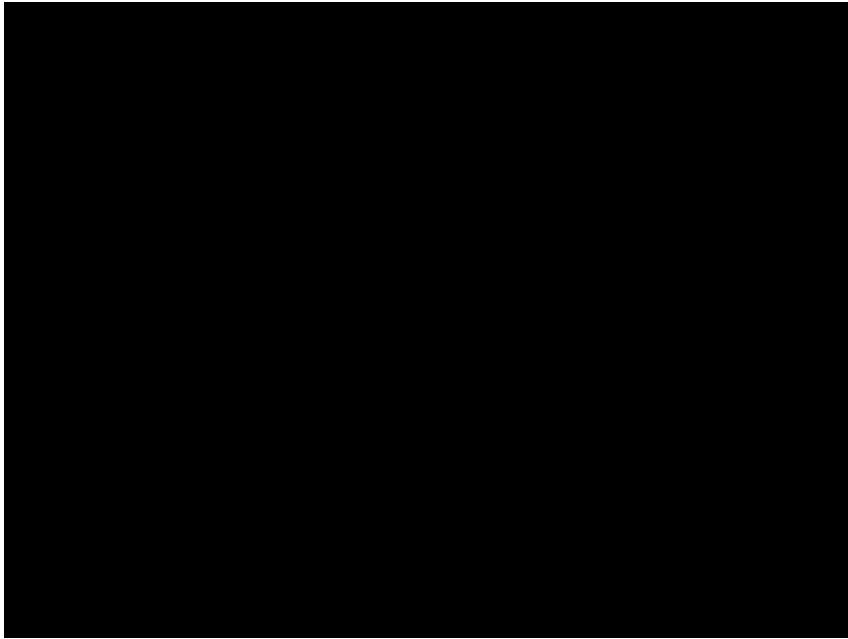


Κρυογενικοί κίνδυνοι

- Οι μαγνήτες των φασματομέτρων NMR περιέχουν μεγάλες ποσότητες υγρού αζώτου (-196 °C), και υγρού ηλίου (-269 °C), τα οποία μπορούν να προκαλέσουν ασφυξία και σοβαρά εγκαύματα
- Χρησιμοποιείτε πάντα προστασία ματιών και προσώπου όταν μεταφέρετε υγρό άζωτο υπό πίεση (όπως κατά την πλήρωση του μαγνήτη).
- Χρήση ειδικών γαντιών με αντοχή σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες
- Φοράτε πάντα κλειστά παπούτσια για αποφυγή πιτσιλίσματος ή διαρροής



Ισχύς μαγνητικού πεδίου και αποφόρτιση ενός μαγνήτη



- Κατά τη διάρκεια ενός quench (απότομη αποφόρτιση του μαγνήτη) υγρό άζωτο και ήλιο εξατμίζονται ταχύτατα, εκτοπίζουν το οξυγόνο από την Αίθουσα NMR και μπορεί να οδηγήσουν σε ασφυξία



Αίθουσα NMR

Μέτρα προστασίας- Κανόνες

- Μην φέρετε οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο σε απόσταση μικρότερη των τριών (2) μέτρων από το μαγνήτη
- Υποθέστε ότι όλα τα μεταλλικά αντικείμενα είναι φερομαγνητικά
- Προσοχή στο ρουχισμό σας (μεταλλικές ζώνες, ρολόγια, σκουλαρίκια, τσιμπιδάκια κλπ απαγορεύονται)
- Μη φέρετε σε καμία περίπτωση φιάλες/κυλίνδρους αερίου υπό πίεση στην αίθουσα που υπάρχουν οι μαγνήτες NMR
- Άτομα με εμφυτεύματα ή βηματοδότες πρέπει να παραμένουν έξω από την Αίθουσα NMR
- Αν παρατηρήσετε απότομη διαφυγή αερίου από τον μαγνήτη NMR, (και δεν γίνεται πλήρωση κρυογονικών από τον υπεύθυνο) βγείτε από την αίθουσα NMR αμέσως και ειδοποιείτε τον υπεύθυνο



Βιβλιογραφία

Hill R. H., Finster D. C. *Laboratory Safety for Chemistry Students*, 1st ed.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, 2010.

Εργαστηριακή και Χημική Ασφάλεια (ΧΗΜ-510)

[www.uleth.ca/artsci/magnetic-resonance/sites/magnetic.../1D TrainingManual](http://www.uleth.ca/artsci/magnetic-resonance/sites/magnetic.../1D%20TrainingManual)

Introduction to NMR Methods User Manual.TopSpin 3.x , Bruker