



σχολήχημικώνμηχανικών
εθνικόμετσόβιοπολυτεχνείο

che



<http://www.chemeng.ntua.gr>



1836

Ιδρύεται το “Σχολείο των Τεχνών”



1873 Εγκατάσταση στην Πατησίων
Μετονομασία σε “Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο”

1917

Ιδρύεται η Ανωτάτη Σχολή Χημικών Μηχανικών

1975

Σχολή Χημικών Μηχανικών Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών



1982

Καταργούνται οι έδρες - Δημιουργούνται Τομείς
Μετονομασία σε Τμήμα Χημικών Μηχανικών

1990

Μετακόμιση στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

2002

Μετονομασία



σχολήχημικώνμηχανικών

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

1^ο Εξ. Χημ. Μηχ.

Διδασκαλία: 3 ώρες/εβδομάδα

Εργαστήριο : 5 ώρες/εβδομάδα

Μάθημα:

Δευτέρα 11:45 – 14:30 ΣΤΟ Αμφ 2.

Εργαστήριο:

Δευτέρα 8:45 – 11:30 & Τρίτη 11:45 – 13:30

Τμήμα 1: Α-Λ

Η Σχολή

Προσωπικό

Σπουδές

Έρευνα

Ανακοινώσεις



» Προσωπικό » Πληροφορίες

Γλυκερία Κακάλη

Καθηγήτρια

Κοσμήτορας της Σχολής

Σχολή Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Τομέας Χημικών Επιστημών



Πληροφορίες

Έρευνα

Μαθήματα

Γραφείο: Α.206

Τηλέφωνο: +30210772 3270

Fax: +30210772 3188

E-Mail: kakali@central.ntua.gr

Βιογραφικό: 



» Προσωπικό » Πληροφορίες

Κωνσταντίνος Κορδάτος

Καθηγητής

Σχολή Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Τομέας Χημικών Επιστημών



Πληροφορίες

Μαθήματα

Γραφείο: Β1.105

Τηλέφωνο: +30210772 3100

E-Mail: kordatos@central.ntua.gr

Βιογραφικό: 

Θεωρία (3h/εβδ)

Εργαστήριο (5h/εβδ)

*Παραδόσεις
Ασκήσεις
Σύγγραμμα
Τράπεζα θεμάτων*

*Υποχρεωτική παρουσία
Ενημερώσεις
Εργαστηριακός Οδηγός*

Εξετάσεις

**τελικός
βαθμός
50%-50%**

*Εκθέσεις
Αξιολόγηση*

Απαραίτητη προϋπόθεση:

Γραπτό ≥ 5 + Επιτυχής ολοκλήρωση Εργαστηρίου

ΥΛΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

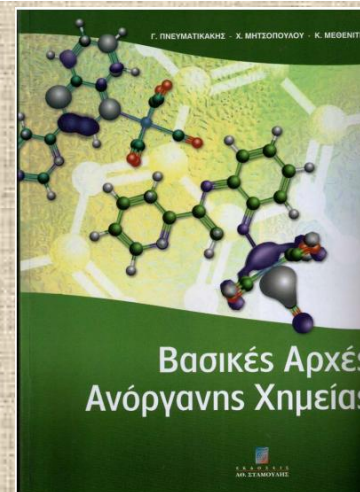
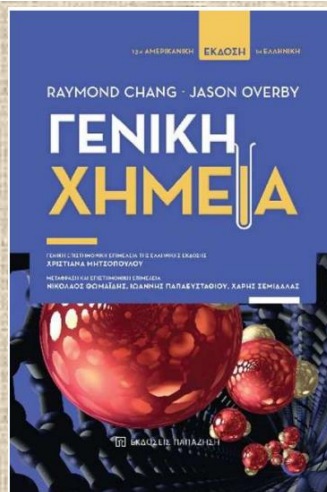
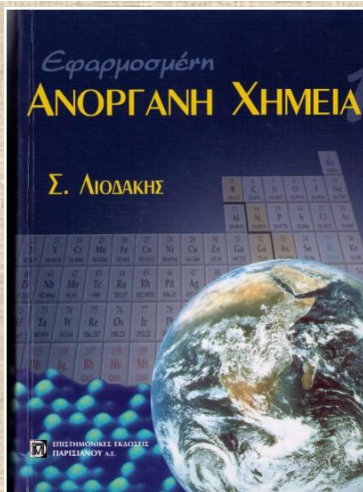
1. Η ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ
2. Η ΚΥΜΑΤΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ - ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ
3. ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
4. ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ
 - *ΙΟΝΤΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ*
 - *ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΟΥ ΔΕΣΜΟΥ*
 - *ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΟ ΔΕΣΜΟ - ΘΕΩΡΙΑ ΔΕΣΜΟΥ ΣΘΕΝΟΥΣ - ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΤΡΟΧΙΑΚΩΝ*
 - *ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ*
5. ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ
6. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

❖ *Σύγγραμμα - Εύδοξος*

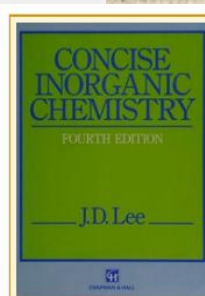
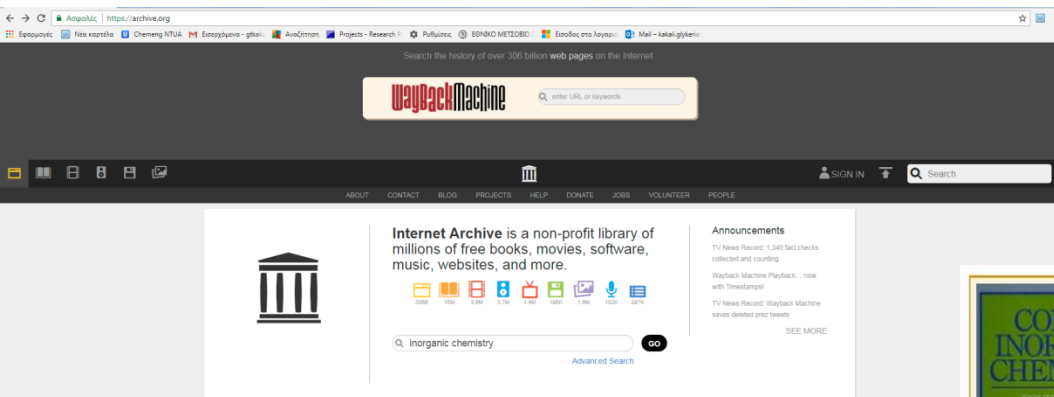
❖ *Τράπεζα θεμάτων στη Γενική Ανόργανη Χημεία, Στέλιος Λιοδάκης*

<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/1241>

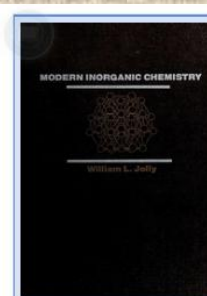
ΕΥΔΟΞΟΣ – Συγγράμματα



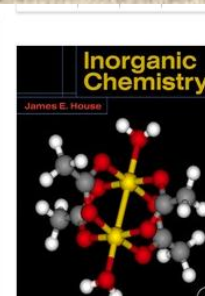
<https://archive.org/>



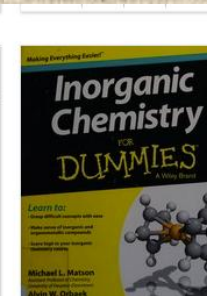
Concise inorganic chemistry
by Lee, J. D. (John David), 1931-



Modern inorganic chemistry
by Jolly, William L.



Inorganic Chemistry
by James E. House



Inorganic chemistry for dummies
by Matson, Michael L., author



<https://mathesis.cup.gr/>



Στέφανος Τραχανάς

ΙΤΕ - Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΦΥΣ1.1 Εισαγωγή στην
Κβαντική Φυσική 1: Οι βασικές
αρχές (Ε)

Έναρξη: 2/10/2017



Στέφανος Τραχανάς

ΙΤΕ - Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΦΥΣ1.2 Εισαγωγή στην
Κβαντική Φυσική 2: Οι βασικές
εφαρμογές (Ε)

Έναρξη: 13/11/2017



Στέφανος Τραχανάς

ΙΤΕ - Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΦΥΣ3.1 Εφαρμοσμένη
Κβαντομηχανική 1: Άτομα (Ε)

Αυτομελέτη



Στέφανος Τραχανάς

ΙΤΕ - Πανεπιστήμιο Κρήτης

ΦΥΣ3.2 Εφαρμοσμένη
Κβαντομηχανική 2: Μόρια (Ε)

Αυτομελέτη



Μαρία Ευθυμίου

Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΙΣΤ3.1 Παγκόσμια Ιστορία 1: Ο
άνθρωπος απέναντι στη φύση

Αυτομελέτη



Μαρία Ευθυμίου

Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΙΣΤ3.2 Παγκόσμια Ιστορία 2: Ο
άνθρωπος απέναντι στο Θείο

Αυτομελέτη



Μαρία Ευθυμίου

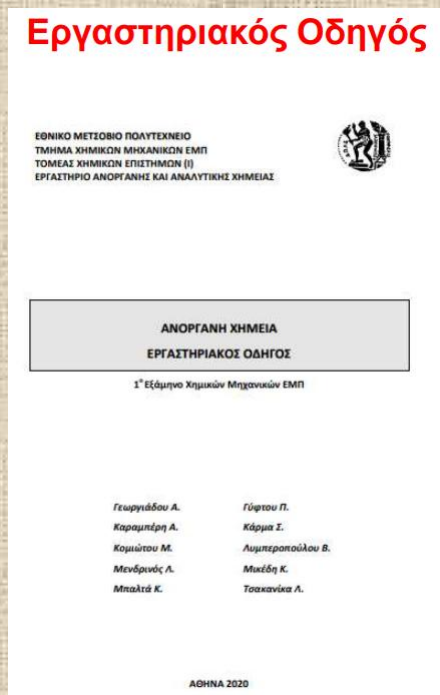
Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΙΣΤ3.3 Παγκόσμια Ιστορία 3: Ο
άνθρωπος απέναντι στον
εαυτό του - Μέρος Α' (Νέο)

Έναρξη: 13/11/2017

Εργαστηριακές ασκήσεις

- ❖ εργαστηριακή προσέγγιση στις βασικές διεργασίες της χημικής μηχανικής
- ❖ εκμάθηση καλών εργαστηριακών πρακτικών
- ❖ τήρηση κανόνων ασφαλείας στο χημικό εργαστήριο



- Μέθοδοι διαχωρισμού και καθαρισμού ουσιών
- Παρασκευή ανόργανων ενώσεων και υλικών
- Χημική Κινητική
- Θερμοχημεία

helios.ntua.gr

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ... Νέα καρτέλα... Εισερχόμενα - gta... Αναζήτηση Projects - Research... Ρυθμίσεις Είσοδος στο λογα...

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Καλώς ήρθατε στο Helios

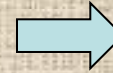
Η εφαρμογή στηρίζεται στο Moodle και καλύπτει όλα τα μαθήματα του ΕΜΠ

Τα μαθήματα του νέου Ακ. Έτους 2022-23 είναι πλέον **ορατά** στους σπουδαστές και διαθέσιμα για **αυτο-εγγραφή**
Για όλα αφορά μαθήματα του προηγούμενου Ακ. Έτους 2021-22 επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <https://helios.ntua.gr/2021-22>
Δείτε Σύντομες Ερωτήσεις στις Οδηγίες για Καθηγητές ή Σπουδαστές και εάν χρειάζεται μπορείτε να επικοινωνήσετε με την τεχνική υποστήριξη.

Αναζήτηση μαθημάτων

Μαθήματα

- Οδηγίες
- Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
- Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών
- Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
- Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
- Σχολή Χημικών Μηχανικών
- Σχολή Ανορύπων και Τοπογράφων Μηχανικών - Μηχανικών Γεωπληροφορικής



Σχολή Χημικών Μηχανικών

Αρχική Μαθήματα Σχολή Χημικών Μηχανικών

Κατηγορίες μαθημάτων: Σχολή Χημικών Μηχανικών

Αναζήτηση μαθημάτων

- 1ο Εξάμηνο ΧΜ
- 2ο Εξάμηνο ΧΜ
- 3ο Εξάμηνο ΧΜ
- 4ο Εξάμηνο ΧΜ
- 5ο Εξάμηνο ΧΜ
- 6ο Εξάμηνο ΧΜ



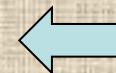
Υλικό Μαθήματος

- Διαλέξεις Μαθήματος Ανόργανης Χημείας
- Σεμινάριο Ασφάλειας & Υγείας

Τράπεζα Θεμάτων στη Γενική Ανόργανη Χημεία

Τράπεζα θεμάτων στη γενική ανόργανη χημεία, Στέλιος Λιοδάκης

<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/1241>



1ο Εξάμηνο ΧΜ

Αρχική Μαθήματα Σχολή Χημικών Μηχανικών

Κατηγορίες μαθημάτων:

Σχολή Χημικών Μηχανικών / 1ο Εξάμηνο ΧΜ

Αναζήτηση μαθημάτων

5122 Ανόργανη Χημεία



Διαλέξεις Μαθήματος Ανόργανης Χημείας

- ΤΜΗΜΑ 1
- ΤΜΗΜΑ 2



νέες ανακοινώσεις

Όλες Εκδηλώσεις Γραμματεία Γενικές Απασχόληση Πρακτική Άσκηση



NEO «Δομή και Καταστάσεις της Ύλης» - 3ο Εξάμηνο

30/09/2018 - Γενικές Ανακοινώσεις



Ανακοινώσεις Αθλητικού Τμήματος ΕΜΠ

28/09/2018 - Ανακοινώσεις Γραμματείας



Προγράμματα Διδασκαλίας Χειμερινών Εξαμήνων Ακαδ. Έτους 2018-2019 (Ορθή Επανάληψη)

28/09/2018 - Ανακοινώσεις Γραμματείας



Σεμινάριο Ασφάλειας και Υγείας για τους πρωτοετείς φοιτητές της Σχολής, Πέμπτη 4/10/2018

28/09/2018 - Εκδηλώσεις



Ενημέρωση για τις εκπαιδευτικές επισκέψεις των πρωτοετών ακαδ. έτους 2018-2019

28/09/2018 - Ανακοινώσεις Γραμματείας

νέες ανακοινώσεις μαθημάτων

ΕΞΑΜΗΝΟ

5

Ενόργανη Χημική Ανάλυση (ΦΜΑ)

01/10/2018 - ΦΑΚΕΛΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΦΜΑ), ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ.

ΕΞΑΜΗΝΟ

5

Μηχανική Φυσικών Διεργασιών I

30/09/2018 - Έναρξη Διαλέξεων και Εργαστηρίων

ΕΞΑΜΗΝΟ

5

Ενόργανη Χημική Ανάλυση (ΦΜΑ)

30/09/2018 - ΘΕΩΡΙΑ - ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΦΜΑ) 2018 2019

ΕΞΑΜΗΝΟ

1

Προγραμματισμός και Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών - Βασικά Εργαλεία Λογισμικού

30/09/2018 - Ανακοίνωση για το 1ο μάθημα της Δευτέρας 1/10/18

ΕΞΑΜΗΝΟ

7

Βιοχημική Μηχανική

28/09/2018 - Έναρξη μαθημάτων

ΕΞΑΜΗΝΟ

9

Σχεδιασμός Βιομηχανικών Τροφίμων - Επεξεργασία και συντήρηση Τροφίμων

28/09/2018 - ΔΕΛΤΙΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018

ΕΞΑΜΗΝΟ

7

Μηχανική Χημικών Διεργασιών II (Σχεδιασμός Χημικών Αντιδραστήρων)

28/09/2018 - Διδασκαλία Μαθήματος Μηχανική Χημικών Διεργασιών II. Ακαδ. Έτος 2018-19

ΕΞΑΜΗΝΟ

1

Ανόργανη Χημεία

28/09/2018 - Εγγραφή στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας 1ου εξαμήνου

<https://www.chemeng.ntua.gr/>



Η Σχολή

Προσωπικό

Σπουδές

Έρευνα

Ανακοινώσεις



Εξάμηνο:

1ο

2ο

3ο

4ο

5ο

6ο

7ο

8ο

9ο

10ο

Μαθήματα 1ου Εξαμήνου

ECTS

Υποχρεωτικά

Προγραμματισμός και Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών - Βασικά Εργαλεία Λογισμικού

6

Ανόργανη Χημεία

8

Τεχνικές Σχεδιάσεις - Χρήση Η/Υ (Διαγράμματα Ροής, CAD/CAM)

3

Φυσική Ι

5

Εισαγωγή στη Χημική Μηχανική

6

Μαθηματικά Ι (Συναρτήσεις μιας Μεταβλητής)

4

Υποχρεωτική Ξένη Γλώσσα

Αγγλικά ή Γαλλικά

Ανόργανη Χημεία

Περιγραφή

Τα βασικά αντικείμενα του μαθήματος είναι: i) η δομή των ατόμων, ii) η περιοδικότητα των φυσικών και χημικών τους ιδιοτήτων, iii) τα είδη των χημικών δεσμών, iv) η δομή και η γεωμετρία των μορίων και v) η σύνδεση της ατομικής/μοριακής δόμησης με την μακροσκοπική συμπεριφορά των υλικών.

Παράλληλα με τη διδασκαλία, το μάθημα περιλαμβάνει και ατομική εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών, η οποία στοχεύει αφενός μεν σε μια πρώτη εργαστηριακή προσέγγιση στις βασικές διεργασίες της χημικής μηχανικής, αφετέρου δε στην εκμάθηση των καλών εργαστηριακών πρακτικών και των κανόνων ασφαλείας στο χημικό εργαστήριο.

Ηλεκτρονική υποβολή εργαστηριακών αναφορών:

<http://weblab.chemeng.ntua.gr/submission/inorgchem.htm>

Εξάμηνο : 1ο

Κωδικός Μαθήματος : 5122

Ιστοσελίδα :

helios ntua

Οι εργαστηριακές αναφορές υποβάλλονται **αποκλειστικά**
ηλεκτρονικά στην ακόλουθη διεύθυνση:

<http://weblab.chemeng.ntua.gr/submission/inorgchem.htm>

Επιλέξτε τον υπεύθυνο της εργαστηριακής σας άσκησης

☒	Αλτζουμάλης Αλέξανδρος, ΕΔΙΠ
☐	Γεωργιάδη Αναστασία, ΕΔΙΠ
☐	Γύφτου Πηνελόπη, ΕΔΙΠ
☐	Κακάλη Γλυκερία, Καθηγήτρια
☐	Καραμπέρη Αλεξία, ΕΔΙΠ
☐	Κάρμα Σοφία, ΕΔΙΠ
☐	Κορδάτος Κωνσταντίνος, Αναπλ. Καθηγητής
☐	Λυμπεροπούλου Θεοπίστη, ΕΔΙΠ
☐	Μενδρινός Αεωνίδας, ΕΔΙΠ
☐	Μικέση Αικατερίνη, ΕΔΙΠ
☐	Μπεαζού-Κατσούνη Μαργαρίτα, Καθηγήτρια
☐	Παπαδά Αθηνά, Καθηγήτρια
☐	Τζαμτζής Νικόλαος, Καθηγητής
☐	Τσακανίκια Λαμπρινή, ΕΔΙΠ
☐	Τσιφλίδης Σωτήρης, Καθηγητής
☐	Τσιόπρας Φώτης, Λέκτορας

Συμπληρώστε τα στοιχεία επικοινωνίας και επιλέξτε το αρχείο της εργασίας σας
(Απαιτείται διαφορετικό όνομα αρχείου σε κάθε νέα υποβολή σας στο παρόν μάθημα)

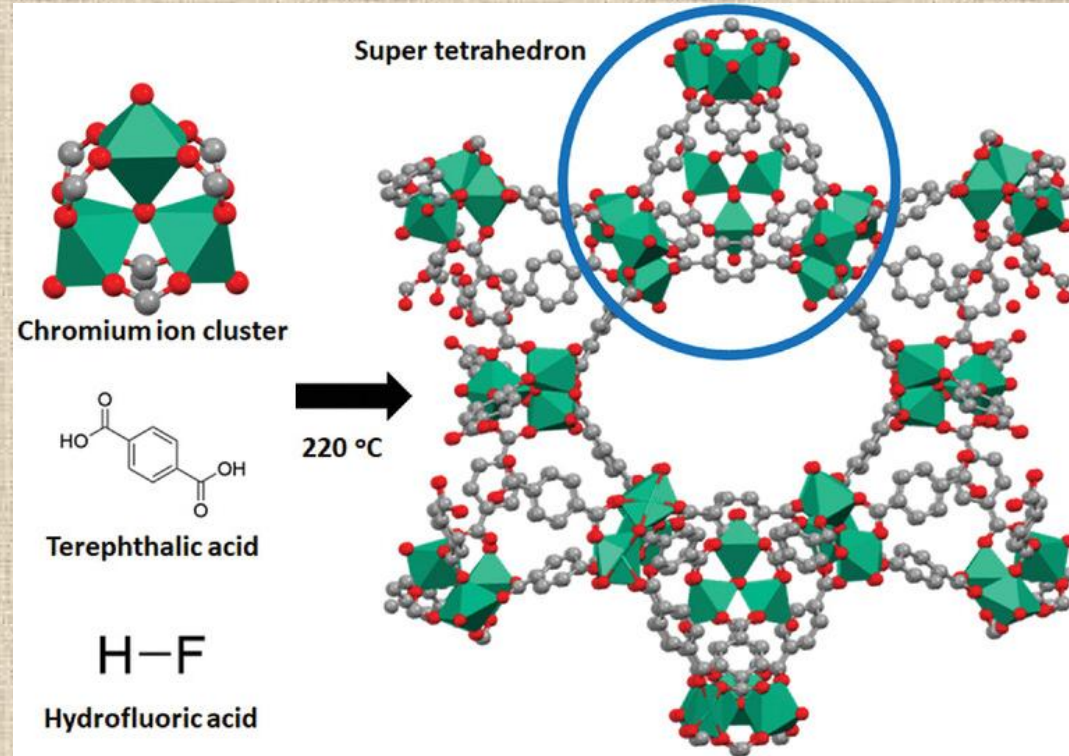
Επώνυμο - Όνομα:	
email:	
Τηλέφωνο:	
Αρχείο τύπου pdf ή doc ή docx (έως 5 MB):	Browse...
Άλλες πληροφορίες (μέχρι 70 χαρακτήρες):	

Συμπληρώστε τις λέξεις στο παράθυρο ασφαλείας (CAPTCHA)



Metal Organic Frameworks - MOFs

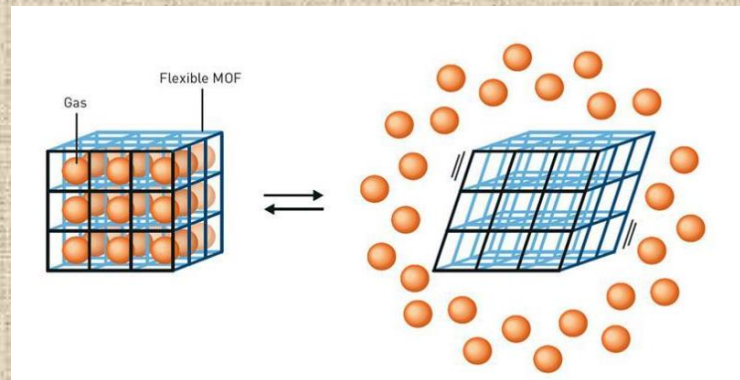
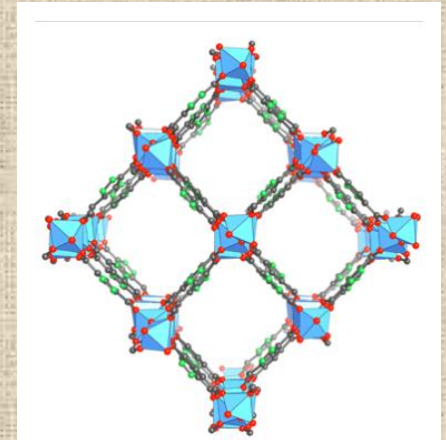
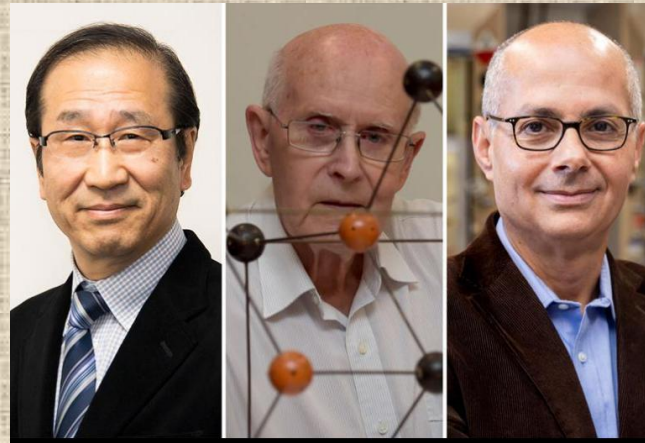
κρυσταλλικά υλικά που αποτελούνται από μεταλλικά ιόντα ή συμπλέγματα συνδεδεμένα με οργανικά μόρια



- ✓ Εξαιρετικά πορώδη υλικά. 1g μπορεί να έχει εσωτερική επιφάνεια όσο 2 γήπεδα football
- ✓ Ευέλικτες δομές.
- ✓ Χρήσεις: αποθήκευση ενέργειας, κατάλυση, διαχωρισμός αερίων, φάρμακα, αισθητήρες

Nobel Χημείας 2025

Susumu Kitagawa, Richard Robson, Omar M. Yaghi



Omar Yaghi

<https://www.youtube.com/watch?v=wC9H9r543xQ>

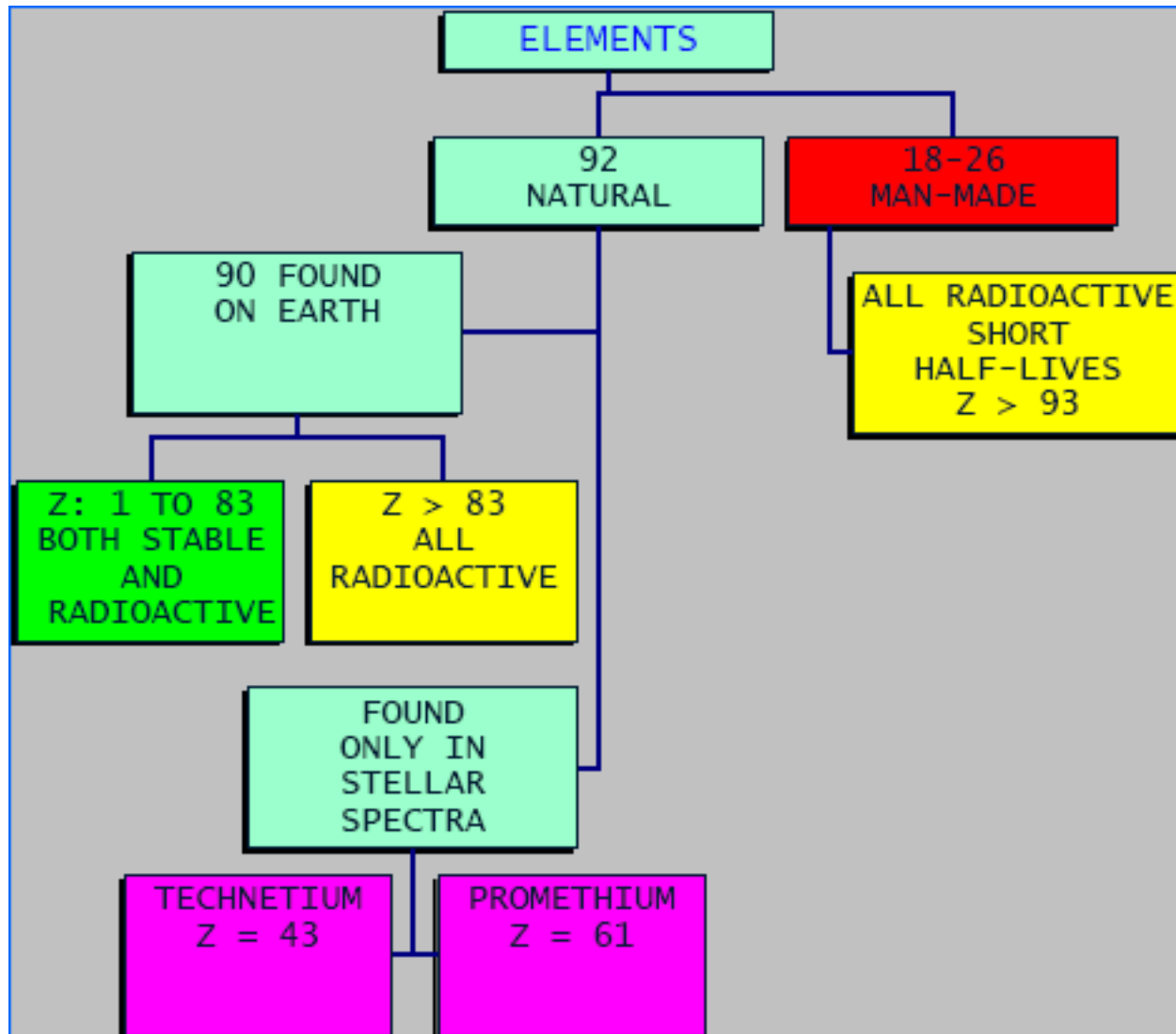
Τι είναι η Χημεία ?

ΧΗΜΕΙΑ είναι η επιστήμη που μελετά:

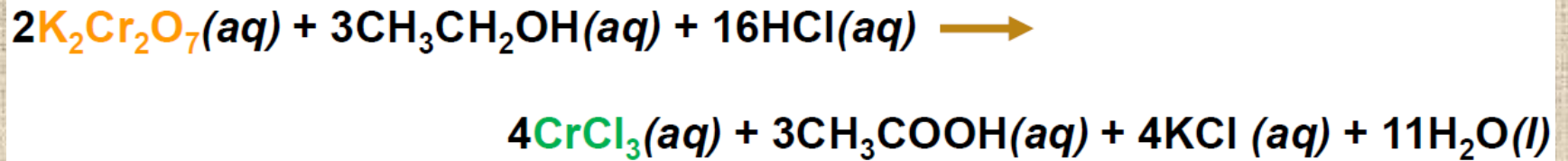
- *τη σύσταση*
- *τη δομή*
- *τις ιδιότητες*
- *τις μεταβολές*

της ύλης

Τα χημικά στοιχεία

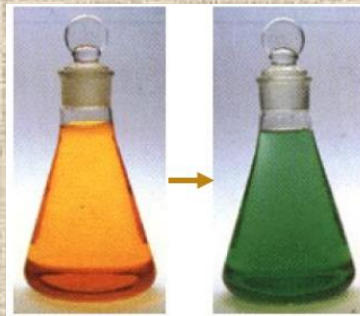


Η Χημεία είναι παντού!



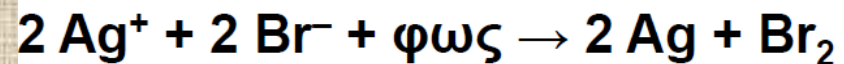
Μέτρηση της συγκέντρωσης της αλκοόλης στο αίμα, συγκρίνοντας το χρώμα της αμπούλας που περιέχει τον αέρα της εκπνοής με ένα δείγμα αναφοράς (χωρίς αλκοόλη).

Η τυχόν ύπαρξη αιθανόλης κατά το αλκοτέστ ανιχνεύεται με την αλλαγή χρώματος από τα **διχρωμικά ιόντα (πορτοκαλί)** σε ιόντα **Cr³⁺(πράσινο)**.

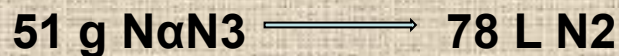
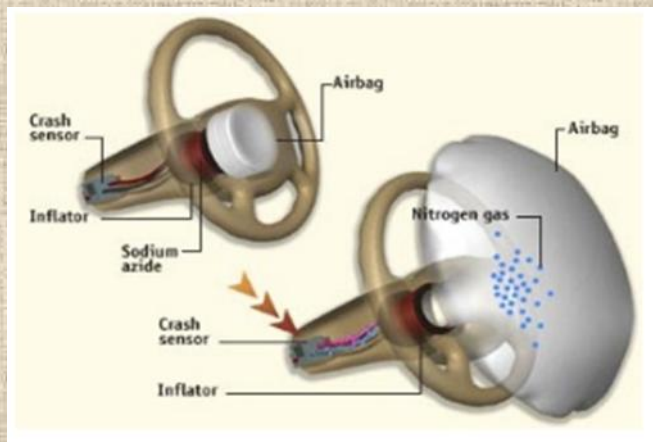


Η Χημεία είναι παντού!

Όταν στο φωτογραφικό φιλμ, το οποίο καλύπτεται από ένα λεπτό υμένιο AgBr , πέσει επάνω του φως, τότε τα Ag^+ ανάγονται προς μεταλλικό Ag με αποτέλεσμα να μαυρίζει το φιλμ στα σημεία που εκτέθηκαν στο φως.



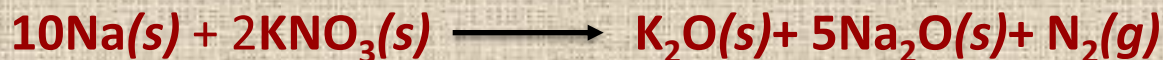
Η Χημεία είναι παντού!



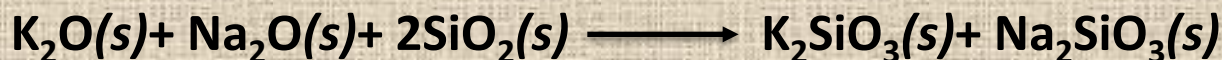
Διάσπαση του αζιδίου του νατρίου και παραγωγή αζώτου:



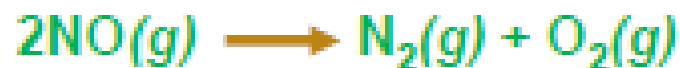
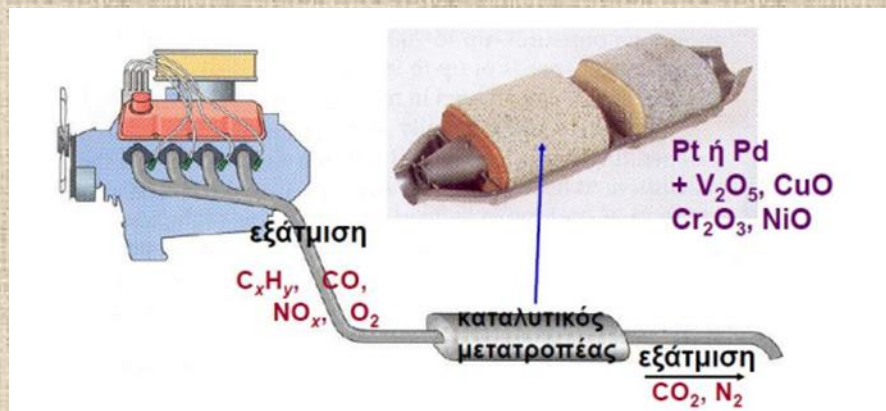
Εξουδετέρωση του επικίνδυνου νατρίου - επιπλέον παραγωγή αζώτου:



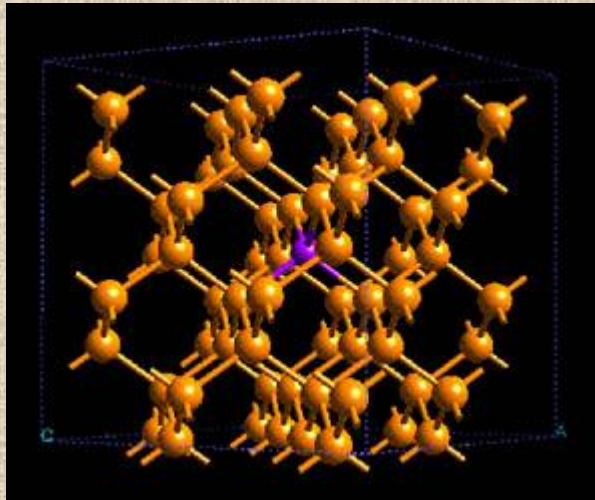
Εξουδετέρωση των εξίσου επικίνδυνων οξειδίων καλίου και νατρίου στα ακίνδυνα πυριτικά άλατα καλίου και νατρίου:



Η Χημεία είναι παντού!



Η Χημεία είναι παντού!



Τι είναι η Χημική Μηχανική ?

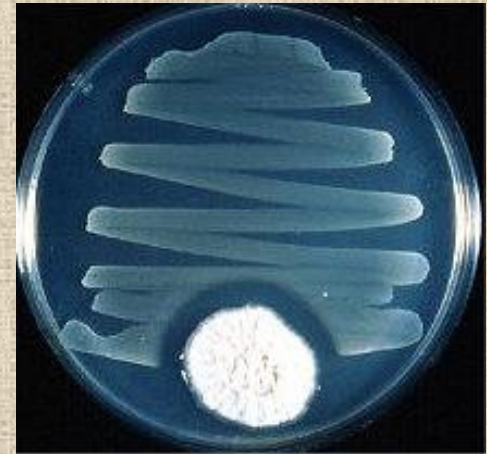
Ο Χημικός Μηχανικός (ή **μηχανικός διεργασιών**) εφαρμόζει τις αρχές των χημικών, φυσικών, μαθηματικών, οικονομικών και τεχνικών επιστημών, σε πεδία που ανάγονται σε διεργασίες ροής των υλικών, **μετασχηματισμού της ύλης** και εγκαταστάσεις διεξαγωγής διεργασιών όπου η ύλη υποβάλλεται σε κατεργασία ή επεξεργασία κατά τον **ωφελιμότερο τρόπο** από κάθε άποψη (τεχνική, οικονομική, κοινωνική).

Η ιστορία της πενικιλίνης

Ο επιστήμονας



Η παρατήρηση



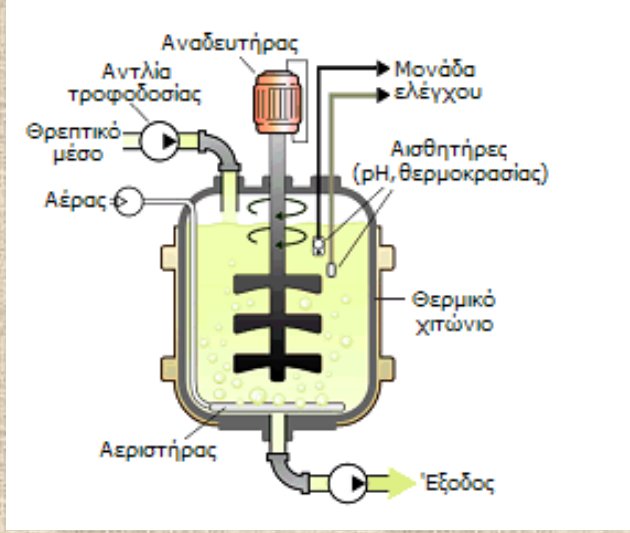
Η εργαστηριακή
σύνθεση



Η υλοποίηση



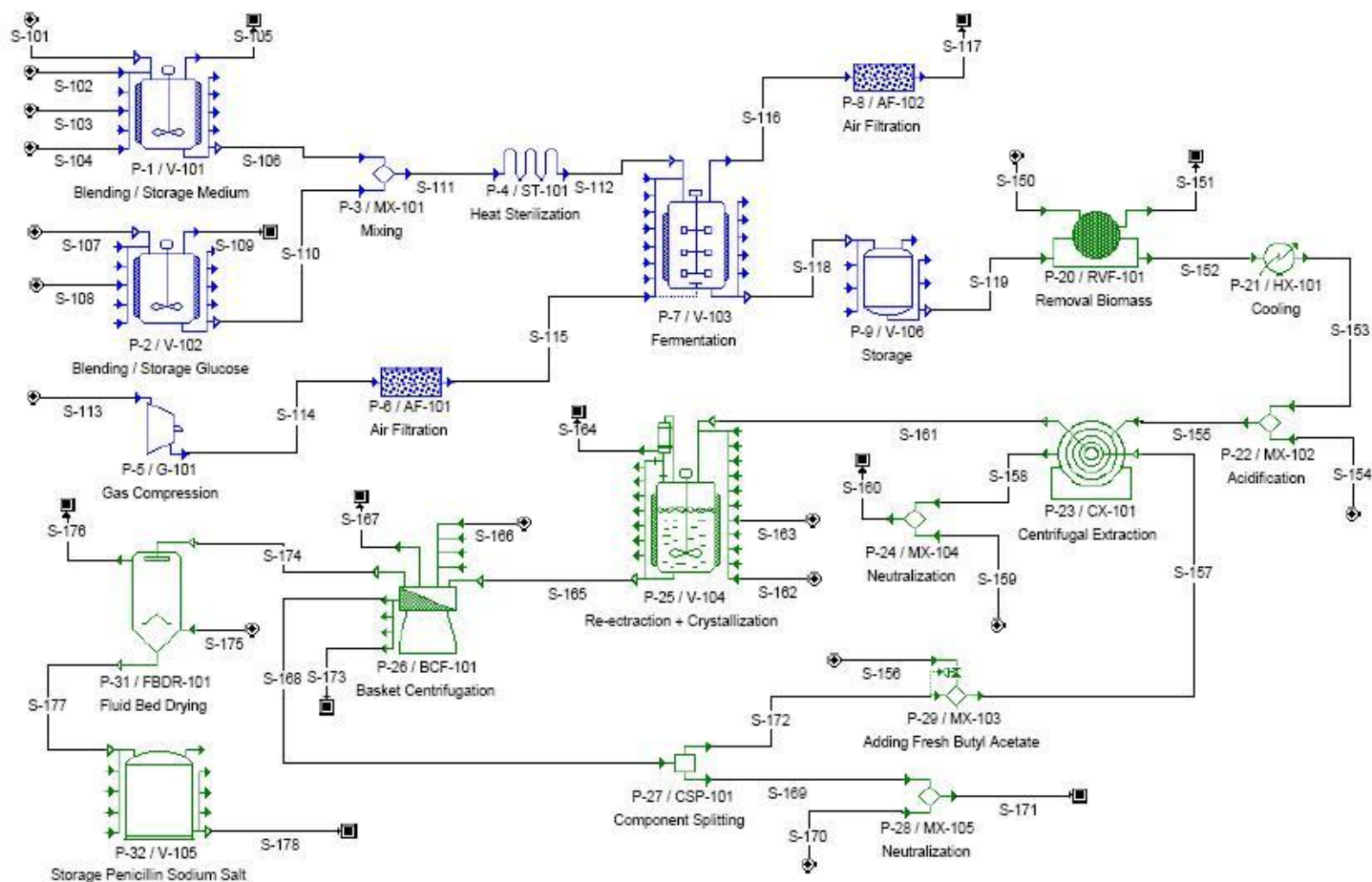
Ο σχεδιασμός



Η κλιμάκωση



Process Flow Diagram: Penicillin



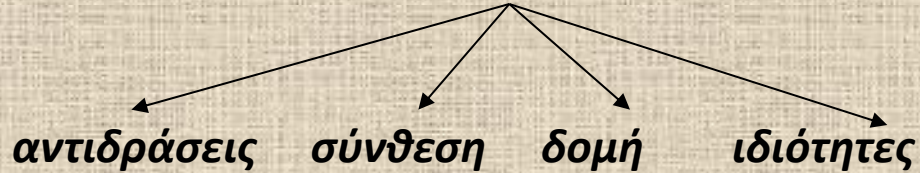
1943: Μία δόση πενικιλίνης κοστίζει \$20.

1946: Μία δόση πενικιλίνης κοστίζει 55 cents.

ΧΗΜΕΙΑ

ύλη – μετασχηματισμός ύλης

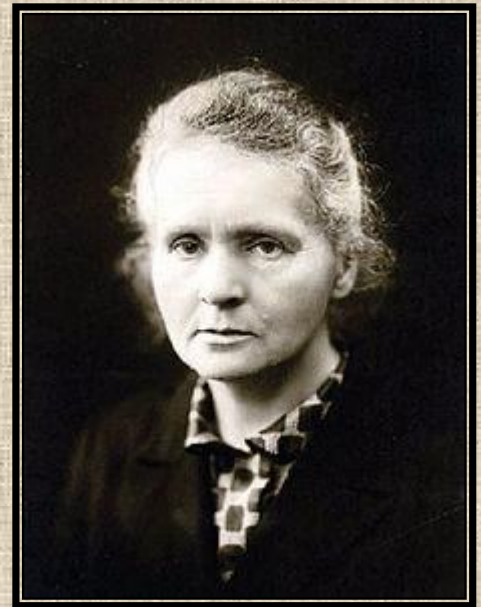
ύλη $\Leftrightarrow$ ενέργεια



χημεία

vs

φυσική



Marie Curie (1867-1934)

Nobel Φυσικής (1903)

Nobel Χημείας (1911)

Μερικοί βασικοί ορισμοί

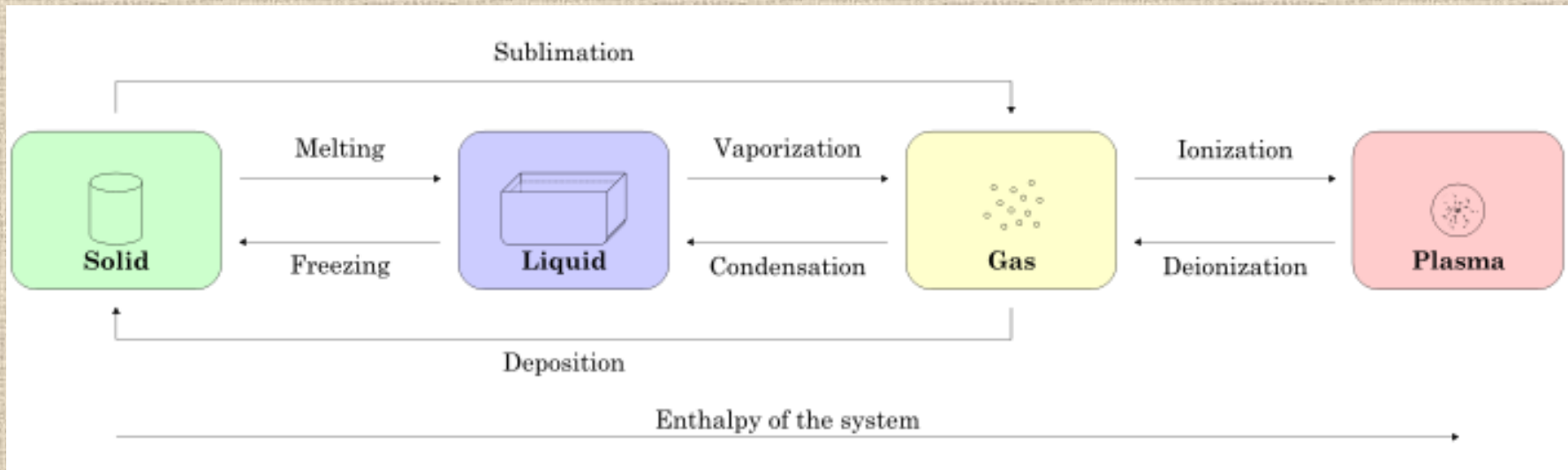
- ❖ **Ύλη – Καταστάσεις της ύλης**
- ❖ **Μάζα – Βάρος**
- ❖ **Ουσία – Μίγμα**
- ❖ **Στοιχείο – Ένωση**
- ❖ **Φυσική – Χημική μεταβολή της ύλης**
- ❖ **Φυσικές – Χημικές ιδιότητες**
- ❖ **Μέτρηση**
 - **μονάδες - μετατροπές**
 - **ακρίβεια – επαναληψιμότητα**

Υλη

έχει μάζα και όγκο

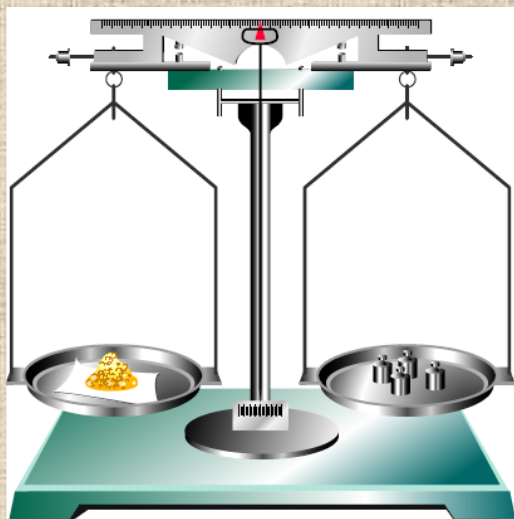
αποτελείται από άτομα

αποτελείται από
ηλεκτρόνια, πρωτόνια,
νετρόνια

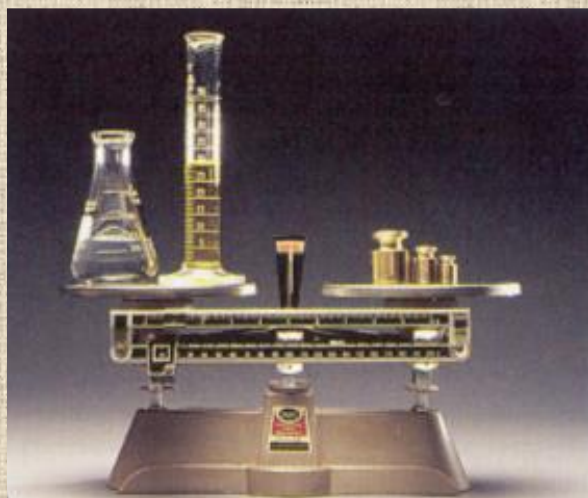


Μάζα: ποσότητα ύλης

Βάρος: δύναμη έλξης λόγω βαρύτητας



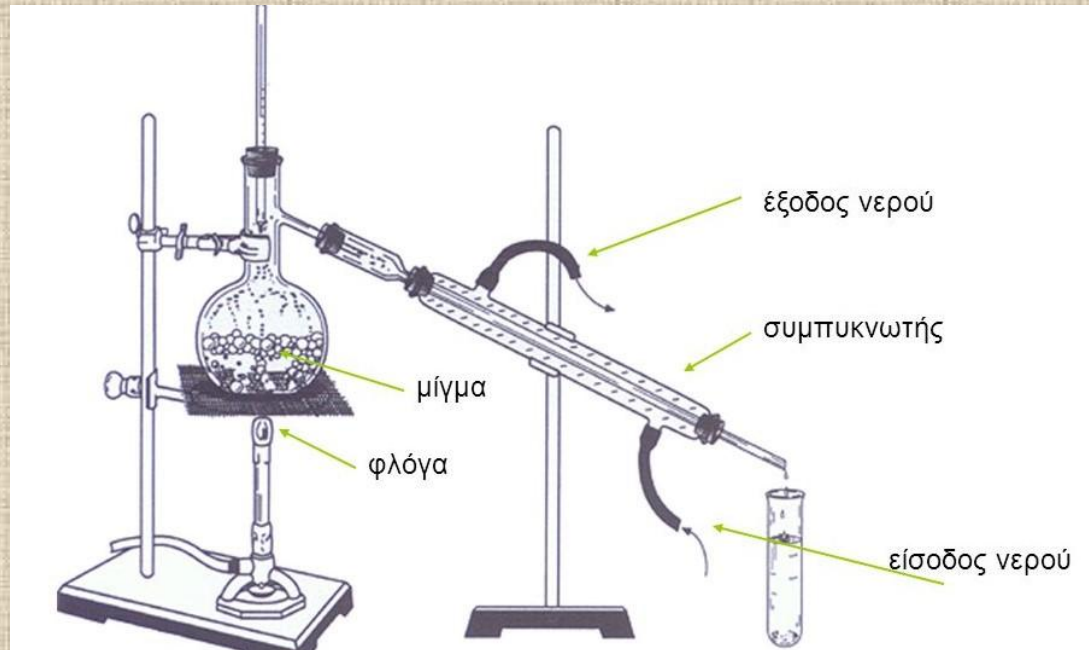
Μέτρηση μάζας



**Αρχή
διατήρησης
της μάζας**

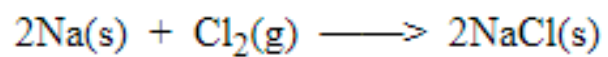


Μεταβολές της ύλης



Φυσική μεταβολή: η ύλη αλλάζει μορφή αλλά όχι σύσταση

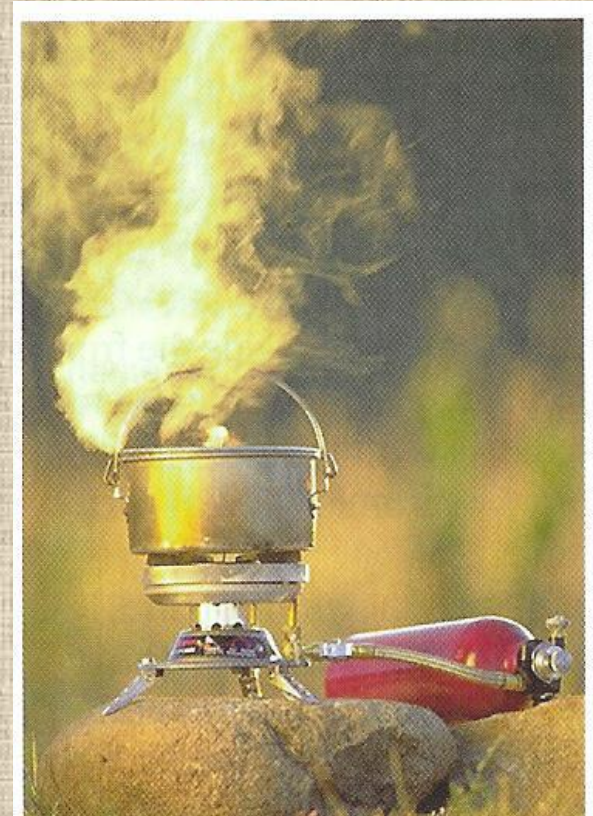
Μεταβολές της ύλης



Χημική μεταβολή: η ύλη αλλάζει σύσταση

Φυσικές ιδιότητες:

προσδιορίζονται χωρίς αλλοίωση της χημικής σύστασης
π.χ. σ.τ., σ.ζ., πυκνότητα, χρώμα, γεύση, σκληρότητα



Χημικές ιδιότητες:

διαπιστώνονται μετά από αλλαγή της χημικής σύστασης
Π.χ. καύση, οξείδωση, αναγωγή

Μέτρηση = Σύγκριση με μονάδα μέτρησης

Μονάδα μέτρησης = καθορισμένο πρότυπο μέτρησης



Πρότυπη μονάδα μάζας



Πρότυπη μονάδα μήκους

Σύνδεση μονάδων μέτρησης με αμετάβλητες σταθερές ή ιδιότητες ατόμων

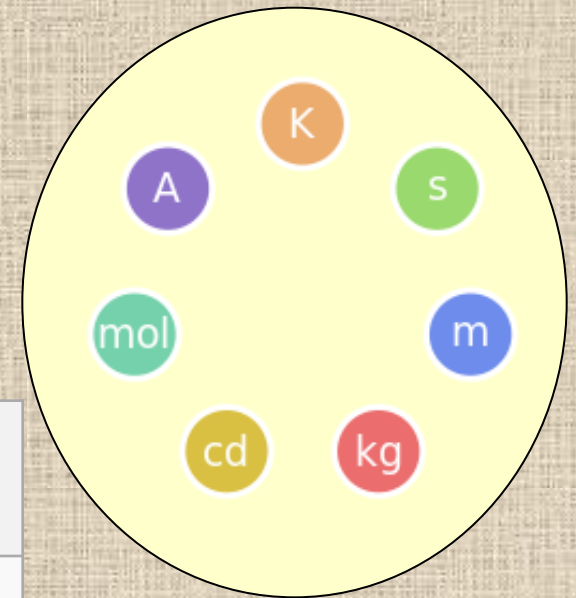
The meter is the length of path traveled by light in vacuum during the interval of 1/299.792.458 of a second

The second is the duration of 9,192,631,770 periods of the radiation that corresponds to the transition between the two hyperfine levels of the cesium atom.

Defining constant	Symbol	Numerical value	Unit
Hyperfine splitting of caesium	$\Delta\nu(^{133}\text{Cs})_{\text{hfs}}$	9,192,631,770	$\text{Hz} = \text{s}^{-1}$
Speed of light in vacuum	c	299,792,458	m s^{-1}
Planck constant	h	$6.626070040 \times 10^{-34}$	$\text{J s} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$
Elementary charge	e	$1.6021766208 \times 10^{-19}$	$\text{C} = \text{A s}$
Boltzmann constant	k	$1.38064852 \times 10^{-23}$	$\text{J K}^{-1} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{K}^{-1}$
Avogadro constant	N_{A}	$6.022140857 \times 10^{23}$	mol^{-1}
Luminous efficacy	K_{cd}	683	$\text{cd sr W}^{-1} = \text{cd sr kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^3$

The numerical values are taken from the 2014 CODATA adjustment without the present associated uncertainties (not applicable to $\Delta\nu(^{133}\text{Cs})_{\text{hfs}}$ and c) and may slightly change by 2018.

INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS (SI)



Unit name	Unit symbol	<u>Quantity name</u>
<u>metre</u>	m	<u>length</u>
<u>kilogram</u> ^[n 2]	kg	<u>mass</u>
<u>second</u>	s	<u>time</u>
<u>ampere</u>	A	<u>electric current</u>
<u>kelvin</u>	K	<u>thermodynamic temperature</u>
<u>mole</u>	mol	<u>amount of substance</u>
<u>candela</u>	cd	<u>luminous intensity</u>

<https://www.digitaldutch.com/unitconverter/density.htm>

digital
dutch
est. 1999 amsterdam



Unit Converter

Angle

Area

Bits & Bytes

Currency

Density

Electric Current

Energy

Force

Fuel Consumption

Length

Mass

Power

Pressure

Speed

Temperature

Time

Volume

Convert Density

From

2

kilograms/liter [kg/l]

To

0,072255

pounds/cubic inch [lb/in³]

info@digitaldutch.com | What's New | Tips | Disclaimer

Metric prefixes in everyday use

Text	Symbol	Factor	Power
exa	E	1000000000000000000	10^{18}
peta	P	1000000000000000	10^{15}
tera	T	1000000000000	10^{12}
giga	G	1000000000	10^9
mega	M	1000000	10^6
kilo	k	1000	10^3
hecto	h	100	10^2
deca	da	10	10^1
(none)	(none)	1	10^0
deci	d	0.1	10^{-1}
centi	c	0.01	10^{-2}
milli	m	0.001	10^{-3}
micro	μ	0.000001	10^{-6}
nano	n	0.000000001	10^{-9}
pico	p	0.0000000000001	10^{-12}
femto	f	0.0000000000000001	10^{-15}
atto	a	0.000000000000000001	10^{-18}

Παράγωγες μονάδες

Ποσότητα	Ορισμός ποσότητας	Σύμβολο
Εμβαδόν	Μήκος στο τετράγωνο	m^2
Όγκος	Μήκος στον κύβο	m^3
Πυκνότητα	Μάζα ανά μονάδα όγκου	kg/m^3
Ταχύτητα	Απόσταση ανά μονάδα χρόνου	m/s
Επιτάχυνση	Μεταβολή ταχύτητας / μονάδα χρόνου	m/s^2
Δύναμη	Μάζα επί επιτάχυνση	$kg \cdot m/s^2 = N$
Πίεση	Δύναμη ανά μονάδα επιφάνειας	$kg/(m \cdot s^2) = Pa$
Ενέργεια	Δύναμη επί διανυόμενη απόσταση	$kg \cdot m^2/s^2 = J$

Χαρακτηριστικά μεγέθη ύλης

μάζα

όγκος

πυκνότητα

Συνηθέστερες μονάδες

kg
g
mg
μg

m³
L = dm³
mL = cm³

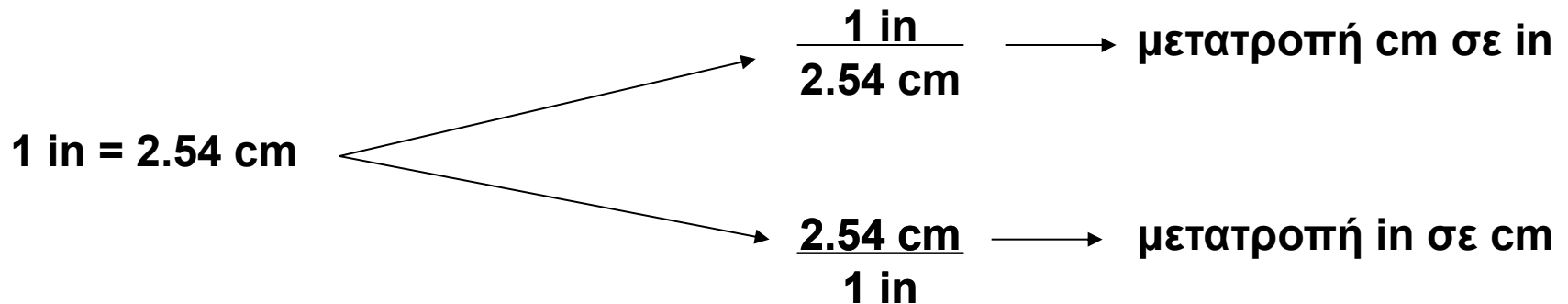
kg/m³
g/L
g/mL

Διαστατική Ανάλυση

Οι μονάδες πολλαπλασιάζονται και διαιρούνται μεταξύ τους παράλληλα με τις τιμές που συνοδεύουν



Συντελεστής μετατροπής: κλάσμα με αριθμητή και παρονομαστή την ίδια ποσότητα εκφρασμένη σε διαφορετικές μονάδες



$$10 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 25.4 \text{ cm}$$

$$10 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} = 3.937 \text{ in}$$

$$E_1 = h \nu = h \frac{c}{\lambda} = \frac{(6,626 \times 10^{-34} \text{ J s})(3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})}{400,0 \times 10^{-9} \text{ m}} = 4,97 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\nu = \sqrt{\frac{2E_{\text{KIV}}}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 7,50 \times 10^{-18} \text{ J}}{9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}}} \Rightarrow \nu = 4,06 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$$

Περιεκτικότητα διαλύματος: ποσότητα της διαλυμένης ουσίας σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος

Περιεκτικότητα % βάρος κατά βάρος (%w/w):
g διαλυμένης ουσίας σε 100 g διαλύματος.

Περιεκτικότητα % όγκος κατ'όγκο (%v/v):
mL διαλυμένης ουσίας σε 100 mL διαλύματος.

Περιεκτικότητα % βάρος κατ'όγκο (%w/v):
g διαλυμένης ουσίας σε 100 mL διαλύματος.

πώς μετατρέπουμε % w/w σε % w/v ?

Συγκέντρωση διαλύματος

Molarity ή γραμμομοριακή σε όγκο συγκέντρωση (**M**):

Moles διαλυμένης ουσίας ανά L διαλύματος

Molality ή γραμμομοριακή σε βάρος συγκέντρωση (**m**)

Moles διαλυμένης ουσίας ανά kg διαλύτη

Normality ή κανονικότητα (**N**):

Γραμμοισοδύναμα διαλυμένης ουσίας ανά L διαλύματος

Μέρη ανά εκατομμύριο (**ppm**): μονάδες μάζας διαλυμένης ουσίας σε 1.000.000 μονάδες μάζας διαλύματος

Μέρη στο δισεκατομμύριο (**ppb**): μονάδες μάζας διαλυμένης ουσίας σε 1.000.000.000 μονάδες μάζας διαλύματος

ΑΣΚΗΣΗ 1.1

- Ποιά είναι η μοριακότητα (M) διαλύματος HCl εμπορίου 37% w/w και πυκνότητας $\rho=1.19 \text{ g/cm}^3$
- Ποιά είναι η μοριακότητα (M) διαλύματος NH_3 εμπορίου 25% w/w και πυκνότητας $\rho=0.91 \text{ g/cm}^3$

ΑΣΚΗΣΗ 1.2

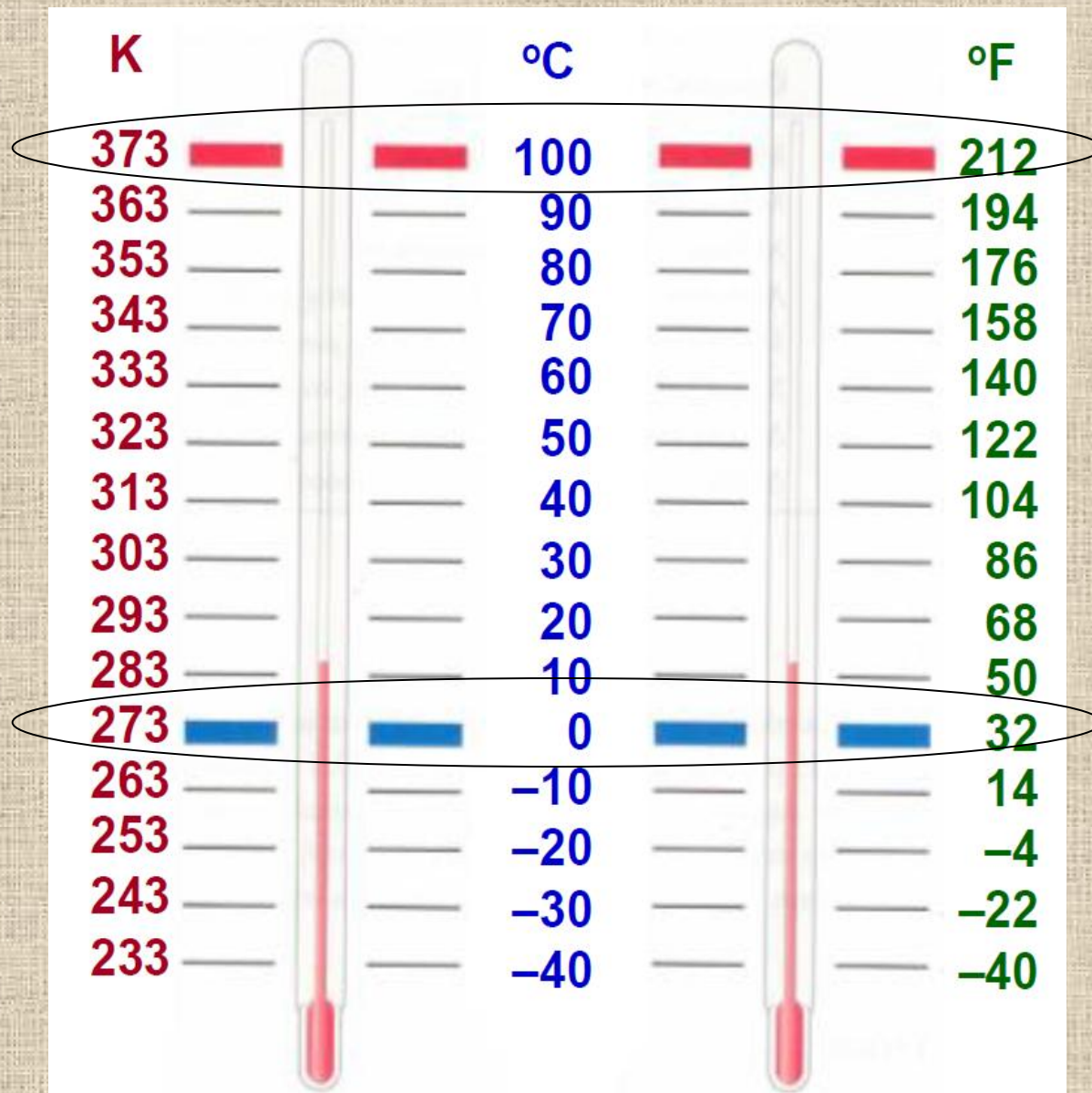
- Σε τι μονάδες αντιστοιχεί το ρ_{HCl} σε υδατικά διαλύματα
- Σε τι μονάδες αντιστοιχεί το ρ_{NH_3} σε υδατικά διαλύματα

Μέτρηση θερμοκρασίας

- Κλίμακα Celcius - °C
- Κλίμακα Fahrenheit - °F
- Κλίμακα Kelvin - K

$$T_K = \left(t_C \times \frac{1K}{1^\circ C} \right) + 273,15 K$$

$$t_C = \left(\frac{5^\circ C}{9^\circ F} \right) \times (t_F - 32^\circ F)$$



$$T_F = 1.8 \times T_C + 32$$

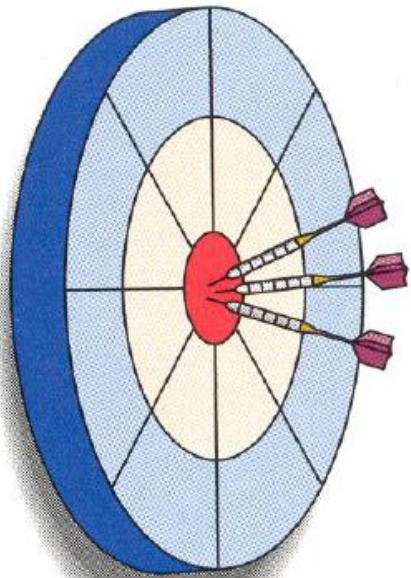
ΑΣΚΗΣΗ 1.3

Θέλουμε να καθιερώσουμε μια νέα κλίμακα μέτρησης θερμοκρασίας (M) όπου το σημείο τήξης του Hg ($-38.9\text{ }^{\circ}\text{C}$) θα αντιστοιχεί σε $0\text{ }^{\circ}\text{M}$ και το σημείο βρασμού του Hg ($356.9\text{ }^{\circ}\text{C}$) θα αντιστοιχεί σε $100\text{ }^{\circ}\text{M}$.

Ποιο θα είναι το σημείο βρασμού του νερού στην κλίμακα αυτή?

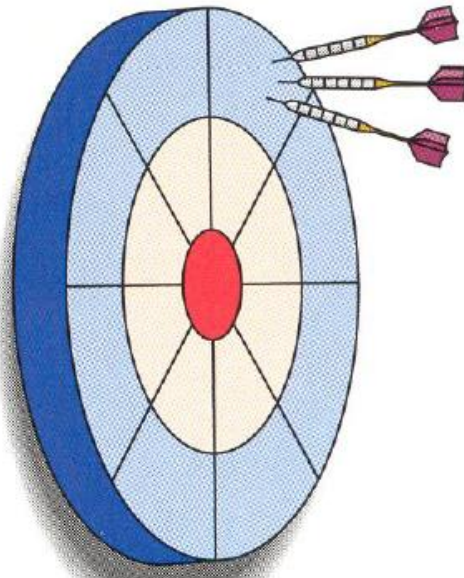
Πόσο θα είναι το απόλυτο μηδέν σε $^{\circ}\text{M}$?

Ακρίβεια και Επαναληψιμότητα



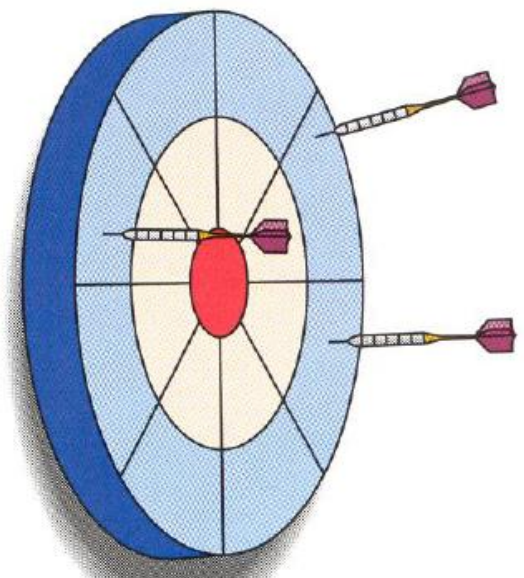
Καλή ακρίβεια

Καλή επαναληψιμότητα



Κακή ακρίβεια

Καλή επαναληψιμότητα



Κακή ακρίβεια

Κακή επαναληψιμότητα