



# σχολήχημικώνμηχανικών εθνικόμετσόβιοπολυτεχνείο

# chem



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



# ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

1<sup>ο</sup> Εξ. Χημ. Μηχ.

Διδασκαλία: 3 ώρες/εβδομάδα

Εργαστήριο : 5 ώρες/εβδομάδα

**Μάθημα:**

Δευτέρα 11:45 – 13:30 + Τρίτη 10:45 - 11:30 στην Αίθουσα 26.

**Εργαστήριο:**

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

**Τμήμα 2: *M-Ω***

Η Σχολή

Προσωπικό

Σπουδές

Έρευνα

Ανακοινώσεις



➤ Προσωπικό ➤ Πληροφορίες

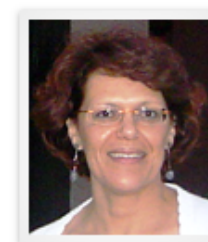
**Γλυκερία Κακάλη** 


Καθηγήτρια


Κοσμήτορας της Σχολής


Σχολή Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Τομέας Χημικών Επιστημών



 Πληροφορίες

 Έρευνα

 Μαθήματα

Γραφείο: A.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: B1.105

Τηλέφωνο: +30210772 3100

E-Mail: kordatos@central.ntua.gr

Βιογραφικό: 

**Θεωρία (3h/εβδ)**

*Παραδόσεις  
Ασκήσεις  
Σύγγραμμα  
Τράπεζα θεμάτων*

**Εξετάσεις**

**Εργαστήριο (5h/εβδ)**

*Υποχρεωτική παρουσία  
Ενημερώσεις  
Εργαστηριακός Οδηγός*

**Εκθέσεις  
Αξιολόγηση**

**τελικός  
βαθμός  
50%-50%**

**Απαραίτητη προϋπόθεση:**

**Γραπτό  $\geq 5$  + Επιτυχής ολοκλήρωση Εργαστηρίου**

# ΥΛΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

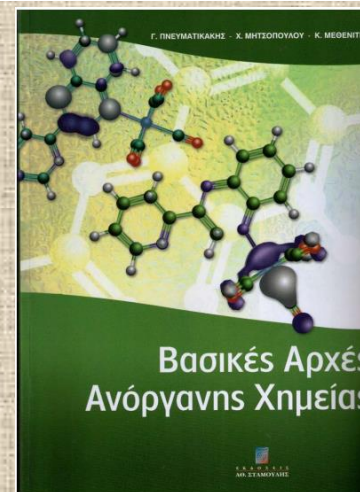
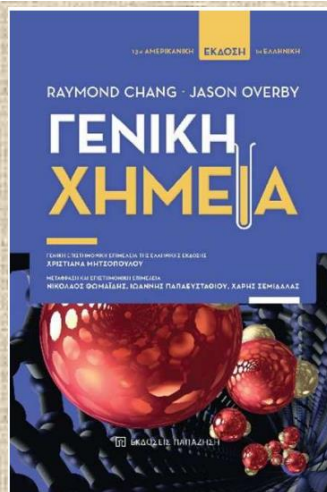
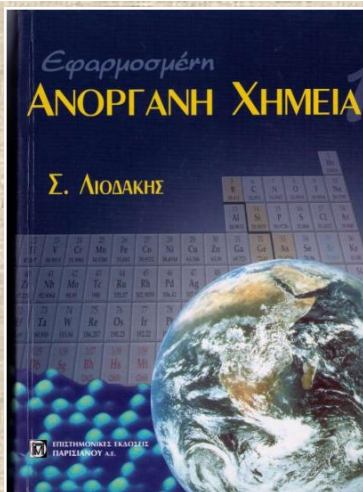
1. Η ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ
2. Η ΚΥΜΑΤΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ - ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ
3. ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
4. ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ
  - *ΙΟΝΤΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ*
  - *ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΟΥ ΔΕΣΜΟΥ*
  - *ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΟ ΔΕΣΜΟ - ΘΕΩΡΙΑ ΔΕΣΜΟΥ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

❖ *Σύγγραμμα - Εύδοξος*

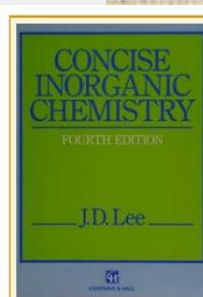
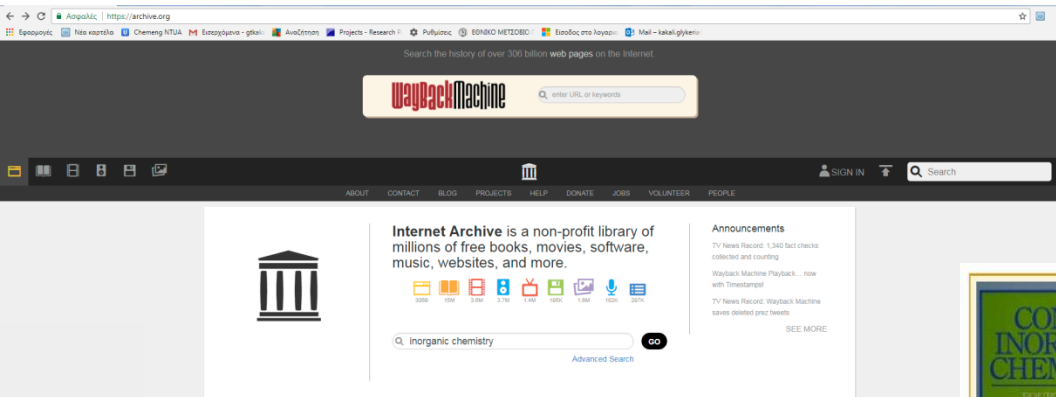
❖ *Τράπεζα θεμάτων στη Γενική Ανόργανη Χημεία, Στέλιος Λιοδάκης*

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

# ΕΥΔΟΞΟΣ – Συγγράμματα

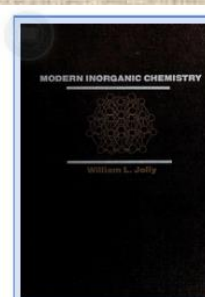


<https://archive.org/>



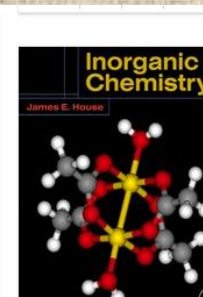
Concise inorganic chemistry  
by Lee, J. D. (John David), 1931-

838 4 0



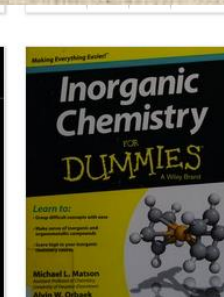
Modern inorganic chemistry  
by Jolly, William L.

861 7 0



Inorganic Chemistry  
by James E. House

724 10 0



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

117 11 0

<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

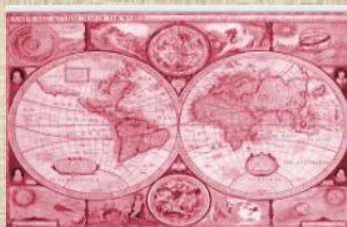


**Στέφανος Τραχανάς**

*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*

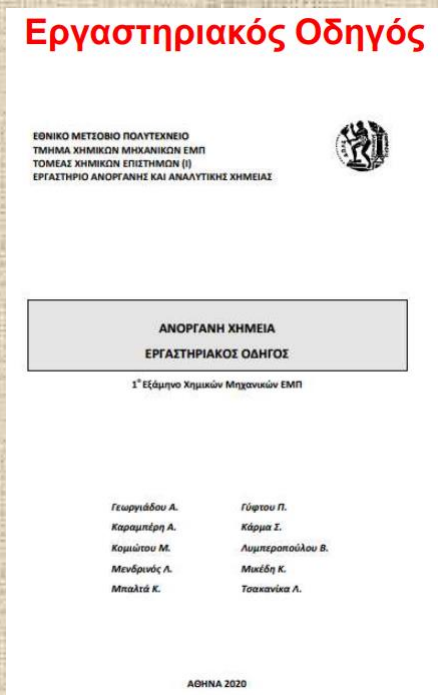
ΙΣΤ3.3 Παγκόσμια Ιστορία 3: Ο  
άνθρωπος απέναντι στον  
εαυτό του - Μέρος Α' (Νέο)

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 - gtk... Αναζήτηση Projects - Research... Ρυθμίσεις Είσοδος στο λογα...

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

## Καλώς ήρθατε στο Helios

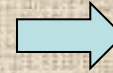
Η εφαρμογή στηρίζεται στο Moodle και καλύπτει όλα τα μαθήματα του ΕΜΠ

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 Συχνές 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



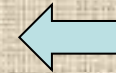
## 1ο Εξάμηνο ΧΜ

Αρχική Μαθήματα Σχολή Χημικών Μηχανικών

Κατηγορίες μαθημάτων: Σχολή Χημικών Μηχανικών / 1ο Εξάμηνο ΧΜ

Αναζήτηση μαθημάτων

5122 Ανόργανη Χημεία



## 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>








## 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

- 
**5** Ενόργανη Χημική Ανάλυση (ΦΜΑ)  
 01/10/2018 - ΦΑΚΕΛΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΦΜΑ), ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ.
- 
**5** Μηχανική Φυσικών Διεργασιών I  
 30/09/2018 - Έναρξη Διαλέξεων και Εργαστηρίων
- 
**5** Ενόργανη Χημική Ανάλυση (ΦΜΑ)  
 30/09/2018 - ΘΕΩΡΙΑ - ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΦΜΑ) 2018 2019
- 
**1** Προγραμματισμός και Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών - Βασικά Εργαλεία Λογισμικού  
 30/09/2018 - Ανακοίνωση για το 1ο μάθημα της Δευτέρας 1/10/18
- 
**7** Βιοχημική Μηχανική  
 28/09/2018 - Έναρξη μαθημάτων
- 
**9** Σχεδιασμός Βιομηχανιών Τροφίμων - Επεξεργασία και συντήρηση Τροφίμων  
 28/09/2018 - ΔΕΛΤΙΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018
- 
**7** Μηχανική Χημικών Διεργασιών II (Σχεδιασμός Χημικών Αντιδραστήρων)  
 28/09/2018 - Διδασκαλία Μαθήματος Μηχανική Χημικών Διεργασιών II. Ακαδ. Έτος 2018-19
- 
**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

- Αλτζουμαίλης 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 Λεωνίδας, ΕΔΙΠ
- Μικέλη Αικατερίνη, ΕΔΙΠ
- Μπεάλη-Κατωύτη Μαργαρίτα, Καθηγήτρια
- Παππά Αθηνά, Καθηγήτρια
- Τζαμτζής Νικόλαος, Καθηγητής
- Τσακανίκα Λαμπρινή, ΕΔΙΠ
- Τσιβιλής Σωτήρης, Καθηγητής
- Τσούπλιας 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)

Επίνομο - Όνομα:	<input type="text"/>
email:	<input type="text"/>
Τηλέφωνο:	<input type="text"/>
Αρχείο τύπου pdf ή doc ή docx (έως 5 MB):	<input type="text"/> <input type="button" value="Browse..."/>
Άλλες πληροφορίες (μέχρι 70 χαρακτήρες):	<input type="text"/>

Συμπληρώστε τις λέξεις στο παράθυρο ασφαλείας (CAPTCHA)

Υποβάλει

# *Τι είναι η Χημεία ?*

**ΧΗΜΕΙΑ** είναι η επιστήμη που μελετά:

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

**της ύλης**

# *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



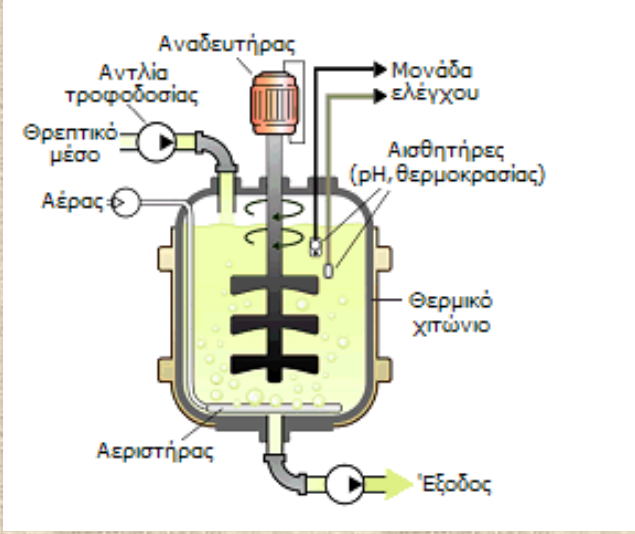
Η παρατήρηση



Η εργαστηριακή  
σύνθεση



**Ο σχεδιασμός**



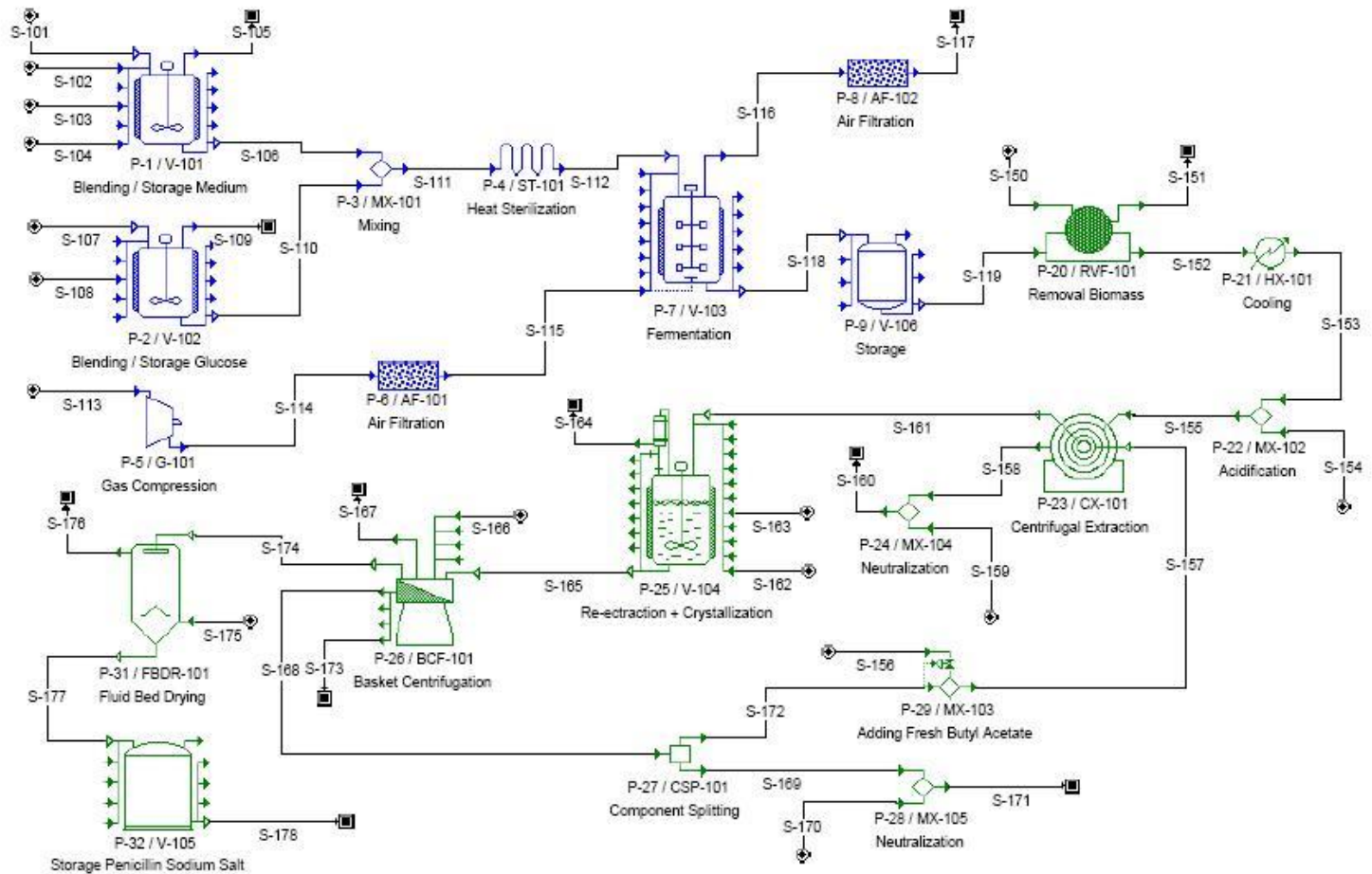
**Η υλοποίηση**



**Η κλιμάκωση**



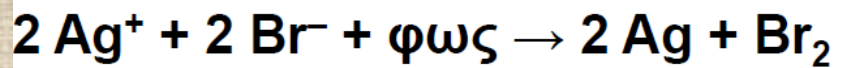
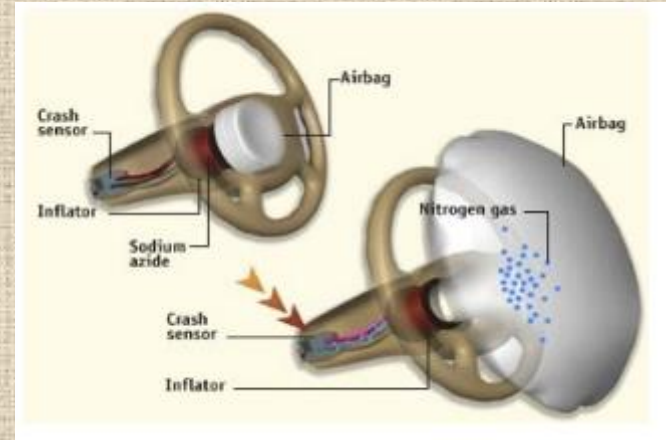
# Process Flow Diagram: Penicillin



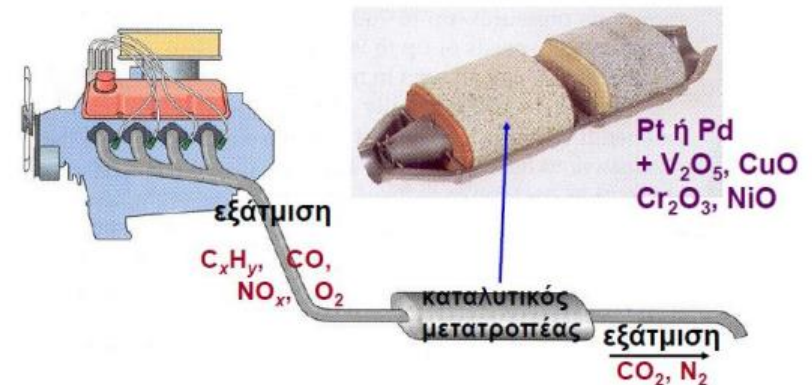
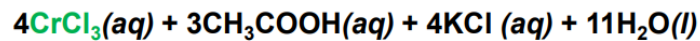
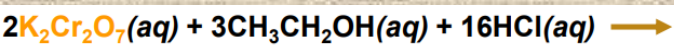
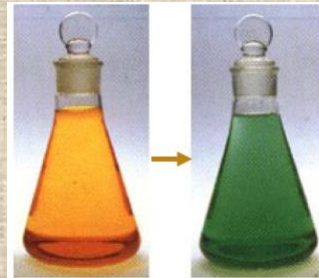
1943: Μία δόση πενικιλίνης κοστίζει \$20.

1946: Μία δόση πενικιλίνης κοστίζει 55 cents.

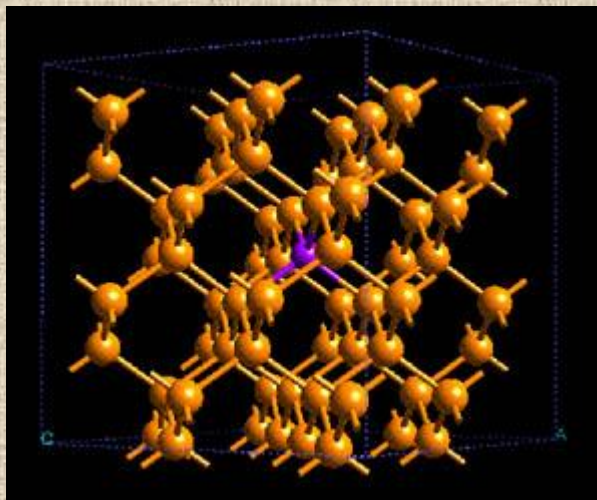
# Η Χημεία είναι παντού!



αλκοτέστ



# *Η Χημεία είναι παντού!*

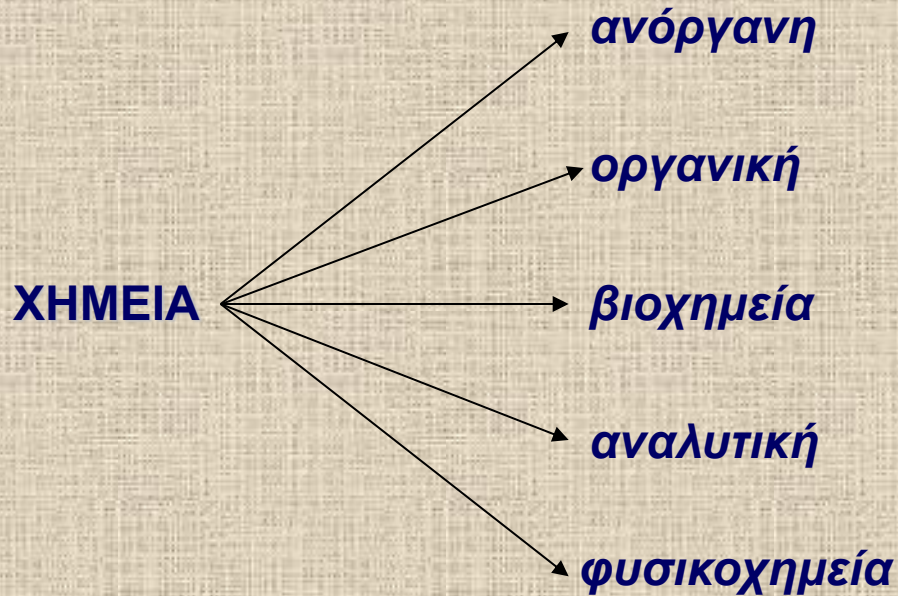
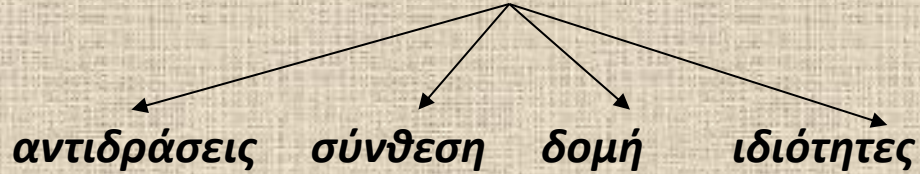




# ΧΗΜΕΙΑ

ύλη – μετασχηματισμός ύλης

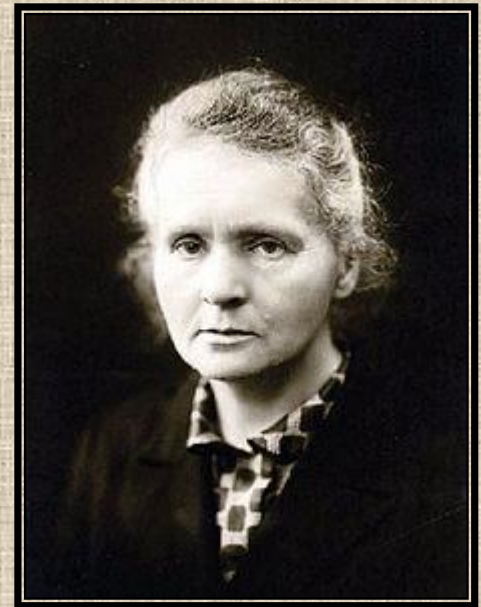
ύλη  $\Leftrightarrow$  ενέργεια



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**

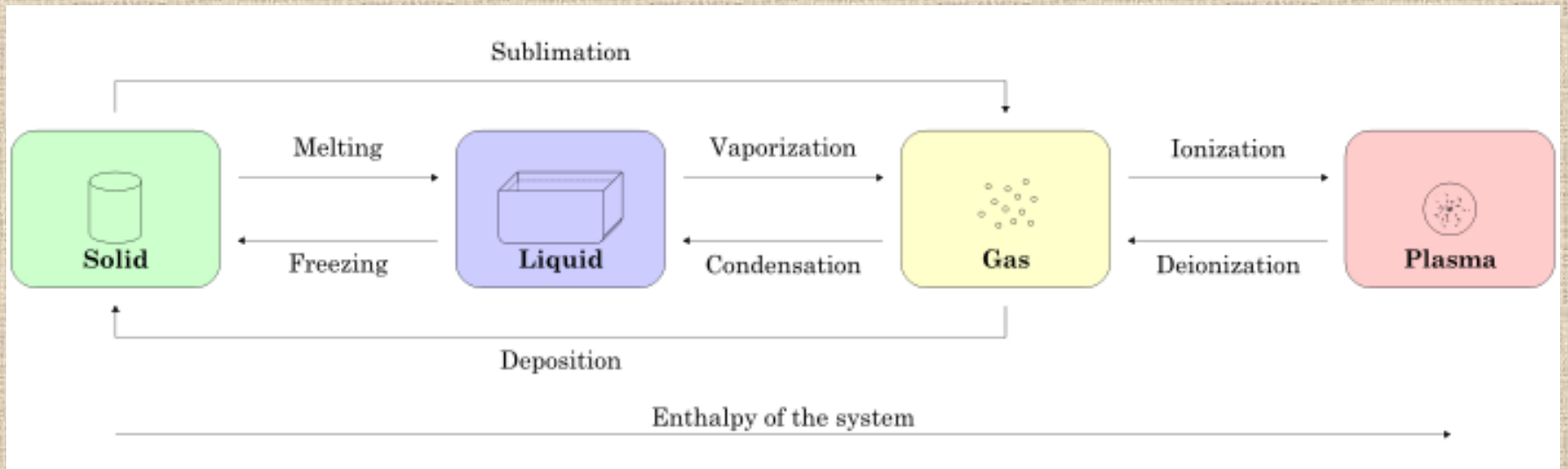


# Υλη

έχει μάζα και όγκο

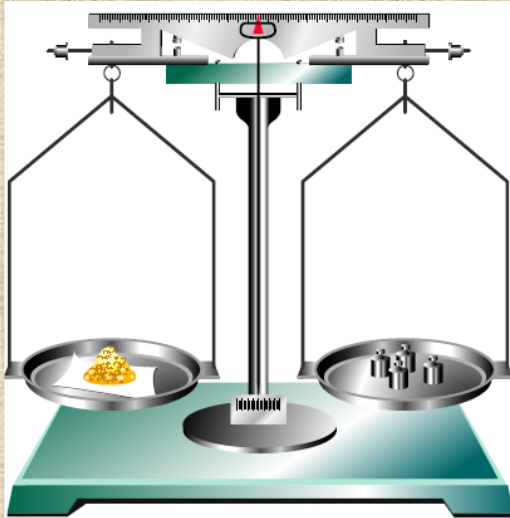
αποτελείται από άτομα

αποτελείται από ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια



**Μάζα: ποσότητα ύλης**

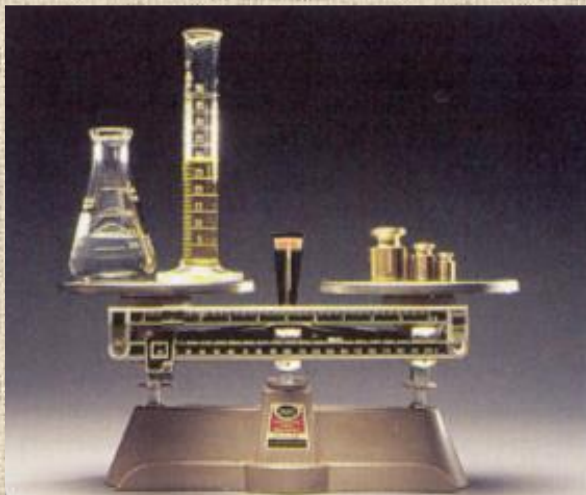
**Βάρος: δύναμη έλξης λόγω βαρύτητας**



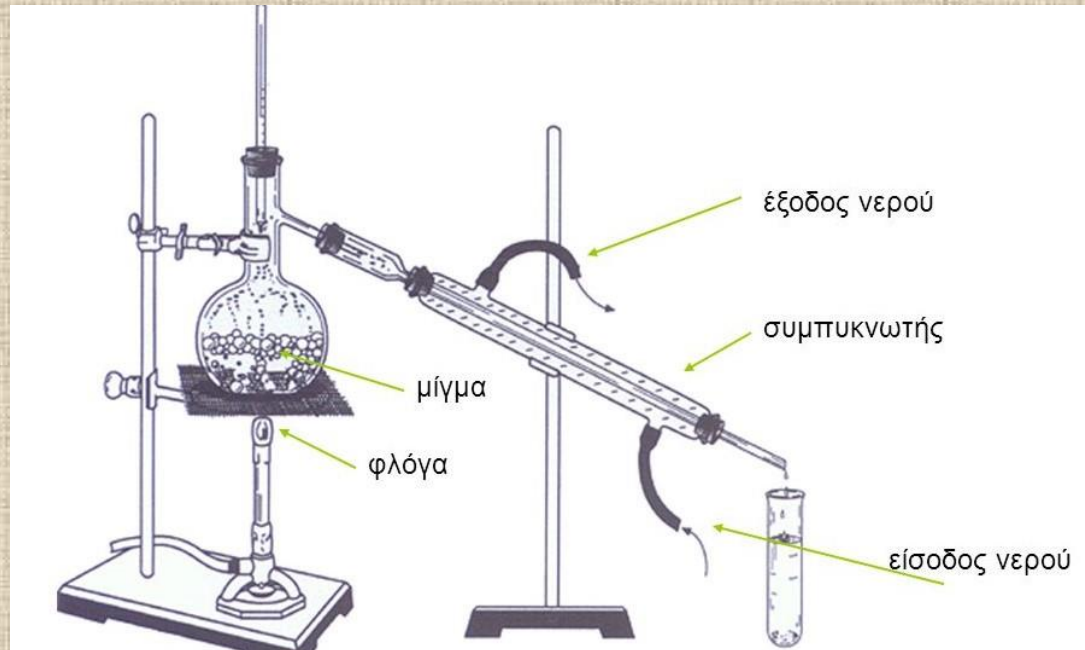
**Μέτρηση μάζας**



**Αρχή  
διατήρησης  
της μάζας**

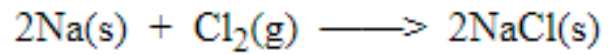


# Μεταβολές της ύλης



Φυσική μεταβολή: η ύλη αλλάζει μορφή αλλά όχι σύσταση

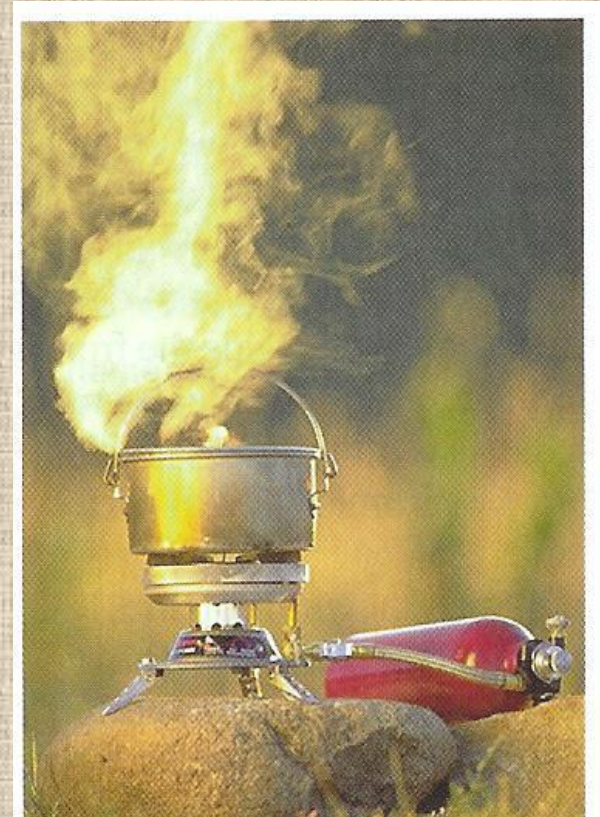
## Μεταβολές της ύλης



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

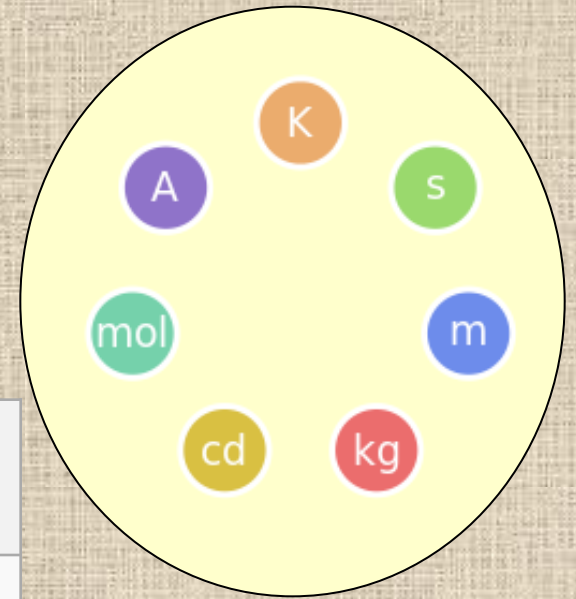
*The meter is the length of path traveled by light in vacuum during the interval of 1/299.792.458 of a second*

*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	$\text{m s}^{-1}$
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	$N_{\text{A}}$	$6.022140857 \times 10^{23}$	$\text{mol}^{-1}$
Luminous efficacy	$K_{\text{cd}}$	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> <sup>[n 2]</sup>	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>





## 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 ↑↓

kilograms/liter [kg/l]

To

pounds/cubic inch [lb/in<sup>3</sup>]

### 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	$\mu$	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

$m^3$

L =  $dm^3$

mL =  $cm^3$

$kg/m^3$

g/L

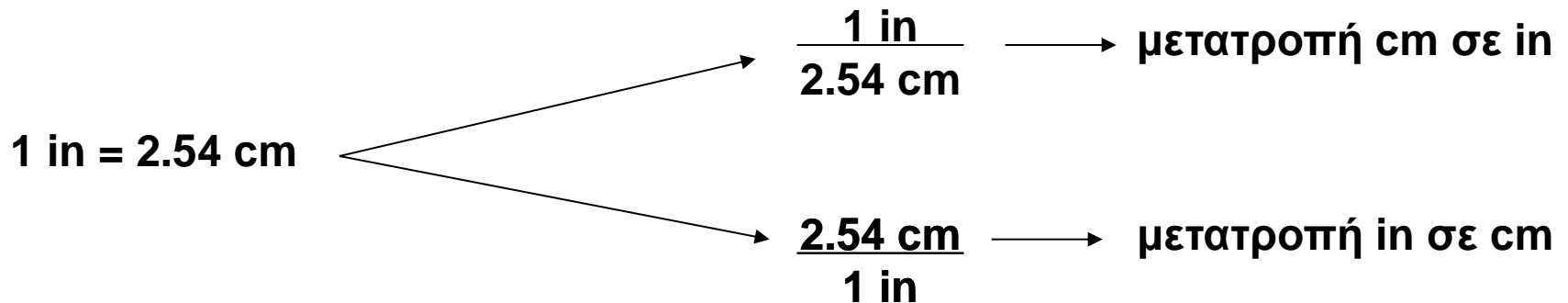
g/mL

# Διαστατική Ανάλυση

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



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



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

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

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

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

**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<sub>3</sub> εμπορίου 25% w/w και πυκνότητας  $\rho=0.91 \text{ g/cm}^3$

## **ΑΣΚΗΣΗ 1.2**

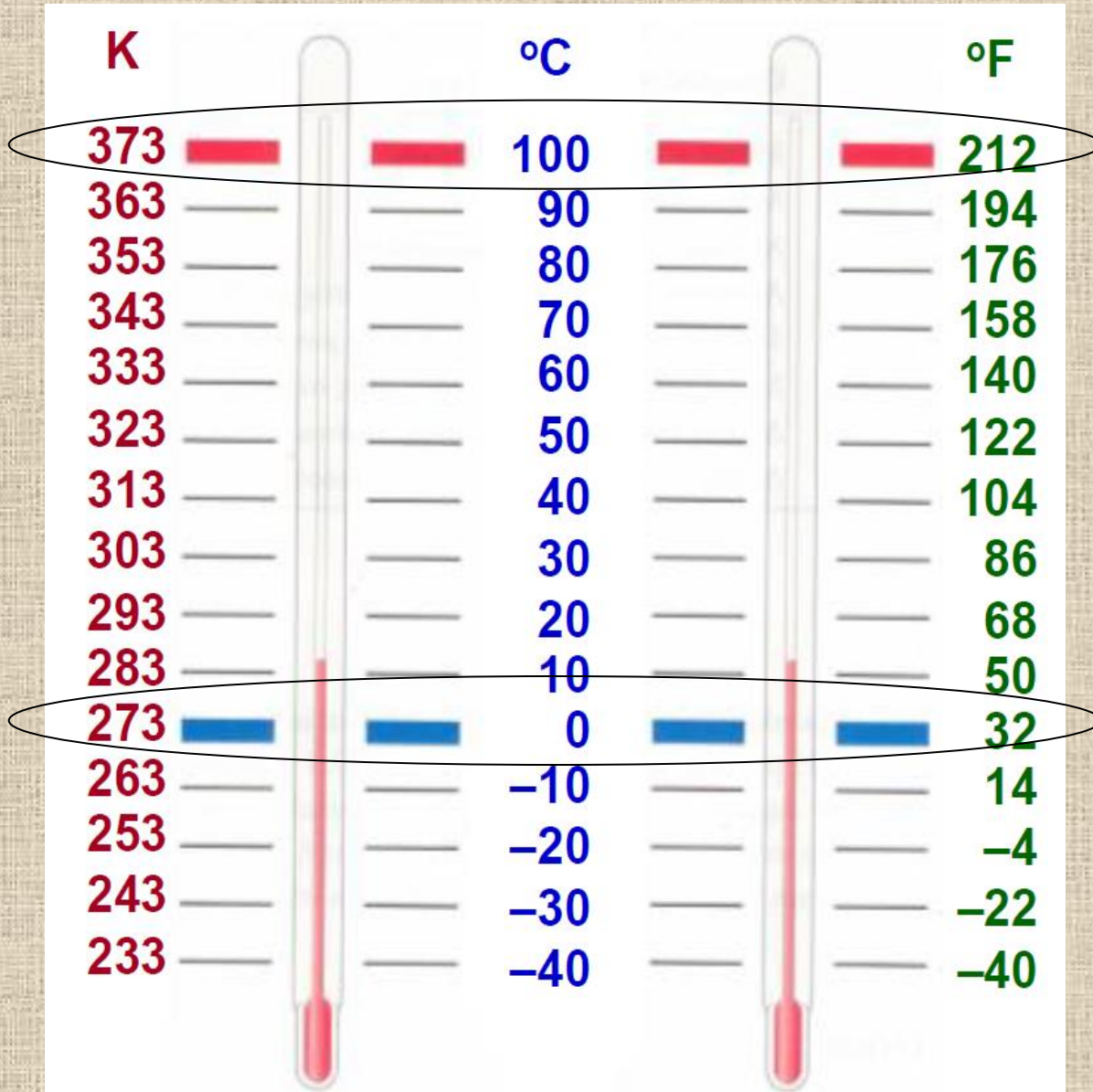
- Σε τι μονάδες αντιστοιχεί το  $\rho_{\text{m}}$  σε υδατικά διαλύματα
- Σε τι μονάδες αντιστοιχεί το  $\rho_{\text{b}}$  σε υδατικά διαλύματα

# Μέτρηση θερμοκρασίας

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

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

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



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

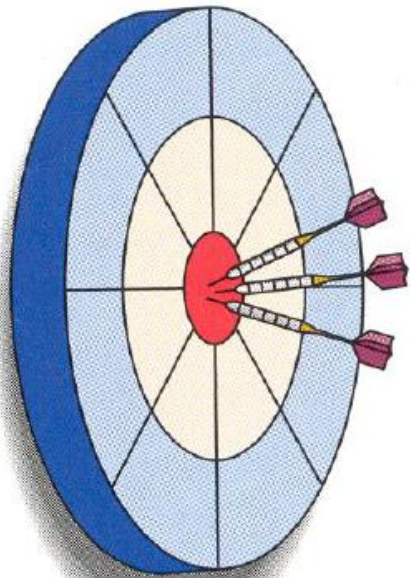
## **ΑΣΚΗΣΗ 1.3**

**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?**

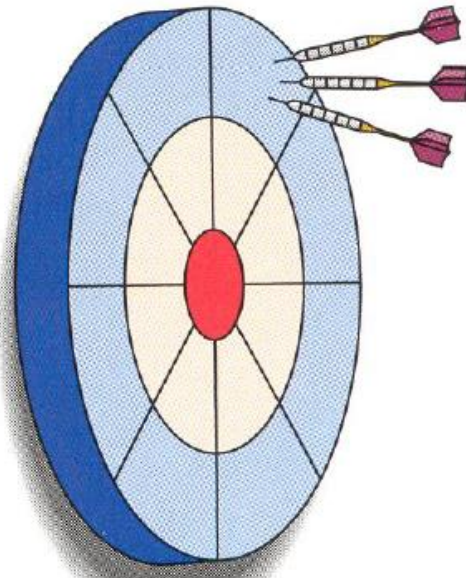
**Πόσο θα είναι το απόλυτο μηδέν σε  $^\circ\text{M}$ ?**

# Ακρίβεια και Επαναληψιμότητα



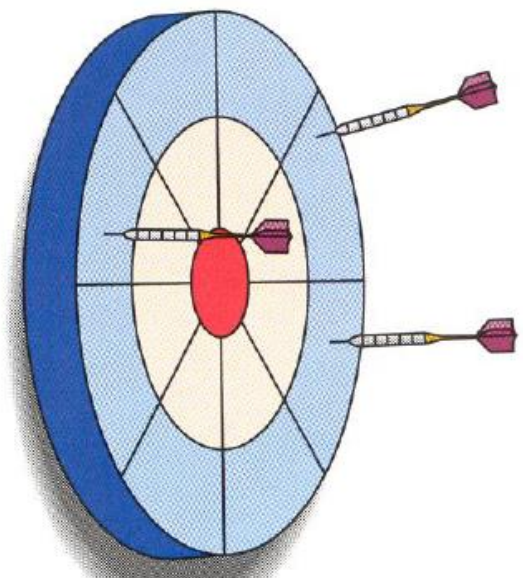
*Καλή ακρίβεια*

*Καλή επαναληψιμότητα*



*Κακή ακρίβεια*

*Καλή επαναληψιμότητα*



*Κακή ακρίβεια*

*Κακή επαναληψιμότητα*