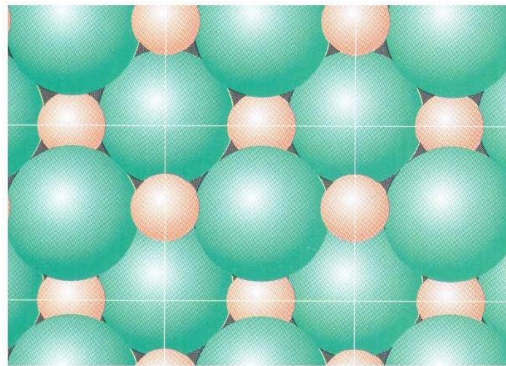


ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ





» 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:



πρόσφατα νέα

07/10/2020 - *Γραμματεία*

Εγγραφές επιτυχόντων Ελλήνων του εξωτερικού, τέκνων Ελλήνων υπαλλήλων που υπηρετούν στο εξωτερικό και Ελλήνων αποφοίτων ξένων λυκείων του εξωτερικού, ακαδ. έτος 2020-2021

06/10/2020 - *Γενικές*

Πρώτη ημέρα του εξαμήνου - με φυσική παρουσία στα εργαστήρια

05/10/2020 - *Γραμματεία*

Εναρξη μαθημάτων Αγγλική γλώσσα 3ου εξαμήνου

04/10/2020 - *Γενικές*

ΜΗΝΥΜΑ ΚΟΣΜΗΤΟΡΑ - ΕΝΑΡΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

04/10/2020 - *Γενικές*

Οδηγίες για την φυσική παρουσία



➤ 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:



πρόσφατα νέα

07/10/2020 - Γραμματεία

Εγγραφές επιτυχόντων Ελλήνων του εξωτερικού, τέκνων Ελλήνων υπαλλήλων που υπηρετούν στο εξωτερικό και Ελλήνων αποφοίτων ξένων λυκείων του εξωτερικού, ακαδ. έτος 2020-2021

06/10/2020 - Γενικές

Πρώτη ημέρα του εξαμήνου - με φυσική παρουσία στα εργαστήρια

05/10/2020 - Γραμματεία

Εναρξη μαθημάτων Αγγλική γλώσσα 3ου εξαμήνου

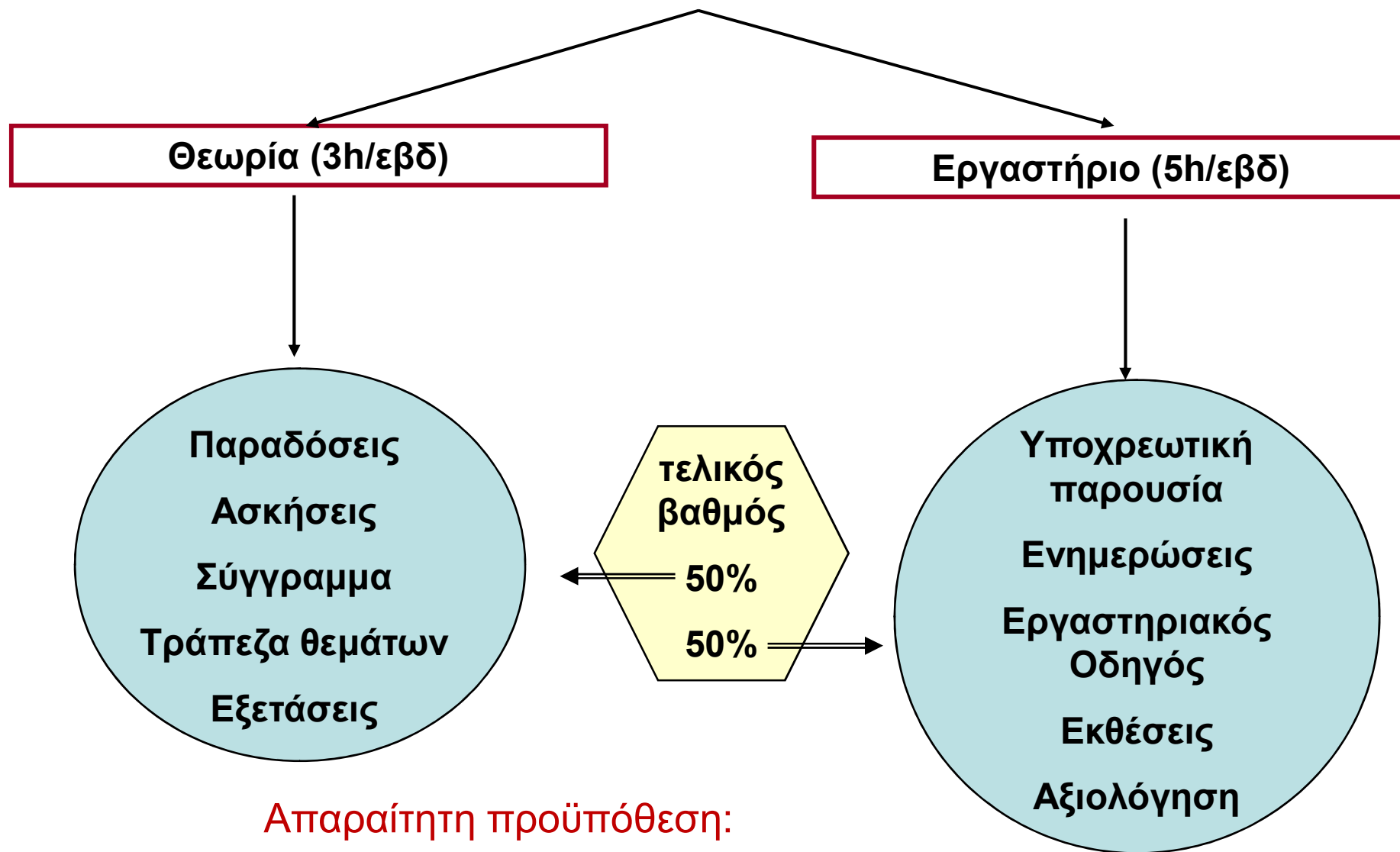
04/10/2020 - Γενικές

ΜΗΝΥΜΑ ΚΟΣΜΗΤΟΡΑ - ΕΝΑΡΞΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

04/10/2020 - Γενικές

Οδηγίες για την φυσική παρουσία

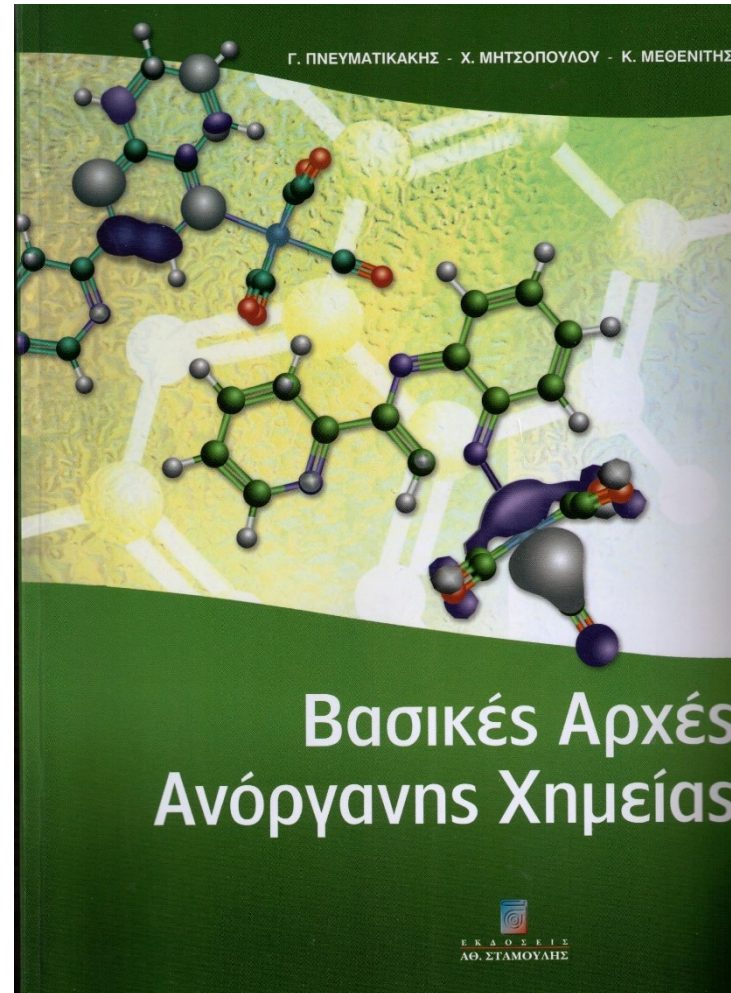
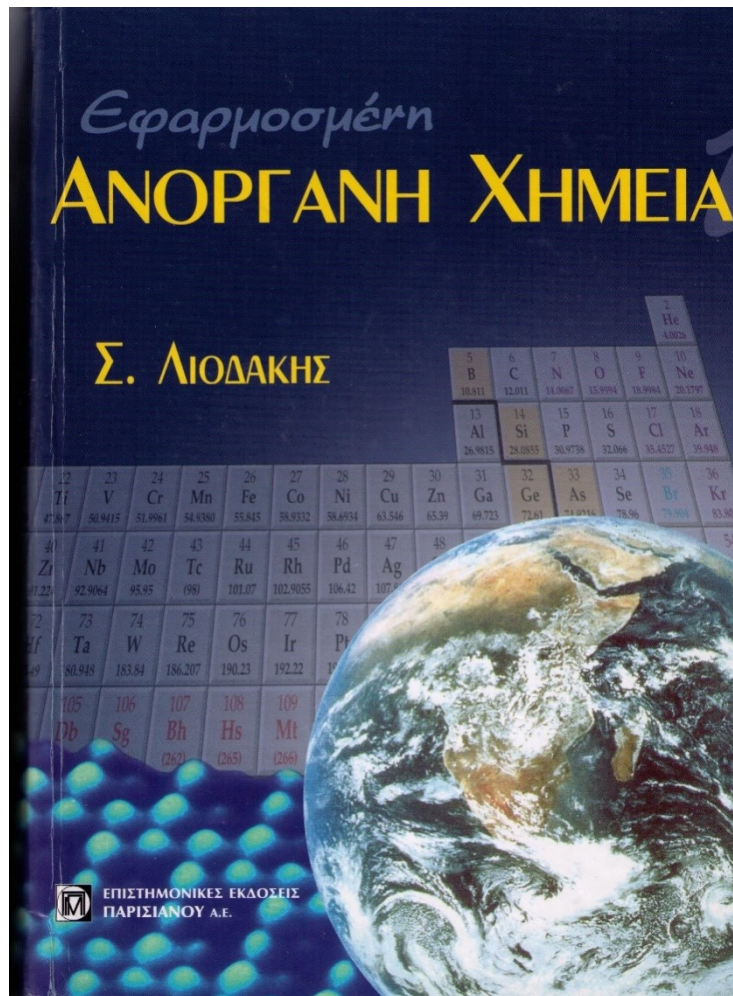
ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ – 1^ο Εξάμηνο



Απαραίτητη προϋπόθεση:

Γραπτό ≥ 5 + Επιτυχής ολοκλήρωση Εργαστηρίου

Εύδοξος Συγγράμματα - Θεωρία



Εργαστηριακός Οδηγός

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΟΜΕΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ (I)
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ

1^ο Εξάμηνο Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ

Γεωργιάδου Α.

Καραμπέρη Α.

Κομώτου Μ.

Μενδρινός Α.

Μπαλά Κ.

Γύφτου Π.

Κάρμα Σ.

Λυμπεροπούλου Β.

Μικέδη Κ.

Τσακανίκα Λ.

ΑΘΗΝΑ 2020

Θεωρία Ανόργανης Χημείας

Μάθημα

- Δευτέρα 12:45 μ.μ. - 14:30 μ.μ., Αμφιθέατρο 2
- Τρίτη 12:45 μ.μ. - 13:30 μ.μ., Αμφιθέατρο 2

Περιεχόμενα Θεωρίας

- Η Σωματιδιακή Αντίληψη για την Ατομική Δόμηση
- Η Κυματοσωματιδιακή Αντίληψη της Ύλης
- Περιοδικό Σύστημα
- Ιοντικός Δεσμός
- Ομοιοπολικός Δεσμός
- Κρυσταλλική Δομή και Μεταλλικός Δεσμός
- Καταστάσεις της Ύλης. Διαμοριακές Δυνάμεις
- Εφαρμογές Ανόργανης Χημείας στη Σύγχρονη Τεχνολογία

Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας

Κατανομή σπουδαστών σε δύο τμήματα:

- Τμήμα 1, σπουδαστές με επίθετα που αναγράφονται στην ιστοσελίδα
- Τμήμα 2, σπουδαστές με επίθετα που αναγράφονται στην ιστοσελίδα

- **Τμήμα 1:**
- Δευτέρα 9:45 π.μ. – 12:30 μ.μ.
- Παρασκευή 11:45 π.μ. – 13:30 μ.μ.

Εργαστηριακές Ασκήσεις

- Μετρήσεις βασικών φυσικών μεγεθών
- Μέθοδοι διαχωρισμού και καθαρισμού ουσιών
- Παρασκευή ανόργανων ενώσεων και υλικών (ιοντικού και μοριακού δεσμού)
- Χημική Κινητική
- Θερμοχημεία

Το Πρόγραμμα Σπουδών



Οργάνωση	1 ^ο Εξάμηνο
Μαθήματα	2 ^ο Εξάμηνο
Οδηγός Σπουδών	3 ^ο Εξάμηνο
Εμβασύνσεις	4 ^ο Εξάμηνο
Πρακτική Άσκηση	5 ^ο Εξάμηνο
Διπλωματική Εργασία	6 ^ο Εξάμηνο
Αρχειο Διπλωματικών	7 ^ο Εξάμηνο
Μεταπτυχιακά - Δ.Π.Μ.Σ.	8 ^ο Εξάμηνο
Ακαδημαϊκές Συνεργασίες	9 ^ο Εξάμηνο
Νέο Πρόγραμμα Σπουδών	10 ^ο Εξάμηνο



Τα Προπτυχιακά Μαθήματα



Οι Σπουδές στη Σχολή Χημικών Μηχανικών

Η Σχολή των Χημικών Μηχανικών παρέχει υψηλό και σύγχρονο επίπεδο γνώσης στους σπουδαστές της παρακολουθώντας τις συνεκώς μεταβαλλόμενες τεχνολογικές, οικονομικές και κοινωνικές εξελίξεις.
Περισσότερα...

Γιορτάζουμε, δουλεύουμε και στοχαζόμαστε για το παρόν και το μέλλον της Σχολής μας.
Περισσότερα...

Η Σχολή συνδέεται με τους αποφοίτους της, τους φοιτητές της και τους φίλους της.
Συμπληρώστε τα στοιχεία σας για επικοινωνία.
Περισσότερα...



Εξάμηνα 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Πρόγραμμα Επαναληπτικών Εξετάσεων

Πρόγραμμα PC Lab

Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο 2017-2018

Ηλεκτρονική Υποβολή Εργασιών

Προτεινόμενα Θέματα και Ανάθεση Διπλωματικών Εργασιών

Πρόγραμμα Χρήσης Αιθουσών

Πρόγραμμα Αίθουσας «N. Κουμούτσου»

📌 σημαντικές ανακοινώσεις

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

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

Καθυστέρηση Έναρξης Ηλεκτρονικών Εγγραφών και Δήλωσης Μαθημάτων Χειμερινών Εξαμήνων Ακαδ. Έτους 2018-2019

Εκπαιδευτικές Επισκέψεις Πρωτοετών Ακ. Έτους 2018-2019

Εγγραφές Νεοεισαχθέντων Αλλοδαπών-Αλλογενών και Αποφοίτων Λυκείων ή αντίστοιχων Σχολείων Κρατών-Μελών της Ε.Ε. Ακαδ. Έτους 2018-2019



» Σπουδές » Μαθήματα

μαθήματα

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

Σχετικά Αρχεία

Οδηγός Σπουδών Ακαδημαϊκού Έτους 2015-2016

Όνομα: *course_guide_2015-2016.pdf*, Ανέβηκε: 26/10/2015 09:30, Μέγεθος: 1284kb

πρόσφατα νέα

30/09/2018 - Γενικές
«Δομή και Καταστάσεις της Ύλης»
- 3ο Εξάμηνο

28/09/2018 - Γραμματεία
Ανακοινώσεις Αθλητικού
Τμήματος ΕΜΠ

28/09/2018 - Γραμματεία
Προγράμματα Διδασκαλίας
Χειμερινών Εξαμήνων Ακαδ.
Έτους 2018-2019 (Ορθή
Επανάληψη)

28/09/2018 - Εκδηλώσεις
Σεμινάριο Ασφάλειας και Υγείας
για τους πρωτοετείς φοιτητές της
Σχολής, Πέμπτη 4/10/2018

28/09/2018 - Γραμματεία
Ενημέρωση για τις εκπαιδευτικές
επισκέψεις των πρωτοετών ακαδ.
έτους 2018-2019

► Περισσότερα...

[Σπουδές](#) > [Μαθήματα](#) > [Πληροφορίες Μαθήματος](#)

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 : https://courses.chemeng.ntua.gr/inorganic_chemistry

Διδάσκοντες : Γ. Κακάλη, Κ. Κορδάτος

Εργαστήριο : Γ. Κακάλη, Μ. Μπεάζη - Κασιώτη, Σ. Τσιβιλής, Κ. Κορδάτος, Ν. Τζαμτζής, Α. Παππά, Μ. Σταθερόπουλος, Φ. Τσόπελας



Ανακοινώσεις



28-09-2018

Εγγραφή στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας 1ου εξαμήνου

πρόσφατα νέα

30/09/2018 - Γενικές
«Δομή και Καταστάσεις της Ύλης»
- 3ο Εξάμηνο

28/09/2018 - Γραμματεία
Ανακοινώσεις Αθλητικού
Τμήματος ΕΜΠ

28/09/2018 - Γραμματεία
Προγράμματα Διδασκαλίας
Χειμερινών Εξαμήνων Ακαδ.
Έτους 2018-2019 (Ορθή
Επανάληψη)

28/09/2018 - Εκδηλώσεις
Σεμινάριο Ασφάλειας και Υγείας
για τους πρωτοετείς φοιτητές της
Σχολής, Πέμπτη 4/10/2018

28/09/2018 - Γραμματεία
Ενημέρωση για τις εκπαιδευτικές
επισκέψεις των πρωτοετών ακαδ.
έτους 2018-2019

► Περισσότερα...



Ανόργανη Χημεία

1ο Εξάμηνο

Γενικά	Υλικό μαθήματος
Ανακοινώσεις	Τράπεζα Θεμάτων στη Γενική Ανόργανη Χημεία Δημοσιεύτηκε Τετάρτη 25 Ιουλίου 2018
Εργαστήριο	Τράπεζα θεμάτων στη γενική ανόργανη χημεία, Στέλιος Λιοδάκης https://repository.kallipos.gr/handle/11419/1241
Υλικό μαθήματος	Χρήσιμα αρχεία για το Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας Δημοσιεύτηκε Παρασκευή 30 Σεπτεμβρίου 2016 <ul style="list-style-type: none"> Ενημερωτικά Έντυπα Εργαστηρίου 2018.pdf Υπεύθυνοι Εργαστηρίου Ανόργανης Χημείας - Επικοινωνία - Ακαδημαϊκό Έτος 2018 - 2019.pdf Μέτρα Ασφάλειας στο εργαστήριο Οδηγίες Πρώτων Βοηθειών

[Σπουδές](#) > [Μαθήματα](#) > [Πληροφορίες Μαθήματος](#)

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 : https://courses.chemeng.ntua.gr/inorganic_chemistry

Διδάσκοντες : Γ. Κακάλη, Κ. Κορδάτος

Εργαστήριο : Γ. Κακάλη, Μ. Μπεάζη - Κασιώτη, Σ. Τσιβιλής, Κ. Κορδάτος, Ν. Τζαμτζής, Α. Παππά, Μ. Σταθερόπουλος, Φ. Τσόπελας



Ανακοινώσεις



28-09-2018

Εγγραφή στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας 1ου εξαμήνου

πρόσφατα νέα

30/09/2018 - Γενικές
«Δομή και Καταστάσεις της Ύλης»
- 3ο Εξάμηνο

28/09/2018 - Γραμματεία
Ανακοινώσεις Αθλητικού
Τμήματος ΕΜΠ

28/09/2018 - Γραμματεία
Προγράμματα Διδασκαλίας
Χειμερινών Εξαμήνων Ακαδ.
Έτους 2018-2019 (Ορθή
Επανάληψη)

28/09/2018 - Εκδηλώσεις
Σεμινάριο Ασφάλειας και Υγείας
για τους πρωτοετείς φοιτητές της
Σχολής, Πέμπτη 4/10/2018

28/09/2018 - Γραμματεία
Ενημέρωση για τις εκπαιδευτικές
επισκέψεις των πρωτοετών ακαδ.
έτους 2018-2019

► Περισσότερα...



lab.chemeng.ntua.gr/submission/inorgchem.htm

ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Ανόργανη Χημεία - Εργαστήριο: Υποβολή Εργαστηριακών Αναφορών

Επιλέξτε τον υπεύθυνο της εργαστηριακής σας άσκησης

<input checked="" type="radio"/>	Αλτζουμαίλης Αλέξανδρος, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Γεωργιάδη Αναστασία, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Γύφτου Πηνελόπη, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Κακάλη Γλυκερία, Καθηγήτρια
<input type="radio"/>	Καραμπέρη Αλεξία, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Κάρμα Σοφία, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Κομιώτου Μαρία, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Κορδάτος Κωνσταντίνος, Αναπλ. Καθηγητής
<input type="radio"/>	Μενδρινός Λεωνίδας, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Μικέδη Αικατερίνη, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Μπαλτά Καλλιόπη, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Μπεάζη-Κατσιώτη Μαργαρίτα, Καθηγήτρια
<input type="radio"/>	Παππά Αθηνά, Καθηγήτρια
<input type="radio"/>	Τζαμτζής Νικόλαος, Καθηγητής
<input type="radio"/>	Τσακανίκα Λαμπρινή, ΕΔΙΠ
<input type="radio"/>	Τσόπελας 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:	<input type="text"/>
email:	<input type="text"/>
Τηλέφωνο:	<input type="text"/>
Αρχείο τύπου pdf ή doc ή docx (έως 5 MB):	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen

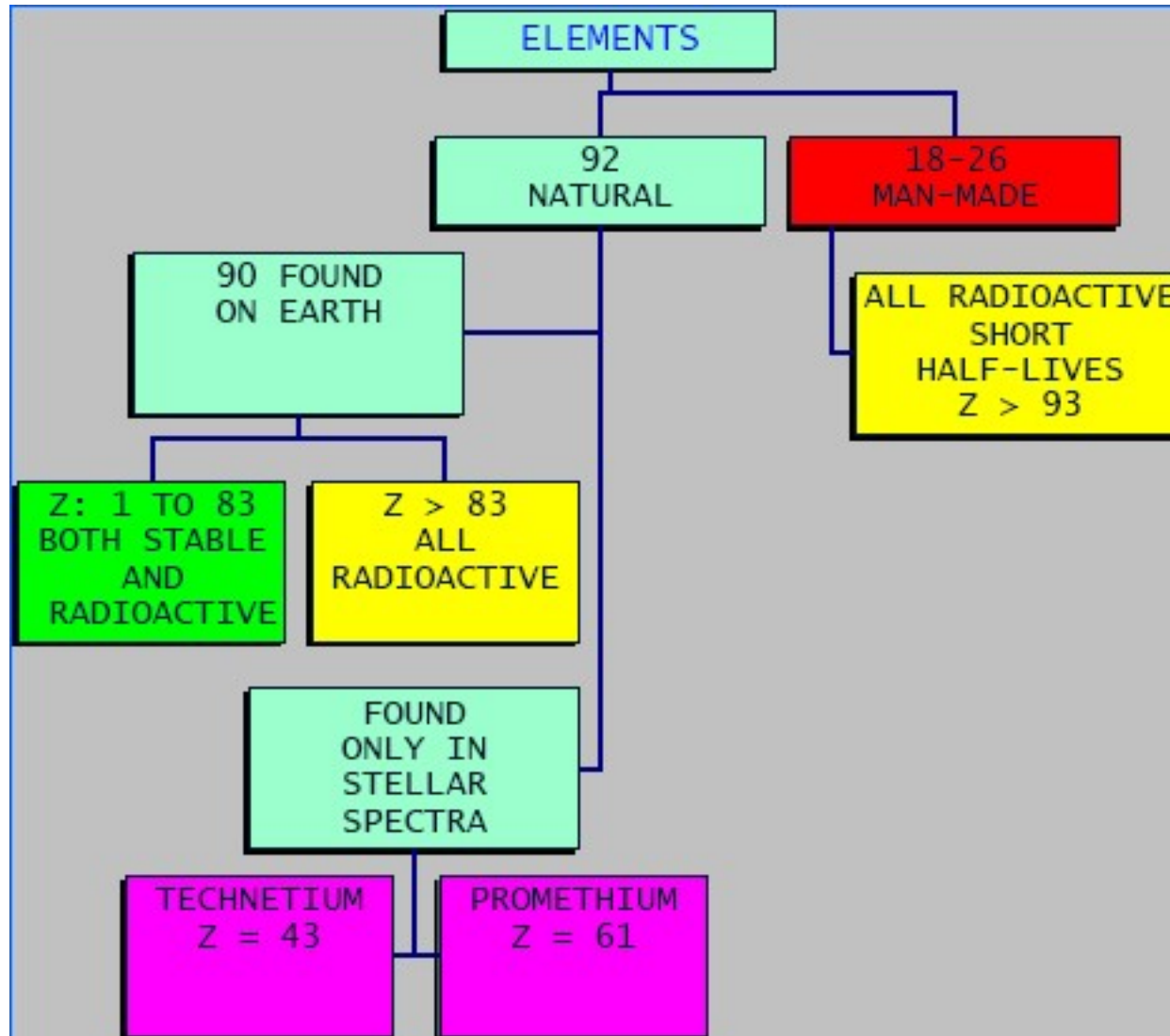
Τι είναι η Χημεία;

ΧΗΜΕΙΑ είναι η επιστήμη που μελετά:

- τη σύσταση
- τη δομή
- τις ιδιότητες
- τις μεταβολές
της ύλης

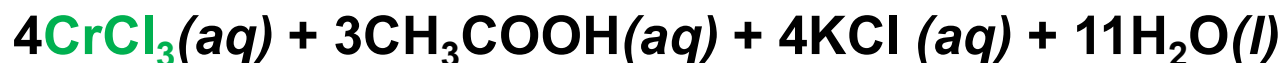
Ο κόσμος και το σύμπαν γενικότερα **αποτελείται από** ένα τεράστιο **πλήθος υλικών** σωμάτων. **Στόχος της Χημείας** είναι να δείξει ότι το πλήθος των **υλικών** αυτών σωμάτων **προκύπτει από** τη **συνένωση** ενός μικρού, σχετικά, **αριθμού** βασικών **συστατικών**, τα **χημικά στοιχεία**. Όπως στην **Ελληνική γλώσσα από 24 γράμματα «παράγεται»** πλήθος λέξεων έτσι και στη **Χημεία από 90 περίπου στοιχεία παράγεται το πλήθος των υλικών σωμάτων.**

Τα χημικά στοιχεία



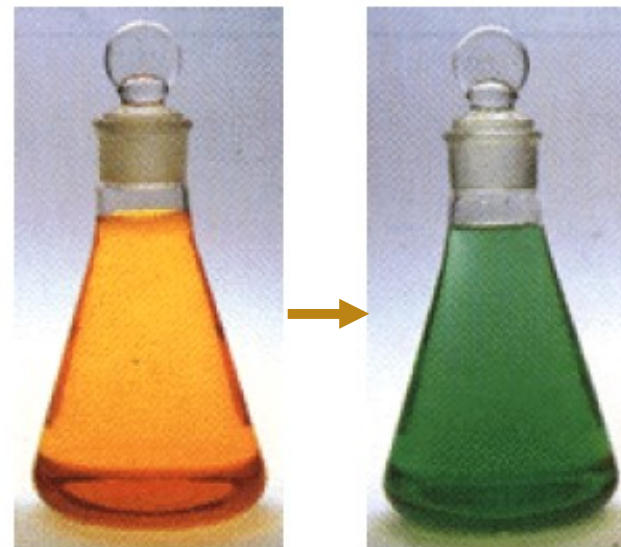
Εφαρμογές Χημείας: Αλκοτέστ

Οξείδωση αιθανόλης:



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 Cr^{3+} (πράσινο).



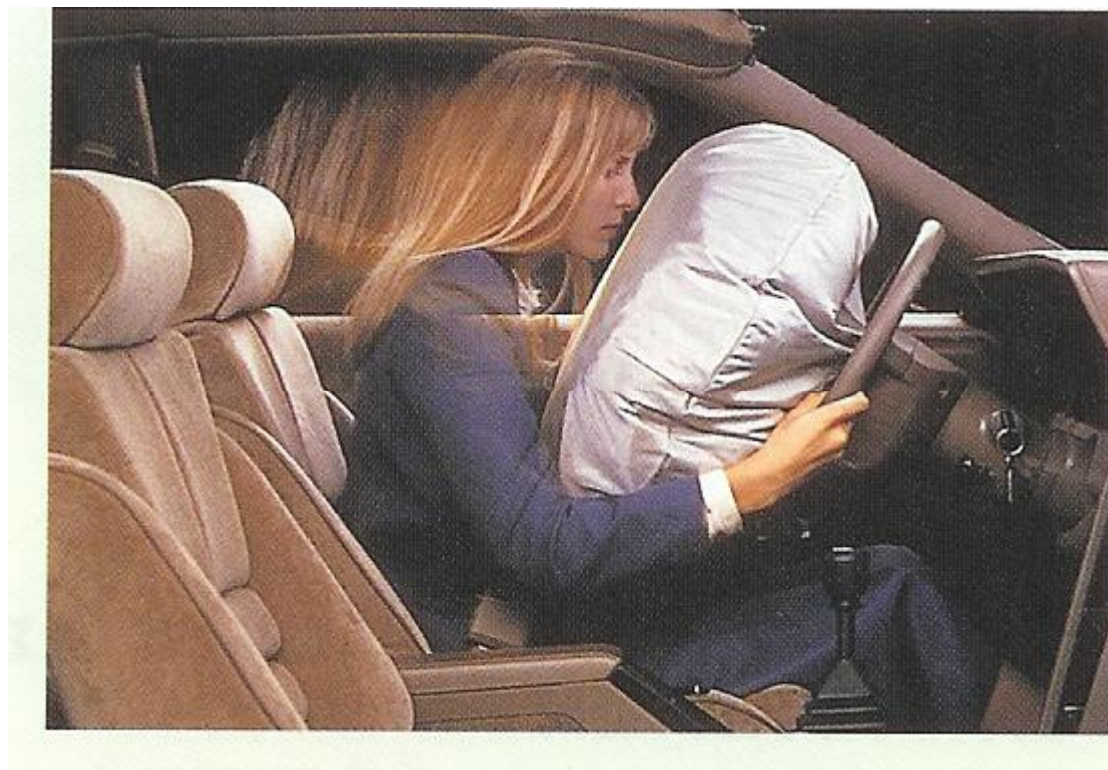
Εφαρμογές Χημείας: Ασπρόμαυρη Φωτογραφία

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 αντίδραση που λαμβάνει χώρα είναι η ακόλουθη:



Εφαρμογές Χημείας: Αερόσακοι Αυτοκινήτων



Ποια Χημεία κρύβουν οι Αερόσακοι Αυτοκινήτων;

Η χημεία στην οποία στηρίζονται οι σύγχρονοι αερόσακοι συνοψίζεται στις ακόλουθες τρεις αντιδράσεις:

1. Διάσπαση του αζιδίου του νατρίου και παραγωγή αζώτου:



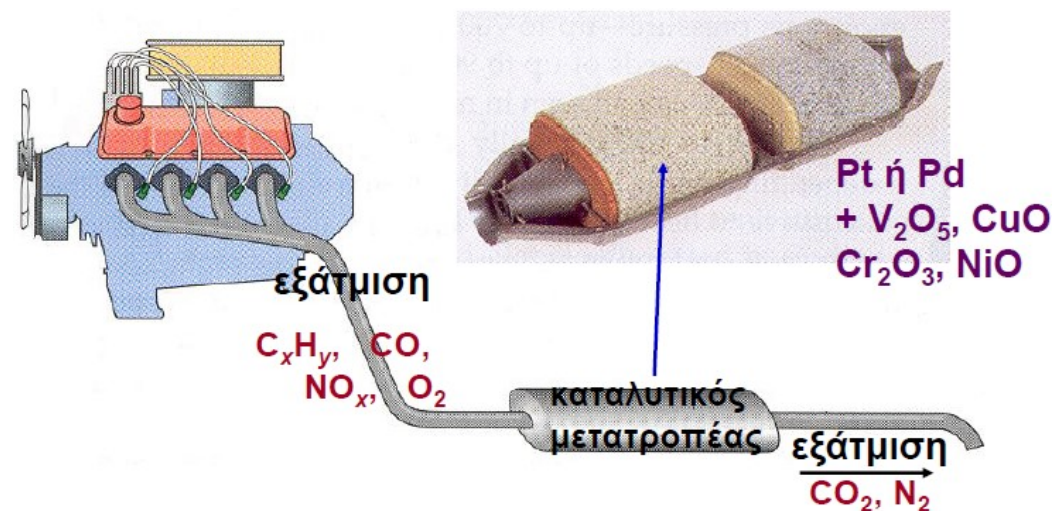
2. Εξουδετέρωση του επικίνδυνου νατρίου με επιπλέον παραγωγή αζώτου:



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



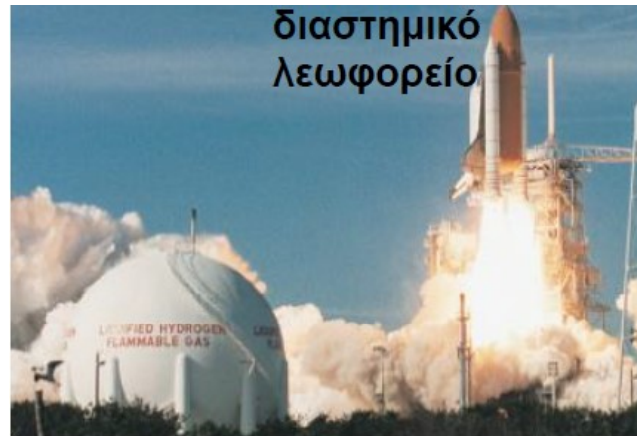
Εφαρμογές Χημείας: Καταλύτες Αυτοκινήτων



Οι καταλύτες μετατρέπουν τα επιβλαβή για το περιβάλλον και τον άνθρωπο προϊόντα καύσης, σε O_2 , N_2 , H_2O και CO_2 σύμφωνα με τις ακόλουθες αντιδράσεις:



Εφαρμογές Χημείας: Υδρογόνο ως Καύσιμο του 21^{ου} Αιώνα



Το υγρό H_2 ως καύσιμο στα διαστημικά λεωφορεία και τους πυραύλους



Σήμερα, ως καύσιμο και για την κίνηση των οχημάτων

Η Χημεία είναι παντού!

Το συγκεκριμένο είδος σκαθαριού διαθέτει σε μία κοιλιακή κύστη ένα υγρό μίγμα που αποτελείται από υπεροξείδιο του υδρογόνου (H_2O_2) και υδροκινόνη ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$).

Όταν νιώσει ότι απειλείται, κάποια ένζυμα προστίθενται στο μίγμα με συνέπεια την διάσπαση του H_2O_2 σε O_2 και H_2O και την απότομη οξείδωση της υδροκινόνης σε κινόνη ($\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$).

Η όλη διεργασία είναι εξώθερμη, με συνέπεια, το υγρό μίγμα να βράζει και να εκτοξεύεται προς τον εχθρό του σκαθαριού.



Συμπέρασμα: Χημεία είναι η πλέον Δημιουργική Επιστήμη

- αφού σχεδόν όλα τα υλικά γύρω μας, από τα πιο απλά μέχρι τα πιο σύνθετα φέρνουν τη σφραγίδα της:

Πλαστικά, χρώματα, δομικά υλικά, λιπάσματα, βιβλία, φάρμακα, δίσκοι CD, αρώματα, καλλυντικά, καθαριστικά, υλικά συσκευασίας, καύσιμα, οπτικές ίνες, κεραμικά υλικά, οθόνες κ.λπ.....

- Ως επιστήμη έχει το πλουσιότερο λεξιλόγιο, αφού υπάρχουν πάνω από 10.000.000 λέξεις-ονομασίες για ισάριθμες γνωστές, φυσικές και συνθετικές, χημικές ενώσεις.

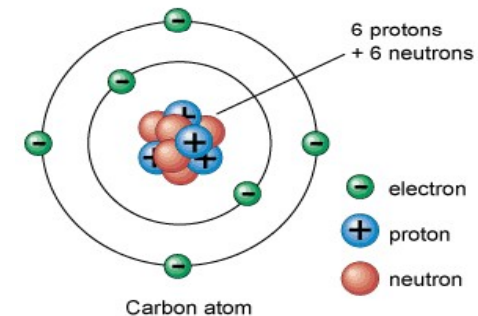
Ανόργανη Χημεία

- Αποτελεί τον κλάδο της χημείας που μελετά όλα τα χημικά στοιχεία καθώς και τις ενώσεις τους εκτός των οργανικών ενώσεων δηλαδή των ενώσεων άνθρακα
- Η πειραματική διερεύνηση και η θεωρητική ερμηνεία των ιδιοτήτων και των αντιδράσεων όλων των στοιχείων και όλων των ενώσεων τους εκτός από τους υδρογονάνθρακες και τα παράγωγά τους

Σύσταση της ύλης

Η ύλη αποτελείται από απειροελάχιστα σωματίδια (δομικά σωματίδια) που είναι: τα **άτομα**, τα **μόρια** και τα **ιόντα**.

Άτομο: το πιο μικρό και ηλεκτρικά ουδέτερο σωματίδιο που χαρακτηρίζει ένα χημικό στοιχείο.



Το άτομο αποτελείται από i) τον **πυρήνα** που περιέχει **πρωτόνια** και **νετρόνια** και ii) τα **ηλεκτρόνια** που κινούνται γύρω από τον πυρήνα.

μέχρι 35 διαφορετικά υποατομικά σωματίδια, ασταθή (μεσόνια, ποζιτρόνια, νεutrίνο, quark κλπ)

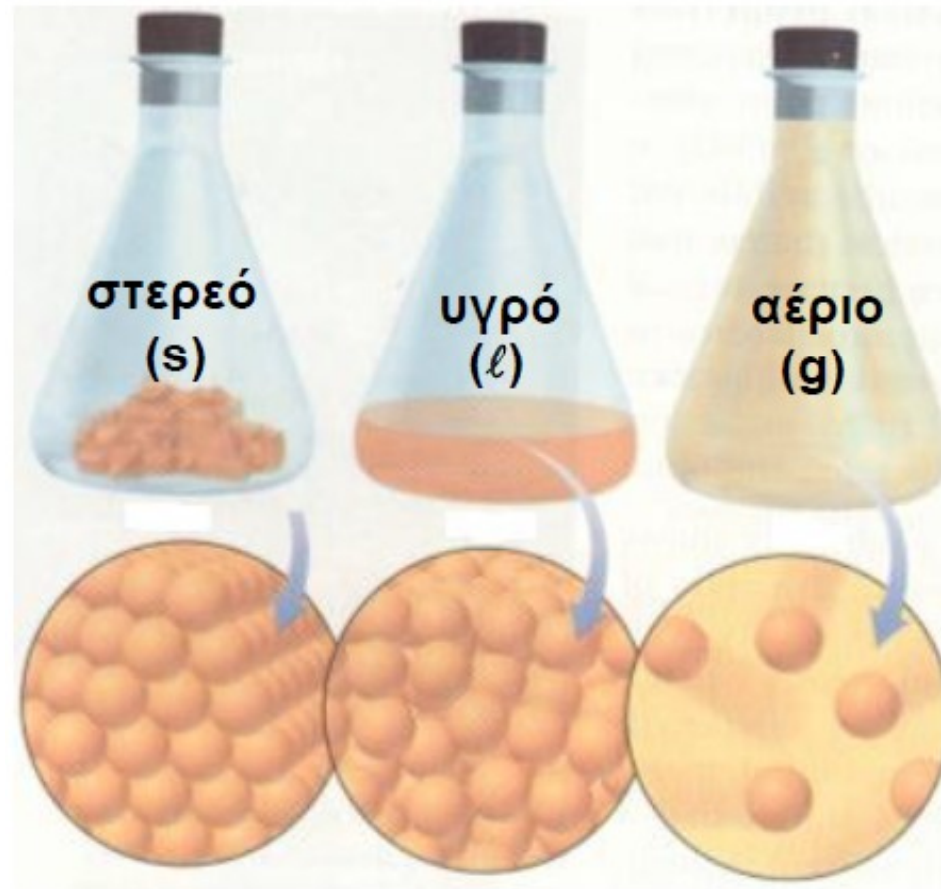
Σύσταση της ύλης

Μόριο: το δομικό σωματίδιο που συγκροτείται από δύο ή περισσότερα άτομα ενωμένα μεταξύ τους, ίδια (μόριο χημικού στοιχείου) ή διαφορετικά (μόριο χημικής ένωσης).

Ιόν: ηλεκτρικά φορτισμένο άτομο (**μονοατομικό** ιόν, π.χ. H^+ , Ca^{2+} , Cl^-) ή συγκρότημα ατόμων (**πολυατομικό** ιόν, π.χ. NH_4^+ , NO_3^- , CO_3^{2-}).

Από ιόντα αποτελούνται ορισμένες ενώσεις που ονομάζονται ιοντικές ενώσεις, π.χ. Na^+Cl^- , $Ca^{2+}O^{2-}$

Καταστάσεις της Ύλης



Μεταβολές της Ύλης (Φυσικές & Χημικές)

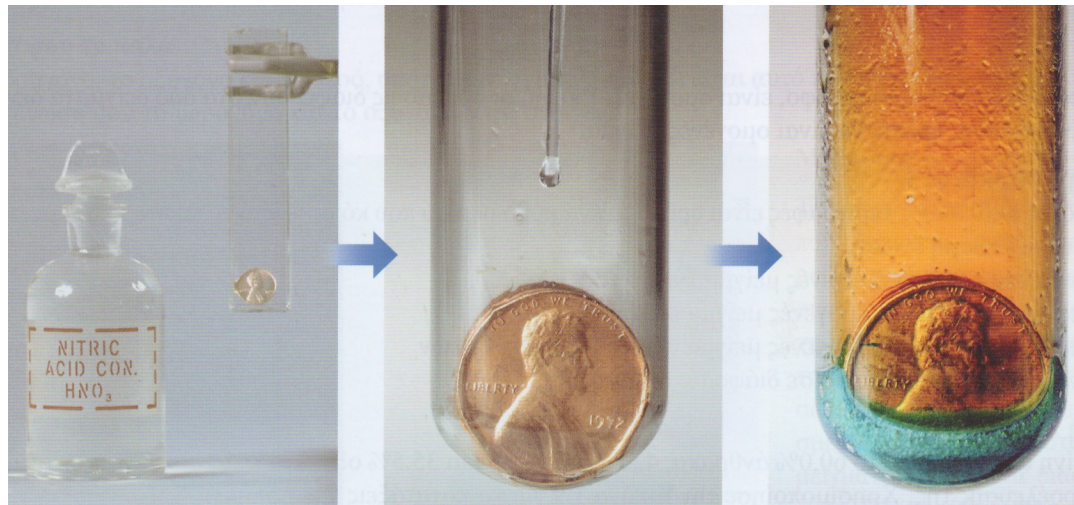
Φυσική Μεταβολή είναι η μεταβολή κατά την οποία η ύλη αλλάζει μορφή αλλά όχι χημική σύσταση, π.χ. διάλυση KCl σε νερό.



Διαχωρισμός συστατικών μέσω απόσταξης (π.χ. KCl και H₂O)

Μεταβολές της Ύλης (Φυσικές & Χημικές)

Χημική Μεταβολή ή Χημική Αντίδραση είναι η μεταβολή κατά την οποία η ύλη αλλάζει χημική σύσταση, π.χ. η διάλυση ενός κέρματος των 5 λεπτών σε HNO_3 .



Φυσικές & Χημικές Ιδιότητες της Ύλης

Φυσικές Ιδιότητες είναι οι ιδιότητες μιας ουσίας που μπορούν να προσδιοριστούν χωρίς να αλλοιώνεται η χημική της σύσταση (π.χ. σ.τ., σ.ζ., πυκνότητα, κ.α..)

Χημικές Ιδιότητες είναι οι ιδιότητες μιας ουσίας που διαπιστώνονται μετά την μεταβολή της χημικής της σύστασης, είτε λόγω διάσπασης ή αντίδρασης με άλλες ουσίες (π.χ. οξείδωση μετάλλου, καύση υδρογονάνθρακα, κ.α..)

Φυσικές Ιδιότητες της Ύλης

Φυσική ιδιότητα: μπορεί να παρατηρηθεί χωρίς να μεταβληθεί η χημική σύσταση του υλικού

Φυσικές ιδιότητες χαλκού

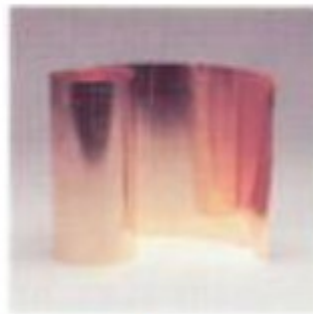
Καστανέρυθρο στερεό, μεταλλική λάμψη

Πυκνότητα = $8,95 \text{ g/cm}^3$

Σημείο τήξεως = 1083°C

Σημείο ζέσεως = 2570°C

Καλός αγωγός θερμότητας και ηλεκτρισμού

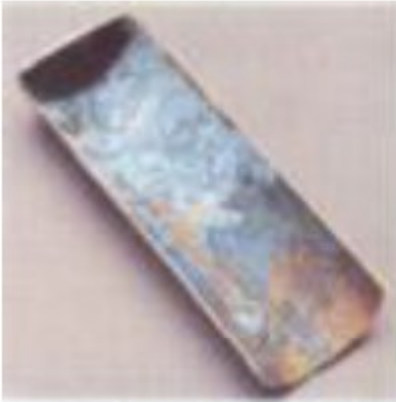


Μετατρέπεται σε
ελάσματα (ελατό) και
σύρματα (όλκιμο)

Χημικές Ιδιότητες της Ύλης

Χημική ιδιότητα: συνεπάγεται χημική μεταβολή του υλικού

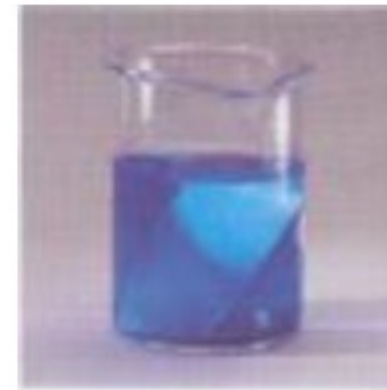
Χημικές ιδιότητες χαλκού



Σε αέρα με υγρασία σχηματίζει γαλαζοπράσινο βασικό ανθρακικό χαλκό

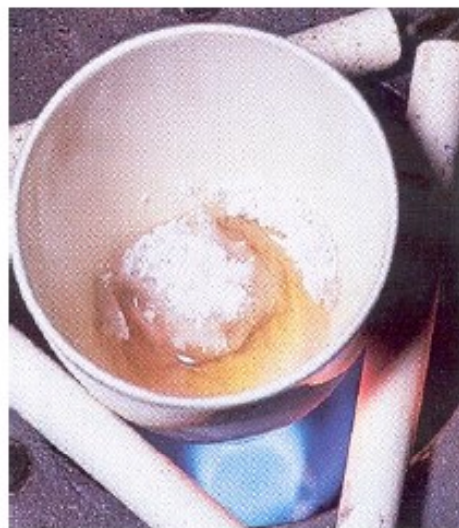


Αντιδρά με νιτρικό και θειικό οξύ



Σε υδατικό διάλυμα αμμωνίας σχηματίζει αργά γαλάζιο διάλυμα

Φυσικές & Χημικές Ιδιότητες της Ύλης

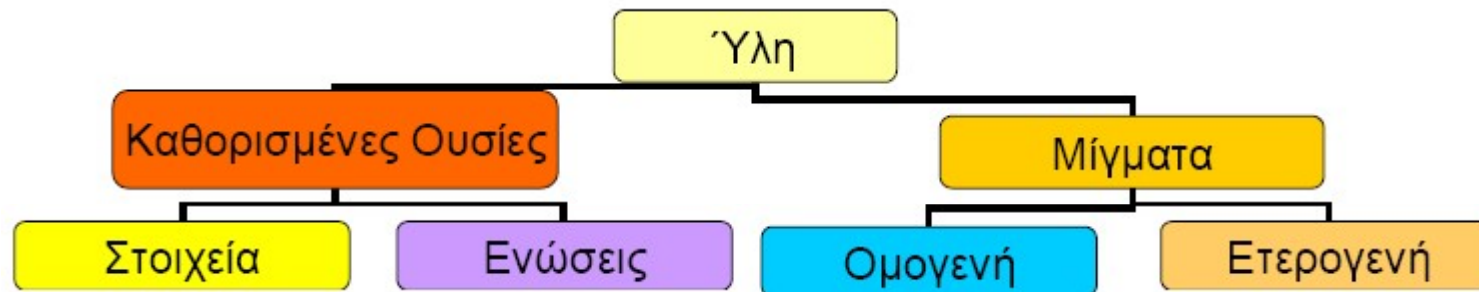


Τήξη χλωριδίου
του νατρίου
(σ.τ. 801°C)



Καύση
προπανίου, C_3H_8 ,
από το O_2 του
αέρα προς CO_2 ,
και H_2O

Σύσταση της ύλης ως προς τα συστατικά της

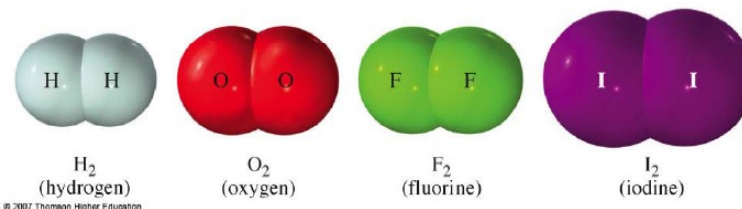


Χημική ένωση: η ουσία που αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη ατόμων, π.χ. H_2O , NH_3 κτλ.

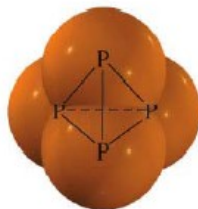
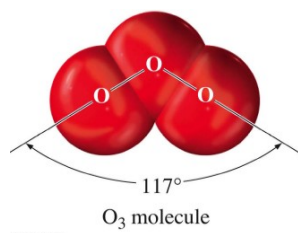
Χημικό στοιχείο: η ουσία που αποτελείται από ένα είδος ατόμων.

Ατομικότητα στοιχείου: ο αριθμός των ατόμων που περιέχει το μόριο του στοιχείου.

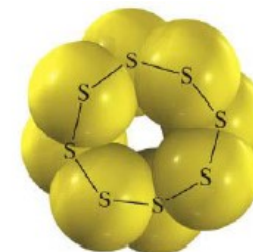
- **Διατομικά** στοιχεία : O_2 , H_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 .



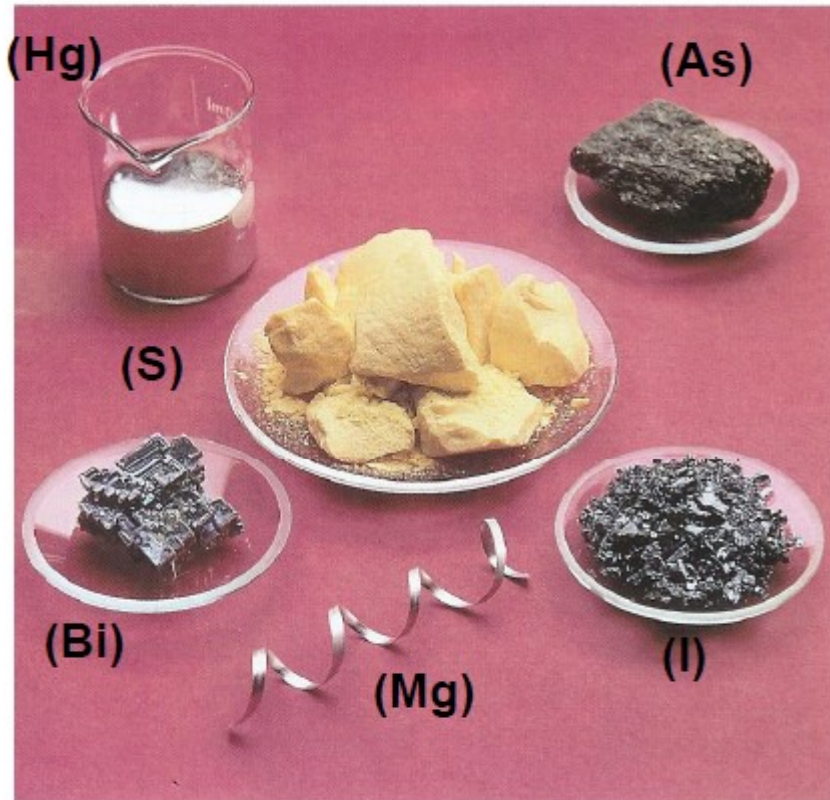
- **Τετρατομικά** στοιχεία: P_4 , As_4



© 2007 Thomson Higher Education



Μερικά Χημικά Στοιχεία



Αέριο χλώριο (Cl₂)

Hg = υδράργυρος, As = αρσενικό, I = ιώδιο,
Mg = μαγνήσιο, Bi = βισμούθιο, S = θείο

Μερικές Χημικές Ενώσεις



CCl_4 (τετραχλωρίδιο του άνθρακα, ένα άχρωμο υγρό)

HgI_2 (ιωδίδιο του υδραργύρου(II), κόκκινο στερεό).

CH_3OH (μεθανόλη ή μεθυλική αλκοόλη, άχρωμο υγρό).

Na_2O_2 (υπεροξειδίο του νατρίου, υποκίτρινο στερεό).

Μίγμα: ένα υλικό το οποίο αποτελείται από δύο ή περισσότερες χημικές ουσίες, οι οποίες συνυπάρχουν χωρίς να αντιδρούν μεταξύ τους.

Ετερογενή: τα μίγματα που δεν έχουν την ίδια σύσταση σε όλη τη μάζα τους.

Ομογενή: τα μίγματα που έχουν την ίδια σύσταση σε όλη τη μάζα τους.

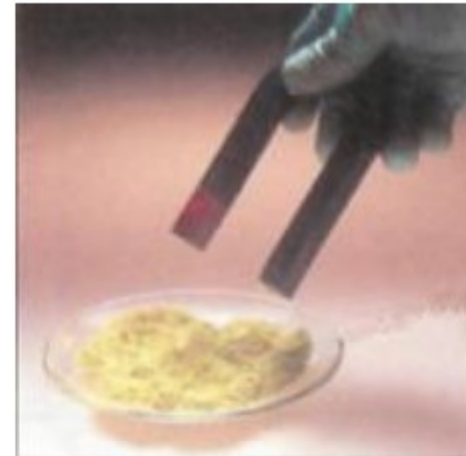
Ένα ετερογενές μίγμα και ο διαχωρισμός του στα συστατικά του



Ο σίδηρος και το θείο σχηματίζουν ένα ετερογενές μίγμα.

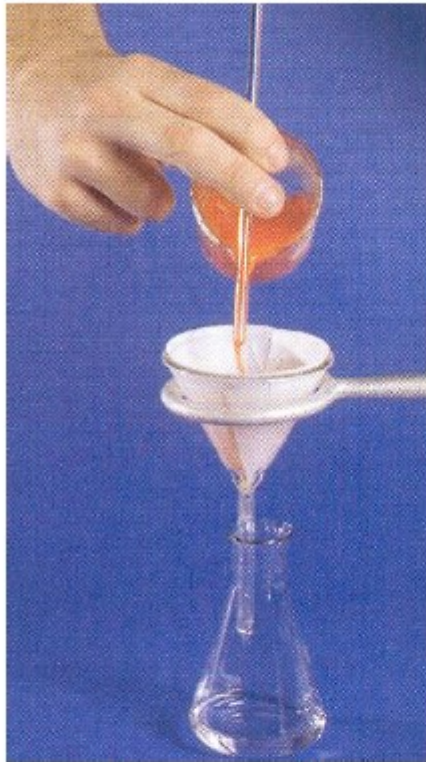


Η φυσική ιδιότητα του σιδήρου μαγνητισμός επιτρέπει την απομάκρυνση του σιδήρου.

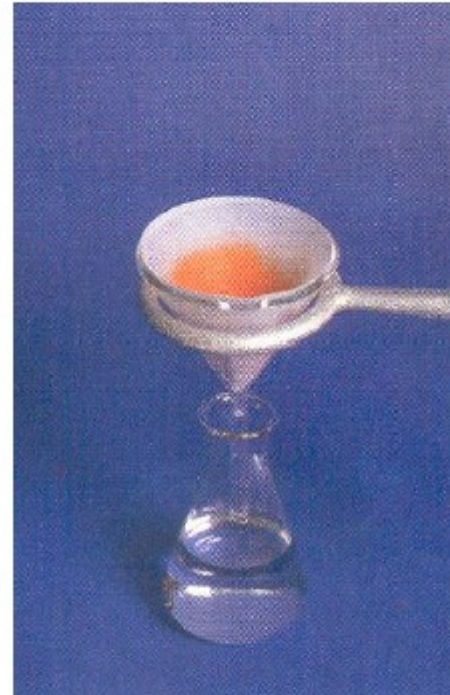


Στο γυάλινο δισκίο απομένει καθαρό θείο. Ο διαχωρισμός του μίγματος έχει επιτευχθεί.

Διαχωρισμός ετερογενούς μίγματος μέσω διήθησης



Περνούμε το μίγμα στερεού – υγρού μέσω ενός χάρτινου ηθμού.



Το υγρό περνά μέσα από τους πόρους του χαρτιού, ενώ το στερεό μένει πάνω στο χαρτί.

Διαχωρισμός ετερογενούς μίγματος μέσω εξαχνωσης



Το ποτήρι περιέχει ένα μίγμα από $I_2(s)$ και MnO_2 .



Όταν θερμάνουμε προσεκτικά το μίγμα, το I_2 εξαχνώνεται. Ο ατμός του ιωδίου αποτίθεται υπό μορφή κρυστάλλων στην ψυχρή επιφάνεια του πυθμένα της κάψας.

Ομογενή Μίγματα



Πολλές ουσίες, μεταξύ αυτών και το μπλε στερεό που βλέπουμε πάνω στην ύαλο ωρολογίου, διαλύονται πλήρως στο νερό σχηματίζοντας διαλύματα.

Το μπλε στερεό είναι ένυδρος θειικός χαλκός (κοινώς γαλαζόπετρα).

Διαχωρισμός ομογενούς μίγματος μέσω απόσταξης

Απλή συσκευή για το διαχωρισμό διαλύματος χλωριδίου του νατρίου στα συστατικά του



Βράζοντας το διάλυμα, το νερό εξατμίζεται, συμπυκνώνεται στον ψυκτήρα και συλλέγεται στη δεξιά φιάλη.

Αφού εξατμισθεί όλο το νερό, στη φιάλη απόσταξης μένει καθαρό χλωρίδιο του νατρίου.

Διάλυμα: ονομάζεται κάθε ομογενές μίγμα. Ένα διάλυμα αποτελείται από τη **διαλυμένη ουσία** και από τον **διαλύτη**. Τα διαλύματα διακρίνονται σε:

1. **υδατικά:** ο διαλύτης είναι το νερό
2. **μη υδατικά:** ο διαλύτης δεν είναι το νερό (π.χ. ακετόνη κτλ.)
3. **μοριακά:** η διαλυμένη ουσία είναι με μορφή μορίων (ζάχαρη)
4. **ιοντικά:** η διαλυμένη ουσία είναι με μορφή ιόντων (Na^+Cl^-)
5. **αραιά:** μικρή ποσότητα δ. ουσίας σε σχέση με το διαλύτη
6. **πυκνά:** μεγάλη ποσότητα δ. ουσίας σε σχέση με το διαλύτη
7. **κορεσμένα:** μέγιστη δυνατή ποσότητα δ. ουσίας σε ορισμένες συνθήκες
8. **ακόρεστα:** μπορεί να διαλυθεί και άλλη ποσότητα δ. ουσίας σε ορισμένες συνθήκες
9. **υγρά:** π.χ. δείγμα θαλασσινού νερού (νερό, αλάτι κτλ.)
10. **αέρια:** π.χ. δείγμα αέρα (N_2 , O_2 κτλ)
11. **στερεά:** π.χ. κράμα μετάλλων (μπρούτζος: Cu-Sn)

Διαλυτότητα: μιας ουσίας σε κάποιο διαλύτη ονομάζεται το μέγεθος που εκφράζει τη μέγιστη ποσότητα της ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη, ώστε να προκύψει κορεσμένο διάλυμα, κάτω από ορισμένες συνθήκες.

Διαλυτότητα NaCl = 36,0 g / 100 mL νερού (= S)

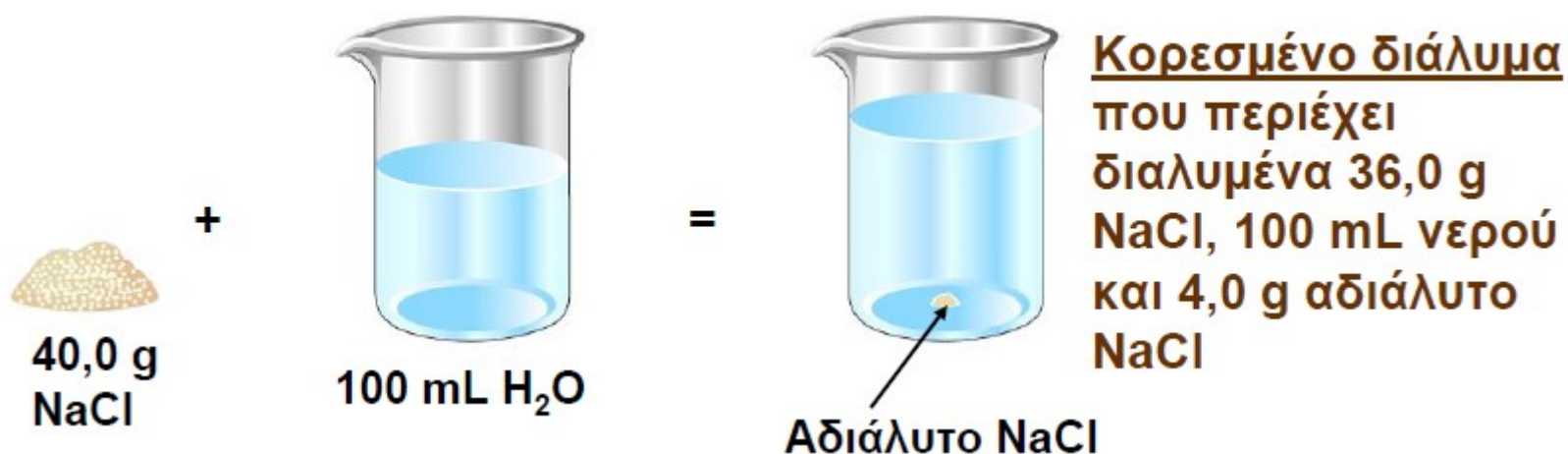
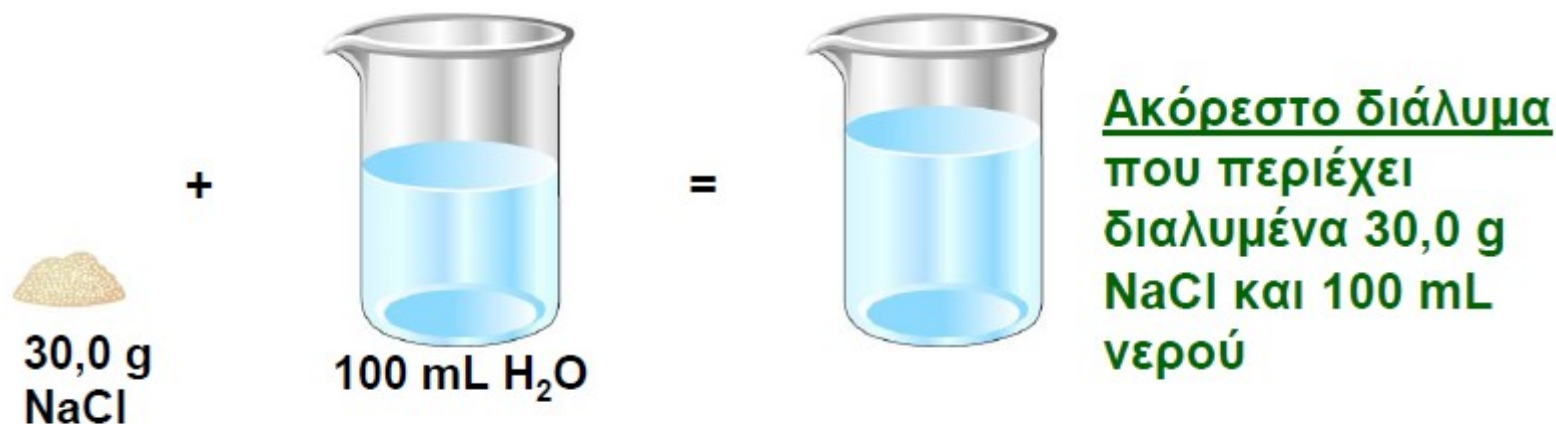
Αν σε 100 mL νερού (20°C) προσθέσουμε 40 g NaCl, η μέγιστη ποσότητα που μπορεί να διαλυθεί είναι όση η διαλυτότητα του NaCl, δηλαδή 36,0 g.

☆ Τα υπόλοιπα (4,0 g) θα μείνουν αδιάλυτα στον πυθμένα του ποτηριού!

Ακόρεστο διάλυμα: το διάλυμα το οποίο, ως προς μια συγκεκριμένη διαλυμένη ουσία, δεν βρίσκεται σε ισορροπία και στο οποίο μπορεί να διαλυθεί επιπλέον ποσότητα ουσίας.

Αν π.χ. αναμίξουμε 30,0 g NaCl σε 100 mL νερού, θα διαλυθούν όλοι οι κρύσταλλοι και το διάλυμα θα είναι ακόρεστο.

Ακόρεστο και Κορεσμένο Διάλυμα



Υπέρκορο Διάλυμα

Υπέρκορο διάλυμα: το διάλυμα που περιέχει περισσότερη διαλυμένη ουσία από ό,τι ένα κορεσμένο διάλυμα.

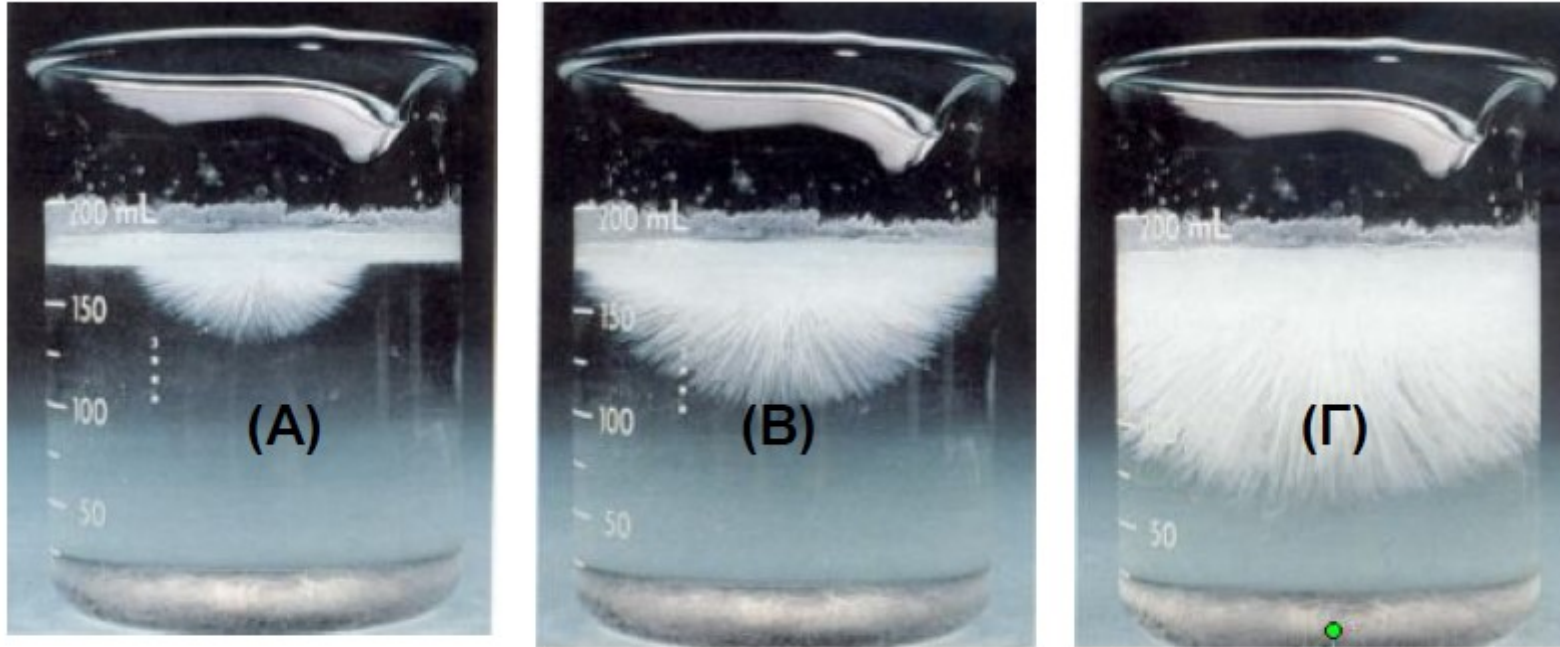
Διαλυτότητα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ στους 100°C : 231 g / 100 mL

Διαλυτότητα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ στους 20°C : 50 g / 100 mL

Βραδεία ψύξη διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ που στους 100°C περιέχει 231 g / 100 mL \Rightarrow καμία αποκρυστάλλωση $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ούτε στη θερμοκρασία των 20°C \Rightarrow το διάλυμα σε αυτή τη θερμοκρασία περιέχει πολύ μεγαλύτερη ποσότητα ουσίας εν διαλύσει από αυτή που προβλέπουμε βάσει της διαλυτότητάς της στους 20°C .

Ασταθής κατάσταση: με προσθήκη ενός κρυστάλλου $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ η επιπλέον ποσότητα (181 g) θα αποκρυσταλλωθεί αμέσως!

Κρυστάλλωση από Υπέρκορο Διάλυμα οξικού νατρίου



(A) Η κρυστάλλωση ξεκινά με την προσθήκη ενός μικρού κρυστάλλου οξικού νατρίου (CH_3COONa) σε ένα υπέρκορο διάλυμα οξικού νατρίου.

(B, Γ) Μέσα σε δευτερόλεπτα, η ανάπτυξη των κρυστάλλων επεκτείνεται σε όλη τη μάζα του διαλύματος.

Γνωρίσματα της ύλης

Μάζα: το μέτρο της αδράνειας (της αντίστασης σε κάθε αίτιο που τείνει να μεταβάλει την κινητικότητά) ενός σώματος και εκφράζει την ποσότητα της ύλης που έχει ένα σώμα.

Οι συνηθέστερες μονάδες μάζας: χιλιόγραμμο (kg) στο *S.I.*,
γραμμάριο (g),
χιλιοστόγραμμο (mg),
μικρογραμμάριο (μg)

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \implies 1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg},$$

$$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} \implies 1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}, 1 \text{ μg} = 10^{-6} \text{ g}$$

Η μάζα ενός σώματος μετριέται με τους ηλεκτρονικούς ζυγούς. Ακρίβεια ενός ζυγού είναι η μικρότερη ποσότητα (g) που μπορεί να μετρηθεί από τον ζυγό.

Όγκος: ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα.

Οι συνηθέστερες μονάδες όγκου:

κυβικό μέτρο (m^3) στο S.I.,

κυβικό δεκατόμετρο (dm^3), ή λίτρο (L)

κυβικό εκατοστόμετρο (cm^3), ή χιλιοστόλιτρο (mL)

$$1 m^3 = 1000 dm^3 = 1000L,$$

$$1 L = 1 dm^3 = 1000 mL = 1000 cm^3 \implies 1 mL = 0,001 L$$

Ο όγκος ενός υγρού μετρείται απευθείας με τον ογκομετρικό κύλινδρο, ή το σιφώνιο ή την προχοΐδα.

Ο όγκος ενός στερεού μετρείται βυθίζοντας το στερεό σε ορισμένο όγκο νερού, που βρίσκεται σε ογκομετρικό κύλινδρο και από την αύξηση της στάθμης του νερού υπολογίζουμε τον όγκο του στερεού.

Πυκνότητα (ρ): το πηλίκο της μάζας ενός σώματος διά του όγκου που καταλαμβάνει, σε ορισμένες συνθήκες, $\rho = m / V$

συνηθέστερες μονάδες πυκνότητας: kg/m^3 στο S.I., g/L, g/mL.

Συγκέντρωση

Συγκέντρωση διαλύματος: η ποσότητα της ουσίας που έχει διαλυθεί σε δεδομένη ποσότητα διαλύτη ή διαλύματος.

Αραιό διάλυμα: όταν η συγκέντρωση της διαλυμένης ουσίας είναι χαμηλή

Πυκνό διάλυμα: όταν η συγκέντρωση της διαλυμένης ουσίας είναι υψηλή.

Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας μπορεί να εκφράζεται σε γραμμάρια ή moles.

Η ποσότητα του διαλύτη ή του διαλύματος μπορεί να αναφέρεται σε όγκο ή μάζα.

⇒ δημιουργούνται διάφοροι τρόποι έκφρασης της συγκέντρωσης ενός διαλύματος.

Τρόποι έκφρασης της συγκέντρωσης

Χημικές μονάδες

1. Molarity ή γραμμομοριακή συγκέντρωση (M)
2. Normality ή κανονική συγκέντρωση ή κανονικότητα (N)
3. Molality ή γραμμομοριακή συγκέντρωση κατά 1000 g διαλύτη (m)
4. Γραμμομοριακό κλάσμα (X)

Φυσικές μονάδες

1. Επί τοις εκατό κατά μάζα (% m/m)
2. Επί τοις εκατό κατά μάζα προς όγκο (% m/V)
3. Επί τοις εκατό κατ' όγκο (% V/V)
4. Μέρη ανά εκατομμύριο (ppm)

Molarity ή γραμμομοριακή κατά όγκο συγκέντρωση (M)

Molarity ή γραμμομοριακή συγκέντρωση (M) είναι τα moles της διαλυμένης ουσίας σε ένα λίτρο διαλύματος.

$$\text{Molarity } (M) = \frac{\text{moles διαλυμένης ουσίας}}{\text{λίτρα διαλύματος}}$$

Ένα υδατικό διάλυμα που είναι $0,30 M$ σε αμμωνία (NH_3) περιέχει $0,30 \text{ mol NH}_3$ ($5,1 \text{ g NH}_3$) ανά λίτρο διαλύματος.

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης γραμμομοριακής συγκέντρωσης

Παράδειγμα 1

Πόσα γραμμάρια πενταϋδρικού θειικού χαλκού(II), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, πρέπει να ζυγίσουμε, προκειμένου να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ συγκέντρωσης 0,200 M;

Συγκέντρωση 0,200 M σημαίνει 0,200 mol ουσίας σε 1 L ή 1000 mL διαλύματος.

Άρα, για 250 mL διαλύματος, θα χρειασθούμε
 $(0,200 \text{ mol} \times 250 \text{ mL}) / 1000 \text{ mL} = 0,0500 \text{ mol } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Επειδή 1 mol $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ζυγίζει 249,686 g, τα 0,0500 mol ζυγίζουν 12,48 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

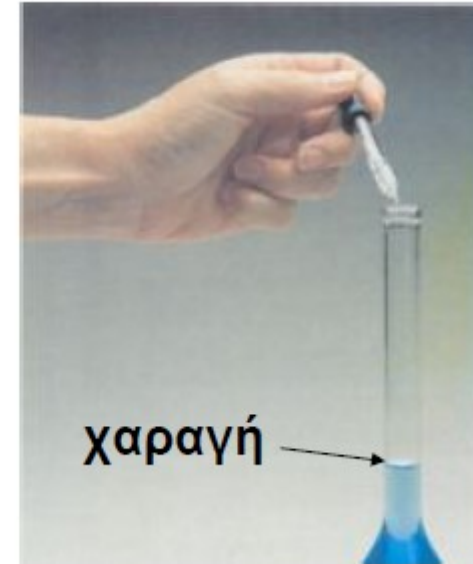
Τρόπος παρασκευής διαλύματος CuSO_4 συγκέντρωσης 0,200 M



Ζυγίζουμε 12,48 g
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
(0,0500 mol)
πάνω στο δίσκο
του εργαστηριακού
ζυγού



Μεταφέρουμε
προσεκτικά τον
πενταϋδρικό θειικό
χαλκό(II) σε
ογκομετρική φιάλη
των 250 mL



Προσθέτουμε νερό
μέχρις ότου η στάθμη
του διαλύματος
φθάσει στη χαραγή
της ογκομετρικής
φιάλης

Normality ή Κανονικότητα (N)

Normality (N) είναι τα γραμμοϊσοδύναμα της διαλυμένης ουσίας σε ένα λίτρο διαλύματος.

$$\text{Normality (N)} = \frac{\text{γραμμοϊσοδύναμα διαλυμένης ουσίας}}{\text{λίτρα διαλύματος}}$$

Στην πράξη χρησιμοποιούμε και τα χιλιοστο-γραμμοϊσοδύναμα (meq) ανά χιλιοστόλιτρο (mL).

Ορισμός γραμμοϊσοδυναμίου:

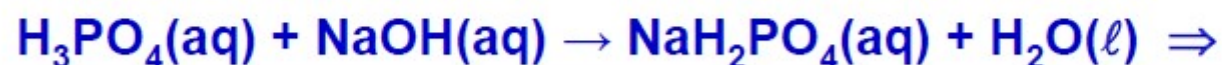
$$\text{g-eq} = \text{mole διαλυμένης ουσίας} \times n \quad n = \text{καθαρός αριθμός}$$

Η τιμή του n εξαρτάται από τον τύπο της αντίδρασης!!!

⇒ δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε τη normality, αν δεν γνωρίζουμε σε ποια αντίδραση θα χρησιμοποιηθεί το διάλυμα.

Το χημικό ισοδύναμο (eq) σε μεταθετικές αντιδράσεις

Οξύ: n = αριθμός των H^+ που παρέχονται κατά την αντίδραση



$$1 \text{ eq } H_3PO_4 = \frac{1 \text{ mol } H_3PO_4}{1} = \frac{98,00 \text{ g}}{1} = 98,00 \text{ g } H_3PO_4$$



$$1 \text{ eq } H_3PO_4 = \frac{1 \text{ mol } H_3PO_4}{2} = \frac{98,00 \text{ g}}{2} = 49,00 \text{ g } H_3PO_4$$



$$1 \text{ eq } H_3PO_4 = \frac{1 \text{ mol } H_3PO_4}{3} = \frac{98,00 \text{ g}}{3} = 32,67 \text{ g } H_3PO_4$$

Το χημικό ισοδύναμο (eq) σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις

Οξειδωτική ουσία: n = αριθμός των προσλαμβανομένων ηλεκτρονίων κατά την αντίδραση

$$1 \text{ eq KMnO}_4 = \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{5} = 31,61 \text{ g} \quad \text{για } \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$$

$$1 \text{ eq KMnO}_4 = \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{3} = 52,68 \text{ g} \quad \text{για } \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$$

Αναγωγική ουσία: n = αριθμός των αποβαλομένων ηλεκτρονίων κατά την αντίδραση

$$1 \text{ eq H}_2\text{S} = \frac{\text{H}_2\text{S}}{2} = 17,04 \text{ g} \quad \text{για } \text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}$$

Molality ή Γραμμομοριακή κατά βάρος συγκέντρωση (m)

Molality (m) είναι τα moles της διαλυμένης ουσίας ανά χιλιόγραμμο διαλύτη.

$$\text{Molality } (m) = \frac{\text{moles διαλυμένης ουσίας}}{\text{χιλιόγραμμο διαλύτη}}$$

Π.χ. ένα διάλυμα που προκύπτει με διάλυση 0,30 mol αιθυλενογλυκόλης σε 2,0 kg νερού έχει molality $0,30 \text{ mol} / 2,0 \text{ kg} = 0,15 \text{ m}$ αιθυλενογλυκόλη

! molality: ανεξάρτητη από τη θερμοκρασία.

Υπολογισμός της Molality από μάζα ουσίας και μάζα διαλύτη

Παράδειγμα

Πόση είναι η molality ενός διαλύματος που παρασκευάστηκε με διάλυση 225 mg γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) σε 5,00 mL αιθυλικής αλκοόλης ($d = 0,789 \text{ g/mL}$);

Η molality αναφέρεται σε moles διαλυμένης ουσίας ανά kg διαλύτη.

Θα πρέπει λοιπόν να μετατρέψουμε τα 225 mg γλυκόζης σε moles γλυκόζης και τα mL της αλκοόλης σε kg αλκοόλης.

1 mol $C_6H_{12}O_6$ ζυγίζει 180,2 g \Rightarrow τα 225 mg = 0,225 g είναι

$$\text{moles } C_6H_{12}O_6 = \frac{0,225 \text{ g}}{180,2 \text{ g / mol}} = 1,25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



Υπολογισμός της Molality από μάζα ουσίας και μάζα διαλύτη

Η μάζα του διαλύτη βρίσκεται, αν πολλαπλασιάσουμε τον όγκο επί την πυκνότητα:

$$\text{μάζα διαλύτη} = (5,00 \text{ mL})(0,789 \text{ g/mL}) = 3,95 \text{ g} = 0,00395 \text{ kg} \Rightarrow$$

$$\text{Molality} = \frac{1,25 \times 10^{-3} \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{0,00395 \text{ kg διαλύτη}} = 0,316 \text{ m } C_6H_{12}O_6$$

Γραμμομοριακό κλάσμα

Γραμμομοριακό κλάσμα (X) ενός συστατικού A του διαλύματος είναι τα moles του συστατικού A διαιρεμένα δια του συνολικού αριθμού των moles του διαλύματος (δηλαδή, moles υπολοίπων συστατικών και διαλύτη).

$$X_A = \frac{\text{moles συστατικού } A}{\text{συνολικός αριθμός moles διαλύματος}}$$

Π.χ., σε ένα διάλυμα που παρασκευάσθηκε από 1 mol αιθυλενογλυκόλης και 9 mol νερού, το γραμμομοριακό κλάσμα της αιθυλενογλυκόλης είναι $1/10 = 0,1$ και το γραμμομοριακό κλάσμα του νερού είναι $9/10 = 0,9$.

Υπολογισμός γραμμομοριακών κλασμάτων των συστατικών διαλύματος

Παράδειγμα

Υπολογίστε τα γραμμομοριακά κλάσματα της γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) και του νερού σε ένα διάλυμα που περιέχει 6,32 g γλυκόζης διαλυμένα σε 27,3 g νερού.

Επειδή τα γραμμομοριακά κλάσματα αναφέρονται σε moles, θα μετατρέψουμε τις δεδομένες μάζες σε moles.

1 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ζυγίζει 180,2 g \Rightarrow τα 6,32 g είναι

$$\text{moles } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{6,32 \text{ g}}{180,2 \text{ g / mol}} = 0,0351 \text{ mol}$$



Υπολογισμός γραμμομοριακών κλασμάτων των συστατικών διαλύματος

Τα moles του νερού στο διάλυμα είναι

$$\text{moles H}_2\text{O} = \frac{27,3 \text{ g}}{18,0 \text{ g / mol}} = 1,52 \text{ mol}$$

Συνεπώς, το σύνολο των moles του διαλύματος είναι
 $0,0351 \text{ mol} + 1,52 \text{ mol} = 1,555 \text{ mol} \Rightarrow$

$$\text{Γραμμομοριακό κλάσμα γλυκόζης} = \frac{0,0351 \text{ mol}}{1,555 \text{ mol}} = 0,0226$$

$$\text{Γραμμομοριακό κλάσμα νερού} = \frac{1,52 \text{ mol}}{1,555 \text{ mol}} = 0,977$$

Το άθροισμα των γραμμομοριακών κλασμάτων είναι 1,00

Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά μάζα (%w/w)

Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά μάζα (% m/m) είναι ο λόγος της μάζας της διαλυμένης ουσίας (σε g) προς τη μάζα του διαλύματος (σε g), πολλαπλασιασμένος επί 100%.

$$\text{Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά μάζα} = \frac{\text{μάζα διαλυμένης ουσίας}}{\text{μάζα διαλύματος}} \times 100\%$$

Π.χ., ένα υδατικό διάλυμα χλωριδίου του νατρίου, NaCl, 4,2% κατά μάζα περιέχει 4,2 g NaCl σε 100 g διαλύματος.

Συγκέντρωση επί τοις εκατό μάζα κατά όγκο (%w/v)

Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά μάζα προς όγκο (% *m/V*) είναι ο λόγος της μάζας της διαλυμένης ουσίας (σε g) προς τον όγκο του διαλύματος (σε mL), πολλαπλασιασμένος επί 100%.

$$\text{Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατ' όγκο} = \frac{\text{μάζα διαλυμένης ουσίας}}{\text{όγκος διαλύματος}} \times 100\%$$

Π.χ., ένα υδατικό διάλυμα χλωριδίου του νατρίου, NaCl, 3,6 % κατ' όγκο περιέχει 3,6 g NaCl σε 100 mL διαλύματος.

Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά όγκο (%v/v)

Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατ' όγκο (% V/V) είναι ο λόγος του όγκου της διαλυμένης ουσίας (σε mL) προς τον όγκο του διαλύματος (σε mL), πολλαπλασιασμένος επί 100%.

$$\text{Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατ' όγκο} = \frac{\text{όγκος διαλυμένης ουσίας}}{\text{όγκος διαλύματος}} \times 100\%$$

Π.χ., ένα υδατικό διάλυμα μεθανόλης 8,5% κατ' όγκο περιέχει 8,5 mL μεθανόλης στα 100 mL διαλύματος.

Το διάλυμα αυτό παρασκευάζεται με εισαγωγή 8,5 mL μεθανόλης σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπλήρωση με νερό μέχρι τη χαραγή της φιάλης.

Τι σημαίνει συγκέντρωση υδροχλωρικού οξέος 37%?

!!! Όταν η συγκέντρωση εκφράζεται επί τοις εκατό, πρέπει να καθορίζεται αν αυτή είναι επί τοις εκατό κατά μάζα, κατ' όγκο ή κατά μάζα προς όγκο.

Εφόσον αυτό δεν αναφέρεται, θεωρούμε ότι πρόκειται για:

* Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά μάζα προς όγκο (m/V), αν η διαλυμένη ουσία είναι στερεή.

* Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατ' όγκο (V/V), αν η διαλυμένη ουσία είναι υγρή.

* Συγκέντρωση επί τοις εκατό κατά μάζα (m/m), για διαλυμένα στο νερό αέρια, όπως NH_3 και HCl .

⇒ $\text{HCl}(aq)$ 37% σημαίνει κατά μάζα

Μέρη ανά εκατομμύριο

Η συγκέντρωση σε μέρη ανά εκατομμύριο (c_{ppm}) ορίζεται από τη σχέση

$$c_{ppm} = \frac{\text{μάζα διαλυμένης ουσίας}}{\text{μάζα διαλύματος}} \times 10^6 \text{ ppm}$$

Π.χ., ένα υδατικό διάλυμα με συγκέντρωση ιόντων χλωριδίου (Cl^-) 7 ppm, περιέχει:

7 g ιόντων Cl^- σε 10^6 g διαλύματος ή

7 mg ιόντων Cl^- σε 1000 g διαλύματος.

Επειδή η πυκνότητα ενός τέτοιου αραιού διαλύματος είναι πρακτικά η πυκνότητα του καθαρού νερού ($d = 1,00 \text{ g/mL}$ ή 1000 g/L), μπορούμε να πούμε ότι η συγκέντρωση των 7 ppm αντιστοιχεί σε 7 mg ιόντων Cl^- ανά λίτρο διαλύματος.

Ανάλογα ορίζεται η συγκέντρωση σε μέρη ανά δισεκατομμύριο (ppb).

Ασκήσεις

1. Πως μπορούμε να μετατρέψουμε την %w/w σε % w/v περιεκτικότητα;
2. Ποιά είναι η μοριακότητα (M) διαλύματος HCl εμπορίου 37% w/w και πυκνότητας $\rho=1.19 \text{ g/cm}^3$
3. Ποιά είναι η μοριακότητα (M) διαλύματος NH_3 εμπορίου 25% w/w και πυκνότητας $\rho=0.91 \text{ g/cm}^3$
4. Σε τι μονάδες αντιστοιχεί το ppm;
5. Σε τι μονάδες αντιστοιχεί το ppb;
6. Ποια είναι η μοριακότητα ενός διαλύματος HCOOH 0,5N;
7. Υπολογίστε την κανονικότητα 49 g H_2SO_4 σε υδατικό διάλυμα όγκου 450 mL. Δίνεται το $M_r = 98 \text{ g/mole}$.