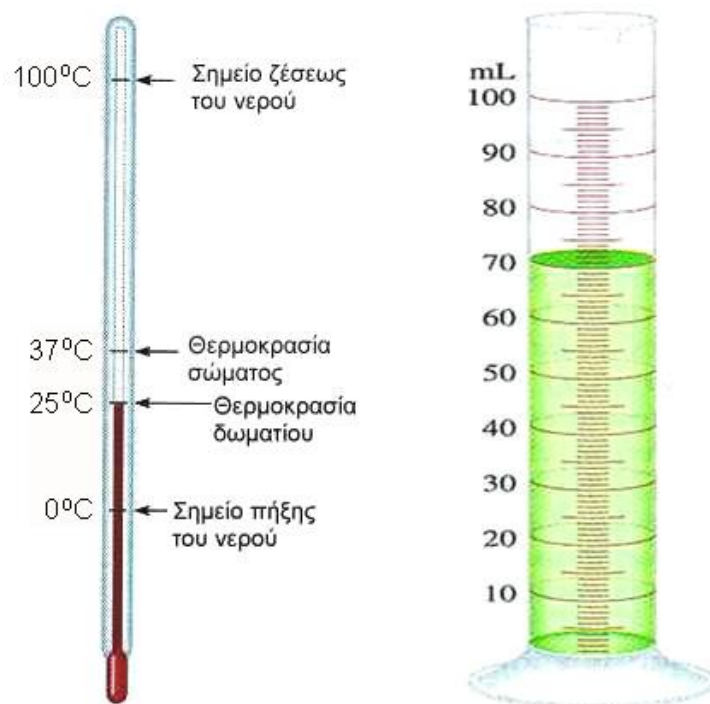


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ**1.2. Γνωρίσματα της ύλης (μάζα, όγκος, πυκνότητα)****Μετρήσεις και μονάδες****Μετρήσεις και μονάδες**

Πολλά από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ύλης είναι μετρήσιμα. Οι μετρήσεις αυτές γίνονται με τη βοήθεια ειδικών οργάνων. Έτσι για το μήκος έχουμε το μέτρο, για τη μάζα το ζυγό (ζυγαριά), για τον όγκο τον ογκομετρικό κύλινδρο, για τη θερμοκρασία το θερμόμετρο κλπ. Η ποσοτική έκφραση ενός μεγέθους γίνεται με τη χρήση ενός αριθμού (αριθμητική τιμή) π.χ. 5 και μιας μονάδας μέτρησης π.χ. kg. Δηλαδή ένα υλικό σώμα έχει μάζα $m=5\text{kg}$.

**Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI)**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1: Θεμελιώδη μεγέθη – Μονάδες

Μέγεθος	Σύμβολο μεγέθους	Ονομασία μονάδας	Σύμβολο μονάδας
μήκος	l	μέτρο	m
μάζα	m	χιλιόγραμμα	kg

χρόνος	t	Δευτερόλεπτο	s
θερμοκρασία	T	κέλβιν	K
ποσότητα ύλης	η	μολ	mol
ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	I	αμπέρ	A

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2: Πολλαπλάσια - Υποπολλαπλάσια μονάδων

Πρόθεμα	Σύμβολο	Σχέση με τη βασική μονάδα	Παράδειγμα
μεγα (mega)	M	10^6	1 Mm = 10^6 m
χιλιο (kilo)	k	10^3	1 km = 10^3 m
γίγα (giga)	G	10^9	1 Gm = 10^9 m
Τέρα (terra)	T	10^{12}	1 Tm = 10^{12} m
εκατοστο (centi)	c	10^{-2}	1 cm = 10^{-2} m
χιλιοστο (milli)	m	10^{-3}	1 mm = 10^{-3} m
μικρό (micro)	μ	10^{-6}	1 μ m = 10^{-6} m
νανο (nano)	n	10^{-9}	1 nm = 10^{-9} m
πικο (pico)	p	10^{-12}	1 pm = 10^{-12} m

Γνωρίσματα της ύλης (μάζα, όγκος, πυκνότητα)**Μάζα και Βάρος**

Τα μεγέθη μάζα και βάρος είναι διαφορετικά. Ένα σώμα έχει την ίδια μάζα σ' όλα τα μέρη της γης, έχει όμως διαφορετικό βάρος από τόπο σε τόπο. Το βάρος είναι συνάρτηση του γεωγραφικού πλάτους και της απόστασης του σώματος από την επιφάνεια της θάλασσας.

➤ Μάζα (m)

Ορισμός: το μέτρο της αντίστασης που παρουσιάζει ένα σώμα ως προς τη μεταβολή της ταχύτητάς του κι εκφράζει το ποσό της ύλης που περιέχεται σε μία ουσία.

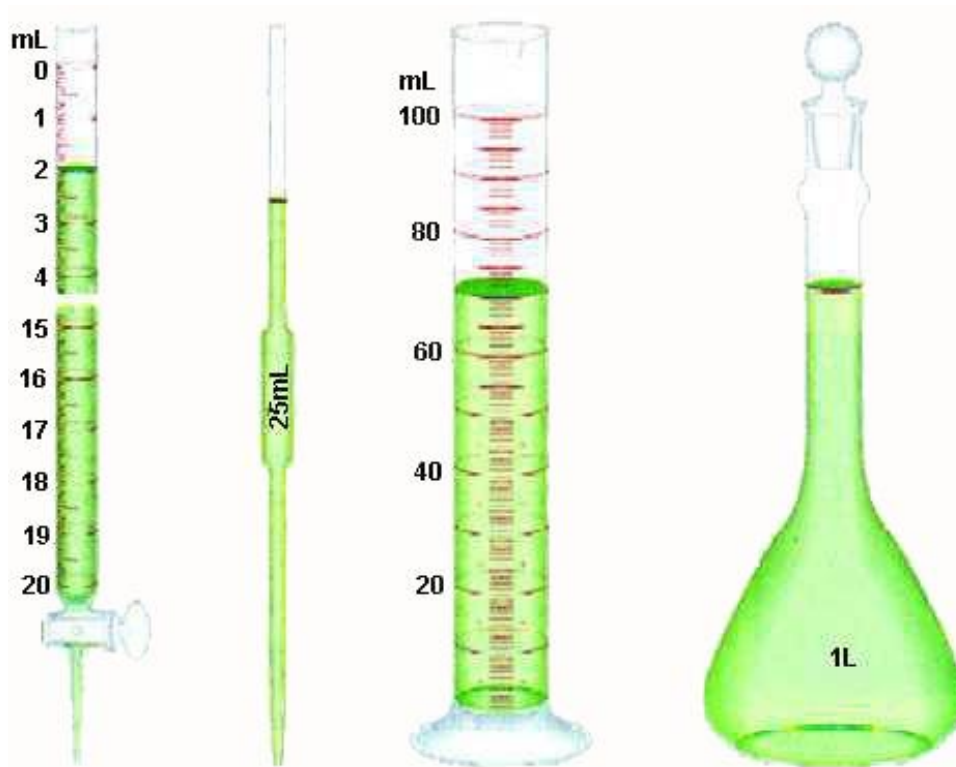
Η μάζα είναι κυρίαρχο μέγεθος στη χημεία και η μέτρησή της γίνεται με τη βοήθεια ζυγών.

Μονάδες μέτρησης (SI): χιλιόγραμμο (kg), γραμμάριο (g), χιλιοστόγραμμο (mg)

➤ Όγκος (V)

Ορισμός: ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα

Η μέτρηση του όγκου στο χημικό εργαστήριο γίνεται με τη βοήθεια ογκομετρικών οργάνων όπως είναι η προχοΐδα, το σιφώνιο (πιπέτα), ο ογκομετρικός κύλινδρος, η ογκομετρική φιάλη κ.λ.π.



Μονάδες μέτρησης (SI): κυβικό μέτρο (m^3), κυβικό δεκατόμετρο ή λίτρο (dm^3 ή L), κυβικό εκατοστόμετρο ή χιλιοστόλιτρο (cm^3 ή mL)

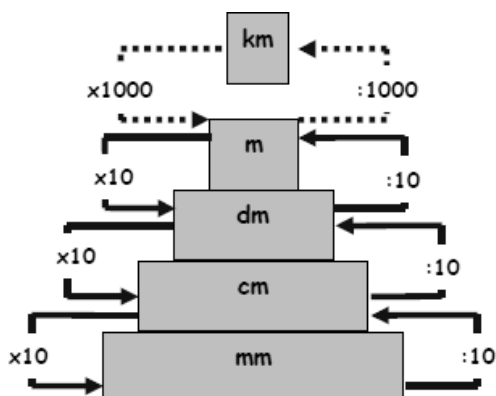
➤ Πυκνότητα ($\rho = m/V$)

Ορισμός: το πηλίκο της μάζας προς τον αντίστοιχο όγκο σε σταθερές συνθήκες πίεσης (όταν πρόκειται για αέριο) και θερμοκρασίας.

Μονάδες μέτρησης (SI): kg/m^3 και g/mL .

Παράδειγμα: Αν ένα σώμα έχει μάζα 15g και όγκο ίσο με 0,1L, Να βρεθεί η πυκνότητά του σε g/mL .

Μονάδες μέτρησης

Μήκος:

Ασκήσεις

- Να γίνει για τις μονάδες του όγκου (m^3 , dm^3 , cm^3 , mm^3) ο παραπάνω πίνακας
- Να γίνει για τις μονάδες μάζας (t, kg, g, mg) ο παραπάνω πίνακας
- Ένα σώμα έχει μάζα 500g. Ποια είναι η μάζα του σώματος σε kg και πόση σε mg;
- Ένα σώμα έχει όγκο 0,3L. Ποιος είναι ο όγκος του σώματος σε mL, cm^3 και πόσος σε m^3 ;

Βασικές μονάδες μέτρησης στο SI:

Μέγεθος	Μονάδα μέτρησης	Μέγεθος	Μονάδα μέτρησης
Χρόνος.	δευτερόλεπτο (s)	Πίεση	$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$ (Pascal)
Μήκος	μέτρο (m)	Δύναμη	Newton (N)
Μάζα	χιλιόγραμμα (kg)	Όγκος	m^3 (κυβικό μέτρο)
Απόλυτη θερμοκρασία.	Kelvin (K)		

➤ Δομικά σωματίδια της ύλης (Άτομα – Μόρια – Ιόντα)

- Άτομο:** το μικρότερο σωματίδιο ενός στοιχείου, που μπορεί να πάρει μέρος στο σχηματισμό χημικών ενώσεων.

Ατομικότητα: ο αριθμός που δείχνει από πόσα άτομα συγκροτείται το μόριο ενός στοιχείου.

ΜΟΝΟΑΤΟΜΙΚΑ:

Ευγενή αέρια: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, και τα μέταλλα σε κατάσταση ατμών. (Fe, Al, Cu, Zn, K, Na, Ca, Mg, Hg, Pb, Au, Ag, Ba, Pt)

Επίσης, στις χημικές εξισώσεις γράφονται σαν μονοατομικά τα στοιχεία C, S και P.

<u>ΔΙΑΤΟΜΙΚΑ:</u>	H ₂ , O ₂ , N ₂ , F ₂ , Cl ₂ , Br ₂ , I ₂
<u>ΤΡΙΑΤΟΜΙΚΑ:</u>	O ₃ .
<u>ΤΕΤΡΑΤΟΜΙΚΑ:</u>	P ₄ , As ₄ , Sb ₄ .

Από τι αποτελείται το άτομο;

1. **Πυρήνας:** στον πυρήνα βρίσκεται συγκεντρωμένη η μάζα του ατόμου. Ο πυρήνας συγκροτείται από πρωτόνια (p) που φέρουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο κι από ουδέτερα νετρόνια (n)
2. **Ηλεκτρόνια (e):** τα ηλεκτρόνια κινούνται γύρω από τον πυρήνα, φέρουν ηλεκτρικό φορτίο κι ευθύνονται για τη χημική συμπεριφορά των ατόμων.

b. Μόριο: ομάδες ατόμων με καθορισμένη γεωμετρική διάταξη στο χώρο. Αποτελεί το μικρότερο κομμάτι μιας καθορισμένης ουσίας (ένωσης ή στοιχείου) που μπορεί να υπάρξει ελεύθερο, διατηρώντας τις ιδιότητες της ύλης από την οποία προέρχεται.

c. Ιόντα: είτε φορτισμένα άτομα (μονοατομικά ιόντα: Na⁺, Ca⁺²), είτε φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων (πολυατομικά ιόντα: NH₄⁺, CO₃⁻², H₂PO₄⁻).

Κατιόντα: τα ιόντα με θετικό ηλεκτρικό φορτίο (π.χ. Na⁺)

Ανιόντα: τα ιόντα με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο (π.χ. Cl⁻)

➤ Ατομικός αριθμός – μαζικός αριθμός – Ισότοπα

- Ατομικός αριθμός (Z):** αριθμός πρωτονίων(p) στον πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου. Ο Z μας δείχνει και τον αριθμό των ηλεκτρονίων σε ένα άτομο διότι ο αριθμός ηλεκτρονίων ισούται με τον αριθμό των πρωτονίων ώστε το άτομο να είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.
- Αριθμός νετρονίων (N):** αριθμός νετρονίων(n) στον πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου.
- Μαζικός αριθμός (A):** αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου.

$$A = Z + N$$

- Ισότοπα:** τα άτομα που έχουν τον ίδιο ατομικό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό, δηλαδή ίδιο αριθμό πρωτονίων στον πυρήνα τους, αλλά διαφορετικό αριθμό πρωτονίων. Επομένως είναι άτομα του ίδιου στοιχείου. Έχουν ίδιες χημικές ιδιότητες (αφού αυτές εξαρτώνται από τον

αριθμό των ηλεκτρονίων) αλλά διαφορετική μάζα, οπότε και παρουσιάζουν διαφορές σε ορισμένες φυσικές ιδιότητες.

Παράδειγμα:

1. Το άτομο $^{35}_{17}\text{Cl}$ περιέχει στον πυρήνα του 17p και $(35-17)=18n$
2. Το άτομο $^{40}_{18}\text{Ar}$ περιέχει στον πυρήνα του 18p και $(40-18)=22n$
3. Το χλώριο που υπάρχει στη φύση είναι μίγμα των ισοτόπων $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$.

$^{35}_{17}\text{Cl}$: 17p, 18n και 17e

$^{37}_{17}\text{Cl}$: 17p, 20n και 17e

➤ **Διαλύματα – Περιεκτικότητες διαλυμάτων – Διαλυτότητα**

Διάλυμα: Ομογενές μίγμα δύο ή περισσότερων ουσιών. Τα διαλύματα αποτελούνται από το *διαλύτη* (το συστατικό που έχει την ίδια φυσική κατάσταση με αυτή του διαλύματος και βρίσκεται συνήθως σε περίσσεια) και τις *διαλυμένες ουσίες* (τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος) -εάν διαλύτης είναι το νερό τότε το διάλυμα ονομάζεται *υδατικό*-

Περιεκτικότητα διαλύματος: εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος.

- Στα εκατό κατά βάρος (% w/w): μάζα (gr) διαλυμένης ουσίας σε 100 gr διαλύματος. Π.χ. 15%w/w χυμός πορτοκάλι σε 100gr πορτοκαλάδας ΗΒΗ σημαίνει 15gr χυμού σε 100gr ΗΒΗ.
- Στα εκατό όγκου σε όγκο (% v/v): όγκος διαλυμένης ουσίας (mL) σε 100 mL διαλύματος. Π.χ. 40%v/v αλκοόλη σε βότκα σημαίνει 40ml αλκοόλη διαλυμένη σε 100mL βότκας.
- Στα εκατό βάρους κατ'όγκο (% w/v): μάζα (gr) διαλυμένης ουσίας σε 100 ml διαλύματος. Π.χ. 8%w/w ζαχαρόνερο σημαίνει 8gr ζάχαρη διαλυμένη σε 100ml ζαχαρόνερου.

Διαλυτότητα: η μέγιστη ποσότητα μιας ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη κάτω από ορισμένες συνθήκες (θερμοκρασία, πίεση, φύση του διαλύτη) (g διαλυμένης ουσίας/ 100 g H₂O).

Τα διαλύματα που περιέχουν τη μέγιστη ποσότητα διαλυμένης ουσίας ονομάζονται **κορεσμένα**, ενώ αυτά που περιέχουν μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή ονομάζονται **ακόρεστα**.

Η διαλυτότητα μιας ουσίας επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

α. τη φύση του διαλύτη

Εδώ ισχύει ο γενικός κανόνας «τα όμοια διαλύουν όμοια». Αυτό σημαίνει ότι διαλύτης και διαλυμένη ουσία θα πρέπει να έχουν παραπλήσια χημική δομή (π.χ. μοριακή ή ιοντική σύσταση).

β. τη θερμοκρασία

Συνήθως η διαλυτότητα των στερεών στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

γ. την πίεση

Γενικά, η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης. Γι' αυτό, μόλις ανοίξουμε μία φιάλη με αεριούχο ποτό (η πίεση ελαττώνεται και γίνεται ίση με την ατμοσφαιρική), η διαλυτότητα του CO₂ στο νερό ελαττώνεται και το ποτό αφρίζει.

Παράδειγμα:

Δίνεται υδατικό διάλυμα (HCl) υδροχλωρίου (Δ₁) περιεκτικότητας 20%w/w και πυκνότητας 1,2g/mL στους 20°C.

- Να υπολογιστεί η %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος (Δ₁)
- Να υπολογιστεί ο όγκος 600g του διαλύματος (Δ₁) στους 20°C.
- Να υπολογιστεί η μάζα του HCl που περιέχεται στα 600g του διαλύματος (Δ₁).

Μην ξεχνάτε τα κυριότερα χημικά στοιχεία!!!!:

Ελληνική ονομασία	Σύμβολο
Υδρογόνο	H
Οξυγόνο	O
Άνθρακας	C
Άζωτο	N
Θείο	S
Φώσφορος	P
Πυρίτιο	Si
Φθόριο	F
Χλώριο	Cl
Ιώδιο	I
Σίδηρος	Fe
Αργίλιο ή Αλουμίνιο	Al
Χαλκός	Cu
Ψευδάργυρος	Zn
Κάλιο	K
Νάτριο	Na
Ασβέστιο	Ca
Μαγνήσιο	Mg
Υδράργυρος	Hg
Μόλυβδος	Pb
Βρώμιο	Br
Χρυσός	Au
Βάριο	Ba
Άργυρος	Ag
Λευκόχρυσος	Pt

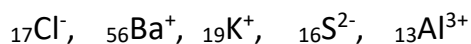
ΑΣΚΗΣΕΙΣ 1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1. Δίπλα στο όνομα κάθε στοιχείου να γραφεί το σύμβολό του.

Οξυγόνο		Μαγνήσιο	
Νάτριο		Φώσφορος	
Χλώριο		Βάριο	
Κάλιο		Ιώδιο	
Θείο		Υδρογόνο	
Ασβέστιο		Ψευδάργυρος	
Βρώμιο		Άζωτο	
σίδηρος		Υδράργυρος	
Άνθρακας		Φθόριο	
Αργίλιο		Χαλκός	
Βρώμιο		Άργυρος	
Χρυσός		Νέο	

2. Ποιος από τους συμβολισμούς που ακολουθούν αντιστοιχεί στο άτομο του Ιωδίου, $^{53}_{127}\text{I}$ ή $^{127}_{53}\text{I}$; Εξηγήστε;

3. Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να απομακρυνθούν ή να προσληφθούν από το αντίστοιχο άτομο για να προκύψουν τα επόμενα ιόντα;



4. Να υπογραμμίσετε τη σωστή λέξη ή φράση:

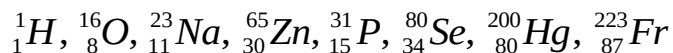
- Το άτομο ενός χημικού στοιχείου και ένα ιόν του ίδιου χημικού στοιχείου έχουν **ίδιο / διαφορετικό** ατομικό αριθμό, **ίδιο / διαφορετικό** μαζικό αριθμό και **ίδιο / διαφορετικό** αριθμό ηλεκτρονίων.
- Ο μαζικός αριθμός ενός χημικού στοιχείου **είναι / δεν είναι** σταθερός.
- Δύο άτομα του ίδιου χημικού στοιχείου έχουν **μερικές φορές / πάντα** τον ίδιο μαζικό αριθμό.
- Δύο άτομα του ίδιου χημικού στοιχείου έχουν **μερικές φορές / πάντα** τον ίδιο ατομικό αριθμό.

5. Δίνεται η σύσταση (πρωτόνια και νετρόνια) ορισμένων πυρήνων:

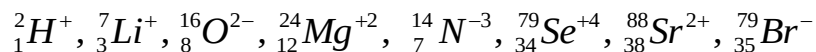
- i. 3p, 4n ii. 4p, 5n iii. 5p, 4n iv. 3p, 5n v. 4p, 6n
vi. 6p, 6n

Ποιοι από τους πυρήνες αυτούς ανήκουν σε άτομα του ίδιου στοιχείου;

6. Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια περιέχει καθένα από τα επόμενα άτομα:



7. Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια περιέχει καθένα από τα επόμενα ιόντα:



8. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν και αναφέρονται στο κατιόν του ασβεστίου (Ca^{2+}) είναι σωστές;

- Τα πρωτόνια είναι ίσα με τα ηλεκτρόνια.
- Τα πρωτόνια είναι κατά 2 λιγότερα από τα ηλεκτρόνια.
- Τα πρωτόνια είναι κατά 2 περισσότερα από τα ηλεκτρόνια.
- Ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι κατά 2 μικρότερος του ατομικού αριθμού.
- Ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι κατά 2 μικρότερος του μαζικού αριθμού.

9. Ο μαζικός αριθμός στοιχείου Χ είναι 39. Αν δίνεται ότι ο αριθμός των νετρονίων στον πυρήνα του είναι μεγαλύτερος κατά ένα από τον αριθμό των πρωτονίων, να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου.

10. 0,01 Kg υδατικού διαλύματος αμμωνίας (NH_3) περιέχουν 1,7 g NH_3 . Άρα η %w/w περιεκτικότητα του διαλύματος είναι:

α) 10%, β) 17%, γ) 20%, δ) 1%, ε) 1,7%

11. Σε 160g νερού (H_2O) προσθέτουμε 40g στερεό NaCl . Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

12. Σε 150gr H_2O διαλύονται 50gr KOH και σχηματίζεται διάλυμα Δ.

- Να υπολογίσετε την %w/w περιεκτικότητα του Δ.
- Αν η πυκνότητα του Δ είναι 1,25g/mL να υπολογίσετε την %w/v περιεκτικότητα του Δ.

13. Σε 100g H_2O διαλύονται 20g NaOH . Ποια είναι η %w/w περιεκτικότητα του διαλύματος;

14. Σε 125mL ενός διαλύματος περιέχονται 5g HNO_3 . Ποια είναι η %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος;

15. Σε 120kg H₂O διαλύονται 5kg NH₃. Το διάλυμα που προκύπτει έχει πυκνότητα 0,98g/mL. Να υπολογιστούν:
- Η %w/w περιεκτικότητα του διαλύματος
 - Η %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος
16. Σε 270g H₂O διαλύουμε 60g KCl, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 300mL. Για το διάλυμα αυτό να υπολογιστούν:
- Η πυκνότητα,
 - Η %w/w και η %w/v περιεκτικότητα
17. Σε 240mL H₂O διαλύεται πλήρως ποσότητα ζάχαρης, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ όγκου 250mL και μάζας 300g. Για το διάλυμα αυτό να υπολογιστούν:
- Η πυκνότητα,
 - Η %w/w και η %w/v περιεκτικότητα. Δίνεται για το νερό: ρ=1g/mL.