

Η Αρχιτεκτονική των Διαλυμάτων

Από την περιεκτικότητα στην ανάμιξη:
Ένας οπτικός οδηγός για τη χημεία του
εργαστηρίου.



Εκφράσεις Περιεκτικότητας

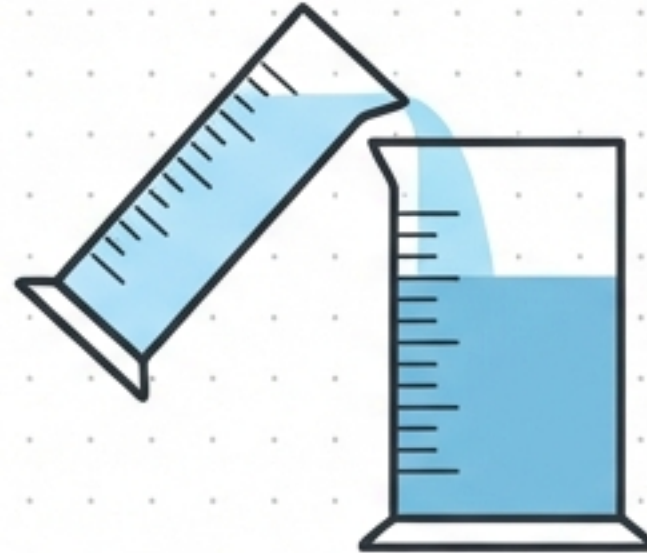
% w/w (Βάρος κατά Βάρος)



Μάζα (g) διαλυμένης ουσίας
σε 100 g διαλύματος.

Διάλυμα NaOH 8% w/w σημαίνει:
Σε 100 g διαλύματος
περιέχονται 8 g NaOH

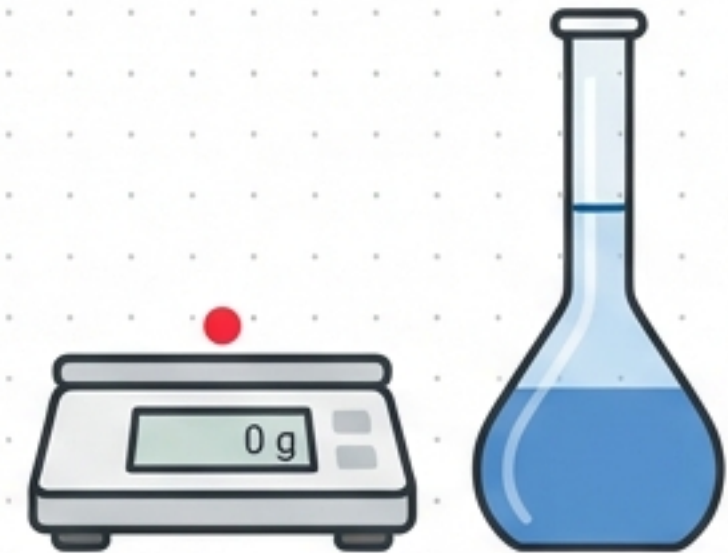
% v/v (Όγκος σε Όγκο)



Όγκος (mL) διαλυμένης ουσίας
σε 100 mL διαλύματος.

Αέρας 20% v/v σε O₂ σημαίνει:
Σε 100 mL αέρα περιέχονται
20 mL O₂ (Η κρασί 12% v/v).

% w/v (Βάρος κατ' Όγκον)



Μάζα (g) διαλυμένης ουσίας
σε 100 mL διαλύματος.

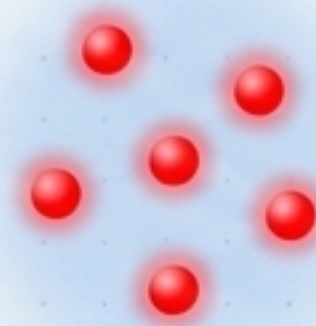
Διάλυμα HBr 5% w/v σημαίνει:
Σε 100 mL διαλύματος
περιέχονται 5 g HBr

Το Πρότυπο του Εργαστηρίου: Συγκέντρωση (Molarity)

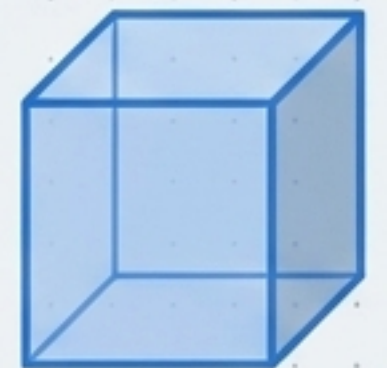
$$c = n / V$$

c (Molarity): Η «πυκνότητα» των σωματιδίων. Μετρείται σε mol/L ή M.

n (Moles): Ο αριθμός των σωματιδίων της διαλυμένης ουσίας.



V (Volume): Ο διαθέσιμος χώρος, ο όγκος του διαλύματος σε L.



Παράδειγμα: Διάλυμα ζάχαρης 1,2 M σημαίνει ότι σε 1 L διαλύματος περιέχονται ακριβώς 1,2 mol ζάχαρης.

Οι 3 Βασικές Εργαστηριακές Διεργασίες

Αραίωση (Dilution)



Συμπύκνωση (Concentration)

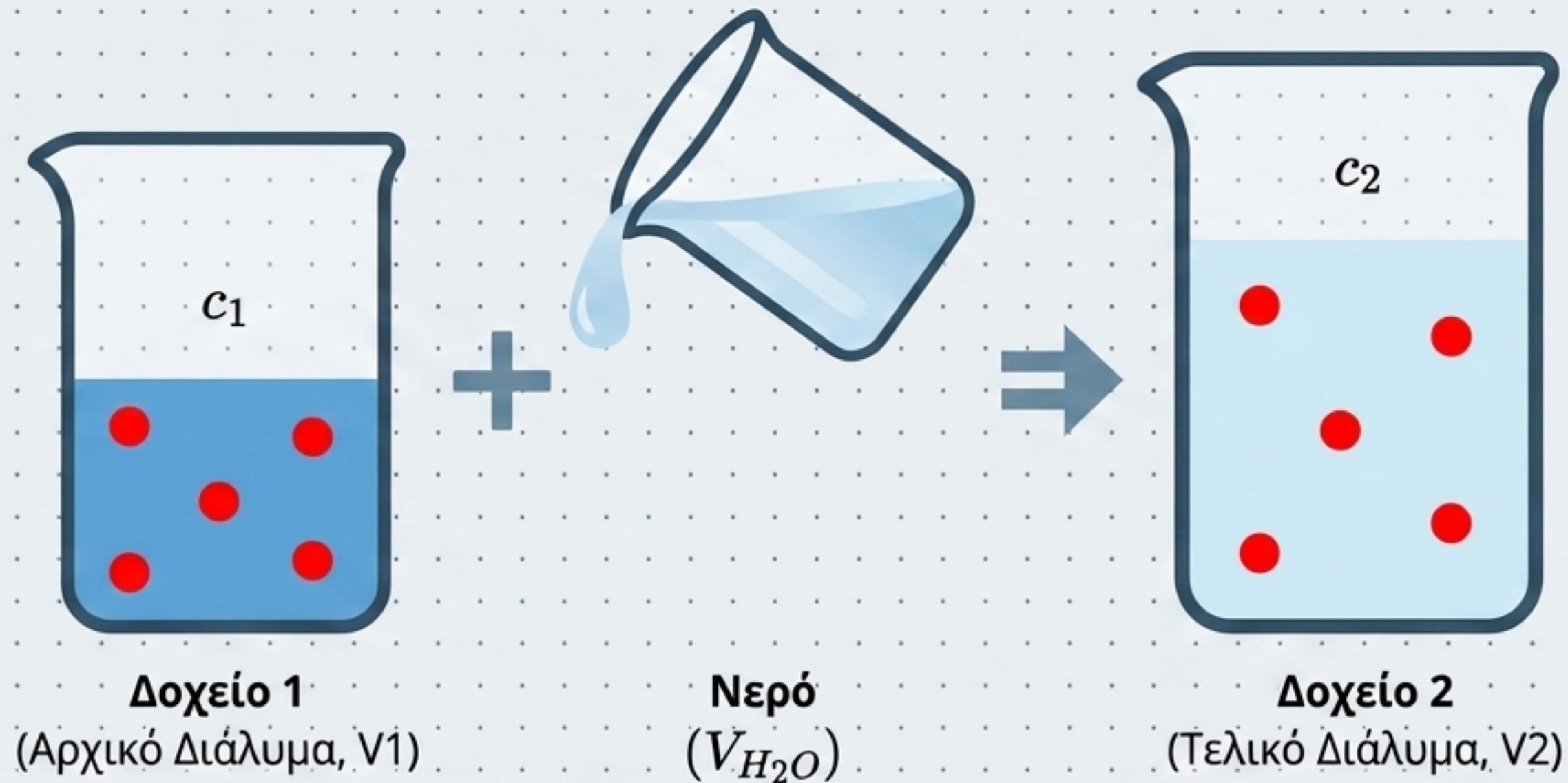


Ανάμιξη (Mixing)



ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ, Η ΛΥΣΗ ΚΡΥΒΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ MOLES (n). Η ΔΙΑΛΥΜΕΝΗ ΟΥΣΙΑ ΔΕΝ ΕΞΑΦΑΝΙΖΕΤΑΙ ΠΟΤΕ.

Αραίωση: Η Φυσική Πραγματικότητα



Key Takeaways

- Ο όγκος αυξάνεται:
 $V_2 = V_1 + V_{H_2O}$
- Η συγκέντρωση μειώνεται:
 $c_1 > c_2$

Ο ΑΠΟΛΥΤΟΣ ΚΑΝΟΝΑΣ:

Η ποσότητα της ουσίας
παραμένει σταθερή:

$$n_1 = n_2$$

Αραίωση: Η Μαθηματική Απόδειξη

Γνωρίζουμε από το προηγούμενο βήμα ότι τα σωματίδια δεν αλλάζουν:

$$n1 = n2$$



Από τον ορισμό της συγκέντρωσης ($c = n / V$), λύνουμε ως προς n :

$$n = c \cdot V$$

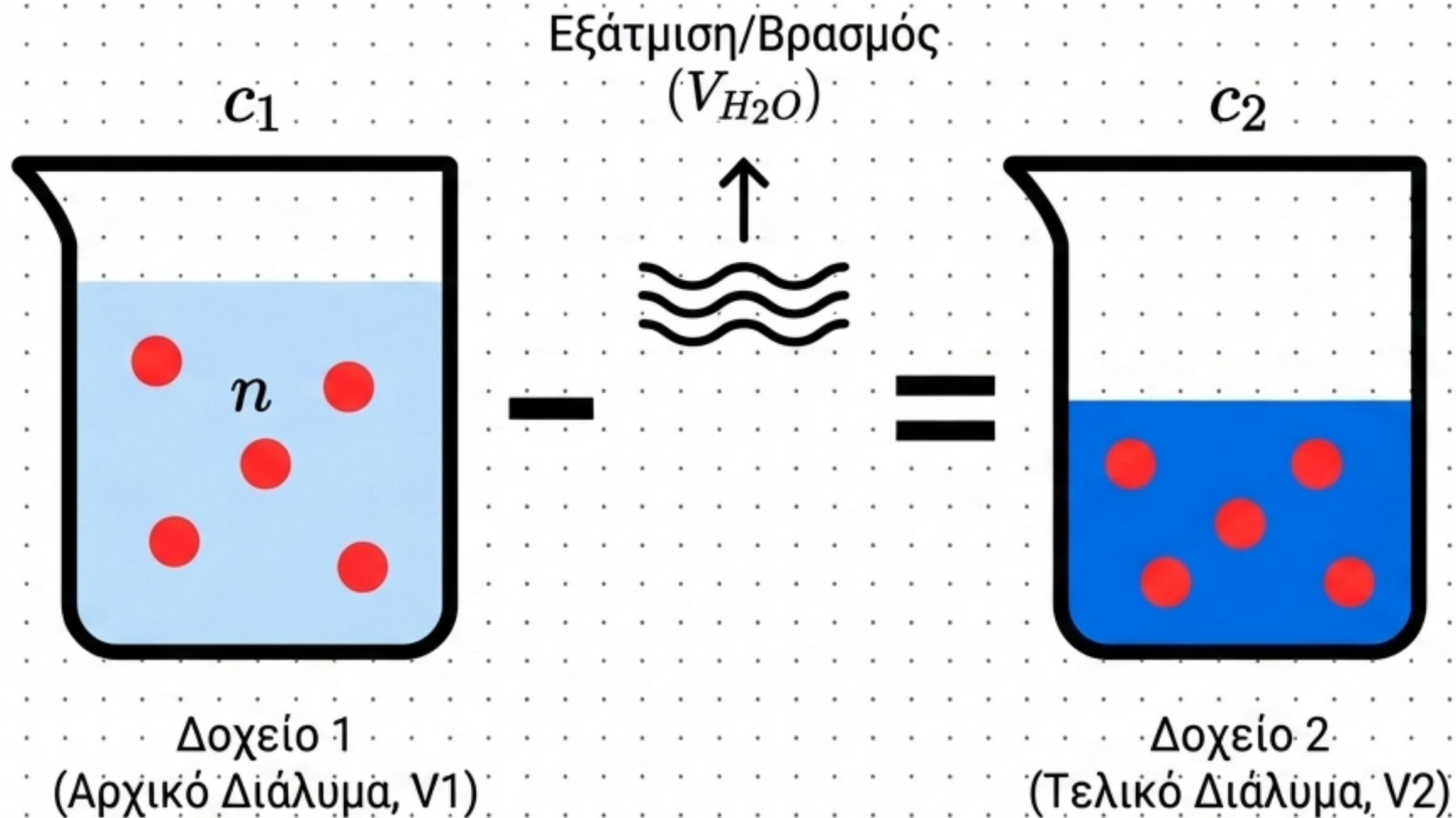


Αντικαθιστούμε τα $n1$ και $n2$ στην αρχική εξίσωση...

$$c1 \cdot V1 = c2 \cdot V2$$

Ισχύει πάντα: $V2 > V1$

Συμπύκνωση: Η Φυσική Πραγματικότητα



Key Takeaways

- Ο όγκος μειώνεται:
 $V_2 = V_1 - V_{H_2O}$
- Η συγκέντρωση αυξάνεται:
 $c_1 < c_2$

Ο ΑΠΟΛΥΤΟΣ ΚΑΝΟΝΑΣ:
Η ποσότητα της ουσίας
παραμένει σταθερή:

$$n_1 = n_2$$

Συμπύκνωση: Η Μαθηματική Εφαρμογή

Επειδή η διαλυμένη ουσία παραμένει και πάλι σταθερή ($n_1 = n_2$), ο μαθηματικός τύπος είναι ακριβώς ο ίδιος με την αραίωση.

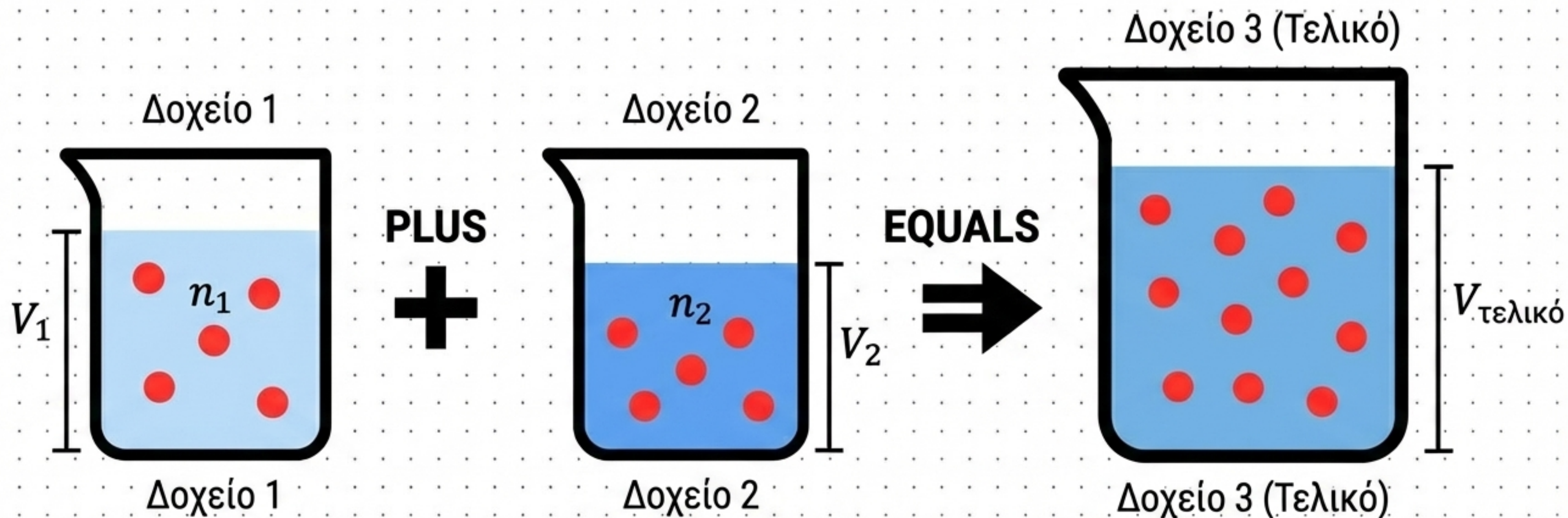
$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$



ΠΡΟΣΟΧΗ στον υπολογισμό του τελικού όγκου!

Στην συμπύκνωση αφαιρούμε διαλύτη: $V_2 = V_1 - V_{H_2O}$

Ανάμιξη Διαλυμάτων: Προσθέτοντας «Σωματίδια»



Οι δύο πυλώνες της ανάμιξης:

1. Οι όγκοι αθροίζονται: $V = V_1 + V_2$

B.

2. Τα moles αθροίζονται: $n = n_1 + n_2$

Ανάμιξη: Ο Τελικός Τύπος

Η συνολική ποσότητα ουσίας είναι το άθροισμα των αρχικών:

$$n_1 + n_2 = n$$

Αντικαθιστούμε κάθε n με το γινόμενο $c \cdot V$

$$(n_1 = c_1 \cdot V_1, n_2 = c_2 \cdot V_2, n = c \cdot V)$$

Καταλήγουμε στην εξίσωση της ανάμιξης:

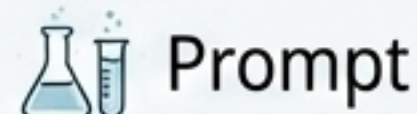
$$c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V$$

Ο Πίνακας Ελέγχου: Σύνοψη Διεργασιών

| Διεργασία | Τι συμβαίνει στον Όγκο (V) | Τι συμβαίνει στα Moles (n) | Μαθηματικός Τύπος |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Αραίωση (Προσθήκη Νερού) | Αυξάνεται ($V_2 = V_1 + V_{H_2O}$) | Παραμένουν σταθερά ($n_1 = n_2$) | $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$ |
| Συμπύκνωση (Αφαίρεση Νερού) | Μειώνεται ($V_2 = V_1 - V_{H_2O}$) | Παραμένουν σταθερά ($n_1 = n_2$) | $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$ |
| | | | |
| Ανάμιξη (Ένωση Διαλυμάτων) | Αθροίζεται ($V = V_1 + V_2$) | Αθροίζονται ($n = n_1 + n_2$) | $c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V$ |

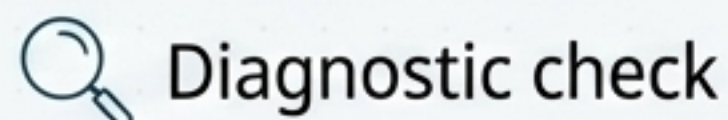
Από τη Θεωρία στην Πράξη: Εφαρμογή 9.3

The Problem



Prompt

Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 50 mL διαλύματος HNO_3 1 M για να προκύψει διάλυμα HNO_3 0,2 M;



Diagnostic check

Λέξη κλειδί: «προστεθούν» → Διεργασία: Αραίωση.

The Solution Steps

Βήμα 1: Εφαρμογή του τύπου:

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

Βήμα 2: Αντικατάσταση:

$$1 \text{ M} \cdot 50 \text{ mL} = 0,2 \text{ M} \cdot V_2$$

Βήμα 3: Εύρεση τελικού όγκου:

$$V_2 = \frac{50}{0,2} = 250 \text{ mL}$$

Βήμα 4: Υπολογισμός προστιθέμενου νερού:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_2 - V_1 = 250 - 50 = \mathbf{200 \text{ mL}}$$





Η ζηχημεία των διαλυμάτωδε
είναι η αποστήθιση τύπων.
Είναη η ιχνηλάτηση των σωματιδίων.

Αν κατανοήσετε την πορεία των moles,
η μαθηματική λύση αποκαλύπτεται από μόνη της.