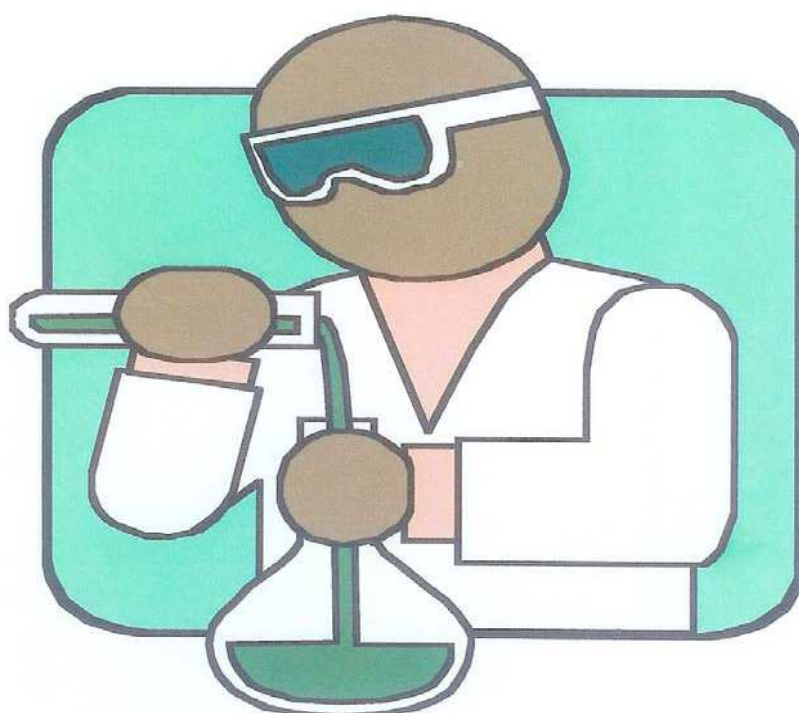



**ΤΟ ΜΟΛ ΣΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ  
ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ**



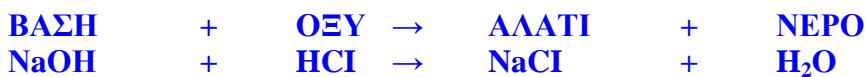
Ελένη Δανίλη, Χημικός, Msc, PhD

Ας δώσει κάποιος τον ορισμό της ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (M) ενός διαλύματος.

ΜΟΡΙΑΚΟΤΗΤΑ Η ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (M) ενός διαλύματος είναι ο αριθμός των moles της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 λίτρο διαλύματος (mol/L)

$$C = n/V$$


### ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΕΙΝΑΙ Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ:



### Υπολογισμοί στις αντιδράσεις Εξουδετέρωσης

Οι περισσότερες αντιδράσεις εξουδετέρωσης γίνονται μέσα σε υδατικά διαλύματα. Έτσι σε πολλές περιπτώσεις δεν μας δίδονται άμεσα τα γραμμάρια ή τα moles του οξέος ή της βάσης που αντέδρασαν αλλά συνήθως μας δίδετε ο όγκος και η συγκέντρωση του διαλύματος του οξέος ή της βάσης. Αν διαβάσεις τα παρακάτω παραδείγματα και θα καταλάβεις τι εννοώ.


**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1**

Πειραματικά βρίσκουμε ότι για να εξουδετερώσουμε 50mL διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 2M (δηλαδή 2mol/L) χρειάζονται 50mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος συγκέντρωσης 2 mol/L.



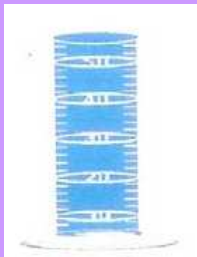
Βέβαια θα αναρωτιέσαι πώς αυτά τα πειραματικά αποτελέσματα συνδέονται με τη θεωρία; Διάβασε τα παρακάτω και θα καταλάβεις.

**Για τη βάση έχουμε:**  
 $C_{\beta} = 2\text{mol/L}$   
 $V_{\beta} = 50\text{mL} = 50/1000\text{L} = 0,05\text{L}$



Έτσι τα **mol** της βάσης είναι:  
 $n_{\beta} = C_{\beta} \times V_{\beta}$   
 $n_{\beta} = 2 \times 0,05 = 0,1\text{mol}$

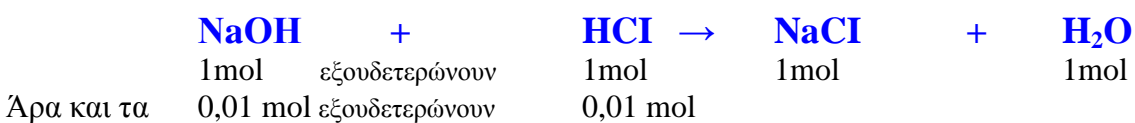
**Για το οξύ έχουμε:**  
 $C_{\alpha} = 2\text{mol/L}$   
 $V_{\alpha} = 50\text{mL} = 50/1000\text{L} = 0,05\text{L}$



Έτσι τα **mol** του οξέος είναι:  
 $n_{\alpha} = C_{\alpha} \times V_{\alpha}$   
 $n_{\alpha} = 2 \times 0,05 = 0,1\text{mol}$

*Δηλαδή στο παραπάνω παράδειγμα χρειάζονται ίσος αριθμός moles βάσης και οξέος για να εξουδετερωθούν.*

Γεγονός το οποίο επαληθεύεται και από την εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης της βάσης και του οξέος:




**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2**

Πειραματικά βρέθηκε ότι για να εξουδετερωθούν 50mL διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 2M (δηλαδή 2mol/L) χρειάζονται 25mL διαλύματος θεικού οξέος αγνώστου συγκέντρωσης. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος του οξέος;

Λύση:

**Για τη βάση έχουμε:**

$$C_{\beta} = 2\text{mol/L}$$

$$V_{\beta} = 50\text{mL} = 50/1000\text{L} = 0,05\text{L}$$



Έτσι τα mol της βάσης είναι:

$$n_{\beta} = C_{\beta} \times V_{\beta}$$

$$n_{\beta} = 2 \times 0,05 = 0.1\text{mol}$$

**Για το οξύ έχουμε:**

$$C_o = Y;\text{mol/L}$$

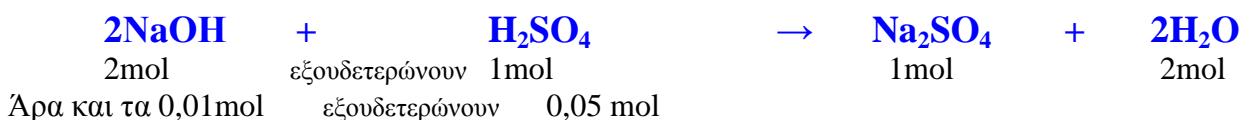
$$V_o = 25\text{mL} = 25/1000\text{L} = 0,025\text{L}$$


Έτσι τα mol του οξέος είναι:

$$n_o = C_o \times V_o$$

$$n_o = Y \times 0,025 = 0,025 \times Y\text{mol}$$

Από την εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης της βάσης και του οξέος έχουμε:



Δεδομένου  $n_o = 0,025 \times Y\text{mol} = 0,05\text{mol} \rightarrow Y = 2\text{mol/L}$   
 Άρα η συγκέντρωση του οξέος είναι:  $C_o = 2\text{mol/L}$

Δηλαδή σε αυτό το παράδειγμα χρειάζονται για να εξουδετερωθούν τα μισά mol του οξέος από ότι της βάσης.



Εάν αναλύσουμε τα παραπάνω παραδείγματα θα καταλήξουμε σε μία μέθοδο πολύ βολική για την επίλυση προβλημάτων εξουδετέρωσης, με την οποία δεν χρειάζεται να γράφουμε την αντίδραση της εξουδετέρωσης:

Η ικανότητα ενός οξέος να εξουδετερώνει μία βάση εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- Τον όγκο του διαλύματος που καταναλώνουμε
- Την συγκέντρωση του διαλύματος
- Τον αριθμό των υδρογόνων (H) που υπάρχουν στο μοριακό τύπο του οξέος

Το ίδιο και η ικανότητα μίας βάσης να εξουδετερώνει ένα οξύ εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- Τον όγκο του διαλύματος που καταναλώνουμε
- Την συγκέντρωση του διαλύματος
- Τον αριθμό των υδροξυλίων (OH) που υπάρχουν στο μοριακό τύπο της βάσης

Έτσι προκύπτει ο παρακάτω τύπος:

$$C_O \times V_O \times n_H = C_B \times V_B \times n_{OH}$$

$C_O$  = συγκέντρωση του οξέος

$V_O$  = όγκος οξέος

$n_H$  = αριθμός υδρογόνων

$C_B$  = συγκέντρωση της βάσης

$V_B$  = όγκος της βάσης

$n_{OH}$  = αριθμός υδροξυλίων

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3**

Για να εξουδετερωθούν 45 mL διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 2 M (2mol/L) χρειάζονται 15 mL διαλύματος θεικού οξέος (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος του οξέος;

Λύση:

Από του τύπο έχουμε:

$$C_O \times V_O \times n_H = C_\beta \times V_\beta \times n_{OH}$$

**Για το οξύ έχουμε:**

$$C_O = ;$$

$$V_O = 15\text{mL} = 0,015\text{L}$$

$$n_H = 2$$



**Για τη βάση έχουμε:**

$$C_\beta = 2\text{mol/L}$$

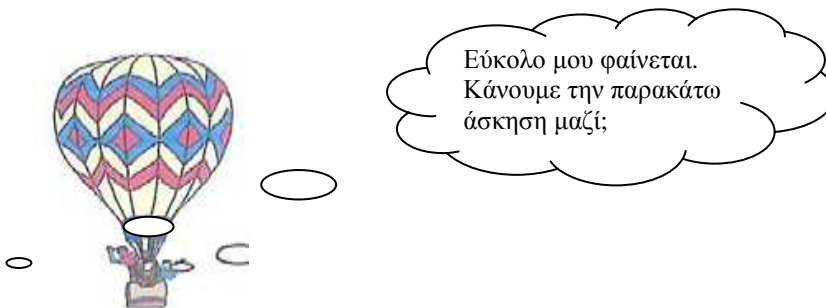
$$V_\beta = 45\text{mL} = 0,045\text{L}$$

$$n_{OH} = 1$$



$$C_O \times 0.015 \times 2 = 2 \times 0.045 \times 1$$

$$C_O = 3 \text{ M}$$

**Άσκηση**

Πόσα mL διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου [Ba(OH)<sub>2</sub>] συγκέντρωσης 0,4 M χρειάζονται για να εξουδετερωθούν 30mL διαλύματος φωσφορικού οξέος (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) συγκέντρωσης 0,2mol/L;

**ΚΑΙ ΤΩΡΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΟΥ ΓΙΑ ΜΙΣΗ ΩΡΑ****ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΝΑ ΑΚΟΝΙΣΕΙΣ ΤΟ ΜΥΑΛΟ ΣΟΥ ΚΑΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙΣ ΠΙΟ ΕΞΥΠΝΟΣ / ΝΗ****ΑΣΚΗΣΗ 1**

30mL διαλύματος καυστικού καλίου (KOH) αγνώστου συγκέντρωσης εξουδετερώνουν 20mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) συγκέντρωσης 1,5mol/L. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος του καυστικού καλίου;

**ΑΣΚΗΣΗ 2**

Πόσος όγκος διαλύματος θεικού οξέος συγκέντρωσης 0,1mol/L χρειάζονται για να εξουδετερώσει 25mL διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου συγκέντρωσης 0,2mol/L;

**ΑΣΚΗΣΗ 3**

7mL διαλύματος θεικού οξέος συγκέντρωσης 2,2mol/L εξουδετερώνονται από διάλυμα καυστικού νατρίου συγκέντρωσης 2mol/L. Ποιος είναι ο όγκος του διαλύματος του καυστικού νατρίου που χρησιμοποιήθηκε;

**ΑΣΚΗΣΗ 4**

4mL διαλύματος φωσφορικού οξέος ( $H_3PO_4$ ) αγνώστου συγκέντρωσης εξουδετερώνουν 30mL διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου  $[Ca(OH)_2]$  συγκέντρωσης 0,1mol/L. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος του φωσφορικού οξέος;

<b>Απαντήσεις</b> <b>1. 1M</b> <b>2. 50mL</b> <b>3. 15,4mL</b> <b>4. 0,5M</b>
---