



Όλα σε
μια.....σταγόνα
χημεία σε
μικροκλίμακα

Η Χημεία των ενώσεων του Σιδήρου

Εισαγωγή

Η Χημεία σε μικροκλίμακα...

είναι η Χημεία που πειραματικά χρησιμοποιεί πολύ μικρές ποσότητες χημικών αντιδραστηρίων και συχνά (όχι πάντα) απλά όργανα και συσκευές.

Χημεία σε μικροκλίμακα είναι επομένως:

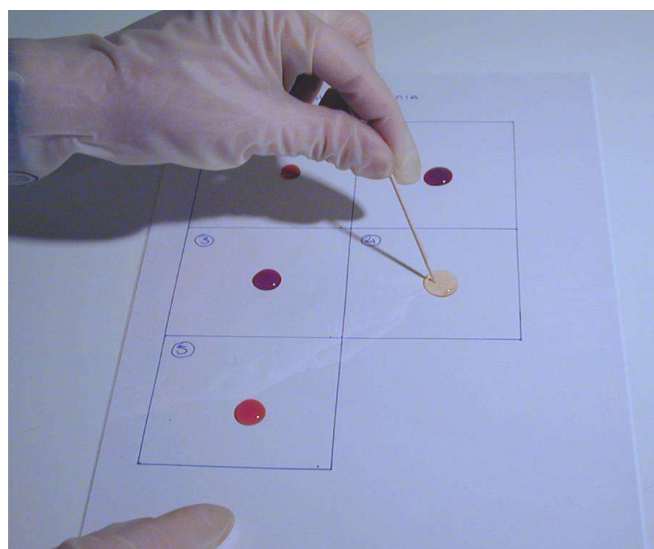
- η Χημεία των σταγόνων και
- των μικρών οργάνων

Από τις αρχές της δεκαετίας του '80, στις ΗΠΑ άρχισε να μελετάται η ιδέα της αντικατάστασης των παραδοσιακών πειραμάτων Χημείας που είχαν σχεδιασθεί για την εκπαίδευση των προπτυχιακών φοιτητών των Πανεπιστημίων και Κολεγίων με αυτά της μικροκλίμακας, επειδή αυτά γίνονται με πολύ μικρές ποσότητες αντιδραστηρίων, είναι ασφαλή και εύκολα στην εκτέλεσή τους. Η απαίτηση αυτή άρχισε να αναδεικνύεται παράλληλα με την ανάπτυξη της Πράσινης Χημείας (Green Chemistry) που βασική επιδίωξή της είναι η τροποποίηση των χημικών διεργασιών έτσι ώστε να μειωθεί ή και να εξαλειφθεί η χρήση και η παραγωγή επικίνδυνων ουσιών για το περιβάλλον.

Αρχικά οι τεχνικές μικροκλίμακας εφαρμόστηκαν στην Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση. Το 1993 ιδρύθηκε το Εθνικό Κέντρο Μικροκλίμακας (National Microscale Center), σε κολλέγιο της Μασαχουσέτης με σκοπό:

- να προωθήσει τη χρήση πειραμάτων μικροκλίμακας, ως ένα τρόπο μείωσης της ρύπανσης από απόβλητα και
- να εκπαιδεύσει εκπαιδευτικούς, οργανώνοντας σεμινάρια κ.ά. Την ίδια εποχή στην Ευρώπη (Γερμανία, Ολλανδία, Αγγλία) άρχισαν να εφαρμόζονται στα σχολεία πειράματα χημείας σε μικροκλίμακα, τα οποία συνδυάζονται πολλές φορές με εκείνα τα πειράματα που πραγματοποιούνται με απλά μέσα (Hands-on experiments)

Η ιδέα αυτή εκτέλεσης των πειραμάτων Χημείας σε μικροκλίμακα παρουσιάζει κατά μείζονα λόγο ενδιαφέρον στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Και αυτό διότι τα σχολικά πειράματα, ιδιαίτερα στο εργαστήριο σε ομάδες, χρησιμοποιούν σημαντικές ποσότητες αντιδραστηρίων και μερικές φορές αρκετά επικίνδυνων, επιπλέον απαιτούν από το διδάσκοντα κατάλληλο χειρισμό της τάξης έτσι ώστε και να αποφευχθούν ατυχήματα και να ολοκληρωθούν μέσα στη χρονικά περιορισμένη διδακτική ώρα. Επομένως φαίνεται ότι η εκτέλεση των πειραμάτων χημείας σε μικροκλίμακα, όχι μόνο είναι περιβαλλοντικά ασφαλής, αλλά συνδυάζει χαρακτηριστικά που υπερτερούν των παραδοσιακών τρόπων πραγματοποίησης πειραμάτων.



Πλεονεκτήματα Πειραμάτων Χημείας σε Μικροκλίμακα

- Είναι οικονομικά επειδή χρησιμοποιούν μικρές ποσότητες χημικών αντιδραστηρίων και μικρά όργανα (συνήθως πλαστικά)
- Μειώνονται οι κίνδυνοι για την προσωπική ασφάλεια των μαθητών από τη χρήση των αντιδραστηρίων
- Μειώνεται ο χρόνος πραγματοποίησης του πειράματος
- Μειώνονται τα χημικά απόβλητα
- Οι μαθητές ευαισθητοποιούνται στην υπεύθυνη χρήση των χημικών ουσιών




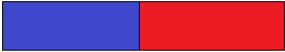









Η τεχνική της μικροκλίμακας έχει και μειονεκτήματα!

- Οι μικρές ποσότητες απαιτούν μία προηγούμενη εξάσκηση των μαθητών στην παρατήρηση των χημικών φαινομένων.
- Οι λεπτοί χειρισμοί που θα πρέπει να γίνονται με τα σταγονόμετρα ή τα μικρά φιαλίδια μπορεί στην αρχή να δυσκολέψουν τους έφηβους – μαθητές.

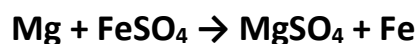
Θα χρειαστείτε :

Όργανα/υλικά	αντιδραστήρια
κομματάκια μαγνησίου , μαγνήτης	υδροχλωρικό οξύ, HCl(aq) 1 M
Διαφάνεια	υδροξειδίου του νατρίου, NaOH(aq), 0.4 M
Οδοντογλυφίδες	υπεροξείδιο του υδρογόνου , H ₂ O ₂ (aq), 20 'vol'
	σιδηροκυανιούχο κάλιο(II), K ₄ Fe(CN) ₆ (aq), 0.1 M
	θειοκυανιούχου καλίου , KSCN(aq), 0.1 M

Σας δίνεται ένα φιαλίδιο με 0,4 g θεικού σιδήρου (II). Προσθέστε 3 mL απιοντισμένου νερού στο στερεό, ανακατέψτε/ανακινήστε για να διαλυθεί.

<p>1.</p>  <p>Διάλυμα Α Να προσθέσετε 0.4g θειικού σιδήρου (II) σε 3.0 mL απιοντισμένου νερού, και να αναδεύσετε</p>	 <p>Να τοποθετήσετε 3 σταγόνες του διαλύματος Α στον κύκλο 1, κατά την διάρκεια της δραστηριότητας και να παρατηρείτε για τυχόν μεταβολές.</p>	<p>2.</p>  <p>Να βάλετε 2-3 κομματάκια μαγνησίου στον κύκλο 2. Να προσθέσετε 3 σταγόνες από το διάλυμα Α. να σύρετε το μαγνήτη αργά</p>  <p>στο μίγμα.</p>	<p>3.</p>  <p>2 σταγόνες διαλύματος Α. Να προσθέσετε 5 σταγόνες δ. υδροξειδίου του νατρίου.</p>	<p>4.</p>  <p>2 σταγόνες διαλύματος Α. Να προσθέσετε 1 σταγόνα δ. σιδηροκυανιούχου κάλιο(II).</p>	<p>5.</p>  <p>2 σταγόνες διαλύματος Α. Να προσθέσετε 1 σταγόνα δ.θειοκυανιούχου καλίου Τώρα πηγαίνετε στο βήμα 6</p>
<p>6.</p>  <p>Διάλυμα Β. Σε 1 σταγόνα του διαλύματος Α να προσθέσετε 2 σταγόνες υδροχλωρικού οξέος και 3σταγόνες δ. υπεροξειδίου του υδρογόνου και να ανακατέψετε.</p>		<p>7.</p>  <p>1 σταγόνα διαλύματος Β. Να προσθέσετε 5 σταγόνες δ. υδροξειδίου του νατρίου.</p>	<p>8.</p>  <p>1 σταγόνα διαλύματος Β. Να προσθέσετε 1 σταγόνα δ. σιδηροκυανιούχου κάλιο(II).</p>	<p>9.</p>  <p>1 σταγόνα διαλύματος Β. Να προσθέσετε 1 σταγόνα δ.θειοκυανιούχου καλίου.</p>	
	<p>Να φοράτε προστατευτικά γυαλιά. Να χρησιμοποιήσετε τις οδοντογλυφίδες για την ανάδευση.</p>		<p>Διαλύματα που χρειάζονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> Υδροξειδίου του νατρίου, NaOH(aq), 0.4 M υδροχλωρικού οξέος, HCl(aq), 1 M υπεροξείδιο του υδρογόνου , H₂O₂(aq), 20 'vol' σιδηροκυανιούχο κάλιο(II), K₄Fe(CN)₆(aq), 0.1 M θειοκυανιούχου καλίου, KSCN(aq), 0.1 M 		

2. Σχηματίζεται Fe που **έλκεται** από τον μαγνήτη



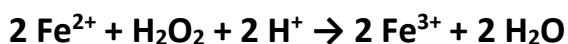
3. Σχηματίζεται πράσινο ίζημα υδροξειδίου του σιδήρου (II)



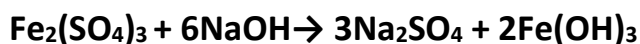
4. Θα έπρεπε να σχηματισθεί ένα λευκό ίζημα αλλά οξειδώνεται πολύ γρήγορα σε μπλε, γνωστό ως **Turnbull's Blue**. Έχει αποδειχθεί ότι είναι πανομοιότυπο με το **Prussian Blue**(κυανού του Βερολίνου) που λαμβάνεται με Fe(III).

5. Καμία αντίδραση

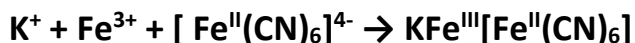
6. Το διάλυμα γίνεται καφέ καθώς ο πράσινος σίδηρος F(II) οξειδώνεται σε καφέ σίδηρο Fe(III) και εμφανίζονται φυσαλίδες καθώς διασπάται η περίσσεια υπεροξειδίου του υδρογόνου.



7. Σχηματίζεται ένα καφέ ίζημα υδροξειδίου του σιδήρου (III)



8. Σχηματίζεται ένα σκούρο μπλε σύμπλοκο, το κυανού του Βερολίνου(PrussianBlue)



9. Σχηματίζεται ένα σκούρο κόκκινο σύμπλοκο (Σίδηρος που ματώνει....)

