



Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Πειραμάτων Φ.Ε.
EOES 2023



Τοπικός Διαγωνισμός: Χανιά, 10-12-2022

Αντικείμενο: **Χημεία**

Σχολείο:

Ομάδα Μαθητών

1. Ονοματεπώνυμο:

2. Ονοματεπώνυμο:

3. Ονοματεπώνυμο:

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ «ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ» ΑΝΤΙΟΞΙΝΩΝ ΧΑΠΙΩΝ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το γαστρικό υγρό, το οποίο εκκρίνεται στο στομάχι μας, περιέχει υδροχλωρικό οξύ (HCl) σε συγκέντρωση 0,1 M περίπου που βοηθά στη διάσπαση των τροφών. Ορισμένες φορές για διάφορους λόγους (π.χ. άγχος, γρήγορη κατανάλωση ή μεγάλη ποσότητα φαγητού) η ποσότητα του HCl αυξάνεται. Στην περίπτωση αυτή νοιώθουμε ενοχλήσεις («καούρες») στο στομάχι.

Για να αντιμετωπίσουμε τις ενοχλήσεις αυτές, πρέπει να εξουδετερώσουμε την περίσσεια του HCl με αντιόξινα. Τα περισσότερα αντιόξινα χάπια περιέχουν ως δραστικές ουσίες κάποιες βάσεις όπως είναι το $Mg(OH)_2$ (υδροξείδιο του μαγνησίου ή γάλα μαγνησίας) και το $Al(OH)_3$ (υδροξείδιο του αργιλίου). Κάποια άλλα περιέχουν ανθρακικά άλατα.

Τα αντιόξινα εκτός από τις δραστικές ουσίες περιέχουν και άλλα συστατικά, όπως γλυκαντικά, αντιαφριστικά κλπ.

Σ' αυτό το πείραμα δύο εμπορικά αντιόξινα θα αναλυθούν ως προς την ικανότητά τους να εξουδετερώνουν οξέα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Αρχικά με τη βοήθεια ενός γουδιού θα μετατραπεί σε σκόνη κάθε αντιόξινο χάπι.

Στη συνέχεια μια ζυγισμένη ποσότητα (δείγμα) από κάθε αντιόξινο δισκίο θα διαλυθεί σε διάλυμα HCl γνωστού όγκου και συγκέντρωσης. Η ποσότητα αυτή του οξέος είναι αρκετή ώστε να εξουδετερώσει όλη την ποσότητα των βάσεων που περιέχονται στο δείγμα και επί πλέον ένα μέρος του οξέος να περισσέψει.

Ακολουθεί ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M για να προσδιοριστεί η ποσότητα του οξέος που περίσσεψε. Απλοί υπολογισμοί θα δείξουν πόσο οξύ από αυτό που προστέθηκε, εξουδετερώθηκε από το κάθε αντιόξινο δείγμα.

Η ποσότητα του HCl που εξουδετερώθηκε από το αντιόξινο δείγμα, εκφρασμένη σε mmol οξέος ανά g δείγματος, είναι η εξουδετερωτική ικανότητα (neutralization capacity) του αντιόξινου.

Αυτή η γενική μέθοδος ανάλυσης ονομάζεται οπισθοογκομέτρηση (back-titration).

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- 2 γουδιά με γουδοχέρια.
- Ηλεκτρονικός ζυγός.
- Μαγνητικός αναδευτήρας.
- 2 κωνικές φιάλες.
- 1 ποτήρι ζέσεως 250ml.
- 1 σιφώνιο πλήρωσεως 25 ml.
- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 50 ml
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης

- 1 πουάρ τριών βαλβίδων.
- 1 προχοΐδα.
- 1 ορθοστάτης.
- 1 χωνί.
- 1 σταγονόμετρο.
- 1 υδροβολέας.
- 2 σπάτουλες.

ΥΛΙΚΑ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Συσκευασίες των δύο (2) αντιόξινων χαπιών Elafrex και Sodex.
- Δάλυμα HCl 0,1M.
- Πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M
- Δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης.



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Με τη βοήθεια του γουδιού κονιορτοποιούμε (μετατρέπουμε σε σκόνη) κάθε ένα από τα δύο (2) αντιόξινα Elafrex και Sodex που θα χρησιμοποιήσουμε. Προσοχή, για το κάθε χάπι χρησιμοποιούμε το αντίστοιχο γουδί και γουδοχέρι, υπάρχουν ετικέτες.
2. Ζυγίζουμε με ακρίβεια περίπου 0,3 g από το κάθε ένα κονιορτοποιημένο αντιόξινο σε κωνική φιάλη.
3. Σε κάθε ογκομετρική φιάλη προσθέτω 20 ml απιονισμένου νερού και με ακρίβεια 25ml HCl 0,1M.
4. Βάζουμε από έναν μαγνήτη μέσα στην κάθε κωνική φιάλη και τις τοποθετούμε διαδοχικά στον μαγνητικό αναδευτήρα ρυθμίζοντας τις στροφές του, ώστε να έχουμε ήπια ανάδευση.
5. Αναδεύουμε κάθε φιάλη για 5 min περίπου.
Μερικά συστατικά δε διαλύονται, αυτό όμως δεν επηρεάζει την ανάλυση, γιατί οι βάσεις που περιέχονται στο δείγμα έχουν διαλυθεί.
6. Ετοιμάζουμε την προχοΐδα για τη διαδικασία της ογκομέτρησης γεμίζοντας ή συμπληρώνοντας της πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M. Σημειώνουμε τον όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα.
7. Προσθέτουμε 7-8 σταγόνες δείκτη στο περιεχόμενο της κάθε κωνικής φιάλης.
8. Ογκομετρούμε το περιεχόμενο της κάθε κωνικής φιάλης και σημειώνουμε τον τελικό όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα.
9. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία και με την κωνική φιάλη που περιέχει το άλλο αντιόξινο.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

<u>Δείγμα αντιόξινου:</u>	Elafrex	Sodex
Μάζα δείγματος (g) από το καθένα από τα αντιόξινα που χρησιμοποιήθηκε.		
Όγκος διαλύματος HCl 0,1M (ml) που προστέθηκε.		
Αρχική ένδειξη προχοΐδας (ml)		
Τελική ένδειξη προχοΐδας (ml)		
Όγκος διαλύματος NaOH 0,1M (ml) που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση.		

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

	Elafrex	Sodex
Υπολογίστε τα mol του NaOH που απαιτήθηκαν για την εξουδετέρωση του HCl που απέμεινε σε κάθε κωνική φιάλη		
Υπολογίστε τα mol του HCl που προσθέσαμε αρχικά σε κάθε κωνική φιάλη.		
Υπολογίστε τα mol του HCl που εξουδετερώθηκαν από το διάλυμα του NaOH. NaOH + HCl → NaCl + H₂O		
Υπολογίστε τα mol του HCl που αντέδρασαν με το κάθε αντιόξινο.		
Υπολογίστε την «εξουδετερωτική ικανότητα» του κάθε αντιόξινου σε mmol HCl που εξουδετερώθηκαν από αυτό ανά g δείγματος .		

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Η εταιρεία που παράγει το **Elafrex**, σε μία διαφήμιση του αντιόξινού της ισχυριζόταν ότι το προϊόν εξουδετερώνει 20% περισσότερο οξύ (HCl) από το αντίστοιχο προϊόν της εταιρείας που παράγει το **Sodex**. Συμφωνείτε;
2. Το **Elafrex** κυκλοφορεί σε συσκευασία των 24 χαπιών (το κάθε χάπι έχει μάζα 1,65 g) και κοστίζει 6,50 € . Ενώ το **Sodex** κυκλοφορεί σε συσκευασία των 60 χαπιών (το κάθε χάπι έχει μάζα 0.75 g) και κοστίζει 4,00 €. Ποια συσκευασία αποτελεί καλύτερη αγορά (best buy) με κριτήριο την εξουδετερωτική τους ικανότητα ανά συσκευασία;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Βαθμολόγηση

Διαδικασία	8 διαδικασίες για κάθε δείγμα* 2 δείγματα* 2M=32 M	
Δεδομένα	5 καταγραφές δεδομένων για κάθε δείγμα* 2*1,5M=15 M	
Υπολογισμοί	5 υπολογισμοί για κάθε δείγμα* 2*2,5M= 25 M	
Ερωτήσεις	2*7M=14 M	
Συνεργασία	8 M	
Οργάνωση-καθαριότητα	6 M	
	Σύνολο: 100M	