

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΟΞΑΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΟΞΙΝΟ ΔΙΑΛΥΜΑ ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟΥ ΚΑΛΙΟΥ

ΜΑΘΗΤΕΣ:

ΣΚΟΠΟΣ: αυτού του πειράματος είναι η μέτρηση της συγκέντρωσης αγνώστου διαλύματος οξαλικού (αιθανοδικού) οξέος με πρότυπο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου οξινισμένο με πυκνό θειικό οξύ.

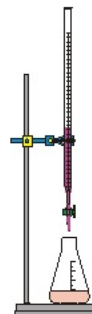
Μετά το πέρας αυτής της εργαστηριακής άσκησης θα είστε σε θέση να:

- Παρασκευάζετε και να τιτλοδοτείτε διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης (πρότυπο διάλυμα).
- Χειρίζεστε σωστά την προχοΐδα κατά την εκτέλεση ογκομετρήσεων.
- Επιλύετε προβλήματα στοιχειομετρίας για τον υπολογισμό της άγνωστης συγκέντρωσης ενός διαλύματος.



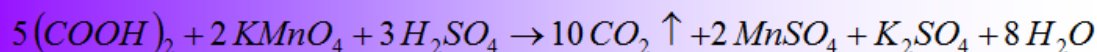
ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ:

- Ογκομέτρηση είναι η διαδικασία ποσοτικού προσδιορισμού μιας ουσίας με μέτρηση του όγκου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπου διαλύματος) που χρειάζεται για την πλήρη αντίδραση με την ουσία αυτή.
- Ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης είναι το σημείο όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία του αγνώστου διαλύματος με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.
- Τελικό σημείο της ογκομέτρησης είναι το σημείο στο οποίο παρατηρείται χρωματική αλλαγή του ογκομετρούμενου διαλύματος κάνοντας χρήση του κατάλληλου δείκτη ή επειδή διαφέρει το χρώμα των προϊόντων από το χρώμα των αντιδρώντων.



Στη συγκεκριμένη ογκομέτρηση δεν θα χρειαστούμε κάποιο δείκτη επειδή μεταβάλλεται το χρώμα του πρότυπου διαλύματος. Συγκεκριμένα, αρχικά το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου έχει μωβ χρώμα και καθώς προχωράει η αντίδραση αποχρωματίζεται μετατρέπόμενο σε δισθενές μαγγάνιο.

Η οξειδοαναγωγική αντίδραση του οξαλικού οξέος με το υπερμαγγανικό κάλιο είναι η εξής:



Παρασκευή και τιτλοδότηση πρότυπου διαλύματος:

Επειδή το KMnO_4 περιέχει προσμίξεις MnO_2 οπότε το διάλυμα που θα παρασκευάσουμε πρέπει να το τιτλοδοτήσουμε για να είμαστε σίγουροι για τη συγκέντρωσή του.

Ζυγίζουμε g KMnO_4 για την παρασκευή 100 mL διαλύματος 0,1M και τα τοποθετούμε σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και γεμίζουμε με νερό.



Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: A_r : K : 39, Mn : 55, O : 16

Το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου μπορεί να φυλαχτεί μέχρι 10 ημέρες σε σκουρόχρωμη φιάλη γιατί διασπάται από το φως.

Σχεδιασμός φύλλου εργασίας: Καμβίσιος Ευάγγελος
Απόφοιτος ΑΠΘ τμήματος Χημείας



Η τιτλοδότηση γίνεται με διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου 3-5 % w/v (οξυζενέ).

ΠΡΟΣΟΧΗ: όχι περιντρόλ γιατί θα κάνει βίαιη αντίδραση.

Μετατρέψτε την περιεκτικότητα του οξυζενέ σε Molarity:

.....

.....

Γεμίζουμε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου και καταγράφουμε τον αρχικό του όγκο.

Εισάγουμε σε μια κωνική φιάλη 5 mL οξυζενέ και 2 mL H_2SO_4 2M και ξεκινάμε την ογκομέτρηση ρυθμίζοντας την προχοΐδα να στάζει σε μικρές ποσότητες το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου στην κωνική φιάλη.

Καθώς πέφτουν οι σταγόνες του υπερμαγγανικού καλίου στο οξυζενέ αποχρωματίζονται.

Συνεχίζουμε την ογκομέτρηση μέχρι να σταματήσει ο αποχρωματισμός του υπερμαγγανικού καλίου και καταγράφουμε τον τελικό όγκο.

Αφού συμπληρώσετε τους συντελεστές της αντίδρασης:



[Ctrl + κλικ για προβολή της αντίδρασης του υπερμαγγανικού με το οξυζενέ](#)

Υπολογίστε τη συγκέντρωση του υπερμαγγανικού καλίου:

.....

.....

.....

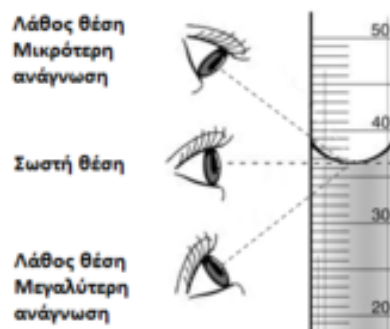
.....



Πειραματική διαδικασία:

Γεμίζουμε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου και καταγράφουμε τον αρχικό του όγκο.

ΥΠΟΛΕΙΞΗ: Για τη σωστή εκτίμηση του όγκου του υγρού η παρατήρηση πρέπει να γίνεται κάθετα προς την προχοΐδα διαβάζοντας εκείνη τη χαραγή, η οποία συμπίπτει με την εφαπτομένη στο κάτω μέρος του μηνίσκου του υγρού.

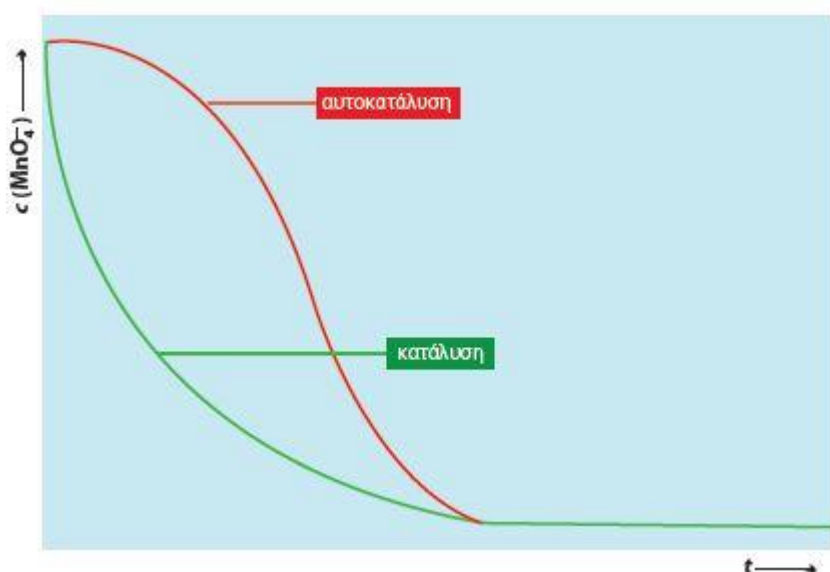


Έπειτα εισάγουμε στην κωνική φιάλη 20 mL του διαλύματος του οξαλικού οξέος και 10 mL H_2SO_4 2M και θερμαίνουμε στους 60-70°C.

Στη συνέχεια ξεκινάμε την ογκομέτρηση ρυθμίζοντας την προχοΐδα να στάζει σε μικρές ποσότητες το πρότυπο διάλυμα στην κωνική φιάλη.

Καθώς πέφτουν οι σταγόνες του υπερμαγγανικού καλίου στο οξαλικό οξύ αποχρωματίζονται. Αρχικά ο αποχρωματισμός γίνεται πιο αργά. Όταν παραχθούν

όμως ιόντα Mn^{2+} στο διάλυμα, τα οποία δρουν ως καταλύτης, ο αποχρωματισμός επιταχύνεται. Αντίδραση αυτοκατάλυσης.



Η καμπύλη της αντίδρασης στην κατάλυση και στην αυτοκατάλυση, με βάση την αντίδραση οξείδωσης του οξαλικού οξέος με υπερμαγγανικό κάλιο.

Συνεχίζουμε την ογκομέτρηση μέχρι να σταματήσει ο αποχρωματισμός του υπερμαγγανικού καλίου και καταγράφουμε τον τελικό όγκο.

[Ctrl + κλικ για προβολή της ογκομέτρησης του οξαλικού από το υπερμαγγανικό](#)

Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί:

Συμπληρώστε την αντίδραση που έγινε:

.....

$$V_{KMnO_4} = V_{\text{τελ}} - V_{\text{αρχ}} = \dots$$

$$n_{KMnO_4} = C_{KMnO_4} \cdot V_{KMnO_4} = \dots$$

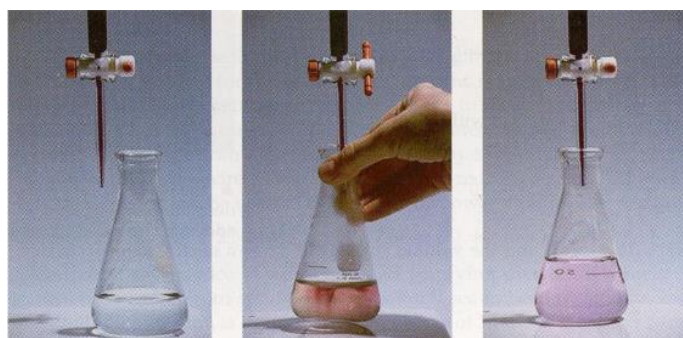
Από την αναλογία των συντελεστών υπολογίζουμε τα mol του οξαλικού οξέος.

.....

.....

.....

Άρα η συγκέντρωση του οξαλικού οξέος είναι: $C = \frac{n \text{ (mol)}}{V \text{ (L)}} \text{ (M)} =$



<https://alchemy-lessons.webnode.gr/c-lykeioly/>