



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - EU SO 2010
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΕΙΟ	
ΜΑΘΗΤΕΣ	1.
	2.
	3.

1^η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΡΑΣΙ (ΛΕΥΚΟ)

1A) Να παρασκευάσετε 100 mL προτύπου διαλύματος υδροξειδίου του Νατρίου συγκέντρωσης 0,1M, χρησιμοποιώντας διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1M. Το πρότυπο αυτό διάλυμα θα χρησιμοποιήσετε για το επόμενο στάδιο (1B).

1B) Να προσδιορίσετε την οξύτητα του δείγματος που σας έχει δοθεί (λευκό κρασί), σε g τρυγικού οξέος ανά L διαλύματος.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ – ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Το κρασί περιέχει πλήθος οξέων στη σύστασή του (τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, ηλεκτρικό κ.α.) το σύνολο των οποίων διαμορφώνει την τιμή του pH (ενεργός οξύτητα) και ως σύνολο του προσδίδουν την όξινη γεύση.

Ο προσδιορισμός της ολικής οξύτητας, ή καλύτερα της ογκομετρούμενης οξύτητας, είναι μια από τις σημαντικότερες χημικές αναλύσεις του κρασιού, διότι είναι ο δείκτης της έντασης της όξινης γεύσης, αλλά ακόμη, σε συνδυασμό με άλλες αναλύσεις, μας δίνει πληροφορίες για την υγιεινή κατάσταση του κρασιού (π.χ., ασθένεια από βακτήρια που προσβάλλουν το τρυγικό οξύ). Στην μέτρηση της οξύτητας που σας ζητείται να κάνετε, δεχόμαστε ότι το τρυγικό οξύ αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο κρασί. Η τιμή

της οξύτητας επομένως είναι συμβατική και δεν απεικονίζει πλήρως την σύσταση του κρασιού στα οξέα που περιέχονται.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ: Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος. Στην διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας (πρότυπο) που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα. Το διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το κρασί που σας δόθηκε ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Σιφώνιο πλήρωσης 10 mL	Λευκό κρασί
Ογκομετρικός κύλινδρος	Διάλυμα υδροξειδίου του Νατρίου (NaOH) 1M
Ελαστικό ποίρε (πληρωτής σιφωνίων)	Δείκτης Φαινολοφθαλεΐνης
Προχοΐδα	
Χωνί	
Ογκομετρική φιάλη των 100mL	
Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό	
Κωνική φιάλη 100 mL	

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

1Α) 1. Με το κατάλληλο όργανο παραλαμβάνετε από το αρχικό διάλυμα NaOH 1M που σας δόθηκε όγκο V_A mL (Ο όγκος υπολογίζεται από την διαγωνιζόμενη ομάδα) και τα μεταφέρετε στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.

2. Συμπληρώνετε την φιάλη με απιοντισμένο νερό μέχρι την χαραγή, παρασκευάζοντας διάλυμα συγκέντρωσης 0,1M και δείχνετε το διάλυμα στον επιτηρητή σας.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1Α. Για την παρασκευή του πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M χρησιμοποιήθηκε όγκος $V_A = \dots$ mL

1B) 1. Από το δείγμα (λευκό κρασί) παίρνετε 10mL ακριβώς με το σιφόνιο και το μεταφέρετε σε κωνική φιάλη των 100 mL.

2. Προσθέτετε 2-3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμη σε $\text{pH} \leq 8,2$, κόκκινη σε $\text{pH} \geq 10$) και 20 περίπου mL απιοντισμένου νερού με ογκομετρικό κύλινδρο .

3. Γεμίζετε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε στο προηγούμενο στάδιο (1A) .

4. Ογκομετείτε το δείγμα υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να σχηματισθεί μόνιμη ελαφρά κόκκινη χροιά για 30 τουλάχιστον δευτερόλεπτα και καταγράφετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που καταναλώσατε για την πλήρη εξουδετέρωση των οξέων του κρασιού.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Για μεγαλύτερη ακρίβεια και εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χρόνος μπορείτε να επαναλάβετε την διαδικασία της ογκομέτρησης (Βήματα 1-4) μία ή δύο ακόμη φορές και λαμβάνετε σαν τελικό όγκο, τον μέσο όρο των μετρήσεων. (Αν κάποια τιμή απέχει αισθητά από τις άλλες μπορείτε να την απορρίψετε)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
1B.α. Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν $V_B = \dots\dots\dots \text{mL}$ διαλύματος NaOH 0,1M
1B.β. Επομένως τα mol της βάσης είναι $n_B = \dots\dots\dots \text{mol}$
1B.γ. Επειδή το τρυγικό οξύ ($M_r = 150$) είναι διπρωτικό οξύ της μορφής $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{COOH})_2$ η εξουδετέρωση περιγράφεται από την χημική εξίσωση $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{COOH})_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{COONa})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ Επομένως τα mol του οξέος που υπήρχαν στο δείγμα μας είναι $n_{\text{οξ}} = \dots\dots\dots \text{mol}$.
1B.δ. Η μάζα του οξέος είναι $m_{\text{οξ}} = \dots\dots\dots \text{g}$.
1B.ε. Η ογκομετρούμενη οξύτητα που εκφράζεται σε g/L τρυγικού οξέος θα είναι : $\dots\dots\dots \text{g/L}$.

2^η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥΣ

Σας έχουν δοθεί 10 αριθμημένοι δοκιμαστικοί σωλήνες (A1, A2, B1, κλπ) ταξινομημένοι σε πέντε ζεύγη (A, B, Γ, Δ και E) που περιέχουν διάφορα διαλύματα ή χημικές ενώσεις και συγκεκριμένα:

A ζεύγος: Διάλυμα Ιωδιούχου καλίου (KI) - Διάλυμα Χλωριούχου Νατρίου (NaCl)

B ζεύγος: Νερό δικτύου ύδρευσης – Απιοντισμένο νερό

Γ ζεύγος: Διάλυμα Ακετυλοσαλικυλικού οξέος (ασπιρίνη) – Διάλυμα καθαριστικού τζαμιών (Azax).

Δ ζεύγος: Άμυλο – Σόδα (Οξίνο ανθρακικό Νάτριο NaHCO₃)

E ζεύγος: Διάλυμα Αμμωνίας (NH₃) - Διάλυμα Υδροξειδίου του Νατρίου (NaOH) (Ιδιων συγκεντρώσεων).

Δεν γνωρίζετε όμως το ακριβές περιεχόμενο του κάθε δοκιμαστικού σωλήνα.

Αν έχετε στη διάθεσή σας διάλυμα Νιτρικού Αργύρου, διάλυμα υδροχλωρικού οξέος και πεχαμετρικό χαρτί να διαπιστώσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, αξιοποιώντας το κατάλληλο αντιδραστήριο ή μέσο για κάθε ζεύγος. Να αναφέρετε σύντομη αιτιολόγηση της επιλογής σας. (Π.χ με διάλυμα Νιτρικού Αργύρου στο διάλυμα ... σχηματίζεται λευκό ίζημα).

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η ταυτοποίηση χημικών ενώσεων από τις διαφορές που εμφανίζουν μεταξύ τους σε χημικές ή φυσικές ιδιότητες αποτελεί τον σημαντικότερο τομέα της αναλυτικής Χημείας. Έτσι, το διαφορετικό pH διαλύματος μιας ουσίας, το χρώμα ιζήματος, ή η έκλυση αερίου που δίνει με κάποιο αντιδραστήριο, κλπ μπορεί να αποτελέσουν το κριτήριο διάκρισης μιας ένωσης από άλλες. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι τα ιόντα Αργύρου (Ag⁺) σχηματίζουν λευκό ίζημα με ιόντα Χλωρίου (Cl⁻) και λευκοκίτρινο ίζημα με ιόντα Ιωδίου (I⁻)

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων με 10 δοκιμαστικούς σωλήνες	Διάλυμα Νιτρικού Αργύρου (AgNO ₃) 0,01M
Πεχαμετρικά χαρτιά	Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 0,1M
Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό	

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ:

Αξιοποιήστε τα όργανα και αντιδραστήρια που έχετε στη διάθεσή σας, και συμπληρώστε τον πίνακα αποτελεσμάτων που ακολουθεί

Προσοχή: Απαγορεύεται να δοκιμάσετε ή να αγγίξετε με γυμνά χέρια τα διάφορα διαλύματα!

ΖΕΥΓΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ
A	Ο σωλήνας A1 περιέχει διάλυμα Ο σωλήνας A2 περιέχει διάλυμα	
B	Ο σωλήνας B1 περιέχει διάλυμα Ο σωλήνας B2 περιέχει διάλυμα	
Γ	Ο σωλήνας Γ1 περιέχει διάλυμα Ο σωλήνας Γ2 περιέχει διάλυμα	
Δ	Ο σωλήνας Δ1 περιέχει Ο σωλήνας Δ2 περιέχει	
E	Ο σωλήνας E1 περιέχει διάλυμα Ο σωλήνας E2 περιέχει διάλυμα	

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (Για τον επιτηρητή-βαθμολογητή)

ΠΡΩΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ (40 μόρια)

ΘΕΜΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
1Α. (5 μόρια)
1Β.α. (15 μόρια)
1.Β.β. (5 μόρια)
1.Β.γ. (5 μόρια)
1.Β.δ. (5 μόρια)
1.Β.ε. (5 μόρια)

ΔΕΥΤΕΡΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ (40 μόρια)

ΣΩΣΤΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ (5X4)	ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ (5X4)
1 ^ο ΖΕΥΓΟΣ	
2 ^ο ΖΕΥΓΟΣ	
3 ^ο ΖΕΥΓΟΣ	
4 ^ο ΖΕΥΓΟΣ	
5 ^ο ΖΕΥΓΟΣ	

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΝ ΟΙ ΕΠΙΤΗΡΗΤΕΣ:
(ΜΕΓΙΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΡΙΩΝ 4X5=20)**

- 1) Ένδειξη πλήρωσης ογκομετρικής φιάλης και σιφωνίων.
- 2) Ευχέρεια στη χρήση του ελαστικού ροίρε κατά τη λήψη υγρών με το σιφώνιο.
- 3) Ορθή πλήρωση προχοϊδας με χωνάκι, ύπαρξη αέρα στο κάτω άκρο της προχοϊδας, ορθή ένδειξη όγκων, ανάδευση κατά την ογκομέτρηση.
- 4) Επιλογή κατάλληλου οργάνου μέτρησης όγκου (Σιφώνιο και όχι ογκομετρικός κύλινδρος) στο θέμα 1Α και λοιπές αντικανονικές ενέργειες π.χ. επαφή ουσιών με γυμνά χέρια, χρησιμοποίηση νερού βρύσης αντί απιοντισμένου κλπ.

Κριτήριο 1	Κριτήριο 2	Κριτήριο 3	Κριτήριο 4	ΣΥΝΟΛΟ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΜΑΔΑΣ	
1^ο ΘΕΜΑ (40 μόρια)	
2^ο ΘΕΜΑ (40 μόρια)	
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ (20 μόρια) *	
ΣΥΝΟΛΟ	