****

|  |
| --- |
| **1ο και 2ο**  **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ**  **ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**  **Τοπικός Διαγωνισμός Πειραμάτων για τον EOES**  **Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία**  **Ηράκλειο 10 Δεκέμβρη 2022**  **Υπεύθυνοι 1ου και 2ου ΕΚΦΕ : Αστρινός Τσουτσουδάκης**  **και Ειρήνη Δερμιτζάκη** |
| **ΣΧΟΛΕΙΟ: Βαθμός:**  **ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ Θέση:**  **1………………………………………………………………………………………**  **2………………………………………………………………………………………**  **3………………………………………………………………………………………** |

**Γάλατα υπάρχουν πολλά!!!**

Το γάλα είναι πολύτιμο τρόφιμο και σημαντική πρώτη ύλη για την παραγωγή προϊόντων υψηλής διατροφικής αξίας.

Το μητρικό γάλα προσφέρει αντισώματα και προστατεύει το βρέφος από λοιμώξεις του γαστρεντερικού συστήματος και από αλλεργίες. Ωστόσο προϊόντα διαφόρων προελεύσεων κυκλοφορούν στην αγορά με τον τίτλο “γάλα”, παραδείγματος χάρη: γάλα καρύδας, γάλα αμυγδάλου και άλλα. Πολλές είναι οι μελέτες που υποστηρίζουν την υπεροχή του ενός ή του άλλου προϊόντος.

Οι πρωτεΐνες, το άμυλο, οι υδατάνθρακες και τα οξέα είναι συστατικά του γάλακτος που καθορίζουν την ποιότητα, την γεύση αλλά και τη δυνατότητα συντήρησης του.

Έχετε στη διάθεση σας τέσσερα δείγματα: Γάλα κεφίρ, γάλα ρυζιού, γάλα μαγνησίας και άσπρη τέμπερα. Το **γάλα κεφίρ** παρασκευάζεται από αγελαδινό ή κατσικίσιο γάλα, με ζύμωση. Αυτή επιτυγχάνεται με βακτήρια, γνωστά ως σπόροι κεφίρ. Όταν προσθέσουμε τους σπόρους κεφίρ στο γάλα τότε οι μικροοργανισμοί που περιέχουν μεταβολίζουν την λακτόζη σε γαλακτικό οξύ. Για το λόγο αυτό το γάλα κεφίρ ενδείκνυται για ανθρώπους με δυσανεξία στη λακτόζη. Κατά επέκταση η οξύτητα του γάλακτος κεφίρ είναι πολύ μεγαλύτερη από του κοινού αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος. Το **γάλα ρυζιο**ύ είναι φυτικής προέλευσης, παράγωγο του ρυζιού, ενώ το **γάλα μαγνησίας** είναι διάλυμα υδροξειδίου του μαγνησίου (Mg(OH)2). Η άσπρη τέμπερα είναι απλά τέμπερα διαλυμένη σε νερό. Τα δείγματα αυτά, για άγνωστο λόγο έχουν μπερδευτεί στα δοχεία Α, Β, Γ, Δ. Η δική σας αποστολή είναι να ταυτοποιήσετε το είδος γάλακτος που που υπάρχει στο κάθε δοχείο.

Καλή Επιτυχία!!!

**Θεωρία**

**Η ανίχνευση πρωτεϊνών** πραγματοποιείται με το αντιδραστήριο **Διουρίας - Biuret** που είναι αλκαλικό διάλυμα θειικού χαλκού (CuSO4). Στηρίζεται στο γεγονός ότι ουσίες που περιέχουν στο μόριο τους τουλάχιστον δύο πεπτιδικούς δεσμούς, αντιδρούν σε αλκαλικό περιβάλλον με το διάλυμα ιόντων Cu+2, δημιουργώντας σύμπλοκα ιόντα με χαρακτηριστικό ιώδες (μοβ) χρώμα.

**Η ανίχνευση αμύλου** πραγματοποιείται με τη χρήση ιωδίου και στηρίζεται στο γεγονός ότι το ιώδιο αντιδρά με το άμυλο, δημιουργώντας σύμπλοκα ιόντα με χαρακτηριστικό σκούρο μπλε – μαύρο χρώμα.

**Η ανίχνευση υδατανθράκων (σακχάρων)** μπορεί να πραγματοποιηθεί με το Φελίγγειο υγρό, που παρασκευάζεται μόλις πριν τη διαδικασία ανίχνευσης, με ανάμιξη δύο διαλυμάτων, των “Fehling A” και “Fehling Β” . Το αντιδραστήριο αυτό, είναι ήπιο οξειδωτικό και μπορεί να οξειδώσει διάφορους υδατάνθρακες δημιουργώντας κεραμέρυθρο ίζημα Cu2O.

Για το **ποσοτικό προσδιορισμό της οξύτητας** διαλύματος σε ένα σχολικό εργαστήριο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαλύματα βάσεων γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπα διαλύματα) και δείκτες. Προσθέτοντας το πρότυπο διάλυμα βάσης στο διάλυμα άγνωστης συγκέντρωσης οξέος, με τη βοήθεια του δείκτη μπορούμε να καταλάβουμε πότε έχει ολοκληρωθεί η αντίδραση της βάσης με το οξύ γιατί τότε αλλάζει το χρώμα του δείκτη. Από τη στοιχειομετρία της σχετικής αντίδρασης μπορούμε να προσδιορίσουμε την άγνωστη συγκέντρωση του οξέος. Η ολική οξύτητα του γάλακτος μπορεί να θεωρηθεί ότι οφείλεται στο περιεχόμενο γαλακτικό οξύ και προσδιορίζεται με πρότυπο διάλυμα NaOH και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

Η παραπάνω διαδικασία ονομάζεται ογκομέτρηση και μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους.

|  |  |
| --- | --- |
| **Πίνακας Οργάνων - Σκευών – Αντιδραστηρίων – Υλικών** | |
| **Όργανα - Σκεύη** | **Αντιδραστήρια- Υλικά** |
| Δοκιμαστικοί σωλήνες | Άγνωστα Δείγματα γάλακτος |
| Βάση στήριξης των σωλήνων | Fehling A και Β |
| Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml | Διάλυμα Ιωδίου |
| Κωνική φιάλη | Διάλυμα Biuret |
| Σταγονόμετρο | Διάλυμα NaOH 1M |
| Σύριγγα 10 ml | Πεχαμετρικό χαρτί |
| Υδροβολέας | Φαινολοφθαλεΐνη |
| Δοχείο αποβλήτων | Νερό απιονισμένο |
| Προστατευτικά γυαλιά και γάντια | Νερό εμφιαλωμένο |
| Προχοίδα |  |
| Υαλογραφικός μαρκαδόρος |  |
| Υδατόλουτρο |  |
| Χαρτί κουζίνας και Α4 |  |

**Μέρος Α**

**Δραστηριότητα 1η: Ανίχνευση Πρωτεϊνών**

Με τον υαλογραφικό μαρκαδόρο γράψτε σε καθέναν από τους 5 δοκιμαστικούς σωλήνες τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ, Ν και μεταφέρετε σε καθέναν από αυτούς περίπου 2ml ( 40 σταγόνες) από το δείγμα Α, το δείγμα Β, το δείγμα Γ, το δείγμα Δ και το νερό αντίστοιχα.

Προσθέστε σε κάθε σωλήνα περίπου 2ml του αντιδραστηρίου **Biuret** και ανακινήστε το σωλήνα, ώστε να αναμιχθούν τα υλικά.

Σημειώστε στον πίνακα 1 τις παρατηρήσεις σας

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Πίνακας 1: Ανίχνευση Πρωτεϊνών** | | | | |
| **Δείγμα** | **Αρχικό Χρώμα** | **Τελικό Χρώμα** | **Αλλαγή Χρώματος**  (Ναι/Όχι) | **Συμπέρασμα:** Υπάρχει Πρωτεΐνη στο δείγμα; |
| **Α** |  |  |  |  |
| **Β** |  |  |  |  |
| **Γ** |  |  |  |  |
| **Δ** |  |  |  |  |
| **Ν** |  |  |  |  |

**Δραστηριότητα 2η : Ανίχνευση αμύλου**

Με τον υαλογραφικό μαρκαδόρο γράψτε σε καθέναν από τους 5 δοκιμαστικούς σωλήνες τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ, Ν και μεταφέρετε σε καθέναν από αυτούς περίπου 2ml ( 40 σταγόνες) από το δείγμα Α, το δείγμα Β, το δείγμα Γ, το δείγμα Δ και το νερό αντίστοιχα.

Προσθέστε σε κάθε σωλήνα περίπου 5 σταγόνες του **διαλύματος ιωδίου** και ανακινήστε προσεκτικά ώστε να αναμιχθούν τα υλικά.

Σημειώστε στον πίνακα 2 τις παρατηρήσεις σας

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Πίνακας 2: Ανίχνευση Αμύλου** | | | | |
| **Δείγμα** | **Αρχικό Χρώμα** | **Τελικό Χρώμα** | **Αλλαγή Χρώματος**  (Ναι/Όχι) | **Συμπέρασμα:**  Υπάρχει Άμυλο στο δείγμα ή όχι; |
| **Α** |  |  |  |  |
| **Β** |  |  |  |  |
| **Γ** |  |  |  |  |
| **Δ** |  |  |  |  |
| **Ν** |  |  |  |  |

**Δραστηριότητα 3η : Ανίχνευση υδατανθράκων**

Με τον υαλογραφικό μαρκαδόρο γράψτε σε καθέναν από τους 5 δοκιμαστικούς σωλήνες τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ, Ν και μεταφέρετε σε καθέναν από αυτούς περίπου 2ml ( 40 σταγόνες) από το δείγμα Α, το δείγμα Β, το δείγμα Γ, το δείγμα Δ και το νερό αντίστοιχα.

Στον ογκομετρικό κύλινδρο των 10 ml αναμίξτε 5ml Feling A και 5ml Feling Β και ανακινήστε τον κύλινδρο ώστε να γίνει ανάμιξη. Μοιράστε το περιεχόμενο του ισόποσα στους δοκιμαστικούς σωλήνες. Τοποθετήστε τους 5 σωλήνες στο θερμό υδατόλουτρο και περιμένετε τρία (3) λεπτά.

Σημειώστε στον πίνακα 3 τις παρατηρήσεις σας.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Πίνακας 3: Ανίχνευση Υδατανθράκων** | | | | |
| **Δείγμα** | **Αρχικό Χρώμα** | **Τελικό Χρώμα** | **Σχηματισμός κεραμέρυθρου ιζήματος (Cu2O)**  (Ναι/Όχι) | **Συμπέρασμα:**  Υπάρχουν υδατάνθρακες στο δείγμα; |
| **Α** |  |  |  |  |
| **Β** |  |  |  |  |
| **Γ** |  |  |  |  |
| **Δ** |  |  |  |  |
| **Ν** |  |  |  |  |

**Δραστηριότητα 4η : Ταυτοποίηση Δειγμάτων**

Στις θέσεις Α, Β, Γ, Δ, Ν του πλαστικοποιημένου φύλλου που σας έχει δοθεί να τοποθετήσετε 2-3 σταγόνες από το κάθε δείγμα. Στη συνέχεια με τη βοήθεια του πεχαμετρικού χαρτιού να προσδιορίσετε την τιμή του pH κάθε δείγματος.

|  |  |
| --- | --- |
| **Πίνακας 4: Οξύτητα** | |
| **Δείγμα** | **Τιμή pH δείγματος** |
| **Α** |  |
| **Β** |  |
| **Γ** |  |
| **Δ** |  |
| **Ν** |  |

Όταν ολοκληρώσετε τη διαδικασία να σκουπίσετε προσεκτικά το φύλλο ποιοτικού ελέγχου με χαρτί κουζίνας και να συμπληρώσετε τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα. Στην τελευταία στήλη να χαρακτηρίσετε κάθε δείγμα σαν: πολύ όξινο, όξινο, ουδέτερο, βασικό, πολύ βασικό. (ο κάθε χαρακτηρισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερες από μία φορές ή καμία φορά).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Πίνακας 5 : Συγκεντρωτικά αποτελέσματα** | | | | |
| **Δείγμα** | **Πρωτεΐνες**  (Ναι ή όχι)  (Αντιδραστήριο Biuret) | **Άμυλο**  (Ναι ή Όχι)  Διάλυμα Ιωδίου | **Υδατάνθρακες**  (Ναι ή Όχι)  (Αντιδραστήρια Fehling) | **Χαρακτηρισμός βάσει pH** (όξινο, βασικό, ουδέτερο) |
| **Α** |  |  |  |  |
| **Β** |  |  |  |  |
| **Γ** |  |  |  |  |
| **Δ** |  |  |  |  |
| **Ν** |  |  |  |  |

Είστε έτοιμοι τώρα για την ταυτοποίηση των δειγμάτων;

|  |  |
| --- | --- |
| **Πίνακας 6: Ταυτοποίηση Δειγμάτων** | |
| **Δείγμα** | **Ονομασία Δείγματος (**Γάλα ρυζιού, Γάλα μαγνησίας, Γάλα Κεφίρ, Γάλα τέμπερας) |
| **Α** |  |
| **Β** |  |
| **Γ** |  |
| **Δ** |  |

**Ερώτηση:**

**Ποιο από τα δείγματα περιέχει γαλακτικό οξύ κατά τη γνώμη σας; γιατί;**

**……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….**

**Μέρος Β**

Αφού έχετε εντοπίσει το δείγμα που είναι πλούσιο σε γαλακτικό οξύ, θα πρέπει να ανακαλύψετε την **% w/v** περιεκτικότητα του δείγματος σε γαλακτικό οξύ ακολουθώντας τη διαδικασία της ογκομέτρησης.

**Δραστηριότητα Β.1**

**Ογκομέτρηση**

Η προχοΐδα είναι όργανο που θα χρησιμοποιήσετε για να κάνετε ακριβείς μετρήσεις όγκου υγρού.

* **Να ζητήσετε τη βοήθεια του επιβλέποντα καθηγητή,** για να τοποθετήσει εκείνος/η πρότυπο διαλύματος βάσης (NaOH), συγκέντρωσης 0,1Μ στο σωλήνα της προχοΐδας.
* Με τη βοήθεια της σύριγγας να μεταφέρετε στην κωνική φιάλη ακριβώς 10ml δείγματος.
* Να το αραιώσετε με 40ml απιονισμένου νερού και να προσθέσετε 3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη.
* Κατόπιν να τοποθετήσετε την κωνική φιάλη κάτω από το στόμιο εκροής του υγρού της προχοΐδας.
* Σημειώστε την αρχική ένδειξη της προχοΐδας……………………………………………
* Περιστρέφοντας τη βαλβίδα της προχοΐδας θα έχετε ροή σταγόνας μέσα στην κωνική φιάλη (Το διάλυμα NaOH που είναι μέσα στην προχοΐδα θα ρέει σταγόνα σταγόνα μέσα στην φιάλη). Κατά την ογκομέτρηση χειριζόμαστε με το ένα χέρι την βαλβίδα της προχοΐδας και με το άλλο αναδεύουμε προσεκτικά την κωνική φιάλη.
* Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί ανάμεσα στο NaOH και στο γαλακτικό οξύ είναι:

**CH3CH(OH)COOH + NaOH → CH3CH(OH)COONa + H2O**

* Ανακινώντας την κωνική φιάλη κάποια στιγμή θα παρατηρήσετε ότι το χρώμα του μίγματος μέσα σε αυτήν έχει γίνει ρόδινο, ακριβώς τότε το φαινόμενο της εξουδετέρωσης έχει ολοκληρωθεί. Να κλείσετε τη ροή. Αδειάστε και ξεπλύνετε την κωνική φιάλη.
* Σημειώστε την τελική ένδειξη της προχοΐδας…………………………………………..

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ογκομέτρηση** | **Αρχική ένδειξη προχοΐδας** | **Τελική ένδειξη προχοΐδας** | **Όγκος Διαλύματος NaOH 0,1Μ που απαιτήθηκε** |
|  |  |  |

**Δραστηριότητα Β.2**

**Υπολογισμός %w/v περιεκτικότητας δείγματος σε γαλακτικό οξύ**

Δίνονται τα Ατομικά βάρη των στοιχείων: C: 12, H: 1, O: 16, Na: 23

Τότε:

i) Ο αριθμός των mol ΝαΟΗ που απαιτήθηκαν για να εξουδετερώσουν τα 10ml του δείγματος είναι: ………………………………………………………………………………………

ii) Ο αριθμός των mol γαλακτικού οξέος που υπάρχουν στα 10ml δείγματος είναι: …………………………………………………………………………………………………………..

iii) Η σχετική μοριακή μάζα του γαλακτικού οξέος είναι: ……………………………………….

iv) Η μάζα του γαλακτικού οξέος που υπάρχει στα 10ml δείγματος είναι…………………….

v) Η %w/v περιεκτικότητα του δείγματος σε γαλακτικό οξύ είναι: ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………….

**Οδηγίες – Παρατηρήσεις**

**Το NaOH είναι ερεθιστικό για το δέρμα, αν έρθει σε επαφή με το δέρμα σας ενημερώστε άμεσα τους επιτηρητές.**

**Να αφήσετε τους πάγκους εργασίας καθαρούς όπως ακριβώς τους βρήκατε!!!!**

**Πηγές:**

**ΕΚΦΕ Λακωνίας**

**ΕΚΦΕ Μαγνησίας**

[**https://slideplayer.gr/slide/1904552/**](https://slideplayer.gr/slide/1904552/)

**Κατανομή Βαθμολογίας**

|  |  |
| --- | --- |
| **Δραστηριότητα** | **Μονάδες** |
| **Δραστηριότητα 1η** | **10** |
| **Δραστηριότητα 2η** | **10** |
| **Δραστηριότητα 3η** | **10** |
| **Δραστηριότητα 4η** | **10** |
| Μέτρηση pH | 5 |
| Ταυτοποίηση δειγμάτων-ερώτηση | 15 |
| **Δραστηριότητα 5η** | **30** |
| Χρήση προχοΐδας | 10 |
| Υπολογισμός περιεκτικότητας | 20 |
| **Συνεργασία στην ομάδα** | **10** |
| **Καθαριότητα πάγκου-οργάνων-σκευών** | **10** |