



17η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών

EUSO 2019

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΕΚΦΕ

ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ – ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ – ΝΕΑΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ - ΟΜΟΝΟΙΑΣ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΟΝΟΜΑΤΑ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1)

2)

3)

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Επιστημονική επιτροπή:

Κελεπούρη Ευαγγελία, Χημικός, 38ο ΓΕΛ Αθηνών
Κωνσταντογιάννη Μαρία, Χημικός, 7ο Γυμνάσιο Ηλιούπολης
Νικολαΐδου Πολυξένη, Χημικός, 72ο Γυμνάσιο Αθηνών jenyhiko@yahoo.gr
Παπαδόπουλος Δημήτριος, Χημικός, ΓΕΛ Καρέα
Χαραλάμπης Θεοδωρής, Χημικός, 7ο ΓΕΛ Αθηνών
Χριστοπούλου Μαρία, Χημικός, 21ο Γυμνάσιο Αθηνών

Δραστηριότητα 1

Παρασκευή και μελέτη διαλυμάτων

Η περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος κατά όγκο εκφράζει τη μάζα σε γραμμάρια (g) της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται ανά 100 mL διαλύματος (%w/v).

Χρησιμοποιούμενα όργανα - αντιδραστήρια:

1. Σκόνη μαγειρικής σόδας (NaHCO_3).
2. Υδροβολέας
3. Ογκομετρική φιάλη των 100mL
4. 1 Ποτήρι ζέσης των 250 mL
5. Ηλεκτρονική ζυγαριά, πλαστικό χωνί, πλαστικό κουταλάκι, γυάλινη ράβδος, σταγονόμετρο.
6. Πεχαμετρικό χαρτί

Πείραμα 1: Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας.

α) Να παρασκευάσετε υδατικό διάλυμα μαγειρικής σόδας (NaHCO_3) με περιεκτικότητα 4,2% w/v. Περιγράψτε την πειραματική διαδικασία που ακολουθήσατε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση C (M) του διαλύματος της μαγειρικής σόδας (NaHCO_3) που παρασκευάσατε. Δίνονται τα Ατ: H=1, C=12, O=16 και Na = 23.

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να δώσετε δύο τουλάχιστον πειραματικά σφάλματα (τυχαία ή συστηματικά) που μπορεί να παρουσιάζει η πειραματική διαδικασία που σχεδιάσατε και υλοποιήσατε.

.....

.....

.....

.....

δ) Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε πειραματική διαδικασία για να συμπεράνετε αν το διάλυμα μαγειρικής σόδας (NaHCO_3), είναι όξινο η βασικό.

Έχετε στη διάθεσή σας πεχαμετρικό χαρτί.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ε) Κατά την παρασκευή του αρχικού υδατικού διαλύματος NaHCO_3 , κάποιος μαθητής πρόσθεσε περισσότερο νερό από το απαιτούμενο. Τι συνέπειες πιστεύετε ότι θα έχει αυτή η ενέργεια:

i) στην συγκέντρωση του διαλύματος;

.....

.....

.....

.....

ii) στο pH του διαλύματος;

.....

.....

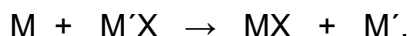
.....

.....

Δραστηριότητα 2

i) Έλεγχος δραστικότητας μετάλλου

Στις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ένα χημικό στοιχείο (μέταλλο ή αμέταλλο) που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση αντικαθιστά ένα άλλο χημικό στοιχείο που βρίσκεται σε μία χημική ένωση. Ειδικότερα, ένα μέταλλο M αντικαθιστά ένα άλλο μέταλλο M' ή το υδρογόνο στην ένωσή του επειδή είναι δραστικότερο. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης παριστάνεται:



Όταν ένα μέταλλο είναι δραστικότερο του υδρογόνου αντιδρά με διαλύματα οξέων και ελευθερώνει κάποιο αέριο. Από το πόσο έντονα γίνεται η αντίδραση μπορούμε να εκτιμήσουμε πόσο δραστικό είναι το μέταλλο.

ii) Έλεγχος της ταχύτητας της αντίδρασης

Η ταχύτητα της αντίδρασης μετάλλου και οξέος μπορεί να προσδιοριστεί με διάφορους τρόπους, όπως:

- A) από τον ρυθμό έκλυσης αερίου
- B) από τον ρυθμό μεταβολής του pH
- Γ) από τον ρυθμό μεταβολής της θερμοκρασίας κλπ.

Όργανα – Αντιδραστήρια

1. Στατώ με 4 δοκιμαστικούς σωλήνες
2. Μέταλλο A σε σκόνη και έλασμα
3. Μέταλλο B σε σκόνη και σύρμα
4. Διάλυμα υδροχλωρίου HCl 0,1M

Πείραμα 2:

Σας δίνονται ποσότητες μετάλλου A και B, σε σκόνη και έλασμα ή σύρμα μέσα σε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες.

- 1) Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέστε διάλυμα HCl 0,1 M μέχρι να καλυφθεί όλο το δείγμα.
- 2) Παρατηρήστε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα αν παράγεται αέριο για 2 έως 3 λεπτά. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον **Πίνακα I**, συγκρίνοντας την δραστικότητα της **σκόνης του μετάλλου A** σε σχέση με τη **σκόνη του μετάλλου B**.

Πίνακας I

	Παρατηρήσεις
Μέταλλο Α	
Μέταλλο Β	

3) Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον **Πίνακα II**, σχετικά με την ταχύτητα της αντίδρασης των δύο μορφών του δραστικότερου μετάλλου.

Πίνακας II

	Παρατηρήσεις
Σκόνη δραστικότερου μετάλλου	
Έλασμα ή σύρμα δραστικότερου μετάλλου	

Συμπεράσματα

Με βάση τις παρατηρήσεις σας απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα.

1) Ποιο από τα δείγματα σε σκόνη Α και Β είναι δραστικότερα και γιατί;

.....

.....

.....

.....

2) Ποια μορφή του μετάλλου που επιλέξατε ως δραστικότερο αντιδρά πιο γρήγορα και γιατί;

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 3

Τι γλυκαντικές ουσίες έχει το αναψυκτικό σας; ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Τα αναψυκτικά είναι δημοφιλή σε όλο τον κόσμο και κατέχουν σημαντική θέση στο καθημερινό διαιτολόγιο των εφήβων. Παρασκευάζονται με διάφορες χημικές διεργασίες και περιέχουν ευρεία ποικιλία συστατικών, με σημαντικότερο αυτό του νερού. Εξέχουσα θέση καταλαμβάνουν οι αρωματικές και γλυκαντικές ουσίες που προσδίδουν την ιδιαίτερη γεύση του κάθε αναψυκτικού.

Τα αναψυκτικά τύπου sprite δεν διαθέτουν χρωστικές ουσίες. Έχουν αρκετό ανθρακικό, φυσικό άρωμα λεμονιού–lime αλλά και έντονη γλυκιά γεύση παρά την παρουσία **κιτρικού οξέος** (που δρα ως μέσο οξίνισης). Η γλυκιά γεύση οφείλεται σε **σάκχαρα**. Σήμερα, ακολουθώντας την τάση της εποχής για κατανάλωση προϊόντων με όσο το δυνατόν λιγότερες θερμίδες, κυκλοφορούν στο εμπόριο δύο τύποι αναψυκτικού τύπου sprite. Η ‘κλασική’ sprite με φυσικά σάκχαρα όπως γλυκόζη, και η sprite τύπου ‘zero-light’ που περιέχει τεχνητές γλυκαντικές ουσίες με λιγότερες θερμίδες εγκεκριμένες από την Ε.Ε., όπως η ασπαρτάμη, η ακεσουλφάμη-Κ και το κυκλαμικό οξύ.

Τα **απλά σάκχαρα** που περιέχονται στον κλασικό τύπο αναψυκτικού έχουν αναγωγικό χαρακτήρα και **ταυτοποιούνται** με τη χαρακτηριστική αντίδραση ανίχνευσης **με αντιδραστήριο Benedict**, δηλαδή με θέρμανση διαλύματος αναψυκτικού και αντιδραστήριου σε υδατόλουτρο στους 70-80^ο C. Το Benedict είναι ένα ήπιο οξειδωτικό που περιέχει ιόντα Cu²⁺ με μορφή κιτρικού συμπλόκου **μπλε χρώματος**. Κατά την αντίδραση οξειδοαναγωγής τα απλά σάκχαρα οξειδώνονται, ενώ το αντιδραστήριο Benedict μετατρέπεται σε ένα **ερυθρό ίζημα** από Cu₂O που αποτελεί και **τη θετική ένδειξη της ύπαρξης σακχάρων**.

Σε αντίθεση **οι τεχνητές γλυκαντικές ουσίες** που περιέχονται στο τύπο zero-light δεν ανήκουν στα αναγωγικά σάκχαρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα **να μην αντιδρούν με το αντιδραστήριο Benedict** γεγονός που σημαίνει ότι **διατηρείται το γαλάζιο χρώμα** του αντιδραστήριου κατά την επίδρασή του σε δείγμα sprite-zero σε υδατόλουτρο .

Όργανα - Χημικά αντιδραστήρια:

1. Στατώ με 3 δοκιμαστικούς σωλήνες (χρησιμοποιείστε τους άδειους)
2. Υδατόλουτρο σε ποτήρι ζέσης με βραστό νερό

3. Άγνωστα δείγματα αναψυκτικών Γ και Δ - τύπου Sprite -κανονικό με γλυκόζη (αναγωγικό σάκχαρο) και τύπου light-zero με τεχνητές γλυκαντικές ύλες (μη αναγωγικά σάκχαρα)
4. Αντιδραστήριο Benedict
5. Διάλυμα γλυκόζης (μάρτυρας).

Να διαπιστώσετε ποιο από τα δύο άγνωστα αναψυκτικά που βρίσκονται στα δείγματα Γ και Δ περιέχει διάλυμα με αναγωγικό σάκχαρο γλυκόζη (κανονικός τύπος αναψυκτικού) και ποιο είναι τύπου zero- light χωρίς γλυκόζη.

Πείραμα 3:

- 1) Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες με ετικέτες Γ και Δ, προσθέστε περίπου 5 mL από τα δείγματα Γ και Δ αντίστοιχα, ενώ σε ένα τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα Ε προσθέστε 5ml διαλύματος γλυκόζης.
- 2) Προσθέστε σε κάθε έναν από τους τρεις παραπάνω δοκιμαστικούς σωλήνες από 2 ml αντιδραστήριο Benedict
- 3) Τοποθετήστε τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες σε ποτήρι ζέσης- υδατόλουτρο
- 4) Θερμαίνετε τα δείγματα για 3-5 min σε θερμοκρασία 70-80° C.
Καταγράψτε στον πίνακα τις παρατηρήσεις σας και επιλέξτε ποιο αντιστοιχεί σε κανονικό τύπο αναψυκτικού.

Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον παρακάτω Πίνακα III και στη συνέχεια επιλέξτε ποιο από τα δύο άγνωστα αναψυκτικά που βρίσκονται στις φιάλες Γ και Δ περιέχει διάλυμα με αναγωγικό σάκχαρο γλυκόζη τεκμηριώνοντας την επιλογή σας.

Πίνακας III

Διαλύματα	Χρώμα <u>πριν</u> την προσθήκη αντιδραστηρίου Benedict σε υδατόλουτρο με βραστό νερό	Χρώμα <u>μετά</u> την προσθήκη αντιδραστηρίου Benedict σε υδατόλουτρο με βραστό νερό
Γ		
Δ		
Ε- μάρτυρας		

Α) Άρα αναψυκτικό κανονικού τύπου είναι :

.....

.....

B) Να γράψετε ένα πρόβλημα που νομίζετε ότι θα είχε η παραπάνω πειραματική διαδικασία, αν θέλαμε να τη χρησιμοποιήσουμε για τη διάκριση του κλασσικού αναψυκτικού τύπου Cola και του τύπου Cola zero.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλή επιτυχία!!!

Βαθμολογία			
Πείραμα 1			
α	Παρασκευή διαλύματος	10	
	περιγραφή	5	
β	Υπολογισμός C	5	
γ	Σφάλματα περιγραφή	4	
δ	περιγραφή	5	
	Προσδιορισμός pH	3	
ε	i) Σφάλμα C	3	
	ii) Σφάλμα pH	3	
Πείραμα 2			
	Πίνακας I	5	
	Πίνακας II	5	
	Συμπέρασμα 1	2+3	
	Συμπέρασμα 2	2+3	
Πείραμα 3			
	Εκτέλεση πειράματος	10	
	Πίνακας III	4	
	Συμπέρασμα A	5	
	Συμπέρασμα B	3	
	ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ	5	
	Καθάρισμα πάγκου	5	
	Σωστή χρήση οργάνων	10	
	ΣΥΝΟΛΟ		