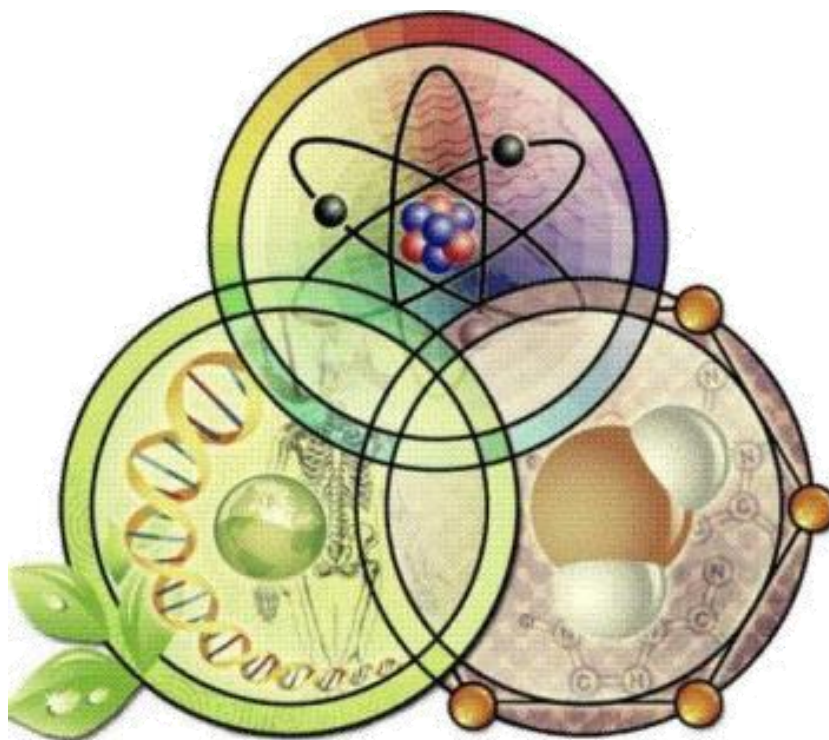


Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός για την επιλογή  
στην 17η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών  
EUSO 2019

# ΧΗΜΕΙΑ



Σχολείο:.....

Ονόματα των μαθητών:

1) .....

2) .....

3) .....

**ΑΘΗΝΑ**

**Σάββατο 26 Ιανουαρίου 2019**

## Ντομάτα: Δημοφιλής και Μεταποίηση

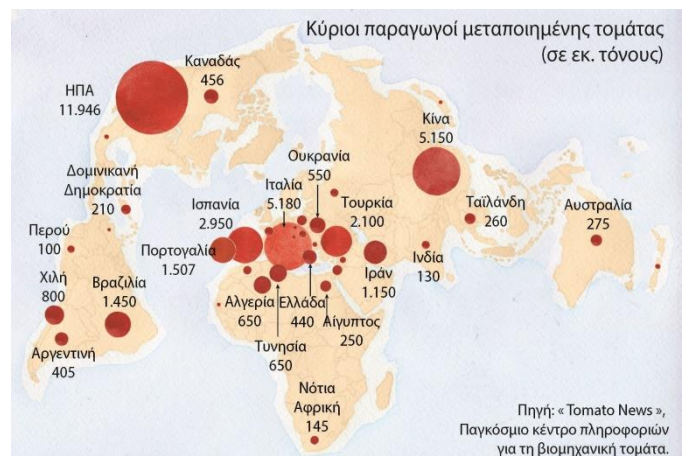
### Εργαστηριακές Πρακτικές και Προϊόντα Μεταποίησης Ντομάτας

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ντομάτα είναι ένα διεθνώς διαδεδομένο τρόφιμο αλλά και σημαντικό προϊόν της ανθρώπινης δραστηριότητας, με αξιόλογο οικονομικό ρόλο στην παγκόσμια αγορά των τροφίμων. Είναι ο καρπός του φυτού «*Lycopersicon esculentum*» της οικογένειας *solanaceae* και, από τους βοτανολόγους θεωρείται φρούτο, ενώ για τον περισσότερο κόσμο θεωρείται και μαγειρεύεται ως λαχανικό...

Παράλληλα, προϊόντα μεταποίησης κι επεξεργασίας της, όπως ο τοματοπολτός, ο τοματοχυμός και το κέτσαπ, είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στη διατροφή πολλών λαών και παράγονται σε μεγάλη βιομηχανική κλίμακα.

Ο τοματοπολτός είναι προϊόν συμπύκνωσης του τοματοχυμού. Παράγεται με τεμαχισμό ή σπάσιμο της ντομάτας, διήθηση του χυμού και αφαίρεση των σπόρων, της φλύδας και μέρους



των φυτικών ινών, ενώ προστίθεται σε αυτόν αλάτι του φαγητού ( $\text{NaCl}$ ). Ακολουθεί εξάτμιση μεγάλου μέρους του νερού που περιέχει ο ντοματοχυμός. Λόγω της ευκολίας της παραγωγής του και της μακρόχρονης συντήρησης που επιτρέπει η μέθοδος της συμπύκνωσης σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, ο τοματοπολτός παραγόταν και παράγεται σε ελληνικά νοικοκυριά από παλιά (η ντομάτα ήρθε στην Ελλάδα το 1818) έως σήμερα.

Το κέτσαπ είναι ειδικό παρασκεύασμα, με βάση τον τοματοπολτό, στον οποίο προστίθεται ζάχαρη, ξίδι, αλάτι και καρυκεύματα.

Για τα επόμενα 60 περίπου λεπτά, θα πρέπει να συνεργαστείτε ως τριμελής υπεύθυνη επιστημονική ομάδα Αναλυτικών Χημικών στο εργαστήριο της πασιγνώστης ντοματοβιομηχανίας «TOMATEUSO», με σκοπό να εφαρμόσετε συνήθεις εργαστηριακές πρακτικές σε τοματοπολτό και κέτσαπ, γνωστά προϊόντα μεταποίησης της ντομάτας.

Η αποστολή σας είναι σύνθετη. Πρέπει να ελέγξετε τον τοματοπολτό, ένα από τα πλέον ευπώλητα προϊόντα της εταιρείας, και, στη συνέχεια, πρέπει να παρασκευάσετε το νέο «επαναστατικό» προϊόν, που εμπνεύστηκε ο επιχειρηματικά δαιμόνιος εργοδότης σας: ένα νέο κέτσαπ, με άρωμα ρίγανης. Σύμφωνα, άλλωστε, με κορυφαίους γευσιγνώστες, «το ριγανέλαιο απογειώνει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ντομάτας»

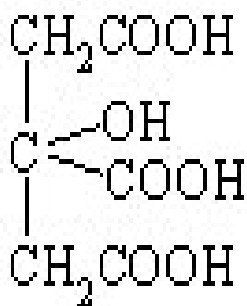
Αρχικά, θα παρασκευάσετε ένα πρότυπο διάλυμα βάσης ( $\text{NaOH}$ ). Με το διάλυμα αυτό ως πρότυπο, θα υπολογίσετε την οξύτητα του τοματοπολτού. Η αποστολή σας θα ολοκληρωθεί με την παρασκευή του -κατ' αποκλειστικότητα- δικού σας προϊόντος μεταποίησης της ντομάτας.

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Με τη διαδικασία της οξεοβασικής ογκομέτρησης και, ειδικότερα, της αλκαλιμετρίας, προσδιορίζεται η ποσότητα ενός οξέος Α, με μέτρηση του όγκου ενός διαλύματος βάσης Β, γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπο διάλυμα), που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με το οξύ Α. Από τη στοιχειομετρική αναλογία με την οποία αντιδρούν οι ουσίες Α και Β, μπορούμε να προσδιορίσουμε τη συγκέντρωση  $C_A$  του άγνωστου διαλύματος στο οξύ Α.

Η παραπάνω -σχετικά απλή- διαδικασία εφαρμόζεται για τον ποσοτικό προσδιορισμό διαφόρων οξέων στα τρόφιμα. Χάρη

στην ακρίβεια και την επαναληψιμότητά της, είναι από τις πλέον πιο διαδεδομένες στα χημικά εργαστήρια.



Κιτρικό Οξύ

Στον τοματοπολτό περιέχεται κιτρικό οξύ ( $C_6H_8O_7$ ) και χλωριούχο νάτριο ( $NaCl$ ), ουσίες που βοηθούν στη διατήρησή του για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στο κέτσαπ, προστίθεται επιπλέον και αιθανικό (οξικό) οξύ ( $C_2H_4O_2$ ), το οποίο συνεισφέρει κυρίως στη

βελτίωση της γεύσης και επηρεάζει ελάχιστα την ολική οξύτητα του προϊόντος. Το κιτρικό οξύ, το οποίο θεωρείται ότι εκφράζει την ολική οξύτητα του δείγματός σας, μπορεί να προσδιοριστεί ποσοτικά με την μέθοδο της ογκομέτρησης, με τη χρήση του κατάλληλου αντιδραστήριου ως προτύπου διαλύματος, αλλά και του κατάλληλου οξεοβασικού δείκτη.

Προκειμένου να περιορίσουμε πιθανά σφάλματα, στο εργαστήριο Χημείας, εκτελούμε πάντα περισσότερες από μία (συνήθως τρεις) ογκομετρήσεις σε κάθε πειραματικό προσδιορισμό. Στο πείραμα αυτό προτείνουμε τρεις ογκομετρήσεις στην αντίστοιχη δραστηριότητα. Εάν όμως η διαχείριση του εργαστηριακού σας χρόνου το επιβάλλει, μπορείτε να κάνετε δύο πολύ προσεκτικές ογκομετρήσεις, αντί των τριών.

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει το σύνολο των σκευών και των υλικών που έχετε στη διάθεσή σας:

**ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΣΚΕΥΩΝ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ-ΥΛΙΚΩΝ**



<u>Σκεύη</u>	<u>Αντιδραστήρια - Υλικά</u>
Ζυγός	Τοματοπολτός
Προχοΐδα 50 mL	Πρότυπο διάλυμα NaOH 4% w/v
Ορθοστάτης με δύο συνδέσμους, λαβίδα για την προχοΐδα και δακτύλιο ή λαβίδα για το χωνί.	Δείκτης Φαινολοφθαλείνη
Χωνί	Νερό απιονισμένο
Δύο ποτήρια ζέσεως 100 ή 250 mL ή πλαστικά	Νερό βρύσης
Σιφώνιο 10 mL και πουάρ 3 βαλβίδων	Ζάχαρη
Τρεις κωνικές φιάλες 250 mL	Ρίγανη
Ογκομετρικός κύλινδρος 50 mL ή 100 mL	Ξίδι
Υδροβολέας	
Δύο ογκομετρικές φιάλες των 250mL και μία ογκομετρική φιάλη των 100 mL	
Διηθητικό χαρτί (για πτυχωτό ηθμό)	
Ψαλίδι	
Σταγονόμετρο	
Πλαστικό κουταλάκι	
Χαρτί κουζίνας	
Δοχείο αποβλήτων	
Γάντια	
Γυαλιά εργαστηρίου	

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1<sup>η</sup> - Παρασκευή πρότυπου διαλύματος βάσης

Στο «εργαστήριό σας» υπάρχει διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) με περιεκτικότητα 4 % w/v, ενώ η διαδικασία της ογκομετρικής ανάλυσης των δειγμάτων σας απαιτεί διάλυμα NaOH 0,1 M.  $M_{r_{NaOH}}=40$

Να αναφέρετε τα υλικά και τα σκεύη που θα χρησιμοποιήσετε και να περιγράψετε τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε προκειμένου να παρασκευάσετε 100 mL από το απαιτούμενο διάλυμα NaOH με τη σωστή περιεκτικότητα.

#### 1.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2	ΣΚΕΥΗ	ΥΛΙΚΑ
-----	-------	-------


### 1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

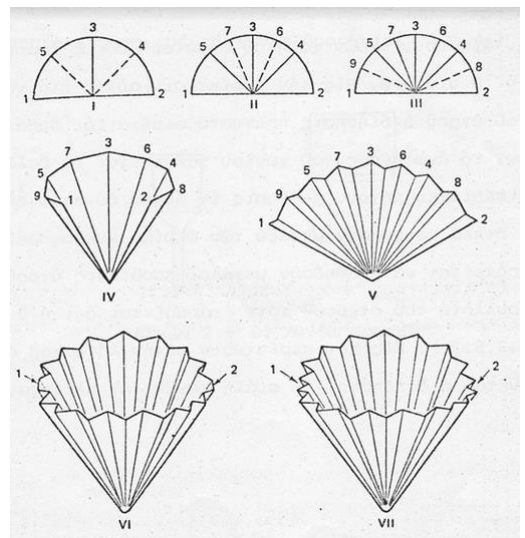
.....

.....

.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2<sup>η</sup> - Προετοιμασία για ανάλυση

Στο «εργαστήριό σας» υπάρχει δείγμα τοματοπολτού. Ο εργοστασιάρχης-εργοδότης σας διατείνεται ότι «δεν υπάρχει καλύτερος, παγκοσμίως!». Οι προκάτοχοί σας είχαν μετρήσει την οξύτητα ίση με 2,1 % w/w. Ο ποιοτικός έλεγχος, μέρος του οποίου είναι ο προσδιορισμός της οξύτητας που εσείς θα διενεργήσετε, θα ενισχύσει ή θα ...αμβλύνει τον ισχυρισμό.



#### 2.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΤΥΧΩΤΟΥ ΗΘΜΟΥ

Θα χρειαστεί να διηθήσετε με πτυχωτό ηθμό: Με το διηθητικό χαρτί και το ψαλίδι, μπορείτε να κατασκευάσετε τον ηθμό, ακολουθώντας και τις οπτικές οδηγίες του σχήματος 2.1.

Να δείξετε τον πτυχωτό σας ηθμό στον/στην επιτηρητή/ριά σας, πριν τον χρησιμοποιήσετε

#### 2.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ - ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η συμπυκνωμένη μορφή του τοματοπολτού δεν επιτρέπει τη διεξαγωγή της απαιτούμενης διαδικασίας, οπότε απαιτείται προετοιμασία του δείγματος και μετατροπή του σε μορφή διαλύματος.

1. Στο ποτήρι ζέσεως ζυγίστε 12,5 g τοματοπολτού, ακριβώς, ή με απόκλιση το πολύ 0,5g.
  2. Γράψτε την τιμή της μάζας του τοματοπολτού που ζυγίσατε στο διπλανό πλαίσιο: 

$m_{\text{τομ}} = \dots\dots\dots$
------------------------------------
  3. Προσθέστε περίπου 150 mL απιονισμένου νερού.
  4. Αναδεύστε πολύ καλά με το πλαστικό κουταλάκι, ώστε να διαλυθεί πλήρως ο τοματοπολτός.
  5. Μεταφέρετε το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη, μαζί με τα εκπλύματα, ώστε να μην μείνει ποσότητα δείγματος στο ποτήρι.
  6. Συμπληρώστε με νερό μέχρι τα 250 mL.
  7. Πωματίστε την ογκομετρική φιάλη και ανακινήστε για ομογενοποίηση.
  8. Διηθήστε το διάλυμα με τον πτυχωτό ηθμό και συλλέξτε το διήθημα στο -καθαρό και άδειο πλέον - ποτήρι των 250 mL.
- Επειδή η διήθηση προχωρά σχετικά αργά, όταν μπορείτε να πάρετε 10 mL διηθήματος, συνεχίστε στα επόμενα βήματα και αφήστε τη διήθηση να εξελίσσεται μέχρι να ολοκληρωθεί.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3<sup>η</sup> - Ποσοτικός προσδιορισμός οξύτητας τοματοπολτού.

Η αποστολή σας είναι να προσδιορίσετε την ποσότητα του κιτρικού οξέος στον τοματοπολτό, με την ογκομετρική μέθοδο που ονομάζεται «αλκαλιμετρία» διότι το πρότυπο είναι αλκαλικό (βασικό) διάλυμα, υδροξειδίου του νατρίου (NaOH).

**Να θυμάστε ότι το NaOH είναι καυστικό, τοξικό και διαβρωτικό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση του!**

**Για την ασφάλειά μας: Φοράμε γάντια και γυαλιά εργαστηρίου!**

#### **3.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

1. Στην προχοΐδα προσθέστε 20-30 mL από το πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M που παρασκευάσατε.
2. Με το σιφώνιο και το πουάρ μεταφέρετε σε κενή κωνική φιάλη 10 mL διηθήματος.
3. Προσθέστε στην κωνική φιάλη περίπου 30 mL απιονισμένου νερού.
4. Προσθέστε επίσης 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.
6. Σημειώστε στον πίνακα 2.3 την αρχική ένδειξη της προχοΐδας.
7. Προσθέστε προσεκτικά το διάλυμα του NaOH από την προχοΐδα στην κωνική φιάλη μέχρι να αποκτήσει το περιεχόμενο της φιάλης σταθερό ροζ χρώμα.
8. Σημειώστε στον πίνακα 2.3 την τελική ένδειξη της προχοΐδας.

Επαναλάβετε τα βήματα 2 έως 8, με τη δεύτερη και με την τρίτη κενή κωνική φιάλη.

Αδειάστε το περιεχόμενο των κωνικών φιαλών στο δοχείο αποβλήτων και ξεπλύντε τες δύο φορές με νερό βρύσης και μία φορά με απιονισμένο νερό, που θα αδειάσετε επίσης στο δοχείο αποβλήτων.

### 3.2 ΕΡΩΤΗΣΗ

Το κιτρικό οξύ είναι τριπρωτικό οξύ, όπως και το φωσφορικό οξύ ( $H_3PO_4$ ), που απαντάται σε αναψυκτικά τύπου "cola". Η στοιχειομετρική αναλογία με την οποία αντιδρά το κιτρικό οξύ με το υδροξείδιο του Νατρίου είναι ίδια με τη στοιχειομετρική αναλογία με την οποία αντιδρά το φωσφορικό οξύ με το υδροξείδιο του νατρίου. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης του φωσφορικού οξέος με το υδροξείδιο του νατρίου.

.....

### 3.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Από τον όγκο ( $V_{T1}$ ) του διαλύματος  $NaOH$   $0,1$   $M$  που απαιτήθηκε (μέσος όρος) στις τρεις ογκομετρήσεις, μπορείτε να υπολογίσετε την άγνωστη περιεκτικότητα του τοματοπολτού σε κιτρικό οξύ.

Συμπληρώστε τον πίνακα 3.3 με τις τιμές των μετρήσεων και τα αποτελέσματα των υπολογισμών σας.

Για τους υπολογισμούς, δίνεται η σχετική μοριακή μάζα του κιτρικού οξέος  $M_r = 192$ .

Πίνακας 3.3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ 3 <sup>ΗΣ</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ				
ΟΓΚΟΜΕΤΡΟΥΜΕΝΟ ΔΙΑΛΥΜΑ		1 <sup>η</sup> ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	2 <sup>η</sup> ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	3 <sup>η</sup> ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ
Διάλυμα κιτρικού οξέος από τοματοπολτό	Αρχική ένδειξη προχοϊδας	$V_1 = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ	$V'_1 = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ	$V''_1 = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ
	Τελική ένδειξη προχοϊδας	$V_2 = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ	$V'_2 = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ	$V''_2 = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ
Όγκος πρότυπου διαλύματος NaOH		$V = V_2 - V_1 = \dots \text{ mL}$	$V' = V'_2 - V'_1 = \dots \text{ mL}$	$V'' = V''_2 - V''_1 = \dots \text{ mL}$
Μέσος όρος μετρήσεων - Όγκος προτύπου διαλύματος NaOH		$V_{T1} = \frac{V+V'+V''}{3} = \dots \text{ mL}$ δ.ΝαΟΗ		
Όγκος διαλύματος NaOH που απαιτήθηκε ως το τελικό σημείο (μέσος όρος)			$V_{T1} = \dots$	
Αριθμός mol NaOH στα $V_{T1}$ mL του διαλύματος NaOH			$n_{\text{NaOH}} = \dots$	
Αριθμός mol κιτρικού οξέος που περιέχονται στα 10 mL διαλύματος του τοματοπολτού			$n_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = \dots$	
Μάζα (g) κιτρικού οξέος στα 10 mL του διηθήματος			$m_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = \dots$	
Μάζα (g) κιτρικού οξέος στα 250 mL του διηθήματος			$m'_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = \dots$	
Μάζα (g) του δείγματος που ζυγίστηκε αρχικά			$m_{\text{τομ}} = \dots$	
Μάζα (g) κιτρικού οξέος στην αρχική ποσότητα ( $m_{\text{τομ}}$ ) του δείγματος			$m''_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = \dots$	
Περιεκτικότητα του τοματοπολτού σε κιτρικό οξύ			$\dots \text{ \% w/w}$	



### 3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Αν η τιμή της περιεκτικότητας του τοματοπολτού που υπολογίσατε εσείς είναι η πλέον έγκυρη (θεωρητική), ποιο είναι **εκατοστιαίο σφάλμα** της μεθόδου ποσοτικού προσδιορισμού του κιτρικού οξέος (2,1 % w/w) που ακολούθησαν οι προκάτοχοί σας στο εργαστήριο;

$$\text{Σφάλμα \%} = \frac{\text{πειραματική τιμή (των προκατόχων)} - \text{θεωρητική τιμή (η δική σας)}}{\text{θεωρητική τιμή (η δική σας)}} \cdot 100 = \dots \%$$

### 3.5 ΕΡΩΤΗΣΗ

Γνωστής εταιρείας κέτσαπ παρασκευάζεται με προσθήκη νερού σε τοματοπολτό χωρίς προσθήκη άλλου οξέος και η βάρους κατά βάρους (w/w) περιεκτικότητά του σε κιτρικό οξύ είναι ακριβώς η μισή από αυτήν του τοματοπολτού. Με το δεδομένο αυτό μπορείτε να αποφανθείτε για την αραιώση που υφίσταται ο τοματοπολτός προκειμένου να μετατραπεί σε κέτσαπ;

- A. όχι δεν μπορούμε να αποφανθούμε
- B. η αραιώση του τοματοπολτού είναι περίπου 1:1 (τοματοπολτός:νερό)
- Γ. η αραιώση του τοματοπολτού είναι 1:2 περίπου (τοματοπολτός:νερό)
- Δ. η αραιώση του τοματοπολτού είναι 2:1 περίπου (τοματοπολτός:νερό)

Σωστή απάντηση είναι η .....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4<sup>n</sup> - Παρασκευή νέου προϊόντος μεταποίησης ντομάτας

Στη διάθεσή σας έχετε τα απαραίτητα υλικά και σκεύη καθώς και τη «συνταγή της επιτυχίας για τέλειο πρωτοποριακό προϊόν» που σας εμπιστεύθηκε ο φιλόδοξος εργοδότης σας. Πρέπει να παρασκευάσετε **15 g δείγματος του νέου προϊόντος**, το οποίο θα κριθεί από καταξιωμένους γευσιγνώστες και, με τις θετικές κριτικές τους, θα εκτιναχθεί στις αγορές...

*«Συνταγή της Επιτυχίας!»*  
 140 g τοματοπολτός  
 80 g νερό βρύσης  
 60 g ζάχαρη κρυσταλλική  
 20 g ξίδι  
*Ρίγανη, κατ' εκτίμησιν...*

#### 4.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Αρχικά πρέπει να υπολογίσετε την ποσότητα των υλικών που θα χρησιμοποιήσετε για την παρασκευή των 15 g του δείγματός σας. Στον πίνακα 4.1 θα πρέπει να σημειώσετε τις ποσότητες αυτές. Η μάζα της ρίγανης που θα προσθέσετε θα πρέπει να είναι αμελητέα σε σχέση με τη μάζα του δείγματος.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Πίνακας 4.1**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ 4 <sup>ΗΣ</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	
Υλικό	Ποσότητα (g)
Τοματοπολτός	
Νερό βρύσης	
Ζάχαρη κρυσταλλική	
Ξίδι	
Συνολική μάζα δείγματος	

#### 4.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η διαδικασία που θα ακολουθήσουμε για την παρασκευή του νέου προϊόντος είναι η ακόλουθη:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 4.3 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Αφού παρασκευάσετε το προϊόν βάσει των βημάτων της διαδικασίας που περιγράψατε παραπάνω, καλέστε τον/την επιτηρητή/τρια και δείξτε του το δείγμα σας.

### 4.4 ΕΤΙΚΕΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Η ετικέτα του νέου προϊόντος, μεταξύ άλλων θα αναγράφει τις τιμές της σακχαρόζης (ζάχαρη) και του αιθανικού οξέος (από το ξίδι) που θα περιέχει το τελικό προϊόν ανά μερίδα (15 g) και ανά 100 γραμμάρια.

Η περιεκτικότητα του ξιδιού σε αιθανικό οξύ είναι 6 % w/w.

Να συμπληρώσετε το τμήμα της ετικέτας που φαίνεται παρακάτω:

### Η ΕΤΙΚΕΤΑ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

#### ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΔΗΛΩΣΗ / NUTRITIONAL DECLARATION

	ανά μερίδα 15 g/ per portion 15 g	ανά 100 g/ per 100 g
Ενέργεια		450 KJ / 102 Kcal
Λιπαρά	0,01 g	
Σακχαρόζη		
Αιθανικό οξύ		

Καλή επιτυχία!

-----

**ΠΗΓΕΣ:** Τσακίρης, Ι., Κουντουράς, Κ., Εργαστηριακές Σημειώσεις-Παραγωγή και Μεταποίηση Φυτικών Προϊόντων, ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα, 2007

Λιοδάκης, Σ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., Θεοδωρόπουλος, Π., Κάλλης, Αν., Χημεία Γ' Λυκείου, Θετικού Προσανατολισμού, ΙΤΥΕ Διόφαντος, Αθήνα, 2017

Παπαπολυμέρου, Γ., Σπηλιώτης, Δ., Εργαστηριακές Ασκήσεις Γενικής Χημείας, Γενικό Τμήμα Θετικών Επιστημών ΑΤΕΙ Λάρισας, Λάρισα, 2010

<https://monde-diplomatique.gr>

**ΠΡΟΧΕΙΡΟ ΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ**

A series of horizontal dotted lines for writing calculations.

**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ- EUSO 2019 – ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ – ΧΗΜΕΙΑ**

Περι- γραφή	Ενέργεια που βαθμολογείται	Μέγιστος βαθμός	Βαθμός ομάδας	Σημειώσεις βαθμολογητών		
Π ρ α κ τ ι κ ό μ έ ρ ο ς	2.2. Κατασκευή πτυχωτού ηθμού	3				
	2.1 Ζύγιση	2				
	2.1 Ορθή χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου	2				
	2.1 Μεταφορά στην ογκομετρική φιάλη (χρήση χωνιού, έκπλυση υπολειμμάτων)	3				
	2.2 Συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή	2				
	2.2 Ανακίνηση φιάλης για ομογενοποίηση	2				
	2.2 Διήθηση με πτυχωτό ηθμό	2				
	Ορθή χρήση σιφωνίου- πουάρ (1 <sup>η</sup> και 3 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	3+3				
	5.3 Ορθή παρασκευή προϊόντος – ανάμιξη - ομογενοποίηση	3				
	Ποσότητα δείκτη	2				
	Πλήρωση προχοΐδας Κλείσιμο στρόφιγγας αρχικά (2) Χρήση χωνιού (2) Αφαίρεση αέρα (2) Ανάγνωση μηνίσκου (5) Δεξιότητα χειρισμού (5) Ανάδευση κατά την ογκομέτρηση (4)	20				
	Ογκομέτρηση (Τελικό σημείο 1,7 mL -Απόκλιση) max=6 μονάδες	Απόκλιση 0,0-0,1 mL→ 6 0,1-0,2mL →5 0,2-0,3 mL→4 0,3-0,4 mL→3 0,4-0,5 mL→2 0,5-0,6 mL→1				
	Ογκομέτρηση (Επαναληψιμότητα) max=4 μονάδες		0,0-0,2 mL→ 4 0,2-0,4mL →3 0,4-0,6 mL→2 0,6-0,8 mL→1			
<b>Βαθμός Πρακτικού Μέρους</b>		(Μέγιστο: 57)				
Θ ε ω ρ η τ ι κ ό μ έ ρ ο ς	1.1. Υπολογισμοί αραιώσης (10 mL δ.ΝαOH 4%, αραιώνονται στα 100 mL στην ογκομετρική φιάλη)	4				
	1.2. ΣΚΕΥΗ (Ογκομετρική 100, Σιφώνιο, Πουάρ, Σταγονόμετρο, Υδροβολέας, Βοηθητικό ποτήρι)	6				
	1.2. ΥΛΙΚΑ ( δ. ΝαOH, απιονισμένο νερό)	2				
	1.3. Περιγραφή διαδικασίας παρασκευής NaOH 0,1 M	4				
	3.2. Γραφή χημικής εξίσωσης $H_3PO_4+3NaOH \rightarrow \dots$	2				
	3.3. Υπολογισμοί πίνακα	7				
	3.4. Σφάλμα	2				
	3.5. Ερώτηση (κέτσαπ-αραιώση) ορθή η Β	2				
	4.1 Υπολογισμοί $(m_{υλικού} \times 15) / 300 = \dots$ (7g πολτός, 4g νερό, 3g ζάχαρη, 1g ξίδι)	4				
	4.2 Περιγραφή διαδικασίας παρασκευής προϊόντος	3				
	4.3. Ποιότητα προϊόντος (εκτίμηση επιτηρητή/τριας)	2				
	4.4. Ετικέτα – Στα 15g, Ενέργεια 67,5kJ, 15,3kcal, Σακχ. 3g, Αιθανικό 0,06 g - Στα 100g, Λιπ. 0,07g, Σακχ. 20g, Αιθανικό 0,4 g (Πρόσθεσα 1g ξίδι, δηλ 0,06g αιθανικού οξέος στα 15 g προϊόντος).	5				
	<b>Βαθμός Θεωρητικού Μέρους</b>		(Μέγιστο: 43)			

Ομαδικότητα (Κατανομή ρόλων, Συνεργασία)	5				
<b>Βαθμοί ποινής</b>					
Ατύχημα (πτώση υγρών, θραύση γυαλικών)	10				
Μη χρήση προστατευτικών γαντιών και γυαλιών	3+3				
Χρήση νερού βρύσης αντί απιονισμένου	4				
Μη ενδεδειγμένη/ επικίνδυνη χρήση οργάνου	5				
Πλημμελής καθαριότητα (Απαιτείται κλείσιμο αντιδραστηρίων, καλό ξέπλυμα κωνικών φιαλών, άδειασμα προχοϊδας, σκούπισμα και τακτοποίηση θέσης εργασίας)	5				
<b>Αφαιρούμενο σύνολο βαθμών ποινής</b>	<b>30</b>				

## **ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ**

■			
---	--	--	--

**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ- EUSO 2019 – ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ – ΧΗΜΕΙΑ**

Περι- γραφή	Ενέργεια που βαθμολογείται	Μέγιστος βαθμός	Βαθμός ομάδας	Σημειώσεις βαθμολογητών		
<b>Π ρ α κ τ ι κ ό μ έ ρ ο ς</b>	2.2. Κατασκευή πτυχωτού ηθμού	3				
	2.1 Ζύγιση	2				
	2.1 Ορθή χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου	2				
	2.1 Μεταφορά στην ογκομετρική φιάλη (χρήση χωνιού, έκπλυση υπολειμμάτων)	3				
	2.2 Συμπλήρωση μέχρι τη χαραγή	2				
	2.2 Ανακίνηση φιάλης για ομογενοποίηση	2				
	2.2 Διήθηση με πτυχωτό ηθμό	2				
	Ορθή χρήση σιφωνίου- πουάρ (1 <sup>η</sup> και 3 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	3+3				
	5.3 Ορθή παρασκευή προϊόντος – ανάμιξη - ομογενοποίηση	3				
	Ποσότητα δείκτη	2				
	Πλήρωση προχοΐδας Κλείσιμο στρόφιγγας αρχικά (2) Χρήση χωνιού (2) Αφαίρεση αέρα (2) Ανάγνωση μηνίσκου (5) Δεξιότητα χειρισμού (5) Ανάδευση κατά την ογκομέτρηση (4)	20				
	Ογκομέτρηση (Τελικό σημείο 1,7 mL -Απόκλιση) max=6 μονάδες	Απόκλιση	0,0-0,1 mL→ 6 0,1-0,2mL →5 0,2-0,3 mL→4 0,3-0,4 mL→3 0,4-0,5 mL→2 0,5-0,6 mL→1			
	Ογκομέτρηση (Επαναληψιμότητα) max=4 μονάδες		0,0-0,2 mL→ 4 0,2-0,4mL →3 0,4-0,6 mL→2 0,6-0,8 mL→1			
	<b>Βαθμός Πρακτικού Μέρους</b>		(Μέγιστο: 57)			
<b>Θ ε ω ρ η τ ι κ ό μ έ ρ ο ς</b>	1.1. Υπολογισμοί αραιώσης (10 mL δ.ΝαOH 4%, αραιώνονται στα 100 mL στην ογκομετρική φιάλη)	4				
	1.2. ΣΚΕΥΗ (Ογκομετρική 100, Σιφώνιο, Πουάρ, Σταγονόμετρο, Υδροβολέας, Βοηθητικό ποτήρι)	6				
	1.2. ΥΛΙΚΑ ( δ. ΝαOH, απιονισμένο νερό)	2				
	1.3. Περιγραφή διαδικασίας παρασκευής NaOH 0,1 M	4				
	3.2. Γραφή χημικής εξίσωσης $H_3PO_4+3NaOH \rightarrow \dots$	2				
	3.3. Υπολογισμοί πίνακα	7				
	3.4. Σφάλμα	2				
	3.5. Ερώτηση (κέτσαπ-αραιώση) ορθή η Β	2				
	4.1 Υπολογισμοί $(m_{υλικού} \times 15) / 300 = \dots$ (7g πολτός, 4g νερό, 3g ζάχαρη, 1g ξίδι)	4				
	4.2 Περιγραφή διαδικασίας παρασκευής προϊόντος	3				
	4.3. Ποιότητα προϊόντος (εκτίμηση επιτηρητή/τριας)	2				
	4.4. Ετικέτα – Στα 15g, Ενέργεια 67,5kJ, 15,3kcal, Σακχ. 3g, Αιθανικό 0,06 g - Στα 100g, Λιπ. 0,07g, Σακχ. 20g, Αιθανικό 0,4 g (Πρόσθεσα 1g ξίδι, δηλ 0,06g αιθανικού οξέος στα 15 g προϊόντος).	5				
	<b>Βαθμός Θεωρητικού Μέρους</b>		(Μέγιστο: 43)			

Ομαδικότητα (Κατανομή ρόλων, Συνεργασία)	5				
<b>Βαθμοί ποινής</b>					
Ατύχημα (πτώση υγρών, θραύση γυαλικών)	10				
Μη χρήση προστατευτικών γαντιών και γυαλιών	3+3				
Χρήση νερού βρύσης αντί απιονισμένου	4				
Μη ενδεδειγμένη/ επικίνδυνη χρήση οργάνου	5				
Πλημμελής καθαριότητα (Απαιτείται κλείσιμο αντιδραστηρίων, καλό ξέπλυμα κωνικών φιαλών, άδειασμα προχοϊδας, σκούπισμα και τακτοποίηση θέσης εργασίας)	5				
<b>Αφαιρούμενο σύνολο βαθμών ποινής</b>	<b>30</b>				

## **ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ**

■			
---	--	--	--