

2017-8

Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του

6ου ΓΕΛ Ν.Σμύρνης

σε σύμπραξη με το

Εσπερινό Γυμνάσιο Αγ.Δημητρίου

Η ομάδα
πειραμάτων χημείας
«**Free Radicals**»
του 6ου Λυκείου
Ν. Σμύρνης

και η
Εικονική Επιχείρηση
«Ο Σάπων»
του Εσπερινού
Γυμνασίου
Αγ. Δημητρίου

υλοποίησαν το πρόγραμμα με τίτλο:

**Μελέτη μέσα από πειράματα,
των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
χημικών διεργασιών.**

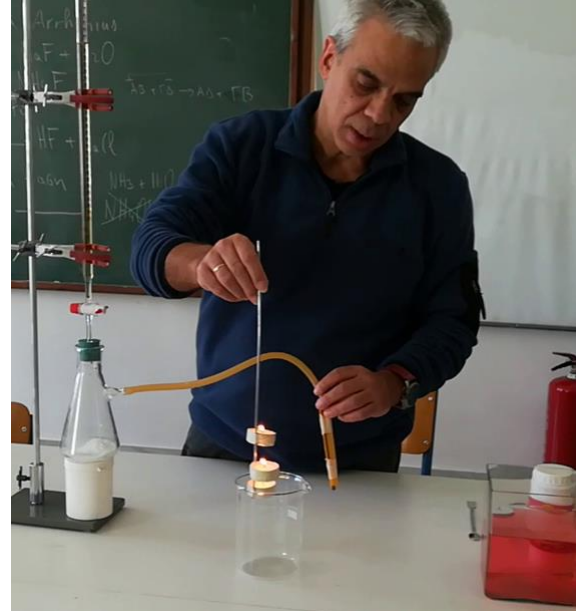
**Εναλλακτικές προτάσεις στα πλαίσια της πράσινης
χημείας και της κυκλικής οικονομίας.**

Διάρκεια προγράμματος: 5 μήνες

Συντονιστής προγράμματος:

Σπύρος Λάης

χημικός



Συνεργάτες:



**Ιωάννης
Ξανθουδάκης**

χημικός



**Δήμητρα
Φίλιου**

χημικός

Στο πρόγραμμα συμμετείχαν
από το 6^ο Λύκειο Ν.Σμύρνης

11 μαθητές της Β΄ Λυκείου

και

10 μαθητές της Α΄ λυκείου

Τόπος συνάντησής μας

Το εργαστήριο Φ.Ε. του 6^{ου} ΓΕΛ

Ν.Σμύρνης

(ο φυσικός μας χώρος)

Κάθε Τετάρτη μέχρι τις 3.45μμ.

1^η συνάντηση

Είναι Δεκέμβρης και οι Free Radicals (αβάπτιστοι προς το παρόν) έχουν την πρώτη τους συνάντηση.

Οι μαθητές αυτοσυστήνονται.

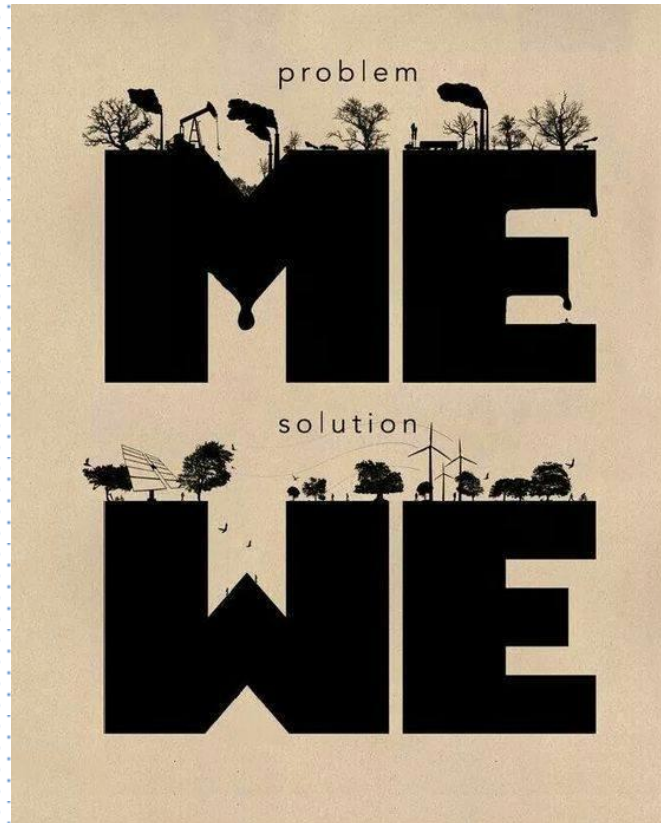
Γίνεται μια πρώτη **παρουσίαση του προγράμματος**, τους στόχους του και τα μέσα υλοποίησής του.

Ακολουθεί εισήγηση για την **κυκλική οικονομία**



και την **αισιφορία**

Χωριζόμαστε σε 5 ομάδες και αποφασίζουμε να δουλέψουμε ομαδοσυνεργατικά στα πειράματα και σε άλλες δραστηριότητες, αποδεχόμενοι ότι τις περισσότερες φορές ισχύει :



Παράλληλα αποφασίζουμε για την ευκολότερη συνεννόηση μεταξύ μας να φτιάξουμε μια κλειστή ομάδα σε μέσο κοινωνικής δικτύωσης. Μια κίνηση που στην πορεία αποδείχτηκε πολύ χρήσιμη, αφού μας έλυσε πολλά πρακτικά θέματα ενώ ταυτόχρονα ήταν ένας φιλικός χώρος διαλόγου που χρησιμοποιήθηκε από όλους.

2^η συνάντηση

Τι παράγεται στην ατμόσφαιρα όταν λειτουργεί ένα αυτοκίνητο;
ένα φορτηγό που μεταφέρει προϊόντα;
ένα εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας;
ή μια άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα που καταναλώνει ενέργεια;
Για την απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα, αρχίζουμε να μελετάμε μέσα από πειράματα την **κάυση του άνθρακα**



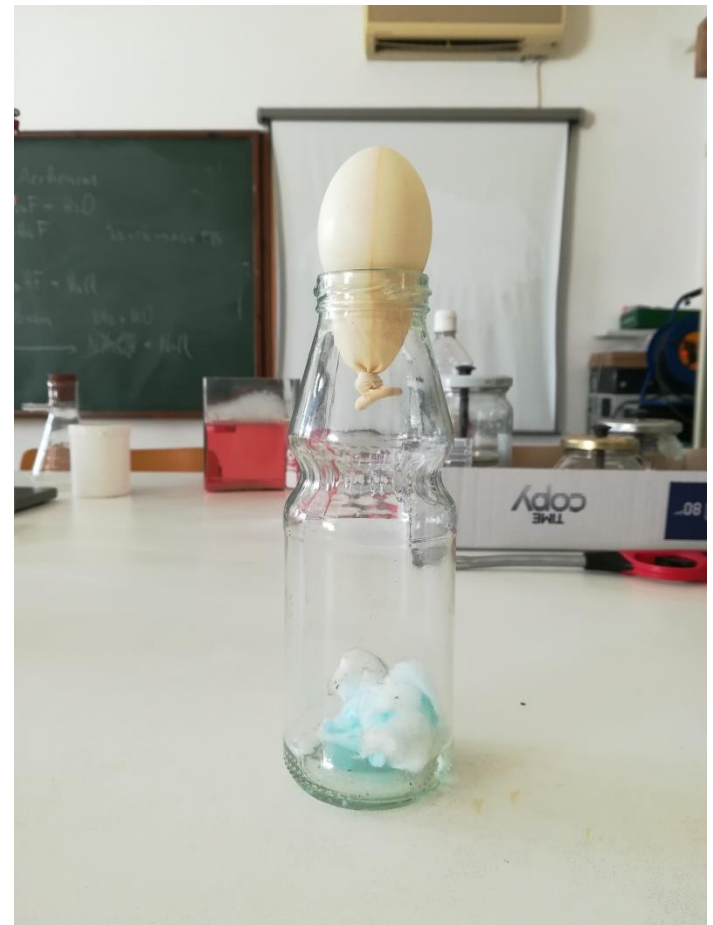




3^η συνάντηση

Τέλεια καύση, ατελής καύση, το CO_2 , το CO , οι ιδιότητές τους.

Η μέρα είναι γεμάτη με πειράματα.











4^η και 5^η συνάντηση

Αρχίζουμε το πρότζεκτ «σαπούνια» με σκοπό να προλάβουμε τη μέρα που θάρθουν οι γονείς στο σχολείο. Το σχέδιο είναι απλό.

Σε συνεργασία με την εικονική επιχείρηση «ο Σάπων» του **Εσπερινού Γυμνάσιου Αγίου Δημητρίου** παράγουμε εμείς στο εργαστήριό μας και αυτοί στο δικό τους, ένα σημαντικό αριθμό σαπουνιών.







Όπως σε όλα μας τα πειράματα, έτσι και εδώ δεν μας ενδιέφερε να εκτελέσουμε μόνο μια «συνταγή» αλλά και μέσα από **φύλλα εργασίας** να γνωρίσουμε το θεωρητικό μέρος του πειράματος και να **εξηγήσουμε** τι πραγματικά συμβαίνει.....

Εργαστηριακή άσκηση: [ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ](#)

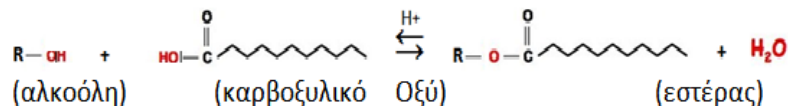
Εισαγωγικό σημείωμα. Μερικά πράγματα που χρειάζεται να γνωρίζετε πριν το πείραμα.

Πρόκειται να παρασκευάσουμε σαπούνι βάζοντας να αντιδράσουν λίπη ή έλαια με NaOH, σύμφωνα με την αντίδραση που λέγεται σαπωνοποίηση ή αλκαλική υδρόλυση.

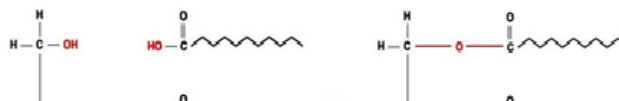
Τι είναι λοιπόν τα λίπη και τα έλαια;

Τα **ζωικά λίπη** και τα **φυτικά έλαια** παρόλο που φαίνονται διαφορετικά – τα ζωικά λίπη όπως το βούτυρο ή το λίπος στο κρέας είναι στερεά, ενώ τα φυτικά έλαια όπως το ελαιόλαδο ή το καλαμποκέλαιο είναι υγρά - είναι όλα **τριγλυκερίδια**, δηλαδή τριεστέρες της γλυκερόλης με τρία λιπαρά οξέα.

Να θυμηθούμε την αντίδραση της εστεροποίησης:



Είδαμε λοιπόν το πως δημιουργείται ένας εστέρας. Τα **τριγλυκερίδια**



BAZAAR

Τετάρτη 7 Φεβρουαρίου, ώρα 12.30μμ
στο 6ο Λύκειο Ν. Σμύρνης

Η ομάδα
πειραμάτων χημείας
«**Free Radicals**»
του 6ου Λυκείου
Ν. Σμύρνης

και η
Εικονική Επιχείρηση
«**Ο Σάπων**»
του Εσπερινού
Γυμνασίου
Αγ. Δημητρίου

σας προσκαλούν να δοκιμάσετε
διάφορα είδη σαπουνιού,
προϊόντα της **δικής τους**
εργαστηριακής **παραγωγής.**

Η εκδήλωση γίνεται στα πλαίσια
σύμπραξης περιβαλλοντικών προγραμμάτων
των δύο σχολείων και τα έσοδα θα διατεθούν
για εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

6^η συνάντηση (το bazaar)

Όλα τα σαπούνια μεταφέρονται
στο Εσπερινό Γυμνάσιο Αγίου
Δημητρίου όπου «ο Σάπων» τα
κόβει και τελικά τα συσκευάζει,
έτοιμα προς διάθεση, η οποία θα
γίνει στο 6^ο Λύκειο .

Και έτσι η μεγάλη μέρα για το
bazaar φθάνει. Καθόλου τυχαία
συμπίπτει με την ημέρα
παράδοσης βαθμολογίας



Η συμμετοχή
μαθητών και
γονιών στο
bazaar είναι
πολύ μεγάλη.



Οι Free Radicals αποδεικνύουν ότι μεταξύ των άλλων, γνωρίζουν και τις
τεχνικές διαφήμισης και προώθησης ενός προϊόντος (sic!) αφού το αποτέλεσμα
είναι να πουληθούν όλα τα σαπούνια.

Με αυτόν τον τρόπο τα δυο σχολεία συγκεντρώνουν ένα σεβαστό ποσό
αποτέλεσμα της σύμπραξής τους. Με αυτά τα χρήματα εμείς στο 6^ο Λύκειο Ν.
Σμύρνης αγοράσαμε εξοπλισμό ώστε να καλύψουμε μέρος των πολλών αναγκών
που έχει το εργαστήριο του σχολείου μας.

7^η συνάντηση

Θέλοντας να προσεγγίσουμε το φαινόμενο της όξινης βροχής μελετάμε την **καύση του θείου** με ένα πείραμα σε 3 παραλλαγές.

Παράλληλα μαθαίνουμε και για τα οξείδια που ενώ εμφανίζονται τόσο συχνά στην καθημερινή μας ζωή, είναι εξαφανισμένα από την ύλη της σχολικής χημείας

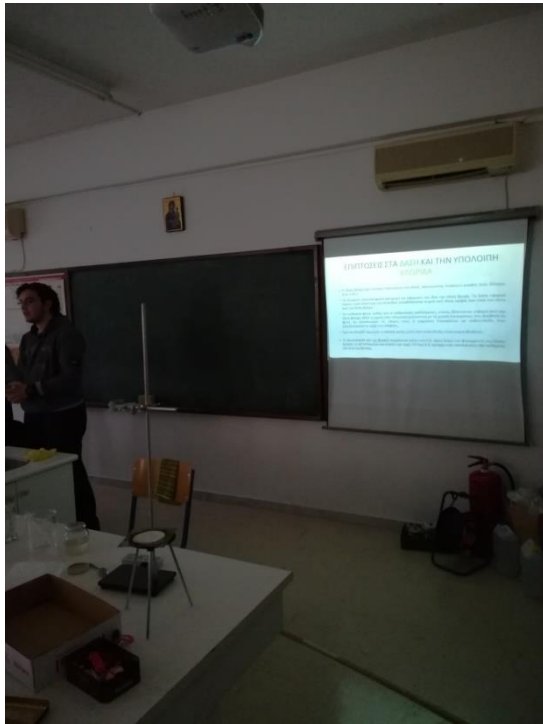


8^η συνάντηση

Η όξινη βροχή

Κάθε μια από τις πέντε ομάδες κάνει και μια εισήγηση πάνω σε διαφορετικές πτυχές του φαινομένου.

Τι είναι η όξινη βροχή; Πότε άρχισε να διαπιστώνεται το πρόβλημα; Ποια είναι η χημεία του; Οι επιπτώσεις σε δάση, λίμνες, μνημεία....

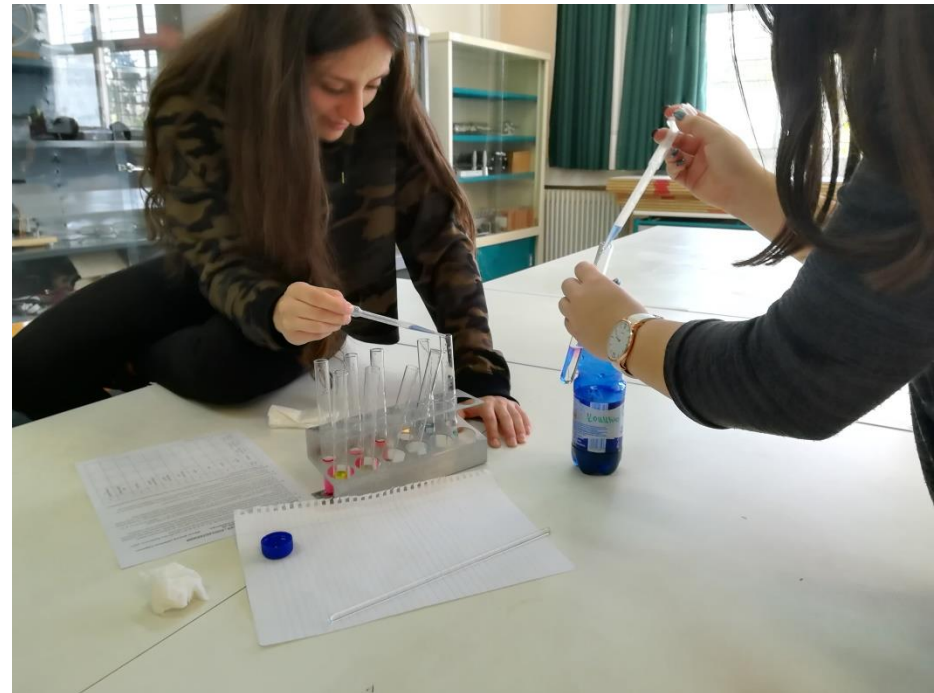


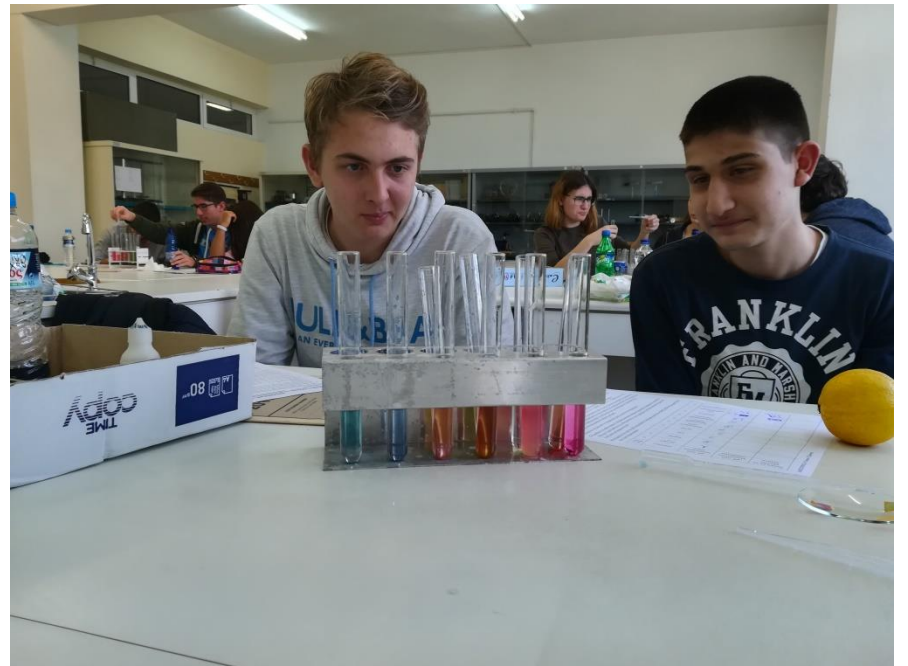
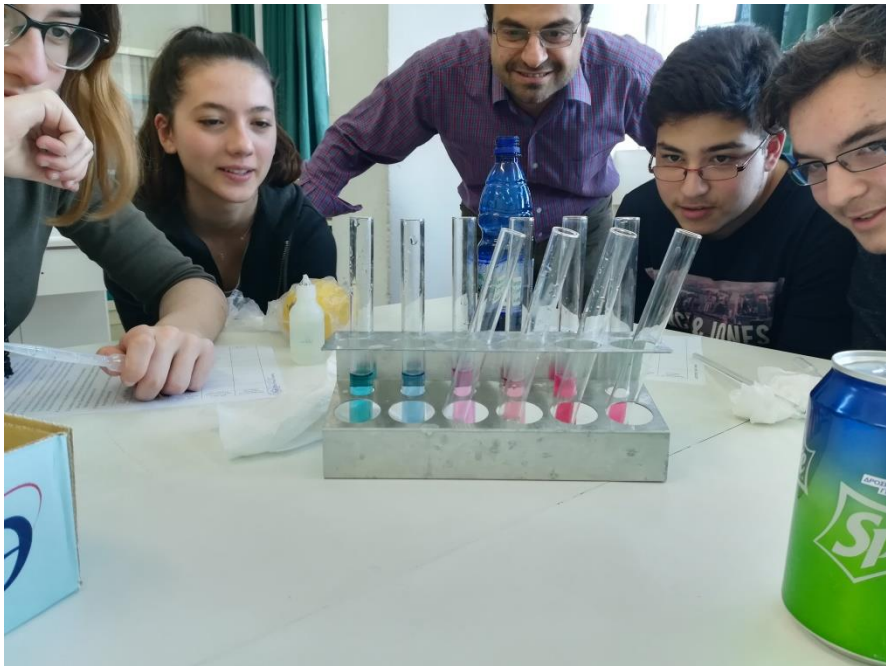
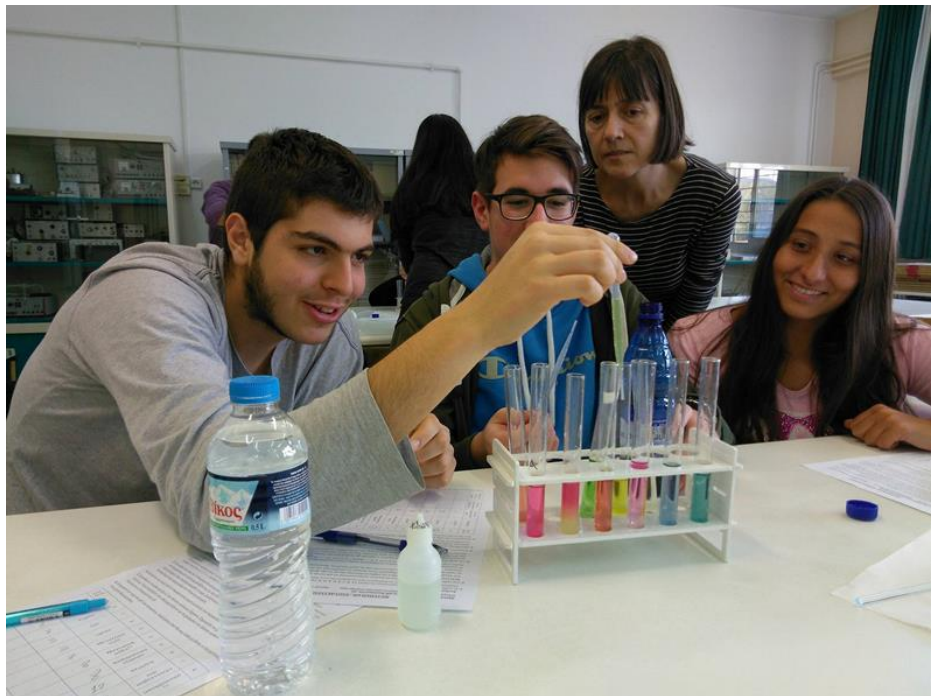
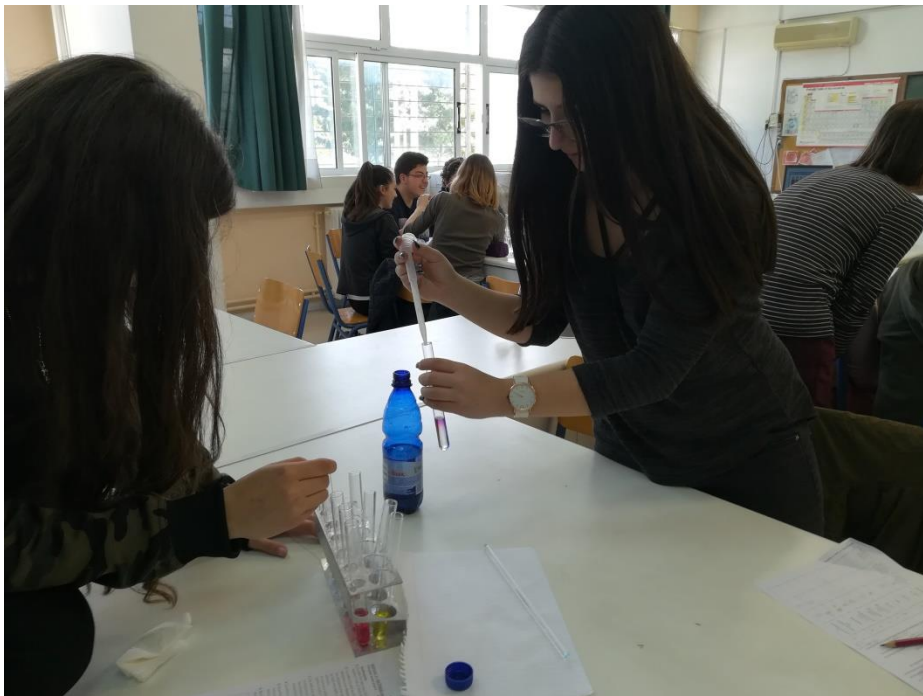


9^η συνάντηση

Αφού μελετάμε την όξινη βροχή πρέπει να μιλήσουμε και για το **pH**

Πείραμα μέτρησης του pH με 3 διαφορετικούς τρόπους: το πεχαμετρικό χαρτί, το ηλεκτρονικό πεχάμετρο και τον δείκτη κόκκινο λάχανο





10^η συνάντηση

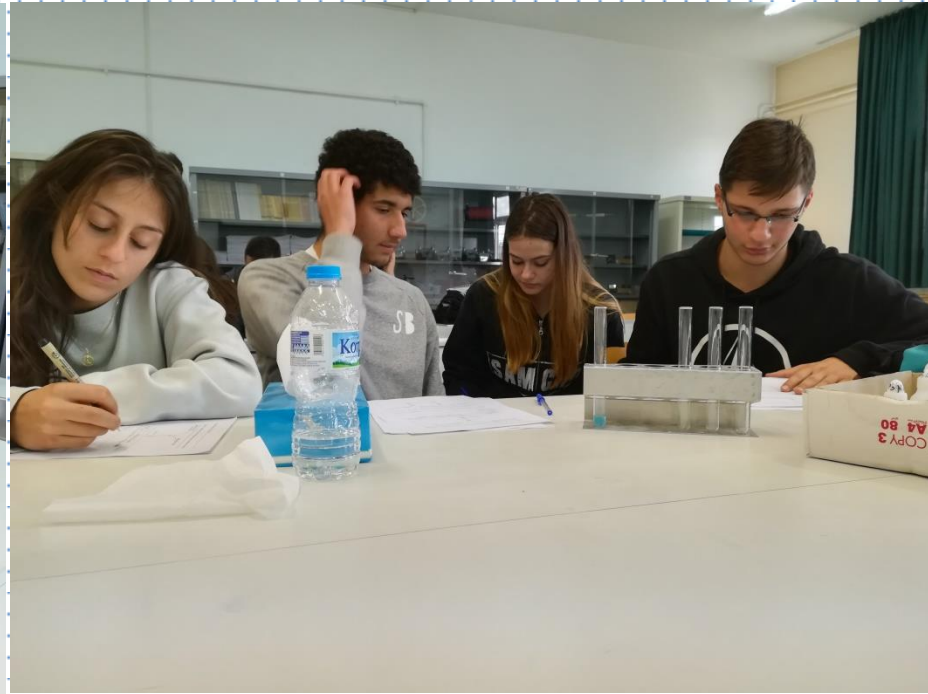
Ανίχνευση αλογονοϊόντων

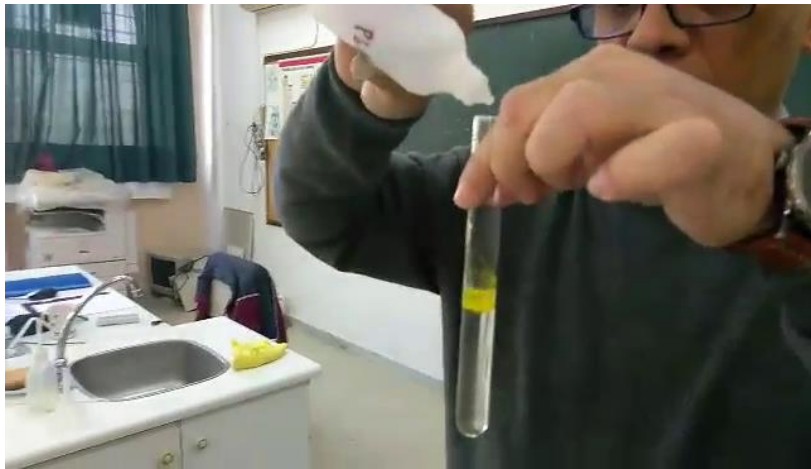
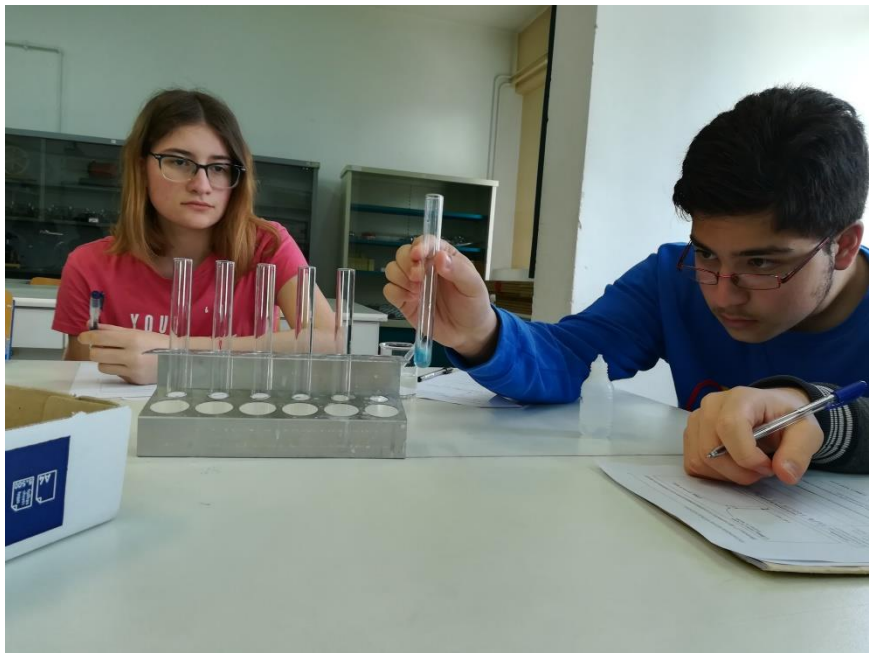
Πείραμα **μικροχημείας** ώστε τα χημικά απόβλητα από ένα εργαστήριο να είναι λιγότερα.

	NaCl	KBr	KI
AgNO ₃			
AgNO ₃			
AgNO ₃ και πυκνή NH ₃			

11^η και 12^η συνάντηση

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης







13^η συνάντηση

Επίδραση των οξέων στα μέταλλα

Οξείδωση-Αναγωγή

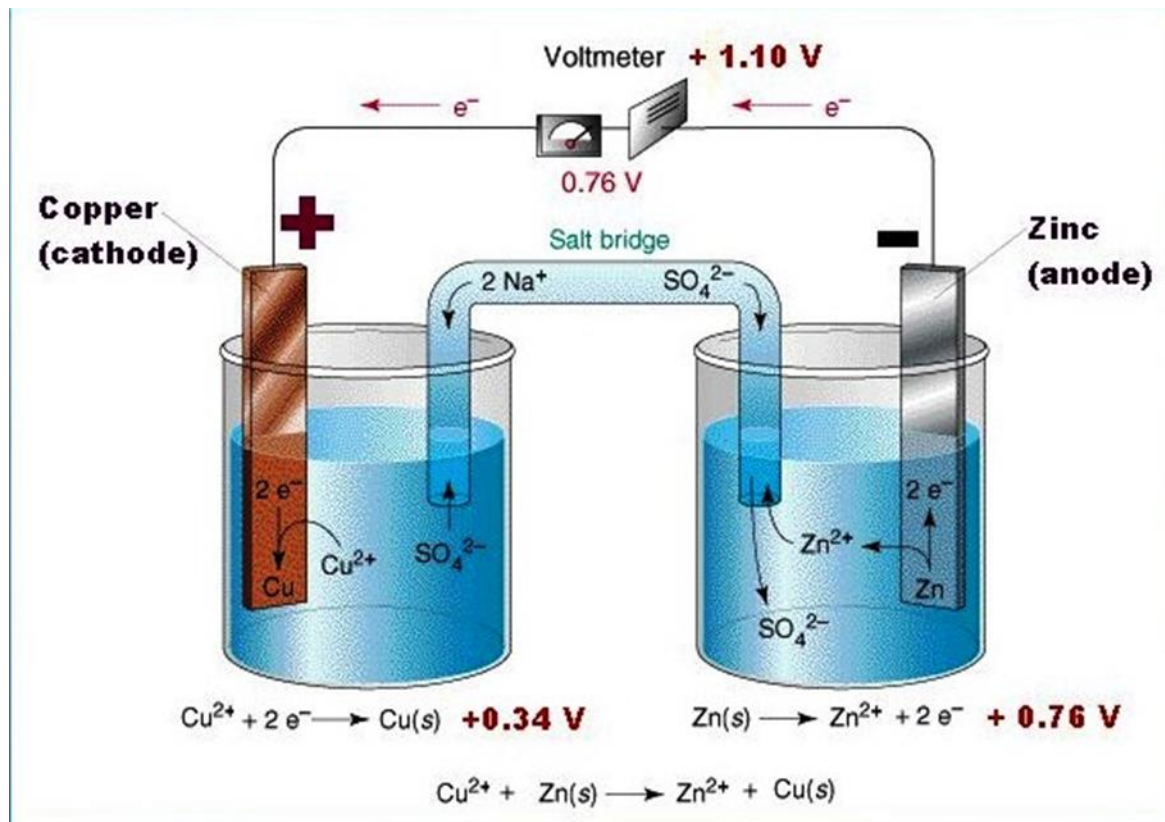


14^η και 15^η συνάντηση

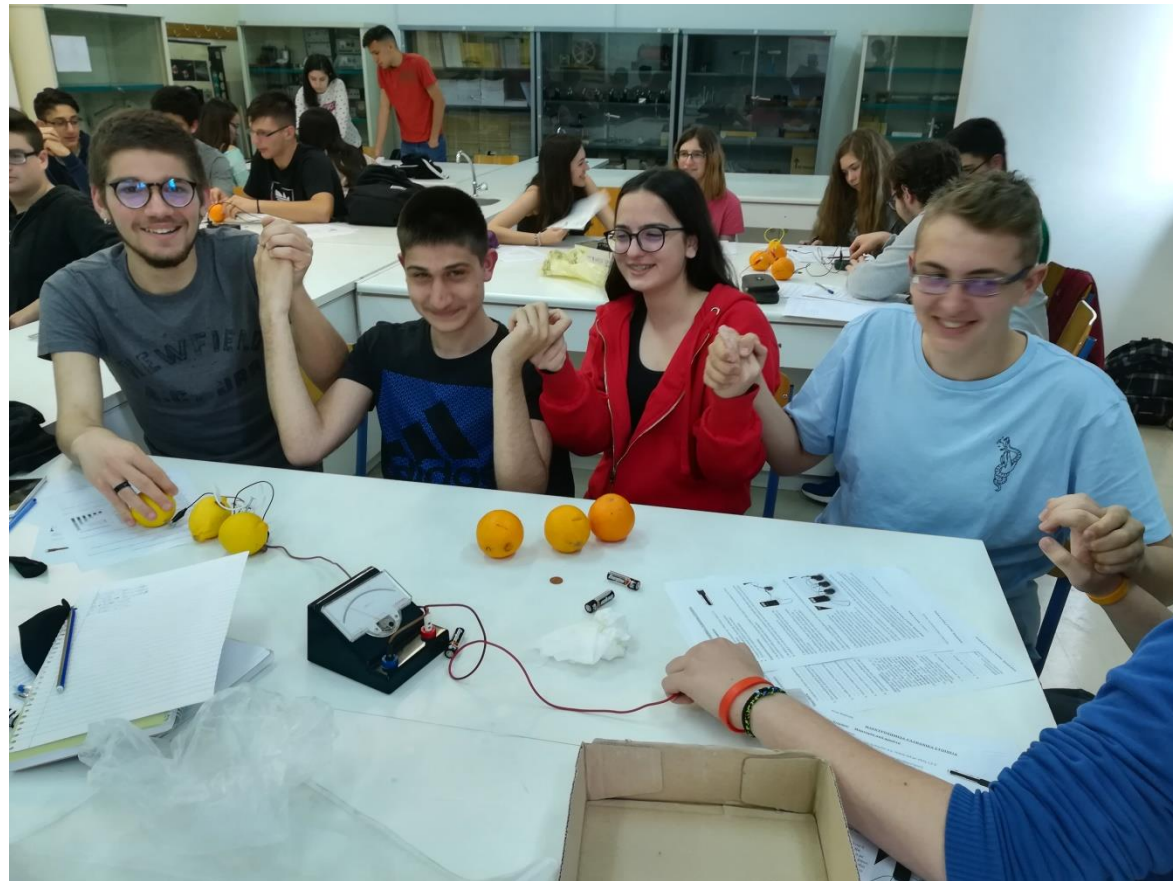
Ηλεκτροχημεία

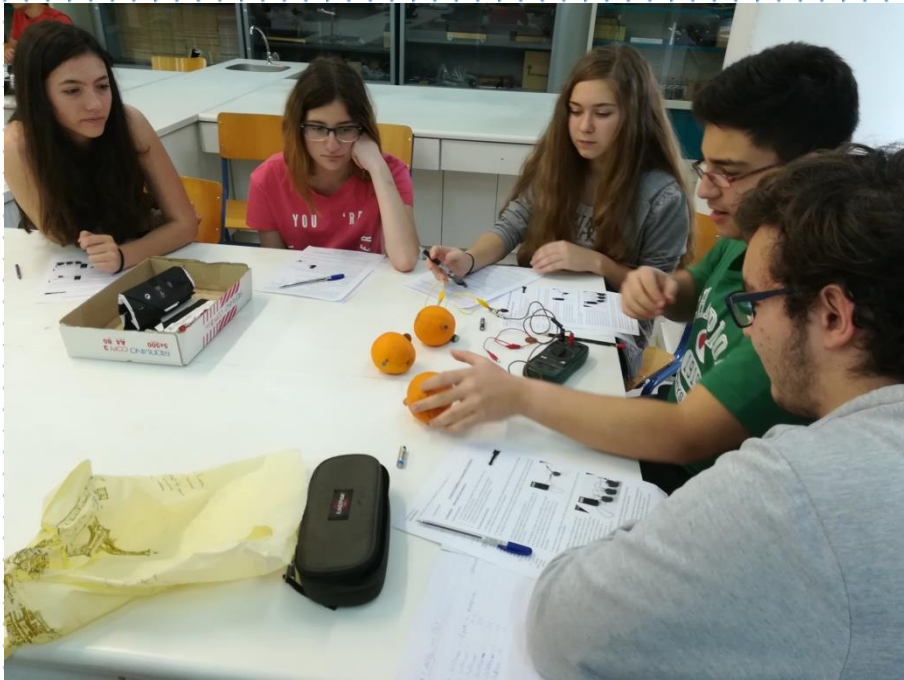
Συζητάμε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα από τις χημικές αντιδράσεις.

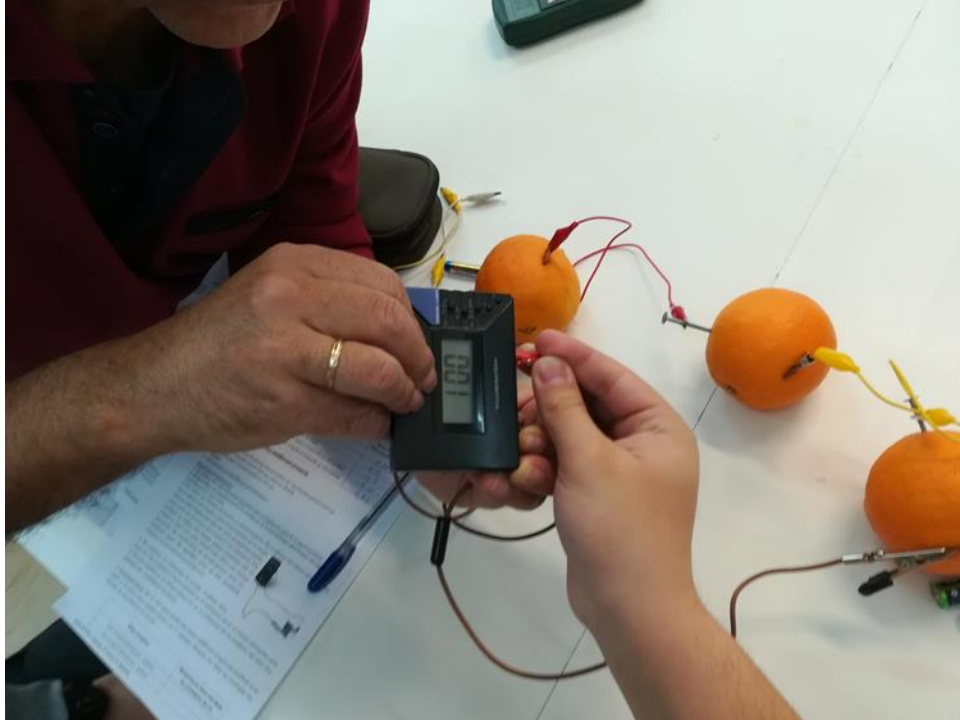
Για τις **μπαταρίες**, την ιστορία τους, τις αρχές λειτουργίας τους.



Και μιας που μιλάμε για **μπαταρίες**, είπαμε να φτιάξουμε τις δικές μας, μόνο που αυτές ήταν **από πορτοκάλια ή λεμόνια** (όπως προτιμούσε ο καθένας)

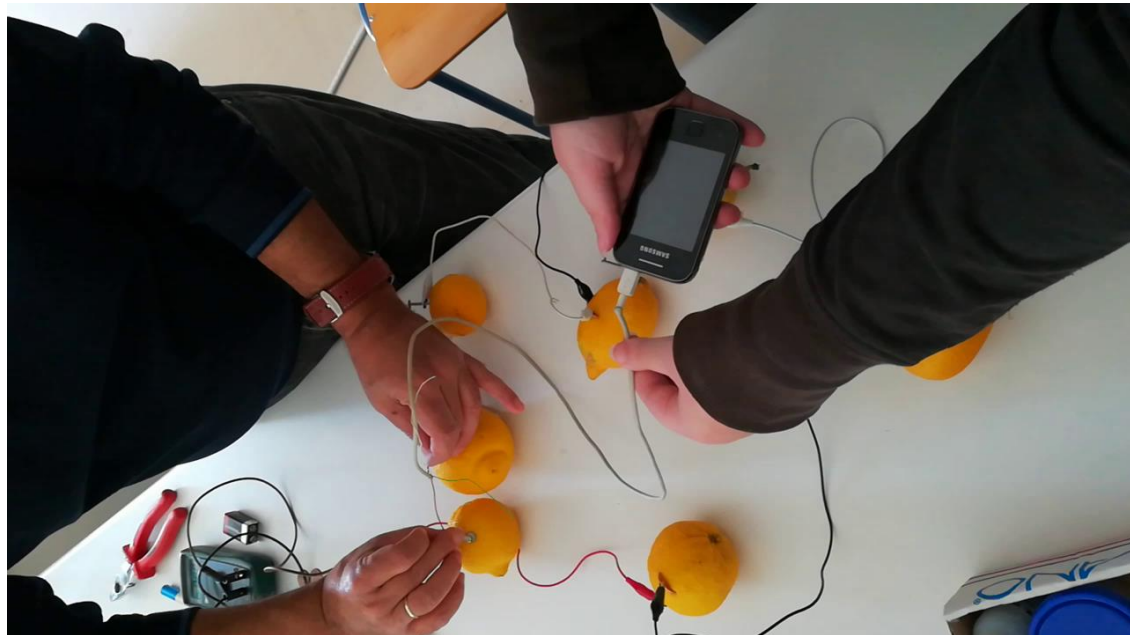






Μάλιστα βάλαμε να
δουλέψει ένα ρολόι με
την μπαταρία μας

Και φορτίσαμε για λίγο
ένα κινητό τηλέφωνο





16^η συνάντηση

Προετοιμαζόμαστε για την επίσκεψή μας στο ΕΜΠ

Συζητάμε για την παραγωγή βιοκαυσίμων και ειδικότερα βιοντίζελ από φυτικά έλαια, αλλά και από χρησιμοποιημένα τηγανέλαια.

Οι έννοιες της κυκλικής οικονομίας και της αειφορίας και αυτό το υπέροχο «τίποτε δεν πάει χαμένο», επανέρχονται.



17^η συνάντηση

Η επίσκεψή μας στο ΕΜΠ

Ηταν κάτι που το περιμέναμε από καιρό και να που έφθασε η ώρα να επισκεφτούμε 2 εργαστήρια της σχολής **Χημικών Μηχανικών** που προχωράνε projects κοντινά στα δικά μας ενδιαφέροντα.

Φυσικά δεν έλλειψε κανείς





Στο εργαστήριο ημιβιομηχανικής μονάδας ο συμπαθέστατος και καθ' όλα κατατοπιστικός κ. Παπαγιαννάκος μας εξηγεί την έρευνα που γίνεται πάνω στην παραγωγή βιοντίζελ

Στο εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας, όπου μεταδιδακτορικοί φοιτητές μας εξηγούν την κομποστοποίηση και διάφορες εφαρμογές πάνω στην διαχείριση αποβλήτων γενικά αλλά και ειδικότερα των αποβλήτων από την επεξεργασία της ελιάς.




CEST 2017

Development of an olive mill waste biorefinery

VLYSIDIS A.*, LAMPROU G., SEINTIS G., TSIODRA C., TZATHAS K. and VLYSSIDES A.

School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Iron Polytechniou 9, Zografou 157 80, Athens, Greece
*E-mail: anestivlysidis@yahoo.com



INTRODUCTION

- This study focuses on giving value to the olive mill wastes (OMW) generated from the production process of olive oil.
- Simultaneously, it aims to decrease the environmental impact of this primary industrial field in Greece and in Mediterranean countries.
- The developed processes can be applied both on II-phase and III-phase OMW.
- The treatment and utilisation of such wastes is very challenging mainly due to their high organic loading and the presence of organic compounds which are hard to biodegrade, such as long chain fatty acids and phenolic compounds.
- An acidification step is first carried out to extract the residual oil from OMW. The oil is then removed via centrifugation.
- The aqueous liquid stream passes from an ultrafiltration unit and from an ion-exchange resin unit in order to remove the phenolic compounds.
- These first two steps not only detoxify the OMW but also produce two high added value products: residual oil and phenolic extract.
- The remaining liquid contains no inhibitors, and hence, it can be used as substrate in a biological process for the production of biochemicals or bioenergy, together with the retentate stream from ultrafiltration, while the remaining solids can enter into a compost production process.
- The effluent from the anaerobic digestion together with the excess of the sludge can be co-composted with the rest of the solids.

MATERIAL AND METHODS

Raw Material

The OMW that was used in this study was taken from a II-phase olive mill plant operated in the northern part of Greece in the island of Thessaly.

Acidification/Hydrolysis process and Oil separation

The separation and recovery of the pomace oil which is physically bonded in the OMW is carried out using a novel acidification/hydrolysis process involving a strong acid (hydrochloric or sulphuric acid by 1N), dilution sample to water 3:2, controlled temperature and controlled agitation. Each hydrolysis experiment lasted for 3 hour. The initial quantity of OMW was 300 g. At the end of the reaction, the residual oil was separated via centrifugation at 10,000 rpm. Experiments conducted using different reaction temperatures. All runs were implemented in triplicates.

Filtration / Ion-exchange resins


The liquid aqueous phase after the centrifugation process is then filtered and passed through a resin column. The antioxidant compounds are finally collected using an alcohol and the solution is evaporated 5 to 10 times.

EXPERIMENTAL SET UP

II phase OMW

- Mixture: 75%
- COD: 80 kg/m³
- Oil content: 10% (oil)
- TPO: 20 g/L

The three phases after the oil extraction process



4.4 g/L of phenolic compounds
3.4% of sugars

~80 g/L of phenolic compounds

High Concentrated Extraction rich in Phenolic compounds

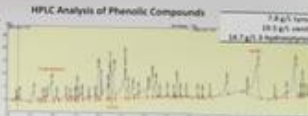
RESULTS

Compound Name	Yield (%)	Residual Oil (%)
CHL	0	0
CLA	0	0
CLB	0	0
CLC	0	0
CLD	33.74	55.94% (fatty acid)
CLE	0	0.84%
CLF	0	0
CLG	0	0
CLH	2.70%	2.84% (fatty acid)
CLI	77.91%	31.46% (res. oil)
CLJ	6.91%	50.54% (fatty acid)
CLK	0	0
CLL	0	0
CLM	0	0
CLN	0	0
CLP	0	0
CLQ	0	0
CLR	0	0

Yield of the residual oil was 35-40 g Oil / g dry OMW

Analysis of the recovered oil by Gas Chromatography

HPLC Analysis of Phenolic Compounds



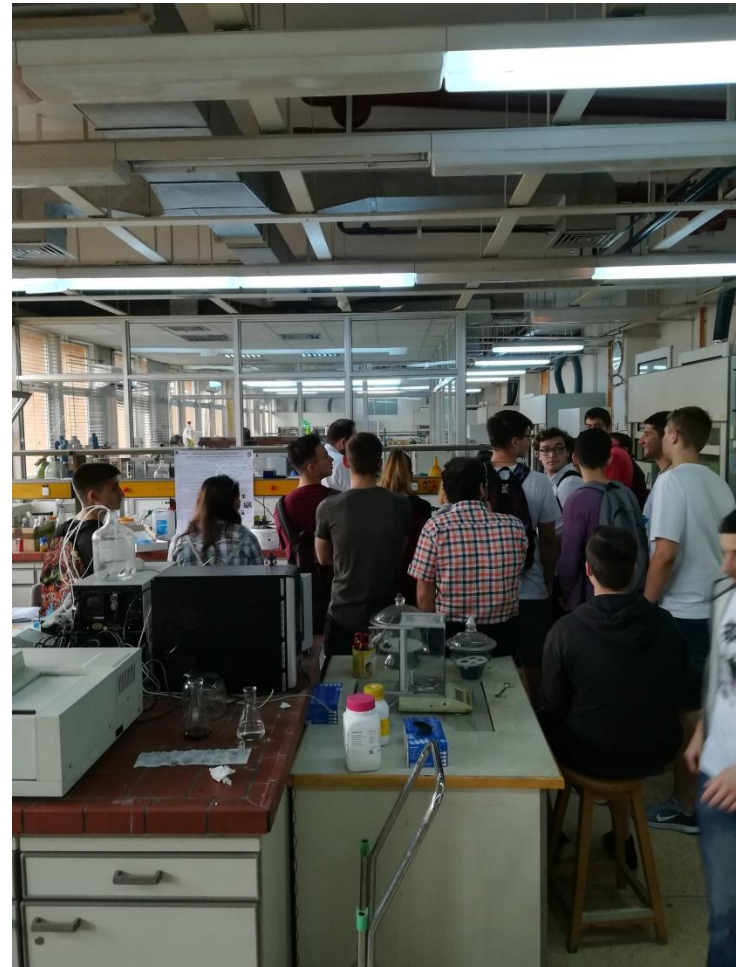
2.8 g/L Ferulic
18.8 g/L vanillic
28.7 g/L p-hydroxybenzoic

CONCLUSIONS & FUTURE WORK

- Implementation of a novel acidification process for recovery of the residual oil.
- Optimum oil recovery was found to be 40 mg/kg OMW (~50% yield).
- Further experiments will be conducted to increase the yield up to 60-70%.
- The composition of the fatty acids is almost identical with the one of virgin oil.
- Up to 80% of the initial TPO can be recovered in the aqueous phase.
- Concentrates contained high amounts of tyrosol and hydroxytyrosol.
- In future work, we will optimize the phenolic extraction process.
 - Filtration process, ion-exchange resin.
- We will use the pretreated (free of oil and phenolics) OMW as substrate in biological processes.
 - Such as Anaerobic Digestion, Fermentations & Composting. [paper 1 to have decreased inhibition phenomena]

ACKNOWLEDGEMENTS

15th International Conference on Environmental Science and Technology, CEST2017, Rhodes, 31/8 – 2/9



18^η συνάντηση

Η τελευταία μέρα

Ξεκινήσαμε την
προετοιμασία για
την παρουσίαση του
προγράμματος.





*Καθώς ξαναφέραμε
στο μυαλό μας
όλη την πορεία
που διαγράψαμε,
νιώθαμε μια
μικρή περηφάνεια
για ό,τι καταφέραμε,
αλλά και μια μελαγχολία
γιατί το ταξίδι
προσωρινά τουλάχιστον
τελείωσε.*



ΕΙΣ ΤΟ ΕΠΑΝΙΔΕΪΝ ΛΟΙΠΟΝ.

*Στη διάρκεια αυτών των πέντε μηνών
συνοδοιπόροι ήταν
οι παρακάτω εκλεκτοί μαθητές:*

Από την Β' Λυκείου

Ανυφαντή Αντιγόνη

Ασκερίδου Γεωργία

Γιαννιώτη Πάρασκευή

Γιαννουλέα Αντωνία

Δρίτσας Νίκος

Καραθανάσης Σωκράτης

Καραμπικά Μαρίνα

Καρακατσάνης Μάριος

Μάγκος Πολυχρόνης

Ξαυθουδάκης Μιχαήλ

Τσαγκαράκης Ανδρέας

Από την Α' Λυκείου

Γκρέκας Στυλιανός Δημήτριος

Ζελλατόλας Εμμανουήλ

Κολομβάκης Στυλιανός

Κούλης Κωνσταντίνος

Κώτσαρης Δημήτριος

Παπαδόπουλος Χαράλαμπος

Παπαθανάσης Βασίλειος

Τσαγκαράκης Δημήτριος

Φλαμουρίδη Μαριέττα

Φραντζή Ελένη