

ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΠΟΡΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ  
ΚΑΘΗΓΗΤΗ  
ΧΗΜΕΙΑ  
Β ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΛΕΝΑ ΠΑΛΟΥΜΠΑ,  
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ,  
ΦΙΛΛΕΝΙΑ ΣΙΔΕΡΗ,  
ΑΝΤΩΝΗΣ ΧΡΟΝΑΚΗΣ

# ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Αγαπητέ συνάδελφε

- Γνωρίζουμε το εξαιρετικά δύσκολο έργο σου να διδάξεις ένα πειραματικό μάθημα που είναι μονόωρο, αλλά απευθυνόμαστε στην κοινή μας πεποίθηση ότι η Χημεία παρέχει στον μελλοντικό πολίτη τα εργαλεία για την αναγνώριση του φυσικού κόσμου και την ερμηνεία του φαινομένου της ζωής και ως εκ τούτου η διδασκαλία της, θα πρέπει να γίνει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

- Το βιβλίο είναι προσαρμοσμένο στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας (ΑΠΣΧ), το οποίο οφείλει να υλοποιεί. Ακολουθείται ένα συγκεκριμένο διερευνητικό μοντέλο ανάπτυξης της ύλης, ώστε να επιτευχθούν κατά το δυνατό οι στόχοι του ΑΠΣΧ.

- Συγκεκριμένα στα κεφάλαια που υπάρχουν εργαστηριακές ασκήσεις, το κεφάλαιο ξεκινά με αυτές στις οποίες τίθενται ερωτήματα, διατυπώνονται υποθέσεις, σχεδιάζονται

**ΚΑΙ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ...**

Από τον ημερήσιο και ηλεκτρονικό τύπο, δείτε τα ντοκουμέντα: Πως θα αντέξει η κοινωνία της Πειραματοσέλης? Θα επικρατεί η καλύτερη τεχνική συλλήβην αδύου και έσχατο προηγουμένου κοσμοπίστου?

Φτιάξτε πειράσματα και αποφασισμένοι με τις απαιτούμενες χημικές δοκιμές σας να αποκαλύψετε τους κωμικοτραγικούς καρδιοπαύση!!! Στο ερωτήσιο ποσοτικό ελάχιστο της η καταλυμένη χημική Δυναμική Κινητική σχετίζονται με κτημάκια τα δείγματα βιολογία των παιδιών της. Με την αμεταβίβη των όψεων αποκτήθηκε, εγγραφή μεταφέρεται να τη βελτιώσετε να προεβλεψίσει αν η βιολογία του προεβλεπόμενου Μόλυβο Καθίστηρα είναι υγιεινή και, όπως και να ισχυρίζεται, "καθαρή σου το νερό". Ο λεπτός και άυλος βιολογικός παίρνει ιδέες! Έπιπλα και άφρατα ανακρίβει την παρουσία υφαστί στην βιολογία - και όχι μόνο!

**Κωδικός γρατζινιέρας! και δικασίμους!**

**ΘΑ ΕΡΓΑΣΤΟΜΕ ΟΙ ΕΞΕΙ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΕΙΑ):**  
Στο φύλλο ποσοτικού ελέγχου, τοποθετούμε σε μια κενή θέση με τη σπάτουλα ελάχιστο αριθμό βιολογικό και 1-2 σταγόνες δείγματος βενζίνης του κ. Καλάμπη. Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και βίνουμε εξηγήσεις.

πειράματα και στη συνέχεια επαληθεύονται ή διαψεύδονται από τα πειραματικά δεδομένα οι υποθέσεις και ανακοινώνονται τα αποτελέσματα σε μία προσπάθεια απλουστευμένης εφαρμογής της Επιστημονικής μεθόδου. Όλες οι εργαστηριακές δραστηριότητες συνοδεύονται είτε από ένα πραγματικό πρόβλημα, είτε από μία ιστορία που η λύση της στηρίζεται στην πειραματική διαδικασία που προηγήθηκε με στόχο να

αναγνωρίσουν τα παιδιά την αξία της γνώσης που αποκτήθηκε στην καθημερινή ζωή.

- Στα κεφάλαια που δεν προβλέπονται εργαστηριακές ασκήσεις, το κεφάλαιο ξεκινά με ένα σταυρόλεξο σχετικό με το περιεχόμενο του κεφαλαίου, το οποίο υπάρχει και σε ψηφιακή μορφή, με στόχο να κινητοποιηθεί η περιέργεια και το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών για το αντικείμενο.

**Σταυρόλεξο: Χημεία και καθημερινή ζωή**

**Οριζόντια**

- Μέγεθος οργανοσύνθεσης που περιγράφει το αρχικό στάδιο του μετασχηματισμού ενός οργανισμού (2)
- Κατανομή ενός οργανισμού φρακτός ανάλογα των διαστάσεων κελύφους από τον οργανισμό (4)
- Αποκαταστά από την γενική ένωση οξυγόνου και να τα γενικά είναι τα: Πρωτόλυτα (7)
- Ουδρόθυλο να φρακτόλυτο να αποκαταστή τις μεταλλικές οξείδους (8)
- Η γλυκόζη είναι ο κύριος θρεπτικός που δίνει ενέργεια στην πέψη, το σπέρμα και είναι ο βασικός κωδικός (3)

**Κόβια**

- Το ουδέτερο που έχει τη μεγαλύτερη οξείδωση στην αλυσίδα (10)
- Χημικό στοιχείο που σε διάλυμα μετασχηματίζεται για την απόλυση των μεταλλών (9)
- Η ένωση που μεταβάλλει τον σπέρμα τη ζωή (4)
- Επιπέδο κούβος της καταστάσε των υδραερίων που υπάρχει στις ποσότητες, οι ρυθμ. η καταστάσε να τη ζωή (9)

**Διαδραστικό βίντεο Χημείας: Ανίχνευση νερού σε υλικά**

Εικόνα που δείχνει ένα πείραμα με δοχεία και υλικά.

**Διαδραστικό βίντεο Χημείας: Ανίχνευση νερού σε υλικά**

Ποια από τα παρακάτω υλικά περιέχουν νερό;

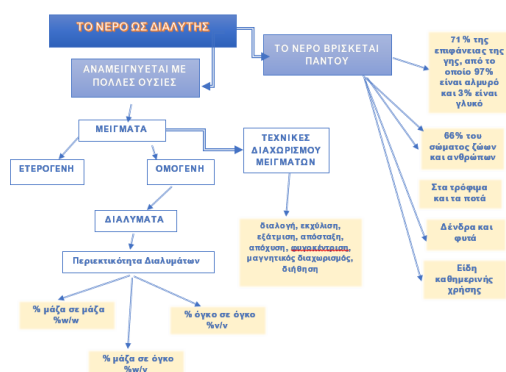
- Βενζίνη
- Υδροχλωρικό οξύ
- Λάδι
- Ξάδι
- Υγρό σαπούνι
- Αντισηπτικό
- Έλεγχος

- Για όλα τα προτεινόμενα πειράματα, είτε αυτά είναι επίδειξης, είτε μετωπικά υπάρχουν βιντεοσκοπημένα διαδραστικά πειράματα, τα οποία είτε μπορούν να παρουσιαστούν στην τάξη και να απαντηθούν ομαδικά, είτε να δοθούν ως δραστηριότητα στους/στις μαθητές/μαθήτριες και να τους ζητηθεί να απαντήσουν τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας και φύλλα αξιολόγησης. Τα διαδραστικά αυτά πειράματα κατά την εξέλιξή τους περιλαμβάνουν ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν είτε ομαδικά, είτε ατομικά, ώστε να μην αποσπάται η προσοχή των μαθητών/τριών και ταυτόχρονα να αξιολογείται η παρατηρητικότητα τους.

- Στη ροή του κειμένου διατυπώνονται ερωτήματα, κυρίως από τους πρωταγωνιστές του βιβλίου, την Όλη και τον Ίονα που σε πολλές περιπτώσεις είναι ανοικτά σε απάντηση από τους μαθητές. Καλό θα ήταν να ακολουθηθεί κατά τη διδασκαλία η διατύπωση των ερωτημάτων που προτείνονται και να ενθαρρύνονται οι μαθητές να διατυπώσουν τις απόψεις τους επάνω στο σχολικό βιβλίο, ώστε στη συνέχεια να ελεγχθεί η ορθότητα των υποθέσεων ή των απόψεών τους.



- Επίσης τα περισσότερα παραδείγματα που παρατίθενται στο σχολικό βιβλίο τα συνοδεύει μία εφαρμογή με κενό και με ανεστραμμένη την απάντησή της, για να απαντηθεί την ώρα του μαθήματος, ώστε να διατηρούνται οι μαθητές και οι μαθήτριες σε εγρήγορση.
- Κάθε λυμένη άσκηση συνοδεύεται από μια αντίστοιχη εφαρμογή που έχει ως στόχο την εξοικείωση με το είδος της άσκησης, ενώ περισσότερες ασκήσεις, ερωτήσεις και φύλλα αξιολόγησης με τις απαντήσεις τους υπάρχουν ως ψηφιακά αντικείμενα διαθέσιμα για εξάσκηση και αυτοαξιολόγηση των μαθητών και μαθητριών.



- Η περίληψη της κάθε ενότητας είναι οργανωμένη σε ένα εννοιολογικό σχήμα στο τέλος της ενότητας.
- Το βιβλίο συνοδεύεται από μεγάλο αριθμό και ποικιλία ψηφιακών μαθησιακών αντικειμένων, όπως σταυρόλεξα, ακροστιχίδες, εννοιολογικούς χάρτες, διαδραστικά βιντεομαθήματα, συμπληρωματικά κείμενα με επιπλέον πληροφορίες, κουίζ, ινφογκράφικ και εργαστήρια προσομοίωσης πειραμάτων. Πολλά από αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν για την

αξιολόγηση ή την αυτοαξιολόγηση των μαθητών/τριών.

- Προτείνουμε την **Ενότητα 9, Χημεία και σύγχρονα θέματα** να την προγραμματίσετε από την αρχή της σχολικής χρονιάς ως σχέδιο εργασίας, τις πτυχές του οποίου θα αναλάβουν να εκπονήσουν 8-9 ομάδες μαθητών/τριών και θα την παρουσιάσουν στο τέλος της σχολικής χρονιάς. Θα ακολουθήσει αναλυτική πρόταση για το σχέδιο εργασίας (σελ 40).

- Τέλος στον ψηφιακό πόρο για τον/την καθηγητή/καθηγήτρια παρατίθενται:

A. βοηθητικοί πίνακες για την οργάνωση του μαθήματος και (σελ 3)

B. αναλυτικά τα σχέδια των εργαστηριακών δραστηριοτήτων με έμφαση σε οδηγίες για το διδάσκοντα και στις ενδεικτικές απαντήσεις (σελ.10 ) Στις εργαστηριακές δραστηριότητες έχει επιλεγεί, όπου αυτό είναι εφικτό, η μέθοδος της μικροκλίμακας για περιβαλλοντικούς και πρακτικούς λόγους και γι'αυτό παρατίθενται τα φύλλα ελέγχου, τα οποία πρέπει να πλαστικοποιηθούν ή να τυπωθούν και να μπουν σε διαφάνεια. Τα φύλλα ελέγχου, μετά τη χρήση καθαρίζονται και επαναχρησιμοποιούνται.

# ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

## Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ του/της ΜΑΘΗΤΗ/ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ και ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

### Η αναγκαιότητα της αξιολόγησης

Η αξιολόγηση λοιπόν αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας, ως μηχανισμός τόσο προγραμματισμού όσο και αποτίμησής της.

Για τον έλεγχο της αποδοτικότητας της διδασκαλίας είναι απαραίτητη η αξιολόγησή της, ώστε να καταγράφονται με ακρίβεια οι αδυναμίες της και να γίνονται διορθωτικές κινήσεις.

Η αξιολόγηση των μαθητών/τριών είναι αναγκαία γιατί:

1. η αντικειμενική αξιολόγηση των επιδόσεων των μαθητών/τριών μπορεί να τους οδηγήσει σε διορθωτικές κινήσεις στη σχολική τους συμπεριφορά,
2. η σωστή αντίληψη των μαθητών/μαθητριών για τις κλίσεις, τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντά τους αποτελεί προϋπόθεση για το σωστό σχολικό και επαγγελματικό προσανατολισμό.

Η αξιολόγηση μπορεί να είναι:

▣ **Διαγνωστική.** Η διαγνωστική αξιολόγηση πραγματοποιείται **στην αρχή της χρονιάς ή στην αρχή μιας ενότητας.** Με τη διαγνωστική αξιολόγηση ελέγχονται οι γνώσεις, οι δεξιότητες, οι στάσεις, οι δυνατότητες και οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών/τριών, με σκοπό τον καλύτερο προγραμματισμό της διδασκαλίας.

▣ **Διαμορφωτική.** Η διαμορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιείται κατά τη **διάρκεια της διδασκαλίας.** Με τη διαγνωστική αξιολόγηση ελέγχεται σταδιακά αν επιτυγχάνονται οι στόχοι του νέου μαθήματος, επισημαίνονται οι ελλείψεις και τα εμπόδια με σκοπό να γίνουν βελτιωτικές κινήσεις για την οργάνωση της διδασκαλίας (ανατροφοδότηση).

▣ **Τελική αξιολόγηση.** Πραγματοποιείται μετά τη διδασκαλία και έχει ως στόχο την αντικειμενική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της διδασκαλίας.

Η τελική αξιολόγηση πραγματοποιείται **στο τέλος μιας ενότητας, ή μιας σχετικά μεγάλης χρονικής περιόδου διδασκαλίας** και με αυτή αποτιμάται τι κατακτήθηκε από τους στόχους και σκοπούς της.

Μία αξιολόγηση για να μπορεί να ικανοποιήσει τους στόχους της οφείλει να διαθέτει ορισμένα χαρακτηριστικά:

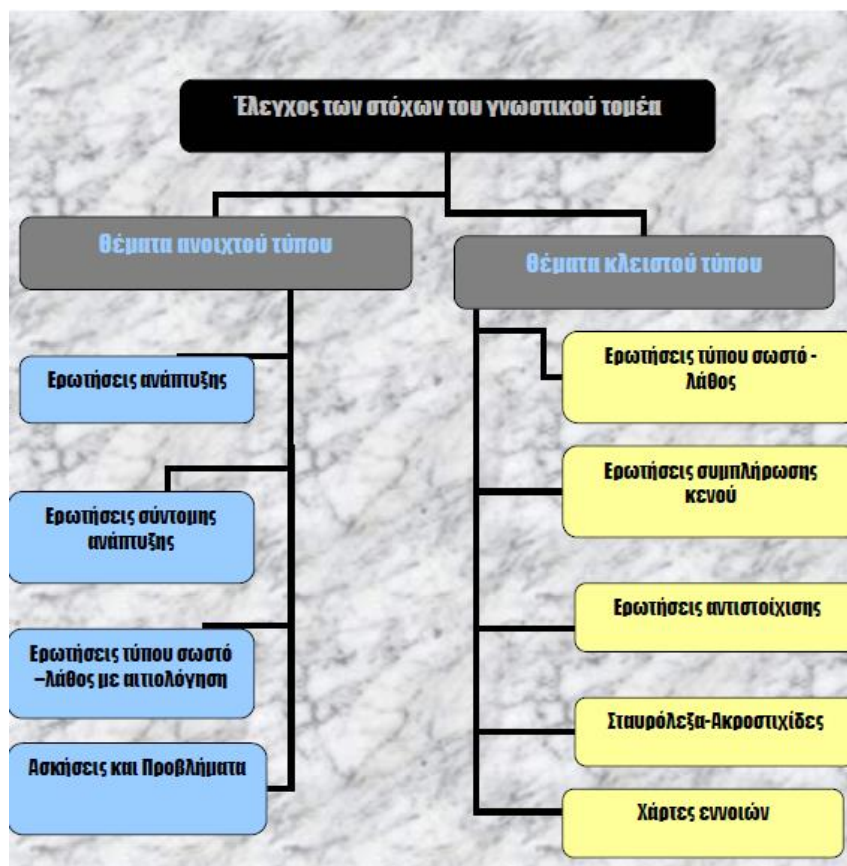


Για τον έλεγχο των γνώσεων του γνωστικού τομέα μπορούν να χρησιμοποιηθούν θέματα ανοικτού ή κλειστού τύπου.

Στα θέματα ανοικτού τύπου οι απαντήσεις δεν είναι μονοσήμαντες και έτσι μπορούν να είναι αποδεκτές περισσότερες από μία απαντήσεις.

Στα θέματα κλειστού τύπου οι απαντήσεις είναι μονοσήμαντες και γι' αυτό αυτά τα θέματα χαρακτηρίζονται και αντικειμενικού τύπου.

Σε ένα φύλλο αξιολόγησης καλό είναι να υπάρχουν θέματα και των δύο κατηγοριών.



## ΦΥΛΛΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Για την καλύτερη οργάνωση της διδασκαλίας, την παρακολούθηση των στόχων και των δραστηριοτήτων του μαθήματος και της επίδοσης των μαθητών/τριών παρατίθενται οι ακόλουθοι πίνακες σε μορφή word, ώστε να είναι επεξεργάσιμοι και να συμπληρώνονται από τον/την διδάσκοντα/διδάσκουσα:

**▣ Ατομικό αρχείο καθηγητή/καθηγήτριας:** Περιλαμβάνει τον προγραμματισμό των ενοτήτων και των μαθημάτων κάθε ενότητας σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα, καθώς και τους στόχους κάθε μαθήματος, ώστε να προγραμματίζει και να ελέγχει ο/η καθηγητής/καθηγήτρια εύκολα τη διδασκαλία.

**▣ Δελτίο τάξης:** Περιλαμβάνει τα ονόματα όλων των μαθητών/τριών μίας τάξης και στοιχεία για την επίδοσή τους ανά ώρα διδασκαλίας. Η παρακολούθηση της τάξης κατά μαθητή/μαθήτρια και διδακτική ώρα διευκολύνει να αντιληφθεί και να περιγράψει ο/η καθηγητής/καθηγήτρια το επίπεδο στο οποίο δουλεύει κάθε μαθητής/ μαθήτρια, καθώς και το μέσο όρο της τάξης, ώστε να αποφασίσει τόσο για τις ανάγκες ανατροφοδότησης, όσο και για το επίπεδο της τελικής αξιολόγησης. Προτείνεται η χρήση συμβόλων, ώστε η εικόνα της μέσης επίδοσης της τάξης να είναι εμφανής.

**▣ Ατομικό δελτίο επίδοσης μαθητή/μαθήτριας:** Σε αυτό αναγράφονται στοιχεία για τη μαθησιακή δραστηριότητα και συμπεριφορά κάθε μαθητή/ μαθήτριας.

Στο ατομικό δελτίο συγκροτείται η συνολική εικόνα και πορεία του/της μαθητή/μαθήτριας στο συγκεκριμένο μάθημα.

**▣ Φύλλο προγραμματισμού δραστηριοτήτων και σχεδίων εργασίας:**

Στο φύλλο αυτό ο/η καθηγητής/καθηγήτρια καταγράφει όλα τα στοιχεία για τα σχέδια εργασίας και τις δραστηριότητες που εκπονούνται στο 10% των ωρών διδασκαλίας, όπως προβλέπεται από τα ΔΕΠΠΣ, ώστε να συγκροτήσει ένα πλήρες αρχείο.

Το αρχείο αυτό θα διευκολύνει τον/την καθηγητή/καθηγήτρια:

- ▣ να βελτιώσει δράσεις ή επιλογές οι οποίες αποδείχτηκαν αναποτελεσματικές,
- ▣ στον προγραμματισμό σχεδίων εργασίας επόμενων σχολικών περιόδων.

### A1: Ατομικό αρχείο καθηγητή/τριας στο μάθημα της Χημείας Β΄ Γυμνασίου

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Βήματα και στόχοι	και	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
<b>Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ</b> 1 <sup>η</sup> ώρα: Η Χημεία είναι παντού στη ζωή και στο περιβάλλον μας				
2 <sup>η</sup> ώρα: Η επίδραση της Χημείας στον πολιτισμό				
<b>ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ</b> 3 <sup>η</sup> ώρα: Τι θα συναντήσω στο εργαστήριο Χημείας				
4 <sup>η</sup> ώρα: Πραγματοποιώ μετρήσεις και διορθώνω σφάλματα				

5 <sup>η</sup> ώρα: Πρώτα η «ασφάλεια»			
<b>ΤΟ ΝΕΡΟ ΩΣ ΔΙΑΛΥΤΗΣ</b> 6 <sup>η</sup> ώρα: Νερό υπάρχει παντού- Η παρουσία του νερού στη φύση			
7 <sup>η</sup> ώρα: Η έννοια της ανίχνευσης-ανίχνευση του νερού σε υλικά της καθημερινής ζωής			
8 <sup>η</sup> ώρα: Μείγματα- Διαλύματα			
9 <sup>η</sup> -10 <sup>η</sup> ώρα: Μέθοδοι διαχωρισμού μειγμάτων			
11-12-13-14-15 <sup>η</sup> ώρα: Περικτικότητα διαλυμάτων			
<b>ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b> 16 <sup>η</sup> ώρα: Οι Ίωνες φιλόσοφοι, η αλημεία και η γέννηση της Χημείας			
17 <sup>η</sup> ώρα: Χημικά στοιχεία – Χημικές ενώσεις			
<b>ΑΠΟ ΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑ ΑΤΟΜΑ</b> 18 <sup>η</sup> ώρα: Άτομα : Από τις απόψεις του Δημόκριτου στην ατομική θεωρία του Dalton			
19 <sup>η</sup> ώρα: Τα άτομα ως δομικό συστατικό των χημικών ουσιών – Τα μόρια			
<b>Η ΓΛΩΣΣΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ</b> 20-21 <sup>η</sup> ώρα:			
<b>ΑΠΟ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΣΤΑ ΥΠΟΑΤΟΜΙΚΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ</b> 22 <sup>η</sup> ώρα: Η ιστορική πορεία των αντιλήψεων για τη δομή του ατόμου			η

<p>– Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια – Ατομικός μαζικός αριθμός</p>			
<p><b>23<sup>η</sup> ώρα:</b> Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες - Ιόντα</p>			
<p><b>Η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ</b> <b>24<sup>η</sup> ώρα:</b> Η ιστορική πορεία των αντιλήψεων για τη δομή του ατόμου – Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια – Ατομικός μαζικός αριθμός</p>			
<p><b>25<sup>η</sup> ώρα:</b> Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες - Ιόντα</p>			
<p><b>Η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ</b> <b>26<sup>η</sup> ώρα:</b> – Η χημική αντίδραση</p>			
<p><b>27<sup>η</sup> -28<sup>η</sup> ώρα:</b> Η διατήρηση μάζας τις χημικές αντιδράσεις – Η ενέργεια στις χημικές αντιδράσεις</p>			
<p><b>ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΘΕΜΑΤΑ</b> <b>29<sup>η</sup> ώρα:</b> – Η χημική σύνθεση – Η χημική ανάλυση</p>			
<p><b>30<sup>η</sup> -31<sup>η</sup> ώρα:</b> Αντιμετωπίζοντας σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα</p>			

## Δελτίο τάξης στο μάθημα της Χημείας Β΄ Γυμνασίου

Η παρακολούθηση της τάξης κατά μαθητή/μαθήτρια και διδακτική ώρα θα διευκολύνει να αντιληφθεί και να περιγράψει ο/η καθηγητής/καθηγήτρια το επίπεδο στο οποίο κάθε μαθητής/μαθήτρια δουλεύει, καθώς και το μέσο όρο της τάξης, ώστε να αποφασίσει τόσο για τις ανάγκες ανατροφοδότησης, όσο και για το επίπεδο της τελικής αξιολόγησης.

Προτείνουμε μια κλίμακα 4 διαβαθμίσεων:

<b>Π</b> Απλώς παρακολουθεί	<b>ΠΠ</b> Παρακολουθεί με προσοχή
<b>Β</b> Παρουσιάζει βελτίωση	<b>Σ</b> Έχει καλή-πολύ καλή συμμετοχή και απόδοση

<b>Δελτίο τάξης</b>																		
<b>Όνοματεπώνυμο</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

<b>Ατομικό δελτίο μαθητή/μαθήτριας στο μάθημα της Χημείας Β΄ Γυμνασίου</b>						
<b>Όνομα</b>	<b>Επώνυμο</b>			<b>Τμήμα</b>		
	Ενότητα 1 <sup>η</sup>			Ενότητα 2 <sup>η</sup>		
	Προφορική επίδοση	Γραπτή επίδοση	Εργασίες-δραστηριότητες	Προφορική επίδοση	Γραπτή επίδοση	Εργασίες-δραστηριότητες
<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b>	Προσωπικότητα	Συμπεριφορά στην τάξη	Επιμέλεια	Κλίση στη Χημεία	Ειδικές δεξιότητες	

**Φύλλο προγραμματισμού δραστηριοτήτων και σχεδίων εργασίας στο  
μάθημα της Χημείας Β΄ Γυμνασίου**

Τάξη -Τμήμα .....  
Ημερομηνία έναρξης .....  
Ενότητα/παράγραφος .....  
Διάρκεια /Προγραμματισμός .....

**Δραστηριότητα / Σχέδιο εργασίας:**

Τίτλος και στόχοι

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Τρόπος διεξαγωγής/εφαρμογής

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Πηγές

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Άλλες

αναφορές:.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Διαθεματική

διασύνδεση:.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Διεπιστημονική

διασύνδεση:.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ΟΔΗΓΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ MolView

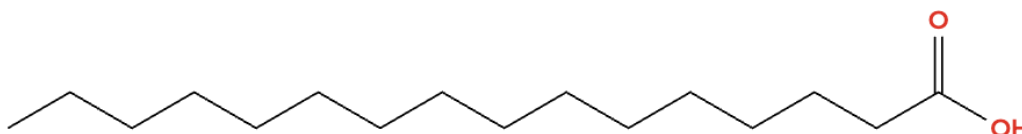
Το MolView είναι μια δωρεάν, online εφαρμογή για τη σχεδίαση και οπτικοποίηση μορίων χημικών στοιχείων σε δύο διαστάσεις (2D) και σε τρεις διαστάσεις (3D).

Δεν απαιτεί εγκατάσταση για να λειτουργήσει και μπορεί να αξιοποιηθεί για τη διδασκαλία της Χημείας στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο.

Η διεύθυνσή του είναι: <https://molview.org> και λειτουργεί σε οποιονδήποτε φυλλομετρητή. Είναι διαδραστικό και επιτρέπει, ενδεικτικά, τη δημιουργία, την παρατήρηση και την αναγνώριση μορίων, καθώς και την αντιστοίχιση διαφορετικών απεικονίσεων του ίδιου μορίου. Ως εκ τούτου, μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά στη σχεδίαση μορίων και στη σύγκριση της γεωμετρίας τους, στην ονοματολογία, στην εξερεύνηση δεσμών και στερεοχημικών χαρακτηριστικών κ.ά.

### Με τη λειτουργία

- **Search**, γίνεται ο εντοπισμός του επιθυμητού μορίου
- **3D Viewer**, πραγματοποιείται η περιστροφή και η παρατήρηση της γεωμετρίας των μορίων



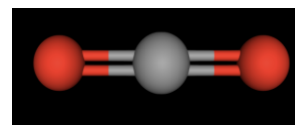
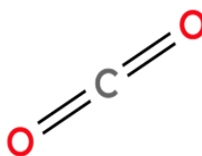
- **Export**, αποθηκεύεται η μοριακή δομή με τη μορφή εικόνας ή επικολλάται π.χ. σε αρχείο word.

## Οδηγίες Χρήσης MolView για Μαθητές και Μαθήτριες

1. Συνδέσου στη σελίδα: <https://molview.org>
2. Θα δεις έναν λευκό καμβά με εργαλεία σχεδίασης.

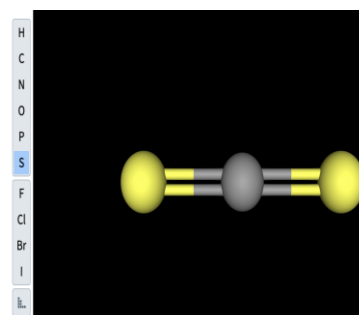
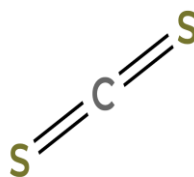
### Για να σχεδιάσεις ένα μόριο

1. Πάτησε π.χ. CO<sub>2</sub> και «enter» (ή διάλεξε “Carbon dioxide” από το μενού «search”)
2. Στον καμβά δημιουργείται ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα.
- 3 Για να αλλάξεις ένα άτομο (π.χ. το O σε S), επίλεξε το χημικό στοιχείο (S) από το κατακόρυφο μενού και κάνε κλικ στο σημείο που θα γίνει η αντικατάσταση (O)



### Για να δεις το μόριο που διάλεξες τρισδιάστατο

1. Πάτησε το “3D Viewer” (πάνω δεξιά).
2. Το μόριο εμφανίζεται σε τρισδιάστατη μορφή.
3. Μπορείς να το περιστρέψεις κρατώντας πατημένο το ποντίκι.

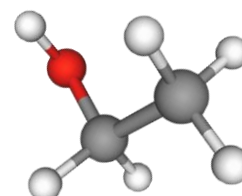


### Για να αναζητήσεις μόρια

1. Στο πλαίσιο Search (πάνω αριστερά), γράψε το όνομα ενός μορίου (π.χ. “ethanol”).
2. Πάτησε «enter» και το μόριο της αιθανόλης εμφανίζεται!

Π.χ. για να δεις το μόριο του νερού H<sub>2</sub>O, μπορείς

1. να γράψεις «water» στην αναζήτηση και
2. να επιλέξεις «3D Viewer» ώστε να παρατηρήσεις εάν είναι ευθύγραμμο ή όχι.



**Μπράβο, τα κατάφερες! Τι παρατηρείς;**

.....  
.....  
.....  
.....

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι περιεκτικότητες των πυκνών διαλυμάτων του εμπορίου που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή διαλυμάτων.

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ % ΜΑΖΑ ΠΡΟΣ ΜΑΖΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ		
ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	% ΜΑΖΑ ΠΡΟΣ ΜΑΖΑ	M
NH <sub>3</sub>	27,00	14,3
HNO <sub>3</sub>	68,00	15,2
HCl	38,00	12,4
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	95,6	17,9
HClO <sub>4</sub>	31,6	3,8
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	>88,00	15,4
CH <sub>3</sub> COOH (παγόμορφο)	>99,8	>17,5

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται οι ποσότητες των πυκνών διαλυμάτων του εμπορίου που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή 100 mL διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας.

ΟΥΣΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 100 mL ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ				
ΔΙΑΛΥΜΑ ΟΞΕΟΣ 1 M		ΔΙΑΛΥΜΑ ΑΛΑΤΟΣ 0,1 M			
CH <sub>3</sub> COOH	5,70 mL	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> · 9H <sub>2</sub> O	3,75 g	KI	1,66 g
HNO <sub>3</sub>	6,40 mL	AgNO <sub>3</sub>	1,70 g	KMnO <sub>4</sub>	1,60 g
HCl	8,30 mL	BaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	2,40 g	MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	2,00 g
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5,50 mL	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2,61 g	NaCl	0,58 g
ΔΙΑΛΥΜΑ ΒΑΣΗΣ 1M		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	2,40 g	NaI	1,50 g
NH <sub>3</sub>	6,63 mL	CH <sub>3</sub> COONa · 3H <sub>2</sub> O	13,6 g	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0,80 g
NaOH	4,00 g	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	20,0 g	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,42 g
KOH	5,61 g	FeCl <sub>3</sub> · 3H <sub>2</sub> O	2,70 g	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3,30 g
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,36 g (κορεσμένο διάλυμα)	FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	2,78 g	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3,30 g
Mg(OH) <sub>2</sub>	0,01 g (κορεσμένο διάλυμα)	KBr	1,20 g	ZnSO <sub>4</sub>	2,90 g
Ba(OH) <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O	1,90 g (κορεσμένο διάλυμα)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	2,94 g		

2

# ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

#### Υπολογισμός της μάζας συμπαγούς στερεού σώματος και στερεού σώματος σε σκόνη



Τα σκεύη του εργαστηρίου μπερδεύτηκαν και τώρα καλείστε εσείς, οι ομάδες των αποφασισμένων Χημικών Εξερευνητών είστε πανέτοιμοι να δώσετε τις λύσεις!

Η αποστολή σας αποτελείται από τέσσερις άθλους:

1. Να επιλέξετε τα σωστά σκεύη και όργανα μέσα από το ποτήρι ζέσεως.

2. Να μετρήσετε τη μάζα της παράξενης πέτρας που βρίσκεται στον πάγκο σας.

3. Να ζυγίσετε ακριβώς 10 g από το κρυσταλλικό λεπτόκοκκο στερεό και να τα αποθηκεύσετε με ασφάλεια στο πλαστικό σακουλάκι.

4. Να συμπληρώσετε προσεκτικά και με σαφήνεια τα παρακάτω βήματα, ώστε να μπορέσει και κάποιος άλλος να τα επαναλάβει:



**Τα υλικά που χρειαζόμαστε** α. Για τη ζύγιση της πέτρας:

Ηλεκτρονικός ζυγός, (Ύαλος ωρολογίου, Λαβίδα)

β. Για τη ζύγιση της ζάχαρης: Σπάτουλα, Ύαλος ωρολογίου, Ηλεκτρονικός ζυγός.



#### **Πειραματική διαδικασία**

Θα εργαστούμε ως εξής:

α. **Για τη ζύγιση της πέτρας:** Ανοίγουμε τον ηλεκτρονικό ζυγό (ON) και τοποθετούμε την ύαλο ωρολογίου πάνω σε αυτόν. Σημειώνουμε τη μάζα της και μηδενίζουμε την ένδειξη του ζυγού (TARE). Τοποθετούμε την πέτρα πάνω στην ύαλο ωρολογίου (προαιρετικά χρησιμοποιούμε τη λαβίδα). Σημειώνουμε τη μάζα της πέτρας. Τοποθετούμε την πέτρα στη θέση της.

β. **Για τη ζύγιση της ζάχαρης.** Ανοίγουμε τον ηλεκτρονικό ζυγό (ON) και τοποθετούμε την ύαλο ωρολογίου πάνω σε αυτόν. Σημειώνουμε τη μάζα της ύαλου και μηδενίζουμε την ένδειξη του ζυγού (TARE). Με τη σπάτουλα μεταφέρουμε τη ζάχαρη πάνω στην ύαλο ωρολογίου. Σημειώνουμε τη μάζα της ζάχαρης.

Η μάζα της πέτρας είναι ..... (g)

Η μάζα της ζάχαρης είναι ..... (μεγαλύτερη από/μικρότερη από/ίση με) τη μάζα της πέτρας.

**Αναστοχαζόμαστε:** Έχουμε βρει όλοι την ίδια τιμή για τη μάζα της πέτρας; **Πιθανή απάντηση:** ΟΧΙ

Πού θα μπορούσε να έχει γίνει λάθος;

Κάθε πειραματική μέτρηση εμπεριέχει σφάλματα που οφείλονται είτε στον παρατηρητή (μαθητές/τριες) είτε στα εργαστηριακά όργανα. Π.χ. τα παιδιά μπορεί να έκαναν λανθασμένη ανάγνωση της ένδειξης του ζυγού ή λανθασμένη καταγραφή της τιμής που μετρήθηκε. Ο ζυγός μπορεί να μην είναι σωστά βαθμονομημένος, π.χ. να μην είχε γίνει σωστά η ρύθμιση του «μηδέν», ή ίσως δεν έχει τοποθετηθεί πάνω στον πάγκο σωστά, ώστε να είναι σταθερός και οριζόντιος.

Πώς θα μπορούσε το λάθος να έχει αποφευχθεί;

Αν όλοι/ες οι μαθητές/τριες χρησιμοποιήσουν τον ίδιο ζυγό, αν αυτός ελεγχθεί για τη σωστή βαθμονόμηση πριν τη μέτρηση και αν οι μαθητές, μαθήτριες εξασκηθούν περισσότερο στην

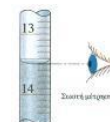
ανάγνωση των ενδείξεων, η πιθανότητα λάθους μειώνεται. Για τον ίδιο σκοπό, δεν αρκούμαστε σε μία μέτρηση, αλλά πραγματοποιούμε περισσότερες και υπολογίζουμε τον μέσο όρο τους.

### Ας εξασκηθούμε λίγο ακόμα

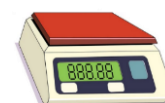
Αφού διαβάσετε προσεκτικά τις παρακάτω περιγραφές, βρείτε τις αστοχίες και προτείνετε τις σωστές πρακτικές:

1. Ο Ίον καθόταν στην καρέκλα στο θρανίο του και διάβασε την ένδειξη της προχοϊδας που ήταν πάνω στην έδρα της τάξης.
2. Η Όλη κράτησε ψηλά πάνω από το μέτωπό της τον ογκομετρικό κύλινδρο και διάβασε προσεκτικά την ένδειξή του.

Τα δύο παιδιά θα διαβάσουν λανθασμένη ένδειξη στην προχοϊδα, αφού την κοιτούν είτε από πάνω προς τα κάτω, είτε αντίστροφα. Σωστή ανάγνωση μπορούν να κάνουν φέρνοντας τα μάτια τους στο ύψος της επιφάνειας του υγρού και παρατηρώντας ποια ακριβώς ένδειξη είναι η εφαπτομένη του μηνίσκου (κάτω καμπύλου τμήματος).



2. Ο Λίον ζύγισε το ποτήρι με τη ζάχαρη πιέζοντάς το πάνω στη ζυγαριά για να το στερεώσει!
3. Η Μόλη ζύγιζε την κωνική φιάλη κρατώντας τη με το χέρι ανάλαφρα για να μην ακουμπάει στον ζυγό και τον χαλάσει.



Πιέζοντας ή ανασηκώνοντας το δοχείο, επηρεάζουμε τη μέτρηση του ζυγού, επειδή αυξάνουμε ή ελαττώνουμε αντίστοιχα τη δύναμη που αυτός δέχεται, οπότε η ένδειξη θα είναι λανθασμένη. Το σώμα που ζυγίζουμε δεν πρέπει να βρίσκεται σε επαφή με άλλα σώματα.

4. Η Ντόλη μετρούσε τη θερμοκρασία του ελαιολάδου πιέζοντας το θερμόμετρο και ακουμπώντας το στον καυτό πυθμένα της κατσαρόλας.

Η ένδειξη του θερμομέτρου θα είναι υψηλότερη από αυτήν που πραγματικά έχει το ελαιόλαδο, αφού ο μεταλλικός πυθμένας θερμαίνεται γρηγορότερα και η θερμότητα δεν έχει προλάβει να μεταφερθεί ομοιόμορφα στο ελαιόλαδο που περιέχεται στο δοχείο. Για να είναι ορθή η μέτρηση, το θερμόμετρο πρέπει να βρίσκεται λίγο ψηλότερα από τον πυθμένα και το ελαιόλαδο να αναδεύεται.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Οδηγίες προς εκπαιδευτικούς:

- Το νερό χρωματίζεται με μία σταγόνα χρωστικής ουσίας (π.χ. χρώμα ζαχαροπλαστικής) για μεγαλύτερη ευκρίνεια.
- Η ορθή ανάγνωση της ένδειξης του κυλίνδρου επισημαίνεται στους μαθητές.
- Η μέτρηση του όγκου και η ζύγιση του δαχτυλιδιού δίνουν τη δυνατότητα υπολογισμού της πυκνότητάς του και εξαγωγής συμπερασμάτων περί της καθαρότητας του μετάλλου (Πυκνότητα χρυσού: 19,32 g/mL)

**Υπολογισμός του όγκου υγρού σώματος και στερεού σώματος με ακανόνιστο σχήμα**

Σίγουρα ναι!	
Αποκλείεται! Δεν υπάρχει τύπος!	
Ίσως, αν σχεδιάσουμε το κατάλληλο πείραμα.	

**Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε** Μπορούμε να υπολογίσουμε τον όγκο ενός ακανόνιστου κομματιού πλαστελίνης;



**ΠΡΟΣΟΧΗ**

Για την ακριβή μέτρηση του όγκου θα πρέπει το υψος του ματιού να βρίσκεται ακριβώς στο υψος της στήλης του υγρού

**Υποθέτουμε – Προβλέπουμε** Αν βυθίζαμε το κομμάτι της πλαστελίνης σε νερό, η στάθμη του νερού

θα παρέμενε σταθερή	
θα κατέβαινε λιγάκι	
θα ανέβαινε	

**Τα υλικά που χρειαζόμαστε:** νερό, ογκομετρικό κύλινδρο, πλαστελίνη, σπάγκο και προαιρετικά, λίγη χρωστική ουσία, όπως χρώμα ζαχαροπλαστικής.

### Πειραματική διαδικασία

- Βάζουμε μια ποσότητα νερού μέσα στον κύλινδρο, π.χ. 60 mL.
- Πλάθουμε ένα ακανόνιστου σχήματος κομμάτι πλαστελίνης. Πλάθοντας στερεώνουμε σε αυτόν τον σπάγκο, ώστε να μπορεί να κρεμαστεί.
- Αν έχουμε χρωστική, χρωματίζουμε ελαφρά το νερό. Παρατηρούμε την αρχική ένδειξη του ογκομετρικού κυλίνδρου και τη σημειώνουμε.
- Βυθίζουμε την πλαστελίνη κρεμασμένη από τον σπάγκο μέσα στο χρωματισμένο νερό. Παρατηρούμε τη νέα στάθμη του νερού στον κύλινδρο και τη σημειώνουμε.

Αρχική ένδειξη: Όγκος νερού, $V_1$	Τελική ένδειξη: Όγκος νερού και βυθισμένου σώματος, $V_2$	Όγκος βυθισμένου σώματος: $\Delta V = V_2 - V_1$

### ΚΑΙ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ



Και βέβαια μπορώ να υπολογίσω τον όγκο ενός κύβου του Ρούμπικ: Με τον τύπο του όγκου του κύβου: «πλευρά x πλευρά x πλευρά», όπως στο δημοτικό.

Όμως η διερευνητική κυρία Χρύσα θέτει παράξενα προβλήματα στον μελλοντικό σύζυγό της, εργαστηριακό επιστήμονα Μάνο Μάνωση.

Αν μπορώ να υπολογίσω και τον όγκο του δαχτυλιδιού των αρραβάνων μας; Ε, εδώ δεν έχουμε τύπο, μπορώ όμως να το κάνω και αυτό. Αυτός απαντά κι εκείνη τον καμαρώνει. Έτσι και τώρα, σπεύδει να του φέρει έναν ογκομετρικό κύλινδρο με... λίγο νερό και, φυσικά, το δαχτυλίδι, αδυνατώντας να φανταστεί τη χρήση τους... Εν αντιθέσει με εσάς!



**Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε** Μπορεί ο κύριος Μάνος να υπολογίσει τον όγκο του δαχτυλιδιού;

**Υποθέτουμε - Προβλέπουμε** Η άνοδος της στάθμης του νερού κατά τη βύθιση του δαχτυλιδιού έχει κάποια σχέση με το δαχτυλίδι;

<b>Σίγουρα ναι!</b>	<b>X</b>
Αποκλείεται! Για εντυπωσιασμό το κάνει!	
Κάτι από Αρχιμήδη μου θυμίζει!	

**Να περιγράψετε την διαδικασία που θα ακολουθήσει ο επιστήμονας για να βρει τον όγκο του δαχτυλιδιού:**

1. Θα δέσει τον σπάγκο γύρω από το δαχτυλίδι έτσι ώστε να μπορεί να το κρατάει και να το βυθίζει κρεμασμένο από τον σπάγκο στο νερό.
  2. Θα προσθέσει νερό στον ογκομετρικό κύλινδρο μέχρι τη μέση περίπου.
  3. Θα σημειώσει τον αρχικό όγκο του νερού,  $V_1$
  4. Θα βυθίσει το δαχτυλίδι στο νερό, κρατώντας το από τον σπάγκο, έτσι ώστε να βυθιστεί πλήρως χωρίς να ακουμπάει στον πάτο του ογκομετρικού κυλίνδρου.
  5. Θα σημειώσει τη νέα ένδειξη του όγκου του νερού στον ογκομετρικό κύλινδρο, μετά την πλήρη βύθιση του δαχτυλιδιού,  $V_2$ .
  6. Ο όγκος του δαχτυλιδιού είναι η διαφορά  $V_{\text{δαχτυλιδιού}} = V_2 - V_1$ .
- Με την παραπάνω διαδικασία, ο επιστήμονας θα προσδιορίσει τον όγκο του δαχτυλιδιού με ακρίβεια, (χρησιμοποιώντας την αρχή του Αρχιμήδη, βάσει της οποίας, ο όγκος του εκτοπιζόμενου υγρού ισούται με τον όγκο του βυθισμένου σώματος).

<b>Σίγουρα έχει! Και δείχνει τον όγκο.</b>	<b>X</b>
Σίγουρα δείχνει τη μάζα του!	
Καμία σχέση!	

## 2.3 Πρώτα η ασφάλεια!

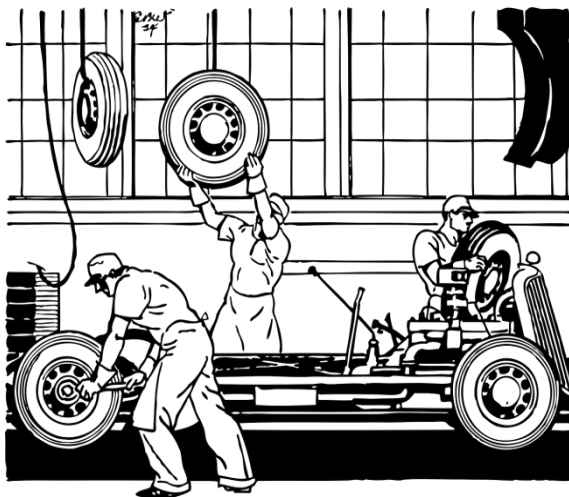
Μαθαίνουμε να διαβάζουμε ετικέτες και να «κινούμαστε» με ασφάλεια  
 Η ασφάλεια είναι πρωταρχικής σημασίας παράμετρος στο εργαστήριο, σε κάθε πειραματική δραστηριότητα, αλλά και στην καθημερινή ζωή! Τηρώντας τους κανόνες ασφάλειας στο εργαστήριο και στην καθημερινότητά μας, θα απολαμβάνουμε περισσότερη γαλήνη κι ευτυχία!

Ας δούμε δύο μελέτες περίπτωσης:

### 1: Τακτοποίηση του Χώρου Εργασίας σε Βιομηχανική Μονάδα

Τι συμβαίνει εδώ; - Περιγραφή:

Στη βιομηχανική μονάδα «Car-Car» που κατασκευάζει αυτοκίνητα, έχουν προσληφθεί αρκετοί νέοι εργαζόμενοι. Η τακτοποίηση του χώρου εργασίας είναι πλημμελής. Προ ημερών μάλιστα, παρ' ολίγο να τραυματιστεί σοβαρά ο ίδιος ο υπεύθυνος παραγωγής! Η επιτροπή ειδικών -από τους παλαιούς εργαζόμενους αποτελούμενη- εντόπισε προβλήματα και πρότεινε λύσεις:



Και πού είναι το πρόβλημα; - Προβλήματα:

- Κίνδυνος τραυματισμού από πτώσεις αντικειμένων (ανταλλακτικών κλπ) σε διαδρόμους που δεν είναι καθόλου ευδιάκριτοι.
- Άχρηστα μεταλλικά μέρη στο δάπεδο και ολισθηρά ορυκτέλαια μπορεί εύκολα να προκαλέσουν ατυχήματα.
- Η κυκλοφορία του αέρα είναι περιορισμένη. Οι εργαζόμενοι συχνά αισθάνονται πως δεν μπορούν να αναπνεύσουν και φοβούνται πως θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα υγείας.

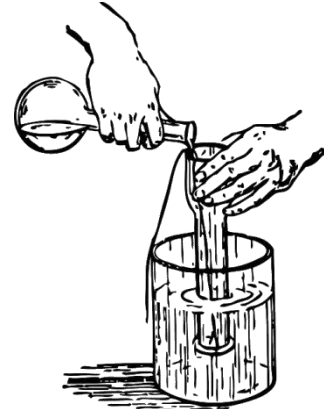
Να τι μπορούμε να κάνουμε: - Λύσεις:

- Να δημιουργηθούν σαφείς και διακριτοί διάδρομοι σε οριοθετημένες περιοχές εργασίας.
- Να εφαρμοσθεί ένα σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων και ανακύκλωσης.
- Να εγκατασταθεί σύστημα εξαερισμού και κλιματισμού για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

## 2: Ζητήματα Αερισμού σε Εργοστάσιο Χημικών Προϊόντων

### Τι συμβαίνει εδώ; - Περιγραφή

- Στο εργοστάσιο «Chem-Chem», εργάζονται όλοι νυχθημερόν με αλλεπάλληλες βάρδιες για να προλάβουν την παραγωγή των δημοφιλέστατων πλαστικών παιχνιδιών... Η ασφαλής τακτοποίηση και αερισμός του χώρου εργασίας είναι κρίσιμοι παράγοντες για την αποφυγή ατυχημάτων και τον κίνδυνο ανάφλεξης.



### Και πού είναι το πρόβλημα; - Προβλήματα:

- Τα εύφλεκτα υλικά μπορούν να προκαλέσουν εύκολα πυρκαγιά λόγω της απρόσεκτης διαχείρισής τους.
- Υπάρχει σοβαρός κίνδυνος δημιουργίας αερίων που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα υγείας στους εργαζόμενους.
- Η θερμοκρασία συχνά είναι πολύ υψηλή, κάτι που δημιουργεί δυσφορία αλλά και συνθήκες ανάφλεξης με ό,τι αυτό συνεπάγεται.

### Να τι μπορούμε να κάνουμε: - Λύσεις:

- Χρήση ειδικών αποθηκών και διαχείριση χημικών με ασφαλείς μεθόδους.
- Εγκατάσταση συστήματος αερισμού με ανιχνευτές αερίων και προστασία από ανάφλεξη.
- Παρακολούθηση και διαχείριση της θερμοκρασίας στον χώρο για την αποφυγή ανάφλεξης.

### **Ας προβληματιστούμε:**

1. Ποιοι άλλοι κίνδυνοι θα μπορούσαν να κρύβονται σε καθέναν από τους παραπάνω χώρους;
2. Ποιες λύσεις θα προτείνατε;
3. Είναι σημαντική η ασφάλεια στους εργασιακούς χώρους;

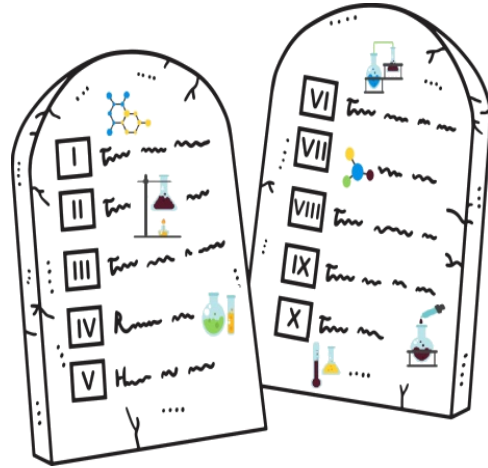
Στη βιομηχανική μονάδα «Car-Car» που κατασκευάζει αυτοκίνητα, η πλημμελής τακτοποίηση του χώρου εργασίας μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα από λανθασμένα τοποθετημένα εργαλεία. Ως λύσεις θα μπορούσαν να προταθούν η εκπαίδευση των εργαζομένων στην ορθή τακτοποίηση, η δημιουργία ειδικών χώρων αποθήκευσης και η χρήση σήμανσης για επικίνδυνες περιοχές.

Στο εργοστάσιο «Chem-Chem», αυξημένοι είναι οι κίνδυνοι π.χ. εμφάνισης αναπνευστικών προβλημάτων, λόγω των τοξικών ουσιών. Μεταξύ των λύσεων μπορεί να επισημανθεί και η διασφάλιση επαρκών διαλειμμάτων για τους εργαζόμενους, όπως και η εγκατάσταση πυρασφαλιστικών συστημάτων, σε συνδυασμό με την τακτική εκπαίδευση του προσωπικού.

Η ασφάλεια στους εργασιακούς χώρους είναι κρίσιμη για την πρόληψη ατυχημάτων, για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και για τη διασφάλιση της ποιότητας της παραγωγής. Με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων ασφαλείας, οι επιχειρήσεις μπορούν να δημιουργήσουν ένα ασφαλές και θετικό εργασιακό περιβάλλον, βελτιώνοντας την παραγωγικότητα και μειώνοντας παράλληλα το κόστος των ατυχημάτων.

## Μένουμε ασφαλείς στο εργαστήριο

Να συμπληρώσετε σωστά τις παρακάτω φράσεις, διαγράφοντας τη λανθασμένη λέξη ή φράση. Έτσι θα δημιουργήσετε τις απαραίτητες «10 εντολές» του σχολικού μας εργαστηρίου. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα θα συνθέσει μια όμορφη και χρησιμότερη αφίσα (infographic) εντολών. Θα ψηφίσουμε για την καταλληλότερη και θα την αναρτήσουμε στο εργαστήριο.



1. Τοποθετούμε τις τσάντες και τα ρούχα στις κρεμάστρες / πάνω στους πάγκους.
  2. Διατηρούμε το εργαστήριο καθαρό/σκονισμένο και ακατάστατο/τακτοποιημένο.
  3. Πριν αρχίσουμε την εκτέλεση του πειράματος μελετάμε προσεκτικά το βιβλίο της Μουσικής / τον εργαστηριακό οδηγό. Χρησιμοποιούμε τις σωστές ουσίες διαβάζοντας συγκεντρωμένοι τις ετικέτες τους.
  4. Φοράμε πάντα προστατευτικά εργαστηριακά γυαλιά / γυαλιά ηλίου, μαζεύουμε προς τα πίσω τα μαλλιά μας και προσέχουμε τα ρούχα μας (αν υπάρχουν, φοράμε εργαστηριακές μπλούζες)
  5. Κινούμαστε ανεξέλεγκτα / προσεκτικά στο εργαστήριο και μόνο όταν είναι απαραίτητο. Οι κινήσεις μας είναι λεπτειλίπτες, ήρεμες και αρμονικές / απρόσεκτες.
  6. Είμαστε πολύ προσεκτικοί αν χρειαστεί να εργαστούμε με φλόγα, με εύφλεκτα / νόστιμα υλικά και με πυρωμένο γυαλί το οποίο δημιουργεί σοβαρότατα εγκαύματα
  7. Οι ασκήσεις με πυκνά οξέα ή αυτές στις οποίες εκλύονται επικίνδυνα αέρια, πραγματοποιούνται στον ειδικό χώρο (απαγωγός) και με κλειστά / ανοιχτά παράθυρα
  8. Αναφέρουμε στον καθηγητή μας οποιοδήποτε θέμα μας προκύψει, ακόμα και αν το θεωρούμε σημαντικό / ασήμαντο.
  9. Πλένουμε σχολαστικά / στα γρήγορα και μόνο με νερό τα χέρια μας μετά από κάθε εργαστηριακή άσκηση.
  10. Πριν φύγουμε από το εργαστήριο, σιγουρευόμαστε ότι οι βρύσες είναι κλειστές/ανοιχτές, τα γκαζάκια κλειστά / ανοιχτά και τα παράθυρα κλειστά/ανοιχτά.
- Ο πιο σημαντικός κανόνας βέβαια είναι:

## Γνωρίζουμε και τηρούμε με ευλάβεια τους κανόνες ασφαλείας!

### Ανακρίνουμε τις ετικέτες

Τα καθαριστικά, τα καλλυντικά, τα τρόφιμα και γενικότερα τα προϊόντα που χρησιμοποιούμε, φέρουν ετικέτες.

Σε αυτές διαβάζουμε εξαιρετικά ενδιαφέρουσες πληροφορίες, ποιοτικές και ποσοτικές. Πληροφορούμαστε για τα συστατικά που περιέχει το προϊόν και την αναλογία τους, αλλά και για πιθανές βλάβες που μπορεί να προξενήσει και τους τρόπους με τους οποίους αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια.

Ποιες πληροφορίες μπορείτε να αντλήσετε από την ετικέτα αυτή;

Ποσοτικές πληροφορίες: Περιεχόμενο συσκευασίας: 1300 mL.

Χημική σύσταση: 5-15% ανιονικά επιφανειοδραστικά, λευκαντικά με βάση το οξυγόνο, <5% μη ιονικά επιφανειοδραστικά, φωσφονικά, πολυκαρβοξυλικά, ζεόλιθοι, ένζυμα, οπτικά λαμπρυντικά, αρώματα, έξιλο κινναμάλη, λιναλοόλη.

Δοσολογία καθαρισμού: 50 mL – 115 mL ανάλογα με το πόσο λερωμένα είναι τα ρούχα.

Θερμοκρασία πλυσίματος: 30 – 95° C



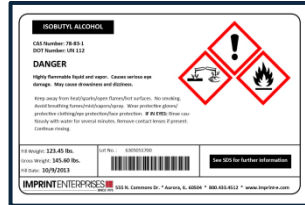
Ποιοτικές πληροφορίες: Περιέχει επίσης φωσφονικά, πολυκαρβοξυλικά, ζεόλιθοι, ένζυμα, οπτικά λαμπρυντικά, αρώματα, έξιλο κινναμάλη, λιναλοόλη.

Πληροφορίες ασφαλούς χρήσης: Να φυλάσσεται μακριά από παιδιά. Να προστεθεί άφθονο νερό στα μάτια, στην περίπτωση που έρθουν σε επαφή με το απορρυπαντικό.

**Ετικέτα**

**Χώρος χρήσης**

1



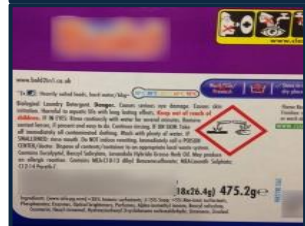
2



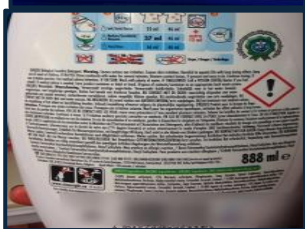
3



4



5



6



**A. Εργαστήριο Χημείας**

1,3

**B. Κουζίνα σπιτιού**

2,4,5,6

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

### Χειριζόμαστε τα σκεύη ασφαλώς

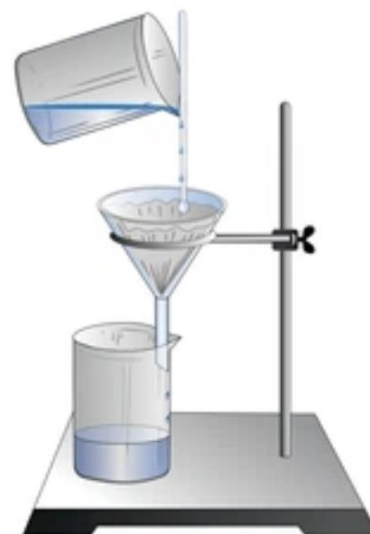
Χρειαζόμαστε: Ορθοστάτη με μεταλλική ράβδο, δακτύλιο και δύο συνδέσμους, χωνί, δύο ποτήρια ζέσεως, διηθητικό χαρτί (προαιρετικά), γυάλινη ράβδο και υδροβολέα.

Πειραματιζόμαστε: Συναρμολογούμε τη διάταξη του σχήματος.

Προσθέτουμε στο ένα ποτήρι ζέσεως 100 mL νερό.

Με τη γυάλινη ράβδο για οδηγό μεταγγίζουμε όλο το νερό με το χωνί στο σταθερό ποτήρι που βρίσκεται κάτω από αυτό.

Εξασκούμεστε: Έχοντας μάθει τη διαδικασία, προκειμένου να βοηθήσουμε τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριες της επόμενης ομάδας, τους αφήνουμε το παρακάτω σημείωμα με θέματα ασφάλειας που πρέπει οπωσδήποτε να προσέξουν:



### Σημείωμα S.O.S.!!!

Αγαπητοί συμμαθητές και συμμαθήτριες,

Για την ασφαλή εκτέλεση του πειράματος, προσέξτε τα εξής:

1. Να φοράτε πάντα γυαλιά εργαστηρίου και γάντια.
  2. Να βεβαιωθείτε ότι ο ορθοστάτης, το κυκλικό στήριγμα και οι σύνδεσμοι είναι σταθερά τοποθετημένοι.
  3. Το χωνί πρέπει να είναι καλά στερεωμένο στη στρογγυλή βάση και ο ηθμός να μην περισσεύει από αυτό.
  4. Μεταγγίζετε προσεκτικά το νερό με τη γυάλινη ράβδο για να αποφύγετε διαρροές.
  5. Κρατήστε τον χώρο καθαρό και αφαιρέστε άμεσα τυχόν διαρροές.
  6. Τελευταίο αλλά όχι ασήμαντο, θα πρέπει να ακολουθείτε τις οδηγίες των καθηγητών/καθηγητριών και των βιβλίων σας και μην εκτελείτε το πείραμα χωρίς επίβλεψη.
- Για οποιαδήποτε απορία, ζητήστε βοήθεια από τον καθηγητή/την καθηγήτρια ή τους/τις επιτηρητές/ επιτηρήτριες.

Καλή τύχη!

Με εκτίμηση,

Η προηγούμενη ομάδα



Προβληματιζόμαστε: Αν γνωρίζατε ότι το νερό περιείχε ένα ισχυρό δηλητήριο ποιες επιπλέον ενέργειες θα έπρεπε να είχατε πραγματοποιήσει για την ασφάλειά σας;



Ποιο εικονόγραμμα θα κολλούσατε στο δοχείο για να δηλώσετε την τοξικότητα του περιεχομένου του;

Πού θα έπρεπε να απορρίψετε το δηλητηριασμένο νερό;

Εάν γνωρίζαμε ότι το νερό περιείχε ένα ισχυρό δηλητήριο, θα έπρεπε να λάβουμε μέτρα για την ασφάλειά μας και για την προστασία των γύρω μας από το τοξικό περιεχόμενο.

Θα φορούσαμε κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό, όπως γάντια, μάσκες και προστατευτικά γυαλιά, για να αποφύγουμε την άμεση επαφή με το δηλητηριασμένο νερό.

Θα τοποθετούσαμε ευανάγνωστη σήμανση στο δοχείο για να προειδοποιήσουμε για τον κίνδυνο και θα απομονώναμε το δοχείο σε ασφαλή περιοχή μακριά από ανθρώπους και ζώα.

Θα ενημερώναμε άμεσα το αρμόδιο προσωπικό και τις αρχές υγείας για την ύπαρξη του δηλητηριασμένου νερού, ώστε να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα διαχείρισης και απόρριψης.

Για να δηλώσουμε την τοξικότητα του περιεχομένου, θα κολλούσαμε το διπλανό εικονόγραμμα, το οποίο είναι το διεθνώς αναγνωρισμένο σύμβολο για τοξικές ουσίες.

Το δηλητηριασμένο νερό θα πρέπει να απορριφθεί με ασφαλή και υπεύθυνο τρόπο. Αυτό σημαίνει ότι δεν το απορρίπτουμε οπουδήποτε. Θα πρέπει να το παραδώσουμε σε εξουσιοδοτημένο εργαστήριο διαχείρισης αποβλήτων, το οποίο θα το επεξεργαστεί και θα να το απορρίψει με ασφάλεια.

### **Πηγές ατυχημάτων στο εργαστήριο και αλλού**

#### Στο εργαστήριο:

1. Λανθασμένη χρήση σκευών και οργάνων.
2. Διαρροή επικίνδυνης ουσίας.
3. Φωτιά, βραχυκύκλωμα, έκρηξη ως συνέπεια κάποιας αβλεψίας, κακοτεχνίας κλπ.
5. Ελλιπής τήρηση των κανόνων ασφάλειας και προστασίας.

#### Στον ευρύτερο κοινωνικό χώρο (στο σπίτι, στο δρόμο, στην ύπαιθρο):

1. Τροχαία ατυχήματα στους δρόμους.
2. Ατυχήματα πεζών σε ανισόπεδα πεζοδρόμια και παραμελημένους δρόμους.
3. Πτώσεις, τραυματισμοί κατά την χρήση οικιακών συσκευών μπορούν να συμβούν στο σπίτι
4. Λανθασμένη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών και κινητών τηλεφώνων.
5. Κίνδυνοι όπως τραυματισμοί κατά την αναρρίχηση, την κολύμβηση, την ποδηλασία ή την πεζοπορία, υπάρχουν και στη φύση, όπως και
6. Κίνδυνοι από φυσικά φαινόμενα (κεραυνοί, καταιγίδα, χαλάζι, ανεμοθύελλα κλπ)

Είναι σημαντικό σε κάθε περίπτωση να λαμβάνουμε προφυλάξεις και να τηρούμε κανόνες ασφαλείας. Έτσι οι κίνδυνοι ελαττώνονται και η ποιότητα της ζωής και της ψυχικής και της σωματικής μας υγείας βελτιώνεται!

### **Δραστηριότητα**

1. Να γράψετε πηγές ατυχημάτων που συζητήσατε με την ομάδα σας:

Στο εργαστήριο Χημείας, στο σπίτι, στον δρόμο / στην ύπαιθρο: Στο **εργαστήριο χημείας**, οι κύριες πηγές ατυχημάτων περιλαμβάνουν τον ανεπαρκή αερισμό, την έλλειψη προστατευτικών εξαρτημάτων, τον απρόσεκτο χειρισμό χημικών και τη φωτιά. Στο **σπίτι**, ατυχήματα μπορούν να προκύψουν από ηλεκτρικές συσκευές, ολισθηρές επιφάνειες, ακατάλληλη χρήση εργαλείων και δηλητηρίαση από τοξικές ουσίες. Στον **δρόμο** ή στην **ύπαιθρο**, οι πηγές ατυχημάτων περιλαμβάνουν τα τροχαία ατυχήματα, την πεζοπορία σε δύσβατα μονοπάτια, την ποδηλασία χωρίς προστατευτικό εξοπλισμό κ.ά.

Πώς θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί τα ατυχήματα που προτείνετε; Αυτά τα ατυχήματα θα μπορούσαν να αποφευχθούν με την κατάλληλη εκπαίδευση από την πρώτη παιδική ηλικία, τη χρήση κατάλληλου προστατευτικού εξοπλισμού, την τήρηση των κανόνων ασφαλείας και τη συμμόρφωση με τις οδηγίες των αρμοδίων.

## Δραστηριότητα

Αξιοποιώντας τις λέξεις κλειδιά στα μπλε πλαίσια, να συμπληρώσετε ομαδοσυνεργατικά τον πεντάλογο της ασφάλειας στην κουζίνα του σπιτιού μας.

### Πεντάλογος Ασφάλειας για την Κουζίνα (Ενδεικτικές απαντήσεις)

**Ετικέτες:** Διαβάζουμε τις ετικέτες!

Ελέγχουμε πάντα τις ετικέτες των προϊόντων και των συσκευασιών τροφίμων για να βεβαιωθούμε ότι είναι ασφαλή προς κατανάλωση.

Χρησιμοποιούμε τα απορρυπαντικά και γενικότερα τα προϊόντα καθαρισμού σύμφωνα με τις οδηγίες στις ετικέτες τους.

**Οδηγίες:** Ακολουθούμε τις οδηγίες!

Διαβάζουμε τις οδηγίες πριν βάλουμε σε λειτουργία κάθε νέα συσκευή και πριν χρησιμοποιήσουμε κάθε νέο προϊόν.

Ακολουθούμε πιστά τις οδηγίες χρήσης των ηλεκτρικών συσκευών και των προϊόντων για να προλάβουμε ατυχήματα και βλάβες.

**Προστασία:** Προστατευόμαστε κατάλληλα!

Φοράμε κατάλληλα προστατευτικά, π.χ. ποδιά και γάντια, όταν χειριζόμαστε καυτά σκεύη ή χημικά καθαριστικά.

Προστατεύουμε τους γύρω μας, π.χ. παιδιά και κατοικίδια, κρατώντας τα μακριά από την κουζίνα όταν μαγειρεύουμε ή όταν χρησιμοποιούμε αντικείμενα αιχμηρά και επικίνδυνα.

**Εξαερισμός:** Ανανεώνουμε τον αέρα!

Διατηρούμε καλό εξαερισμό στην κουζίνα μας αφήνοντας τα παράθυρα έστω και λίγο ανοιχτά ή χρησιμοποιώντας τον απορροφητήρα. Έτσι αποφεύγουμε την αποπνικτική ατμόσφαιρα με ατμούς ή και καπνούς.

Ελέγχουμε τακτικά τη λειτουργία του απορροφητήρα και καθαρίζουμε τα φίλτρα του.

**Απόρριψη:** Διώχνουμε τα απορρίμματα!

Πετάμε τα απορρίμματα καθημερινά για να αποφύγουμε τις δυσάρεστες μυρωδιές και την εμφάνιση εντόμων και τρωκτικών.

Διαχωρίζουμε τα απορρίμματα ανάλογα με το είδος τους και με σεβασμό στο περιβάλλον. Π.χ. Δίνουμε για ανακύκλωση ή σαπνοποιούμε τα χρησιμοποιημένα λάδια και τα λίπη για να αποφύγουμε αποφράξεις και περιβαλλοντική μόλυνση.



## ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΤΟ ΝΕΡΟ ΩΣ ΔΙΑΛΥΤΗΣ

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

#### «Κωδικός Γαλαζόπετρα»

Πειραματική ανίχνευση του νερού σε προϊόντα καθημερινής χρήσης με τη διαδικασία της μικροκλίμακας

#### Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

Λες να υπάρχει «χημικός ανιχνευτής» νερού;

Σίγουρα ναι!	<input type="checkbox"/>
Αποκλείεται!	<input type="checkbox"/>
Μμμ... Σαν κάτι να έχω ακούσει.	<input type="checkbox"/>

#### Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Μήπως υπάρχουν ουσίες που όταν αναμειγνύονται με νερό αλλάζουν χρώμα;

Ε, ναι, θα υπάρχουν!	<input type="checkbox"/>
Αδύνατον!	<input type="checkbox"/>
Μπορούμε να φάσουμε!	<input type="checkbox"/>



Ο άνυδρος θειικός χαλκός ( $\text{CuSO}_4$ ) είναι ένα άσπας σε μορφή λευκής σκόνης. Όταν όμως απορροφήσει νερό μετατρέπεται σε ένυδρο θειικό χαλκό ( $\text{CuSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ) το οποίο έχει ένα χαρακτηριστικό γαλάζιο χρώμα. Η αλλαγή στο χρώμα μας επιτρέπει να το χρησιμοποιήσουμε για την ανίχνευση του νερού σε διάφορες ουσίες.

#### Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Πλαστικοποιημένο φύλλο ποιοτικού ελέγχου χωρισμένο σε 6 τμήματα, σπάτουλα, σταγονόμετρο, νερό, σκόνη άνυδρου θειικού χαλκού II ( $\text{CuSO}_4$ ), καθαρή βενζίνη, γάλα εβαπορέ, χυμό πορτοκάλι, ασετόν, λάδι, φέτα πατάτα.

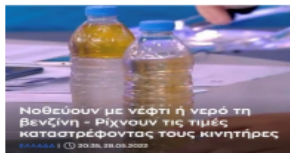
#### Πειραματική Διαδικασία:

Θα εργαστούμε ως εξής:

1. Σε καθένα από τα 6 τμήματα του φύλλου ποιοτικού ελέγχου βάλτε με τη σπάτουλα ελάχιστο λευκό άνυδρο θειικό χαλκό.
2. Βάλτε σε κάθε τμήμα μερικές σταγόνες από ένα τα υλικά που σου δόθηκαν και τη φέτα της πατάτας.
3. Παρατήρησε προσεκτικά το χρώμα που έχει ο θειικός χαλκός σε κάθε κελί και στην συνέχεια συμπλήρωσε έναν πίνακα σαν τον ακόλουθο, ανάλογα με το εάν διαπιστώσαμε ή όχι την παρουσία νερού σε αυτά.

Περιέχει νερό						
Δεν περιέχει νερό						

#### ΚΑΙ ΕΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ...



Βενζίνη με νέφτι και βενζίνη με νερό, είναι δύο μόνοι από τους τρόπους με τους οποίους νοθεύουν τα καύσιμα επιτηδευτές και στη συνέχεια πωλούν τα καταστρεφικά για τους κινητήρες των αυτοκινήτων καύσιμα σε χαμηλότερη τιμή, σε μια περίοδο κατά την οποία οι τιμές είναι στα ύψη.

**PRONews**

**Νοθεία στη βενζίνη με νέφτι & νερό: Τι πρέπει να προσέξετε γιατί μπορεί να καταστρέψει ο κινητήρας (βίντεο)**

«Δεν είναι δυνατόν να πουλήσει κάτω του κόστους. Είναι αδύνατον!»



Από τον ημερήσιο και ηλεκτρονικό Τύπο, δείτε τα ντοκουμέντα:

Πως θα αντιδράσει η κοινωνία της Πειραματοπόλης;

Θα επιτρέψει να κατηγορούνται συλλήβδην αθώοι και ένοχοι πρατηριόχοι καυσίμων;

Φαίνεστε πανέτοιμοι και αποφασισμένοι με τις

ακαταμάχητες χημικές δοκιμές σας να αποκαλύψετε τους κακοπραίρετους κερδοσκόπους!!! Στο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου της η καταξιωμένη χημικός Άννη Χυεντίδου εξετάζει με επιμέλεια τα δείγματα βενζίνης των πελατών της. Με την εμπειρία που έχετε αποκτήσει, σίγουρα μπορείτε να τη βοηθήσετε να προσδιορίσει αν η βενζίνη του πρατηριόχου Μάνη Καλάμπη είναι ανόθευτη και, όπως εκείνος ισχυρίζεται, "καθαρή σαν το νερό". Ο λευκός και άνυδρος θειικός χαλκός παίρνει θέση! Εύκολα και έγκυρα ανιχνεύει την παρουσία νερού στην βενζίνη - και όχι μόνο!

**"Κωδικός γαλαζόπετρα" και ξεκινάμε!**

#### ΘΑ ΕΡΓΑΣΤΟΥΜΕ ΩΣ ΕΞΗΣ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ):

Στο φύλλο ποιοτικού ελέγχου, τοποθετούμε σε μια κενή θέση με τη σπάτουλα ελάχιστο άνυδρο θειικό χαλκό και 1-2 σταγόνες δείγματος βενζίνης του κ. Καλάμπη. Παρατηρούμε τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και δίνουμε εξηγήσεις.

**Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη** Από τη διερεύνησή μας για τους χημικούς ανιχνευτές νερού προέκυψε ότι:

Χημικοί ανιχνευτές νερού είναι χημικές ουσίες που αλλάζουν χρώμα με την παρουσία νερού, όπως το χλωρίδιο του κοβαλτίου και ο θειικός χαλκός.

Το  $\text{CoCl}_2$  αλλάζει χρώμα από μπλε σε ροζ όταν απορροφά νερό.

Ο  $\text{CuSO}_4$  είναι λευκός και όταν απορροφά νερό γίνεται μπλε επειδή μετατρέπεται σε ένυδρο θειικό χαλκό,  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Ως ένυδρος υπάρχει στα σχολικά εργαστήρια. Με θέρμανση μετατρέπεται σε λευκό και άνυδρο θειικό χαλκό και μπορεί να αξιοποιηθεί στην ανίχνευση της παρουσίας νερού σε διάφορα υλικά.

**Καταγράψαμε - Μετρήσαμε** Από τις ουσίες: Α. Καθαρή βενζίνη, Β. Γάλα εβαπορέ, Γ. Χυμός πορτοκάλι, Δ. Ασετόν, Ε. Λάδι, Στ. Πατάτα, Ζ. Δείγμα βενζίνης που εξετάσαμε:

**Ο θειικός χαλκός έμεινε** ....., **επομένως** ..... **στις** .....

**Ο θειικός χαλκός έγινε** ....., **επομένως** ..... **στις** .....

Αν η βενζίνη είναι νοθευμένη με νερό, θα παρατηρήσουμε αλλαγή χρώματος του  $\text{CuSO}_4$ , από λευκό σε γαλάζιο. Αν όχι, αυτός θα παραμείνει ως έχει. Το γάλα εβαπορέ, ο χυμός πορτοκάλι και η πατάτα θα επιφέρουν αλλαγή στο χρώμα του  $\text{CuSO}_4$ , καθώς περιέχουν νερό. Στο ασετόν και στο λάδι δε θα παρατηρήσουμε μεταβολή.

**Συμπεραίνουμε** Το γάλα εβαπορέ, ο χυμός πορτοκάλι και η πατάτα περιέχουν νερό. Ίσως και το δείγμα βενζίνης. Στο ασετόν (κανονικά) και στο λάδι δεν ανιχνεύεται νερό.

**Αξιολογούμε – δημοσιεύουμε – επικοινωνούμε**

Η υπόθεσή μας είναι σωστή	Εντάξει, ένα λαθάκι κάναμε
---------------------------	----------------------------

Ζωγραφίζουμε, γράφουμε, περιγράφουμε και δημοσιεύουμε την εμπειρία μας. Κείμενο, διαφήμιση, σκίτσο, infographic, τραγούδι, ποίημα ή ό,τι άλλο σκεφτούμε. Θα ψηφίσουμε για το καλύτερο.

**Από αυτή τη δραστηριότητα διδαχθήκαμε ότι** .....

**Μας άρεσε και θα θυμόμαστε** .....

**Θα μπορούσαμε να έχουμε αλλάξει/δοκιμάσει** .....

**Οδηγίες προς εκπαιδευτικούς:**

- Για τη μετατροπή του ένυδρου θειικού χαλκού II του εργαστηρίου (γαλαζόπετρα) σε άνυδρο λευκό θειικό χαλκό (II) απαιτούνται: λύχνος θέρμανσης, ή καμινέτο, ή γκαζάκι, τρίποδο, πλέγμα θέρμανσης, κάψα πορσελάνης, σπάτουλα, λαβίδα ή γάντι. Αν ο ένυδρος θειικός χαλκός (II) είναι χονδρόκοκκος, καλό είναι να τον λειοτριβήσουμε, π.χ. σε ένα ιγδίο (γουδί), πριν από τη θέρμανσή του. Η θέρμανση γίνεται με προσοχή, σε αεριζόμενο χώρο και με ανάδευση για διευκόλυνση της απομάκρυνσης του νερού.


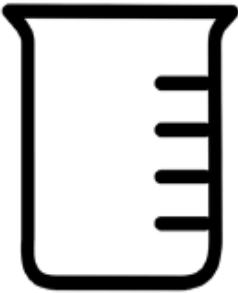

- Το [φύλλο ποιοτικού ελέγχου](#) που απαιτείται, εκτυπώνεται και εισάγεται σε άχρωμη διαφανή ζελατίνα σημειώσεων (A4) ή πλαστικοποιείται.


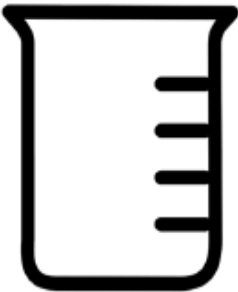

ΓΙΑ ΤΗΝ ΝΟΘΕΙΑ ΣΤΗΝ ΒΕΝΖΙΝΗ


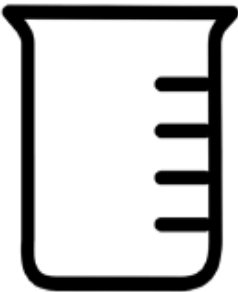

Νοθεύουμε ορισμένα δείγματα βενζίνης, με νερό και αφήνουμε τα υπόλοιπα ανόθευτα. Σημειώνουμε ποιες ομάδες έχουν πάρει από κάθε δείγμα.

### Φύλλο Ποιοτικού ελέγχου

Ανίχνευση νερού ( $H_2O$ ) με θειικό χαλκό ( $CuSO_4$ )

		
1	2	3

		
4	5	6

		
7	8	9



## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5 – Έλεγχος Διαλυτότητας

### Σημειώσεις προς εκπαιδευτικούς:

Απόλυτη αιθανόλη είναι δύσκολο να διαθέτουμε. Καλό είναι να έχουμε υπόψη ότι το οινόπνευμα που χρησιμοποιούμε ως διαλύτη είναι διάλυμα το οποίο, ανάλογα με την περιεκτικότητά του, περιέχει μικρή ή μεγαλύτερη ποσότητα νερού. Το φύλλο ποιοτικού ελέγχου που απαιτείται, εκτυπώνεται και εισάγεται σε άχρωμη διαφανή ζελατίνα σημειώσεων (A4) ή πλαστικοποιείται.



### ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑΣ

	Αλάτι	Μελάνι	Ζάχαρη	Λάδι
Νερό				
Λάδι				
Βενζίνη				
Οινό- πνευμα				



### Ολοκληρώνοντας αυτές τις εργαστηριακές ασκήσεις θα καταφέρεις...

- να διακρίνεις διάφορες ουσίες σε διαλυτές και δυσδιάλυτες
- να επιλέγεις τον κατάλληλο διαλύτη για τη διάλυση μιας ουσίας.

**ΜΑ ΓΙΑΤΙ:** Γιατί δεν διαλύθηκαν τα σχολικά βιβλία, εξανίσταται ο μικρο-επιστήμων με καταμουσκεμένη την τσάντα του, αλιευμένη από τα θολά νερά του σιντριβανιού. Το γαϊδουράκι στον μύθο του Αισώπου μπήκε στο νερό, ξεφορτώθηκε το αλάτι και βγήκε τρισευτυχισμένο και πανάλαφρο!

Βρε, διαλύονται τα σχολικά στο νερό; Και μάλλον δεν πρόσεξες το τελικό πάθημα του ζώου με το βαμβάκι! Θέλεις να έρθεις στο σχολικό μας εργαστήριο και να μάθεις όλη την αλήθεια;» τον προσκαλούν πρόθυμα η Όλη και ο Ίον. Εκείνος, παρά την ακόμα βαρύτερη σάκα του και παρά την τσιριχτή μητρική επίπληξη που ήδη διαισθάνεται στα τρυφερά αυτιά του, χαίρεται που θα μάθει επιτέλους ποιος διαλύει ποιον. Την επόμενη φορά, θα ξέρει...



### Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Λέγοντας «νερό» στην καθημερινή γλώσσα, διευκρινίζουμε αν εννοούμε πόσιμο, θαλασσινό, γλυκό ή άλλο. Για την επιστήμη όμως, πραγματικό «νερό» είναι το «χημικώς καθαρόν ύδωρ,  $H_2O$ ». Κάθε άλλο «νερό» είναι μάλλον διάλυμα.

### Παρατηρούμε - Διερωτόμαστε

Υπάρχει «παγκόσμιος διαλύτης»;

Ναι, είναι το οινόπνευμα!	<input type="checkbox"/>
Φυσικά! Έτσι χαρακτηρίζεται το νερό!	<input type="checkbox"/>
Όχι, είναι προφανώς υπερβολικός ο χαρακτηρισμός!	<input type="checkbox"/>

### Υποθέτουμε - Προβλέπουμε

Μπορεί το νερό να διαλύσει τα πάντα;

Ναι, διαλύει τα πάντα!	<input type="checkbox"/>
Όχι τα πάντα, αλλά διαλύει πολλά υλικά!	<input type="checkbox"/>
Διαλύει μόνο τα στερεά!	<input type="checkbox"/>

### Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Νερό, βενζίνη, λάδι, οινόπνευμα, υγρό μελάνι, αλάτι, ζάχαρη, πλαστικοποιημένο φύλλο ελέγχου διαλυτότητας, σπάτουλα, σταγονόμετρο.



### Πειραματική Διαδικασία

Θα εργαστούμε ως εξής:

Στο φύλλο ελέγχου διαλυτότητας, τοποθετούμε στις σωστές θέσεις τους διαλύτες που αναφέρονται στην πρώτη γραμμή, καλύπτοντας όλα τα αντίστοιχα κελιά. Στη συνέχεια, προσθέτουμε σε κάθε κελί τις ουσίες που αναγράφονται στην αριστερή στήλη. Δοκιμάζουμε έτσι καθεμία ουσία αν διαλύεται και στους τέσσερις διαλύτες.

**Παρατηρούμε** τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και δίνουμε εξηγήσεις.

**Καταγράφουμε** τις παρατηρήσεις μας (ΝΑΙ/ΟΧΙ) σε έναν πίνακα σαν τον ακόλουθο, ανάλογα με το εάν τα υλικά διαλύονται ή όχι στους διαλύτες μας.

	... διαλύεται στο νερό	... διαλύεται στο λάδι	... διαλύεται στη βενζίνη	... διαλύεται στο οινόπνευμα (X)
Το υγρό μελάνι	X			
Το αλάτι	X			
Η ζάχαρη	X			
Το λάδι			X	X



**Αξιολογούμε  
Συγκρίνουμε  
πρόβλεψη** με την

Η υπόθεσή μας είναι σωστή!	
Εντάξει, ένα λαθάκι κάναμε...	
Το πείραμα δεν μας βοήθησε στην αποκάλυψη της αλήθειας...	

**Συμπεραίνουμε**

Τις περισσότερες ουσίες τις διαλύει	
το νερό	X η βενζίνη
το λάδι	το οινόπνευμα

Παρατηρήσαμε ότι	το νερό	η βενζίνη	το λάδι	το οινόπνευμα
διαλύει μόνο υγρές ουσίες				
διαλύει μόνο μόνο στερεές ουσίες				
διαλύει υγρές και στερεές ουσίες				

## Φύλλο Εργασίας 6

**Παρατηρούμε** τις μεταβολές που συμβαίνουν (ή δεν συμβαίνουν) και δίνουμε εξηγήσεις.

Το νερό διαβρέχει τη λωρίδα του χαρτιού και κινείται προς τα πάνω παρασύροντας διάφορες χρωστικές ουσίες με χρώμα (ενδεικτικά: κόκκινο, πράσινο, κίτρινο), τις οποίες κατορθώνει να τις διαχωρίσει γιατί τις διαλύει με διαφορετική σειρά. Οι μαρκαδόροι μας είναι «υδατοδιαλυτοί». Έτσι, οι χρωστικές τους ουσίες είναι διαλυτές/αδιάλυτες στο νερό. Για σωστή χρωματογραφία και σωστό διαχωρισμό ουσιών πρέπει να επιλέγουμε τον κατάλληλο διαλύτη ανάπτυξης για κάθε μείγμα ουσιών.

**Καταγράφουμε** τις παρατηρήσεις μας (ΝΑΙ/ΟΧΙ) στον ακόλουθο πίνακα, ανάλογα με τη μέθοδο που διαπιστώσαμε πως είναι καταλληλότερη για κάθε μείγμα.

	Διήθηση	Απόσταση	Απόχυση	Εξάτμιση	Χρωματογραφία
Ασετόν με νερό		X			
Κρασί με χάντρες	X				
Κολόνια με φακές			X		
Αλατόνερο				X	
Μελάνι με κουρκουμά					X

**Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη**

Είχαμε δίκιο! Υπάρχουν αξιόπιστες μέθοδοι διαχωρισμού για τα μείγματα της κ. Άννου.	
Ίσως έπρεπε να έχουμε μελετήσει περισσότερο. Κάναμε λάθος υπόθεση. Τώρα μάθαμε.	
Οι πειραματικές δοκιμές δεν μας βοήθησαν στην αποκάλυψη της αλήθειας...	

**Συμπεραίνουμε**

Για τον διαχωρισμό δυσδιάλυτου στερεού από υγρό, κατάλληλη μέθοδος είναι η ..... χρωματογραφία/**απόχυση**.

Για τον διαχωρισμό δύο υγρών με διαφορετικά σημεία ζέσεως, κατάλληλη μέθοδος είναι η ..... **απόσταση**/εξάτμιση.

Για τον διαχωρισμό μικρών κόκκων καφέ από το υπόλοιπο ρόφημα, κατάλληλη μέθοδος είναι η ..... απόχυση/**διήθηση**.

Το χρωματιστό μελάνι των μαρκαδόρων ..... περιέχει πάντα μία μοναδική χρωστική ουσία/**μπορεί να είναι μείγμα χρωστικών ουσιών**.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 7



### Ολοκληρώνοντας τις εργαστηριακές ασκήσεις που ακολουθούν...

- θα έχεις διαπιστώσει πειραματικά τη διατήρηση της μάζας κατά την παρασκευή διαλυμάτων
- θα μπορείς να περιγράφεις, να σχεδιάζεις τη διαδικασία παρασκευής διαλύματος συγκεκριμένης περιεκτικότητας και να την υλοποιείς σωστά
- θα μπορείς να υπολογίζεις τη μάζα της διαλυμένης ουσίας σε ορισμένο όγκο ή/και σε ορισμένη μάζα διαλύματος, γνωστής περιεκτικότητας
- θα μπορείς να παρασκευάζεις διάλυμα γνωστής περιεκτικότητας όταν σου δίνονται επαρκή δεδομένα.

### Καλό είναι να γνωρίζουμε...

1. Η ταυτότητα ενός διαλύματος αποτελείται από δύο πληροφορίες:
  - α. Ποιες ουσίες περιέχει: Το «υδατικό διάλυμα ζάχαρης» είναι ένα ομογενές μείγμα που περιέχει νερό (διαλύτης) και ζάχαρη (διαλυμένη ουσία), και
  - β. Ποια ποσότητα διαλυμένης ουσίας περιέχει σε ορισμένη μάζα ή σε ορισμένο όγκο διαλύματος (αναλογία συστατικών, σύσταση): Το «υδατικό διάλυμα ζάχαρης 5% μάζα προς μάζα» περιέχει 5 g ζάχαρη σε κάθε 100 g διαλύματος. Αν μία από αυτές τις πληροφορίες λείπει, το διάλυμα θεωρείται μάλλον άχρηστο για ένα χημικό εργαστήριο.
2. Η διαλυμένη ουσία μπορεί να μη φαίνεται μετά τη διάλυσή της, όμως δεν «εξαφανίζεται». Το αλατόνερο και το ζαχαρόνερο, διαυγή άχρωμα διαλύματα και τα δύο, μοιάζουν στην εμφάνισή τους, αλλά έχουν διαφορετικές γεύσεις, λόγω των διαλυμένων ουσιών που περιέχουν.

### Διατήρηση της μάζας στην παρασκευή των διαλυμάτων

Παρατηρήστε την παρακάτω εικόνα και τους αντίστοιχους ισχυρισμούς.

Ένα διάλυμα ζυγίζει λιγότερο από όσο ζυγίζουν τα υλικά του πριν από την ανάμειξη;

Ναι	Όχι	Εξαρτάται
-----	-----	-----------

Να σχεδιάσετε ένα πείραμα με το οποίο θα αποδείξετε την απάντησή σας.

Έχετε στη διάθεσή σας: ηλεκτρονική ζυγαριά, ποτήρι ζέσεως, ζάχαρη, ύαλο ωρολογίου, νερό, σπάτουλα.

Ανοίγουμε τη ζυγαριά (ON), τοποθετούμε την ύαλο ωρολογίου στη ζυγαριά, σημειώνουμε τη μάζα της ύαλου και μηδενίζουμε την ένδειξή της (απόβαρο/TARE). Στην ύαλο μεταφέρουμε με τη σπάτουλα μια ποσότητα ζάχαρης π.χ. 10 g. Αφήνουμε στον πάγκο την ύαλο με τη ζάχαρη.

Στη συνέχεια τοποθετούμε το ποτήρι ζέσεως στη ζυγαριά, σημειώνουμε τη μάζα του και μηδενίζουμε την ένδειξη της ζυγαριάς (απόβαρο/TARE). Στο ποτήρι μεταφέρουμε και ζυγίζουμε μια ποσότητα νερού π.χ. 100 g.

Μεταφέρουμε τη ζάχαρη από την ύαλο ωρολογίου στο ποτήρι ζέσεως με το νερό και ανακατεύουμε το διάλυμα χρησιμοποιώντας τη σπάτουλα, μέχρι να διαλυθεί εντελώς η ζάχαρη στο νερό.

Ζυγίζουμε το ποτήρι ζέσεως με το διάλυμα και καταγράφουμε τη μάζα του. (Αφαιρούμε τη μάζα του ποτηριού).

Συγκρίνουμε τη μάζα του διαλύματος (νερό + διαλυμένη ζάχαρη) με το άθροισμα των μαζών των υλικών πριν από την ανάμειξη (μάζα νερού + μάζα ζάχαρης).

Αναμένουμε (και αποδεικνύουμε πειραματικά) ότι η μάζα του διαλύματος θα είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των υλικών πριν από την ανάμειξη, σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της μάζας.

Ο σάκος του υπεραθλητή Cani Recori θα γίνει πιο ελαφρύς αν διαλύσει τη σκόνη ηλεκτρολυτών στο μπουκάλι με το νερό του, αντί να την έχει δίπλα σε αυτό;

ΟΧΙ. Κατά την ανάμειξη του μείγματος ηλεκτρολυτών με το νερό, τα υλικά δεν «χάνουν μάζα». Τα δομικά τους σωματίδια αναμειγνύονται μεταξύ τους και αναδιατάσσονται.

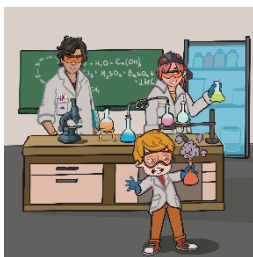
## Περιεκτικότητα % μάζα προς μάζα

Εκφράζει την ποσότητα (σε g) της διαλυμένης ουσίας σε 100 g διαλύματος και συμβολίζεται % **μάζα προς μάζα**

Υδατικό διάλυμα αλατιού 10% μάζα προς μάζα σημαίνει ότι σε 100 g διαλύματος περιέχονται 10 g αλάτι και προφανώς περιέχονται και 100 g - 10 g = 90 g νερό.

Συμπλήρωσε τα κενά στην ακόλουθη πρόταση ώστε να είναι σωστή:

Ένα διάλυμα ζάχαρης που έχει περιεκτικότητα 12% μάζα προς μάζα περιέχει **12 g** ζάχαρης και **88 g** νερό σε **κάθε 100 g** διαλύματος.



### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 8

Παρασκευή υδατικού διαλύματος χλωριούχου νατρίου NaCl, **2% μάζα προς μάζα**

Ποιο γάλα να πιω;

**Παρατηρούμε - Διερωτώμαστε** Αν πιούμε γάλα με περιεκτικότητα «10% μάζα προς μάζα» σε λιπαρά, θα παχύνουμε;

A. Σίγουρα ναι, είναι παχυντικό.	
B. Όχι, είναι ασήμαντη πληροφορία το «10% μάζα προς μάζα».	
Γ. Εξαρτάται από την ποσότητα που θα πιώ. Αυτή κάνει τη διαφορά.	

**Υποθέτουμε - Προβλέπουμε** Αν διαθέτουμε στο εργαστήριο λιπαρά οξέα και γάλα εντελώς άπαχο, μπορούμε εμείς να παρασκευάσουμε γάλα περιεκτικότητας «3% μάζα προς μάζα» σε λιπαρά;

A. Ναι, μπορούμε, ακολουθώντας τα σωστά βήματα. Δεν χάνουμε τίποτα αν πειραματιστούμε!	
B. Ίσως μπορούμε, αν μας δώσει το Γενικό Χημείο του Κράτους τη συνταγή και τα ειδικά σκεύη.	
Γ. Όχι, δεν μπορούμε. Αυτά γίνονται μόνο σε ειδικά γαλακτοβιομηχανικά εργαστήρια.	

### Τα υλικά που Χρειαζόμαστε

Νερό, αλάτι φαγητού, ζυγό (ηλεκτρονικό), ύαλο ωρολογίου, κουτάλι, ποτήρι ζέσεως 250 mL, γυάλινη ράβδος, υδροβολέα, σταγονόμετρο.

### Πειραματική Διαδικασία

Θα εργαστούμε ως εξής:

1. Τοποθετούμε στη ζυγαριά την ύαλο ωρολογίου και μηδενίζουμε (tare) την ένδειξη μάζας.
2. Με το κουτάλι βάζουμε αλάτι στην ύαλο ωρολογίου, μέχρις ότου η ζυγαριά να δείξει ακριβώς 4 g.
3. Κατεβάζουμε από τον ζυγό την ύαλο με το αλάτι, τοποθετούμε σε αυτόν το ποτήρι ζέσεως των 250 mL και τον μηδενίζουμε.
4. Μεταφέρουμε στο ποτήρι ζέσεως περίπου 100 mL νερό με τον υδροβολέα
5. Προσθέτουμε το αλάτι που ζυγίσαμε, ξεπλένοντας τα υπολείμματα αλατιού με λίγο νερό ακόμα. Αναδεύουμε με τη ράβδο για να διαλυθεί το αλάτι.
6. Προσθέτουμε νερό, μέχρις ότου ο ζυγός να δείξει συνολικά 200 g. *Προσοχή!* Όταν η ένδειξη του ζυγού πλησιάζει στα 200 g, προσθέτουμε το νερό με το σταγονόμετρο για να διασφαλίσουμε την ακρίβεια στην περιεκτικότητα του διαλύματός μας. Με τον μαρκαδόρο σημειώνουμε στο ποτήρι «Διάλυμα χλωριούχου νατρίου 2% μάζα προς μάζα».

### Καταγράφουμε:

Σε 200 g διαλύματος περιέχονται 4 g διαλυμένης ουσίας (NaCl)  
Σε 100 g διαλύματος περιέχονται x g διαλυμένης ουσίας (NaCl) **x = 2**

Άρα η περιεκτικότητα αυτού του διαλύματος σε NaCl είναι **2 % μάζα προς μάζα**.

**Υπολογίζουμε:** Πόσα g NaCl περιέχονται σε 50 g, σε 25 g, σε 10 g και σε 5 g διαλύματος;

<b>Μάζα διαλύματος</b>	200 g	100 g	50 g	25 g	10 g	5 g
<b>Μάζα διαλυμένης ουσίας (NaCl)</b>	4 g	2 g	<b>1 g</b>	<b>0,5 g</b>	<b>0,2 g</b>	<b>0,1 g</b>

### Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη – Επικοινωνούμε και δημοσιεύουμε

Αν διαθέταμε μόνο 50 g άπαχου γάλακτος και περίσσεια λιπαρών οξέων, πώς θα μπορούσαμε να παρασκευάσουμε γάλα με λιπαρά «3% μάζα προς μάζα»;

Να γράψετε τη δική σας εργαστηριακή αναφορά, περιγράφοντας λεπτομερώς τη διαδικασία, ώστε να μπορεί να την υλοποιήσει στο εργαστήριο και κάποιος αδαής.

#### Σκέυη – Όργανα -Υλικά:

Ηλεκτρονικός ζυγός, σπάτουλα-κουτάλι, ποτήρι ζέσεως 100 ml, ποτήρι ζέσεως 250 mL, σταγονόμετρο, γυάλινη ράβδος, άπαχο γάλα και μείγμα λιπαρών οξέων.

#### Υπολογισμοί:

Στην πραγματικότητα, το γάλα είναι μείγμα ουσιών. Για τις ανάγκες της άσκησης θα θεωρήσουμε ότι το γάλα είναι ένα υγρό υλικό, που έχει τον ρόλο του διαλύτη.

Σε 100 g διαλύματος πρέπει να περιέχονται 3 g λιπαρών οξέων

Σε 100 g – 3 g = 97 g διαλύτη	περιέχονται	3 g λιπαρών οξέων
Σε 50 g διαλύτη	περιέχονται	x g λιπαρών οξέων

$$\frac{97}{50} = \frac{3}{x} \text{ οπότε } x = 1,55$$

Άρα πρέπει να προσθέσουμε 1,55 g λιπαρών οξέων σε 50 g γάλακτος για να παρασκευάσουμε 50 g γάλακτος περιεκτικότητας 3% μάζα προς μάζα σε λιπαρά οξέα

#### Διαδικασία

- Ζυγίζουμε 1,55 g λιπαρών οξέων στο ποτήρι ζέσεως των 100 mL και τα αφήνουμε στην άκρη.
- Μεταφέρουμε τα 50 g άπαχου γάλακτος στο ποτήρι ζέσεως των 250 mL.
- Προσθέτουμε το 1,55 g λιπαρών οξέων στα 50 g άπαχου γάλακτος.
- Ανακατεύουμε καλά το μείγμα για να διαλυθούν ομοιόμορφα τα λιπαρά.
- Το τελικό μείγμα θα είναι 51,55 g γάλα με 3% μάζα προς μάζα σε λιπαρά.

#### Εφαρμόζουμε τις γνώσεις μας

1. Έπειτα από μία εξαντλητική μέρα απολύτως περιττών αγρών σε ανάριθμητα καταστήματα, η Μάνια Αγορασίδου ετοιμάζει ποδόλυτρο για τα καταπονημένα της άκρα, διαλύοντας 50 g αλάτι Epsom (θειικό μαγνήσιο,  $MgSO_4$ ) σε 3.950 g νερό, συνταγή από έγκριτο περιοδικό μόδας, εννοείται. Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του... θαυματουργού διαλύματος ανακούφισης;



2. «Όλα θα τα μοσχοπουλήσω, ένα για μεζεδάκι θα κρατήσω», σιγοτραγουδά ο αδιάτακτος ερασιτέχνης φαρντοφεικός Τάνος Υφάλος, διαλύοντας 120 g υδροκωστίνης\* που του πούλησαν (γιατί άραγε;) αντί ένυδρου θειικού χαλκού ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) σε 380 g νερού. «Με αυτή τη γαλαζόπετρα θα πουν αντίο στο θαλάμι», σκεφτόταν χαϊρέκακα κι ανακάτευε τα υλικά της παρανομίας του στον κουβά. «Μόνο να μη με πιάσουν...» σκέφτηκε και χλάμιασε. Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του κακόβουλου διαλύματος του Τάνου; \*μπλε χρωστική τροφίμων, E132

#### 1. Υπολογισμοί:

Σε 3.950 g + 50 g = 4.000 g διαλύματος	περιέχονται	50 g $MgSO_4$
Σε 100 g διαλύματος	περιέχονται	x g $MgSO_4$

$$\frac{4000}{100} = \frac{50}{x} \text{ οπότε } x = 1,25$$

**Απάντηση:** Άρα η περιεκτικότητα του ...θαυματουργού διαλύματος  $MgSO_4$  είναι 1,25% μάζα προς μάζα.

## 2. Υπολογισμοί:

Σε 380 g + 120 g = 500 g διαλύματος	περιέχονται	120 g ινδικοτίνης
Σε 100 g διαλύματος	περιέχονται	x g ινδικοτίνης

$$\frac{500}{100} = \frac{120}{x} \text{ οπότε } x = 24$$

**Απάντηση:** Άρα η περιεκτικότητα του ...κακόβουλου διαλύματος του Πάνου είναι 24 % μάζα προς μάζα.

### Περιεκτικότητα % μάζα προς όγκο

Εκφράζει την ποσότητα (σε g) της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL διαλύματος και συμβολίζεται με **% μάζα προς όγκο**.

Επειδή ο όγκος των διαλυμάτων μετράται πολύ εύκολα και σε πολλές συσκευασίες προϊόντων στην αγορά αναφέρεται ο όγκος του διαλύματος (αναψυκτικά 330 mL, cola 1,5 L, γάλα 1 L, τοματοχυμοί...) η περιεκτικότητα **% μάζα προς όγκο** είναι εξαιρετικά συνηθισμένη.

Όταν λέμε ότι ένα αναψυκτικό τύπου cola έχει περιεκτικότητα 10% μάζα προς όγκο σε ζάχαρη εννοούμε ότι **σε 100 mL αναψυκτικού περιέχονται 10 g ζάχαρης!!!**

Συμπλήρωσε τα κενά στην ακόλουθη πρόταση, ώστε να είναι σωστή:

Ένα γάλα που έχει περιεκτικότητα 8% μάζα προς όγκο σε λιπαρά περιέχει **8 g** λίπους σε **100 mL** γαλακτος.

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 9

### Παρασκευή υδατικού διαλύματος ζάχαρης, $C_{12}H_{22}O_{11}$ , 6% μάζα προς όγκο

#### Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Νερό, ζάχαρη, ζυγό (ηλεκτρονικό), ύαλο ωρολογίου, κουτάλι, ποτήρι ζέσεως, χωνί, ογκομετρική φιάλη 100 mL, υδροβολέα, σταγονόμετρο, υαλογραφικό μαρκαδόρο.

#### Πειραματιζόμαστε

1. Τοποθετούμε στη ζυγαριά την ύαλο ωρολογίου και μηδενίζουμε (tare) την ένδειξη μάζας.
2. Με το κουτάλι βάζουμε στην ύαλο ωρολογίου ζάχαρη, μέχρις ότου η ζυγαριά να δείξει ακριβώς 6 g.
3. Μεταφέρουμε στο ποτήρι ζέσεως περίπου 50 mL νερό με τον υδροβολέα.
4. Προσθέτουμε και τη ζάχαρη που ζυγίσαμε, ξεπλύνοντας τα υπολείμματα με ελάχιστο νερό ακόμα και αναδεύουμε με τη ράβδο.
5. Τοποθετούμε το χωνί στο στόμιο της ογκομετρικής φιάλης και μεταγγίζουμε σε αυτήν το περιεχόμενο του ποτηριού.
6. Με πολύ λίγο νερό ξεπλύνουμε το ποτήρι και μεταφέρουμε το έκπλυμα επίσης στη φιάλη. *Προσοχή!* Χρησιμοποιούμε μικρές ποσότητες νερού για να μην ξεπεράσει ο όγκος του τη χαραγή της φιάλης.
7. Προσθέτουμε νερό στη φιάλη με τον υδροβολέα μέχρι λίγο πριν από τη χαραγή και, με το σταγονόμετρο, συμπληρώνουμε προσεκτικά την τελευταία ποσότητα ακριβώς μέχρι τη χαραγή. Πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε ελαφρά για ομογενοποίηση. Με τον μαρκαδόρο σημειώνουμε στη φιάλη «Διάλυμα ζάχαρης 6% μάζα προς όγκο».

#### Καταγράφουμε

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 6 g διαλυμένης ουσίας (ζάχαρης,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

Άρα η περιεκτικότητα αυτού του διαλύματος σε ζάχαρη είναι **6 % μάζα προς όγκο**.

**Υπολογίζουμε** Πόσα g ζάχαρης περιέχονται σε 50 mL, σε 25 mL, σε 10 mL και σε 5 mL διαλύματος;



**ΠΡΟΣΟΧΗ**

Για την ακριβή μέτρηση του όγκου θα πρέπει το υψος του ματιού να βρίσκεται ακριβώς στο υψος της στήλης του υγρού

Όγκος διαλύματος	100 mL	50 mL	25 mL	10 mL	5 mL
Μάζα διαλυμένης ουσίας, ζάχαρης (C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> )	6 g	3 g	1,5 g	0,6 g	0,3 g

### Αξιολογούμε - Δημοσιεύουμε - Επικοινωνούμε

Πώς θα μπορούσαμε να παρασκευάσουμε 500 mL ορού για ενδοφλέβια χρήση με περιεκτικότητα 0,9% μάζα προς όγκο σε δραστική ουσία (NaCl); Να γράψετε τη δική σας εργαστηριακή αναφορά, περιγράφοντας λεπτομερώς τη διαδικασία, ώστε να μπορεί να την πραγματοποιήσει στο εργαστήριο και κάποιος αδαής.

### Σκεύη – όργανα - Υλικά:

Ποτήρι ζέσεως 100 mL, υδροβολέας, γυάλινη ράβδος, χωνί, ογκομετρική φιάλη, ηλεκτρονικός ζυγός, σταγονόμετρο, απιοντισμένο νερό και χλωρίδιο του νατρίου (NaCl).

### Υπολογισμοί:

περιέχονται	0,9 g NaCl
περιέχονται	x g NaCl

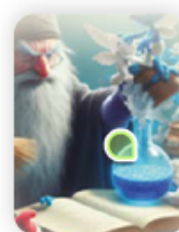
$$\frac{100}{500} = \frac{0,9}{x} \text{ οπότε } x = 4,5$$

### Διαδικασία:

- Ζυγίζουμε 4.5 g NaCl στο ποτήρι ζέσεως.
- Προσθέτουμε περίπου 50 mL απιοντισμένο νερό και διαλύουμε το NaCl, αναδεύοντάς το με γυάλινη ράβδο.
- Με χωνί μεταφέρουμε το διάλυμα NaCl σε μία ογκομετρική φιάλη των 500 mL.
- Προσθέτουμε 40-50 mL απιοντισμένο νερό στο ποτήρι ζέσεως, εκπλένουμε τυχόν υπολείμματα NaCl και μεταφέρουμε και αυτή την ποσότητα στην ογκομετρική φιάλη.
- Προσθέτουμε με τον υδροβολέα νερό στην ογκομετρική φιάλη μέχρι λίγο πριν τη χαραγή και συμπληρώνουμε τη μικρή ποσότητα που απαιτείται, με σταγονόμετρο, μέχρι τη χαραγή.
- Πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε για ομογενοποίηση.

### Εφαρμόζουμε τις γνώσεις μας

1. Για να καταστρέψει επιτέλους μονομιάς όλα τα μανιταρόσπιτα του Στρομφωχωριού, ο Δρακουμέλ ζυγίζει 500 g ασετόν που νομίζει ότι είναι θειικό οξύ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) και προσθέτει σε αυτό νερό μέχρι ο όγκος του διαλύματος να γίνει 10 L. Ποια είναι η % μάζα προς όγκο περιεκτικότητα σε ασετόν που έχει το -δήθεν- καταστροφικό διάλυμα του κάκιστου και αδιάβαστου μάγου; .....
2. Ακόμη και για τις άφθες («στοματικά έλση») η αξία γιαγιά Χαρά Πείρα έχει τη θεραπευτική συνταγή: «θα διαλύσεις 10 g σόδα φαγητού σε λίγο νερό και θα προσθέσεις κι άλλο νερό, μέχρι ο τελικός όγκος να γίνει 250 mL, ένα νεροπότηρο δηλαδή, παιδάκι μου». Ποια είναι η % μάζα προς όγκο περιεκτικότητα του διαλύματος σε σόδα της κυρίας Χαράς; .....



Έτσι έχουμε 500 mL διαλύματος στο οποίο βρίσκονται διαλυμένα 4,5 g NaCl, ή 500 mL ορού με περιεκτικότητα 0,9% μάζα προς όγκο σε NaCl.

### 1. Υπολογισμοί:

Σε 250 mL διαλύματος	περιέχονται	10 g σόδα φαγητού NaHCO <sub>3</sub>
Σε 100 mL διαλύματος	περιέχονται	x g σόδα φαγητού;

$$\frac{250}{100} = \frac{10}{x} \text{ οπότε } x = 4$$

**Απάντηση:** Άρα η περιεκτικότητα του ...γιατρικού είναι **4% μάζα προς όγκο**.

## 2. Υπολογισμοί:

Σε 10.000 mL διαλύματος (=10 L)	περιέχονται	500 g ακετόνης CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>
Σε 100 mL διαλύματος	περιέχονται	x g ακετόνης

$$\frac{10.000}{100} = \frac{500}{x} \text{ οπότε } x = 5$$

**Απάντηση:** Άρα η περιεκτικότητα του ...στρουμφοδιαλύματος είναι **5% μάζα προς όγκο**.

## 4. Περιεκτικότητα στα 100 όγκο προς όγκο (% v/v)

Εκφράζει την ποσότητα (σε cm<sup>3</sup> (mL)) της διαλυμένης ουσίας σε 100 cm<sup>3</sup> (mL) διαλύματος και συμβολίζεται **%v/v**.

Η περιεκτικότητα αυτή χρησιμοποιείται κυρίως:

- ♦ στα αέρια διαλύματα
- ♦ στα διαλύματα υγρών σε υγρά.

Ειδικά για τα οινοπνευματώδη ποτά ονομάζεται **αλκοολικός βαθμός** και συχνά συμβολίζεται % vol.

♦ Κρασί 10 %v/v (ή 10 %vol) σημαίνει ότι σε 100 mL κρασιού περιέχονται 10 mL αιθυλικής αλκοόλης.

♦ Ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι ένα μείγμα αερίων σωμάτων και η % v/v σύστασή του φαίνεται στην διπλανή πίνα.

Η περιεκτικότητα του αέρα μάς πληροφορεί ότι σε 100 cm<sup>3</sup> αέρα περιέχονται 78 cm<sup>3</sup> άζωτο, 21 cm<sup>3</sup> οξυγόνο και 1 cm<sup>3</sup> άλλων ουσιών, όπως αργό και διοξείδιο του άνθρακα.

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ -ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 10

#### Παρασκευή υδατικού διαλύματος αιθανόλης C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O 5% όγκο προς όγκο (5% v/v)

#### Τα υλικά που χρειαζόμαστε

Νερό, αιθανόλη, σιφώνιο πλήρωσης 10 mL, πουάρ τριών βαλβίδων, κουτάλι, ποτήρι ζέσεως 250 mL, ογκομετρική φιάλη 200 mL, υδροβολέα, σταγονόμετρο, υαλογραφικό μαρκαδόρο.

#### Πειραματική Διαδικασία

Θα εργαστούμε ως εξής:

1. Εφαρμόζουμε το πουάρ στο σιφώνιο και παραλαμβάνουμε 10 mL αιθανόλης, τα οποία μεταφέρουμε στην ογκομετρική φιάλη των 200 mL.
2. Προσθέτουμε νερό με τον υδροβολέα στην ογκομετρική φιάλη, μέχρι λίγο πριν από τη χαραγή. Συμπληρώνουμε νερό με το σταγονόμετρο, προσεκτικά μέχρι τη χαραγή, πωματίζουμε και ανακινούμε ελαφρά.
3. Γράφουμε στη φιάλη «Διάλυμα αλκοόλης 5% vol» και την τοποθετούμε σε ασφαλή θέση στον πάγκο.

#### Καταγράφουμε

Σε 200 mL διαλύματος περιέχονται 10 mL διαλυμένης ουσίας (αιθανόλης, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται **x = 5 mL** διαλυμένης ουσίας (αιθανόλης, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)

Άρα η περιεκτικότητα αυτού του διαλύματος σε αιθανόλη είναι **5 %v/v**.

**Υπολογίζουμε** Πόσα mL αιθανόλης περιέχονται σε 50 mL, σε 25 mL, σε 10 mL και σε 5 mL διαλύματος;

Όγκος διαλύματος	200 mL	100 mL	50 mL	25 mL	10 mL	5 mL
Όγκος διαλυμένης ουσίας, αιθανόλης (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)	10 mL	5 mL	2,5 mL	1,25 mL	0,5 mL	0,25 mL

### Αξιολογούμε - Δημοσιεύουμε - Επικοινωνούμε

Πώς θα μπορούσαμε να παρασκευάσουμε 250 mL κολόνιας με περιεκτικότητα 2% v/v σε αιθέριο έλαιο γιασεμιού; Να γράψετε τη δική σας εργαστηριακή αναφορά, περιγράφοντας λεπτομερώς τη διαδικασία, ώστε να μπορεί να την πραγματοποιήσει στο εργαστήριο και κάποιος αδαής.

### Σκεύη - Υλικά:

Σιφώνιο 5 mL με πουάρ (εναλλακτικά, ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL), ογκομετρική φιάλη 250 mL, σταγονόμετρο, αιθέριο έλαιο, αιθανόλη (οινόπνευμα).

### Υπολογισμοί:

Σε 100 mL διαλύματος (κολόνιας)	περιέχονται	2 mL αιθέριου ελαίου
Σε 250 mL διαλύματος	περιέχονται	x mL αιθέριου ελαίου


$$\frac{100}{250} = \frac{2}{x} \text{ οπότε } x = 5$$

### Διαδικασία:

- Μετράμε 5 mL αιθέριου ελαίου με το σιφώνιο στο οποίο έχουμε προσαρμόσει το πουάρ.
  - Μεταφέρουμε τα 5 mL αιθέριου ελαίου στην ογκομετρική φιάλη των 250 mL.
  - Προσθέτουμε οινόπνευμα (διαλύτης) μέχρι λίγο πριν τη χαραγή και συμπληρώνουμε με σταγονόμετρο την ποσότητα μέχρι τα 250 mL (χαραγή).
  - Πωματίζουμε τη φιάλη και ανακινούμε για ομογενοποίηση.
- Έτσι έχουμε 250 mL διαλύματος στο οποίο βρίσκονται διαλυμένα 5 mL αιθέριου ελαίου, ή 250 mL κολόνιας με περιεκτικότητα 2 %v/v σε αιθέριο έλαιο γιασεμιού.

### Εφαρμόζουμε τις γνώσεις μας

1. Προκειμένου να εισπνεύσουμε 100 mL οξυγόνου, πρέπει να εισπνεύσουμε 500 mL αέρα, ο οποίος περιέχει ως κύρια συστατικά το οξυγόνο (O<sub>2</sub>) και το άζωτο (N<sub>2</sub>). Να υπολογίσετε την ποσότητα του αζώτου που περιέχεται στα 500 mL αέρα και την % v/v περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο.



2. «Τού να περιμένω εγώ να γίνει ζύμωση και απόσταξη, και τέτοια περισιπούδαστα; Θα φτιάξω ένα τσίπουράκι κερδοφόρο εύκολα και γρήγορα», μουρμούρισε σαφδόνια ο Μάνος Νοθευτής, γνωστός στην Αστυνομία για παράνομη δραστηριότητα. «Έχουμε και λέμε: Θα χρειαστώ νερό, οινόπνευμα και λίγη ανηθόλη. Με 80 L καθαρό οινόπνευμα, θα γεμίσω τα 400 καραφάκια των 500 mL, γεμάτα αρωματικό ονοπνευματώδες ποτό, που τσίπουρο θα λέγεται και τσίπουρο δεν θα είναι. Αρκεί αυτή τη φορά να γλιτώσω τη σύλληψη και να περάσω να πελουτίσω!» Ποια είναι η % v/v (% vol) περιεκτικότητα του «τσίπουρου» του Μάνου;

### 1. Υπολογισμοί:

Σε 500 mL αέρα	περιέχονται	100 mL O <sub>2</sub>
Σε 100 mL αέρα	περιέχονται	x mL O <sub>2</sub>

$$\frac{500}{100} = \frac{100}{x} \text{ οπότε } x = 20$$

**Απάντηση:** Άρα η περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο είναι **20% v/v** και η περιεκτικότητά του σε άζωτο (N<sub>2</sub>) είναι -το υπόλοιπο- 100 % – 20 % = **80% v/v**

## 2. Υπολογισμοί:

Τα 80 L καθαρό οινόπνευμα (αιθανόλη) θα μοιραστούν σε 400 μπουκάλια, έτσι ώστε σε κάθε μπουκάλι θα περιέχεται  $\frac{80}{400}=0,2$  L αιθανόλης.

Το αλκοολούχο ποτό σε κάθε μπουκάλι έχει όγκο 500 mL και περιέχει 200 mL αιθανόλης.

Σε 500 mL τελικού διαλύματος	περιέχονται	200 mL αιθανόλης
Σε 100 mL διαλύματος	περιέχονται	x mL αιθανόλης

$$\frac{500}{100} = \frac{200}{x} \text{ οπότε } x = 40$$

**Απάντηση:** Άρα η περιεκτικότητα του «τσιπούρου» είναι **40% v/v**.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 8: Η ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 11

#### Χημικές αντιδράσεις κάθε μέρα και ώρα

#### Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Αν έχεις παρατηρήσει τα κίτρινα φθινοπωρινά φύλλα, το μαύρισμα ενός κομμένου μήλου, το ξίνισμα του γάλακτος που έμεινε εκτός ψυγείου και τη διόγκωση της ζύμης του ψωμιού, ίσως έχεις αποκτήσει άποψη για τις χημικές αντιδράσεις, αφού έχεις δει να αλλάζει μορφές και σύσταση η ύλη.

Έχεις επίσης γνωρίσει την καύση, ως παράδειγμα χημικής αντίδρασης με οξυγόνο.

Αυτή η αντίδραση μάλιστα, επειδή ελευθερώνει ενέργεια με μορφή θερμότητας, χαρακτηρίζεται ως εξώθερμη. Εξώθερμη είναι και η επίδραση υδροχλωρίου σε μαγνήσιο ή ψευδάργυρο. Ίσως τέλος θυμάσαι ή έχεις παρατηρήσει ότι υπάρχουν και αντιδράσεις που απορροφούν ενέργεια από το περιβάλλον με μορφή θερμότητας και χαρακτηρίζονται ως ενδόθερμες, όπως η αντίδραση της μαγειρικής σόδας (NaHCO<sub>3</sub>) με το ξίδι (διάλυμα οξικού οξέος).

**Παρατηρούμε – διερωτόμαστε** Είναι αλήθεια ότι οι χημικές μεταβολές (χημικές αντιδράσεις) πραγματοποιούνται μόνο από τους χημικούς στα εργαστήρια ενώ οι φυσικές μεταβολές συμβαίνουν μόνο στη Φύση;

ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΔΕΝ ΞΕΡΩ
-----	-----	----------

**Υποθέτουμε – προβλέπουμε** Υπάρχει κάποιο πείραμα που θα μας πείσει ότι στις χημικές μεταβολές παράγονται διαφορετικές ουσίες από τις αρχικές;

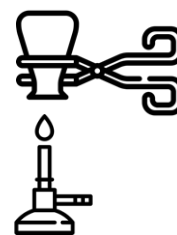
Ναι, ας δοκιμάσουμε με την καύση	
Όχι, αυτό είναι πολύ επικίνδυνο	
Ίσως υπάρχει, αλλά θα είναι σίγουρα πολύ περίπλοκο για μας.	

**Τα υλικά που χρειαζόμαστε:** Κερί, αναπτήρα, λύχνο υγραερίου (βουτάνιο, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) - καμινέτο, άνυδρο CuSO<sub>4</sub>, δύο κωνικές φιάλες, πυρολαβίδα, ξύλινη και μεταλλική λαβίδα, κορεσμένο διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub> (ασβεστόνερο), κάψα πορσελάνης, κουτάλι, «ατσαλόσυρμα» - σύρμα κατσαρόλας (Fe), ταινία μαγνησίου (Mg), ψαλίδι, υδροβολέα, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ή NaHCO<sub>3</sub>, ξίδι, διάλυμα υδροχλωρίου HCl 3,65% μάζα προς όγκο (1M), δύο ποτήρια ζέσεως των 250 mL, θερμομόμετρο, οδοντογλυφίδες.

#### Πειραματική Διαδικασία (Πείραμα επίδειξης)

Θα εργαστούμε ως εξής:

1. Ανάβουμε το γκαζάκι και ρυθμίζουμε την παροχή οξυγόνου, ώστε να επιτύχουμε τέλεια καύση.
2. Πιάνουμε την κωνική φιάλη με την πυρολαβίδα, την αναστρέφουμε ώστε το στόμιό της να βρίσκεται πάνω από τη φλόγα και συλλέγουμε έτσι καυσαέρια, για περίπου 1 λεπτό.
3. Φέρνουμε τη φιάλη στην κανονική της θέση, προσθέτουμε με το κουτάλι μικρή ποσότητα άνυδρου λευκού  $\text{CuSO}_4$  στο εσωτερικό της και παρατηρούμε ότι προκύπτει το χαρακτηριστικό μπλε χρώμα του άνυδρου θειικού χαλκού.
4. Αναστρέφουμε και τη δεύτερη κωνική φιάλη και, κρατώντας τη με τη λαβίδα την τοποθετούμε για συλλογή καυσαερίων πάνω από τη φλόγα.
5. Μετά από περίπου 1 λεπτό τη γυρίζουμε στην κανονική της όρθια θέση. Το  $\text{CO}_2$  που έχουμε συλλέξει έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον ατμοσφαιρικό αέρα και δεν διαφεύγει από τη φιάλη.
6. Στη φιάλη αυτή προσθέτουμε περίπου 20 mL διαυγές διάλυμα  $\text{Ca(OH)}_2$  (ασβεστόνερο). Ανακινούμε κυκλικά και παρατηρούμε ότι το διάλυμα θολώνει. Αυτό συμβαίνει διότι το  $\text{CO}_2$  που βρίσκεται στη φιάλη αντιδρά με το  $\text{Ca(OH)}_2$  που περιέχεται στο ασβεστόνερο. Από την αντίδραση αυτή δημιουργείται  $\text{CaCO}_3$ , που είναι δυσδιάλυτο στο νερό και προκαλεί θόλωμα.



**Παρατηρούμε** τις μεταβολές που συμβαίνουν και προσπαθούμε να δώσουμε εξηγήσεις. Πραγματοποιήσαμε τέλεια καύση μίας οργανικής ένωσης, του βουτανίου.

1. Ποιο ήταν το αέριο που υγροποιήθηκε και το ανιχνεύσαμε με την αλλαγή χρώματος του θειικού χαλκού;

A. βουτάνιο- $\text{C}_4\text{H}_{10}$	B. υδρατμοί- $\text{H}_2\text{O}$	X	Γ. αιθάνιο- $\text{C}_2\text{H}_6$	
Δ. υδρογόνο- $\text{H}_2$	E. $-\text{CO}_2$			

2. Ποιο ήταν το αέριο που ανιχνεύσαμε στη δεύτερη κωνική φιάλη με το θόλωμα του διαλύματος  $\text{Ca(OH)}_2$  (ασβεστόνερο);

A. βουτάνιο- $\text{C}_4\text{H}_{10}$	B. υδρατμοί- $\text{H}_2\text{O}$		Γ. αιθάνιο- $\text{C}_2\text{H}_6$	
Δ. υδρογόνο- $\text{H}_2$	E. $\text{CO}_2$	X		

Δοκιμασίες		Παρατηρήσεις
<b>1<sup>η</sup> δοκιμασία</b> Ανίχνευση νερού $\text{H}_2\text{O}$	A, B, Δ,	A. Υδρατμοί στο εσωτερικό της φιάλης B. Υγροποίηση υδρατμών Γ. Συγκέντρωση αερίου στον πυθμένα της φιάλης
<b>2<sup>η</sup> δοκιμασία</b> Ανίχνευση $\text{CO}_2$	Γ, E, Z	Δ. Αλλαγή χρώματος του $\text{CuSO}_4$ E. Χημική αντίδραση με το διάλυμα $\text{Ca(OH)}_2$ Z. Θόλωμα διαυγούς διαλύματος $\text{Ca(OH)}_2$ ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) (ασβεστόνερο)

**Καταγράφουμε** τις παρατηρήσεις μας (με τα γράμματα A, B, Γ, Δ, E, Z) στη σωστή θέση του πίνακα:

**Και άλλες αντιδράσεις... (Πειράματα επίδειξης):**

**Πειραματική Διαδικασία**

Καύση μαγνησίου:

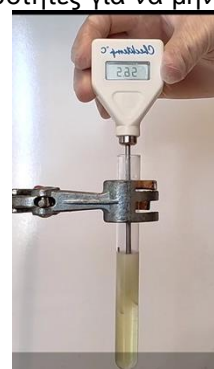
1. Κόβουμε ένα κομμάτι περίπου 3 cm από την ταινία μαγνησίου.
2. Ανάβουμε τον λύχνο και, κρατώντας την ταινία με τη μεταλλική λαβίδα, την πλησιάζουμε στη φλόγα.
3. Παρατηρούμε ότι αναφλέγεται με πολύ έντονη λάμψη και ότι η γκρι μεταλλική ταινία μετατρέπεται σε λευκό στερεό υλικό. Είναι μια ακόμα αντίδραση καύσης, που χωρίς το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα, δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί.

### Καύση σιδήρου:

1. Τοποθετούμε ένα σιδερένιο σύρμα στην κάψα και προσπαθούμε να προκαλέσουμε ανάφλεξη. Παρατηρούμε πως δεν αναφλέγεται.
2. Στη συνέχεια τοποθετούμε μια μικρή τούφα «ατσαλόσυρμα» στην κάψα πορσελάνης και προκαλούμε ανάφλεξη με τον αναπτήρα.
3. Παρατηρούμε πως καίγεται εύκολα και γρήγορα. Η μορφή των αντιδρώντων σωμάτων (χονδρό/λεπτό σύρμα, μεγάλοι/μικροί κόκκοι) επηρεάζει την ταχύτητα της χημικής αντίδρασης.

### Παραγωγή CO<sub>2</sub>:

1. Στο ποτήρι ζέσεως των 250 mL προσθέτουμε περίπου 100 mL ξίδι.
2. Τοποθετούμε μέσα στο ποτήρι το θερμομέτρο και σημειώνουμε στον παρακάτω πίνακα την αρχική θερμοκρασία.
3. Στη συνέχεια προσθέτουμε σόδα με το κουτάλακι και σε πολύ μικρές ποσότητες για να μην έχουμε έντονο αφρισμό.
4. Όταν πλέον δεν παρατηρείται αφρισμός παρ' όλο που προσθέτουμε σόδα, θεωρούμε ότι έχει αντιδράσει το οξικό οξύ.
5. Σημειώνουμε παρακάτω και την ένδειξη του θερμομέτρου ως τελική θερμοκρασία.



### Παραγωγή υδρογόνου:

1. Στο δεύτερο ποτήρι ζέσεως των 250 mL προσθέτουμε προσεκτικά περίπου 100 mL διαλύματος υδροχλωρίου HCl 1 M.
2. Τοποθετούμε μέσα στο ποτήρι το θερμομέτρο και σημειώνουμε στον παρακάτω πίνακα την αρχική θερμοκρασία.
3. Στη συνέχεια προσθέτουμε δύο κομμάτια ταινίας μαγνησίου περίπου 4 cm το καθένα.

Η αντίδραση είναι γρήγορη κι ελευθερώνεται υδρογόνο.

4. Όταν σταματήσει η παραγωγή φυσαλίδων – έκλυση υδρογόνου, σημειώνουμε παρακάτω την ένδειξη του θερμομέτρου ως τελική θερμοκρασία.

**Καταγράφουμε** τις μετρήσεις μας στη σωστή θέση του ακόλουθου πίνακα.

<b>NaHCO<sub>3</sub> + CH<sub>3</sub>COOH → CH<sub>3</sub>COONa + CO<sub>2</sub> ↑ + H<sub>2</sub>O</b>	
Θερμοκρασία ξιδιού, αρχική (θ <sub>1</sub> )	Θερμοκρασία λήξης αντίδρασης, τελική (θ <sub>2</sub> )

<b>Mg + 2 HCl → MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> ↑</b>	
Θερμοκρασία υδροχλωρικού οξέος, αρχική (θ <sub>1</sub> )	Θερμοκρασία λήξης αντίδρασης, τελική (θ <sub>2</sub> )

### Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη

A. Είχαμε δίκιο! Με τα κατάλληλα πειράματα, γίνονται φανερές οι χημικές μεταβολές		
B. Φαίνεται πως δεν υποθέσαμε σωστά. Με την πειραματική διαδικασία μάθαμε		
Γ. Οι πειραματικές δοκιμές δεν μας βοήθησαν. Έχουμε ακόμα αμφιβολίες.		

**Συμπεραίνουμε ότι** Μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι πραγματοποιείται χημική αντίδραση καύσης, διότι από το βουτάνιο που υπήρχε στο φιαλίδιο και το οξυγόνο που υπήρχε στον αέρα, παράχθηκε τελικά νερό (με μορφή υδρατμών) που το ανιχνεύσαμε επειδή ο λευκός CuSO<sub>4</sub> μετατράπηκε σε γαλάζιο. Επίσης παράχθηκε CO<sub>2</sub> που το ανιχνεύσαμε με τη βοήθεια διαλύματος Ca(OH)<sub>2</sub> που λέγεται και ασβεστόνερο, το οποίο θόλωσε γιατί σχηματίστηκε μια λευκή ουσία, που δεν διαλύεται στο νερό.

Κατά την καύση του μαγνησίου παρατηρούμε εντονότατο λευκό φως. Εξ αιτίας αυτής του της ιδιότητας το μαγνήσιο χρησιμοποιήθηκε για κατασκευή φλας σε φωτογραφικές μηχανές.

Κατά την αντίδραση του οξικού οξέος (στο ξίδι) με το όξινο ανθρακικό νάτριο (μαγειρική σόδα) παρατηρείται έκλυση  $\text{CO}_2$  και **ελάττωση** (αύξηση/ελάττωση) της θερμοκρασίας. Η χημική αντίδραση αυτή είναι **ενδόθερμη** (εξώθερμη/ενδόθερμη).

Κατά την αντίδραση του υδροχλωρικού οξέος με το μαγνήσιο παρατηρείται έκλυση αερίου που είναι το **υδρογόνο**. Παρατηρείται **αύξηση** (αύξηση/ελάττωση) της θερμοκρασίας. Η χημική αντίδραση αυτή είναι **εξώθερμη** (εξώθερμη/ενδόθερμη).

### Εμπεδώνουμε

Έχοντας αποστηθίσει ότι τα φυτά **το** απορροφούν και γνωρίζοντας πώς μπορεί εύκολα και οικονομικά ο ίδιος να **το** παρασκευάσει, ο άριστος μαθητής Μελέτης Φύκος, δε δυσκολεύτηκε να συλλάβει την πανούργα του ιδέα: “Αντίο μισητό αερόφυτο, αντίο! Που σε προσέχει η κυρία περισσότερο από εμένα! Αδιάβαστο θα σε στείλει το αέριο που θα σε ταΐσω! Ξιδάκι και σοδίτσα, μπουκαλάκι ειδικό, καλαμάκι στερεωμένο στο καπάκι, καλά κρυμμένα όλα στην κασετίνα. Και, στο 2ο διάλειμμα, πανέτοιμο, με χημική αντίδραση, το υπερόπλο!

Σχέδιο σατανικό για το άτυχο φυτό, μα, στα παιδιά, αμέσως μετά το 2ο διάλειμμα, μύριζε “σαλάτα” κι η “εξπρές” ανάκριση, αποκάλυψε αβασάνιστα τον ζηλόφθονο καταστροφέα... “Ενδιαφέρον πείραμα, με επιστημονική δημιουργικότητα εμπλουτισμένο! Αξίζει, κύριε Διευθυντά, να το διαχειριστούμε παιδαγωγικά” υπογράμμισε η εξαιρετική κυρία Ροδάνθη, πασχίζοντας να σώσει τον φιλοπρόοδο Μελέτη από την ημερήσια αποβολή...

1. Το αέριο ήταν  $\text{CO}_2$
2. Η θερμοκρασία του μπουκαλιού ανάμειξης μειώθηκε καθώς υλοποιούνταν το σχέδιο, διότι η αντίδραση αυτή είναι **ενδόθερμη**.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 9 – ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΘΕΜΑΤΑ

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ – ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 12

#### Καλό είναι να γνωρίζουμε...

Τα ποτά που περιέχουν αιθανόλη ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) ή «αλκοόλη» ή «αλκοόλ», λέγονται οινοπνευματώδη. Πρόκειται για διαλύματα, των οποίων η περιεκτικότητα σε αιθανόλη εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς (% vol). Αν στην ετικέτα μιας μπίρας διαβάζουμε «5% vol», αυτό σημαίνει ότι σε κάθε 100 mL μπίρας περιέχονται 5 mL αιθανόλης.

**Παρατηρούμε – διερωτόμαστε** Η % v/v περιεκτικότητα σε αλκοόλ είναι ίδια για όλα τα αλκοολούχα ποτά;

Ναι, γι' αυτό απαγορεύονται σε ανήλικους.

Όχι, το βλέπεις στις ετικέτες. Γι' αυτό άλλωστε σερβίρονται σε διαφορετικού μεγέθους ποτήρια.

Δεν ξέρω, πιστεύω πως θα μπορώ να απαντήσω μετά το πείραμα.

**Υποθέτουμε – προβλέπουμε** Μπορούμε να υπολογίσουμε πόσο «δυνατό» είναι ένα αλκοολούχο ποτό, μετρώντας τους αλκοολικούς βαθμούς του;

Ναι, αν έχουμε τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Όχι, αυτό γίνεται μόνο σε εξειδικευμένα εργαστήρια.

Ίσως υπάρχει τρόπος, αλλά θα είναι δύσκολο να τον καταλάβουμε με τις γνώσεις που διαθέτουμε.

**Τα υλικά που χρειαζόμαστε:** Ούζο, τσίπουρο, «καθαρό» οινόπνευμα, αλκοολόμετρο, ογκομετρικό κύλινδρο των 250 mL.

Η αιθανόλη είναι εξαιρετικά εύφλεκτη και πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί.



#### Πειραματική Διαδικασία

1. Γεμίζουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο των 250 mL μέχρι περίπου τα 2/3 του ύψους του με ούζο.
2. Βυθίζουμε το αλκοολόμετρο στο ούζο και περιμένουμε να σταθεροποιηθεί και να μην ακουμπά στα τοιχώματα του ογκομετρικού κυλίνδρου.

3. Διαβάζουμε την ένδειξη του αλκοολόμετρου και τη σημειώνουμε στον παρακάτω πίνακα. Η ένδειξη αυτή είναι οι αλκοολικοί βαθμοί (% vol) ή η % όγκο κατ' όγκο περιεκτικότητα (% v/v).
4. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία με το τσίπουρο και με το «καθαρό» οινόπνευμα.

**Καταγράφουμε** τις ενδείξεις του αλκοολόμετρου στον διπλανό πίνακα:

Διάλυμα	Ένδειξη αλκοολόμετρου
Ούζο	36°
Τσίπουρο	40°
«Καθαρό» οινόπνευμα	95°

**Παρατηρούμε** τις τιμές της περιεκτικότητας:

- Μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αλκοόλ έχει το **οινόπνευμα του εμπορίου που πωλείται ως «καθαρό οινόπνευμα»**.
  - Η τιμή που προσδιορίσαμε εμείς για το ούζο συμφωνεί με την αναγραφόμενη στη συσκευασία. **ΝΑΙ/ΟΧΙ**
  - Αν πιούμε δύο «σφηνάκια» (2 · 20 mL) τσίπουρο 40% vol ή ένα ποτήρι (80 mL) κρασί 12% vol θα έχουμε επιβαρύνει τον οργανισμό μας με περισσότερη αιθανόλη;
- .....

#### Υπολογισμοί:

Το τσίπουρο είναι 40 αλκοολικών βαθμών:

Σε 100 mL τσίπουρου	περιέχονται	40 mL αιθανόλης
Σε 2 · 20 = 40 mL τσίπουρου	περιέχονται	x mL αιθανόλης

$$\frac{100}{40} = \frac{40}{x} \text{ οπότε } x = 16$$

Πίνοντας δύο «σφηνάκια» τσίπουρο 40% vol έχουμε πιει 16 mL αιθανόλης.  
Το κρασί είναι 12 αλκοολικών βαθμών:

Σε 100 mL κρασιού	περιέχονται	12 mL αιθανόλης
Σε 80 mL κρασιού	περιέχονται	x mL αιθανόλης

$$\frac{100}{80} = \frac{12}{x} \text{ οπότε } x = 9,6$$

Πίνοντας ένα ποτήρι (80 mL) κρασί θα έχουμε πιει 9,6 mL αιθανόλης.  
Άρα πίνοντας τα δύο «σφηνάκια» τσίπουρο θα έχουμε επιβαρύνει περισσότερο τον οργανισμό μας (16 mL) με αιθανόλη απ' ό,τι πίνοντας ένα ποτήρι κρασί (9,6 mL).

#### Αξιολογούμε - Συγκρίνουμε με την πρόβλεψη:

Είχαμε δίκιο! Με το κατάλληλο όργανο, το αλκοολόμετρο, μετράμε την περιεκτικότητα σε αλκοόλ!

Φαίνεται πως δεν υποθέσαμε σωστά. Με την πειραματική διαδικασία μάθαμε.

Οι πειραματικές μετρήσεις δεν μας βοήθησαν. Έχουμε ακόμα αμφιβολίες.

**Συμπεραίνουμε ότι:** Η διαδικασία υπολογισμού της περιεκτικότητας ενός αλκοολούχου ποτού σε αλκοόλ είναι μια απλή διαδικασία, αρκεί να διαθέτουμε **έναν ογκομετρικό κύλινδρο ή άλλο κατάλληλο δοχείο κι ένα αλκοολόμετρο**.

Βέβαια, επειδή τα αλκοολούχα ποτά μπορεί να περιέχουν και άλλα συστατικά (π.χ. σάκχαρα) η ακρίβεια των αποτελεσμάτων μειώνεται και πρέπει να εφαρμόσουμε επιπλέον τεχνικές, όπως π.χ. απόσταξη.

### Εμπεδώνουμε

«Τι εννοείτε όταν λέτε ότι δεν έχετε πει και πολύ, κύριέ μου, εδώ δακρύσανε τα μάτια μας όταν φυσήξατε! Με άπειρα mg οινόπνευματος ανά λίτρο εκπνεόμενου αέρα, καρότσι λαϊκής δεν μπορείτε να οδηγήσετε, πώς μπήκατε να οδηγήσετε αυτοκίνητο;»

Δυστυχώς είχε δίκιο ο βαθμοφόρος (που καλύτερα να μην είχε) κι ο κυρ Μαθιός, προτίμησε να σωπάσει. Με χίλιες απορίες να χορεύουν στο κουδουνισμένο κεφάλι του: Τι μιλιγκράμ υπάρχουν στον αέρα; Βλέπει ένστολο ολόγραμμα ή δίποδο πρόστιμο; Μα η μεγίστη απορία -πού να τολμήσει να την ξεστομίσει- είναι «τι είναι βρε 5 μπιρίτσες ο καθένας με τους κουμπάρους και 5 ατομικά σφηνάκια τσίπουρο με τα παιδιά από το χωριό»;

1. Κάθε κουτάκι περιέχει 330 mL μπίρα 5%vol και κάθε σφηνάκι έχει όγκο 20 mL, 40 % vol.. Με πόση αιθανόλη επιβαρύνθηκε ο παραβάτης;

2. Αν το βάρος του είναι 70 κιλά και το αίμα του είναι περίπου 5 L, ποια είναι η αναλογία μάζας αιθανόλης ανά λίτρο αίματος που θα του στερήσει το δίπλωμα για έξι -τουλάχιστον- μήνες;

Δίνεται η πυκνότητα της αιθανόλης ίση με 0,8 g/mL.



### Υπολογισμοί:

#### α. Υπολογίζουμε την ποσότητα αιθανόλης που περιέχουν «5 μπιρίτσες»:

Σε 100 mL διαλύματος (μπίρας)	περιέχονται	5 mL αιθανόλης
Σε 330 mL διαλύματος (ένα κουτάκι)	περιέχονται	x mL αιθανόλης

$$\frac{100}{330} = \frac{5}{x} \text{ οπότε } x = 16,5$$

Σε 5 δοχεία μπίρας περιέχονται  $5 \cdot 16,5 = 82,5$  mL αιθανόλης.

#### β. Υπολογίζουμε την ποσότητα αιθανόλης που περιέχουν «5 σφηνάκια»:

Σε 100 mL διαλύματος (τσίπουρο)	περιέχονται	40 mL αιθανόλης
Σε 20 mL διαλύματος (ένα «σφηνάκι»)	περιέχονται	y mL αιθανόλης

$$\frac{100}{20} = \frac{40}{y} \text{ οπότε } y = 8$$

Σε 5 ποτήρια τσίπουρο περιέχονται  $5 \cdot 8 = 40$  mL αιθανόλης.

Ο παραβάτης ήπια συνολικά  $82,5 \text{ mL} + 40 \text{ mL} = 122,5 \text{ mL}$  αιθανόλης.

Η πυκνότητα της αιθανόλης είναι 0,8 g/mL.

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V \Rightarrow m = 0,8 \text{ g/mL} \cdot 122,5 \text{ mL} \Rightarrow m = 98 \text{ g αιθανόλης.}$$

Σε κάθε λίτρο αίματος του συλληφθέντος, αντιστοιχούν  $\frac{98 \text{ g}}{5 \text{ L}} = 19,6 \text{ g/L}$ , άκρως επικίνδυνη αναλογία, που υπόκειται στις πιο αυστηρές ποινές....

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Προτείνεται η ενότητα 9 να προγραμματιστεί από την αρχή της σχολικής χρονιάς ως σχέδιο εργασίας, το οποίο θα αναλάβουν να παρουσιάσουν τμηματικά 7 τετραμελείς ομάδες μαθητών/τριών.



### 1. Χημική Σύνθεση:

- Να διερευνηθούν οι διαδικασίες σύνθεσης στην έρευνα και στη βιομηχανία.
  - Να διερευνηθεί η ανάγκη της σύνθεσης ουσιών
1. που υπάρχουν στη φύση (ταξόλη, χρώματα...)
  2. με συγκεκριμένες ιδιότητες ( μωβεΐνη, αμμωνία, ινσουλίνη...)
- Και να αναφέρουν παραδείγματα ουσιών που η σύνθεσή τους άλλαξε τον κόσμο
- Να διερευνηθεί ο ρόλος της σύνθεσης στην προστασία των φυσικών πόρων
  - Να εκτιμηθεί ο ρόλος της χημικής σύνθεσης στην παραγωγή καινοτόμων υλικών (μονωτικά, αυτοκαθαριζόμενα υλικά, νανουλικά, ...)

### 2. Χημική Ανάλυση:

1. Να διερευνηθεί ο ρόλος της χημικής ανάλυσης στον προσδιορισμό της ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων και φαρμάκων και στην εγκληματολογία.
2. Να δοθούν παραδείγματα ανάλυσης σε προϊόντα καθημερινής χρήσης, όπως στην ποιότητα του πόσιμου νερού, του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών, στις τοξικολογικές αναλύσεις κ.ά.
3. Να περιγραφούν οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες ανάλυσης προσδιορισμού της σκληρότητας του νερού, και της περιεκτικότητας σε χλώριο.

### 3. Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου και η Υπερθέρμανση του πλανήτη

1. Να περιγραφεί η ατμόσφαιρα της Γης και να εξηγηθεί ο ρόλος της στην προστασία και τη διατήρηση της ζωής στη Γη.
2. Να περιγραφεί το φαινόμενο του Θερμοκηπίου και ο ρόλος του στη διατήρηση της θερμοκρασίας της Γης σε βιώσιμα επίπεδα.
3. Να καταγραφούν τα αέρια του θερμοκηπίου και να διερευνηθεί η προέλευσή τους και οι λόγοι που έχουν προκαλέσει την αύξηση της ποσότητάς τους στην ατμόσφαιρα.
4. Να διερευνηθούν οι άμεσες επιπτώσεις από την αύξηση της ποσότητας των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

5. Να διερευνηθούν οι έμμεσες επιπτώσεις από την αύξηση της ποσότητας των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, δηλαδή από την υπερθέρμανση του πλανήτη.

6. Να διερευνηθούν, να καταγραφούν και να παρουσιαστούν προτάσεις για την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη:

A. Σε ατομικό επίπεδο,

B. Σε επίπεδο κρατών,

Γ. Σε διεθνές επίπεδο.

#### **4. Η ατμοσφαιρική ρύπανση**

1. Να διερευνηθεί τι σημαίνει ρύπανση της ατμόσφαιρας, ποιες ουσίες την προκαλούν και ποιες είναι οι επιπτώσεις της ρύπανσης της ατμόσφαιρας.

2. Να διερευνηθούν οι αιτίες και οι επιπτώσεις του φωτοχημικού νέφους.

3. Να διερευνηθούν οι αιτίες και οι επιπτώσεις της όξινης βροχής.

5. Να διερευνηθούν οι αιτίες και οι επιπτώσεις της τρύπας του όζοντος.

6. Να διερευνηθούν, να καταγραφούν και να παρουσιαστούν προτάσεις για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

A. Σε ατομικό επίπεδο,

B. Σε επίπεδο κρατών,

Γ. Σε διεθνές επίπεδο.

#### **5. Η ρύπανση του εδάφους**

1. Να διερευνηθεί τι σημαίνει ρύπανση του εδάφους, ποιες ουσίες την προκαλούν και ποιες είναι οι επιπτώσεις της ρύπανσης του εδάφους στα οικοσυστήματα και στην υγεία των ανθρώπων.

2. Να διερευνηθούν, να καταγραφούν και να παρουσιαστούν προτάσεις για την αντιμετώπιση της ρύπανσης του εδάφους:

A. Σε ατομικό επίπεδο,

B. Σε επίπεδο κρατών,

Γ. Σε διεθνές επίπεδο.

3. Να διερευνηθεί πως λειτουργεί το μοντέλο της γραμμικής οικονομίας και πώς το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας και να συγκριθούν τα δύο μοντέλα ως προς το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

#### **6. Η ρύπανση των υδάτινων πόρων**

1. Να διερευνηθεί τι σημαίνει ρύπανση των υδάτινων πόρων, ποιες ουσίες και δραστηριότητες την προκαλούν και ποιες είναι οι επιπτώσεις της ρύπανσης των υδάτινων πόρων, στην ποιότητά τους, στα οικοσυστήματα και στην υγεία των ανθρώπων.

2. Να διερευνηθούν, να καταγραφούν και να παρουσιαστούν προτάσεις για την αντιμετώπιση της ρύπανσης των υδάτινων πόρων.

A. Σε ατομικό επίπεδο,

B. Σε επίπεδο κρατών,

Γ. Σε διεθνές επίπεδο.

3. Να διερευνηθεί πως λειτουργεί το μοντέλο της γραμμικής οικονομίας και πώς το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας και να συγκριθούν τα δύο μοντέλα ως προς το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

**7. Και ένα πραγματικό πρόβλημα: Να εγκατασταθεί μια βιομηχανία ..... στην περιοχή μας;**

Ανάλογα με την περιοχή που βρίσκεται το σχολείο σας να επιλέξετε μια βιομηχανική μονάδα, πχ. Βιομηχανία γάλακτος, πετροχημικών, χρωμάτων, βυρσοδεψείο, διυλιστήριο... και να ζητήσετε:

1. Να διερευνηθεί τι είδους διαλύτες, χημικές ουσίες χρησιμοποιεί ή παράγει η συγκεκριμένη βιομηχανία και πως θα μπορούσε να επηρεάσει το περιβάλλον, τα οικοσυστήματα και την υγεία των ανθρώπων της περιοχής.

2. Να διερευνηθούν οι οικονομικές συνέπειες της εγκατάστασης και λειτουργίας της μονάδας.

3. Να συγκριθούν οι θετικές και οι αρνητικές επιπτώσεις από την εγκατάσταση της βιομηχανίας, να προταθούν λύσεις για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων και να εκτιμηθεί αν τελικά πρέπει να εγκατασταθεί η βιομηχανία στην συγκεκριμένη περιοχή.