



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Εκπαίδευσης και Αρχικής  
Επαγγελματικής Κατάρτισης

|                          |                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΥΠΟΕΡΓΟ 4                | ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ                                                                |
| ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2               | ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ<br>ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ.                                  |
| <u>Παραδοτέο 4.2.3α:</u> | <u>Ομογενοποιημένο επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των<br/>εκπαιδευτικών, μέρος Α΄</u> |
| Έκδοση παραδοτέου        | Τελική                                                                                       |
| Ημερομηνία               | 30/8/2006                                                                                    |

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΠΕ04  
ΕΝΟΤΗΤΑ 6.6 ΧΗΜΕΙΑ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Το παρόν εκπονήθηκε στο πλαίσιο  
του ΥΠΟΕΡΓΟΥ 4 «ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ»  
της Πράξης «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική  
διδασκτική διαδικασία»  
(Γ' ΚΠΣ, ΕΠΕΑΕΚ, Μέτρο 2.1, Ενέργεια 2.1.1, Κατηγορία Πράξεων 2.1.1 θ)

που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση / Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

**Φορέας Υλοποίησης και Τελικός Δικαιούχος**



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων  
Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ

**Φορέας Λειτουργίας**



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων  
Διεύθυνση Συμβουλευτικής, Επαγγελματικού Προσανατολισμού και Εκπαιδευτικών  
Δραστηριοτήτων

**Επιστημονικοί Τεχνικοί Σύμβουλοι**



Παιδαγωγικό Ινστιτούτο



Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

**Υπεύθυνος Πράξης**

Προϊστάμενος Μονάδας Α1-Ειδική Υπηρεσίας Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥπΕΠΘ.

**Ένταξη της χρήσης ΤΠΕ στα ΑΠΣ ειδικότητας μέσω  
σεναρίων  
Ειδικότητα ΠΕ04**

## **Συγγραφική Ομάδα Φυσικών Επιστημών**

### **Φυσική**

**Σαράντος Ψυχάρης**

**Γεώργιος Ιωαννίδης**

**Αθανάσιος Μαστρογιάννης**

**Γεώργιος Παληός**

**Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης**

**Κυπριανός Φραγκάκης**

### **Χημεία**

**Κωνσταντίνος Καφετζόπουλος**

**Παρασκευάς Γιαλούρης,**

**Κωνσταντίνος Παπακωνσταντίνου**

### **Βιολογία**

**Βασιλική Περάκη,**

**Αθανάσιος Καψάλης**

**Παναγιώτης Κωσταρίδης**

**Θεόδωρος Μαρδίρης**

**Φωτεινή Μπαρώνα**

### **Γεωγραφία**

**Βασιλική Περάκη,**

**Έλλη Γρατσία,**

**Ισαάκ Παρχαρίδης,**

**Κοσμάς Παυλόπουλος**

**Αποστολία Γαλάνη<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Η κα Γαλάνη εργάστηκε αμισθί

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| <i>Σενάρια διδασκαλίας για τη Χημεία</i> | 5   |
| Μεταβολή Ιδιοτήτων στον Περιοδικό Πίνακα | 5   |
| Δομή του ατόμου                          | 14  |
| Μοντέλα ατόμων και μορίων                | 18  |
| Αλκάλια                                  | 27  |
| Αλογόνα                                  | 41  |
| Μικρόκοσμος από το νερό στο άτομο        | 45  |
| Αρχή Le Chatelier                        | 60  |
| Ατμοσφαιρικός αέρας                      | 71  |
| Ενθαλπία καύσης                          | 76  |
| Ενθαλπία εξουδετέρωσης                   | 88  |
| Ενθαλπία διάλυσης                        | 106 |
| Ηλεκτρόλυση                              | 113 |
| Ηλεκτροχημεία                            | 122 |
| Χημική Αντίδραση                         | 136 |
| Χημική Ισορροπία                         | 143 |

## Σενάρια διδασκαλίας για τη Χημεία

### Μεταβολή Ιδιοτήτων στον Περιοδικό Πίνακα

#### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

**ΤΑΞΗ :** Γ' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** Μεταβολή Ιδιοτήτων στον Περιοδικό Πίνακα

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Chemistry Set

**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ.** ΜΙΑ (1)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η μελέτη της μεταβολής ιδιοτήτων στοιχείων μέσα στον Περιοδικό Πίνακα, με τη χρήση λογισμικού.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ:** ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3

**ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΣΤΟΧΟΙ:** Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας

- Να γνωρίζει πώς μεταβάλλονται διάφορες ιδιότητες στοιχείων μέσα στον Περιοδικό Πίνακα
- Να αιτιολογεί την ομαλή μεταβολή των ιδιοτήτων στοιχείων μέσα στον Περιοδικό Πίνακα

**ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ.** Η χρονική διάρκεια είναι περίπου 25 min. Ο υπόλοιπος χρόνος διατίθεται για το σχολιασμό και συζήτηση.

**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.** Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί την αρχή ταξινόμησης και τη δομή του Περιοδικού Πίνακα

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Καθοδηγούμενη ανακαλυπτική διδασκαλία.

Οι μαθητές καταγράφουν δεδομένα με τη χρήση του λογισμικού και καθοδηγούμενοι εξάγουν συμπεράσματα

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η χρήση του λογισμικού μπορεί να γίνει με επίδειξη από τον καθηγητή (οι μαθητές παρακολουθούν και καταγράφουν τα δεδομένα στο φύλλο εργασίας που τους έχει διανεμηθεί) ή με εκτέλεση από τους ίδιους τους μαθητές (εφόσον υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εργαστηρίου πληροφορικής).

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.** Το λογισμικό έχει διανεμηθεί στα σχολεία από το ΥΠΕΠΘ. Απαιτείται προσοχή στην αρίθμηση των ομάδων.

## ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ

ΧΗΜΕΙΑ: ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Γ' Τάξη ΕΛ. ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας .....

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.

Επιλέξτε από το κεντρικό μενού την ενότητα Περιοδικός Πίνακας. Εμφανίζεται μία μορφή του Περιοδικού Πίνακα. Επιλέξτε το μενού ιδιότητες (στο δεξιό μέρος της οθόνης) και στη συνέχεια από το μενού ιδιότητες στοιχείων επιλέξτε ηλεκτραρνητικότητα. Στη συνέχεια οδηγήστε το βέλος στο στοιχείο Li. Στην οθόνη εμφανίζεται η τιμή της ηλεκτραρνητικότητας του Li. Επαναλάβετε το ίδιο για όλα τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> ομάδας του Περιοδικού Πίνακα. και καταγράψτε τις τιμές στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα 1. Επαναλάβετε τη διαδικασία για τα στοιχεία της ομάδας των αλογόνων (F, Cl, Br, I,). και συμπληρώστε την αντίστοιχη στήλη του πίνακα 2. Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία για την ηλεκτραρνητικότητα των στοιχείων της 2<sup>ης</sup> και της 3<sup>ης</sup> περιόδου και συμπληρώστε τις αντίστοιχες στήλες των πινάκων 3 και 4. . Στη συνέχεια από το μενού ιδιότητες στοιχείων επιλέξτε 1<sup>η</sup> ενέργεια ιοντισμού. Καταγράψτε τις τιμές της ενέργειας 1<sup>ου</sup> ιοντισμού για τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> και 17<sup>ης</sup> ομάδας (αλογόνων) καθώς και των στοιχείων της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> περιόδου. Στη συνέχεια από το μενού ιδιότητες στοιχείων επιλέξτε ατομική ακτίνα και καταγράψτε τις τιμές της ατομικής ακτίνας για τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> και 17<sup>ης</sup> ομάδας (αλογόνων) καθώς και 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> περιόδου του Περιοδικού Πίνακα.

**πίνακας 1****Ιδιότητες Στοιχείων 1<sup>ης</sup> Ομάδας Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| Li       |                    |                                       |                |
| Na       |                    |                                       |                |
| K        |                    |                                       |                |
| Rb       |                    |                                       |                |
| Cs       |                    |                                       |                |
| Fr       |                    |                                       |                |

**πίνακας 2****Ιδιότητες Στοιχείων 17<sup>ης</sup> Ομάδας Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| F        |                    |                                       |                |
| Cl       |                    |                                       |                |
| Br       |                    |                                       |                |
| I        |                    |                                       |                |
| At       |                    |                                       |                |

**πίνακας 3**  
**Ιδιότητες Στοιχείων 2<sup>ης</sup> Περιόδου Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| Li       |                    |                                       |                |
| Be       |                    |                                       |                |
| B        |                    |                                       |                |
| C        |                    |                                       |                |
| N        |                    |                                       |                |
| O        |                    |                                       |                |
| F        |                    |                                       |                |

**πίνακας 4**  
**Ιδιότητες Στοιχείων 3<sup>ης</sup> Περιόδου Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| Na       |                    |                                       |                |
| Mg       |                    |                                       |                |
| Al       |                    |                                       |                |
| Si       |                    |                                       |                |
| P        |                    |                                       |                |
| S        |                    |                                       |                |
| Cl       |                    |                                       |                |

A. Παρατηρώντας τους πίνακες 1 και 2 απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα

- Κατά μήκος μιας ομάδας όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνει ή μειώνεται;
- Κατά μήκος μιας ομάδας όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνει ή μειώνεται;
- Κατά μήκος μιας ομάδας όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ατομική ακτίνα αυξάνει ή μειώνεται;
- Προσπαθήστε να αιτιολογήσετε τα συμπεράσματά σας για κάθε περίπτωση.

B. Παρατηρώντας τους πίνακες 3 και 4 απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα

- Κατά μήκος μιας περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνει ή μειώνεται;
- Κατά μήκος μιας περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνει ή μειώνεται;
- Κατά μήκος μιας περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ατομική ακτίνα αυξάνει ή μειώνεται;
- Προσπαθήστε να αιτιολογήσετε τα συμπεράσματά σας για κάθε περίπτωση.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ (ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ)

**πίνακας 1****Ιδιότητες Στοιχείων 1<sup>ης</sup> Ομάδας Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο  | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|-----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| <b>Li</b> | 0,98               | 519                                   | 152            |
| <b>Na</b> | 0,93               | 496                                   | 190            |
| <b>K</b>  | 0,82               | 419                                   | 235            |
| <b>Rb</b> | 0,82               | 403                                   | 249            |
| <b>Cs</b> | 0,79               | 376                                   | 266            |
| <b>Fr</b> | 0,7                |                                       | 270            |

**πίνακας 2****Ιδιότητες Στοιχείων 17<sup>ης</sup> Ομάδας Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο  | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|-----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| <b>F</b>  | 3,98               | 1681                                  | 71             |
| <b>Cl</b> | 3,16               | 1250                                  | 99             |
| <b>Br</b> | 2,96               | 1140                                  | 115            |
| <b>I</b>  | 2,66               | 1008                                  | 133            |
| <b>At</b> | 2,2                | 930                                   | άγνωστο        |

**πίνακας 3**  
**Ιδιότητες Στοιχείων 2<sup>ης</sup> Περιόδου Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο  | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|-----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| <b>Li</b> | 0,98               | 519                                   | 152            |
| <b>Be</b> | 1,57               | 900                                   | 112            |
| <b>B</b>  | 2,04               | 800                                   | 80             |
| <b>C</b>  | 2,5                | 1086                                  | 92             |
| <b>N</b>  | 3,04               | 1402                                  | 71             |
| <b>O</b>  | 3,44               | 1314                                  | 66             |
| <b>F</b>  | 3,98               | 1681                                  | 71             |

**πίνακας 4**  
**Ιδιότητες Στοιχείων 3<sup>ης</sup> Περιόδου Περιοδικού Πίνακα**

| Στοιχείο  | Ηλεκτραρνητικότητα | Ενέργεια 1 <sup>ου</sup><br>ιοντισμού | Ατομική ακτίνα |
|-----------|--------------------|---------------------------------------|----------------|
| <b>Na</b> | 0,93               | 496                                   | 190            |
| <b>Mg</b> | 1,31               | 738                                   | 160            |
| <b>Al</b> | 1,61               | 578                                   | 143            |
| <b>Si</b> | 1,9                | 788                                   | 117            |
| <b>P</b>  | 2,19               | 1012                                  | 110            |
| <b>S</b>  | 2,58               | 1000                                  | 104            |
| <b>Cl</b> | 3,16               | 1250                                  | 99             |

A. Παρατηρώντας τους πίνακες 1 και 2 απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα

- Κατά μήκος μιας ομάδας όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνει ή μειώνεται;

**Μειώνεται**

- Κατά μήκος μιας ομάδας όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνει ή μειώνεται;

**Μειώνεται**

- Κατά μήκος μιας ομάδας όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ατομική ακτίνα αυξάνει ή μειώνεται;

**Αυξάνεται**

- Προσπαθήστε να αιτιολογήσετε τα συμπεράσματά σας για κάθε περίπτωση.

B. Παρατηρώντας τους πίνακες 3 και 4 απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα

- Κατά μήκος μιας περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνει ή μειώνεται;

**Αυξάνεται**

- Κατά μήκος μιας περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνει ή μειώνεται;

**Αυξάνεται**

- Κατά μήκος μιας περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός, **κατά κανόνα** η ατομική ακτίνα αυξάνει ή μειώνεται;

**Μειώνεται**

- Προσπαθήστε να αιτιολογήσετε τα συμπεράσματά σας για κάθε περίπτωση.

## ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ****Εισαγωγή**

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 είναι μία πλήρης πολυμεσική βάση πληροφοριών σχετική με τη χημεία, εμπλουτισμένη με περισσότερες από 500.000 λέξεις, 300 αρχεία βίντεο, 800 τρισδιάστατες απεικονίσεις δομών, γλωσσάριο, χάρτες με όλες τις χώρες του κόσμου, καθώς και περισσότερες από 650 φωτογραφίες ορυκτών, γνωστών χημικών και χρήσης της χημείας στην καθημερινή ζωή. Το λογισμικό αυτό εξελληνίσθηκε από το πρωτότυπό του στα πλαίσια του έργου «Κίρκη»

**Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος**

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 έχει τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- 16 MB μνήμη RAM,
- 15 MB ελεύθερο χώρο στο σκληρό δίσκο (στην περίπτωση εκτέλεσης των αρχείων μέσω δικτυακής εγκατάστασης ή από τη μονάδα του CD-ROM) ή 500 MB (στην περίπτωση εγκατάστασης του συνόλου του λογισμικού στο σκληρό δίσκο),
- επεξεργαστή Pentium 100 M hz (ή μεταγενέστερο ),
- ανάλυση οθόνης 800x600 μ ε 16 bit βάθος χρώματος ,
- διπλής ταχύτητας (2x) μονάδα CD-ROM,
- προσαρμοστή ήχου (προαιρετικά ),
- Internet Explorer 6.0,
- QuickTime 6 (η έκδοση 6.1 παρέχεται με το πρόγραμμα εγκατάστασης του λογισμικού ),
- Chime 2.6 (η έκδοση 2.6 SP4 παρέχεται μ ε το πρόγραμμα εγκατάστασης του λογισμικού ).

**Οδηγίες εγκατάστασης**

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 μπορεί να εγκατασταθεί και να εκτελεστεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή μ ε επεξεργαστή Pentium (ή μεταγενέστερο ) σε περιβάλλον Windows 98, Me, NT, 2000 ή XP.

Για την εγκατάσταση του λογισμικού γίνεται χρήση ενός τυπικού οδηγού, όπως και σε όλα τα σύγχρονα λογισμικά για περιβάλλον Windows.

- Τοποθετήστε το CD-ROM στη μονάδα του δίσκου .
- Από το μενού Έναρξη /Start επιλέξτε Εκτέλεση /Run.
- Στο πλαίσιο διαλόγου που θα εμφανιστεί πληκτρολογήστε D:\setup.exe (όπου D είναι η μονάδα του CD-ROM).
- Ακολουθήστε τις οδηγίες στην οθόνη και κατά προτίμηση επιλέξτε **Πλήρη εγκατάσταση**.

**Δομή του ατόμου****ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟ:****ΤΑΞΗ : ΛΥΚΕΙΟ****ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Δομή του Ατόμου****ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Δομικά Σωματίδια****Κβαντικοί Αριθμοί και Τροχιακά****Ηλεκτρονιακή Δόμηση Ατόμων****ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ ΜΙΑ (1)**

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:** Η δραστηριότητα βασίζεται στην προσέγγιση εννοιών του μικρόκοσμου, τη δομή του ατόμου, τους κβαντικούς αριθμούς και την ηλεκτρονιακή δόμηση των ατόμων. Παρουσιάζονται οθόνες με το σχετικό περιεχόμενο και το περιβάλλον καθοδηγεί τους μαθητές με σκοπό την κάλυψη των ενοτήτων, την αξιολόγηση των μαθητών και την σύνδεση με links σχετικού ενδιαφέροντος.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3****ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΣΤΟΧΟΙ:** Οι στόχοι παραμένουν αυτοί του προγράμματος σπουδών και το λογισμικό είναι ανεπτυγμένο ώστε να τους υπηρετεί. Ωστόσο η ανοιχτή φύση των νέων τεχνολογιών οδηγεί αναπόφευκτα σε links (συνδέσμους) οι οποίοι διαπραγματεύονται θέματα πέρα από την συγκεκριμένη ύλη του εκπαιδευτικού συστήματος.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Παιδαγωγική αναγκαιότητα και προσέγγιση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού. Ο μικρόκοσμος προσφέρεται για αναπαράσταση με τις νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες. Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Λεύκιππος» προσπαθεί να αξιοποιήσει τις δυνατότητες αναπαραστάσεως του μικρόκοσμου. Ωστόσο θέλει προσοχή ο ανθρωπομορφισμός στον μικρόκοσμο καθώς και η συνείδηση του βαθμού προσέγγισης που επιτυγχάνουμε κατά τη διάρκεια των αναπαραστάσεων.

**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Η έννοια του μικρόκοσμου είναι θεμελιώδης στη Χημεία και είναι η απαρχή για την θεμελίωση ερμηνειών φαινομένων του μακρόκοσμου. Μπορεί να συνδυαστεί με πολλά θέματα από τη Φυσική, από τη Βιολογία

και τη Γεωλογία, δηλαδή τις Φυσικές Επιστήμες που προσεγγίζουν καταστάσεις σε επίπεδο μικρόκοσμου.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Τα μοντέλα του μικρόκοσμου μπορούν να παρουσιασθούν στην τάξη είτε με απλή περιγραφή είτε με προσομοιώματα διαφόρων τύπων.

**ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:**

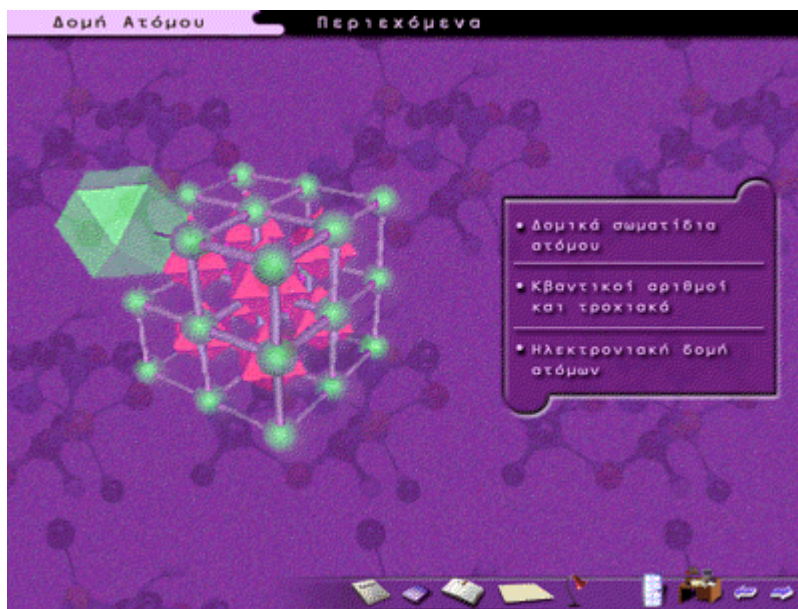
«Χημεία Ενιαίου Λυκείου, Λεύκιππος» Επιστημ. υπεύθυνος: Ν. Σπυρέλλης

Ανάλογα είναι και θέματα από τα λογισμικά:

- «Chemistry Set 2000»,
- «Ο θαυμαστός κόσμος της ΧΗΜΕΙΑΣ για το Γυμνάσιο» Μ. Σιγάλας, Α. Γιαννακουδάκης, Β. Αγγελόπουλος, Α. Τζαμτζής, Χ. Τζουγκράκη και
- «ΧΗΠΟΛΟ» Χημεία Γυμνασίου

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**

Δομή Ατόμου



Η κεντρική σελίδα της «Δομής Ατόμου» αποτελείται από τρεις υποενότητες. Επιλέγοντας κάθε μία από αυτές μεταβαίνουμε στις αντίστοιχες οθόνες.  
Δομικά Σωματίδια



**Να υπενθυμίσουμε στους μαθητές ότι οι ανθρωπομορφικές παραστάσεις και τα χρώματα είναι τελείως συμβατικά!!**

Στην οθόνη αυτή είναι ενεργοποιημένο μόνο το πρωτόνιο. Κάνοντας κλικ επάνω του ο μαθητής περνά στην επόμενη οθόνη.

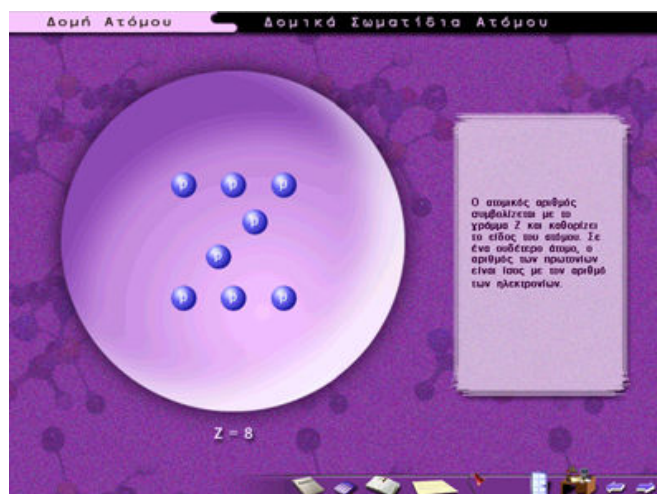
Με την είσοδο του μαθητή σε αυτή την οθόνη, βλέπουμε το πρωτόνιο να βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης ενώ τα άλλα δύο σωματίδια να βρίσκονται στο πάνω αριστερό μέρος. Υπάρχει επίσης μια ηλεκτρονική ζυγαριά με την βοήθεια της οποίας ο μαθητής καλείται να ζυγίσει το πρωτόνιο. Προκειμένου να γίνει αυτό, πρέπει να κάνουμε κλικ πάνω στο πρωτόνιο (ταυτόχρονα ο κέρσορας γίνεται «χεράκι») και κρατώντας πατημένο το ποντίκι να το σύρουμε πάνω στην ζυγαριά.

**Εδώ πρέπει με ιδιαίτερη έμφαση να τονίσουμε το μικρό μέγεθος των πρωτονίων και την αδυναμία μας να τα «ζυγίσουμε».**



Μετά από λίγο η οθόνη που θα εμφανιστεί είναι ίδια με την ζυγαριά, μόνο που τώρα αντί για πρωτόνιο έχουμε το ηλεκτρόνιο.

Η ίδια διαδικασία συνεχίζεται μέχρι να ζυγιστεί και το νετρόνιο.



Η παραπάνω οθόνη αναφέρεται στον ατομικό αριθμό, ενώ η παρακάτω στην ηλεκτρονιακή δομή του Cl. Σε αυτή την οθόνη μπορούμε κάνοντας κλικ στον σύνολο των κίτρινων ατόμων να παρακολουθήσουμε ένα animation (κίνηση) των ατόμων προς τις στοιβάδες.



Οπότε οδηγούμαστε στην παρακάτω οθόνη όπου βλέπουμε τακτοποιημένα τα άτομα στις σωστές στοιβάδες:

Το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει τη δυνατότητα να άρει τις παρανοήσεις αλλά και να τις δημιουργήσει.

**Χρώμα και σχήμα στοιβάδων είναι τελείως συμβατικά, αυτό πρέπει να μη σταματάμε να το υπενθυμίζουμε!**

**Μοντέλα απόμων και μορίων****ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΕΠΙΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟ****ΤΑΞΗ : ΛΥΚΕΙΟ****ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:****ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ****ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:****ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΟΡΙΩΝ****ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: Chemistry Set 2000****ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ****ΜΙΑ (1)**

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:** Η δραστηριότητα βασίζεται στην κατανόηση εννοιών του μικρόκοσμου και στην άρση παρανοήσεων που σχετίζονται με τον μικρόκοσμο.

Το λογισμικό ακολουθεί πορεία συνδυασμού ηλεκτρονικού βιβλίου, παράθεσης πλούσιου υλικού με μορφή βίντεο και προσομοιώσεων δισδιάστατων και τρισδιάστατων προσομοιωμάτων μεγάλης ποικιλίας και διαφόρων δυνατοτήτων και προσαρμογής στις επιθυμίες του χρήστη.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3****ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ****ΣΤΟΧΟΙ:**

Οι μαθητές να μπορούν:

- Να αντιλαμβάνονται τις δομές των μορίων στο χώρο.
- Να προσεγγίσουν τις έννοιες «άτομο» και «μόριο».
- Να γράφουν μοριακούς τύπους ενώσεων.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Στην ενότητα εισαγωγής στη Χημεία το λογισμικό αναφέρεται στους χημικούς δεσμούς, στις ομοιοπολικές ενώσεις. Γενικά το περιβάλλον είναι λιτό, αυστηρό, δωρικό, χωρίς ανθρωπομορφισμούς και με λιτή τη χρήση του χρώματος, , στις απλές ομοιοπολικές ενώσεις και στα στοιχεία.

Οι μαθητές μέσα από πλούσια ταινιοθήκη προσεγγίζουν ιδιότητες έννοιες και διαδικασίες.

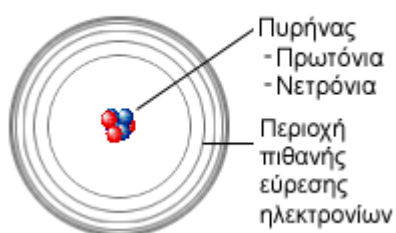
**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Το λογισμικό διακρίνεται για την εστίασή του σε καθαρά χημικά θέματα στα αυστηρά πλαίσια της επιστήμης.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Τα μοντέλα του μικρόκοσμου μπορούν να παρουσιασθούν στην τάξη είτε με απλή περιγραφή είτε με προσομοιώματα διαφόρων τύπων.

## ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΟΡΙΩΝ

**Περιεχόμενο του λογισμικού:** Παραθέτουμε ένα μέρος από το περιεχόμενο του λογισμικού όπου εκτίθεται ο χαρακτήρας του ως ηλεκτρονικό βιβλίο. Αυτό μπορεί να εξελιχθεί ως πλεονέκτημα είτε ως μειονέκτημα ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη.

## Απλοποιημένη ατομική δομή



Τα άτομα και τα ιόντα μπορούν να συνδεθούν και να σχηματίσουν τρισδιάστατες χημικές ενώσεις. Οι ενώσεις αυτές οικοδομούν τον κόσμο μας. Η χημεία, από τη μεριά της, μας βοηθά να κατανοήσουμε τη δομή του κόσμου.

Η δομή μιας ουσίας μπορεί να προσδιοριστεί με διάφορες τεχνικές. Στην κρυσταλλογραφία ακτίνων-X, μία δέσμη ακτίνων-X κατευθύνεται μέσω ενός τμήματος της υπό εξέταση ουσίας και ανακλάται πάνω στα σωματίδια της ουσίας. Το γεγονός αυτό δημιουργεί μια μορφή ακτίνων-X που είναι ανιχνεύσιμη και μετρήσιμη. Με αυτή τη μορφή είναι δυνατό να υπολογιστούν οι αποστάσεις και οι γωνίες μεταξύ των σωματιδίων και να προσδιοριστεί, έτσι, η δομή της ουσίας.

Άλλες τεχνικές προσδιορισμού της δομής περιλαμβάνουν τη φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού και τη φασματοσκοπία υπερύθρων.

Ο τύπος της δομής μιας συγκεκριμένη ουσίας μπορεί συχνά να εξαχθεί με τη βοήθεια διαφόρων τεστ. Αν μια ουσία έχει χαμηλό σημείο τήξης ή είναι σε υγρή ή αέρια μορφή και σε θερμοκρασία δωματίου, τότε είναι σχεδόν σίγουρο ότι έχει μια απλή ομοιοπολική μοριακή δομή. Αν μια ουσία έχει υψηλό σημείο τήξης, είναι πιθανό να έχει μια γιγαντιαία δομή. Αυτή η γιγαντιαία δομή μπορεί να είναι ιοντική, ομοιοπολική ή μεταλλική. Πολλές γιγαντιαίες ιοντικές ενώσεις είναι υδατοδιαλυτές και δίνουν διαλύματα που

άγουν τον ηλεκτρισμό (ηλεκτρολύτες). Τα γιγαντιαία μεταλλικά υλικά είναι μέταλλα και άγουν τον ηλεκτρισμό όταν βρίσκονται σε στερεά μορφή.

### Οι δεσμοί στις δομές

Υπάρχουν εκατομμύρια δυνατών δομών και έχουν τη δυνατότητα να ταξινομηθούν με διάφορους τρόπους. Ο απλούστερος είναι σύμφωνα με το είδος του δεσμού που συνδέει τα σωματίδια μεταξύ τους. Για παράδειγμα, οι δεσμοί μπορούν να είναι ιοντικοί, ομοιοπολικοί ή μεταλλικοί. Σε κάθε μία, όμως, από αυτές τις κατηγορίες δεσμών υπάρχουν πολλές υποκατηγορίες. Για παράδειγμα, οι ομοιοπολικές δομές μπορεί να είναι γιγαντιαίες ή απλές. Οι απλές δομές μπορεί να είναι είτε οργανικές είτε ανόργανες.

Εξίσου μεγάλος είναι και ο αριθμός των οργανικών ομοιοπολικών δομών, ενώ πολλές είναι οι κατηγορίες των ιοντικών δομών, όπως αυτές του τύπου χλωριούχου νατρίου και του τύπου χλωριούχου καυσίτου.

Οι μεταλλικές δομές μπορεί να είναι εδροκεντρωμένες ή ενδοκεντρωμένες.

**Παραθέτουμε μέρος από την προσέγγιση αλληλουχίας των οθονών. Μπορεί το ακόλουθο κείμενο να μην προσφέρει τις απαραίτητες διευκρινίσεις, αλλά συγκριτικά το λογισμικό είναι εύχρηστο και η παράθεση πειραμάτων με τη μορφή βίντεο και γραφικών (δύο και τριών διαστάσεων) το κάνει θεαματικό.**

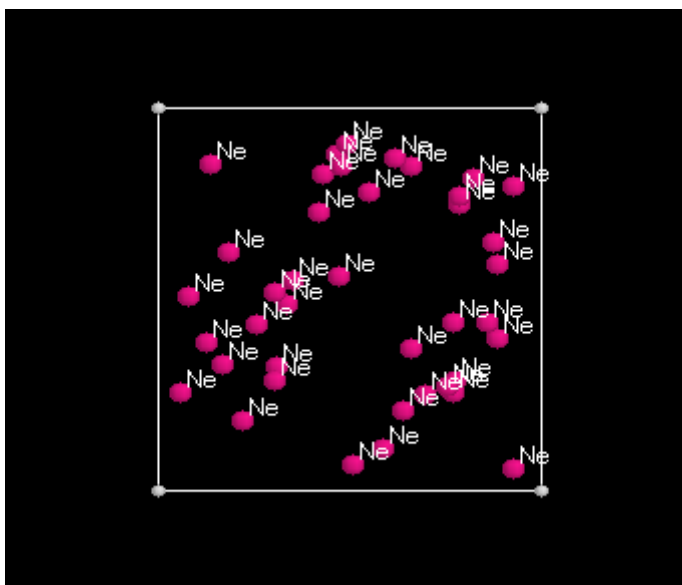
Δραστηριότητες χημείας στο περιβάλλον Chemistry Set 2000  
ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΟΡΙΩΝ

### ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

#### Δραστηριότητα 1

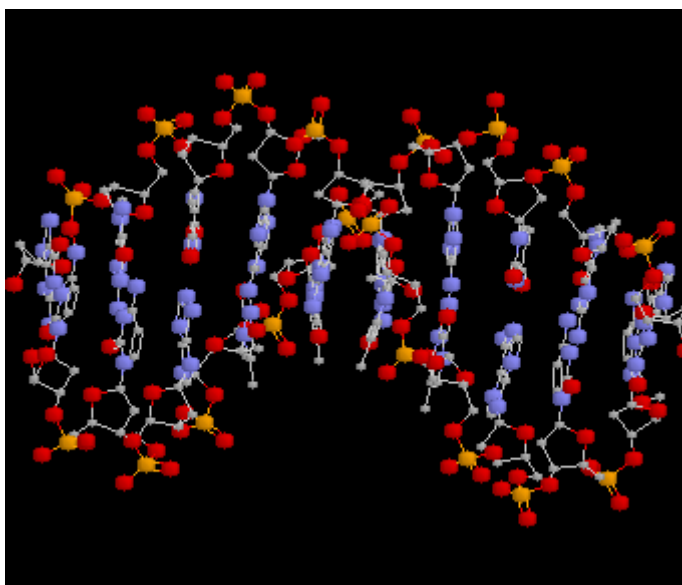
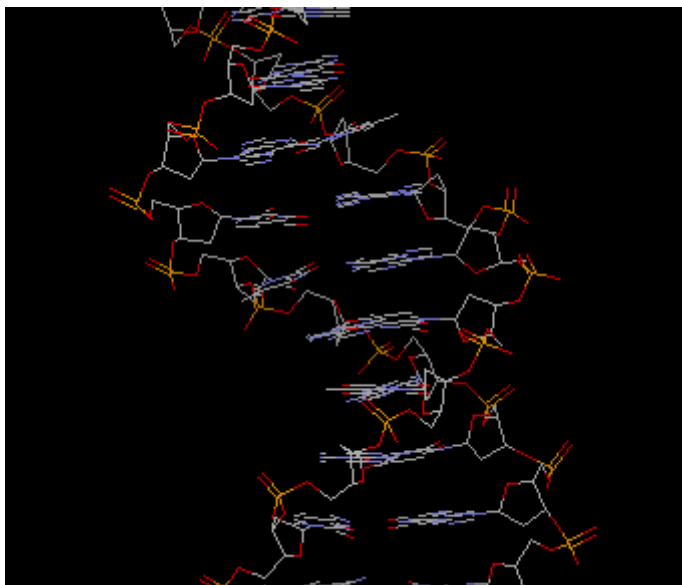
- Επιλέξτε από το κεντρικό μενού την ενότητα **Δομές** και κάντε κλικ στο υπομενού **Ομοιοπολικές** και στην υποενότητα **Απλές ομοιοπολικές** (ανόργανες). Από τις απλές ομοιοπολικές δομές που εμφανίζονται επιλέξτε τα **Στοιχεία**.

- Από τον κατάλογο των δομών (κάτω αριστερά) επιλέξτε και παρατηρήστε τις δομές: Αέριο αργό (πολλαπλό) και Αέριο ήλιο (πολλαπλό).
- Κάθε φορά που επιλέγετε μια δομή, στην οθόνη σας εμφανίζεται η ακίνητη εικόνα της δομής με τα κουμπιά χειρισμού της και κάτω από αυτή την εικόνα το όνομα και ο μοριακός τύπος της ουσίας. Κάντε κλικ στο κουμπί Ναι της Ετικέτας και θα δείτε τα είδη των ατόμων. Κάντε κλικ στο κουμπί Ναι της Περιστροφής. Η δομή που έχετε επιλέξει αρχίζει να περιστρέφεται. Κάντε τώρα κλικ στο κουμπί Όχι της Περιστροφής και στο κουμπί Μεγέθυνση. Τοποθετήστε το δείκτη πάνω στην εικόνα, πατήστε το αριστερό κουμπί του ποντικιού και σύρετε το δείκτη κρατώντας πατημένο το κουμπί. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να περιστρέψετε το μοντέλο προς οποιαδήποτε διεύθυνση επιθυμείτε, έτσι ώστε να το παρατηρήσετε από άλλη πλευρά.



**Στα προηγούμενα απλά μόρια δεν φαίνεται η ικανότητα τους λογισμικού και οι πραγματικές του δυνατότητες. Όμως σε πολύπλοκα μόρια όπως αυτό του DNA οι δυνατότητές του είναι αξιοθαύμαστες.**

Παραθέτουμε παρακάτω αποσπάσματα:



Παραθέτουμε και ένα μέρος από την αξιολόγηση όπου μέσα από τις δραστηριότητες που απευθύνονται στον μαθητή, φαίνεται η αντίληψη των συγγραφέων για την αξιοποίηση του λογισμικού σε θέματα αξιολόγησης. Η ύλη δεν εστιάζεται στο ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και αυτό μπορεί να λειτουργήσει πολυσήμαντα. Ο αναγνώστης μπορεί να εξαγάγει συγκρουόμενα συμπεράσματα:

- Απαντήστε στην ερώτηση 1.

Ερώτηση 1: Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με τις λέξεις:

άτομα – μονοατομικά – στοιχεία

Τα . . . . . αργό και ήλιο λέγονται . . . . . , διότι αποτελούνται από ανεξάρτητα . . . . . , δηλαδή το μόριό τους αποτελείται από ένα άτομο. Το αργό και το ήλιο ανήκουν στα ευγενή αέρια.

- Από τον κατάλογο των δομών επιλέξτε διαδοχικά και παρατηρήστε τις δομές:

Αέριο υδρογόνο, Υδρογόνο (πολλαπλό), Αέριο οξυγόνο, Αέριο οξυγόνο (πολλαπλό), Αέριο άζωτο, Άζωτο (πολλαπλό), Αέριο Χλώριο, Αέριο Χλώριο (πολλαπλό). Σε κάθε δομή που εμφανίζεται κάντε κλικ στο κουμπί Ναι της Περιστροφής.

- Απαντήστε στην ερώτηση 2.

Ερώτηση 2: Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με τις λέξεις:

άτομα – διατομικά – στοιχεία – μόρια

Τα αέρια . . . . . υδρογόνο, οξυγόνο, άζωτο και χλώριο αποτελούνται από . . . . .  
..

Τα μόρια των στοιχείων αυτών περιλαμβάνουν δύο . . . . . του αντίστοιχου στοιχείου και γι' αυτό το λόγο ονομάζονται . . . . .

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Από τις απλές ομοιοπολικές ανόργανες δομές επιλέξτε τώρα τις Ενώσεις.

Από τον κατάλογο των δομών που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε διαδοχικά και παρατηρήστε τις δομές: Υδροχλώριο, Υδροφθόριο (πολλαπλό), Υδρόθειο (πολλαπλό), Υδρόθειο, Νερό, Διοξείδιο του άνθρακα και Αμμωνία. Σε κάθε δομή που εμφανίζεται κάντε κλικ στα κουμπιά Ναι της Ετικέτας και της Περιστροφής.

- Απαντήστε στις ερωτήσεις 3, 4 και 5.

Ερώτηση 3: Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με τις λέξεις:

άτομα – δύο – υδροχλωρίου – υδρογόνου – οξυγόνου – θείου – μόριο –  
τρία – άνθρακα

Το υδροχλώριο και το υδροφθόριο αποτελούνται από μόρια. Το μόριο του . . . . . περιλαμβάνει ένα άτομο χλωρίου ενωμένο με ένα άτομο . . . . . Το υδρόθειο αποτελείται από μόρια που περιλαμβάνουν ένα άτομο . . . . . ενωμένο με δύο άτομα υδρογόνου. Το . . . . . του νερού περιλαμβάνει ένα άτομο . . . . . ενωμένο με δύο

. . . . . υδρογόνου. Το μόριο του διοξειδίου του . . . . . περιλαμβάνει ένα άτομο άνθρακα ενωμένο με . . . . . άτομα οξυγόνου, ενώ το μόριο της αμμωνίας ένα άτομο αζώτου ενωμένο με . . . . . άτομα υδρογόνου.

Ερώτηση 4: Γράψτε τους μοριακούς τύπους των παρακάτω ενώσεων:

Υδροχλώριο Υδροφθόριο Υδρόθειο Νερό Διοξείδιο του άνθρακα Αμμωνία

Ερώτηση 5: Σε τι διαφέρουν τα μόρια των στοιχείων από τα μόρια των χημικών ενώσεων;

.....  
 .....

- Από τον κατάλογο των δομών επιλέξτε και παρατηρήστε διαδοχικά τις δομές: Νερό (υγρή φάση), Πάγος. Σε κάθε δομή κάντε κλικ στο κουμπί Ναι της Περιστροφής.

- Απαντήστε στις ερωτήσεις 6 και 7.

Ερώτηση 6: Στο υγρό νερό ή στον πάγο τα μόρια έχουν αυστηρή διάταξη στο χώρο (είναι τοποθετημένα με τάξη);

.....

Ερώτηση 7: Βάλτε σε κύκλο το σωστό. Όταν ο πάγος (νερό στερεό) λιώνει και γίνεται (υγρό) νερό γίνονται οι παρακάτω μεταβολές:

- α) Δημιουργούνται νέα μόρια.
- β) Διασπώνται τα μόριά του.
- γ) Τα μόρια παραμένουν αμετάβλητα.
- δ) Το νερό διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3

- Επιλέξτε το υπομενού Μεταλλικές και κάντε κλικ στην υποενότητα Ενδοκεντρωμένο κυβικό. Διαβάστε το κείμενο και κάντε κλικ στον όρο άτομο. Από τον κατάλογο των δομών (κάτω αριστερά) επιλέξτε και παρατηρήστε διαδοχικά τις δομές: Νάτριο, Κάλιο, Σίδηρος . Σε κάθε δομή που εμφανίζεται κάντε κλικ στο κουμπί Ναι της Περιστροφής.

- 

Απαντήστε στην ερώτηση 8.

Ερώτηση 8: Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με τις λέξεις:

πλέγμα – άτομα

Το νάτριο αποτελείται από . . . . . νατρίου τοποθετημένα σε ένα τρισδιάστατο . . . . . με αξιοθαύμαστη τάξη. Πουθενά δε διακρίνονται ομάδες ατόμων που να συνιστούν μόρια. Το ίδιο συμβαίνει και με τα άλλα μέταλλα.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4

- Επιλέξτε το υπομενού Ομοιοπολικές και κάντε κλικ στην υποενότητα Απλές ομοιοπολικές (οργανικές). Από τον κατάλογο των οργανικών ενώσεων με απλή ομοιοπολική δομή που εμφανίζεται επιλέξτε τις Αλκοόλες και από τον κατάλογο των δομών των αλκοολών (κάτω αριστερά) επιλέξτε και παρατηρήστε τη δομή Αιθανόλη. Κάντε κλικ στα κουμπιά Ναι της Περιστροφής και της Ετικέτας.

• Από τον κατάλογο των οργανικών ενώσεων με απλή ομοιοπολική δομή επιλέξτε τώρα τα Αλκάνια και από τον κατάλογο των δομών των αλκανίων που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε και παρατηρήστε τη δομή Μεθάνιο. Κάντε κλικ στο κουμπί Ναι της Περιστροφής.

• Απαντήστε στις ερωτήσεις 9 και 10.

Ερώτηση 9: Ποιο στερεό σχήμα σας θυμίζει το μοντέλο του μεθάνιου;

.....

Ερώτηση 10: Η αιθανόλη έχει μοριακό τύπο  $C_2H_6O$ .

α) Από ποια στοιχεία αποτελείται;

.....

β) Πόσα άτομα από κάθε στοιχείο υπάρχουν στο μόριο της αιθανόλης;

.....

.....

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5

• Επιλέξτε το υπομενού Ιοντικές και κάντε κλικ στην υποενότητα Τύπου χλωριούχου νατρίου (I). Διαβάστε το κείμενο και κάντε κλικ στον όρο ιόν. Από τον κατάλογο των δομών τύπου χλωριούχου νατρίου (κάτω αριστερά) επιλέξτε και παρατηρήστε τη δομή Χλωριούχο νάτριο. Κάντε κλικ στα κουμπιά Ναι της Ετικέτας και της Περιστροφής. Στη δομή που εμφανίζεται, οι πράσινες μεγάλες σφαίρες είναι ιόντα χλωρίου ( $Cl^-$ ), ενώ οι γκριζες μικρές σφαίρες είναι ιόντα ( $Na^+$ ).

• Απαντήστε στις ερωτήσεις 11 και 12.

Ερώτηση 11: Σημειώστε με Σ όσες είναι σωστές και Λ όσες είναι λανθασμένες από τις παρακάτω προτάσεις:

α) Όλα τα μόρια μιας ουσίας είναι όμοια.

β) Όλες οι ουσίες αποτελούνται από μόρια.

γ) Κάθε ουσία που αποτελείται από μόρια είναι οπωσδήποτε χημική ένωση.

δ) Τα μόρια των ουσιών μεταβάλλονται, ενώ τα άτομα παραμένουν αμετάβλητα.

Ερώτηση 12: Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με τις λέξεις:

πλέγματος – ιόντα – νατρίου – χλωρίου – χλωριούχου νατρίου – μόρια

Δεν αποτελούνται όλες οι ουσίες από ..... Το χλωριούχο νάτριο αποτελείται από .

..... νατρίου και ιόντα χλωρίου. Τα ιόντα ..... και ..... είναι

διατεταγμένα στο χώρο, σε μορφή ..... , χωρίς όμως πουθενά να διακρίνονται

μόρια .....

.....

**Το εγχειρίδιο του εκπαιδευτικού απαντά σε αυτές τις ερωτήσεις του λογισμικού, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ένα συμβατικό γραπτό τεστ**

αξιολόγησης στο σχολείο. Έτσι αξιοποιούμε και κάποιες άλλες, πρακτικές πλευρές του λογισμικού.

## Αλκάλια

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

**Τάξη:** Γ ' Γυμνασίου

**Γνωστικό αντικείμενο:** ΧΗΜΕΙΑ

**Διδακτική ενότητα:** Αλκάλια – ιδιότητες αλκαλίων

**Εκπαιδευτικό υλικό, λογισμικό:** Chemistry set 2000

**Απαιτούμενος χρόνος:** Μία (1) διδακτική ώρα

#### Ειδικοί διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

Να γνωρίσουν

α. τα αλκάλια,

β. τις ιδιότητές τους.

♦ Να κατανοήσουν ότι τα στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

♦ Να μπορούν να χρησιμοποιούν τον Περιοδικό Πίνακα για να αντλούν πληροφορίες για τα στοιχεία.

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.

##### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.

Επιλέξτε από το κεντρικό μενού την ενότητα Περιοδικός Πίνακας. Εμφανίζεται μία μορφή του Περιοδικού Πίνακα. Στο αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχει ένας χρωματικός πίνακας. Παρατήρησε το χρώμα που αντιστοιχεί στα αλκάλια, εντόπισε στον περιοδικό πίνακα την ομάδα με το ίδιο χρώμα και απάντησε στις ερωτήσεις 1, 2, 3.

**Ερώτηση 1.** Ποια είναι τα αλκάλια; Γράψε το όνομα και το σύμβολο κάθε αλκαλίου.;

.....

**Ερώτηση 2.** Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα αλκάλια;

.....

**Ερώτηση 3.** Σε ποια κατηγορία ανήκουν τα αλκάλια, στα μέταλλα ή στα αμέταλλα;.....

.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΚΑΛΙΩΝ**

- ♦ Στην οθόνη του Περιοδικού Πίνακα, επιλέξτε **θερμοκρασία**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο λίθιο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζονται τα σημεία τήξης και βρασμού του λιθίου. Σημείωσε τα δεδομένα αυτά στις αντίστοιχες στήλες του **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλκαλίων, καθώς επίσης και για τα μέταλλα χρώμιο (Cr) και χαλκό (Cu). Τα δεδομένα για το χρώμιο και το χαλκό θα χρειασθούν ως μέτρο σύγκρισης.
- ♦ Στην οθόνη του Περιοδικού Πίνακα, επιλέξτε **ιδιότητες**. Στην οθόνη αριστερά, στο μενού **ιδιότητες στοιχείου** επιλέξτε **Κλίμακα σκληρότητας του Mohs**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο λίθιο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζεται η τιμή σκληρότητας του λιθίου. Σημείωσε την τιμή στην αντίστοιχη θέση στον **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλκαλίων, καθώς επίσης και για τα μέταλλα χρώμιο (Cr) και χαλκό (Cu). Τα δεδομένα για το χρώμιο και το χαλκό θα χρειασθούν ως μέτρο σύγκρισης.
- ♦ Από το ίδιο μενού **ιδιότητες**, επιλέξτε **πυκνότητα**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο λίθιο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζεται η τιμή πυκνότητα του λιθίου. Σημείωσε την τιμή στην αντίστοιχη θέση στον **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλκαλίων, καθώς επίσης και για τα μέταλλα χρώμιο (Cr) και χαλκό (Cu). Τα δεδομένα για το χρώμιο και το χαλκό θα χρειασθούν ως μέτρο σύγκρισης.

**πίνακας 1**

| Στοιχείο  | Σημείο<br>τήξης | Σημείο<br>Βρασμού | σκληρότητα | Πυκνότητα |
|-----------|-----------------|-------------------|------------|-----------|
| <b>Li</b> |                 |                   |            |           |
| <b>Na</b> |                 |                   |            |           |
| <b>K</b>  |                 |                   |            |           |
| <b>Rb</b> |                 |                   |            |           |
| <b>Cs</b> |                 |                   |            |           |
| <b>Fr</b> |                 |                   |            |           |
| <b>Cr</b> |                 |                   |            |           |
| <b>Cu</b> |                 |                   |            |           |

- ♦ Αφού έχεις συμπληρώσει τον πίνακα 1. Απάντησε στις ερωτήσεις .

**Ερώτηση 4.** Σε ποια φυσική κατάσταση βρίσκονται τα αλκάλια σε συνθήκες δωματίου (25° C) ;

.....  
.....

**Ερώτηση 5.** Με βάση τα σημεία τήξης, πώς χαρακτηρίζεις τα αλκάλια, σε σύγκριση με το χρώμιο και το χαλκό, εύτηκτα ή δύστηκτα;

.....  
.....

**Ερώτηση 6.** Με βάση τη σκληρότητά τους πώς χαρακτηρίζεις τα αλκάλια, σκληρά ή μαλακά;

.....  
.....

**Ερώτηση 7.** Με βάση την πυκνότητά τους, πώς χαρακτηρίζεις τα αλκάλια, μικρής ή μεγάλης πυκνότητας;

.....  
.....

**Ερώτηση 8.** Συνοψίζοντας τα συμπεράσματά σου (όπως έχουν καταγραφεί στις ερωτήσεις 4, 5, 6, 7) συμπλήρωσε τις προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές), ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη. Θυμήσου ότι η πυκνότητα του νερού ισούται με 1g/mL

Τα αλκάλια είναι μέταλλα **μαλακά/σκληρά** και **εύτηκτα/δύστηκτα**. Έχουν **μικρή/μεγάλη** πυκνότητα.. Ιδιαίτερα τα ....., ....., και ..... είναι ελαφρύτερα από το νερό.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΚΑΛΙΩΝ

♦ Επιλέξτε το μενού **Στοιχεία και ενώσεις** και στη συνέχεια **στοιχεία/μεταλλικά στοιχεία/αλκάλια**. Ακολουθώντας επιλέξτε **λίθιο**. Επιλέξτε **Βίντεο Λιθίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με λίθιο**. Κάθε φορά που επιλέγετε ένα βίντεο, εμφανίζεται το πρώτο καρέ του και από κάτω η αντίδραση που παρουσιάζεται σε αυτό, η εξίσωσή της και η περιγραφή του εικονικού πειράματος. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 9.

**Ερώτηση 9.** Ποια είναι η αντίδραση του λιθίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.

- .....
- .....
- ♦ Ακολουθώντας επιλέξτε **νάτριο**. Επιλέξτε **Βίντεο νατρίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με νάτριο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 10.

**Ερώτηση 10. Ποια είναι η αντίδραση του νατρίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ Ακολουθώντας επιλέξτε **κάλιο**. Επιλέξτε **Βίντεο καλίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με κάλιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 11.

**Ερώτηση 11. Ποια είναι η αντίδραση του καλίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ Ακολουθώντας επιλέξτε **ρουβίδιο**. Επιλέξτε **Βίντεο ρουβιδίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με ρουβίδιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 12.

**Ερώτηση 12. Ποια είναι η αντίδραση του ρουβιδίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ Ακολουθώντας επιλέξτε **καίσιο**. Επιλέξτε **Βίντεο καισίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με καίσιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 13

**Ερώτηση 13. Ποια είναι η αντίδραση του καισίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις σου από τα παραπάνω βίντεο και γενικεύοντας τα συμπεράσματά σου για όλα τα αλκάλια (δεν εξετάζεται το φράγκιο που είναι ασταθές και ραδιενεργό) απάντησε στην ερώτηση 14.

**Ερώτηση 14.** Συμπλήρωσε την προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές) ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάλια αντιδρούν **εύκολα/δύσκολα** με το νερό. Από την αντίδραση εκλύεται αέριο ..... και ταυτόχρονα σχηματίζεται .....

- ♦ Με βάση τις παρατηρήσεις σου στα βίντεο, απάντησε στην ερώτηση 15.

**Ερώτηση 15.** Κατάταξε τα αλκάλια κατά σειρά αυξανόμενης δραστηριότητας στην αντίδρασή τους με το νερό.

.....  
.....

Με βάση την απάντησή σου στην ερώτηση 15, σύγκρινε τη σειρά δραστηριότητας με τη σειρά που βρίσκονται στον περιοδικό πίνακα και τους ατομικούς τους αριθμούς και απάντησε στην ερώτηση 16.

**Ερώτηση 16.** Πώς μεταβάλλεται η δραστηριότητα των αλκαλίων σε σχέση με τον ατομικό τους αριθμό;

.....  
.....

- ♦ Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε **λίθιο**. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο Λιθίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **δοκιμή φλόγας:λίθιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Επαναλάβετε το ίδιο για το νάτριο και κάλιο. Απαντήστε στην ερώτηση 17.

**Ερώτηση 17.** Συμπλήρωσε τις προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές) ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάλια αναφλέγονται εύκολα/δύσκολα και δίνουν φλόγα με χαρακτηριστικό χρώμα. Συγκεκριμένα το λίθιο αναφλέγεται με ..... χρώμα, το νάτριο με..... και το κάλιο με .....

- ♦ Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε **λίθιο**. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο Λιθίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε

**οξυγόνο και λίθιο.** Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Απαντήστε στις ερωτήσεις 18.

**Ερώτηση 18. Ποια είναι η αντίδραση του λιθίου με το οξυγόνο. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ **Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε** νάτριο. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο νατρίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **οξυγόνο και νάτριο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Απαντήστε στην ερώτηση 19.

**Ερώτηση 19. Ποια είναι η αντίδραση του νατρίου με το οξυγόνο. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ **Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε** κάλιο. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο καλίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **οξυγόνο και κάλιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Απαντήστε στην ερώτηση 20.

**Ερώτηση 20. Ποια είναι η αντίδραση του καλίου με το οξυγόνο. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

.....

.....

- ♦ Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις σου από τα παραπάνω βίντεο και γενικεύοντας τα συμπεράσματά σου για όλα τα αλκάλια απάντησε στην ερώτηση 21.

**Ερώτηση 21.** Συμπλήρωσε την προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές) ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάλια αντιδρούν **εύκολα/δύσκολα** με το οξυγόνο. Από την αντίδραση των αλκαλίων με το οξυγόνο σχηματίζεται ..... του αλκαλίου

**Πρόταση για εργασίες με θέμα τα αλκάλια**

Το πρόγραμμα **Chemistry set 2000** διαθέτει εκτεταμένη βάση πληροφοριών.

- ♦ Επιλέξτε π.χ. την ενότητα **Στοιχεία και ενώσεις** από το κεντρικό μενού και κατόπιν το υπομενού **Στοιχεία** και την υποενότητα **Μεταλλικά στοιχεία**. Από τα μεταλλικά στοιχεία επιλέξτε **Αλκάλια** και από τα αλκάλια το **Νάτριο**. Στο Νάτριο

ανοίγουν τρεις επιλογές: **δεδομένα νατρίου, δομές νατρίου** και **Βίντεο νατρίου**.

Η πρώτη επιλογή περιέχει όλων των ειδών τα στοιχεία που αφορούν το νάτριο και βοηθούν στην οριζόντια διασύνδεση της χημείας του νατρίου με άλλους επιστημονικούς τομείς,

όπως η βιολογία, η ορυκτολογία, η ιστορία των επιστημών κτλ. Τα στοιχεία αυτά είναι αρκετά για την ανάπτυξη πρωτοβουλιών από τους μαθητές, όπως η συγγραφή συνθετικών εργασιών.

♦ Επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία αυτή για κάθε στοιχείο μπορείς να έχεις πρόσβαση σε πληροφορίες για κάθε στοιχείο.

**Πρόταση 1. Χρήσεις και βιολογικός ρόλος των αλκαλίων.**

**Πρόταση 2. Ορυκτά των αλκαλίων.**

**Πρόταση 3. Ιστορία της ανακάλυψης και προέλευσης ονομασίας των αλκαλίων.**

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ (ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ)**

**Τάξη:** Γ' Γυμνασίου

**Γνωστικό αντικείμενο:** ΧΗΜΕΙΑ

**Διδακτική ενότητα:** Αλκάλια – ιδιότητες αλκαλίων

**Απαιτούμενος χρόνος:** Μία (1) διδακτική ώρα

**Ειδικοί διδακτικοί στόχοι**

Οι μαθητές:

- ♦ Να γνωρίσουν
  - α. τα αλκάλια,
  - β. τις ιδιότητές τους.
- ♦ Να κατανοήσουν ότι τα στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.  
Να μπορούν να χρησιμοποιούν τον Περιοδικό Πίνακα για να αντλούν πληροφορίες για τα στοιχεία.

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.****ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.**

Επιλέξτε από το κεντρικό μενού την ενότητα Περιοδικός Πίνακας. Εμφανίζεται μία μορφή του Περιοδικού Πίνακα. Στο αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχει ένας χρωματικός πίνακας. Παρατήρησε το χρώμα που αντιστοιχεί στα αλκάλια, εντόπισε στον περιοδικό πίνακα την ομάδα με το ίδιο χρώμα και απάντησε στις ερωτήσεις 1, 2, 3.

**Ερώτηση 1.** Ποια είναι τα αλκάλια; Γράψε το όνομα και το σύμβολο κάθε αλκαλίου.;

**Τα αλκάλια είναι τα εξής στοιχεία: λίθιο (Li), νάτριο (Na), κάλιο (K), ρουβίδιο (Rb), καίσιο (Cs) και φράγκιο (Fr).**

**Ερώτηση 2.** Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα αλκάλια;

Τα αλκάλια ανήκουν στην πρώτη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

**Ερώτηση 3.** Σε ποια κατηγορία ανήκουν τα αλκάλια, στα μέταλλα ή στα αμέταλλα;

Τα αλκάλια ανήκουν στα μέταλλα.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΚΑΛΙΩΝ**

- ♦ Στην οθόνη του Περιοδικού Πίνακα, επιλέξτε **θερμοκρασία**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο λίθιο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζονται τα σημεία τήξης και βρασμού του λιθίου. Σημείωσε τα δεδομένα αυτά στις αντίστοιχες στήλες του **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλκαλίων, καθώς επίσης και για τα μέταλλα χρώμιο (Cr) και χαλκό (Cu). Τα δεδομένα για το χρώμιο και το χαλκό θα χρειασθούν ως μέτρο σύγκρισης.
- ♦ Στην οθόνη του Περιοδικού Πίνακα, επιλέξτε **ιδιότητες**. Στην οθόνη αριστερά, στο μενού **ιδιότητες στοιχείου** επιλέξτε **Κλίμακα σκληρότητας του Mohs**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο λίθιο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζεται η τιμή σκληρότητας του λιθίου. Σημείωσε την τιμή στην αντίστοιχη θέση στον **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλκαλίων, καθώς επίσης και για τα μέταλλα χρώμιο (Cr) και χαλκό (Cu). Τα δεδομένα για το χρώμιο και το χαλκό θα χρειασθούν ως μέτρο σύγκρισης.
- ♦ Από το ίδιο μενού **ιδιότητες**, επιλέξτε **πυκνότητα**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο λίθιο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζεται η τιμή πυκνότητα του λιθίου. Σημείωσε την τιμή στην αντίστοιχη θέση στον **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλκαλίων, καθώς επίσης και για τα μέταλλα χρώμιο (Cr) και χαλκό (Cu). Τα δεδομένα για το χρώμιο και το χαλκό θα χρειασθούν ως μέτρο σύγκρισης.

**πίνακας 1**

| Στοιχείο  | Σημείο<br>τήξης ° C | Σημείο<br>Βρασμού | Σκληρότητα<br>(Mohs) | Πυκνότητα<br>g/cm <sup>3</sup> |
|-----------|---------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| <b>Li</b> | 180                 | 1327              | 0,6                  | 0,534                          |
| <b>Na</b> | 97                  | 882               | 0,4                  | 0,971                          |
| <b>K</b>  | 63                  | 757               | 0,5                  | 0,862                          |
| <b>Rb</b> | 39                  | 688               | 0,3                  | 1,532                          |
| <b>Cs</b> | 28                  | 678               | -                    | 1,873                          |
| <b>Fr</b> | 27                  | 677               | -                    | -                              |
| <b>Cr</b> | 1903                | 2672              | 9                    | 7,19                           |
| <b>Cu</b> | 1083                | 2657              | 3                    | 8,94                           |

Αφού έχεις συμπληρώσει τον πίνακα 1. Απάντησε στις ερωτήσεις .

**Ερώτηση 4.** Σε ποια φυσική κατάσταση βρίσκονται τα αλκάλια σε συνθήκες δωματίου (25° C) ;

Σε συνθήκες δωματίου τα αλκάλια είναι στερεά

**Ερώτηση 5.** Με βάση τα σημεία τήξης, πώς χαρακτηρίζεις τα αλκάλια, σε σύγκριση με το χρώμιο και το χαλκό, εύτηκτα ή δύστηκτα;

Τα αλκάλια χαρακτηρίζονται ως εύτηκτα

**Ερώτηση 6.** Με βάση τη σκληρότητά τους πώς χαρακτηρίζεις τα αλκάλια, σκληρά ή μαλακά;

**Τα αλκάλια χαρακτηρίζονται ως μαλακά μέταλλα**

**Ερώτηση 7.** Με βάση την πυκνότητά τους, πώς χαρακτηρίζεις τα αλκάλια, μικρής ή μεγάλης πυκνότητας;

Τα αλκάλια χαρακτηρίζονται ως στοιχεία μικρής πυκνότητας

**Ερώτηση 8.** Συνοψίζοντας τα συμπεράσματά σου (όπως έχουν καταγραφεί στις ερωτήσεις 4, 5, 6, 7) συμπλήρωσε τις προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές), ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη. Θυμήσου ότι η πυκνότητα του νερού ισούται με 1g/mL

Τα αλκάλια είναι μέταλλα **μαλακά** και **εύτηκτα**. Έχουν **μικρή** πυκνότητα. Ιδιαίτερα τα **λίθιο, νάτριο και κάλιο** είναι ελαφρύτερα από το νερό.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΚΑΛΙΩΝ

Επιλέξτε το μενού **Στοιχεία και ενώσεις** και στη συνέχεια **στοιχεία/ μεταλλικά στοιχεία/αλκάλια**. Ακολουθώντας επιλέξτε **λίθιο**. Επιλέξτε **Βίντεο λιθίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με λίθιο**. Κάθε φορά που επιλέγετε ένα βίντεο, εμφανίζεται το πρώτο καρέ του και από κάτω η αντίδραση που παρουσιάζεται σε αυτό, η εξίσωσή της και η περιγραφή του εικονικού πειράματος. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 9.

**Ερώτηση 9.** Ποια είναι η αντίδραση του λιθίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.

**Λίθιο + νερό → υδροξείδιο του λιθίου + υδρογόνο**



Ακολουθώντας επιλέξτε **νάτριο**. Επιλέξτε **Βίντεο νατρίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με νάτριο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 10.

**Ερώτηση 10. Ποια είναι η αντίδραση του νατρίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

**νάτριο + νερό → υδροξείδιο του νατρίου + υδρογόνο**



Ακολουθώντας επιλέξτε **κάλιο**. Επιλέξτε **Βίντεο καλίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με κάλιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 11.

**Ερώτηση 11. Ποια είναι η αντίδραση του καλίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

**κάλιο + νερό → υδροξείδιο του καλίου + υδρογόνο**



Ακολουθώντας επιλέξτε **ρουβίδιο**. Επιλέξτε **Βίντεο ρουβιδίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με ρουβίδιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 12.

**Ερώτηση 12. Ποια είναι η αντίδραση του ρουβιδίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

**ρουβίδιο + νερό → υδροξείδιο του ρουβιδίου + υδρογόνο**



♦ Ακολουθώντας επιλέξτε **καίσιο**. Επιλέξτε **Βίντεο καισίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **Αντίδραση του νερού με καίσιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση 13

**Ερώτηση 13. Ποια είναι η αντίδραση του καισίου με το νερό. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

**καίσιο + νερό → υδροξείδιο του καισίου + υδρογόνο**



♦ Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις σου από τα παραπάνω βίντεο και γενικεύοντας τα συμπεράσματά σου για όλα τα αλκάλια (δεν εξετάζεται το φράγκιο που είναι ασταθές και ραδιενεργό) απάντησε στην ερώτηση 14.

**Ερώτηση 14.** Συμπλήρωσε την προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές) ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάλια αντιδρούν **εύκολα** με το νερό. Από την αντίδραση εκλύεται αέριο **υδρογόνο** και ταυτόχρονα σχηματίζεται **υδροξείδιο του μετάλλου**

Με βάση τις παρατηρήσεις σου στα βίντεο, απάντησε στην ερώτηση 15.

**Ερώτηση 15. Κατάταξε τα αλκάλια κατά σειρά αυξανόμενης δραστικότητας στην αντίδρασή τους με το νερό.**

$\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb} < \text{Cs}$

Με βάση την απάντησή σου στην ερώτηση 15, σύγκρινε τη σειρά δραστικότητας με τη σειρά που βρίσκονται στον περιοδικό πίνακα και τους ατομικούς τους αριθμούς και απάντησε στην ερώτηση 16.

**Ερώτηση 16. Πώς μεταβάλλεται η δραστικότητα των αλκαλίων σε σχέση με τον ατομικό τους αριθμό;**

Η δραστικότητα των αλκαλίων αυξάνει καθώς αυξάνει ο ατομικός τους αριθμός

**Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε** λίθιο. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο Λιθίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **δοκιμή φλόγας:λίθιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Επαναλάβετε το ίδιο για το νάτριο και κάλιο. Απαντήστε στην ερώτηση 17.

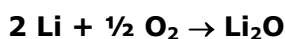
**Ερώτηση 17.** Συμπλήρωσε τις προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές) ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάλια αναφλέγονται εύκολα και δίνουν φλόγα με χαρακτηριστικό χρώμα. Συγκεκριμένα το λίθιο αναφλέγεται με κόκκινο χρώμα, το νάτριο με πορτοκαλί και το κάλιο με λιλά (μενεξεδί).

**Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε** λίθιο. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο Λιθίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **οξυγόνο και λίθιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Απαντήστε στις ερώτηση 18.

**Ερώτηση 18. Ποια είναι η αντίδραση του λιθίου με το οξυγόνο. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

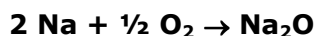
**Λίθιο + οξυγόνο → οξείδιο του λιθίου**



**Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε** νάτριο. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο νατρίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **οξυγόνο και νάτριο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Απαντήστε στην ερώτηση 19.

**Ερώτηση 19. Ποια είναι η αντίδραση του νατρίου με το οξυγόνο. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

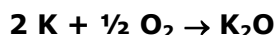
**νάτριο + οξυγόνο → οξείδιο του νατρίου**



**Από το υπομενού αλκάλια επιλέξτε** κάλιο. Στη συνέχεια επιλέξτε **Βίντεο καλίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε **οξυγόνο και κάλιο**. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί **Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Παρατηρήστε το βίντεο. Απαντήστε στην ερώτηση 20.

**Ερώτηση 20. Ποια είναι η αντίδραση του καλίου με το οξυγόνο. Γράψτε την αντίδραση με λόγια καθώς και με τη μορφή της χημικής εξίσωσης.**

**κάλιο + οξυγόνο → οξείδιο του καλίου**



- ♦ Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις σου από τα παραπάνω βίντεο και γενικεύοντας τα συμπεράσματά σου για όλα τα αλκάλια απάντησε στην ερώτηση 21.

**Ερώτηση 21.** Συμπλήρωσε την προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη (όπου υπάρχουν δύο επιλογές) ή τα συμπληρώνοντας τα κενά με την κατάλληλη λέξη.

Τα αλκάλια αντιδρούν **εύκολα** με το οξυγόνο. Από την αντίδραση των αλκαλίων με το οξυγόνο σχηματίζεται **οξείδιο** του αλκαλίου

### **Πρόταση για εργασίες με θέμα τα αλκάλια**

Το πρόγραμμα **Chemistry set 2000** διαθέτει εκτεταμένη βάση πληροφοριών.

- ♦ Επιλέξτε π.χ. την ενότητα **Στοιχεία και ενώσεις** από το κεντρικό μενού και κατόπιν το υπομενού **Στοιχεία** και την υποενότητα **Μεταλλικά στοιχεία**. Από τα μεταλλικά στοιχεία επιλέξτε **Αλκάλια** και από τα αλκάλια το **Νάτριο**. Στο Νάτριο ανοίγουν τρεις επιλογές: **δεδομένα νατρίου**, **δομές νατρίου** και **Βίντεο νατρίου**. Η πρώτη επιλογή περιέχει όλων των ειδών τα στοιχεία που αφορούν το νάτριο και βοηθούν στην οριζόντια διασύνδεση της χημείας του νατρίου με άλλους επιστημονικούς τομείς, όπως η βιολογία, η ορυκτολογία, η ιστορία των επιστημών κτλ. Τα στοιχεία αυτά είναι αρκετά για την ανάπτυξη πρωτοβουλιών από τους μαθητές, όπως η συγγραφή συνθετικών εργασιών.
- ♦ Επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία αυτή για κάθε στοιχείο μπορείς να έχεις πρόσβαση σε πληροφορίες για κάθε στοιχείο.
- ♦ **Πρόταση 1. Χρήσεις και βιολογικός ρόλος των αλκαλίων.**
- ♦ **Πρόταση 2. Ορυκτά των αλκαλίων.**
- ♦ **Πρόταση 3. Ιστορία της ανακάλυψης και προέλευσης ονομασίας των αλκαλίων.**

## ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

### Εισαγωγή.

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 είναι μία πλήρης πολυμεσική βάση πληροφοριών σχετική με τη χημεία, εμπλουτισμένη με περισσότερες από 500.000 λέξεις, 300 αρχεία βίντεο, 800 τρισδιάστατες απεικονίσεις δομών, γλωσσάριο, χάρτες με όλες τις χώρες του κόσμου, καθώς και περισσότερες από 650 φωτογραφίες ορυκτών, γνωστών χημικών και χρήσης της χημείας στην καθημερινή ζωή. Το λογισμικό αυτό εξελληνίσθηκε από το πρωτότυπό του στα πλαίσια του έργου «Κίρκη»

### Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 έχει τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- 16 MB μνήμη RAM,
- 15 MB ελεύθερο χώρο στο σκληρό δίσκο (στην περίπτωση εκτέλεσης των αρχείων μέσω δικτυακής εγκατάστασης ή από τη μονάδα του CD-ROM) ή 500 MB (στην περίπτωση εγκατάστασης του συνόλου του λογισμικού στο σκληρό δίσκο),
- επεξεργαστή Pentium 100 M hz (ή μεταγενέστερο ),
- ανάλυση οθόνης 800x600 μ ε 16 bit βάθος χρώματος ,
- διπλής ταχύτητας (2x) μονάδα CD-ROM,
- προσαρμοστή ήχου (προαιρετικά ),
- Internet Explorer 6.0,
- QuickTime 6 (η έκδοση 6.1 παρέχεται με το πρόγραμμα εγκατάστασης του λογισμικού ),
- Chime 2.6 (η έκδοση 2.6 SP4 παρέχεται μ ε το πρόγραμμα εγκατάστασης του λογισμικού ).

### Οδηγίες εγκατάστασης

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 μπορεί να εγκατασταθεί και να εκτελεστεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή μ ε επεξεργαστή Pentium (ή μεταγενέστερο ) σε περιβάλλον Windows 98, Me, NT, 2000 ή XP.

Για την εγκατάσταση του λογισμικού γίνεται χρήση ενός τυπικού οδηγού, όπως και σε όλα τα σύγχρονα λογισμικά για περιβάλλον Windows.

- Τοποθετήστε το CD-ROM στη μονάδα του δίσκου .
- Από το μενού Έναρξη /Start επιλέξτε Εκτέλεση /Run.
- Στο πλαίσιο διαλόγου που θα εμφανιστεί πληκτρολογήστε D:\setup.exe (όπου D είναι η μονάδα του CD-ROM).
- Ακολουθήστε τις οδηγίες στην οθόνη και κατά προτίμηση επιλέξτε **Πλήρη εγκατάσταση**.

**Αλογόνα****ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ****Τάξη:** Γ ' Γυμνασίου**Γνωστικό αντικείμενο:** ΧΗΜΕΙΑ**Διδακτική ενότητα:** Αλογόνα – Ιδιότητες αλογόνων**Εκπαιδευτικό υλικό, λογισμικό:** Chemistry set 2000**Απαιτούμενος χρόνος:** Μία (1) διδακτική ώρα**Ειδικοί διδακτικοί στόχοι**

Οι μαθητές:

Να γνωρίσουν

α. τα αλογόνα,

β. τις ιδιότητές τους.

- ♦ Να κατανοήσουν ότι τα στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

- ♦ Να μπορούν να αξιοποιούν τον Περιοδικό Πίνακα για την άντληση πληροφοριών και τις ιδιότητες των στοιχείων.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.****ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.**

Επιλέξτε από το κεντρικό μενού την ενότητα Στοιχεία και Ενώσεις. Στη συνέχεια και διαδοχικά τα υπομενού **Στοιχεία → Αμέταλλα Χημικά στοιχεία → Αλογόνα**. Διάβασε το κείμενο που παρατίθεται στο δεξί μέρος της οθόνης και απάντησε στις ερωτήσεις 1, 2, 3.

**Ερώτηση 1.** Ποια είναι τα αλογόνα; Γράψε το όνομα και το σύμβολο κάθε αλογόνου

.....

.....

**Ερώτηση 2.** Σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα αλογόνα;

.....

.....

**Ερώτηση 3.** Σε ποια κατηγορία ανήκουν τα αλογόνα, στα μέταλλα ή στα αμέταλλα;

.....

.....

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΟΓΟΝΩΝ**

Μεταβείτε στο υπομενού Περιοδικός πίνακας.

Στην οθόνη του Περιοδικού Πίνακα, επιλέξτε **θερμοκρασία**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο φθόριο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζονται τα σημεία τήξης και βρασμού του φθορίου. Σημείωσε τα δεδομένα αυτά στις αντίστοιχες στήλες του **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλογόνων.

♦ Από το ίδιο μενού **ιδιότητες**, επιλέξτε **πυκνότητα**. Στη συνέχεια οδηγήστε το δείκτη του ποντικιού στο φθόριο. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο που παρουσιάζεται η τιμή πυκνότητα του φθορίου. Σημείωσε την τιμή στην αντίστοιχη θέση στον **πίνακα 1**. Επαναλάβετε τα ίδια βήματα για όλα τα στοιχεία των αλογόνων.

♦ **πίνακας 1**

| Στοιχείο  | Σημείο τήξης | Σημείο Βρασμού | Πυκνότητα |
|-----------|--------------|----------------|-----------|
| <b>F</b>  |              |                |           |
| <b>Cl</b> |              |                |           |
| <b>Br</b> |              |                |           |
| <b>I</b>  |              |                |           |
| <b>At</b> |              |                |           |

Αφού έχεις συμπληρώσει τον πίνακα 1. Απάντησε στις ερωτήσεις .

**Ερώτηση 4.** Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις σου από τον πίνακα 1 συμπλήρωσε τις προτάσεις που ακολουθούν επιλέγοντας τη σωστή λέξη

Τα αλογόνα είναι αμέταλλα. Η φυσική τους κατάσταση σε συνθήκες δωματίου (25° C) είναι η εξής: Το ..... και το .....είναι αέρια, το ..... είναι υγρό και το..... και το ..... είναι στερεά.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΟΓΟΝΩΝ**

**Αντιδράσεις με μέταλλα.**

Επιλέξτε το μενού **Στοιχεία και ενώσεις** και στη συνέχεια **στοιχεία/αμέταλλα/αλογόνα**. Ακολουθώντας επιλέξτε **Φθόριο**. Επιλέξτε **Βίντεο φθορίου** και από τον κατάλογο των βίντεο που εμφανίζεται (κάτω αριστερά) επιλέξτε διαδοχικά **Αντίδραση φθόριο και νάτριο**, **Αντίδραση φθόριο και μαγνήσιο**. Κάθε φορά που επιλέγετε ένα βίντεο, εμφανίζεται το πρώτο καρέ του και από κάτω η αντίδραση που παρουσιάζεται σε αυτό, η εξίσωσή της και η περιγραφή του εικονικού πειράματος. Διαβάστε το κείμενο που εμφανίζεται και κάντε κλικ στο κουμπί

**Μεγέθυνση** για να δείτε το πείραμα. Επανάλαβε την ίδια διαδικασία για το χλώριο. Γενικεύοντας τις παρατηρήσεις σου για όλα τα αλογόνα απάντησε στην ερώτηση 5

**Ερώτηση 5.** Τα αλογόνα (όπως το ..... και το ..... ) αντιδρούν με μέταλλα όπως το ..... και το ..... και σχηματίζουν .....

#### **Αντιδράσεις με αμέταλλα.**

Επανάλαβατε την προηγούμενη διαδικασία επιλέγοντας από τα **Βίντεο φθορίου και Βίντεο χλωρίου τα ακόλουθα: Φθόριο και υδρογόνο, φθόριο και θείο, χλώριο και θείο.** Γενικεύοντας τις παρατηρήσεις σου για όλα τα αλογόνα απάντησε στην ερώτηση 6

**Ερώτηση 6.** Τα αλογόνα (όπως το ..... και το ..... ) αντιδρούν με αμέταλλα όπως το ..... και το .....

### **ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ**

#### **Εισαγωγή.**

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 είναι μία πλήρης πολυμεσική βάση πληροφοριών σχετική με τη χημεία, εμπλουτισμένη με περισσότερες από 500.000 λέξεις, 300 αρχεία βίντεο, 800 τρισδιάστατες απεικονίσεις δομών, γλωσσάριο, χάρτες με όλες τις χώρες του κόσμου, καθώς και περισσότερες από 650 φωτογραφίες ορυκτών, γνωστών χημικών και χρήσης της χημείας στην καθημερινή ζωή. Το λογισμικό αυτό εξελληνίσθηκε από το πρωτότυπό του στα πλαίσια του έργου «Κίρκη»

#### **Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος.**

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 έχει τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- 16 MB μνήμη RAM,
- 15 MB ελεύθερο χώρο στο σκληρό δίσκο (στην περίπτωση εκτέλεσης των αρχείων μέσω δικτυακής εγκατάστασης ή από τη μονάδα του CD-ROM) ή 500 MB (στην περίπτωση εγκατάστασης του συνόλου του λογισμικού στο σκληρό δίσκο),
- επεξεργαστή Pentium 100 M hz (ή μεταγενέστερο ),
- ανάλυση οθόνης 800x600 μ ε 16 bit βάθος χρώματος ,
- διπλής ταχύτητας (2x) μονάδα CD-ROM,
- προσαρμοστή ήχου (προαιρετικά ),
- Internet Explorer 6.0,
- QuickTime 6 (η έκδοση 6.1 παρέχεται με το πρόγραμμα εγκατάστασης του λογισμικού ),

- Chime 2.6 (η έκδοση 2.6 SP4 παρέχεται μ ε το πρόγραμμα εγκατάστασης του λογισμικού ).

### **Οδηγίες εγκατάστασης**

Το λογισμικό Chemistry Set 2000 μπορεί να εγκατασταθεί και να εκτελεστεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή μ ε επεξεργαστή Pentium (ή μεταγενέστερο ) σε περιβάλλον Windows 98, Me, NT, 2000 ή XP.

Για την εγκατάσταση του λογισμικού γίνεται χρήση ενός τυπικού οδηγού, όπως και σε όλα τα σύγχρονα λογισμικά για περιβάλλον Windows.

- Τοποθετήστε το CD-ROM στη μονάδα του δίσκου .
- Από το μενού Έναρξη /Start επιλέξτε Εκτέλεση /Run.
- Στο πλαίσιο διαλόγου που θα εμφανιστεί πληκτρολογήστε D:\setup.exe (όπου D είναι η μονάδα του CD-ROM).
- Ακολουθήστε τις οδηγίες στην οθόνη και κατά προτίμηση επιλέξτε **Πλήρη εγκατάσταση**.

**Μικρόκοσμος από το νερό στο άτομο**

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

**ΤΑΞΗ : Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ****ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ****ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η διάσπαση του νερού**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό για τη Χημεία Β΄, Γ΄ Γυμνασίου (Εκπαιδευτικό Λογισμικό «Ο θαυμαστός κόσμος της ΧΗΜΕΙΑΣ για το Γυμνάσιο») Μ. Σιγάλας, Α. Γιαννακουδάκης, Χ. Τζουγκράκη, Β. Αγγελόπουλος, Α. Τζαμτζής, έκδοση ΦΕΒΡ/2005

**ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ: ΜΙΑ (1)**

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Οι βασικές αρχές για την διατύπωση σεναρίου για την ενότητα «από το νερό στο άτομο – η διάσπαση του νερού» στηρίζονται στους στόχους και το περιεχόμενο του νέου Α.Π.Σ. ΧΗΜΕΙΑΣ Γυμνασίου. (ΦΕΚ τεύχος Β΄ αρ. φύλλου 304/13-03-2003) Το περιεχόμενο του σεναρίου προχωρά πέρα από το αναλυτικό πρόγραμμα μέσα από τη δυνατότητα αξιοποίησης του διαδικτύου και της αναζήτησης πληροφοριών με τους σημερινούς τρόπους αναζήτησης και επεξεργασίας πληροφοριών. Η Ενότητα στην οποία αναφερόμαστε είναι η : ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ– ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΚΡΟΚΟΣΜΟ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟ,

**ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:** Η Γενική ενότητα 2 είναι κομβικής σημασίας για την Χημεία Β΄ Γυμνασίου αλλά και αυξημένης δυσκολίας για τους μαθητές. Ξεκινά **μακροσκοπικά** με το νερό και τις ιδιότητές του, συνεχίζει με τα μίγματα, τα διαλύματα, το διαχωρισμό μιγμάτων, τη διάσπαση του νερού και την εισαγωγή στις χημικές ενώσεις και στα χημικά στοιχεία. Ακολουθεί η Χημική Αντίδραση, προχωρά στο **μικρόκοσμο**, τα άτομα και τα μόρια, στα σύμβολα στοιχείων και ενώσεων και τέλος στη χημική εξίσωση. Είναι λοιπόν η γενική ενότητα με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για ολόκληρο το Γυμνάσιο και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Βασική ιδέα είναι η μετάβαση από υλικά του μακρόκοσμου, η μετάβαση στην έννοια της καθαρής χημικής ουσίας και τελικά του στοιχείου. Συστατικά των τελευταίων είναι τα μόρια και τα άτομα.

Η όλη ενότητα στηρίζεται στους άξονες γνωστικού περιεχομένου οι οποίοι έχουν ως χαρακτηριστικά την εννοιολογική μετάβαση από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3****ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ****ΣΤΟΧΟΙ:**

**ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:** Στόχος του σεναρίου για τον εκπαιδευτικό, είναι η κριτική εφαρμογή ενός σεναρίου εκπαιδευτικού λογισμικού και η προσέγγιση μιας ενότητας με ευρύτητα μεθόδων ώστε να αναδειχτεί η δυνατότητα εφαρμογής των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στο σύγχρονο ελληνικό σχολείο μέσα από τις πραγματικές δυνατότητες διδασκαλίας και εφαρμογής των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη.

**ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΤΗ:** Οι στόχοι που εξυπηρετεί το παρόν λογισμικό είναι οι προβλεπόμενοι από το Πρόγραμμα Σπουδών.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ:** Να σημειωθεί ότι η αποσπασματική προσέγγιση ενοτήτων είναι συχνά ατελέσφορη διότι προσεγγίζεται αποσπασματικά ο ειρμός των συλλογισμών των συγγραφέων, που έχουν συντάξει τα κείμενα και το εκπαιδευτικό υλικό. Τυπική περίπτωση είναι η παρούσα ενότητα όπου είναι δύσκολη η μετάβαση των μαθητών από το μακρόκοσμο (υλικά, χημικές ουσίες, στοιχεία) στο μικρόκοσμο (άτομα και μόρια). Το εκπαιδευτικό Λογισμικό θα βοηθήσει με ένα σύντομο σχετικά δρόμο και με εποπτικά μέσα που είναι αδύνατο να συγκεντρωθούν συγχρόνως στη σχολική τάξη, να παρουσιάσει μια ενότητα ως σύνολο. Η υποστήριξη, έστω και με εικονικά πειράματα, του συνόλου του υλικού είναι αξιοσημείωτη.

**ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ:** Οι μαθητές στα μίγματα και στα διαλύματα ανταποκρίνονται σχετικά εύκολα σε ερωτήσεις για τις ιδιότητες μιγμάτων ή διαλυμάτων και για τις μεθόδους διαχωρισμού. Όμως δεν αντιλαμβάνονται σωστά τη μετάβαση από τα μίγματα στην έννοια της χημικής ένωσης. Το νερό θεωρείται ότι είναι ένα ομογενές μίγμα υδρογόνου και οξυγόνου. Η άρση των εναλλακτικών ιδεών μπορεί να πραγματοποιηθεί πιο εύκολα όταν ο καθηγητής είναι υποψιασμένος –χωρίς βέβαια να τις αναφέρει μέσα στην τάξη και μπερδέψει του μαθητές– αλλά με έμμεσο τρόπο μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές να τις ανασύρουν από τη βαθύτερη συλλογιστική τους και με διαλεκτικό τρόπο να τις άρει. Τα πειράματα μπορεί μερικές φορές να βοηθήσουν (περίπτωση ηλεκτρόλυσης του νερού) αλλά μπορεί και όχι (περίπτωση ταυτοποίησης ουσιών από ιδιότητες). Οι μαθητές δεν είναι εξοικειωμένοι με παρόμοια συλλογιστική και το εκπαιδευτικό λογισμικό θα συνδράμει στην εξοικείωσή τους με πειράματα που είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν στο ελληνικό σχολείο. Η ολοκλήρωση της ενότητας είναι απαραίτητη για την συνολική προσέγγιση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.

**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Η προσέγγιση του μικρόκοσμου είναι μια θεμελιώδης γνώση που πρέπει να αποκτηθεί στο Γυμνάσιο και να βοηθήσει τους μαθητές να εξηγήσουν φαινόμενα της Φυσικής, της Βιολογίας, των Φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας γενικότερα. Το νερό γενικότερα είναι ένα θέμα που ενδείκνυται για ευρύτατες προεκτάσεις σε θέματα Φυσικών αλλά και Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η προσέγγιση του μικρόκοσμου αποτελεί ένα θέμα που μπορεί να προσεγγισθεί επαρκώς με τη χρήση απλών προσομοιωμάτων και εικαστικών αποδόσεων των θεμελιωδών σωματιδίων, με την υπενθύμιση πάντα ότι οι αποδόσεις αυτές είναι σχηματικές και προσεγγιστικές.

**ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Υλικό που υπάρχει και στις πιο κάτω διευθύνσεις που μπορούμε να δώσουμε ως εργασίες στους μαθητές. Οι περισσότερες προσομοιώσεις πειραμάτων Φυσικών Επιστημών που υπάρχουν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο Γυμνάσιο ή και το Λύκειο.

<http://witcombe.sbc.edu/water>

<http://www.ec.gc.ca/water>

<http://www.bristolwater.co.uk/education/index.htm>

<http://waterpollution.com/homepage.cgi>

<http://www.chem.sc.edu/goode/C112web/CH12NF/index.htm>

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/thermochem/solutionSalt.html>

<http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/index.html> ,

<http://odysseia.cti.gr/kirki/General/Links.htm>

Προσέξτε: Οι παραπάνω διευθύνσεις είναι ενδεικτικές. Να έχετε στο νου σας ότι οι διευθύνσεις δεν ανταποκρίνονται πάντα στις προσδοκίες μας, αλλά και ότι από μια νέα αναζήτηση εύκολα μπορεί να βρεις νέο άφθονο υλικό.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ:** Το νερό αποτελεί ένα ανεξάντλητο θέμα για προσέγγιση στη διδακτική πράξη διότι είναι ο σημαντικότερος φυσικός πόρος του πλανήτη μας, λόγω της ύψιστης ζωτικής του αξίας, της οικολογικής του σημασίας, της οικονομικής του σπουδαιότητας και της πολιτισμικής του παρουσίας στη διαδρομή της ανθρώπινης εξέλιξης. Παράλληλα το νερό ως πρόβλημα στις σημερινές κοινωνίες λόγω ανεπάρκειας αποτελεί σημείο τριβής, πρόβλημα πολυσύνθετο, βαθύτατα κοινωνικό, διασυνοριακό, οικονομικό και πολιτικό, η διερεύνηση του οποίου απαιτεί τη εξέταση των παραμέτρων που διαμορφώνουν την παρουσία του στον πλανήτη μας φυσικών, χημικών, βιολογικών, γεωγραφικών, γεωλογικών και τεχνολογικών.

Το νερό αποτελεί ένα θέμα που προσφέρεται για την εφαρμογή των προσεγγίσεων που αναφέρθηκαν αφού η παρουσία του καθορίζει συστήματα, συμπεριφορές και πολιτισμούς, Η ύπαρξή του σχετίζεται με ποικίλες εκδηλώσεις που καλύπτουν όλες τις δραστηριότητες και αυτή την ίδια την ύπαρξη ζωής. Από επιστημολογική άποψη η αξιοποίηση της χημικής ένωσης  $H_2O$  για την προσέγγιση χημικών εννοιών είναι ιδιαίτερα πρόσφορη στο Γυμνάσιο, και αυτό επιχειρείται και στην παρούσα προσέγγιση. Ως διαλύτης κατέχει καθοριστικό ρόλο όχι μόνο στη ζωή αλλά και στην οικονομία, στη βιομηχανία και την παραγωγή. Στο σχολικό επίπεδο, εκτός από τις ποιοτικές και τις διαθεματικές προσεγγίσεις, με τις εκφράσεις περιεκτικότητας διαλυμάτων, ο εκπαιδευτικός έχει ένα θαυμάσιο εργαλείο για ποσοτικές μετρήσεις και εργαστηριακές ασκήσεις. Το μαθηματικοποιημένο μέρος αυτής της ενότητας είναι αρκετά ισχυρό για να αναδείξει πλήθος ικανοτήτων και να καλλιεργήσει πλήθος δεξιοτήτων στους μαθητές.

Η «ολοκλήρωση της προσφοράς» του νερού στη σχολική γνώση γίνεται και με ένα τομέα που αναπάντεχα –και για παιδαγωγικούς λόγους- υπεισέρχεται το νερό. Ξεκινώντας από το νερό, το αναλύουμε στα συστατικά του, και καταλήγουμε στα στοιχεία που αποτελούν

τον κόσμο και εν τέλει στα άτομα και τα μόρια.

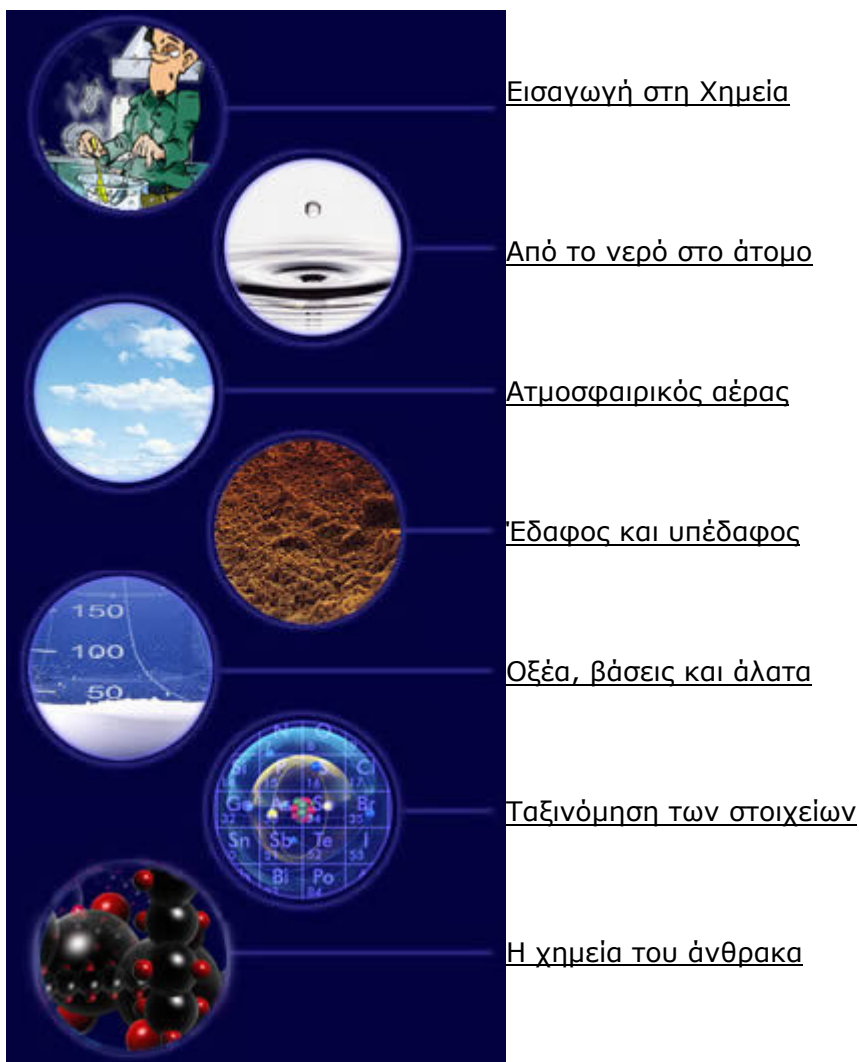
1<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ

Στην εισαγωγική οθόνη «συστήνονται» τα πρόσωπα που θα κάνουν την πλοήγηση στο λογισμικό ο Arrhenius, η κα Λεμονίδου και ο μικρός Βάσος. Κάνοντας κλικ στην Είσοδο



περνάμε στην

2η ΟΘΟΝΗ που έχει τα περιεχόμενα του λογισμικού και διακρίνουμε την ενότητα «Από το νερό στο άτομο»:



Επιλέγουμε Από το νερό στο άτομο Οδηγεί στην 3<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ που περιλαμβάνει τις υποενότητες:

- Το νερό στη ζωή μας
- Το νερό ως διαλύτης - μίγματα
- Η περιεκτικότητα των διαλυμάτων
- Η ρύπανση του νερού
- Η διάσπαση του νερού
- Οι χημικές αντιδράσεις
- Τα άτομα
- Υποατομικά σωματίδια και ιόντα
- Τα μόρια
- Οι χημικές ενώσεις

Όπως μας πληροφορεί το λογισμικό (αναφορά στους στόχους):

«Σε αυτήν την ενότητα θα μελετήσουμε πρώτα το *νερό*, τη σημασία του για τον άνθρωπο, το ρόλο του στη φύση, τη *ρύπανσή* του και τον καθαρισμό του. Θα μάθουμε τι είναι τα *μίγματα* και τα *διαλύματα*, πως εκφράζεται η ποσοτική τους σύσταση και πως διαχωρίζουμε τα συστατικά τους.

Θα διαπιστώσουμε ότι μπορούμε να διασπάσουμε το νερό σε απλούστερα σώματα. Έτσι θα γνωρίσουμε όλα σχεδόν τα δομικά στοιχεία της ύλης όπως τα *άτομα*, τα *υποατομικά σωματίδια*, τα *χημικά στοιχεία*, τα *μόρια* και τις *χημικές ενώσεις*.

Τέλος θα γνωρίσουμε πώς όλα αυτά αντιδρούν μεταξύ τους στις *χημικές αντιδράσεις*.»

Επιλέγουμε: Η διάσπαση του νερού

Περιλαμβάνει τις υποενότητες:

1. Η ηλεκτρόλυση του νερού
2. Τα χημικά στοιχεία
3. Οι χημικές ενώσεις
4. Φυσικές σταθερές καθαρών ουσιών
5. Η διάσπαση του νερού με λίγα λόγια
6. Ασκήσεις

Επιλέγουμε την υποενότητα: 1 Η ηλεκτρόλυση του νερού

4<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ Εδώ διατυπώνεται η ερώτηση: «Το νερό είναι μίγμα ή χημική ουσία;»

Στο σημείο αυτό αρχίζουν τα δύσκολα για τους μαθητές και απαιτείται εξατομικευμένη μάθηση και θετική ενίσχυση στους λεπτούς συλλογισμούς που ακολουθούν.

Οι μαθητές εύκολα αφαιρούνται στο σημείο αυτό και «τρέχουν» γρήγορα σε σημεία που δεν τα κατανοούν πλήρως. Απαιτείται μεγάλη προσοχή από μέρους του εκπαιδευτικού, θετική ενίσχυση και τόνωση του ενδιαφέροντος των μαθητών και έλεγχος της πορείας της τάξης.

Στην επόμενη 5<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ αναπτύσσεται το πείραμα της ηλεκτρολυτικής διάσπασης του νερού που παρουσιάζεται με ένα κατατοπιστικό βίντεο (το τρέχουμε).

Στην 6<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ προσεγγίζεται πιο αναλυτικά το πείραμα της ηλεκτρόλυσης



Σύμφωνα με το λογισμικό:

«Σε αυτό το πείραμα διασπάται ηλεκτρολυτικά το νερό. Σε ειδική συσκευή που αποτελείται από δύο ανεστραμμένους σωλήνες προστίθενται νερό στο οποίο περιέχεται λίγο οξύ και στη συνέχεια εμβαπτίζονται δύο ηλεκτρόδια που είναι συνδεδεμένα με μπαταρία.

Παρατηρούμε ότι προκύπτουν δύο αέρια. Το πρώτο φουντώνει τη φλόγα του σπέρτου και είναι το οξυγόνο. Το δεύτερο έχει διπλάσιο όγκο, δίνει χαρακτηριστικό κρότο αν πλησιάσουμε μια φλόγα και είναι το υδρογόνο.»

Και εδώ είναι ένα δύσκολο σημείο για να κατανοηθεί από τους μαθητές. Περιέχει ολόκληρη την λογική της ταυτοποίησης μιας ουσίας από τις ιδιότητές της. Το παιδαγωγικό και επιστημολογικό ερώτημα είναι κατά πόσο οι ιδιότητες που αναφέρουμε είναι αναγκαία και ικανή συνθήκη ώστε η ταυτοποίηση να αποκλείει κάθε άλλη ουσία: Είναι οι μαθητές

εξοικειωμένοι με αυτή τη διαδικασία ταυτοποίησης που αναφέρουμε στο λογισμικό; Για να προλάβουμε τέτοια θέματα παρανοήσεων καλό είναι να έχουμε προετοιμάσει λεκτικά τους μαθητές για τέτοιου είδους συλλογιστική.

Στην 7<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ το λογισμικό ολοκληρώνει την παρουσίαση της υποενότητας με την περίληψη:

«Η διάσπαση του νερού με λίγα λόγια

1. Οι καθαρές χημικές ουσίες είναι τα χημικά στοιχεία και οι χημικές ενώσεις.
2. Χημικά στοιχεία είναι οι χημικές ουσίες που δε μπορούν να διασπαστούν σε άλλες απλούστερες με χημικές μεθόδους.
3. Κατά την ηλεκτρόλυση το νερό διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο.
4. Χημικές ενώσεις είναι οι χημικές ουσίες που με κατάλληλες χημικές μεθόδους μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες.
5. Τα χημικά στοιχεία διακρίνονται σε μέταλλα και αμέταλλα.
6. Οι χημικές ενώσεις αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στοιχεία με σταθερή αναλογία μαζών.
7. Οι καθαρές ουσίες χαρακτηρίζονται από τις φυσικές σταθερές, όπως είναι το σημείο βρασμού, η πυκνότητα, το σημείο τήξης, η αγωγιμότητα, κ.ά»

Στην 8<sup>η</sup> ΟΘΟΝΗ με την ολοκλήρωση των ερωτήσεων και ασκήσεων του λογισμικού πρέπει να έχουμε αξιολογήσει εάν οι μαθητές κατέκτησαν τους στόχους και εάν ξεκαθάρισαν τα σημεία 2, 4 και 7 από την παραπάνω περίληψη. Να υπογραμμιστεί ότι οι μαθητές θα συναντήσουν ιδιαίτερες δυσκολίες στην κατανόηση των χημικών μεθόδων (πχ ηλεκτρόλυση) που ΔΕΝ διευκρινίζεται δεόντως η έννοιά τους και η διαδικασία φυσικοχημικής ολοκλήρωσής τους (που είναι άλλωστε αντικείμενο άλλης τάξης). Ανάλογες δυσκολίες συναντούν και στις φυσικές σταθερές.

Στο τέλος δίνεται η αυτοαξιολόγηση του μαθητή. Είναι έτσι δοσμένη που ΔΕΝ μπορεί να λειτουργήσει και ως αξιολόγηση από μέρους του εκπαιδευτικού. Αυτό δεν αποτελεί μειονέκτημα διότι τεστ αξιολόγησης είναι εύκολο να βρει ή να συντάξει ο εκπαιδευτικός. Ανάλογο με αυτό τεστ αυτοαξιολόγησης του μαθητή είναι πολύ σπάνιο να συναντήσει κάποιος στο σύνολο του σύγχρονου εκπαιδευτικού υλικού Χημείας.

## Η διάσπαση του νερού - Ασκήσεις



Επιλέξτε τις σωστές απαντήσεις επιλέγοντας την αντίστοιχη σειρά.

Καλή επιτυχία!

1. Μια καθαρή ουσία μπορεί να είναι ...
  - α) Μίγμα
  - β) Χημικό στοιχείο
  - γ) Χημική ένωση
2. Ένα μίγμα μπορεί αν αποτελείται από μια χημική ένωση και ένα χημικό στοιχείο.
  - α) Σωστό
  - β) Λάθος
3. Το σημείο βρασμού ενός χημικού στοιχείου δεν είναι πάντα το ίδιο.
  - α) Σωστό
  - β) Λάθος
4. Το νερό είναι μια χημική ένωση γιατί ...
  - α) Μπορεί να εξατμιστεί
  - β) Μπορεί να διασπαστεί σε απλούστερες ουσίες
  - γ) Δε διασπάται σε απλούστερες ουσίες

Μετά την αξιολόγηση της παρουσίασης επανερχόμαστε στα σημεία που τονίσαμε ότι εμφανίζονται δυσκολίες ή εναλλακτικές ιδέες από τους μαθητές.

Τέλος κάνοντας χρήση της μπάρας με τις πληροφορίες και τις συνδέσεις που παρέχει το πρόγραμμα, μπορούμε να εμπλουτίσουμε την προσέγγιση ή να καθοδηγήσουμε τα παιδιά στη δημιουργία κάποιας συνθετικής εργασίας.



Πρέπει να σημειώσουμε ότι το περιεχόμενο που διαπραγματεύεται το λογισμικό είναι τέτοιο ώστε να μπορεί να απαντήσει ένας μαθητής στο δεδομένο χρόνο. Εάν ο εκπαιδευτικός θέλει να δώσει πρόσθετο υλικό και επεξηγήσεις στους μαθητές τότε ο προσφερόμενος χρόνος ίσως δεν επαρκέσει. Το επίπεδο προσέγγισης από μέρους του λογισμικού δεν εξαντλεί το κάθε

θέμα αλλά ούτε και ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιχειρήσει κάτι τέτοιο διότι θα ξεφύγει από το χρονοδιάγραμμα.

Οι τελικές συνδέσεις και ανακεφαλαιώσεις που προσφέρονται από το λογισμικό θα βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό και το μαθητή να ολοκληρώσουν την προσέγγισή τους στο θέμα. Να σημειωθεί ότι τα βήματα που παρουσιάζονται στα παρόντα φύλλα οδηγιών, ίσως φαίνονται λίγο αναλυτικά και κουραστικά αλλά είναι χρήσιμα για την εξοικείωση με τα βήματα και την πλοήγηση του λογισμικού.

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ****ΤΑΞΗ : Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ****ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΣ - ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ****ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η διάσπαση του νερού****ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: Cd-rom Χημείας Γυμνασίου «Ο θαυμαστός κόσμος της ΧΗΜΕΙΑΣ για το Γυμνάσιο» Μ. Σιγάλας, Α. Γιαννακουδάκης, Β. Αγγελόπουλος, Α. Τζαμτζής, Χ. Τζουγκράκη****ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ: ΜΙΑ (1)**

**ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** «Θα διαπιστώσουμε ότι μπορούμε να διασπάσουμε το νερό σε απλούστερα σώματα. Έτσι θα γνωρίσουμε όλα σχεδόν τα δομικά στοιχεία της ύλης όπως τα άτομα, τα υποατομικά σωματίδια, τα χημικά στοιχεία, τα μόρια και τις χημικές ενώσεις».

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** «Η διάσπαση του νερού»

Περιέχει τις ενότητες:

- ♦ Η ηλεκτρόλυση του νερού
- ♦ Τα χημικά στοιχεία
- ♦ Οι χημικές ενώσεις
- ♦ Φυσικές σταθερές καθαρών ουσιών
- ♦ Η διάσπαση του νερού με λίγα λόγια
- ♦ Η διάσπαση του νερού - Ασκήσεις

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ:**

Αφού εκκινήσετε το εκπαιδευτικό λογισμικό «Ο θαυμαστός κόσμος της Χημείας για το Γυμνάσιο», κάντε κλικ στο κουμπί εκκίνηση

Μεταβείτε στην ενότητα «Από το νερό στο άτομο» (κάνετε κλικ στον τίτλο) και κατόπιν στην ενότητα «Η διάσπαση του νερού»

Μεταβαίνουμε στην οθόνη: «Η ηλεκτρόλυση του νερού» (κάνετε κλικ στον τίτλο) και απαντούμε στην ερώτηση που εμφανίζεται:

Μια που είπαμε τόσα για το νερό, μπορείς να μου πεις αν το καθαρό νερό είναι μίγμα ή μια χημική ουσία;

Προσοχή, τα κουμπιά απαντήσεων οδηγούν σε αναδυόμενα παράθυρα με επεξηγήσεις για το περιεχόμενο των απαντήσεων και έλεγχο σωστού-λάθους.

Από τα κουμπιά κάτω δεξιά:



Μεταβαίνουμε στην επόμενη (2<sup>η</sup>) οθόνη της ενότητας «Η ηλεκτρόλυση του νερού» και «εκτελούμε» το πείραμα κάνοντας κλικ στην εικόνα της συσκευής ηλεκτρόλυσης. Κλείνουμε το βίντεο.

Με το κουμπί κάτω δεξιά



Μεταβαίνουμε στην επόμενη ενότητα: «Τα χημικά στοιχεία» και πραγματοποιούμε το εικονικό πείραμα Ηλεκτρολυτικής διάσπασης του νερού. Στην 2<sup>η</sup> οθόνη απαντούμε στο κουίζ.



Κάνε κλικ στην εικόνα για να πας στο κουίζ.

Ελέγχουμε τις απαντήσεις μας και κλείνουμε το κουίζ.

Κατόπιν μεταβαίνουμε στην 3<sup>η</sup> οθόνη των χημικών στοιχείων:



Κάνε κλικ στην εικόνα για να πας στο κουίζ.

Ελέγχουμε τις απαντήσεις μας και κλείνουμε το κουίζ.

Με το κουμπί κάτω δεξιά



μεταβαίνουμε στην επόμενη ενότητα «Οι χημικές ενώσεις»  
Παρακολουθώντας ξανά το πείραμα απαντούμε στην ερώτηση.  
Οι όγκοι οξυγόνου και υδρογόνου που  
προκύπτουν έχουν συγκεκριμένη αναλογία;  
Μεταβαίνουμε στην επόμενη οθόνη «Τα χημικά στοιχεία»

Στην τελευταία σειρά οθονών γίνεται αναφορά στις:  
Φυσικές σταθερές καθαρών ουσιών Τρέχουμε το βίντεο και απαντούμε στην παρακάτω  
ερώτηση.



Παρακολούθησε το παρακάτω πείραμα όπου προσδιορίζεται το  
σημείο βρασμού των χημικών ενώσεων  
νερού και της αλκοόλης, σκέψου και πες μου.  
Ένα μίγμα νερού και αλκοόλης θα βράζει στους  
100 °C (Α), εξαρτάται από τη σύσταση του  
μίγματος (Β) ή στους 78,4 °C (Γ).

Η αντίστοιχη ενότητα θέλει ιδιαίτερη προσοχή γι' αυτό και ίσως χρειαστεί να την  
ξανατρέξεις για να καταλάβεις πόσο σημαντικές είναι οι «Φυσικές σταθερές των καθαρών  
ουσιών».

Κατόπιν μεταβαίνουμε στην επόμενη 2<sup>η</sup> οθόνη με τα κουμπιά κάτω δεξιά: Φυσικές  
σταθερές καθαρών ουσιών, και τρέχουμε το βίντεο με τον προσδιορισμό σημείου τήξεως  
των μετάλλων.

Στην επόμενη 3<sup>η</sup> οθόνη μελετούμε το διάγραμμα διαχωρισμού της ύλης σε μίγματα και  
καθαρές ουσίες.

Κάθε καθαρή ουσία έχει συγκεκριμένες ιδιότητες (π.χ. σημείο βρασμού) είτε είναι χημικό  
στοιχείο είτε είναι χημική ένωση. Διαβάζοντας την περίληψη θα πρέπει να είσαι σίγουρος  
ότι καταλαβαίνεις όλα τα σημεία, αλλιώς να ξαναγυρίσεις και να τρέξεις το λογισμικό.

Η διάσπαση του νερού με λίγα λόγια

- Οι καθαρές χημικές ουσίες είναι τα χημικά στοιχεία και οι χημικές ενώσεις.
- Χημικά στοιχεία είναι οι χημικές ουσίες που δε μπορούν να διασπαστούν σε άλλες απλούστερες με χημικές μεθόδους.
- Κατά την ηλεκτρόλυση το νερό διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο.
- Χημικές ενώσεις είναι οι χημικές ουσίες που με κατάλληλες χημικές μεθόδους μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες.
- Τα χημικά στοιχεία διακρίνονται σε μέταλλα και αμέταλλα.
- Οι χημικές ενώσεις αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στοιχεία με σταθερή αναλογία μαζών.

Οι καθαρές ουσίες χαρακτηρίζονται από τις φυσικές σταθερές, όπως είναι το σημείο βρασμού, η πυκνότητα, το σημείο τήξης, η αγωγιμότητα, κ.ά

Η διάσπαση του νερού - Ασκήσεις



Επιλέξτε τις σωστές απαντήσεις επιλέγοντας την αντίστοιχη σειρά.

Καλή επιτυχία!

1. Μια καθαρή ουσία μπορεί να είναι ...

- α) Μίγμα
- β) Χημικό στοιχείο
- γ) Χημική ένωση

2. Ένα μίγμα μπορεί αν αποτελείται από μια χημική ένωση και ένα χημικό στοιχείο.

- α) Σωστό
- β) Λάθος

3. Το σημείο βρασμού ενός χημικού στοιχείου δεν είναι πάντα το ίδιο.

- α) Σωστό
- β) Λάθος

4. Το νερό είναι μια χημική ένωση γιατί ...

- α) Μπορεί να εξατμιστεί
- β) Μπορεί να διασπαστεί σε απλούστερες ουσίες
- γ) Δε διασπάται σε απλούστερες ουσίες

Αφού έχεις φθάσει μέχρι εδώ, μπορείς να πας στην αρχική οθόνη «Η διάσπαση του νερού», να συμπληρώσεις τις **Ασκήσεις** και να αξιολογήσεις την επίδοσή σου.

Αν θέλεις με μετάβαση στην ΣΥΝΟΨΗ τυπώνεις τα αποτελέσματα της επίδοσής σου.

Παραπάνω σου παρουσιάσαμε ένα μέρος από τις δυνατότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού, δοκιμάζοντας τα διάφορα κουμπιά και τις συνδέσεις, σίγουρα θα ανακαλύψεις πολύ περισσότερα από όσα σου παρουσιάσαμε!

Καλή επιτυχία!

## Αρχή Le Chatelier

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

**ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** Αρχή Le Chatelier

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ** .Λογισμικό από το διαδίκτυο στη διεύθυνση

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>

**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ** ΜΙΑ (1)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ.** Οι μαθητές χρησιμοποιώντας κατάλληλο λογισμικό, μεταβάλλουν παράγοντες χημικής ισορροπίας και παρατηρούν την επίδραση των μεταβολών αυτών στη θέση της χημικής ισορροπίας. Με τον τρόπο αυτό, κατάλληλα καθοδηγούμενοι από τον εκπαιδευτικό, φθάνουν να διατυπώσουν οι ίδιοι την αρχή LeChatelier.

**ΣΤΟΧΟΙ:** Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας

- Να διατυπώνει την αρχή LeChatelier.
- Να γνωρίζει πώς κάθε παράγοντας της χημικής ισορροπίας επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας.
- Να μπορεί να προβλέπει πως μετατοπίζεται μια χημική ισορροπία όταν μεταβάλλονται οι παράγοντες που την επηρεάζουν.

### ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3

#### ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ.

**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ:** Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί όλα τα θέματα που αφορούν τη χημική ισορροπία, μέχρι και του σημείου «παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική ισορροπία».

**ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ.** Η χρονική διάρκεια για την εκτέλεση και των τριών πειραμάτων είναι περίπου 10-15 min. Ο υπόλοιπος χρόνος διατίθεται για την επεξεργασία των παρατηρήσεων και εφαρμογές.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Το περιγραφόμενο σενάριο έχει ως αντικείμενο τη διδασκαλία της αρχής LeChatelier μέσω καθοδηγούμενης ανακαλυπτικής μεθόδου διδασκαλίας. Στο τέλος της διδασκαλίας οι μαθητές, κατάλληλα καθοδηγούμενοι από τον εκπαιδευτικό και με βάση το φύλλο οδηγιών και τις παρατηρήσεις τους

θα ανακαλύψουν την αρχή LeChatelier. Όταν οι μαθητές φθάσουν στο σημείο του τελικού συμπεράσματος τίθεται το ακόλουθο ερώτημα.

**Αφού μελετήσεις τα συμπεράσματά σου στα τρία προηγούμενα πειράματα, προσπάθησε να τα συνδυάσεις και να απαντήσεις στο ακόλουθο ερώτημα:**

**Όταν μεταβάλλεται ένας από τους συντελεστές της Χημικής Ισορροπίας (συγκέντρωση, πίεση, θερμοκρασία) τότε η θέση έχεις χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που τείνει να αναιρέσει ή να ευνοήσει την επιφερόμενη μεταβολή;**

Αν το συμπέρασμά σου είναι ορθό, τότε έχεις διατυπώσει **την αρχή του LeChatelier.**

**Τότε ο εκπαιδευτικός αφήνει τους μαθητές να σκεφθούν για λίγο χρόνο και στη συνέχεια δίνει την ορθή απάντηση και διατυπώνει την αρχή LeChatelier.**

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.** Ο εκπαιδευτικός δίνει τα φύλλα εργασίας στους μαθητές και τους καθοδηγεί. Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες χρήσης, συνεργάζονται μεταξύ τους και ανταλλάσσουν απόψεις σχετικές με τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους.

#### **ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:**

**α.** Το λογισμικό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί, με διαφορετική δομή του σεναρίου και των φύλλων εργασίας, με στόχο την επιβεβαίωση της αρχής LeChatelier (μετά τη διδασκαλία της θεωρίας).

**β.** Το προτεινόμενο σενάριο ή ο εναλλακτικός τρόπος (επιβεβαιωτική εκδοχή) μπορεί να εφαρμοσθεί και ως εξής. Ο εκπαιδευτικός προβάλλει με τη βοήθεια Η/Υ και βιντεοπροβολέα τα εικονικά πειράματα και τα εκτελεί ο ίδιος. Οι μαθητές παρακολουθούν, σημειώνουν και επεξεργάζονται τα φύλλα εργασίας.

#### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ**

Το λογισμικό βρίσκεται στη διεύθυνση.

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.

Η πρόσβαση στο λογισμικό είναι ελεύθερη. Ο επισκέπτης της ιστοσελίδας έχει τις δυνατότητες:

α) να κατεβάσει και να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του ολόκληρα τα αρχεία με τα applets σε συμπίεσμένη μορφή. Στη συνέχεια μπορεί να αποσυμπιέσει τα αρχεία και να τα χρησιμοποιήσει.

β) Μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα on line. Στη συνέχεια μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα όποτε θέλει με εργασία **χωρίς σύνδεση ( work off line)** μέσω του **internet explorer** .

**1. Πρώτη περίπτωση. Εκτέλεση από αρχείο.**

**Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση**

**<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>**.

Εμφανίζεται η ακόλουθη σελίδα:

|                             |                                |                                  |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <u><a href="#">Home</a></u> | <u><a href="#">Courses</a></u> | <u><a href="#">Resources</a></u> | <u><a href="#">Faculty</a></u> |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|

Chemistry Experiments and Exercises

David N. Blauch

Some of the virtual chemistry experiments and exercises employ [applets representing chemical equipment](#). These applets are available for use in creating new web pages.

System Requirements

Browsers must support Java 1.1 or higher in order to execute the applets employed in these pages. JavaScript support is also required. These pages and applets have been tested and found to run correctly under Netscape Navigator 4.73 and Internet Explorer 5.

Some pages employ VRML (Virtual Reality Modeling Language) to display "three-dimensional" images of molecular structure and orbitals. A VRML viewer such as [SGI Cosmo Player](#) is required. These pages have been tested and found to display correctly under Netscape Communicator 4.73 with CosmoPlayer 2.1.1. Some pages function correctly under Internet Explorer 5.0 while other pages cause Internet Explorer 5.0 to crash.

Some of the VRML files are relatively large (several hundred KB) and may take a few minutes to download if your internet connection is slow.

Feedback on the performance of these pages with other browsers would be appreciated. EAI is required for modifications of the VRML image. If a browser does not support EAI, the VRML image may still appear, but the buttons will not be functional and use of the buttons may cause the browser to crash.

## Physlets

Physlets (Physics Applets) are small flexible Java applets designed for science education. Data Connections is a component of Physlets that permits inter-applet exchange of data and is used in many of the chemistry applets listed below. For more information on Physlets and to obtain the archives and documentation, visit the [Physlet home page](#). A good introduction to Physlets technology is the [Physlets book](#) by Wolfgang Christian and Mario Belloni.

## Archives

The Chemistry Applets, including the relevant Physlet jar files, are available in compressed archives that may be downloaded and deployed on local systems. To deploy an archive, designate a root directory for the Chemistry Applets and decompress the files into the root directory. (All archives should be extracted into the same Chemistry Applets root directory. Subdirectories will be created as needed for the individual topics.)

[ChemistryApplets.zip](#) (13.6 MB) Contains entire set of Chemistry Applets, including the common files.

Archives are available for subsets of the Chemistry Applets collection (e.g., calorimetry or atomic orbitals). Download and deploy both the archive for the individual topic and the [common.zip](#) (558 KB) archive, which contains files common to many different topics.

## Topics

|                                                                                                         |                                                                                                                                                          |                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Atomic Structure<br><a href="#">Atomic Orbitals</a> (VRML)<br><a href="#">Hybrid Orbitals</a> (VRML)    | Chemical Equilibria<br><a href="#">Chemical Equilibria</a>                                                                                               | Gases<br><a href="#">Gas Laws</a><br><a href="#">Kinetic Molecular Theory</a> |
| Chemical Analysis<br><a href="#">Elemental Analysis</a><br><a href="#">Spectrophotometry</a>            | Chemical Kinetics<br><a href="#">Chemical Kinetics</a>                                                                                                   | Phase Changes<br><a href="#">Phase Changes</a>                                |
| Chemical Bonding<br><a href="#">Hybrid Orbitals</a> (VRML)<br><a href="#">Molecular Orbitals</a> (VRML) | Crystal Structure<br><a href="#">Closest-Packed Structures</a> (VRML)<br><a href="#">Structure of Solids</a> (VRML)<br><a href="#">Unit Cells</a> (VRML) | Thermodynamics<br><a href="#">Calorimetry</a>                                 |

Για να κατεβάσετε το λογισμικό πηγαίνετε στην παράγραφο **Archives** και **κάντε κλικ στο σημείο ChemistryApplets.zip**. Το αρχείο είναι συμπιεσμένο έχει μέγεθος 13,6 MB και περιέχει λογισμικό για διάφορα θέματα Χημείας, τα οποία φαίνονται στην παράγραφο **Topics**. Αποθηκεύστε το αρχείο στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια αποσυμπιέστε το αρχείο.

Το λογισμικό που απαιτείται για το συγκεκριμένο πείραμα βρίσκεται στο αποσυμπιεσμένο αρχείο **equilibria** και συγκεκριμένα στο επιμέρους αρχείο **LeChatelier.html**. Για να ξεκινήσετε το πρώτο πείραμα, κάντε κλικ στο παραπάνω αρχείο. Για να μεταβείτε στο δεύτερο πείραμα (επίδραση της μεταβολής όγκου (πίεσης) στη θέση της χημικής ισορροπίας, πηγαίνετε στο τέλος της σελίδας και κάντε κλικ στο βέλος **LeChatelier's principle:Changes in Volume**. Μετά την ολοκλήρωση του δεύτερου πειράματος, για να μεταβείτε στο τρίτο πείραμα (επίδραση της θερμοκρασίας στη θέση της χημικής ισορροπίας) πηγαίνετε στο τέλος της σελίδας και κάντε κλικ στο βέλος **LeChatelier's principle:Changes in Temperature**.

## 2. Δεύτερη περίπτωση. Εκτέλεση από internet explorer

Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>

Πηγαίνετε στην παράγραφο Topics και κάντε κλικ στο «Chemical Equilibria Chemical Equilibria». Στη συνέχεια, για να μπορέσετε να εκτελέσετε το πρώτο πείραμα, κάντε κλικ στο θέμα LeChatelier's principle: Adding and removing reactants and/or products. Για να μεταβείτε στο δεύτερο πείραμα (επίδραση της μεταβολής όγκου (πίεσης) στη θέση της χημικής ισορροπίας, πηγαίνετε στο τέλος της σελίδας και κάντε κλικ στο βέλος LeChatelier's principle:Changes in Volume. Μετά την ολοκλήρωση του δεύτερου πειράματος, για να μεταβείτε στο τρίτο πείραμα (επίδραση της θερμοκρασίας στη θέση της χημικής ισορροπίας) πηγαίνετε στο τέλος της σελίδας και κάντε κλικ στο βέλος LeChatelier's principle:Changes in Temperature.

**Σημείωση.** Υπάρχει περίπτωση ο υπολογιστής, ανάλογα με τα προγράμματα προστασίας που έχει, να θεωρήσει κάποια αρχεία ύποπτα και να μη τα ανοίγει με αποτέλεσμα το πρόγραμμα να μην τρέχει. Στην περίπτωση αυτή, στην μπάρα εμφανίζεται η επισήμανση « Για την καλύτερη προστασία της ασφάλειάς σας ο Internet explorer έχει περιορίσει την προβολή ενεργού περιεχομένου που θα μπορούσε να έχει πρόσβαση στον υπολογιστή σας. Από αυτό το αρχείο κάντε κλικ εδώ για επιλογή». Στη συνέχεια κάντε κλικ και στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέξτε «επιτρέπεται αποκλεισμένο περιεχόμενο» και στο παράθυρο επιβεβαίωσης που ανοίγει επιλέξτε «Ναι».

Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατή η εκτέλεση του προγράμματος.

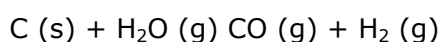
### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας .....

#### ΠΕΙΡΑΜΑ 1. Μελέτη της επίδρασης μεταβολών συγκέντρωσης, πίεσης και θερμοκρασίας στη θέση της Χημικής Ισορροπίας.

##### Μέρος 1. Επίδραση της μεταβολής της συγκέντρωσης στη θέση της Χημικής Ισορροπίας.

Η αντίδραση που θα χρησιμοποιηθεί για τα πειράματα είναι η ακόλουθη.



Πατήστε το κουμπί **reset**. Ξεκινά η μελέτη του πειράματος από μία κατάσταση ισορροπίας στην οποία βρίσκεται το σύστημα και η οποία φαίνεται στην οθόνη. Οι ποσότητες χημικής ισορροπίας καθενός από τα αντιδρώντα και προϊόντα φαίνονται στο γράφημα.

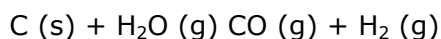
Μπορείτε να μεταβάλετε την ποσότητα οποιουδήποτε σώματος. Για κάθε μεταβολή το σύστημα θα καταλήγει σε μία νέα κατάσταση Χημικής Ισορροπίας η οποία θα αποτυπώνεται αυτόματα στην οθόνη.

1. Αυξήστε την ποσότητα του άνθρακα.
2. Μειώστε την ποσότητα του άνθρακα
3. Αυξήστε την ποσότητα των υδρατμών.
4. Μειώστε την ποσότητα των υδρατμών
5. Αυξήστε την ποσότητα του μονοξειδίου του άνθρακα.
6. Μειώστε την ποσότητα του μονοξειδίου του άνθρακα
7. Αυξήστε την ποσότητα του υδρογόνου.
8. Μειώστε την ποσότητα του υδρογόνου

Κάθε φορά παρατηρήστε τη μεταβολή στις συγκεντρώσεις των υπολοίπων σωμάτων. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την κατεύθυνση προς την οποία μετατοπίστηκε η θέση της χημικής ισορροπίας.

##### Μέρος 2. Επίδραση της μεταβολής της πίεσης στη θέση της Χημικής Ισορροπίας

Η αντίδραση που θα χρησιμοποιηθεί για τα πειράματα είναι η ακόλουθη.



Πατήστε το κουμπί **reset**. Ξεκινά η μελέτη του πειράματος από μία κατάσταση ισορροπίας στην οποία βρίσκεται το σύστημα και η οποία φαίνεται στην οθόνη.

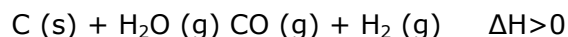
Οι ποσότητες χημικής ισορροπίας καθενός από τα αντιδρώντα και προϊόντα φαίνονται στο γράφημα.

Μπορείτε να μεταβάλετε την πίεση μεταβάλλοντας τον όγκο του δοχείου. Αύξηση του όγκου συνεπάγεται μείωση της πίεσης και αντίστροφα μείωση του όγκου συνεπάγεται αύξηση της πίεσης. Για κάθε μεταβολή το σύστημα θα καταλήγει σε μία νέα κατάσταση Χημικής Ισορροπίας η οποία θα αποτυπώνεται αυτόματα στο γράφημα.

1. Μειώστε τον όγκο του δοχείου. Παρατηρήστε τις μεταβολές στις ποσότητες όλων των σωμάτων. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την κατεύθυνση προς την οποία μετατοπίστηκε η θέση της χημικής ισορροπίας.
2. Επαναλάβετε το πείραμα αυξάνοντας τον όγκο του δοχείου. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την κατεύθυνση προς την οποία μετατοπίστηκε η θέση της χημικής ισορροπίας.

### Μέρος 3. Επίδραση της μεταβολής της θερμοκρασίας στη θέση της Χημικής Ισορροπίας

Η αντίδραση που θα χρησιμοποιηθεί για τα πειράματα είναι η ακόλουθη.



Πατήστε το κουμπί **reset**. Ξεκινά η μελέτη του πειράματος από μία κατάσταση ισορροπίας στην οποία βρίσκεται το σύστημα και η οποία φαίνεται στην οθόνη. Οι ποσότητες χημικής ισορροπίας καθενός από τα αντιδρώντα και προϊόντα φαίνονται στο γράφημα.

Μπορείτε να μεταβάλετε την θερμοκρασία. Για κάθε μεταβολή το σύστημα θα καταλήγει σε μία νέα κατάσταση Χημικής Ισορροπίας η οποία θα αποτυπώνεται αυτόματα στο γράφημα.

1. Μειώστε τη θερμοκρασία. Παρατηρήστε τις μεταβολές στις ποσότητες όλων των σωμάτων. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την κατεύθυνση προς την οποία μετατοπίστηκε η θέση της χημικής ισορροπίας.
2. Επαναλάβετε το πείραμα αυξάνοντας τη θερμοκρασία. Σημείωσε στο φύλλο εργασίας την κατεύθυνση προς την οποία μετατοπίστηκε η θέση της χημικής ισορροπίας.

## ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

## ΠΕΙΡΑΜΑ 1.

| ΜΕΤΑΒΟΛΗ                | ΘΕΣΗ Χ.Ι. |
|-------------------------|-----------|
| Αύξηση C                |           |
| Μείωση C                |           |
| Αύξηση H <sub>2</sub> O |           |
| Μείωση H <sub>2</sub> O |           |
| Αύξηση CO               |           |
| Μείωση CO               |           |
| Αύξηση H <sub>2</sub>   |           |
| Μείωση H <sub>2</sub>   |           |

## Συμπέρασμα.

Με βάση τις παρατηρήσεις σου σημείωσε την ορθή λέξη στις ακόλουθες προτάσεις.

- Όταν αυξάνεται η ποσότητα ενός σώματος τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που το σώμα αυτό αντιδρά/παράγεται
- Όταν μειώνεται η ποσότητα ενός σώματος τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που το σώμα αυτό αντιδρά/παράγεται
- Η μεταβολή της ποσότητας ενός στερεού επηρεάζει/δεν επηρεάζει τη θέση χημικής ισορροπίας

## ΠΕΙΡΑΜΑ 2

| Μεταβολή όγκου | Μεταβολή πίεσης | Μεταβολή θέσης Χ.Ι. | Στην κατεύθυνση που μετατοπίστηκε η Χ.Ι. ο συνολικός όγκος των αερίων αυξάνεται ή μειώνεται ; |
|----------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Αύξηση         |                 |                     |                                                                                               |
| Μείωση         |                 |                     |                                                                                               |

## Συμπέρασμα.

Με βάση τις παρατηρήσεις σου σημείωσε την ορθή λέξη στις ακόλουθες προτάσεις.

1. Όταν αυξάνεται η πίεση του συστήματος τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που ο συνολικός όγκος αερίων αυξάνεται/μειώνεται
2. Όταν αυξάνεται η πίεση του συστήματος τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που ο συνολικός όγκος αερίων αυξάνεται/μειώνεται.

### ΠΕΙΡΑΜΑ 3

| Μεταβολή<br>θερμοκρασίας | Μεταβολή<br>θέσης Χ.Ι. |
|--------------------------|------------------------|
| Αύξηση                   |                        |
| Μείωση                   |                        |

### Συμπέρασμα.

Με βάση τις παρατηρήσεις σου σημείωσε την ορθή λέξη στις ακόλουθες προτάσεις.

1. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του συστήματος τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση της ενδόθερμης/εξώθερμης αντίδρασης
2. Όταν μειώνεται η θερμοκρασία του συστήματος τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση της ενδόθερμης/εξώθερμης αντίδρασης

### ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.

Αφού μελετήσεις τα συμπεράσματά σου στα τρία προηγούμενα πειράματα, προσπάθησε να τα συνδυάσεις και να απαντήσεις στο ακόλουθο ερώτημα:

3. Όταν μεταβάλλεται ένας από τους συντελεστές της Χημικής Ισορροπίας (συγκέντρωση, πίεση, θερμοκρασία) τότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που τείνει να αναιρέσει ή να ευνοήσει την επιφερόμενη μεταβολή;

Αν το συμπέρασμά σας είναι ορθό, τότε έχετε διατυπώσει την αρχή του **LeChatelier**.

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Δίδεται η αντίδραση.  $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$   $\Delta H = -200 \text{ kJ}$ . Πώς μεταβάλλεται η θέση ισορροπίας όταν αυξάνει η θερμοκρασία;
2. Δίδεται η αντίδραση.  $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$   $\Delta H = -200 \text{ kJ}$ . Πώς μεταβάλλεται η θέση ισορροπίας όταν αυξάνει πίεση;
3. Δίδεται η αντίδραση  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ . Πώς μεταβάλλεται η θέση ισορροπίας όταν αυξάνει πίεση;
4. Δίδεται η αντίδραση  $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$   $\Delta H < 0$ . Πώς μεταβάλλεται η θέση ισορροπίας για κάθε μία από τις ακόλουθες μεταβολές.
  - α. Προσθήκη C
  - β. Αφαίρεση C
  - γ. Προσθήκη  $\text{CO}_2$
  - δ. Αφαίρεση  $\text{CO}_2$
  - ε. Προσθήκη CO
  - στ. Αφαίρεση CO
  - ζ. Αύξηση θερμοκρασίας
  - η. μείωση θερμοκρασίας
  - θ. αύξηση πίεσης
  - ι. μείωση πίεσης
  - ια. αύξηση όγκου δοχείου
  - ιβ. μείωση όγκου δοχείου
  - ιγ. Προσθήκη NaOH. (Το NaOH έχει την ιδιότητα να δεσμεύει  $\text{CO}_2$ )

**Ατμοσφαιρικός αέρας****ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ****ΤΑΞΗ : Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ****ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ****ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ****ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ - ΟΞΥΓΟΝΟ****ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Ο Θαυμαστός κόσμος της Χημείας για το Γυμνάσιο Μ. Σιγάλας κ.α.**ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΩΡΕΣ** ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ ΜΙΑ (1)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Ο ατμοσφαιρικός αέρας και τα συστατικά του βρίσκονται παντού γύρω μας. Ωστόσο οι μαθητές του Γυμνασίου δεν έχουν εξοικειωθεί με τις ιδιότητές του και με τις ιδιότητες των συστατικών του. Η παρούσα ενότητα έχει σκοπό να αναδείξει έννοιες και ιδιότητες που σχετίζονται με τον αέρα και τα συστατικά του (οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα). Οι ερωτήσεις του λογισμικού που παρατίθενται είναι ένας τρόπος προσέγγισης του θέματος «Ατμοσφαιρικός αέρας». Η διαδραστικότητα του λογισμικού εξασφαλίζει την ουσιαστικότερη προσέγγιση του θέματος.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3****ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΣΤΟΧΟΙ:** Μέσα από το λογισμικό γίνεται προσπάθεια να εξυπηρετηθούν οι στόχοι του Προγράμματος Σπουδών όπως οι παρακάτω.

Να μπορεί ο μαθητής:

1. Να διαπιστώνει την ύπαρξη του ατμοσφαιρικού αέρα
2. Να αναφέρει τα βασικά συστατικά του ατμοσφαιρικού αέρα
3. Να υποστηρίζει την ύπαρξη οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών
4. Να αναφέρει τις ιδιότητες του οξυγόνου
5. Να ορίζει την καύση και την οξείδωση
6. Να αναφέρει παραδείγματα καύσης και οξείδωσης και να αναγράφει τις σχετικές χημικές εξισώσεις
7. Να εκτιμά τη σημασία του οξυγόνου στο φαινόμενο της ζωής.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση

**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Ο ατμοσφαιρικός αέρας συνδέεται τόσο με τη βιολογία όσο και με τη φυσική. Απαραίτητος για την ύπαρξη της ζωής- όπως τουλάχιστον την γνωρίζουμε σήμερα-συνδέεται με πολλές ενότητες που έχουν

ιδιαίτερο επιστημονικό αλλά και καθημερινό ενδιαφέρον (αναπνοή, ατμοσφαιρική πίεση).

Γενικότερα ο αέρας εμφανίζεται με εφαρμογές από τις ανεμογεννήτριες μέχρι τα ιστιοφόρα και από τις αντλίες μέχρι τους ανεμόμυλους. Η ατμοσφαιρική ρύπανση μας υπενθυμίζει ότι κανένας φυσικός πόρος δεν είναι ανεξάντλητος όσο και να φαίνεται σε αφθονία. Η διαχείριση του απαιτεί σεβασμό και σωφροσύνη. Είναι ένα αγαθό που ανήκει σε όλους αλλά ρυπαίνεται και από όλους. Αυτά όλα τα θέματα μπορούν να αποτελέσουν σε συνδυασμό με τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών, έναυσμα για συζητήσεις, δραστηριότητες, εργασίες και έκφραση της δημιουργικότητας των μαθητών.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Ο αέρας μπορεί να μελετηθεί πέρα από το λογισμικό σε ασκήσεις πεδίου (ατμοσφαιρική ρύπανση και τα σχετικά). Το οξυγόνο με την παρασκευή και την καύση, αποτελούσε πάντα μια πρόσφορη εργαστηριακή άσκηση αν και λίγο επικίνδυνη. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι και αυτό ένα μέρος των εντυπωσιακών πειραμάτων που σχετίζονται με την καύση (θόλωμα του υδροξειδίου του ασβεστίου και επαναδιάλυση του παραγόμενου άλατος).

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1**

Αφού ξεκινήσουμε το λογισμικό, μπαίνουμε στην ενότητα «ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ» και συνεχίζουμε με την «Σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα».Οι μαθητές διερευνούν τις οθόνες του λογισμικού.

Επιλέγουμε «Η ατμόσφαιρα της γης», και «Τα συστατικά του αέρα». Γίνεται προσέγγιση των συστατικών του αέρα σύμφωνα με τους στόχους και το περιεχόμενο. Τέλος, οι μαθητές οδηγούνται στην εκτέλεση της Άσκησης:

Επιλέξτε τη σωστή ή τις σωστές απαντήσεις επιλέγοντας την αντίστοιχη σειρά.

Καλή επιτυχία!

1. Το ανώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας είναι ...

α) Η στρατόσφαιρα

β) Η ιονόσφαιρα

γ) Η τροπόσφαιρα

2. Η πυκνότητα του ατμοσφαιρικού αέρα μειώνεται με το ύψος.

α) Σωστό

β) Λάθος

3. Ποιές ουσίες από τις παρακάτω είναι συστατικά του ξηρού και καθαρού αέρα;

α) Το μονοξείδιο του άνθρακα

β) Το αργό

γ) Το άζωτο

4. Η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε υδρατμούς ...

α) Είναι 0.5 %

β) Είναι 2 %

γ) Εξαρτάται από τον τόπο και το κλίμα

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.

«Φυσικές ιδιότητες του Οξυγόνου»

Μια συνηθισμένη παρανόηση από μέρους των μαθητών είναι ότι τα μόρια έχουν χρώμα. Το Οξυγόνο παριστάνεται με κόκκινες σφαίρες (προσομοιώματα) και αυτό ΔΕΝ θα πρέπει να οδηγήσει τους μαθητές ότι τα μόρια χαρακτηρίζονται από χρώμα. Το χρώμα είναι ιδιότητα του μακρόκοσμου.

Μια επόμενη εναλλακτική ιδέα των μαθητών (που αντιμετωπίζεται με το παρόν λογισμικό) είναι η αναπνοή των ψαριών μέσα στο νερό. Πολλοί μαθητές πιστεύουν ότι τα ψάρια αναπνέουν οξυγόνο το οποίο προέρχεται από το οξυγόνο που υπάρχει στο μόριο του νερού ( $H_2O$ ). Εξηγούμε στα παιδιά ότι αν αυτό γινόταν τότε θα εκλυόταν υδρογόνο από την θάλασσα (ως προϊόν της διάσπασης του νερού!).

Το λογισμικό αναφέρει για το διαλυμένο (μοριακό) οξυγόνο στο νερό, το οποίο και χρησιμοποιούν οι υδρόβιοι οργανισμοί για την αναπνοή..

Από την υποενότητα «Φυσικές ιδιότητες του Οξυγόνου» μεταβαίνουμε στις παρασκευές του οξυγόνου με ηλεκτρόλυση. Κάνοντας κλικ στο βίντεο της ηλεκτρόλυσης παρακολουθούμε το πείραμα. Ανιχνεύουμε την ύπαρξη Οξυγόνου και Υδρογόνου. Προσοχή εδώ! Για να μη φανεί δογματική και αυθαίρετη η ανίχνευση των αερίων προϊόντων της ηλεκτρόλυσης, καλό θα είναι να έχουμε προ-αναφέρει αυτές τις μεθόδους στους μαθητές. Το επόμενο πείραμα με τη διάσπαση του οξειδίου του υδραργύρου είναι τυπικό πείραμα με τοξικά προϊόντα. Το πείραμα αυτό που παράγει υδράργυρο, χρησιμοποιήθηκε κατά το παρελθόν και οι σημερινοί αυστηροί κανόνες ασφαλείας επιβάλλουν την απαγόρευση του από το σχολικό εργαστήριο. Εδώ το λογισμικό προσφέρεται ιδιαίτερα για την εικονική πραγματοποίηση του που θα οδηγήσει σε πολλά χρήσιμα συμπεράσματα..

Συνεχίζουμε με την υποενότητα «Οξείδωση και καύση». Οι ερωτήσεις που τίθενται είναι διαδραστικές, περιέχουν παρατηρήσεις και μπορούν να αξιοποιηθούν από τους μαθητές για αυτοαξιολόγηση.

Η διάκριση της έννοιας της «καύσης» από την «οξείδωση» είναι ένα άλλο θέμα που διαπραγματεύεται επιτυχώς το λογισμικό. Οι ασκήσεις που ακολουθούν ολοκληρώνουν την προσέγγιση με εύστοχο και αλληλεπιδραστικό τρόπο.

## Το οξυγόνο Ασκήσεις

Επιλέξτε τη σωστή ή τις σωστές απαντήσεις επιλέγοντας την αντίστοιχη σειρά.  
Καλή επιτυχία!

1. Υπάρχει οξυγόνο σε ένα ποτήρι νερό;

α) Ναι

β) Όχι

2. Ποιες από τις παρακάτω είναι μέθοδοι παρασκευής οξυγόνου;

α) Η ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού

β) Η θέρμανση του νερού

γ) Η θέρμανση οξειδίων

3. Ποιοι από τους παρακάτω οργανισμούς αναπνέουν:

α) Το σαλιγκάρι

β) Το μπαρμπούνι

γ) Τα μικρόβια

4. Ποιες από τις παρακάτω οξειδώσεις χαρακτηρίζονται ως καύσεις;

α) Το σκούριασμα του σιδήρου

β) Η οξείδωση της αλκοόλης

γ) Η μείωση της λάμπης ενός κομματιού νατρίου

δ) Η οξείδωση της βενζίνης

**Ενθαλπία καύσης****ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ****ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** ΕΝΘΑΛΠΙΑ ΚΑΥΣΗΣ**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Λογισμικό από το διαδίκτυο στη διεύθυνση <http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ.** ΜΙΑ (1)**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η εκτέλεση ενός πειράματος θερμιδομετρίας σε εικονικό εργαστήριο. Το περιγραφόμενο πείραμα μπορεί να γίνει και σε πραγματικό εργαστήριο. Η χρήση του λογισμικού επιταχύνει τη διαδικασία.**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ:** ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3**ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ****ΣΤΟΧΟΙ:** Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας

1. να υπολογίζει τη θερμότητα που εκλύεται από την καύση δεδομένης ποσότητας μιας ουσίας
2. να υπολογίζει από θερμιδομετρικά δεδομένα την ενθαλπία μιας αντίδρασης

**ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ.** Η χρονική διάρκεια για την εκτέλεση του πειράματος είναι περίπου 5 min. Ο υπόλοιπος χρόνος διατίθεται για την επεξεργασία των μετρήσεων τον υπολογισμό της ενθαλπίας καύσης και αξιολόγηση.**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.** Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί όλα τα θέματα που αφορούν την ενθαλπία καύσης και το θερμιδόμετρο. Η εργαστηριακή άσκηση μπορεί να γίνει επίσης στο τέλος του κεφαλαίου. Το προτεινόμενο σενάριο δημιουργήθηκε σε αυτό το πλαίσιο. Η διδασκαλία σε αυτή τη χρονική φάση εξυπηρετεί και τη διδασκαλία επαναληπτικών ασκήσεων.**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση.

Το περιγραφόμενο σενάριο έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τη διαδικασία υπολογισμού της ενθαλπίας καύσης, μέσα από πείραμα θερμιδομέτρου. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και συνεργάζονται στην καταγραφή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η χρήση του εικονικού πειράματος, μπορεί να γίνει με επίδειξη από τον καθηγητή (οι μαθητές παρακολουθούν και καταγράφουν τα δεδομένα στο φύλλο εργασίας που τους έχει διανεμηθεί) ή με εκτέλεση από τους ίδιους τους μαθητές (εφόσον υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εργαστηρίου πληροφορικής).

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.** Το λογισμικό βρίσκεται στη διεύθυνση.  
<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.

Η πρόσβαση στο λογισμικό είναι ελεύθερη. Ο επισκέπτης της ιστοσελίδας έχει τη δυνατότητα

α) να κατεβάσει και να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του ολόκληρα τα αρχεία με τα applets σε συμπίεσμένη μορφή. Στη συνέχεια μπορεί να αποσυμπιέσει τα αρχεία και να τα χρησιμοποιήσει.

β) Μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα on line. Στη συνέχεια μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα όποτε θέλει με εργασία **χωρίς σύνδεση ( work off line)** μέσω του **internet explorer** .

#### **4. Πρώτη περίπτωση. Εκτέλεση από αρχείο.**

**Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση**

**<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>**.

Εμφανίζεται η ακόλουθη σελίδα:

**Home****Courses****Resources****Faculty**

Chemistry Experiments and Exercises

David N. Blanch

Some of the virtual chemistry experiments and exercises employ applets representing chemical equipment. These applets are available for use in creating new web pages.

System Requirements

Browsers must support Java 1.1 or higher in order to execute the applets employed in these pages. JavaScript support is also required. These pages and applets have been tested and found to run correctly under Netscape Navigator 4.73 and Internet Explorer 5. Some pages employ VRML (Virtual Reality Modeling Language) to display "three-dimensional" images of molecular structure and orbitals. A VRML viewer such as SGI Cosmo Player is required. These pages have been tested and found to display correctly under Netscape Communicator 4.73 with CosmoPlayer 2.1.1. Some pages function correctly under Internet Explorer 5.0 while other pages cause Internet Explorer 5.0 to crash.

Some of the VRML files are relatively large (several hundred KB) and may take a few minutes to download if your internet connection is slow.

Feedback on the performance of these pages with other browsers would be appreciated. EAI is required for modifications of the VRML image. If a browser does not support EAI, the VRML image may still appear, but the buttons will not be functional and use of the buttons may cause the browser to crash.

Physlets

Physlets (Physics Applets) are small flexible Java applets designed for science education. Data Connections is a component of Physlets that permits inter-applet exchange of data and is used in many of the chemistry applets listed below. For more information on Physlets and to obtain the archives and documentation, visit the Physlet home page. A good introduction to Physlets technology is the Physlets book by Wolfgang Christian and Mario Belloni.

## Archives

The Chemistry Applets, including the relevant Physlet jar files, are available in compressed archives that may be downloaded and deployed on local systems. To deploy an archive, designate a root directory for the Chemistry Applets and decompress the files into the root directory. (All archives should be extracted into the same Chemistry Applets root directory. Subdirectories will be created as needed for the individual topics.)

ChemistryApplets.zip (13.6 MB) Contains entire set of Chemistry Applets, including the common files.

Archives are available for subsets of the Chemistry Applets collection (e.g., calorimetry or atomic orbitals). Download and deploy both the archive for the individual topic and the common.zip (558 KB) archive, which contains files common to many different topics.

## Topics

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atomic Structure<br><u>Atomic Orbitals</u> (VRML)<br><u>Hybrid Orbitals</u> (VRML)<br><br>Chemical Analysis<br><u>Elemental Analysis</u><br><u>Spectrophotometry</u><br><br>Chemical Bonding<br><u>Hybrid Orbitals</u> (VRML)<br><u>Molecular Orbitals</u> (VRML) | Chemical Equilibria<br><u>Chemical Equilibria</u><br><br>Chemical Kinetics<br><u>Chemical Kinetics</u><br><br>Crystal Structure<br><u>Closest-Packed Structures</u> (VRML)<br><u>Structure of Solids</u> (VRML)<br><u>Unit Cells</u> (VRML) | Gases<br><u>Gas Laws</u><br><u>Kinetic Molecular Theory</u><br><br>Phase Changes<br><u>Phase Changes</u><br><br>Thermodynamics<br><u>Calorimetry</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Για να κατεβάσετε το λογισμικό πηγαίνετε στην παράγραφο **Archives** και **κάντε κλικ στο σημείο ChemistryApplets.zip**. Το αρχείο είναι συμπιεσμένο έχει μέγεθος 13,6 MB και περιέχει λογισμικό για διάφορα θέματα Χημείας, τα οποία φαίνονται στην παράγραφο **Topics**. Αποθηκεύστε το αρχείο στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια αποσυμπιέστε το αρχείο. Το λογισμικό που απαιτείται για το συγκεκριμένο πείραμα

βρίσκεται στο αρχείο **Calorimetry** και συγκεκριμένα στο επιμέρους αρχείο **heat of combustion of methane**.

#### 5. Δεύτερη περίπτωση. Εκτέλεση από internet explorer

Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.

Πηγαίνετε στην παράγραφο Topics και κάντε κλικ στο «**Thermodynamics Calorimetry**». Στη συνέχεια, για να μπορέσετε να εκτελέσετε το πείραμα, κάντε κλικ στο θέμα **heat of solution of ammonium nitrate**.

**Σημείωση.** Υπάρχει περίπτωση ο υπολογιστής, ανάλογα με τα προγράμματα προστασίας που έχει, να θεωρήσει κάποια αρχεία ύποπτα και να μη τα ανοίγει με αποτέλεσμα το πρόγραμμα να μην τρέχει. Στην περίπτωση αυτή, στην μπάρα εμφανίζεται η επισήμανση « Για την καλύτερη προστασία της ασφάλειάς σας ο Internet explorer έχει περιορίσει την προβολή ενεργού περιεχομένου που θα μπορούσε να έχει πρόσβαση στον υπολογιστή σας. Από αυτό το αρχείο κάντε κλικ εδώ για επιλογή». Στη συνέχεια κάντε κλικ και στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέξτε «επιτρέπεται αποκλεισμένο περιεχόμενο» και στο παράθυρο επιβεβαίωσης που ανοίγει επιλέξτε «Ναι».

Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατή η εκτέλεση του προγράμματος.

**ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ****ΧΗΜΕΙΑ: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ Β' Τάξη ΕΛ. ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ****Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας**

.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ. Υπολογισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης.**

**ΣΤΟΧΟΣ.** Εξοικείωση των μαθητών με την πειραματική διαδικασία υπολογισμού της ενθαλπίας καύσης.

**Σύντομη θεωρητική περιγραφή του πειράματος.**

Σε ένα θερμιδόμετρο γεμάτο με νερό περιέχεται οβίδα με δεδομένη ποσότητα μεθανίου. Όταν προκληθεί καύση εκλύεται ένα ποσό θερμότητας που προκαλεί την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού. Με θερμόμετρο μετρούμε την αύξηση της θερμοκρασίας  $\Delta\theta$ . Η θερμοχωρητικότητα του θερμιδόμετρου  $C$ , είναι γνωστή άρα από τη σχέση  $Q = C \cdot \Delta\theta$  υπολογίζεται το απαιτούμενο για τη θέρμανση ποσό θερμότητας. Για να ξεκινήσει όμως η αντίδραση είχε προσφερθεί ένα επιπλέον ποσό θερμότητας το οποίο πρέπει να αφαιρεθεί για να υπολογισθεί το ποσό θερμότητας  $Q_c$  που εκλύθηκε από την καύση. Το ποσό θερμότητας αυτό αναγόμενο ανά mol μεθανίου εκφράζει την ενθαλπία καύσης  $\Delta H_c$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

1. Ανοίξτε τον υπολογιστή.
2. Φορτώστε το πρόγραμμα.
3. Προχωρήστε στο part 1.
4. Στο θερμιδόμετρο, θερμοχωρητικότητας  **$C = 4.319 \text{ kJ } ^\circ\text{C}^{-1}$**  υπάρχει μία οβίδα που περιέχει  **$0,01 \text{ mol}$**  μεθανίου και περίσσεια οξυγόνου. Για να γίνει η ανάφλεξη και να προκληθεί η καύση πρέπει να προσφερθεί ένα ποσό θερμότητας ίσο με  **$107.2 \text{ J}$** . Σημειώστε τα δεδομένα αυτά στον πίνακα καταγραφής δεδομένων του φύλλου εργασίας. Πατήστε **reset**.
5. Το θερμόμετρο δείχνει τη θερμοκρασία του νερού που περιέχεται στο θερμιδόμετρο. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την αρχική θερμοκρασία  $\theta_0$  που δείχνει το θερμόμετρο.
6. Πατήστε το **start**. Το πείραμα ξεκινά με την ανάφλεξη και την καύση του μεθανίου.

7. Παρατηρήστε την αύξηση της θερμοκρασίας που δείχνει το θερμόμετρο. Όταν σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία σημειώσε στο φύλλο εργασίας την τελική θερμοκρασία  $\Theta_T$ .
8. Προχωρήστε στους υπολογισμούς με βάση τις οδηγίες που περιέχονται στο φύλλο εργασίας.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας .....

**ΠΕΙΡΑΜΑ.** Υπολογισμός ενθαλπίας καύσης μεθανίου.

## 1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

|                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------|--|
| Ποσότητα μεθανίου (CH <sub>4</sub> )<br>mol                  |  |
| Θερμοχωρητικότητα δοχείου<br>C                               |  |
| Προσφερόμενο ποσό<br>θερμότητας για την έναρξη<br>της καύσης |  |
| Αρχική θερμοκρασία Θ <sub>α</sub>                            |  |
| Τελική θερμοκρασία, Θ <sub>τ</sub>                           |  |
| Διαφορά θερμοκρασίας ΔΘ                                      |  |

3. Υπολογισμός του ποσού θερμότητας που απαιτήθηκε για την αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε. Ο υπολογισμός γίνεται με βάση τη σχέση:

$$Q = C \cdot \Delta\theta$$

$$Q = C \cdot \Delta\theta \Leftrightarrow Q = \dots\dots\dots$$

4. Για να ξεκινήσει όμως η αντίδραση καύσης προσφέρθηκε ένα επιπλέον ποσό θερμότητας (Το παραπάνω ποσό θερμότητας ίσο με **107.2 J** και το οποίο πρέπει να

αφαιρεθεί για να υπολογισθεί το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση καύσης. Άρα το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση είναι:

**Qc=.....**

5. Υπολογισμός της ενθαλπίας καύσης του μεθανίου.

Για να υπολογισθεί η ενθαλπία καύσης πρέπει να γίνει αναγωγή του ποσού θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση (Qc) ανά mol CH<sub>4</sub>. Για το λόγο αυτό

**ΔHc=Qc/n=.....J/mol**

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

Στις ερωτήσεις που ακολουθούν σημειώστε την ορθή απάντηση.

1. Η αντίδραση καύσης είναι α) ενδόθερμη β) εξώθερμη.
2. Για την ενθαλπία καύσης ισχύει: α)  $\Delta H=0$  β)  $\Delta H>0$  γ)  $\Delta H<0$
3. Από την αντίδραση καύσης 0,1 mol ενός υδρογονάνθρακα εκλύθηκαν 30 kcal. Η ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι α) 30 kcal/mol β) 300 kcal/mol γ) -30 kcal/mol δ) -300 kcal/mol

**Σχετικές ασκήσεις**

1. 2 g γλυκόζης καίγονται πλήρως σε θερμιδόμετρο βόμβας οπότε η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται από τους 20° C στους 24° C. Η μάζα του νερού στο θερμιδόμετρο είναι 1500g και η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου είναι 1,5 kJ/ °C. Να υπολογίσετε την ενθαλπία καύσης της γλυκόζης, αν η ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού είναι 4,18 J/° C. G
2. Η θερμοχημική εξίσωση της καύσης του αιθυλενίου είναι:  
$$\text{C}_2\text{H}_4 (\text{g}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g}) \quad \Delta H = -340 \text{ kcal}$$

Πόσα kg νερού μπορούν να θερμανθούν από 20° C σε 90° C με τη θερμότητα που παράγει η καύση ενός κυβικού μέτρου αιθυλενίου μετρημένο σε STP συνθήκες. Δίνεται η ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού  $c=1 \text{ cal/g. } ^\circ \text{C}$

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας .....

**ΠΕΙΡΑΜΑ.** Υπολογισμός ενθαλπίας καύσης μεθανίου.

### 1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

|                                                              |                          |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Ποσότητα μεθανίου (CH <sub>4</sub> )<br>mol                  | 0,01                     |
| Θερμοχωρητικότητα δοχείου<br>C                               | 4.319 J °C <sup>-1</sup> |
| Προσφερόμενο ποσό<br>θερμότητας για την έναρξη<br>της καύσης | 107.2 J                  |
| Αρχική θερμοκρασία Θ <sub>α</sub>                            | 24,75 °C                 |
| Τελική θερμοκρασία, Θ <sub>τ</sub>                           | 26,85 °C                 |
| Διαφορά θερμοκρασίας ΔΘ                                      | 2,1 °C                   |

2. Υπολογισμός του ποσού θερμότητας που απαιτήθηκε για την αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε. Ο υπολογισμός γίνεται με βάση τη σχέση  $Q = C \cdot \Delta\theta$

$$Q = C \cdot \Delta\theta \Leftrightarrow Q = 4.319 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \cdot 2,1 ^\circ\text{C} \Leftrightarrow Q = 9.069,9 \text{ J}$$

3. Για να ξεκινήσει όμως η αντίδραση καύσης προσφέρθηκε ένα επιπλέον ποσό θερμότητας Το παραπάνω ποσό θερμότητας ίσο με **107.2 J** και πρέπει να αφαιρεθεί για να υπολογισθεί το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε από την

αντίδραση καύσης. Άρα το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση είναι  $Q_c = 9.069,9 \text{ J} - 107,2 \text{ J} = 8.962,7 \text{ J}$

**4. Υπολογισμός της ενθαλπίας καύσης του μεθανίου.**

Για να υπολογισθεί η ενθαλπία καύσης πρέπει να γίνει αναγωγή του ποσού θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση ( $Q_c$ ) ανά mol  $\text{CH}_4$ . Για το λόγο αυτό.

$$\Delta H_c = Q_c / n = -8.962,7 \text{ J} / 0,01 = -896270 \text{ J/mol} = -896,27 \text{ kJ/mol}$$

**Ενθαλπία εξουδετέρωσης****ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ****ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** ΕΝΘΑΛΠΙΑ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Λογισμικό από το διαδίκτυο στη διεύθυνση <http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ** ΜΙΑ (1)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η εκτέλεση ενός πειράματος θερμιδομετρίας σε εικονικό εργαστήριο αντίστοιχο μετωπικού εργαστηρίου. Το περιγραφόμενο πείραμα μπορεί να γίνει και σε πραγματικό εργαστήριο. Η χρήση του λογισμικού επιταχύνει τη διαδικασία.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ:** ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3**ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ****ΣΤΟΧΟΙ:** Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας

6. να υπολογίζει τη θερμότητα που εκλύεται από την εξουδετέρωση δεδομένων ποσοτήτων οξέος και βάσεως.

7. να υπολογίζει από θερμιδομετρικά δεδομένα την ενθαλπία μιας αντίδρασης

**ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ.** Η χρονική διάρκεια για την εκτέλεση και των δύο πειραμάτων είναι περίπου 10 min. Ο υπόλοιπος χρόνος διατίθεται για την επεξεργασία των μετρήσεων τον υπολογισμό της ενθαλπίας εξουδετέρωσης και αξιολόγηση.

**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.** Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί όλα τα θέματα που αφορούν την ενθαλπία εξουδετέρωσης και το θερμιδόμετρο. Η εργαστηριακή άσκηση μπορεί να γίνει επίσης στο τέλος του κεφαλαίου. Το προτεινόμενο σενάριο δημιουργήθηκε σε αυτό το πλαίσιο. Η διδασκαλία σε αυτή τη χρονική φάση εξυπηρετεί και τη διδασκαλία επαναληπτικών ασκήσεων.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση.

Το περιγραφόμενο σενάριο έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τη διαδικασία υπολογισμού της ενθαλπίας εξουδετέρωσης, μέσα από πείραμα θερμιδομέτρου. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και συνεργάζονται στην καταγραφή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η χρήση του εικονικού πειράματος, μπορεί να γίνει με επίδειξη από τον καθηγητή (οι μαθητές παρακολουθούν και καταγράφουν τα δεδομένα στο φύλλο εργασίας που τους έχει διανεμηθεί) ή με εκτέλεση από τους ίδιους τους μαθητές (εφόσον υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εργαστηρίου πληροφορικής).

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.** Το λογισμικό βρίσκεται στη διεύθυνση.

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.

Η πρόσβαση στο λογισμικό είναι ελεύθερη. Ο επισκέπτης της ιστοσελίδας έχει τη δυνατότητα

α) να κατεβάσει και να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του ολόκληρα τα αρχεία με τα applets σε συμπιεσμένη μορφή. Στη συνέχεια μπορεί να αποσυμπιέσει τα αρχεία και να τα χρησιμοποιήσει.

β) Μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα on line. Στη συνέχεια μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα όποτε θέλει με εργασία **χωρίς σύνδεση ( work off line)** μέσω του **internet explorer** .

➤ **Πρώτη περίπτωση. Εκτέλεση από αρχείο.**

**Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση**

**<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.**

Εμφανίζεται η ακόλουθη σελίδα:



| <u><a href="#">Home</a></u> | <u><a href="#">Courses</a></u> | <u><a href="#">Resources</a></u> | <u><a href="#">Faculty</a></u> |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|

Chemistry Experiments and Exercises

David N. Blauch

Some of the virtual chemistry experiments and exercises employ applets representing chemical equipment. These applets are available for use in creating new web pages.

System Requirements

Browsers must support Java 1.1 or higher in order to execute the applets employed in these pages. JavaScript support is also required. These pages and applets have been tested and found to run correctly under Netscape Navigator 4.73 and Internet Explorer 5.

Some pages employ VRML (Virtual Reality Modeling Language) to display "three-dimensional" images of molecular structure and orbitals. A VRML viewer such as SGI Cosmo Player is required. These pages have been tested and found to display correctly under Netscape Communicator 4.73 with CosmoPlayer 2.1.1. Some pages function correctly under Internet Explorer 5.0 while other pages cause Internet Explorer 5.0 to crash.

Some of the VRML files are relatively large (several hundred KB) and may take a few minutes to download if your internet connection is slow.

Feedback on the performance of these pages with other browsers would be appreciated. EAI is required for modifications of the VRML image. If a browser does not support EAI, the VRML image may still appear, but the buttons will not be functional and use of the buttons may cause the browser to crash.

Physlets

Physlets (Physics Applets) are small flexible Java applets designed for science education. Data Connections is a component of Physlets that permits inter-applet exchange of data and is used in many of the chemistry applets listed below. For more information on Physlets and to obtain the archives and documentation, visit

the Physlet home page. A good introduction to Physlets technology is the Physlets book by Wolfgang Christian and Mario Belloni.

#### Archives

The Chemistry Applets, including the relevant Physlet jar files, are available in compressed archives that may be downloaded and deployed on local systems. To deploy an archive, designate a root directory for the Chemistry Applets and decompress the files into the root directory. (All archives should be extracted into the same Chemistry Applets root directory. Subdirectories will be created as needed for the individual topics.)

ChemistryApplets.zip (13.6 MB) Contains entire set of Chemistry Applets, including the common files.

Archives are available for subsets of the Chemistry Applets collection (e.g., calorimetry or atomic orbitals). Download and deploy both the archive for the individual topic and the common.zip (558 KB) archive, which contains files common to many different topics.

#### Topics

|                                                                         |                                                                                                                |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Atomic Structure<br>Atomic Orbitals (VRML)<br>Hybrid Orbitals (VRML)    | Chemical Equilibria<br>Chemical Equilibria<br><br>Chemical Kinetics<br>Chemical Kinetics                       | Gases<br>Gas Laws<br>Kinetic Molecular Theory                       |
| Chemical Analysis<br>Elemental Analysis<br>Spectrophotometry            | Crystal Structure<br>Closest-Packed<br>Structures (VRML)<br>Structure of Solids<br>(VRML)<br>Unit Cells (VRML) | Phase Changes<br>Phase Changes<br><br>Thermodynamics<br>Calorimetry |
| Chemical Bonding<br>Hybrid Orbitals (VRML)<br>Molecular Orbitals (VRML) |                                                                                                                |                                                                     |

Για να κατεβάσετε το λογισμικό πηγαίνετε στην παράγραφο **Archives** και **κάντε κλικ στο σημείο** ChemistryApplets.zip. Το αρχείο είναι συμπιεσμένο έχει μέγεθος 13,6 MB και περιέχει λογισμικό για διάφορα θέματα Χημείας, τα οποία φαίνονται στην παράγραφο **Topics**. Αποθηκεύστε το αρχείο στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια αποσυμπιέστε το αρχείο. Το λογισμικό που απαιτείται για το συγκεκριμένο πείραμα βρίσκεται στο αρχείο **Calorimetry** και συγκεκριμένα στο επιμέρους αρχείο **heat of Neutralization**.

#### **Δεύτερη περίπτωση. Εκτέλεση από internet explorer**

Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>

Πηγαίνετε στην παράγραφο Topics και κάντε κλικ στο «Thermodynamics Calorimetry. Στη συνέχεια, για να μπορέσετε να εκτελέσετε το πρώτο πείραμα, κάντε κλικ στο θέμα heat of Neutralization.

**ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ****ΧΗΜΕΙΑ: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ Β' Τάξη ΕΛ. ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ****Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας**  
.....**ΠΕΙΡΑΜΑ. Υπολογισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης.**

**ΣΤΟΧΟΣ.** Εξοικείωση των μαθητών με την πειραματική διαδικασία υπολογισμού της ενθαλπίας εξουδετέρωσης.

**Σύντομη θεωρητική περιγραφή του πειράματος.**

Αναμιγνύονται δεδομένες ποσότητες διαλύματος  $\text{HCl}$  3M και διαλύματος  $\text{NaOH}$  1M. Με την ανάμειξη εκδηλώνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  ή ακριβέστερα  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ . Η αντίδραση εξουδετέρωσης είναι εξώθερμη. Το εκλυόμενο ποσό θερμότητας θερμαίνει το διάλυμα. Με θερμόμετρο μετρούμε την αύξηση της θερμοκρασίας  $\Delta\theta$ . Οι μάζα του διαλύματος, η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου  $\lambda$  και η ειδική θερμότητα του διαλύματος  $C$ , είναι γνωστές. Συνεπώς, από τη σχέση  $Q = (m \cdot C + \lambda) \Delta\theta$  μπορεί να υπολογισθεί το εκλυόμενο ποσό θερμότητας  $Q$ .

Επειδή οι ποσότητες mol οξέος και βάσης που αντέδρασαν μπορούν να υπολογισθούν, αφού είναι γνωστός ο όγκος και η συγκέντρωση κάθε διαλύματος, μπορείς στη συνέχεια να κάνεις αναγωγή του εκλυθέντος ποσού θερμότητας ανά mol οξέος/βάσης που αντέδρασαν. Το ποσό αυτό εκφράζει την ενθαλπία εξουδετέρωσης  $\Delta H$ .

**ΠΕΙΡΑΜΑ 1.****ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Άνοιξε τον υπολογιστή.
- Φόρτωσε το πρόγραμμα.
- Προχώρησε στο part 1.
- Στο θερμιδόμετρο, θερμοχωρητικότητας  $\lambda = 78,2 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}$  περιέχονται 50.0 mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  1.00 M. Το δοχείο που βρίσκεται πάνω από το θερμιδόμετρο περιέχει 20.0 mL διαλύματος  $\text{HCl}$  3 M.

Σημείωσε τα δεδομένα αυτά στον πίνακα καταγραφής δεδομένων του φύλλου εργασίας. Πάτησε **reset**.

- Το θερμόμετρο δείχνει τη θερμοκρασία του διαλύματος που περιέχεται στο θερμιδόμετρο. Και τα δύο διαλύματα έχουν στην αρχή την ίδια θερμοκρασία.
- Σημείωσε στον πίνακα καταγραφής θερμοκρασιών του φύλλου εργασίας την αρχική θερμοκρασία  $\Theta_0$  που δείχνει το θερμόμετρο.
- Πάτησε το **start**. Μετά από 2-3 sec το πείραμα ξεκινά με την ανάμειξη των διαλυμάτων.
- Παρατήρησε την αύξηση της θερμοκρασίας που δείχνει το θερμόμετρο. Όταν σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία σημείωσε στον πίνακα καταγραφής θερμοκρασιών του φύλλου εργασίας την τελική θερμοκρασία  $\Theta_T$ .
- Προχώρησε στους υπολογισμούς με βάση τις οδηγίες που περιέχονται στο φύλλο εργασίας. Θεώρησε ότι η πυκνότητα των διαλυμάτων είναι  $d=1\text{g/mL}$

**ΠΕΙΡΑΜΑ 2.****ΟΔΗΓΙΕΣ**

1. Άνοιξε τον υπολογιστή.
2. Φόρτωσε το πρόγραμμα.
3. Προχώρησε στο part 2.
4. Στο θερμιδόμετρο, θερμοχωρητικότητας  $\lambda = 78,2 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}$  περιέχεται διάλυμα NaOH 1.00 M.
5. Το δοχείο που βρίσκεται πάνω από το θερμιδόμετρο περιέχει διαλύματος HCl 3 M.
6. Επίλεξε τον όγκο του διαλύματος NaOH  $V_{\beta}$ . Σημείωσε τον όγκο στο φύλλο υπολογισμού. Η επιλογή του όγκου γίνεται στο παράθυρο επιλογής που βρίσκεται πάνω από το **start**. Ο όγκος του διαλύματος της βάσης μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 40 και 190 ml.
7. Επίλεξε τον όγκο του διαλύματος HCl  $V_{\alpha}$ . Σημείωσε τον όγκο στο φύλλο υπολογισμού. Η επιλογή του όγκου γίνεται στο παράθυρο επιλογής που βρίσκεται πάνω από το παράθυρο επιλογής όγκου διαλύματος βάσης. Ο όγκος του διαλύματος του οξέος μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 10 και 60 ml.
8. Πάτησε **reset**.
9. Το θερμόμετρο δείχνει τη θερμοκρασία του διαλύματος που περιέχεται στο θερμιδόμετρο. Και τα δύο διαλύματα έχουν στην αρχή την ίδια θερμοκρασία.
10. Σημείωσε στο φύλλο εργασίας την αρχική θερμοκρασία  $\Theta_0$  που δείχνει το θερμόμετρο.
11. Πάτησε το **start**. Μετά από 2-3 sec το πείραμα ξεκινά με την ανάμειξη των διαλυμάτων.
12. Παρατήρησε την αύξηση της θερμοκρασίας που δείχνει το θερμόμετρο. Όταν σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία σημείωσε στο φύλλο εργασίας την τελική θερμοκρασία  $\Theta_T$ .
13. Προχώρησε στους υπολογισμούς, με βάση τις οδηγίες του φύλλου εργασίας. Θεώρησε ότι η πυκνότητα των διαλυμάτων είναι  $d=1\text{g/mL}$ .

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας

.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ. Υπολογισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης.****ΠΕΙΡΑΜΑ 1.****1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

|                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| <b>ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΞΕΟΣ</b><br><b>V<sub>οξ</sub> (ml)</b>  |          |
| <b>ΣΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ</b><br><b>ΟΞΕΟΣ C<sub>οξ</sub></b>  |          |
| <b>ΟΓΚΟΣ ΒΑΣΗΣ</b><br><b>V<sub>β</sub> (ml)</b>              |          |
| <b>ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ</b><br><b>C<sub>β</sub></b>             |          |
| <b>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ</b><br><b>d (g/ml)</b>               | <b>1</b> |
| <b>Ειδική θερμότητα διαλύματος</b><br><b>C</b>               |          |
| <b>Θερμοχωρητικότητα</b><br><b>θερμιδομέτρου</b><br><b>λ</b> |          |

## 2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

| $\Theta_0$ | $\Theta_T$ | $\Delta\Theta = \Theta_T - \Theta_0$ |
|------------|------------|--------------------------------------|
|            |            |                                      |

## 3. Υπολογισμός του ποσού θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση.

- ♦ Απαιτείται αρχικά ο υπολογισμός της μάζας του διαλύματος

| ΟΓΚΟΣ<br>ΟΞΕΟΣ<br>$V_{οξ}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΒΑΣΗΣ<br>$V_{β}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΤΕΛΙΚΟΥ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(ml)<br>$V = V_{οξ} + V_{β}$ | ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ | ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(g)<br>$M = d \cdot V$ |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
|                                 |                                |                                                                |                         |                                              |

- ♦ Από τη σχέση  $Q = (m \cdot C + \lambda) \Delta\Theta$  υπολόγισε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε

| ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>$m$ (g) | Ειδική<br>θερμότητα<br>διαλύματος<br>$C$ | Θερμοχωρητικότητα<br>θερμιδομέτρου $\lambda$ | $\Delta\Theta$ | $Q$<br>$= (m \cdot C + \lambda) \Delta\Theta$<br>J |
|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
|                               |                                          |                                              |                |                                                    |

4. Υπολόγισε την ενθαλπία εξουδετέρωσης  $\Delta H$  από τη σχέση.  $\Delta H = Q/n$ 

- ♦ Για τον υπολογισμό απαιτείται να γνωρίζεις τα mol οξέος και βάσης που αντέδρασαν.

|                                        |                                       |                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| $\text{Mol HCl} = C_{οξ} \cdot V_{οξ}$ | $\text{Mol NaOH} = C_{β} \cdot V_{β}$ | Μol που αντέδρασαν<br>$n$ |
|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

♦  $\Delta H = Q/n =$

J/mol

**ΠΕΙΡΑΜΑ 2.****i. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

|                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| <b>ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΞΕΟΣ</b><br><b>Voξ (ml)</b>             |          |
| <b>ΣΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ</b><br><b>ΟΞΕΟΣ Coξ</b>             |          |
| <b>ΟΓΚΟΣ ΒΑΣΗΣ</b><br><b>Vβ (ml)</b>                         |          |
| <b>ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ</b><br><b>Cβ</b>                        |          |
| <b>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ</b><br><b>d (g/ml)</b>               | <b>1</b> |
| <b>Ειδική θερμότητα διαλύματος</b><br><b>C</b>               |          |
| <b>Θερμοχωρητικότητα</b><br><b>θερμιδομέτρου</b><br><b>λ</b> |          |

**ii. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ**

|                      |                      |                                           |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------------|
| <b>Θ<sub>0</sub></b> | <b>Θ<sub>T</sub></b> | <b>ΔΘ = Θ<sub>T</sub> - Θ<sub>0</sub></b> |
|                      |                      |                                           |

- iii. Υπολόγισε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση. Απαιτείται αρχικά ο υπολογισμός της μάζας του διαλύματος.**

| ΟΓΚΟΣ<br>ΟΞΕΟΣ<br>$V_{οξ}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΒΑΣΗΣ<br>$V_{β}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΤΕΛΙΚΟΥ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(ml)<br>$V = V_{οξ} + V_{β}$ | ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ | ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(g)<br>$M = d \cdot V$ |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
|                                 |                                |                                                                |                         |                                              |

| ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>$m$ (g) | Ειδική<br>θερμότητα<br>διαλύματος<br>$C$ | Θερμοχωρητικότητα<br>θερμιδομέτρου $\lambda$ | $\Delta\theta$ | $Q$<br>$= (m \cdot C + \lambda) \Delta\theta$<br>J |
|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
|                               |                                          |                                              |                |                                                    |

iv. Υπολόγισε την ενθαλπία εξουδετέρωσης  $\Delta H$ .

- ♦ Για τον υπολογισμό απαιτείται να γνωρίζεις τα mol οξέος και βάσης που αντέδρασαν.

| Mol $HCl = C_{οξ} \cdot V_{οξ}$ | Mol $NaOH = C_{β} \cdot V_{β}$ | Mol που<br>αντέδρασαν<br>$n$ |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|                                 |                                |                              |

♦  $\Delta H = Q/n =$

J/mol

#### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Στις ερωτήσεις που ακολουθούν σημείωσε την ορθή απάντηση.

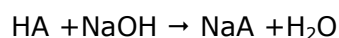
- Η αντίδραση εξουδετέρωσης είναι α) ενδόθερμη β) εξώθερμη.
- Για την ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχύει: α)  $\Delta H_n = 0$  β)  $\Delta H_n > 0$  γ)  $\Delta H_n < 0$
- Από την αντίδραση εξουδετέρωσης 0,5 mol ισχυρού οξέος με περίσσεια ισχυρής βάσης εκλύθηκαν 8 kcal. Η ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι α) 8 kcal/mol β) 16 kcal/mol γ) - 8 kcal/mol δ) -16 kcal/mol

### Σχετικές Ασκήσεις από το σχολικό βιβλίο

#### ΑΣΚΗΣΗ 1

(Γενικά προβλήματα \*\*37, σελίδα 72 σχολικού βιβλίου)

Σε 4 L διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,2 M, προσθέτουμε 2L διαλύματος NaOH 0,25 M και ελευθερώνεται ενέργεια ίση με 25,4 kJ. Ποια είναι η  $\Delta H_n$  της αντίδρασης

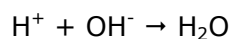


Γιατί η τιμή αυτή διαφέρει από τη  $\Delta H_n$  εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση;

#### ΑΣΚΗΣΗ 2

(Γενικά προβλήματα \*\*39, σελίδα 72 σχολικού βιβλίου)

Η ενθαλπία εξουδετέρωσης ενός ισχυρού οξέος π.χ. HBr, με ισχυρή βάση, π.χ. NaOH, είναι ουσιαστικά η ενθαλπία της αντίδρασης:



και γι' αυτό θεωρείται σταθερή και ίση με -13,5 kcal. Αναμιγνύουμε 0,2 L διαλύματος HBr 0,2 M με 0,2 L διαλύματος NaOH 0,3 M σε θερμιδόμετρο αμελητέας θερμοχωρητικότητας. Αν τα αρχικά διαλύματα είχαν θερμοκρασία  $\theta_1 = 18^\circ \text{C}$ , ποια είναι η θερμοκρασία του τελικού διαλύματος;

Δίδεται ότι η πυκνότητα όλων των διαλυμάτων είναι  $\rho = 1 \text{ g/mL}$  και ότι η ειδική θερμοχωρητικότητα του τελικού διαλύματος είναι  $c = 1 \text{ cal/}^\circ\text{C.g}$

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας .....

**ΠΕΙΡΑΜΑ. Υπολογισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης.**

### ΠΕΙΡΑΜΑ 1.

#### 5. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

|                                                 |                                                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΞΕΟΣ<br>$V_{οξ}$ (ml)         | 20                                                         |
| ΣΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>ΟΞΕΟΣ $C_{οξ}$         | 3M                                                         |
| ΟΓΚΟΣ ΒΑΣΗΣ<br>$V_{β}$ (ml)                     | 50                                                         |
| ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ<br>$C_{β}$                    | 1M                                                         |
| ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>$d$ (g/ml)              | $d=1\text{g/ml}$                                           |
| Ειδική θερμότητα διαλύματος<br>$C$              | $C= 4.184 \text{ J } ^{\circ}\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$ |
| Θερμοχωρητικότητα<br>θερμιδομέτρου<br>$\lambda$ | $\lambda= 78,2 \text{ J } ^{\circ}\text{C}^{-1}$           |

## 6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

|            |            |                                      |
|------------|------------|--------------------------------------|
| $\Theta_0$ | $\Theta_T$ | $\Delta\Theta = \Theta_T - \Theta_0$ |
| 24,4       | 29,9       | 7,5                                  |

## 7. Υπολογισμός του ποσού θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση.

- ♦ Απαιτείται αρχικά ο υπολογισμός της μάζας του διαλύματος

| ΟΓΚΟΣ<br>ΟΞΕΟΣ<br>$V_{οξ}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΒΑΣΗΣ<br>$V_{β}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΤΕΛΙΚΟΥ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(ml)<br>$V = V_{οξ} + V_{β}$ | ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ | ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(g)<br>$M = d \cdot V$ |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
| 20                              | 50                             | 70                                                             | $d = 1 \text{ g/ml}$    | 70                                           |

- ♦ Από τη σχέση  $Q = (m \cdot C + \lambda) \Delta\Theta$  υπολόγισε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε

| ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>$m$ (g) | Ειδική<br>θερμότητα<br>διαλύματος<br>$C$                  | Θερμοχωρητικότητα<br>θερμιδομέτρου<br>$\lambda$ | $\Delta\Theta$ | $Q = (m \cdot C + \lambda) \Delta\Theta$<br>J |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|
| 70                            | $C = 4.184 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$ | $\lambda = 78,2 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}$ | 7,5            | 2783,1                                        |

8. Υπολόγισε την ενθαλπία εξουδετέρωσης  $\Delta H$  από τη σχέση.  $\Delta H = Q/n$ 

- ♦ Για τον υπολογισμό απαιτείται να γνωρίζεις τα mol οξέος και βάσης που αντέδρασαν.

|                                        |                                       |                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| $\text{Mol HCl} = C_{οξ} \cdot V_{οξ}$ | $\text{Mol NaOH} = C_{β} \cdot V_{β}$ | Μol που<br>αντέδρασαν<br>$n$ |
|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|

|                              |                                  |             |
|------------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>Mol HCl = 3.0,02=0,06</b> | <b>Mol<br/>NaOH= 1.0,05=0,05</b> | <b>0,05</b> |
|------------------------------|----------------------------------|-------------|

$$\Delta H = Q/n = -2783,1/0,05 = -55662 \text{ J/mol}$$

## ΠΕΙΡΑΜΑ 2.

### 1) ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

|                                                              |                                                  |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>ΟΓΚΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΞΕΟΣ</b><br><b>V<sub>οξ</sub> (ml)</b>  | <b>40</b>                                        |
| <b>ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ</b><br><b>ΟΞΕΟΣ Coξ</b>            | <b>3M</b>                                        |
| <b>ΟΓΚΟΣ ΒΑΣΗΣ</b><br><b>V<sub>β</sub> (ml)</b>              | <b>160</b>                                       |
| <b>ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ</b><br><b>C<sub>β</sub></b>             | <b>1M</b>                                        |
| <b>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ</b><br><b>d (g/ml)</b>               | <b>d=1g/ml</b>                                   |
| <b>Ειδική θερμότητα διαλύματος</b><br><b>C</b>               | <b>C= 4.184 J °C<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup></b> |
| <b>Θερμοχωρητικότητα</b><br><b>θερμιδομέτρου</b><br><b>λ</b> | <b>λ= 78,2 J °C<sup>-1</sup></b>                 |

### 2) ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

#### 1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

|                      |                      |            |
|----------------------|----------------------|------------|
| <b>Θ<sub>0</sub></b> | <b>Θ<sub>τ</sub></b> | <b>ΔΘ</b>  |
| <b>21,4</b>          | <b>29</b>            | <b>7,6</b> |

2. Υπολόγισε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε από την αντίδραση.

Απαιτείται αρχικά ο υπολογισμός της μάζας του διαλύματος.

| ΟΓΚΟΣ<br>ΟΞΕΟΣ<br>$V_{οξ}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΒΑΣΗΣ<br>$V_{β}$ (ml) | ΟΓΚΟΣ<br>ΤΕΛΙΚΟΥ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(ml)<br>$V = V_{οξ} + V_{β}$ | ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ | ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>(g)<br>$M = d \cdot V$ |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|
| 40                              | 160                            | 200                                                            | $d = 1 \text{ g/ml}$    | 200                                          |

| ΜΑΖΑ<br>ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ<br>$m$ (g) | Ειδική<br>θερμότητα<br>διαλύματος<br>$C$                  | Θερμοχωρητικότητα<br>θερμιδομέτρου<br>$\lambda$ | $\Delta\theta$ | $Q$<br>$= (m \cdot C + \lambda) \Delta\theta$<br>J |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
| 200                           | $C = 4.184 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$ | $\lambda = 78,2 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1}$ | 7,6            | 6954                                               |

### 3. Υπολόγισε την ενθαλπία εξουδετέρωσης $\Delta H$ .

- ♦ Για τον υπολογισμό απαιτείται να γνωρίζεις τα mol οξέος και βάσης που αντέδρασαν.

| $\text{Mol HCl} = C_{οξ} \cdot V_{οξ}$ | $\text{Mol NaOH} = C_{β} \cdot V_{β}$ | Μol που<br>αντέδρασαν<br>$n$ |
|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| $\text{Mol HCl} = 3.0,04 = 0,12$       | $\text{Mol NaOH} = 1.0,16 = 0,16$     | 0,12                         |

- ♦  $\Delta H = Q/n = 6954/0,12 = 57950 \text{ J/mol}$
- ♦  $\Delta H = -57950 \text{ J/mol}$

**Ενθαλπία διάλυσης****ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ****ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** ΕΝΘΑΛΠΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Λογισμικό από το διαδίκτυο στη διεύθυνση**<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>****ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ** ΜΙΑ (1)**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η εκτέλεση ενός πειράματος θερμιδομετρίας σε εικονικό εργαστήριο. Το περιγραφόμενο πείραμα μπορεί να γίνει και σε πραγματικό εργαστήριο. Η χρήση του λογισμικού επιταχύνει τη διαδικασία.**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ.** Στην αίθουσα υπολογιστών ομάδες 2-3 μαθητών /τριών**ΣΤΟΧΟΙ:** Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας:

1. να υπολογίζει τη θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται από τη διάλυση δεδομένης ποσότητας κάποιας ουσίας.
2. να υπολογίζει από θερμιδομετρικά δεδομένα την ενθαλπία διάλυσης.

**ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ.** Η χρονική διάρκεια για την εκτέλεση του πειράματος είναι περίπου 5 min. Ο υπόλοιπος χρόνος διατίθεται για την επεξεργασία των μετρήσεων τον υπολογισμό της ενθαλπίας εξουδετέρωσης και αξιολόγηση.**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.** Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί όλα τα θέματα που αφορούν την ενθαλπία διάλυσης και το θερμιδόμετρο. Η εργαστηριακή άσκηση μπορεί να γίνει επίσης στο τέλος του κεφαλαίου. Το προτεινόμενο σενάριο δημιουργήθηκε σε αυτό το πλαίσιο. Η διδασκαλία σε αυτή τη χρονική φάση εξυπηρετεί και τη διδασκαλία επαναληπτικών ασκήσεων.**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση.

Το περιγραφόμενο σενάριο έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τη διαδικασία υπολογισμού της ενθαλπίας διάλυσης, μέσα από πείραμα θερμιδομέτρου. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και συνεργάζονται στην καταγραφή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η χρήση του εικονικού πειράματος, μπορεί να γίνει με επίδειξη από τον καθηγητή (οι μαθητές παρακολουθούν και καταγράφουν τα δεδομένα στο φύλλο εργασίας που τους έχει διανεμηθεί) ή με εκτέλεση από τους ίδιους τους μαθητές (εφόσον υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εργαστηρίου πληροφορικής).

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.** Το λογισμικό βρίσκεται στη διεύθυνση.  
<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.

Η πρόσβαση στο λογισμικό είναι ελεύθερη. Ο επισκέπτης της ιστοσελίδας έχει τη δυνατότητα

α) να κατεβάσει και να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του ολόκληρα τα αρχεία με τα applets σε συμπιεσμένη μορφή. Στη συνέχεια μπορεί να αποσυμπιέσει τα αρχεία και να τα χρησιμοποιήσει.

β) Μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα on line. Στη συνέχεια μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα όποτε θέλει με εργασία **χωρίς σύνδεση ( work off line)** μέσω του **internet explorer** .

#### **5. Πρώτη περίπτωση. Εκτέλεση από αρχείο.**

**Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση**

**<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.**

Εμφανίζεται η ακόλουθη σελίδα:

|                                    |                                       |                                         |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| <b><u><a href="#">Home</a></u></b> | <b><u><a href="#">Courses</a></u></b> | <b><u><a href="#">Resources</a></u></b> | <b><u><a href="#">Faculty</a></u></b> |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|

Chemistry Experiments and Exercises

David N. Blauch

Some of the virtual chemistry experiments and exercises employ [applets representing chemical equipment](#). These applets are available for use in creating new web pages.

System Requirements

Browsers must support Java 1.1 or higher in order to execute the applets employed in these pages. JavaScript support is also required. These pages and applets have been tested and found to run correctly under Netscape Navigator 4.73 and Internet Explorer 5.

Some pages employ VRML (Virtual Reality Modeling Language) to display "three-dimensional" images of molecular structure and orbitals. A VRML viewer such as [SGI Cosmo Player](#) is required.

These pages have been tested and found to display correctly under Netscape Communicator 4.73 with CosmoPlayer 2.1.1. Some pages function correctly under Internet Explorer 5.0 while other pages cause Internet Explorer 5.0 to crash.

Some of the VRML files are relatively large (several hundred KB) and may take a few minutes to download if your internet connection is slow.

Feedback on the performance of these pages with other browsers would be appreciated. EAI is required for modifications of the VRML image. If a browser does not support EAI, the VRML image may still appear, but the buttons will not be functional and use of the buttons may cause the browser to crash.

#### Physlets

Physlets (Physics Applets) are small flexible Java applets designed for science education. Data Connections is a component of Physlets that permits inter-applet exchange of data and is used in many of the chemistry applets listed below. For more information on Physlets and to obtain the archives and documentation, visit the [Physlet home page](#). A good introduction to Physlets technology is the [Physlets book](#) by Wolfgang Christian and Mario Belloni.

#### Archives

The Chemistry Applets, including the relevant Physlet jar files, are available in compressed archives that may be downloaded and deployed on local systems. To deploy an archive, designate a root directory for the Chemistry Applets and decompress the files into the root directory. (All archives should be extracted into the same Chemistry Applets root directory. Subdirectories will be created as needed for the individual topics.)

[ChemistryApplets.zip](#) (13.6 MB) Contains entire set of Chemistry Applets, including the common files.

Archives are available for subsets of the Chemistry Applets collection (e.g., calorimetry or atomic orbitals). Download and deploy both the archive for the individual topic and the [common.zip](#) (558 KB) archive, which contains files common to many different topics.

#### Topics

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atomic Structure<br><u>Atomic Orbitals</u> (VRML)<br><u>Hybrid Orbitals</u> (VRML)<br><br>Chemical Analysis<br><u>Elemental Analysis</u><br><u>Spectrophotometry</u><br><br>Chemical Bonding<br><u>Hybrid Orbitals</u> (VRML)<br><u>Molecular Orbitals</u><br>(VRML) | Chemical Equilibria<br><u>Chemical Equilibria</u><br><br>Chemical Kinetics<br><u>Chemical Kinetics</u><br><br>Crystal Structure<br><u>Closest-Packed Structures</u><br>(VRML)<br><u>Structure of Solids</u> (VRML)<br><u>Unit Cells</u> (VRML) | Gases<br><u>Gas Laws</u><br><u>Kinetic Molecular</u><br><u>Theory</u><br><br>Phase Changes<br><u>Phase Changes</u><br><br>Thermodynamics<br><u>Calorimetry</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Για να κατεβάσετε το λογισμικό πηγαίνετε στην παράγραφο **Archives** και **κάντε κλικ στο σημείο ChemistryApplets.zip**. Το αρχείο είναι συμπιεσμένο έχει μέγεθος 13,6 MB και περιέχει λογισμικό για διάφορα θέματα Χημείας, τα οποία φαίνονται στην παράγραφο **Topics**. Αποθηκεύστε το αρχείο στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια αποσυμπιέστε το αρχείο. Το λογισμικό που απαιτείται για το συγκεκριμένο πείραμα βρίσκεται στο αρχείο **Calorimetry** και συγκεκριμένα στο επιμέρους αρχείο **heat of solution of ammonium nitrate**.

#### **Δεύτερη περίπτωση. Εκτέλεση από internet explorer**

Πληκτρολογήστε τη διεύθυνση

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/index.html>.

Πηγαίνετε στην παράγραφο Topics και κάντε κλικ στο «**Thermodynamics Calorimetry**». Στη συνέχεια, για να μπορέσετε να εκτελέσετε το πείραμα, κάντε κλικ στο θέμα **heat of solution of ammonium nitrate**.

**Σημείωση.** Υπάρχει περίπτωση ο υπολογιστής, ανάλογα με τα προγράμματα προστασίας που έχει, να θεωρήσει κάποια αρχεία ύποπτα και να μη τα ανοίγει με αποτέλεσμα το πρόγραμμα να μην τρέχει. Στην περίπτωση αυτή, στην μπάρα εμφανίζεται η επισήμανση « Για την καλύτερη προστασία της ασφάλειάς σας ο Internet explorer έχει περιορίσει την προβολή ενεργού περιεχομένου που θα μπορούσε να έχει πρόσβαση στον υπολογιστή σας. Από αυτό το αρχείο κάντε κλικ εδώ για επιλογή».

Στη συνέχεια κάντε κλικ και στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέξτε «επιτρέπεται αποκλεισμένο περιεχόμενο» και στο παράθυρο επιβεβαίωσης που ανοίγει επιλέξτε «Ναι».

Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατή η εκτέλεση του προγράμματος.

### ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ

**ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** ΕΝΘΑΛΠΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ

Ονοματεπώνυμο  
μαθητή/μαθήτριας.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ. Υπολογισμός ενθαλπίας διάλυσης νιτρικού αμμωνίου.**

**ΣΤΟΧΟΣ.** Εξοικείωση των μαθητών με την πειραματική διαδικασία υπολογισμού της ενθαλπίας διάλυσης.

#### Σύντομη θεωρητική περιγραφή του πειράματος.

Σε ένα θερμιδόμετρο περιέχεται αμπούλα με δεδομένη ποσότητα νιτρικού αμμωνίου. Η αμπούλα περιβάλλεται από ποσότητα νερού. Σπάζοντας την αμπούλα το νιτρικό αμμώνιο διαλύεται στο νερό. Η διάλυση συνεπάγεται απορρόφηση θερμότητας που προκαλεί ελάττωση της θερμοκρασίας του νερού. Με θερμόμετρο μετρούμε την ελάττωση της θερμοκρασίας  $\Delta\theta$ . Η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου  $C$ , όπως και η ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού είναι γνωστές οπότε υπολογίζεται το απαιτούμενο για τη ψύξη ποσό θερμότητας από τη σχέση  $Q = (m \cdot c + C) \cdot \Delta\theta$ . Το ποσό θερμότητας αυτό αναγόμενο ανά mol νιτρικού αμμωνίου εκφράζει την ενθαλπία διάλυσης  $\Delta H_s$ .

#### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Ανοίξτε τον υπολογιστή.
2. Φόρτωστε το πρόγραμμα.
3. Προχωρήστε στο part 1.
4. Στο θερμιδόμετρο, θερμοχωρητικότητας  $C = 4.319 \text{ kJ } ^\circ\text{C}^{-1}$  υπάρχει μία αμπούλα που περιέχει 5 g νιτρικού αμμωνίου και 60 g νερού. Σημειώστε τα δεδομένα αυτά στον πίνακα καταγραφής δεδομένων του φύλλου εργασίας. Πατήστε **reset**.

5. Το θερμόμετρο δείχνει τη θερμοκρασία του νερού που περιέχεται στο θερμιδόμετρο. Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την αρχική θερμοκρασία  $\Theta_0$  που δείχνει το θερμόμετρο.
6. Πατήστε το **start**. Το πείραμα ξεκινά με την θραύση της αμπούλας και τη διάλυση του νιτρικού αμμωνίου.
7. Παρατηρήστε την ελάττωση της θερμοκρασίας που δείχνει το θερμόμετρο. Όταν σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία σημειώστε στο φύλλο εργασίας την τελική θερμοκρασία  $\Theta_T$ .
8. Προχωρήστε στους υπολογισμούς με βάση τις οδηγίες που περιέχονται στο φύλλο εργασίας.

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας

.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ. Υπολογισμός ενθαλπίας διάλυσης νιτρικού αμμωνίου.**

**1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

**2.**

|                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Ποσότητα νιτρικού αμμωνίου<br/>(<math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math>) g</b>   |  |
| <b>Σχετική μοριακή μάζα Mr</b>                                                  |  |
| <b>Ποσότητα νιτρικού αμμωνίου<br/>(<math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math>) mol</b> |  |
| <b>Μάζα νερού</b>                                                               |  |
| <b>Ειδική θερμοχωρητικότητα<br/>νερού c</b>                                     |  |
| <b>Θερμοχωρητικότητα δοχείου<br/>C</b>                                          |  |
| <b>Αρχική θερμοκρασία <math>\Theta_0</math></b>                                 |  |
| <b>Τελική θερμοκρασία <math>\Theta_T</math></b>                                 |  |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| <b>Διαφορά θερμοκρασίας <math>\Delta\theta</math></b> |  |
|-------------------------------------------------------|--|

3. Υπολογισμός του ποσού θερμότητας  **$Q_s$**  που απορροφήθηκε για τη μείωση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε.

Ο υπολογισμός γίνεται με βάση τη σχέση  **$Q = (mc + C) \cdot \Delta\theta$**

**$Q_s =$**

4. Υπολογισμός της ενθαλπίας διάλυσης του νιτρικού αμμωνίου.  
Για να υπολογισθεί η ενθαλπία διάλυσης πρέπει να γίνει αναγωγή του ποσού θερμότητας  $Q_s$  που απορροφήθηκε από τη διάλυση, ανά mol νιτρικού αμμωνίου.

**$\Delta H_s = Q_s / n =$**

## Ηλεκτρόλυση

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

**ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** ηλεκτρόλυση

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** Λογισμικό από το διαδίκτυο στη διεύθυνση

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html> που αποτελεί ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου της ΙOWA. με δυνατότητα ελεύθερης απόκτησης λογισμικού με εφαρμογές Χημείας.

**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ.** ΜΙΑ (1)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η εκτέλεση ενός πειράματος ηλεκτρόλυσης σε εικονικό εργαστήριο. Το περιγραφόμενο πείραμα μπορεί να γίνει και σε πραγματικό εργαστήριο. Η χρήση του λογισμικού επιταχύνει τη διαδικασία και διευκολύνει τη μάθηση μέσα από αναπαράσταση του μικρόκοσμου.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ:** ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3

**ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΣΤΟΧΟΙ:** Ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας να μπορεί να :

8. Κατανοεί το μηχανισμό της ηλεκτρόλυσης
9. Εφαρμόζει τους νόμους της ηλεκτρόλυσης σε ποσοτικούς προσδιορισμούς

**ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ.** Η χρονική διάρκεια για την εκτέλεση του πειράματος είναι περίπου 10 min. Ο υπόλοιπος χρόνος διατίθεται για την επεξεργασία των μετρήσεων, τους υπολογισμούς και αξιολόγηση.

**ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.** Πριν τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος θα πρέπει οι μαθητές να έχουν διδαχθεί όλα τα θέματα που αφορούν την οξειδοαναγωγή και την ηλεκτρόλυση.

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση.

Το περιγραφόμενο σενάριο έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης, μέσα από εικονικό πείραμα. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και συνεργάζονται στην καταγραφή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η χρήση του εικονικού πειράματος, μπορεί να γίνει με επίδειξη από τον καθηγητή (οι μαθητές παρακολουθούν και

καταγράφουν τα δεδομένα στο φύλλο εργασίας που τους έχει διανεμηθεί) ή με εκτέλεση από τους ίδιους τους μαθητές (εφόσον υπάρχει η δυνατότητα χρήσης εργαστηρίου πληροφορικής).

#### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.**

Το λογισμικό βρίσκεται στη διεύθυνση. Λογισμικό από το διαδίκτυο στη διεύθυνση <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html> που αποτελεί ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου της ΙOWA. με δυνατότητα ελεύθερης απόκτησης λογισμικού με εφαρμογές Χημείας.

Η πρόσβαση στο λογισμικό είναι ελεύθερη. Ο επισκέπτης της ιστοσελίδας έχει τη δυνατότητα

α) να κατεβάσει και να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του ολόκληρα τα αρχεία με τα applets σε συμπιεσμένη μορφή. Στη συνέχεια μπορεί να αποσυμπιέσει τα αρχεία και να τα χρησιμοποιήσει.

β) Μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα on line. Στη συνέχεια μπορεί να εκτελέσει τα πειράματα όποτε θέλει με εργασία **χωρίς σύνδεση ( work off line)** μέσω του **internet explorer** .

**ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ****ΤΑΞΗ :** Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** Ηλεκτρόλυση**Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας**

.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ. Ηλεκτρόλυση διαλύματος  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  με ηλεκτρόδια από Cu**

**ΣΤΟΧΟΣ.** Οι μαθητές μέσα από εργαστηριακή εφαρμογή του φαινομένου της ηλεκτρόλυσης και τη χρήση εικονικού εργαστηρίου να μελετήσουν το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης.

**Σύντομη θεωρητική περιγραφή του πειράματος.**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

- Ανοίξτε τον υπολογιστή.
- Φορτώστε το πρόγραμμα. (electrolysis10)
- Στο παράθυρο που εμφανίζεται παρουσιάζεται επιλέξτε από το υπομενού metal το μέταλλο Χαλκός (Cu), και για τα δύο ηλεκτρόδια.
- Στη συνέχεια από το υπομενού solutions (διαλύματα) επιλέξτε  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  και ακολούθως κλείστε το υπομενού.
- Παρατήρησε την κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  και σημείωσε στο φύλλο εργασίας την παρατήρησή σου.
- Επιλέξτε τις συνθήκες τάσης και έντασης ρεύματος για την ηλεκτρόλυση. Επιλέξτε τάση  $V=0,5 \text{ V}$  και ένταση  $I=1 \text{ A}$
- Επιλέξτε την αρχική μάζα των ηλεκτροδίων.
- Επιλέξτε το χρόνο που θα διαρκέσει η ηλεκτρόλυση. Επιλέξτε χρόνο  $t=10 \text{ min}$ .
- Ξεκινήστε την ηλεκτρόλυση πατώντας το κουμπί του εικονικού τροφοδοτικού κλείνοντας με τον τρόπο αυτό το κύκλωμα.
- Εντόπισε τα ηλεκτρόδια της ανόδου και της καθόδου. Με ποιο πόλο του τροφοδοτικού είναι συνδεδεμένη η άνοδος και με ποιο η κάθοδος.

- Παρατήρησε την κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  και σημείωσε στο φύλλο εργασίας την παρατήρησή σου.
- Παρατήρησε τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  του διαλύματος και προσπάθησε να δεις αν μεταβάλλεται ο αριθμός τους και συνεπώς η συγκέντρωσή τους κατά τη διάρκεια της ηλεκτρόλυσης. Απάντησε στην ερώτηση 4 του φύλλου εργασίας.
- Με το τέλος της ηλεκτρόλυσης καταγράψτε τη μάζα των η ηλεκτροδίων (ανόδου και καθόδου).

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας

.....

**ΠΕΙΡΑΜΑ.** Ηλεκτρόλυση.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Ένταση Ρεύματος (I)       |  |
| Χρόνος (t)                |  |
| Αρχική μάζα καθόδου       |  |
| Αρχική μάζα ανόδου        |  |
| Τελική μάζα καθόδου       |  |
| Τελική μάζα ανόδου        |  |
| Μεταβολή μάζας<br>καθόδου |  |
| Μεταβολή μάζας<br>ανόδου  |  |

1. Πριν τη σύνδεση των ηλεκτροδίων με το τροφοδοτικό η κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  είναι προσανατολισμένη ή τυχαία;.....
2. Το ηλεκτρόδιο που είναι συνδεδεμένο με τον ..... πόλο λέγεται κάθοδος ενώ το ηλεκτρόδιο που είναι συνδεδεμένο με τον ..... πόλο λέγεται άνοδος. Στο συγκεκριμένο εικονικό πείραμα, όπως κοιτάμε δεξιά είναι το ηλεκτρόδιο της. .... και αριστερά το ηλεκτρόδιο της .....

3. Μετά τη σύνδεση των ηλεκτροδίων με το τροφοδοτικό η κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  είναι προσανατολισμένη ή τυχαία; Αν όχι προς ποιο ηλεκτρόδιο κατευθύνονται τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$ .

4. Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρόλυσης η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  στο διάλυμα αυξάνεται, μειώνεται ή μένει σταθερή;

5. Σύγκρινε τη μεταβολή μάζας στα ηλεκτρόδια της ανόδου και της καθόδου. Τι παρατηρείς;

.....  
.....

6. Με βάση τις παρατηρήσεις σου από το εικονικό πείραμα, μπορείς να αναφέρεις δύο εφαρμογές που θα μπορούσε να έχει η ηλεκτρόλυση όπως αυτή του πειράματος;

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

7. Με βάση το χρόνο που διήρκεσε η ηλεκτρόλυση και την ένταση του ρεύματος υπολόγισε θεωρητικά πόση αναμένεται να είναι η μεταβολή της μάζας των ηλεκτροδίων και σύγκρινε το αποτέλεσμα με τα πειραματικά δεδομένα. Για τον υπολογισμό αυτό θεώρησε ως δεδομένα  
α)  $A_{\text{rCu}}=63,5$ , σταθερά Faraday  $F=96500 \text{ C}$

$I = \dots\dots \text{ A}$

$t = \dots\dots\dots \text{ min} = 600 \text{ s}$

Υπολόγισε το φορτίο που πέρασε από το κύκλωμα

$Q = I \cdot t =$

Όταν διέρχεται φορτίο  $2 \cdot 96500 \text{ C}$  εναποτίθεται μάζα  $\text{Cu}$   $m = 63,5 \text{ g}$

Όταν διέρχεται φορτίο  $Q = \dots\dots \text{ C}$  εναποτίθεται μάζα  $\text{Cu}$   $x$

Άρα  $x =$

.....

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

**Πού αποδίδεις τη διαφορά μεταξύ της θεωρητικά αναμενόμενης και της τιμής που υπολογίσθηκε πειραματικά.**

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

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/μαθήτριας .....

**ΠΕΙΡΑΜΑ.** Ηλεκτρόλυση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| Ένταση Ρεύματος (I)    | 1 A           |
| Χρόνος (t)             | 10 min= 600 s |
| Αρχική μάζα καθόδου    | 10 g          |
| Αρχική μάζα ανόδου     | 10g           |
| Τελική μάζα καθόδου    | 10,198 g      |
| Τελική μάζα ανόδου     | 9,802 g       |
| Μεταβολή μάζας καθόδου | +0,198 γ      |
| Μεταβολή μάζας ανόδου  | -0,198 g      |

1. Πριν τη σύνδεση των ηλεκτροδίων με το τροφοδοτικό η κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  είναι προσανατολισμένη ή τυχαία;.....**Τυχαία**.....
2. Το ηλεκτρόδιο που είναι συνδεδεμένο με τον **...αρνητικό..** πόλο λέγεται κάθοδος ενώ το ηλεκτρόδιο που είναι συνδεδεμένο με τον **θετικό** .πόλο λέγεται άνοδος. Στο συγκεκριμένο εικονικό πείραμα, όπως κοιτάμε δεξιά είναι το ηλεκτρόδιο της. **ανόδου** και αριστερά το ηλεκτρόδιο της **καθόδου**
3. Μετά τη σύνδεση των ηλεκτροδίων με το τροφοδοτικό η κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  είναι προσανατολισμένη ή τυχαία; Αν όχι προς ποιο ηλεκτρόδιο κατευθύνονται τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  .

**Μετά τη σύνδεση των ηλεκτροδίων με το τροφοδοτικό η κίνηση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  είναι προσανατολισμένη και συγκεκριμένα τα ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$  κινούνται προς το ηλεκτρόδιο της καθόδου όπου και εκφορτίζονται**

**4.** Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρόλυσης η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$  στο διάλυμα αυξάνεται, μειώνεται ή μένει σταθερή;

**Μένει σταθερή**

**5.** Σύγκρινε τη μεταβολή μάζας στα ηλεκτρόδια της ανόδου και της καθόδου. Τι παρατηρείς;

**Όση είναι η αύξηση της μάζας της καθόδου τόση είναι η μείωση της μάζας της ανόδου.**

**6.** Με βάση τις παρατηρήσεις σου από το εικονικό πείραμα, μπορείς να αναφέρεις δύο εφαρμογές που θα μπορούσε να έχει η ηλεκτρόλυση όπως αυτή του πειράματος;

**α) Ηλεκτρολυτικός καθαρισμός β) επιμετάλλωση ενός αντικειμένου**

**7.** Με βάση το χρόνο που διήρκεσε η ηλεκτρόλυση και την ένταση του ρεύματος υπολόγισε θεωρητικά πόση αναμένεται να είναι η μεταβολή της μάζας των ηλεκτροδίων και σύγκρινε το αποτέλεσμα με τα πειραματικά δεδομένα. Για τον υπολογισμό αυτό θεώρησε ως δεδομένα α)  $A_{\text{rCu}}=63,5$ , σταθερά Faraday  $F=96500 \text{ C}$

**$I= 1 \text{ A}$**

**$t= 10 \text{ min}=600 \text{ s}$**

Υπολόγισε το φορτίο που πέρασε από το κύκλωμα

**$Q= I \cdot t = 1\text{A} \cdot 600\text{s}=600 \text{ C}$**

**Όταν διέρχεται φορτίο  $2 \cdot 96500 \text{ C}$  εναποτίθεται μάζα  $\text{Cu}$   $m= 63,5 \text{ g}$**

**Όταν διέρχεται φορτίο  $600 \text{ C}$  εναποτίθεται μάζα  $\text{Cu}$   $x$**

**Άρα  $x = 63,5 \text{ g} (600 \text{ C} / 2 \cdot 96500 \text{ C})=0,1974 \text{ g}$**

Πού αποδίδεις τη διαφορά μεταξύ της θεωρητικά αναμενόμενης και της τιμής που υπολογίσθηκε πειραματικά.

**Σε πειραματικό σφάλμα και στρογγυλοποιήσεις στους υπολογισμούς**

**Ηλεκτροχημεία****ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟ****ΤΑΞΗ :** ΛΥΚΕΙΟ**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** Ηλεκτροχημεία**ΤΙΤΛΟΙ ΕΝΟΤΗΤΩΝ:**

- Γαλβανικά Στοιχεία
- Ηλεκτρόλυση
- Κελιά Καυσίμων
- Διάβρωση

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:** «Λεύκιππος» Χημεία Ενιαίου Λυκείου**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ:** ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Οι μπαταρίες όλο και περισσότερο εισβάλλουν στη ζωή μας. Τα κινητά τηλέφωνα τις έχουν επιβάλλει στις καθημερινές επικοινωνίες και ο φορτιστής, έχει γίνει ένα συνηθισμένο αξεσουάρ. Όμως, γνωρίζουμε πολύ λίγα από το θεωρητικό υπόβαθρο των μπαταριών. Μπαταρίες κινητών, μπαταρίες αυτοκινήτων, φακών, φωτογραφικών μηχανών, φορητών υπολογιστών, φακών, mp3, μπαταρίες φορητών ραδιοκασετόφωνων, ρολογιών και χίλιες δυο άλλες μπαταρίες, συνεισφέρουν στο να γίνεται η ζωή μας πιο ευχάριστη, ποιοτικά ανώτερη. Και αν η μπαταρία είναι από τον βηματοδότη μας, τότε, στις μπαταρίες οφείλουμε όχι μόνο το ευ ζην αλλά και το ζην.

Η ηλεκτροχημεία, πέρα από τις μπαταρίες, ασχολείται και με το μεγάλο θέμα καθημερινού ενδιαφέροντος, την διάβρωση. Της αδιάκοπης διαδικασίας φθοράς, που διαλύει (μέσω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων) τα πάντα πλην του χρυσού και του λευκόχρυσου! Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Λεύκιππος» διαπραγματεύεται τα θέματα αυτά και αξίζει να αποτελούν ένα έναυσμα για να τα προσεγγίσουμε.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3****ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση σε ένα κλειστό εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο έχει μεγάλη συγγένεια με ηλεκτρονικό βιβλίο. Οι δυνατότητες σύνδεσης με το Διαδίκτυο μπορούν να αξιοποιηθούν και να διευρύνουν τις γνωστικές και παιδαγωγικές δυνατότητες του λογισμικού. Επειδή στη ροή του λογισμικού είναι ενιαία η παρουσίαση με την αξιολόγηση, το παρόν φύλλο οδηγιών απευθύνεται τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στο μαθητή/τρια.

**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Η ηλεκτροχημεία εκτός από το τεράστιο θεωρητικό και πρακτικό φυσικοχημικό ενδιαφέρον με την προσέγγιση

της οξείδωσης, της αναγωγής, και της παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος μέσω των μπαταριών, αποτελεί πλέον και ένα θέμα καθημερινής πρακτικής. Αν ξεχάσεις να φορτίσεις το κινητό σου, αν ξεμείνεις από μπαταρία, χάνεις και την επικοινωνία! Συνδέεται με την φυσική, την τεχνολογία, τη μηχανολογία και την οικοδομική. Λιγότερο γνωστή είναι η σύνδεση της ηλεκτροχημείας και των διαδικασιών διάβρωσης, με την αρχαιολογία, τις ανασκαφές και την συντήρηση έργων τέχνης. Η διάβρωση όχι μόνο οργανικών υλικών (χαρτί, ξύλο, δέρμα, ύφασμα) αλλά και η μικρότερης ταχύτητας διάβρωση των μετάλλων, αλλά και της πέτρας είναι πεδία εξαιρετικού πολιτισμικού, κοινωνικού και ιστορικού ενδιαφέροντος. Η διατήρηση ή η μη διατήρηση πολιτισμών δεν ήταν μόνο αποτέλεσμα επιδρομών, αλλά και της αδιάλειπτης διαδικασίας διάβρωσης και κονιορτοποίησης των κατασκευών και των έργων των πολιτισμών αυτών.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η ηλεκτροχημεία παρουσιάζεται με εντυπωσιακό τρόπο στο σχολικό εργαστήριο όταν υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός. Η ηλεκτροχημεία με τις μπαταρίες και τις διάφορες τεχνολογικού ενδιαφέροντος εφαρμογές μπορεί να προσεγγισθεί στο πλαίσιο του μαθήματος της Τεχνολογίας. Η διάβρωση και η φθορά των μνημείων του πολιτισμού, είναι ένα θέμα που αγγίζει την ιστορία, την τέχνη, τον πολιτισμό.

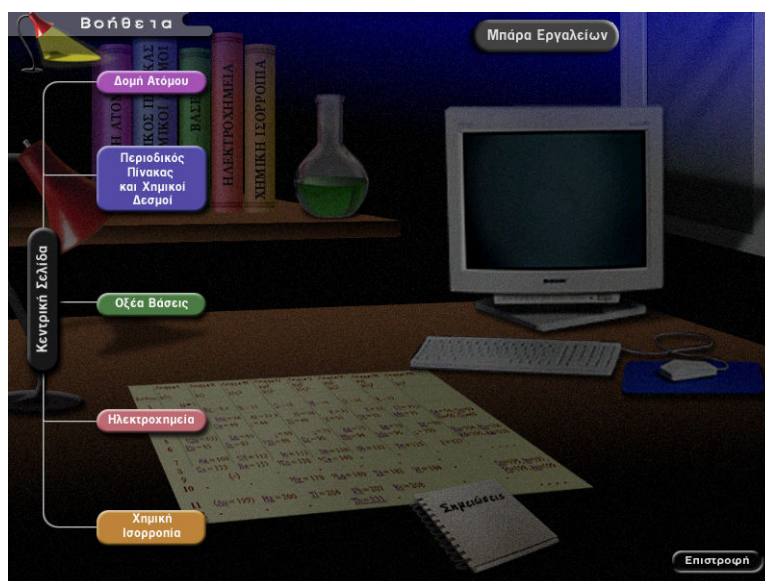
Πριν αναφερθούμε στις δραστηριότητες ας αναφέρουμε τα κύρια εργαλεία του λογισμικού «Λεύκιππος» Χημεία Ενιαίου Λυκείου.

### **1.Αριθμομηχανή**

Η αριθμομηχανή χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς που απαιτούνται στις ασκήσεις κάθε κεφαλαίου.

### **2.Βοήθεια**

Το μενού *Βοήθεια* παρουσιάζει τα κεφάλαια με την μορφή δέντρου.Κάνοντας κλικ στο εικονίδιο <Κεντρική Σελίδα> εμφανίζονται τα κεφάλαια που περιέχονται στο CD-ROM. Για κάθε ένα κεφάλαιο υπάρχουν οι υποενότητες τους.Στην οθόνη επίσης υπάρχει το κουμπί <Επιστροφή> που γυρνάει το χρήστη στην αρχική σελίδα.Το κουμπί <Μπάρα Εργαλείων> θα αναλυθεί παρακάτω.



### 3.Γλωσσάρι

Στο Γλωσσάρι υπάρχουν όλοι οι ορισμοί και οι τεχνικοί όροι που βρίσκονται μέσα στο CD.Το γλωσσάρι λειτουργεί ως εξής:Από τα δεξιά της οθόνης υπάρχει το αλφάβητο από όπου διαλέγουμε γράμμα (το αρχικό της λέξης μας).Για παράδειγμα αν ψάχνουμε την κοσμική ακτινοβολία επιλέγουμε το Π. Επιλέγοντας το γράμμα αριστερά εμφανίζονται οι λέξεις που βρέθηκαν.Επιλέγοντας την ζητούμενη από την λίστα εμφανίζεται στα δεξιά η περιγραφή του.

Με το κουμπί <Επιστροφή> γυρνάμε στην αρχική σελίδα.

### 4.Μπάρα Εργαλείων

Η μπάρα εργαλείων περιλαμβάνει 9 εικονίδια που φαίνονται παρακάτω.Περνώντας με τον κέρσορα πάνω από κάθε εικονίδιο εμφανίζεται η ιδιότητά του:



Ξεκινώντας από αριστερά προς τα δεξιά έχουμε στον παρακάτω πίνακα:

|                                                                                     |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|    | Σημειωματάριο                  |
|    | Αριθμομηχανή                   |
|    | Γλωσσάρι                       |
|    | Περιοδικός Πίνακας             |
|    | Βοήθεια                        |
|    | Έξοδος από το πρόγραμμα        |
|    | Επιστροφή κεφαλαίου ή ενότητας |
|   | Προηγούμενη Οθόνη              |
|  | Επόμενη Οθόνη                  |

### 6.Μαθητολογία και Links στο Internet

Σε αυτή την επιλογή ο χρήστης εισάγεται σε ηλεκτρονικές σελίδες οι οποίες περιέχουν περισσότερες πληροφορίες πάνω στα κεφάλαια που μελέτησε κατά την περιήγησή του στο CD.

### 7.Πειράματα

Η οθόνη των πειραμάτων είναι όμοια με εκείνη της Βοήθειας, με την διαφορά ότι τα links που γίνονται οδηγούν στα επιμέρους πειράματα που πραγματοποιούνται στα αντίστοιχα κεφάλαια.

Η επιστροφή απο τα επιμέρους κεφάλαια πραγματοποιείται με το αριστερό βέλος του πλητρολογίου

### 8.Περιοδικός Πίνακας

Κατά την επιλογή αυτή εμφανίζεται σε full screen (σε ολόκληρη την οθόνη) ο Περιοδικός Πίνακας.Προκειμένου να επιστρέψουμε στην αρχική σελίδα μας αρκεί να κάνουμε αριστερό κλικ σε οποιοδήποτε σημείο πάνω στην οθόνη.

**9.Σημειωματάριο**

Ενεργοποιώντας αυτή την επιλογή ανοίγει το Notepad (Σημειωματάριο) των Windows, όπου ο χρήστης μπορεί να γράψει τις απορίες, τις παρατηρήσεις που έχει πάνω στα κεφάλαια της Χημείας που του παρουσιάστηκαν ή ό,τι άλλο θεωρήσει απαραίτητο πως πρέπει να γραφεί.

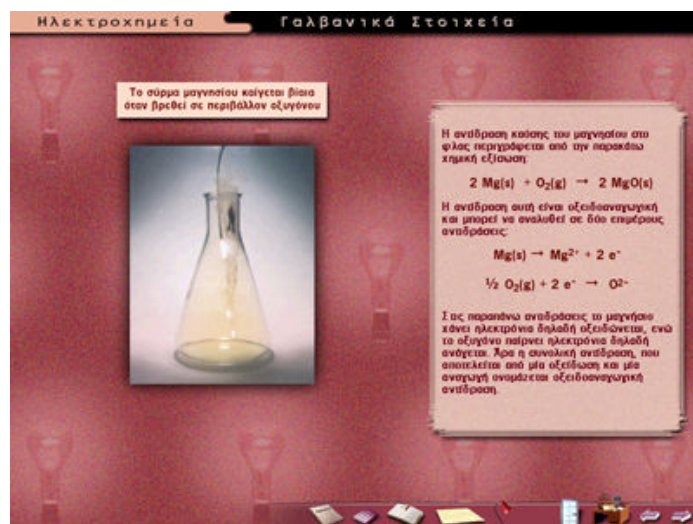
| ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ | ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ                                                                                                                                                                                                             | ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ:                                                                                                                                |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Γαλβανικά στοιχεία<br>Ηλεκτροχημική παραγωγή<br>μετάλλων<br><br>Μπαταρίες, συσσωρευτές<br><br>Συστοιχία στοιχείων<br>καυσίμου, το υδρογόνο ως<br>καύσιμο<br><br>Διάβρωση, διαβρωτική<br>οξείδωση, γαλβανική<br>οξείδωση | Προσομοίωση<br>ηλεκτρόλυσης, και<br>επιμετάλλωσης<br><br>Φόρτιση, εκφόρτιση<br>συσσωρευτή<br><br>Μηχανισμοί<br>διάβρωσης σε μοριακό<br>επίπεδο |

## Ηλεκτροχημεία

### Γαλβανικά Στοιχεία

Η κεντρική σελίδα της «Ηλεκτροχημεία» αποτελείται από τέσσερις υποενότητες.

Επιλέγοντας κάθε μία από αυτές μεταβαίνουμε στις αντίστοιχες οθόνες.



Η παραπάνω οθόνη εφόσον το ποντίκι περάσει πάνω από τη φωτογραφία και επιλεγθεί εμφανίζεται μήνυμα



**Το πείραμα αυτό εκτελείται με θαυμάσιο τρόπο στο σχολικό εργαστήριο και με ελάχιστο εξοπλισμό. Εδώ θέλει λίγο προσοχή στους χειρισμούς που μας κατευθύνει το πρόγραμμα. Παίρνουμε τη ράβδο και τη τοποθετούμε μέσα στο δοχείο μόνο από το στόμιο.** Η

ερμηνεία του πειράματος αυτού είναι σημαντικότερη από την παρουσίασή του το οποίο άλλωστε γίνεται εύκολα στο εργαστήριο.

Στο επόμενο πείραμα πηγαίνουμε με το δεξί βέλος του μενού.



Περιμένουμε να τελειώσει η αφήγηση για να δούμε την επόμενη οθόνη ή προχωράμε μόνοι μας με τα βελάκια του μενού.



Το πείραμα αυτό είναι εύκολο να πραγματοποιηθεί και στην πράξη αλλά τα υλικά (ένα ασημένιο κουταλάκι!!) μάλλον δεν θα έχουν μεγάλο προσδόκιμο επιβίωσης για τα σχολικά δεδομένα.

Παίρνουμε το κουτάλι και το τοποθετούμε μέσα στο δοχείο (προσοχή!) μόνο από το στόμιο.

Στο επόμενο πείραμα πηγαίνουμε με το δεξί βέλος του μενού.



Περιμένουμε να τελειώσει η αφήγηση για να δούμε την επόμενη οθόνη ή προχωράμε μόνοι μας με τα βελάκια του μενού.



Στην παραπάνω οθόνη επιλέγοντας τη σειρά ηλεκτροθετικότητας των μετάλλων αυτή εμφανίζεται στο πάνω μέρος της οθόνης.



Παίρνουμε το καρφί και το τοποθετούμε μέσα στο δοχείο μόνο από το στόμιο.

Στο επόμενο πείραμα πηγαίνουμε με το δεξί βέλος του μενού.



Περιμένουμε να τελειώσει η αφήγηση για να δούμε την επόμενη οθόνη ή προχωράμε μόνοι μας με τα βελάκια του μενού.



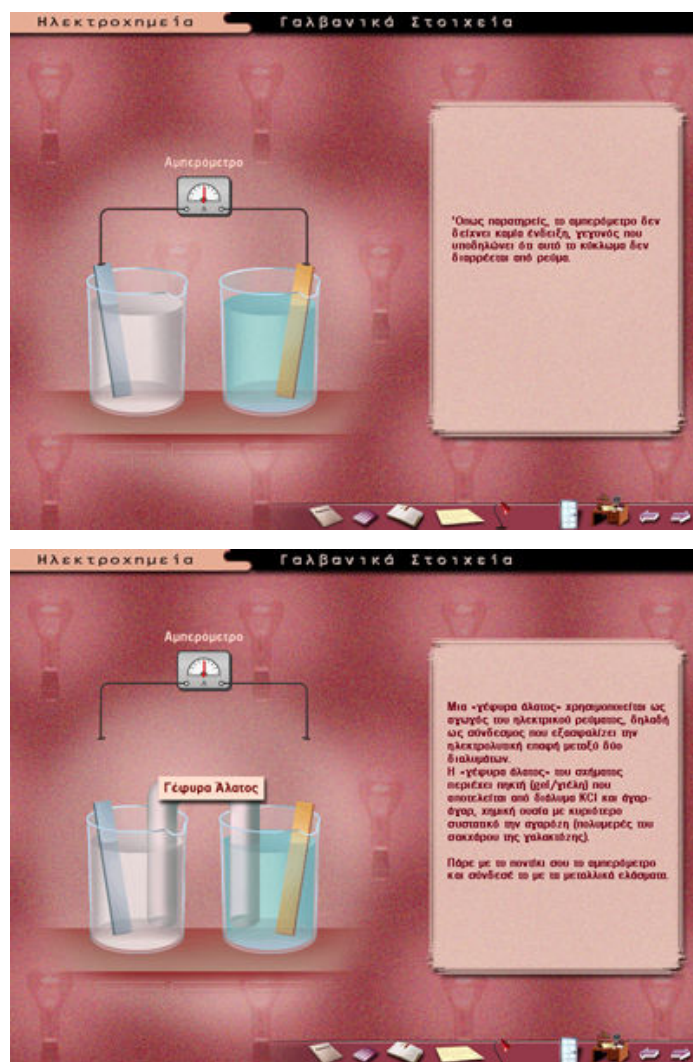


Στην παραπάνω οθόνη παίρνουμε το αμπερόμετρο και το τοποθετούμε στις άκρες των ελασμάτων που είναι τοποθετημένα μέσα στα διαλύματα. Περνώντας το ποντίκι πάνω από τα αντικείμενα εμφανίζονται τα στοιχεία τους αυτό ισχύει για όλες τις επόμενες οθόνες.



Αμέσως παρατηρούμε την ένδειξη του αμπερόμετρου η ίδια διαδικασία ακολουθείται και με το βολτόμετρο στην οποία πηγαίνουμε με το δεξί βέλος του μενού.

Στο επόμενο πείραμα πηγαίνουμε με το δεξί βέλος του μενού.

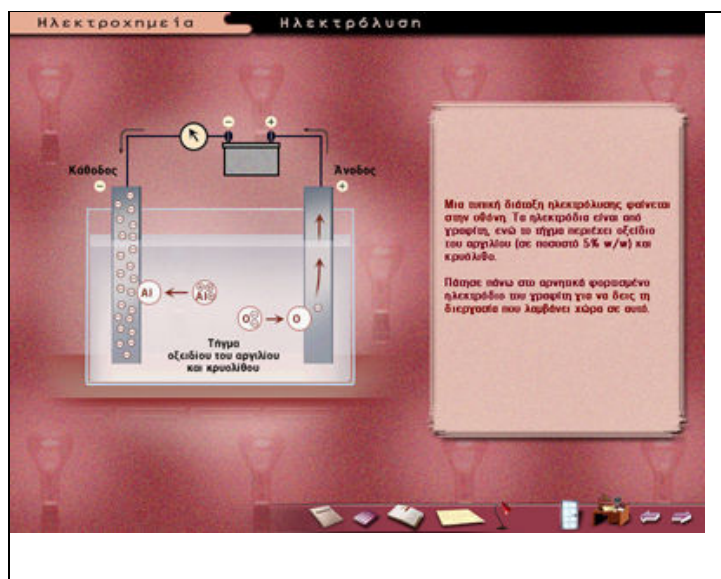


Στην παραπάνω οθόνη παίρνουμε το αμπερόμετρο και το τοποθετούμε στις άκρες των ελασμάτων που είναι τοποθετημένα μέσα στα διαλύματα.

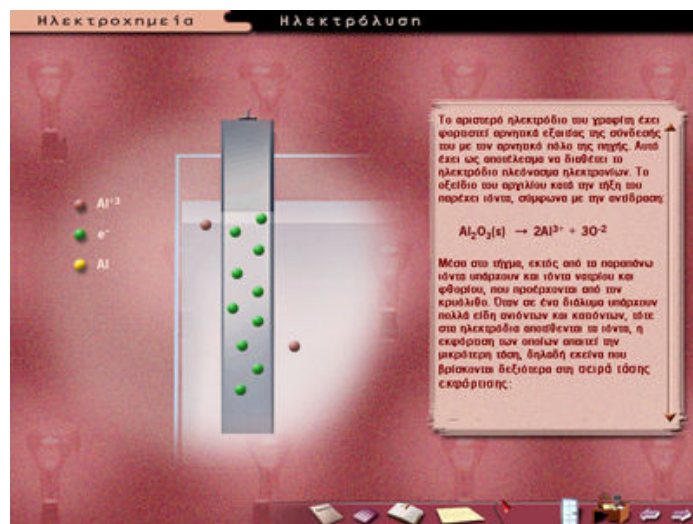
Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια με τις παραπάνω οθόνες μόνο που οι ενδείξεις θα είναι διαφορετικές χρησιμοποιώντας τη Γέφυρα Άλατος

Με αντίστοιχους χειρισμούς ερευνούμε και τις υπόλοιπες οθόνες.

## Ηλεκτρόλυση

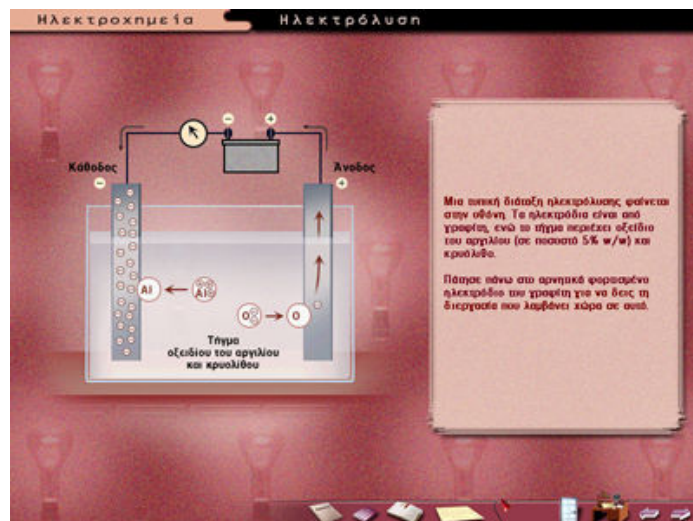


Στη παραπάνω οθόνη επιλέγουμε πρώτα τη κάθοδο...

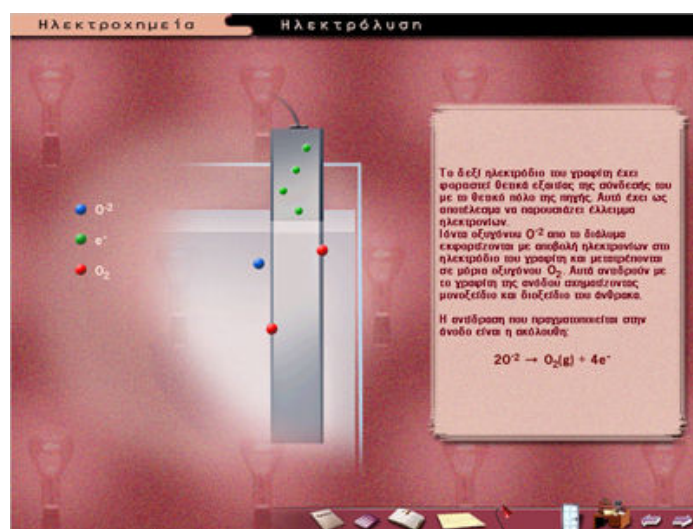


..και μετά παρατηρούμε πως συμπεριφέρονται τα σωματίδια.

Μετά για να δούμε την άνοδο επιλέγουμε το δεξί βέλος από το μενού.



Επιλέγουμε τώρα την άνοδο ...



...και μετά παρατηρούμε πως συμπεριφέρονται τα σωματίδια.

### Στοιχεία Κουσίμου

Αυτή η ενότητα της «Ηλεκτροχημείας» δεν έχει αλληλεπίδραση Προγράμματος – Χρήστη αλλά παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον

### Διάβρωση

**Οι δυο τελευταίες ενότητες αν και δεν έχουν αλληλεπίδραση με τον χρήστη, προσφέρονται ιδιαίτερα για γενικεύσεις, για ανάθεση συνθετικών εργασιών, δημιουργίας project με τους μαθητές και για αναζήτηση υλικού στο διαδίκτυο. Πολλές διευθύνσεις περιέχουν σημαντικές πληροφορίες αν και δεν απουσιάζουν τα έντονα στοιχεία διαφήμισης, τα οποία μπορεί να αποτελέσουν και ένα έναυσμα για προβληματισμό και συζήτηση..**

<http://www.batteries.gr/>

[http://www.e-germanos.gr/el/cust\\_questions09/](http://www.e-germanos.gr/el/cust_questions09/)

[http://www.rainbow.gr/apple/hardware/lithium\\_ion\\_batteries.html](http://www.rainbow.gr/apple/hardware/lithium_ion_batteries.html),  
[http://www.sony.gr/view/ShowProductCategory.action?site=odw\\_el\\_GR&category=REC+Batteries+and+Chargers](http://www.sony.gr/view/ShowProductCategory.action?site=odw_el_GR&category=REC+Batteries+and+Chargers),  
<http://www.nokia.com.gr/nokia/0,,72074,00.html>,  
<http://www.episkeves.civil.upatras.gr/selida%20diavrosis/diavrosis.htm>,  
Και βέβαια μπορεί να συναντήσετε πληροφορίες έξω από τα καθιερωμένα  
όπως «Οι μπαταρίες της Βαγδάτης»:  
[http://www.e-telescope.gr/gr/cat06/art06\\_030601.htm](http://www.e-telescope.gr/gr/cat06/art06_030601.htm)

## Χημική Αντίδραση

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

**ΤΑΞΗ :** Β ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ:** ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ, ΥΛΙΚΟ:** Chemistry Set 2000. Το σχολικό βιβλίο Χημείας (έκδοση ΟΕΔΒ)

**ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ:** ΔΥΟ (2)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η έννοια της ταχύτητας χημικής αντίδρασης δεν είναι ιδιαίτερα κατανοητή από την καθημερινή ζωή και στο σχολικό εργαστήριο απαιτείται ο κατάλληλος εξοπλισμός για την ανάδειξή της. Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να συνδυάσει τις εμπειρίες της καθημερινής ζωής, τη μελέτη χημικών αντιδράσεων και την καλλιέργεια της κρίσης των μαθητών και να συνεισφέρει στην κατανόηση της έννοιας της ταχύτητας των χημικών αντιδράσεων.

### ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3

#### ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ

**ΣΤΟΧΟΙ:** Να μπορεί ο μαθητής στο τέλος της διδακτικής ώρας

- να ορίζει την ταχύτητα της αντίδρασης
- να αναφέρει τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ταχύτητα
- να συσχετίζει τη συγκέντρωση, τη θερμοκρασία και τον βαθμό κατάτμησης στερεού με την ταχύτητα αντίδρασης
- να αποτυπώνει σε γραφήματα τις παρατηρήσεις του από εικονικά πειράματα
- να πραγματοποιεί στοιχειομετρικούς υπολογισμούς

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση

**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Η έννοια της ταχύτητας (πόσο «γρήγορα» πραγματοποιείται μια διαδικασία, διαπερνά ολόκληρη τη ζωή μας (φυσικές αλλά και κοινωνικές-ανθρωπιστικές επιστήμες). Ο υποκειμενισμός που διακρίνει την έννοια του «γρήγορα» αναδύεται κατά την

μελέτη της ταχύτητας των χημικών αντιδράσεων. Στο λύκειο ο μαθητής εμβαθύνει την έννοια της ταχύτητας που πρωτοσυνάντησε στο Γυμνάσιο, καλλιεργεί την κριτική του

σκέψη και πραγματοποιεί υπολογισμούς, σχεδιάζει γραφήματα και προβληματίζεται με βάση το υλικό εικονικών πειραμάτων.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η ταχύτητα είναι μια έννοια που μελετάται στο εργαστήριο με άριστο τρόπο. Όμως η έλλειψη εργαστηριακού ή ψηφιακού υλικού θα οδηγήσει αναπόφευκτα στην αίθουσα διδασκαλίας όπου με πειράματα επίδειξης ή τελικά μόνο με διάλεξη, ο εκπαιδευτικός θα προσεγγίσει αυτή την τόσο σημαντική έννοια.

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**

Οι Δραστηριότητες και οι ερωτήσεις είναι ενδεικτικές και βασίζονται στο Βιβλίο Καθηγητή Δραστηριότητες Χημείας στο περιβάλλον Chemistry Set 2000

Διδακτική ενότητα: Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης

#### **Δραστηριότητα 1**

Επιλέξτε από το κεντρικό μενού την ενότητα Αλλαγή των υλικών και κάντε κλικ στο υπομενού Φυσικοχημεία. Επιλέξτε την υποενότητα Ταχύτητα αντίδρασης.

Διαβάστε το κείμενο και κάντε κλικ στους όρους: ενέργεια και κινητική θεωρία.

Απαντήστε στις ερωτήσεις 1 και 2.

Ερώτηση 1: Τι είναι ταχύτητα αντίδρασης;

Ερώτηση 2: Από ποιους παράγοντες εξαρτάται;

Οι ερωτήσεις 1 και 2 θα απαντηθούν με βάση όσα αναφέρονται στο σχολικό βιβλίο.

#### **Δραστηριότητα 2**

Επιλέξτε το βίντεο *Η επίδραση της συγκέντρωσης στην ταχύτητα της αντίδρασης* από τον κατάλογο των βίντεο.

Διαβάστε προσεκτικά την περιγραφή και τις οδηγίες του εικονικού πειράματος:

Αντίδραση:

Υδροχλωρικό οξύ + ανθρακικό ασβέστιο → Χλωριούχο ασβέστιο + διοξείδιο του άνθρακα + νερό

Χημική εξίσωση  $2\text{HCl (aq)} + \text{CaCO}_3 \text{ (s)} \rightarrow \text{CaCl}_2 \text{ (aq)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (l)}$

Ιοντική μορφή  $2\text{H}^+ \text{ (aq)} + \text{CO}_3^{2-} \text{ (s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (aq)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$

Περιγραφή

Καθένας από τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες περιέχει 20 ml αραιού διαλύματος υδροχλωρίου. Η συγκέντρωση του οξέος στον αριστερό σωλήνα είναι 1 M, στο μεσαίο είναι 0,5 M και στο δεξιό 0,1 M σε HCl. Η ίδια ποσότητα κομματιών μαρμάρου (2g)

προστίθεται ταυτόχρονα και στους τρεις σωλήνες. Το αριστερό διάλυμα, με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση HCl, εκλύει αμέσως και έντονα αέριο, στο μεσαίο (0,5 M) παρατηρείται μια πιο ήπια αντίδραση και στον τρίτο σωλήνα, με το πιο αραιό διάλυμα HCl, ο ρυθμός έκλυσης αερίου είναι ελάχιστος.

Παρασκευή αντιδραστηρίων

Τα διαλύματα HCl παρασκευάζονται με αραιώση διαλύματος HCl 2M που υπάρχει συνήθως στα εργαστήρια.

- Απαντήστε τις ερωτήσεις 3 και 4.

Ερώτηση 3: Γράψτε την αντίδραση.



Ερώτηση 4: Σημειώστε τη μάζα του  $\text{CaCO}_3 \text{ (s)}$  και τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων HCl (aq) στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.

- Κάντε κλικ στο κουμπί Μεγέθυνση του βίντεο.

Μόλις τελειώσει το εικονικό πείραμα, οι μαθητές συζητούν την επίδραση της συγκέντρωσης στην ταχύτητα της αντίδρασης. Ο ρυθμός έκλυσης του παραγόμενου αερίου  $\text{CO}_2 \text{ (g)}$  είναι εντονότερος στον πρώτο σωλήνα που περιέχει HCl 1M και ελάχιστος στο σωλήνα που περιέχει HCl 0,1M. Από την παρατήρηση αυτή καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι:

Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ.

Συμπληρώστε τις ερωτήσεις 5, 6, 7 και 8.

Ερώτηση 5: Πότε παρατηρείται εντονότερη έκλυση αερίου;

Ερώτηση 6: Πώς θα δείχνατε σε ένα γράφημα  $[\text{HCl}]=f(t)$  τις παρατηρήσεις σας;

Ερώτηση 7: Με βάση τη θεωρία εξηγήστε τις παρατηρήσεις σας.

Ερώτηση 8: Υπολογίστε τη μάζα του εκλυόμενου αερίου σε κάθε περίπτωση.

Υπολογισμοί:

1ος σωλήνας

2 g  $\text{CaCO}_3$

$\text{Mr CaCO}_3 (\text{s}) = 100 \text{ g/mol}$

$\text{mol CaCO}_3 (\text{s}) = 0,02 \text{ mol}$

$\text{mol HCl} = C1 \times V = 1 \times 0,020 = 0,02 \text{ mol}$

Στοιχειομετρία:  $\text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2\text{HCl} (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2 (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Αρχικά            0,02 mol            0,02 mol

Αντιδρούν/

παράγονται    -0,01            -0,02            0,01

Τελικά            0,01            0            0,01

Άρα η μάζα του αέριου  $\text{CO}_2$  που παράχθηκε στον 1ο σωλήνα είναι:  $\text{Mr CO}_2 (\text{g}) =$

$44 \text{ g/mol}$  Μάζα  $\text{CO}_2 = n \times \text{Mr} = 0,01 \times 44 = 0,44 \text{ g}$

2ος σωλήνας

$\text{Mr CaCO}_3 (\text{s}) = 100 \text{ g/mol}$   $\text{mol CaCO}_3 (\text{s})$

$\text{mol CaCO}_3 (\text{s}) = 0,02 \text{ mol}$

$\text{mol HCl} = C2 \times V = 0,5 \times 0,020 = 0,01 \text{ mol}$

Στοιχειομετρία:

$\text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2\text{HCl} (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2 (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Αρχικά            0,02 mol            0,01 mol

Αντιδρούν/

παράγονται    -0,005            -0,01            0,005

Τελικά            0,015            0            0,005

Άρα η μάζα του αέριου  $\text{CO}_2$  που παράχθηκε στο 2ο σωλήνα είναι:  $\text{Mr CO}_2 (\text{g}) = 44$

$\text{g/mol}$  Μάζα  $\text{CO}_2 = n \times \text{Mr} = 0,005 \times 44 = 0,22 \text{ g}$

3ος σωλήνας

$\text{Mr CaCO}_3 (\text{s}) = 100 \text{ g/mol}$   $\text{mol CaCO}_3 (\text{s})$

$\text{mol CaCO}_3 (\text{s}) = 0,02 \text{ mol}$

$\text{mol HCl} = C3 \times V = 0,1 \times 0,020 = 0,002 \text{ mol}$

Στοιχειομετρία:  $\text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2\text{HCl} (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2 (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Αρχικά            0,02 mol            0,002 mol

Αντιδρούν/

παράγονται    -0,001            -0,002            0,001

Τελικά            0,019            0            0,001

Άρα η μάζα του αερίου  $\text{CO}_2$  που παράχθηκε στον 3ο σωλήνα είναι:  $M_r \text{CO}_2 (\text{g}) = 44 \text{ g/mol}$  Μάζα  $\text{CO}_2 = n \times M_r = 0,001 \times 44 = 0,044 \text{ g}$

### Δραστηριότητα 3

Επιλέξτε το βίντεο Η επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα της αντίδρασης από τον κατάλογο των βίντεο..

- Διαβάστε προσεκτικά την περιγραφή και τις οδηγίες του εικονικού πειράματος:
- Συμπληρώστε την ερώτηση 9.

Ερώτηση 9: Σημειώστε τη μάζα του  $\text{CaCO}_3 (\text{s})$ , τη συγκέντρωση του διαλύματος  $\text{HCl} (\text{aq})$  και τις θερμοκρασίες (κατά προσέγγιση) στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.

- Κάντε κλικ στο κουμπί Μεγέθυνση του βίντεο.

Μόλις τελειώσει το εικονικό πείραμα, οι μαθητές συζητούν την επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα της αντίδρασης. Στο θερμό δοκιμαστικό σωλήνα ο ρυθμός έκλυσης του αερίου  $\text{CO}_2$  ήταν μεγαλύτερος από εκείνο των άλλων, ενώ στο σωλήνα που έχει ψυχθεί έχουμε τον πιο μικρό ρυθμό έκλυσης  $\text{CO}_2$ . Από αυτή την παρατήρηση καταλήγουμε ότι:

Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ .

Συμπληρώστε τις ερωτήσεις 10, 11, 12 και 13.

Ερώτηση 10: Πότε παρατηρείται εντονότερη έκλυση αερίου;

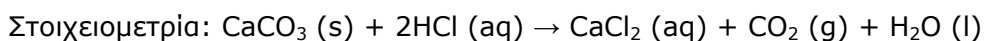
Ερώτηση 11: Πώς θα δείχνατε σε ένα γράφημα  $[\text{HCl}] = f(t)$  τις παρατηρήσεις σας;

Ερώτηση 13: Υπολογίστε τη μάζα του εκλυόμενου αερίου σε κάθε περίπτωση. Αφού και στους τρεις σωλήνες περιέχονται οι ίδιες ποσότητες αντιδρώντων, θα παραχθούν και από τους τρεις οι ίδιες ποσότητες αερίου  $\text{CO}_2$ .

Υπολογισμοί:

Ανάλογοι υπολογισμοί όπως προηγουμένως

$$\text{mol HCl} = C \times V = 1 \times 0,020 = 0,02 \text{ mol}$$



Αρχικά 0,02 mol 0,02 mol

Αντιδρούν/

|            |       |       |      |
|------------|-------|-------|------|
| παράγονται | -0,01 | -0,02 | 0,01 |
| Τελικά     | 0,01  | 0     | 0,01 |

Άρα η μάζα του αερίου CO<sub>2</sub> που παράχθηκε και στους τρεις σωλήνες είναι:  $M_r \text{ CO}_2$  (g) = 44 g/mol Μάζα CO<sub>2</sub> = n x M<sub>r</sub> = 0,01 x 44 = 0,44 g

#### Δραστηριότητα 4

Επιλέξτε το βίντεο Η επίδραση του μεγέθους των σωματιδίων του αντιδραστηρίου στην ταχύτητα της αντίδρασης από τον κατάλογο των βίντεο.

Διαβάστε προσεκτικά την περιγραφή και τις οδηγίες του εικονικού πειράματος:

Στο μεσαίο σωλήνα παρατηρείται μια πιο ήπια αντίδραση, ενώ στο δεξιό σωλήνα, με το μεγάλο κομμάτι μαρμάρου, εκλύεται ελάχιστο αέριο.

- Συμπληρώστε την ερώτηση 14.
- Κάντε κλικ στο κουμπί Μεγέθυνση του βίντεο.

Μόλις τελειώσει το εικονικό πείραμα, οι μαθητές συζητούν πώς είδαν *την επίδραση του βαθμού κατάτμησης στερεού* στην ταχύτητα της αντίδρασης. Στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, όπου το στερεό βρίσκεται με τη μορφή μικρών κόκκων, ο ρυθμός έκλυσης του αερίου CO<sub>2</sub> ήταν μεγαλύτερος από εκείνο των άλλων, ενώ στο σωλήνα που έχει μεγάλο κομμάτι στερεού ο ρυθμός έκλυσης του CO<sub>2</sub> ήταν ο πιο μικρός. Από αυτή την παρατήρηση καταλήγουμε ότι:

Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΤΑΤΜΗΣΗΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ .

- Συμπληρώστε τις ερωτήσεις 15, 16, 17 και 18.

Ερώτηση 16: Πώς θα δείχνατε σε ένα γράφημα  $[HCl]=f(t)$  τις παρατηρήσεις σας;

Ερώτηση 17: Με βάση τη θεωρία εξηγήστε τις παρατηρήσεις σας.

Ερώτηση 18: Υπολογίστε τη μάζα του εκλυόμενου αερίου σε κάθε περίπτωση.

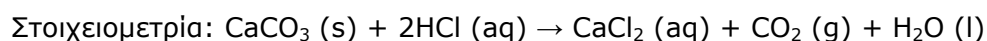
Αφού και στους τρεις σωλήνες περιέχονται οι ίδιες ποσότητες αντιδρώντων, θα παραχθούν και στους τρεις οι ίδιες ποσότητες αερίου CO<sub>2</sub>

.

Υπολογισμοί:

$$M_r \text{ CaCO}_3 (s) = 100 \text{ g/mol} \quad \text{mol CaCO}_3 (s) = 0,015 \text{ mol}$$

$$\text{mol HCl} = C \times V = 1 \times 0,020 = 0,02 \text{ mol}$$



|            |           |          |      |
|------------|-----------|----------|------|
| Αρχικά     | 0,015 mol | 0,02 mol |      |
| Αντιδρούν/ |           |          |      |
| παράγονται | -0,01     | -0,02    | 0,01 |
| Τελικά     | 0,005     | 0        | 0,01 |

Άρα η μάζα του αέριου CO<sub>2</sub> που παράχθηκε και στους τρεις σωλήνες είναι:

$$M_r \text{ CO}_2 (\text{g}) = 44 \text{ g/mol} \quad \text{Μάζα CO}_2 = n \times M_r = 0,01 \times 44 = 0,44 \text{ g}$$

## Χημική Ισορροπία

### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟ:

Γενικά

ΤΑΞΗ : ΛΥΚΕΙΟ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: «Χημική Ισορροπία»

ΤΙΤΛΟΙ ΕΝΟΤΗΤΩΝ: Χημική Ισορροπία-Εισαγωγή, Αρχή Le Chatelier – Συντελεστές, Παραδείγματα απ' την καθημερινή ζωή, Μεθοδολογία ασκήσεων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: «Λεύκιππος» Χημεία Ενιαίου Λυκείου

ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ: ΤΡΕΙΣ (3)

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ:** Η έννοια της Χημικής Ισορροπίας είναι μια θεμελιώδης αλλά δυσπρόσιτη έννοια της Χημείας. Οι εφαρμογές της στη χημική βιομηχανία είναι καθοριστικές για το κόστος προϊόντων και την διαδικασία παραγωγής πολλών πρώτων υλών. Η αρχή του Le Chatelier, φαίνεται να εφαρμόζεται και στην καθημερινότητα (αρχή της φυγής προ της βίας) αλλά οι ανθρωπομορφικές «αναλογίες» θέλουν προσοχή για την λεπτή έννοια της χημικής ισορροπίας. Οι ποσοτικοί υπολογισμοί και η μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων που περιέχει το λογισμικό, καθιστούν την συνολική προσέγγιση ακριβέστερη και πιο αποτελεσματική από μια ποιοτική προσέγγιση. Τα παραδείγματα τέλος από την καθημερινή ζωή, βοηθούν το μαθητή στην κατανόησης του θέματος.

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ: ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΟΜΑΔΕΣ 2-3**

**ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:** Συνεργατική μάθηση με ένα κλειστό εκπαιδευτικό λογισμικό. Οι δυνατότητες σύνδεσης με το Διαδίκτυο μπορούν να αξιοποιηθούν και να διευρύνουν τις γνωστικές και παιδαγωγικές δυνατότητες του λογισμικού. Επειδή στη ροή του λογισμικού είναι ενιαία η παρουσίαση με την αξιολόγηση, το παρόν φύλλο οδηγιών απευθύνεται τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στο μαθητή/τρια.

**ΕΜΠΛΟΚΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ:** Η χημική ισορροπία δεν είναι από τα θέματα που προσφέρεται για εμπλοκή πολλών γνωστικών περιοχών, πλην των μαθηματικών. Το μαθηματικό υπόβαθρο των υπολογισμών απαιτεί προσοχή. Η μεθοδολογία που προτείνει το λογισμικό είναι καλό να αξιοποιηθεί από τους μαθητές.

Τα μηχανιστικά ανάλογα που προτείνονται απαιτούν προσοχή για να μην οδηγήσουν σε παρανοήσεις.

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Η Χημική Ισορροπία είναι δύσκολο να παρουσιαστεί στο εργαστήριο και για αυτό το λόγο το εκπαιδευτικό λογισμικό δίνει καλές λύσεις σε παρουσιάσεις προσομοιώσεων πειραμάτων. Αλλά και το μαθηματικοποιημένο μέρος της ενότητας, υποστηρίζεται επαρκώς από το εκπαιδευτικό λογισμικό.

### **Εργαλεία του λογισμικού**

Εργαλεία του λογισμικού

Πριν αναφερθούμε στις δραστηριότητες ας αναφέρουμε τα κύρια εργαλεία του λογισμικού «Λεύκιππος» Χημεία Λυκείου.

#### **1.Αριθμομηχανή**

#### **2.Βοήθεια**

#### **3.Γλωσσάρι**

#### **4.Μπάρα Εργαλείων**

#### **6.Μαθητολογία και Links στο Internet**

#### **7.Πειράματα**

#### **8.Περιοδικός Πίνακας**

#### **9.Σημειωματάριο**

Ενεργοποιώντας αυτή την επιλογή ανοίγει το Notepad (Σημειωματάριο) των Windows, όπου ο χρήστης μπορεί να γράψει τις απορίες, τις παρατηρήσεις που έχει πάνω στα κεφάλαια της Χημείας που του παρουσιάστηκαν ή ό,τι άλλο θεωρήσει απαραίτητο πως πρέπει να γραφεί.

| ΧΗΜΙΚΗ<br>ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ | ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ                                                                                                                                                                                                                       | ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Σταθερά Χημικής Ισορροπίας<br>Αρχή Le Chatelier<br>Παράγοντες που επηρεάζουν<br>τη Χημική ισορροπία<br>Αμφίδρομες διεργασίες<br>(Αναπνοή, εστεροποίηση,<br>μεταβολή ισορροπίας του<br>όζοντος, καταλυτική<br>αναμόρφωση βενζίνης) | Προσομοίωση πειραμάτων<br>Χημικής Ισορροπίας<br>Αναπαράσταση<br>πειραμάτων που<br>πραγματοποιούνται<br>δύσκολα στο σχολικό<br>εργαστήριο. Μεταβολή<br>παραμέτρων<br>(συγκέντρωση, πίεση,<br>θερμοκρασία)<br>Προσομοιώσεις<br>αμφίδρομων διεργασιών |

Με αφορμή το Περιεχόμενο του λογισμικού από το διαδίκτυο μπορείτε να αναζητήσετε πληροφορίες για θέματα Χημικής Ισορροπίας ή για θέματα που αναφέρονται στο λογισμικό όπως ο αριθμός οκτανίου της βενζίνης

Ενδεικτικές διευθύνσεις από το Δίκτυο (αναζήτηση αριθμός οκτανίου)

<http://www.pi->

[schools.gr/download/lessons/tee/mechanical/did\\_ili\\_2004\\_5.doc](http://schools.gr/download/lessons/tee/mechanical/did_ili_2004_5.doc)

<http://www.teiser.gr/engineering/perigramma.html>

<http://www.et.teiath.gr/mathimata/penerg.html> -

<http://www.mtee.net/Analylika/Chemical%20Technology/Year%20C/Theoretical/TCT3-M4.doc>

<http://www.naval.ntua.gr/graduate/odigos0203/511.htm> - 95k

<http://www.offtopic.gr/showthread.php?t=585> - 57k

<http://72.14.205.104/search?q=cache:cyaCRckVFG0J:el.wikipedia.org/>

[http://72.14.205.104/search?q=cache:D-  
www.robotpig.net/automotive/gas.php](http://72.14.205.104/search?q=cache:D-www.robotpig.net/automotive/gas.php)

[www.robotpig.net/automotive/gas.php](http://www.robotpig.net/automotive/gas.php)

[www.autotriti.gr/autotriti/\\_MAGAZINE/PAGES\\_AUTOTRITI/simvoules/1.simanal.kays4.asp](http://www.autotriti.gr/autotriti/_MAGAZINE/PAGES_AUTOTRITI/simvoules/1.simanal.kays4.asp) -

[www.revoil.gr/gr/proionta/ProBenzLPR.asp](http://www.revoil.gr/gr/proionta/ProBenzLPR.asp)

Ακολουθούν οδηγίες από το λογισμικό για την προσέγγιση των διαδικασιών διερεύνησης της Χημικής Ισορροπίας.

## Χημική Ισορροπία



Η κεντρική σελίδα της «Χημικής Ισορροπίας» αποτελείται από τέσσερις υποενότητες.

Επιλέγοντας κάθε μία από αυτές μεταβαίνουμε στις αντίστοιχες οθόνες.

Στην οθόνη Εισαγωγής μετακινούμε τη φιάλη στο πλέγμα του λύχνου, παρατηρούμε τη συμπεριφορά του αερίου και στη συνέχεια στον πάγο όπου πάλι παρατηρούμε τη συμπεριφορά του αερίου.



Χημική Ισορροπία Εισαγωγή

$aA + bB \rightleftharpoons \gamma\Gamma + \delta\Delta$

$$K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

Για την ισορροπία  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
Μπορείτε να εκφράσετε την σταθερά  $K_c$ ;

$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

$K_c =$  \_\_\_\_\_

Σε μια αμφίδρομη αντίδραση που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, ο λόγος των γινόμενων των συγκεντρώσεων των προϊόντων προς το γινόμενο των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων, κάθε μιας συγκεντρώσεως υψωμένης σε δύναμη ίση με τον αριθμητικό συντελεστή της ουσίας στη χημική εξίσωση, έχει σταθερή τιμή και ονομάζεται σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$ .

Η  $K_c$  είναι μέτρο για τη θέση της χημικής ισορροπίας, δηλαδή για το αν οι συγκεντρώσεις των προϊόντων είναι μεγαλύτερες από αυτές των αντιδρώντων ή αντίστροφα.

Για δεδομένη χημική αντίδραση, η  $K_c$  εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. Μεγάλη τιμή της  $K_c$  δείχνει αντίδραση

Στην παραπάνω οθόνη γίνεται η προτροπή για να καταχωρηθούν οι σωστές τιμές της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης  $K_c$  στα σημεία που φαίνονται στη παρακάτω οθόνη

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή

$aA + bB \rightleftharpoons \gamma\Gamma + \delta\Delta$

$$K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

Για την ισορροπία  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
Μπορείτε να εκφράσετε την σταθερά  $K_c$ ;

$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

$K_c =$

Σε μια αμφίδρομη αντίδραση που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, ο λόγος των γινόμενων των συγκεντρώσεων των προϊόντων προς το γινόμενο των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων, κάθε μιας συγκεντρώσεως υψωμένης σε δύναμη ίση με τον αριθμητικό συντελεστή της ουσίας στη χημική εξίσωση, έχει σταθερή τιμή και ονομάζεται σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$ .

Η  $K_c$  είναι μέτρο για τη θέση της χημικής ισορροπίας, δηλαδή για το αν οι συγκεντρώσεις των προϊόντων είναι μεγαλύτερες από αυτές των αντιδρώντων ή αντίστροφα.

Για δεδομένη χημική αντίδραση, η  $K_c$  εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. Μεγάλη τιμή της  $K_c$  δείχνει αντίδραση

Ο τρόπος συμπλήρωσης γίνεται ως εξής: Ανάβει το πρώτο πεδίο για να προτρέψει τη καταχώρηση, και αφού εισαχθούν οι πρώτοι χαρακτήρες όταν φτάσουμε στο πεδίο που προσδιορίζει τον εκθέτη καταχωρούμε ή διαγράφουμε με «Delete» σύμφωνα με την κρίση μας τον εκθέτη επίσης όταν φτάσουμε στο πεδίο που προσδιορίζει τον δείκτη καταχωρούμε ή διαγράφουμε με «Delete», με την ίδια λογική έπεται η συνέχεια της καταχώρησης.

Η καταχώρηση γίνεται προοδευτικά με το πληκτρολόγιο και γίνεται μόνο με λατινικούς χαρακτήρες.

Με το "BACKSPACE" διαγράφονται τα αμέσως προηγούμενα πεδία από όπου βρισκόμαστε

Στις τρεις λανθασμένες προσπάθειες ακούγεται σήμα λάθους καθώς και στην επιτυχημένη απάντηση ακούγονται επευφημίες.

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή

$aA + bB \rightleftharpoons \gamma\Gamma + \delta\Delta$

$$K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

Για την ισορροπία  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
Μπορείτε να εκφράσετε την σταθερά  $K_c$ ;

$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$$

Σε μια αμφίδρομη αντίδραση που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, ο λόγος του γινώμενου των συγκεντρώσεων των προϊόντων προς το γινώμενο των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων, κάθε μιας συγκεντρώσεως υψωμένης σε δύναμη ίση με των αριθμητικά συντελεστή της ισοδίας στη χημική εξίσωση, έχει σταθερή τιμή και ονομάζεται σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$ .

Η  $K_c$  είναι μέτρο για τη θέση της χημικής ισορροπίας, δηλαδή για το αν οι συγκεντρώσεις των προϊόντων είναι μεγαλύτερες από αυτές των αντιδρώντων ή αντίστροφα.

Για δεδομένη χημική αντίδραση, η  $K_c$  εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία. Μεγάλη τιμή της  $K_c$  δείχνει αντίδραση

Η σωστή απάντηση

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή



Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με τη θερμική διάσπαση ασβεστολιθού,  $CaCO_3$ , σε **ασβεστομαφάκι** και **αέριο**.

Στην αντίδραση  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

• σχηματίστε την  $K_c$  = \_\_\_\_\_

Η έκφραση της  $K_c$  δεν περιέχει τις συγκεντρώσεις των καθαρών στερεών και υγρών που παίρνουν μέρος σε μια ετερογενή χημική ισορροπία.

Αυτό συμβαίνει γιατί ακόμα και κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης η πυκνότητα του καθαρού στερεού ή του υγρού παραμένει η ίδια, με άλλα λόγια η συγκεντρώση είναι σταθερή.

Στη παραπάνω οθόνη γίνεται η προτροπή για να καταχωρηθούν οι σωστές τιμές της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης  $K_c$  στα σημεία που φαίνονται στην παρακάτω οθόνη.

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή



Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με τη θερμική διάσπαση ασβεστολιθού,  $CaCO_3$ , σε **ασβεστομαφάκι** και **αέριο**.

Στην αντίδραση  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

• σχηματίστε την  $K_c$  =

Η έκφραση της  $K_c$  δεν περιέχει τις συγκεντρώσεις των καθαρών στερεών και υγρών που παίρνουν μέρος σε μια ετερογενή χημική ισορροπία.

Αυτό συμβαίνει γιατί ακόμα και κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης η πυκνότητα του καθαρού στερεού ή του υγρού παραμένει η ίδια, με άλλα λόγια η συγκεντρώση είναι σταθερή.

Ο τρόπος συμπλήρωσης γίνεται ως εξής: Ανάβει το πρώτο πεδίο για να προτρέψει τη καταχώρηση, και αφού εισαχθούν οι πρώτοι χαρακτήρες όταν φτάσουμε στο πεδίο που προσδιορίζει τον εκθέτη καταχωρούμε ή διαγράφουμε με «Delete» σύμφωνα με την κρίση μας τον εκθέτη επίσης όταν φτάσουμε στο πεδίο που προσδιορίζεται δείκτη καταχωρούμε ή διαγράφουμε με «Delete», με την ίδια λογική έπεται η συνέχεια της καταχώρησης. Η καταχώρηση γίνεται προοδευτικά με το πληκτρολόγιο και γίνεται μόνο με λατινικούς χαρακτήρες. Με το "BACKSPACE" διαγράφονται τα αμέσως προηγούμενα πεδία από όπου βρισκόμαστε

Στις τρεις λανθασμένες προσπάθειες ακούγεται σήμα λάθους καθώς και στην επιτυχημένη απάντηση ακούγονται επευφημίες.

Επιλέγοντας το λήμμα «περιστρεφόμενο κλίβανο» εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή

Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με το ασβεστόλιθο,  $\text{CaCO}_3$ .

Στην αντίδραση  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

• σχηματίστε την  $K_c$

Η έκφραση της  $K_c$  δεν περιέχει τις συγκεντρώσεις των καθαρών στερεών και υγρών που παίρνουν μέρος σε μια εστέρητη χημική ισορροπία.

Αυτή συμβαίνει γιατί ακόμα και κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης η πλειονότητα του καθαρού στερεού ή του υγρού παραμένει η ίδια, με άλλα λόγια η συγκεντρώση είναι σταθερή.

η εικόνα του περιστρεφόμενου κλίβανου χάνετε αν το ποντίκι απομακρυνθεί από τη φωτογραφία

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή

Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με τη θερμική διάσπαση ασβεστόλιθου,  $\text{CaCO}_3$ , σε περιστρεφόμενο κλίβανο.

Στην αντίδραση  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$K_c = [\text{CO}_2]$

Όταν στην αντίδραση συμμετέχουν αέρια σώματα, στην έκφραση της σταθεράς ισορροπίας είναι δυνατόν αντί συγκεντρώσεων να χρησιμοποιηθούν μερικές πιέσεις. Έτσι ορίζεται η σταθερά  $K_p$ . Για την αντίδραση:

$$aA(\text{g}) + bB(\text{g}) \rightleftharpoons \gamma\Gamma(\text{g}) + \delta\Delta(\text{g})$$

$$K_p = \frac{P_\Gamma^\gamma \cdot P_\Delta^\delta}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

Η σωστή απάντηση

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή



Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με τη θερμική διάσπαση ασβεστολιθίου,  $\text{CaCO}_3$ , σε **καρμάρφωτο αέθριο**.

Στην αντίδραση  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

- σχηματίστε την  $K_p$  = \_\_\_\_\_

Όταν στην αντίδραση συμμετέχουν αέρια σώματα, στην έκφραση της σταθερής ισορροπίας είναι δυνατόν αντί συγκεντρώσεων να χρησιμοποιηθούν μερικές πιέσεις. Έτσι ορίζεται η σταθερά  $K_p$  για την αντίδραση

$$a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \gamma\text{Γ}(\text{g}) + \delta\text{Δ}(\text{g})$$

$$K_p = \frac{P_{\text{Γ}}^{\gamma} \cdot P_{\text{Δ}}^{\delta}}{P_{\text{Α}}^a \cdot P_{\text{Β}}^b}$$

Στη παραπάνω οθόνη γίνεται η προτροπή για να καταχωρηθούν οι σωστές τιμές της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης  $K_p$  στα σημεία που φαίνονται στη παρακάτω οθόνη.

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή



Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με τη θερμική διάσπαση ασβεστολιθίου,  $\text{CaCO}_3$ , σε **καρμάρφωτο αέθριο**.

Στην αντίδραση  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

- σχηματίστε την  $K_p = \frac{P_{\text{Γ}}^{\gamma} \cdot P_{\text{Δ}}^{\delta}}{P_{\text{Α}}^a \cdot P_{\text{Β}}^b}$

Όταν στην αντίδραση συμμετέχουν αέρια σώματα, στην έκφραση της σταθερής ισορροπίας είναι δυνατόν αντί συγκεντρώσεων να χρησιμοποιηθούν μερικές πιέσεις. Έτσι ορίζεται η σταθερά  $K_p$  για την αντίδραση

$$a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \gamma\text{Γ}(\text{g}) + \delta\text{Δ}(\text{g})$$

$$K_p = \frac{P_{\text{Γ}}^{\gamma} \cdot P_{\text{Δ}}^{\delta}}{P_{\text{Α}}^a \cdot P_{\text{Β}}^b}$$

Ο τρόπος συμπλήρωσης γίνεται ως εξής: Ανάβει το πρώτο πεδίο για να προτρέψει τη καταχώρηση, και αφού εισαχθούν οι πρώτοι χαρακτήρες όταν φτάσουμε στο πεδίο που προσδιορίζει τον εκθέτη καταχωρούμε ή διαγράφουμε με «Delete» σύμφωνα με την κρίση μας τον εκθέτη επίσης όταν φτάσουμε στο πεδίο που προσδιορίζει τον δείκτη καταχωρούμε ή διαγράφουμε με «Delete», με την ίδια λογική έπεται η συνέχεια της καταχώρησης. Η καταχώρηση γίνεται προοδευτικά με το πληκτρολόγιο και γίνεται μόνο με λατινικούς χαρακτήρες. Με το "BACKSPACE" διαγράφονται τα αμέσως προηγούμενα πεδία από όπου βρισκόμαστε. Στις τρεις λανθασμένες προσπάθειες ακούγεται σήμα λάθους καθώς και στην επιτυχημένη απάντηση ακούγονται επευφημίες.

Χημική Ισορροπία Εισαγωγή



Η παραγωγή τσιμέντου αρχίζει με τη θερμική διάσπαση ασβεστόλιθου,  $\text{CaCO}_3$ , σε **ασβεστομαφίον** και **αέριο**.

Στην αντίδραση  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$$K_p = P_{\text{CO}_2}$$

Όταν στην αντίδραση συμμετέχουν αέρια σώματα, στην έκφραση της σταθεράς ισορροπίας είναι δυνατόν να προσκυνώσουν να χρησιμοποιηθούν μερικές πιέσεις. Έτσι ορίζεται η σταθερά  $K_p$ .  
Για την αντίδραση:

$$a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \gamma\text{Γ}(\text{g}) + \delta\text{Δ}(\text{g})$$

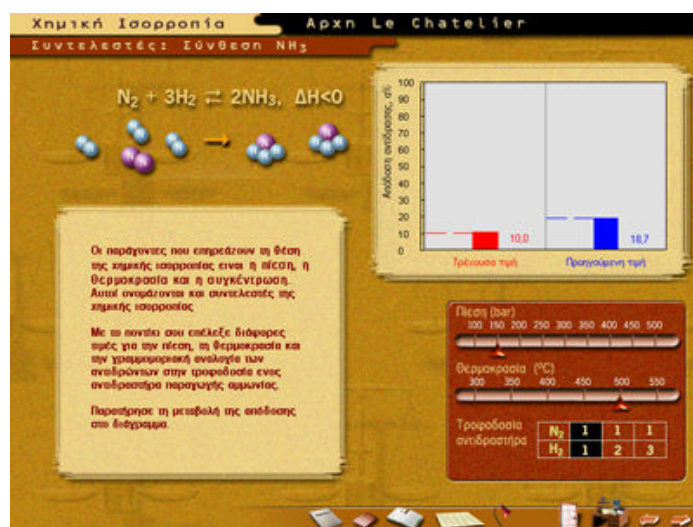
$$K_p = \frac{P_{\text{Γ}}^{\gamma} \cdot P_{\text{Δ}}^{\delta}}{P_{\text{Α}}^a \cdot P_{\text{Β}}^b}$$

Η σωστή απάντηση

## Αρχή Le Chatelier – Συντελεστές



Στην παραπάνω οθόνη κινώντας τους κέρσορες που βρίσκονται στις μπάρες και επιλέγοντας την αντίστοιχη τροφοδοσία του αντιδραστήρα (παραγωγής αμμωνίας) μεταβάλλετε η γραφική παράσταση και τα βέλη στο πάνω μέρος της οθόνης κινούνται δεξιά ή αριστερά εφόσον ξεπεραστούν κάποιες τιμές.



Χημική Ισορροπία Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές

Συγκριτικός αντιδραστήρας σε μικρή κλίμακα για τη σύνθεση της αμμωνίας

$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$

Στη συνένωση της  $\text{NH}_3$  επιλέγεται την φορά του βέλους για τις παρακάτω μεταβολές:

(i) αύξηση της  $[\text{N}_2]$   
(ii) αύξηση της  $[\text{H}_2]$   
(iii) μείωση της  $[\text{H}_2]$

Henry Louis le Chatelier (1850-1936)

**ΑΡΧΗ LE CHATELIER**

Όταν σ' ένα χημικό σύστημα που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας μεταβληθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της, τότε η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση εκείνη, η οποία τείνει να ανατρέσει την επιφερόμενη μεταβολή.

**ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ**

Η ισορροπία ενός συστήματος μεταβάλλεται όταν ένας ή περισσότεροι από τους παρακάτω παράγοντες μεταβληθεί:

1) ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

Στη παραπάνω οθόνη επιλέγουμε το λήμμα αύξηση ή μείωση και μετά διαλέγουμε τη σωστή φορά που πρέπει να έχει το βέλος.

Χημική Ισορροπία Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές

Συγκριτικός αντιδραστήρας σε μικρή κλίμακα για τη σύνθεση της αμμωνίας

$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$

Στη συνένωση της  $\text{NH}_3$  επιλέγεται την φορά του βέλους για τις παρακάτω μεταβολές:

(i) αύξηση της  $[\text{N}_2]$   
(ii) αύξηση της  $[\text{H}_2]$   
(iii) μείωση της  $[\text{H}_2]$

Henry Louis le Chatelier (1850-1936)

**ΑΡΧΗ LE CHATELIER**

Όταν σ' ένα χημικό σύστημα που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας μεταβληθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της, τότε η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση εκείνη, η οποία τείνει να ανατρέσει την επιφερόμενη μεταβολή.

**ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ**

Η ισορροπία ενός συστήματος μεταβάλλεται όταν ένας ή περισσότεροι από τους παρακάτω παράγοντες μεταβληθεί:

1) ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

Κατόπιν εφόσον τοποθετήσουμε το ποντίκι πάνω από το βέλος αυτό γίνεται πορτοκαλί χρώμα. Τότε μπορούμε να το επιλέξουμε.

Χημική Ισορροπία Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές

Συγκριτικός αντιδραστήρας σε μικρή κλίμακα για τη σύνθεση της αμμωνίας

$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$

Στη συνένωση της  $\text{NH}_3$  επιλέγεται την φορά του βέλους για τις παρακάτω μεταβολές:

(i) αύξηση της  $[\text{N}_2]$   
(ii) αύξηση της  $[\text{H}_2]$   
(iii) μείωση της  $[\text{H}_2]$

Henry Louis le Chatelier (1850-1936)

**ΑΡΧΗ LE CHATELIER**

Όταν σ' ένα χημικό σύστημα που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας μεταβληθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της, τότε η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση εκείνη, η οποία τείνει να ανατρέσει την επιφερόμενη μεταβολή.

**ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ**

Η ισορροπία ενός συστήματος μεταβάλλεται όταν ένας ή περισσότεροι από τους παρακάτω παράγοντες μεταβληθεί:

1) ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

Η σωστή απάντηση

Αντίστοιχα σωστή είναι η απάντηση αν επιλεγεί η μείωση και το κάτω βέλος

**Χημική Ισορροπία**      **Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές**

•  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$   
Τι επιπτώσεις έχει η μείωση της πίεσης στην ισορροπία συνθέσης της αμμωνίας; (επιλέξτε φορά βέλους)

•  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$   
Τι επιπτώσεις έχει η αύξηση της πίεσης στην ισορροπία σχηματισμού υδρογιδίου; (επιλέξτε φορά βέλους)

**2) ΠΙΕΣΗ**  
Η πίεση επηρεάζει σε μια ισορροπία όταν σε αυτήν συμμετέχει τουλάχιστον ένα αέριο και όταν η αντίδραση συνδέεται από μεταβολή του αριθμού των μορίων αερίων.  
 $P \uparrow \Rightarrow$  μετατόπιση ισορροπίας προς την κατεύθυνση που σχηματίζονται λιγότερα μορία αερίων γιατί έτσι το σύστημα αποκτά μικρότερο όγκο.  
 $P \downarrow \Rightarrow$  μετατόπιση ισορροπίας προς την κατεύθυνση που σχηματίζονται περισσότερα μορία αερίων γιατί έτσι το σύστημα αποκτά μεγαλύτερο όγκο.

Στην παραπάνω οθόνη πρέπει να επιλεχθεί η σωστή φορά του βέλους

**Χημική Ισορροπία**      **Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές**

•  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$   
Τι επιπτώσεις έχει η μείωση της πίεσης στην ισορροπία συνθέσης της αμμωνίας; (επιλέξτε φορά βέλους)

•  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$   
Τι επιπτώσεις έχει η αύξηση της πίεσης στην ισορροπία σχηματισμού υδρογιδίου; (επιλέξτε φορά βέλους)

**2) ΠΙΕΣΗ**  
Η πίεση επηρεάζει σε μια ισορροπία όταν σε αυτήν συμμετέχει τουλάχιστον ένα αέριο και όταν η αντίδραση συνδέεται από μεταβολή του αριθμού των μορίων αερίων.  
 $P \uparrow \Rightarrow$  μετατόπιση ισορροπίας προς την κατεύθυνση που σχηματίζονται λιγότερα μορία αερίων γιατί έτσι το σύστημα αποκτά μικρότερο όγκο.  
 $P \downarrow \Rightarrow$  μετατόπιση ισορροπίας προς την κατεύθυνση που σχηματίζονται περισσότερα μορία αερίων γιατί έτσι το σύστημα αποκτά μεγαλύτερο όγκο.

Η σωστή απάντηση

Η δεύτερη αντίδραση δεν έχει σωστή απάντηση

Χημική Ισορροπία Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές

•  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3, \Delta H < 0$

Μείωση της θερμοκρασίας τι επιπτώσεις έχει στην ισορροπία συνθέσης της  $NH_3$  (επιλέξτε ποια βέλος)

|                       |    |                |                                                                                  |
|-----------------------|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ΕΞΟΔΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ  | Θ1 | K <sub>1</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα, δηλαδή αριστερά |
|                       | Θ2 | K <sub>2</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που εκλύεται θερμότητα, δηλαδή δεξιά       |
| ΕΝΔΟΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ | Θ1 | K <sub>1</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα, δηλαδή δεξιά    |
|                       | Θ2 | K <sub>2</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που εκλύεται θερμότητα, δηλαδή αριστερά    |

3) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ  
Η θερμοκρασία είναι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει τη σταθερά της χημικής ισορροπίας K<sub>c</sub>.

Στην παραπάνω οθόνη πρέπει να επιλεγθεί η σωστή φορά του βέλους

Χημική Ισορροπία Αρχή Le Chatelier-Συντελεστές

•  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3, \Delta H < 0$

Μείωση της θερμοκρασίας τι επιπτώσεις έχει στην ισορροπία συνθέσης της  $NH_3$  (επιλέξτε ποια βέλος)

|                       |    |                |                                                                                  |
|-----------------------|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ΕΞΟΔΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ  | Θ1 | K <sub>1</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα, δηλαδή αριστερά |
|                       | Θ2 | K <sub>2</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που εκλύεται θερμότητα, δηλαδή δεξιά       |
| ΕΝΔΟΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ | Θ1 | K <sub>1</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα, δηλαδή δεξιά    |
|                       | Θ2 | K <sub>2</sub> | μετατόπιση ισορροπίας στην κατεύθυνση που εκλύεται θερμότητα, δηλαδή αριστερά    |

3) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ  
Η θερμοκρασία είναι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει τη σταθερά της χημικής ισορροπίας K<sub>c</sub>.

Η σωστή απάντηση

## Παραδείγματα απο την καθημερινή ζωή

Χημική Ισορροπία Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή  
Παραγωγή θειικού οξέος

Shift key Control key



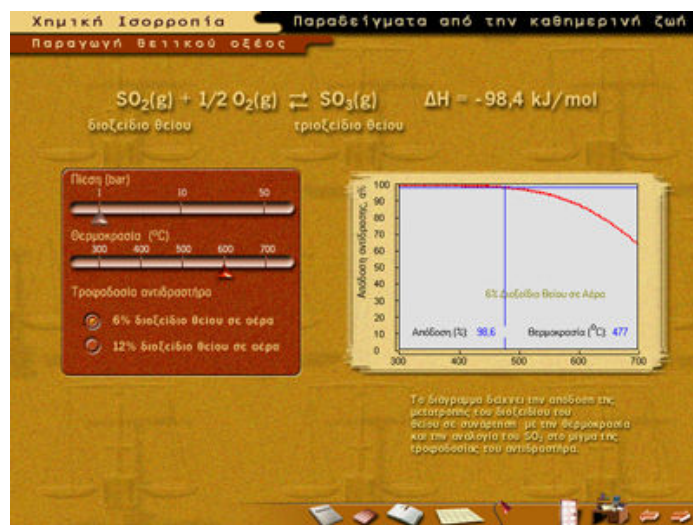
Το θειικό οξύ είναι ένα από τα πλέον χρήσιμα χημικά προϊόντα και αποτελεί απαραίτητο πρώτο ύλη για ένα ευρύ φάσμα χημικών βιομηχανιών: λιπασμάτων, χαρμού, απορρυπαντικών, προϊόντων πετρελαίου κ.ά.

Το διοξείδιο του θείου παράγεται με καύση του θείου ή από τη μετατροπή μεταλλομεταλλικών (πυρρολυτική, σφαιερική, σφαιροειδής, κ.ά.) κατά την μεταλλουργική τους επεξεργασία σε εγκαταστάσεις εκκαμίνωσης μετάλλων. Το διοξείδιο του θείου αναμιγνύεται με το οξυγόνο του αέρα σε καυτώδη μετατροπή (αντιδραστήρα) και το παραγόμενο τριοξείδιο του θείου απορροφάται από υδατικό διάλυμα θειικού οξέος.

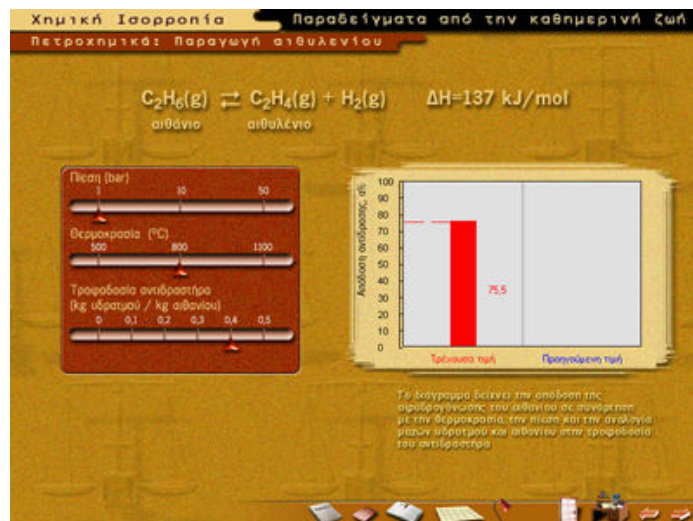
Η τροφοδοσία του καταλυτικού αντιδραστήρα αποτελείται από διοξείδιο του θείου (6-12% v/v) και αέρα. Η αντίδραση, η οποία καταλήγει σε χημική

Στο παραπάνω η δυνατότητα παραγωγής θειικού οξέος μιας κυρίας πλάτ και ο δείκτης εκδημοκρατίας της.

Η παραπάνω οθόνη περιλαμβάνει τρισδιάστατη φωτογραφία εικονικής πραγματικότητας για να ενεργοποιηθεί πρέπει να επιλεγεί η φωτογραφία με το ποντίκι. Με το ποντίκι περιφέρεστε σε όλες τις κατευθύνσεις Για να πλησιάσετε (μεγεθύνετε) σε ένα σημείο πατάτε το πλήκτρο «Shift» και για να απομακρυνθείτε (σμικρύνετε) πατάτε το πλήκτρο «Control»

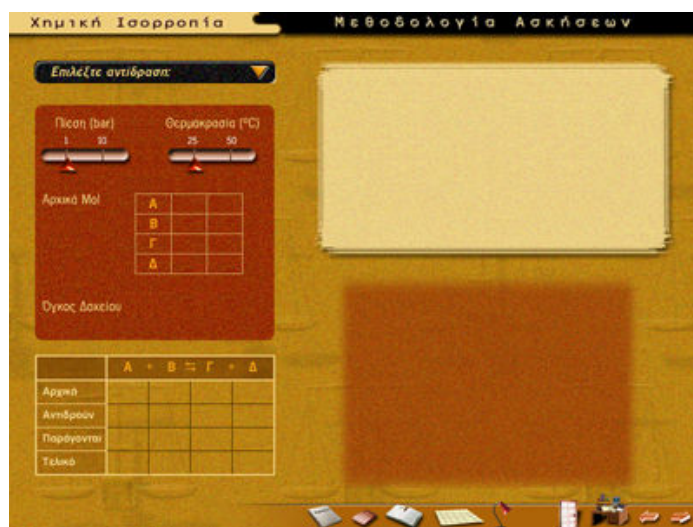


Στην παραπάνω οθόνη κινώντας τον κέρσορα της μπάρας και επιλέγοντας την αντίστοιχη τροφοδοσία του αντιδραστήρα μεταβάλλεται η γραφική παράσταση



Στην παραπάνω οθόνη κινώντας τους κέρσορες που βρίσκονται στις μπάρες και επιλέγοντας την αντίστοιχη τροφοδοσία του αντιδραστήρα μεταβάλλετε η γραφική παράσταση

## Μεθοδολογία



Στην προηγούμενη οθόνη εμφανίζεται η πρώτη οθόνη της μεθοδολογίας στην οποία επιλέγουμε το κουμπί του μενού για να δούμε τις αντιδράσεις τις οποίες θα επιλέξουμε όπως φαίνεται στη παρακάτω οθόνη



Αν επιλέξουμε τη πρώτη αντίδραση τότε ...

βλέπουμε τη πρώτη οθόνη της η οποία ανάλογα με τις επιλογές που θα κάνουμε στα αρχικά μοί θα μας οδηγήσει στα ανάλογα αποτελέσματα από εκεί και ύστερα με τα βέλη του μενού προχωράμε και με «Επιστροφή κεφαλαίου ή ενότητας»



επιστρέφουμε στο προηγούμενο κομβικό σημείο.

Χημική Ισορροπία Μεθοδολογία Ασκήσεων

$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$

Πίεση (bar): 1 100 Θερμοκρασία (°C): 800 1000

Αρχικά Μοί:

|        | C | H <sub>2</sub> O | CO | H <sub>2</sub> |
|--------|---|------------------|----|----------------|
| Αρχικά |   | 1                |    |                |

Πίνακας Αποτελεσμάτων

| P       | T | 800 K | 1000 K |
|---------|---|-------|--------|
| 1 bar   |   |       |        |
| 100 bar |   |       |        |

Όπως εκει προαναφερθεί, η έκφραση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας δεν περιέχει τις συγκεντρώσεις των καθαρών στερεών σωμάτων. Με 1 μοί υδρατμών αρχικά, επιλέζτε πίεση και θερμοκρασία.

Αν επιλέξουμε τη τρίτη αντίδραση τότε βλέπουμε τη πρώτη οθόνη της η οποία θα μας οδηγήσει σε τέσσερις διαφορετικούς δρόμους αναλόγως με τις επιλογές μας κινώντας τους κέρσορες που βρίσκονται στις μπάρες από εκεί και ύστερα με τα

βέλη του μενού προχωράμε και με «Επιστροφή κεφαλαίου ή ενότητας»



επιστρέφουμε στο προηγούμενο κομβικό σημείο.

Κάθε φορά που θα κάνουμε επιλογές και φτάνουμε στο τέλος της μεθόδου ένα αποτέλεσμα θα εμφανίζεται κάτω αριστερά στο πίνακα αποτελεσμάτων τότε θα πρέπει να κάνουμε την επόμενη επιλογή και αυτό θα γίνεται μέχρι να γεμίσουν και οι τέσσερις θέσεις του πίνακα.

Για Πίεση 1 και Θερμοκρασία 800 έχουμε: (Είναι η προεπιλεγμένη κατάσταση για αυτό δε χρειάζεται εφόσον μπίτε για πρώτη φορά στην οθόνη να την επιλέξετε απλά θα πρέπει να περιμένετε το χρόνο που έχει δοθεί στο πρόγραμμα να περιμένει για τη περίπτωση που ο χρήστης θέλει να κάνει άλλη επιλογή όταν περάσει αυτός ο χρόνος η προεπιλεγμένη κατάσταση ενεργοποιείται)

Χημική Ισορροπία Μεθοδολογία Ασκήσεων

$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$

Πίεση (bar): 1 100 Θερμοκρασία (°C): 800 1000

Αρχικά Mol:

|                  |   |
|------------------|---|
| C                |   |
| H <sub>2</sub> O | 1 |
| CO               |   |
| H <sub>2</sub>   |   |

Πίνακας Αποτελεσμάτων

| P       | T | 800 K  | 1000 K |
|---------|---|--------|--------|
| 1 bar   |   | 0.2054 |        |
| 100 bar |   |        |        |

Για την θερμοκρασία 800 K δίνεται η τιμή της  $K_p = 0.044$   
Από την λύση της οποίας προκύπτει η τιμή του x:

$x = 0.2054$

Για Πίεση 1 και Θερμοκρασία 1000 έχουμε:

Χημική Ισορροπία Μεθοδολογία Ασκήσεων

$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$

Πίεση (bar): 1 100 Θερμοκρασία (°C): 800 1000

Αρχικά Mol:

|                  |   |
|------------------|---|
| C                |   |
| H <sub>2</sub> O | 1 |
| CO               |   |
| H <sub>2</sub>   |   |

Πίνακας Αποτελεσμάτων

| P       | T | 800 K  | 1000 K |
|---------|---|--------|--------|
| 1 bar   |   | 0.2054 | 0.8506 |
| 100 bar |   |        |        |

Για την θερμοκρασία 1000 K δίνεται η τιμή της  $K_p = 2.617$   
Από την λύση της οποίας προκύπτει η τιμή του x:

$x = 0.8506$

Για Πίεση 100 και Θερμοκρασία 800 έχουμε:

Χημική Ισορροπία Μεθοδολογία Ασκήσεων

$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$

Πίεση (bar): 1, 100      Θερμοκρασία (°C): 800, 1000

Αρχικά Mol:

|                  |   |
|------------------|---|
| C                |   |
| H <sub>2</sub> O | 1 |
| CO               |   |
| H <sub>2</sub>   |   |

Πίνακας Αποτελεσμάτων

| P       | T | 800 K  | 1000 K |
|---------|---|--------|--------|
| 1 bar   |   | 0,2054 | 0,8506 |
| 100 bar |   | 0,0662 |        |

Για την θερμοκρασία 800 K δίνεται η τιμή της  $K_p = 0,044$   
Από την λύση της οποίας προκύπτει η τιμή του x:

$x = 0,0662$

Για Πίεση 100 και Θερμοκρασία 1000 έχουμε:

Χημική Ισορροπία Μεθοδολογία Ασκήσεων

$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$

Πίεση (bar): 1, 100      Θερμοκρασία (°C): 800, 1000

Αρχικά Mol:

|                  |   |
|------------------|---|
| C                |   |
| H <sub>2</sub> O | 1 |
| CO               |   |
| H <sub>2</sub>   |   |

Πίνακας Αποτελεσμάτων

| P       | T | 800 K  | 1000 K |
|---------|---|--------|--------|
| 1 bar   |   | 0,2054 | 0,8506 |
| 100 bar |   | 0,0662 | 0,4554 |

Για την θερμοκρασία 1000 K δίνεται η τιμή της  $K_p = 2,617$   
Από την λύση της οποίας προκύπτει η τιμή του x:

$x = 0,4554$





ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



**Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ**  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Εκπαίδευσης και Αρχικής  
Επαγγελματικής Κατάρτισης