

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΤΜΩΝ ΥΓΡΟΥ - ΤΑΣΗ
ΑΤΜΩΝ) ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕ ΤΟ
MICROWORLDS PRO**

**Παναγιώτης Αναγνωστόπουλος,
Χημικός, Καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
panagios59@hotmail.com**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρουσιάζονται δύο προσομοιώσεις που αποσκοπούν στην υποβοήθηση της διδασκαλίας της αλλαγής φυσικών καταστάσεων (υγροποίηση ατμών υγρού - τάση ατμών) και της Χημικής Κινητικής (Χημεία Β' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης) και έχουν δημιουργηθεί με το λογισμικό *MicroWorlds Pro*. Οι προσομοιώσεις, που συνοδεύονται από φύλλα εργασίας, θίγουν τα εξής:

1. Υγροποίηση ατμών υγρού με αύξηση της πίεσης σε σταθερή θερμοκρασία. Σχέση πίεσης - όγκου. Εξάρτηση της τάσης ατμών από το είδος του σώματος.
2. Χημική Κινητική: ενεργή (αποτελεσματική) σύγκρουση δύο μορίων και εξάρτηση αυτής από την θερμοκρασία και την πίεση - Στατιστική Μελέτη του φαινομένου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκπαιδευτικό λογισμικό, προσομοιώσεις, τάση ατμών, χημική κινητική, *MicroWorlds Pro*

ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

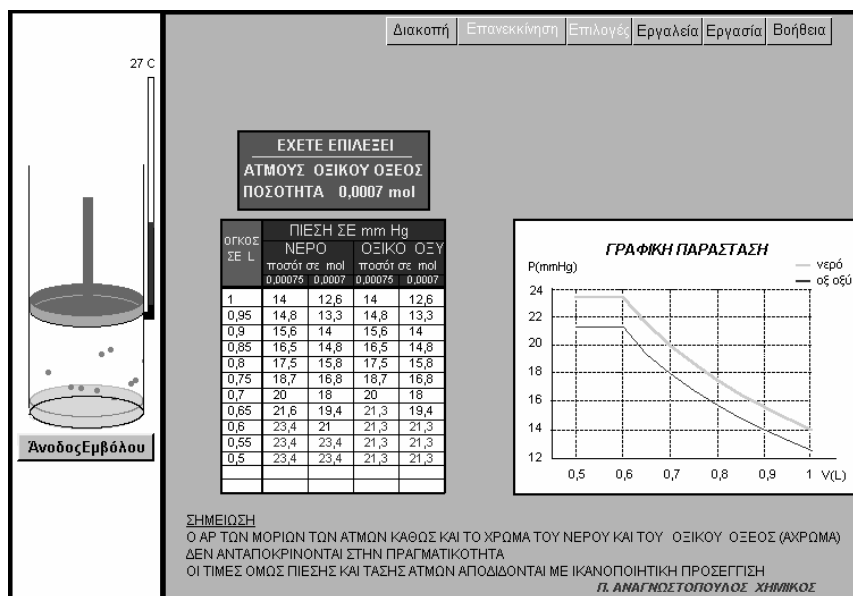
Οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν με το λογισμικό *MicroWorlds Pro* και έχουν αναρτηθεί -μαζί με τα φύλλα εργασίας που τις συνοδεύουν - στον δικτυακό τόπο του 3^{ου} ΕΛ Αργυρούπολης (<http://3lyk-argyr.att.sch.gr>)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΤΜΩΝ ΥΓΡΟΥ ΜΕ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ
ΣΤΑΘΕΡΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ: ΣΧΕΣΗ ΠΙΕΣΗΣ - ΟΓΚΟΥ. ΕΞΑΡΤΗΣΗ
ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΤΜΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ.**

Πρόκειται για ένα μοντέλο (Σχήμα 1) μικρόκοσμου που προσομοιώνει την κίνηση των μορίων ενός αερίου, την μετάβαση μορίων από και προς την υγρή φάση ενώ δίνει τη δυνατότητα επιλογής της ποσότητας και του είδους του αερίου που θα χρησιμοποιηθεί. Στόχος είναι η να κατανοήσει ο μαθητής το ότι η πίεση (τάση) των ατμών ενός υγρού παραμένει σταθερή (με σταθερή θερμοκρασία) όταν αυτοί συνυπάρχουν με την υγρή φάση και ότι η τιμή της εξαρτάται (εκτός από τη

θερμοκρασία) από το είδος των μορίων. Υπάρχει ακόμη η δυνατότητα καταγραφής των τιμών πίεσης - όγκου και της αντίστοιχης γραφικής παράστασης.



Σχήμα 1. Οθόνη για τη μελέτη της σχέσης ανάμεσα σε πίεση, τάση ατμών και όγκο

Κάνοντας κλικ στο κουμπί «εργασία» ανοίγει φύλλο εργασίας που καθοδηγεί τον μαθητή να παρατηρήσει π.χ. ότι η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη του όγκου, όταν υπάρχει αμιγώς η αέρια φάση, ενώ δεν επηρεάζεται από αυτόν όταν συνυπάρχει η αέρια με την υγρή φάση κλπ.

ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ: ΕΝΕΡΓΗ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ) ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ-ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΙΕΣΗ-ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.

Πρόκειται για ένα μοντέλο (Σχήμα 2) μικρόκοσμου που προσομοιώνει διατομικά μόρια που κινούνται και συγκρούονται και δίνει τη δυνατότητα (Σχήμα3) «μέτρησης» του μέσου χρόνου που απαιτείται για να «αντιδράσουν» δύο εικονικά διατομικά μόρια σε διάφορες θερμοκρασίες και πιέσεις.

ΕΝΑΡΞΗ $A_2 + B_2 \rightarrow 2 AB$ ΒΟΗΘΕΙΑ

Π. ΑΝΑΓΝΟΣΤΟΠΟΥΛΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ

Θερμοκρασία σε C 30 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Σχήμα 2. Οθόνη επιβεβαίωσης της θεωρίας των αποτελεσματικών συγκρούσεων

ΔΙΑΚΟΠΗ ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΕΠΑΝΕΚΚΙΝΗΣΗ ΝΕΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΙΜΩΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΣΥΓΚ ΠΙΝΑΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΟΗΘΕΙΑ

$A_2 + B_2 \rightarrow 2 AB$

ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
Θερμοκρασία σε C 40

ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΙΕΣΗΣ
Πίεση σε mmHg 760

ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ 15,8

ΤΙΜΕΣ	ΘΕΡΜ	ΠΙΕΣΗ	ΧΡΟΝ
ΣΕ	° C	mmHg	sec
1η ΜΕΤΡΗΣΗ	30	760	21,7
2η ΜΕΤΡΗΣΗ	30	760	2,5
3η ΜΕΤΡΗΣΗ	40	760	0,8
4η ΜΕΤΡΗΣΗ	40	760	15,8
5η ΜΕΤΡΗΣΗ	0	0	0
6η ΜΕΤΡΗΣΗ	0	0	0
7η ΜΕΤΡΗΣΗ	0	0	0
8η ΜΕΤΡΗΣΗ	0	0	0
9η ΜΕΤΡΗΣΗ	0	0	0
10η ΜΕΤΡΗΣΗ	0	0	0
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0	0	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ			
ΘΕΡΜ - ΠΙΕΣΗ - ΧΡΟΝ	° C	mmHg	sec
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 1ης ΔΕΚΑΔΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	0	0	0
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 2ης ΔΕΚΑΔΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	0	0	0
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 3ης ΔΕΚΑΔΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	0	0	0
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ 4ης ΔΕΚΑΔΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	0	0	0

Π. ΑΝΑΓΝΟΣΤΟΠΟΥΛΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ

ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ

Σχήμα 3. Οθόνη μετρήσεων στατιστικής μελέτης

Στόχος της δραστηριότητας είναι να συνειδητοποιήσει ο μαθητής τη στατιστική βάση της θεωρίας των αποτελεσματικών κρούσεων (δεν είναι όλες οι κρούσεις αποτελεσματικές και οι ίδιες αρχικές συνθήκες δεν δίνουν πάντα τα ίδια αποτελέσματα) καθώς και την επίπτωση των μεταβολών θερμοκρασίας και πίεσης στην ταχύτητα μιας χημικής μεταβολής. Είναι αυτονόητο ότι πριν την εκτέλεση της δραστηριότητας, τονίζεται στους μαθητές ότι πρόκειται για υπεραπλουστευμένο μοντέλο το οποίο δεν επιχειρεί να περιγράψει την ασύλληπτης πολυπλοκότητας πραγματικότητα αλλά εν τούτοις δίνει ικανοποιητικά για τους τεθέντες στόχους αποτελέσματα.

Κάνοντας κλικ στο κουμπί «εργασία» ανοίγει ένα φύλλο εργασίας που καθοδηγεί τον μαθητή να παρατηρήσει π.χ. ότι ενώ η θερμοκρασία και η πίεση παρέμειναν σταθερές, ο χρόνος για αποτελεσματική σύγκρουση μπορεί να ποικίλλει, ή ότι αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί κατά κανόνα (όχι πάντα) μείωση του χρόνου για αποτελεσματική σύγκρουση –επομένως αύξηση της ταχύτητας κλπ.