

## Μελέτη διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων

### Φύλλο Εργασίας 8.1.1

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8.1: Μελέτη διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων

Όνοματεπώνυμο: .....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....

Φορτώνουμε το αρχείο radioa1.mdl. Από το μενού *Παράθυρο* επιλέγουμε την *Παρουσίαση 1*. Στην οθόνη του υπολογιστή παρουσιάζεται μια ορθογώνια στήλη μεταβλητού ύψους που παριστάνει τον αριθμό των ραδιενεργών πυρήνων Κρυπτού 89, καθώς και ένα σύστημα αξόνων για τη γραφική παράσταση του αριθμού αδιάσπαστων πυρήνων  $N$  συναρτήσει του χρόνου  $t$ .

### Περιγραφή της κατάστασης

Ας φανταστούμε ότι η στήλη παριστάνει ποσότητα 1000 αδιάσπαστων πυρήνων Κρυπτού 89. Με την πάροδο του χρόνου αυτοί οι ραδιενεργοί πυρήνες διασπώνται και ο αριθμός τους μειώνεται βαθμιαία. Τόσο στη στήλη όσο και στη γραφική παράσταση στο σύστημα αξόνων μπορούμε να παρατηρήσουμε την εξέλιξη του φαινομένου της διάσπασης των πυρήνων του Κρυπτού 89.

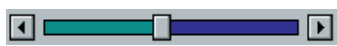
#### Οδηγίες χειρισμού του παραθύρου Έλεγχος



Με αυτό το κουμπί, ενεργοποιείται η προσομοίωση του πειράματος.



Με αυτό το κουμπί, διακόπτεται προσωρινά η προσομοίωση του πειράματος και με το ίδιο κουμπί συνεχίζει.



Με συνεχή κλικ στα βέλη εκτελείται ξανά, βήμα βήμα, η προσομοίωση του πειράματος, εφόσον τη σταματήσατε προσωρινά ή τελείωσε ο χρόνος εκτέλεσής της.



Με αυτό το κουμπί, σταματά η προσομοίωση του πειράματος.

### Γνωριμία με το περιβάλλον

Προτού ξεκινήσουμε το αρχείο, στο παράθυρο Έλεγχος φροντίζουμε να δώσουμε στο βήμα την τιμή 0.1 και στο μέγιστο όριο την τιμή 60 (πατώντας το κουμπί *Επιλογές* στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται και δίνοντας στο Βήμα την τιμή 0.1 και στο Μέγιστο όριο την τιμή 60).

**Εργασία 1**

Από το παράθυρο Έλεγχος ξεκινάμε το αρχείο.

1) Παρατηρήστε την ταυτόχρονη εξέλιξη της μείωσης του αριθμού των αδιάσπαστων πυρήνων καθώς περνάει ο χρόνος, τόσο στη στήλη όσο και στη γραφική παράσταση, μέχρι να διασπαστούν όλοι οι πυρήνες. Μπορείτε να επαναλάβετε την προσομοίωση όσες φορές θέλετε.

Σε πόσο χρόνο διασπώνται όλοι οι πυρήνες;

.....

Από το γράφημα και με τη βοήθεια της κίνησης βήμα-βήμα στο παράθυρο Έλεγχος, προσπαθήστε να βρείτε κατά προσέγγιση το χρόνο ημίσειας ζωής του ραδιενεργού στοιχείου.

.....

2) Στο παράθυρο Έλεγχος πατήστε το κουμπί Επιλογές και δώστε στο Βήμα την τιμή 1. Ξεκινήστε την προσομοίωση εστιάζοντας την προσοχή σας στη μεταβολή του ρυθμού διάσπασης των ραδιενεργών πυρήνων με την πάροδο του χρόνου. Πώς μεταβάλλεται ο ρυθμός μεταβολής του αριθμού των αδιάσπαστων πυρήνων με την πάροδο του χρόνου;

.....

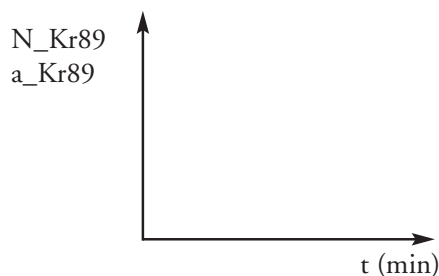
.....

.....

.....

**Γραφική παράσταση**

Σχεδιάστε ποιοτικά, στο φύλλο εργασίας, τη μορφή της γραφικής παράστασης του αριθμού των αδιάσπαστων πυρήνων Κρυπτού 89 ( $N_{Kr89}$ ) συναρτήσει του χρόνου καθώς και του ρυθμού διάσπασης των πυρήνων Κρυπτού 89 ( $a_{Kr89}$ ) συναρτήσει του χρόνου, στο παρακάτω κοινό σύστημα αξόνων.

**Έλεγχος**

Από το μενού Παράθυρο επιλέξτε το παράθυρο Γράφημα 1. Ξεκινήστε την προσομοίωση και παρακολουθήστε την ταυτόχρονη σχεδίαση των γραφημάτων της μεταβολής του αριθμού των ραδιενεργών πυρήνων  $N_{Kr89}$  και του ρυθμού διάσπασης  $a_{Kr89}$  συναρτήσει του χρόνου.

**Επιβεβαίωση**

Επιβεβαιώστε την ορθότητα της προηγούμενης πρόβλεψής σας.

Συγκρίνοντας τα δύο γραφήματα στο *Γράφημα 1*, σε τι συμπεράσματα καταλήγετε;

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

**Έλεγχος**

Υπάρχει κι άλλος τρόπος να μελετήσουμε τη χρονική εξέλιξη του φαινομένου. Από το μενού *Παράθυρο* επιλέξτε το παράθυρο *Πίνακας 1*. Ξεκινήστε πάλι την προσομοίωση και παρακολουθήστε την καταγραφή των τιμών των μεγεθών: του αριθμού των ραδιενεργών πυρήνων N\_Kr89 και του ρυθμού διάσπασης a\_Kr89 στη διάρκεια της προσομοίωσης.

Τι συμπεραίνετε; Συζητήστε τα συμπεράσματα των δύο προηγούμενων ελέγχων.

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

**Εργασία 2**

A. Στο παράθυρο *Έλεγχος* κρατάμε στο Βήμα την τιμή 1.

Ξεκινήστε την προσομοίωση εστιάζοντας την προσοχή σας στη μεταβολή του ρυθμού διάσπασης των ραδιενεργών πυρήνων με την πάροδο του χρόνου. Πώς μεταβάλλεται ο ρυθμός μεταβολής του αριθμού των αδιάσπαστων πυρήνων με την πάροδο του χρόνου; Από το μενού *Παράθυρο* επιλέξτε το παράθυρο *Παρουσίαση 2*.

Ας φανταστούμε τώρα ότι διαθέτουμε ποσότητα 1000 ραδιενεργών πυρήνων Ραδόνιο 222 (Rn\_222).

Ξεκινήστε την προσομοίωση και παρατηρήστε τη μείωση του αριθμού των αδιάσπαστων ραδιενεργών πυρήνων με την πάροδο του χρόνου.

Τι παρατηρείτε;

.....  
 .....

Πώς μεταβάλλεται ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων N\_Rn222 με την πάροδο του χρόνου;

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

Πόσοι πυρήνες έχουν διασπαστεί σε χρόνο 60 min;

.....

Β. Έχοντας ανοιχτά τα παράθυρα και των δύο παρουσιάσεων (*Παρουσίαση 1* και *Παρουσίαση 2*) παρακολουθήστε παράλληλα την εξέλιξη των φαινομένων και συγκρίνετε τους ρυθμούς διάσπασης  $a_{\text{Kr89}}$  και  $a_{\text{Rn222}}$  των πυρήνων Κρυπτού 89 και Ραδονίου 222 αντίστοιχα. Σχολιάστε.

.....

.....

Γ. Στο παράθυρο Έλεγχος πατώντας το κουμπί *Επιλογές*, δώστε στο Βήμα την τιμή 1000 και στο μέγιστο όριο την τιμή 100000. Επιλέξτε το παράθυρο *Γράφημα 2*.

Ξεκινήστε πάλι την προσομοίωση προκειμένου να παρακολουθήσετε στο *Γράφημα 2* τη μείωση των αδιάσπαστων πυρήνων Ραδονίου 222 ( $N_{\text{Rn222}}$ ) με την πάροδο του χρόνου ως το μηδενισμό τους. Πώς μεταβάλλεται ο ρυθμός μεταβολής του αριθμού των αδιάσπαστων πυρήνων;

.....

.....

.....

Στο παράθυρο *Γράφημα 2* μπορούμε να παρατηρήσουμε παράλληλα ή/και μεμονωμένα τις γραφικές παραστάσεις τόσο της μεταβολής του αριθμού των ραδιενεργών πυρήνων  $N_{\text{Rn222}}$  όσο και του ρυθμού διάσπασης  $a_{\text{Rn222}}$  συναρτήσει του χρόνου. Επιλέγοντας κάθε φορά Προσαρμογή, η γραφική παράσταση προσαρμόζεται στο συγκεκριμένο παράθυρο ώστε να οπτικοποιείται καλύτερα.

**Συζήτηση – συμπεράσματα**

.....

.....

.....

.....

.....