

Κεφάλαιο 3^ο

Χημική Κινητική



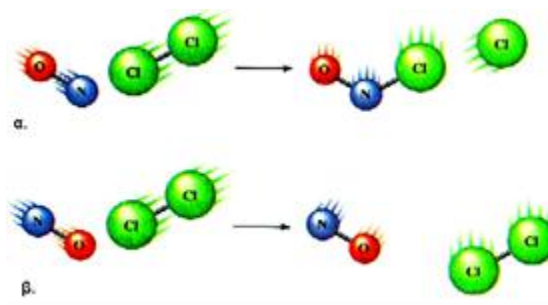
Παναγιώτης Αθανασόπουλος
Χημικός,
Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Πατρών

Γενικά για τη χημική κινητική και τη χημική

Τι μελετά η Χημική Κινητική;	Η χημική κινητική μελετά : <ol style="list-style-type: none">1. Την ταχύτητα (ή το ρυθμό) που εξελίσσεται μια χημική αντίδραση.2. Τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης.3. Το μηχανισμό της αντίδρασης
Πως αντλεί τα δεδομένα της;	Η χημική κινητική αντλεί τα δεδομένα που χρειάζεται όχι από τη μορφή της εξίσωσης, αλλά από πειραματικές μετρήσεις, όπως είναι π.χ. ο προσδιορισμός της ποσότητας του εκλυόμενου αέριου προϊόντος σε συνάρτηση με το χρόνο.
Τι ονομάζεται μηχανισμός της αντίδρασης;	Τα βήματα που ακολουθεί η αντίδραση, ώστε τα αντιδρώντα να μεταβούν στα προϊόντα ονομάζονται <i>στοιχειώδεις αντιδράσεις</i> ή <i>ενδιάμεσα στάδια</i> και το σύνολό τους αποτελεί το <i>μηχανισμό της αντίδρασης</i>
Ποιες θεωρίες ερμηνεύουν την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων;	<ol style="list-style-type: none">1. Η θεωρία των συγκρούσεων.2. Η θεωρία της μεταβατικής κατάστασης.
Τι γνωρίζετε για τη θεωρία των συγκρούσεων;	Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, που πρότεινε ο Arrhenius το 1889, για να αντιδράσουν δύο μόρια πρέπει να <i>συγκρουστούν αποτελεσματικά. Να έχουν δηλαδή:</i> <ol style="list-style-type: none">1. την κατάλληλη ταχύτητα και2. το σωστό προσανατολισμό. Αποτέλεσμα αυτής της σύγκρουσης είναι να «σπάσουν» οι αρχικοί δεσμοί των μορίων (αντιδρώντων) και να δημιουργηθούν νέοι (των προϊόντων).
Τι ονομάζεται ενέργεια ενεργοποίησης;	Η ελάχιστη τιμή ενέργειας, που πρέπει να έχουν τα μόρια, ώστε να αντιδράσουν αποτελεσματικά, ονομάζεται <i>ενέργεια ενεργοποίησης</i>

Τι είναι οι αποτελεσματικές συγκρούσεις;

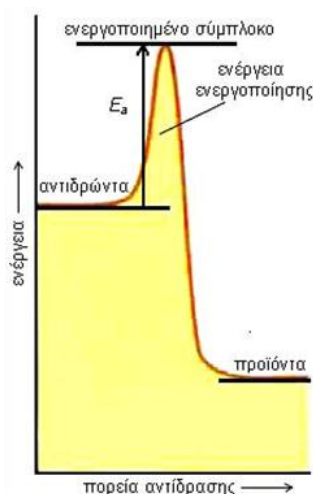
Όταν δύο αέρια αναμιχθούν σε ένα δοχείο, τότε ο αριθμός των συγκρούσεων μεταξύ των μορίων είναι τεράστιος. Απ' αυτές έχει υπολογιστεί ότι μόνο το $1/10^8$ είναι **αποτελεσματικές συγκρούσεις**.



α: αποτελεσματική σύγκρουση
β: μη αποτελεσματική σύγκρουση

Τι γνωρίζετε για τη θεωρία της μεταβατικής κατάστασης;

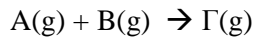
Σύμφωνα με τη **θεωρία της μεταβατικής κατάστασης**, για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση θα πρέπει τα αντιδρώντα μόρια να έχουν μια ελάχιστη τιμή ενέργειας που λέγεται **ενέργεια ενεργοποίησης, E_a** . Κατά τη σύγκρουση των αντιδρώντων σχηματίζεται ένα ενδιάμεσο προϊόν. Το προϊόν αυτό απορροφά την ενέργεια ενεργοποίησης και ονομάζεται **ενεργοποιημένο σύμπλοκο**. Η ενέργεια ενεργοποίησης ισούται με τη διαφορά της ενέργειας των αντιδρώντων και του ενεργοποιημένου συμπλόκου:



$$E_a = E_{\text{ενεργοποιημένου συμπλόκου}} - E_{\text{αντιδρώντων}}$$

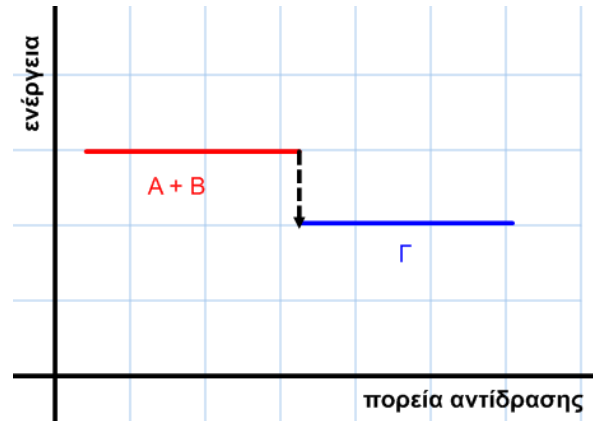
Ερωτήσεις κατανόησης

- 3-1.** Δίνεται το ενεργειακό διάγραμμα που αναφέρεται στον σχηματισμό 1 mol ένωσης Γ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

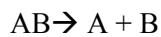


Να εξηγήσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές,

- Η αντίδραση είναι εξώθερμη.
- Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι $E_a = \chi$.
- Η ενθαλπία αντίδρασης είναι $\Delta H = \chi - y$.
- Η αντίδραση $\Gamma(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης $E'_a = x + y$.



- 3-2.** Για την εξώθερμη αντίδραση: $A + B \rightarrow AB$, $\Delta H = -200$ Kcal η ενέργεια ενεργοποίησης είναι $E_a = 90$ Kcal/mol. Να βρείτε ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης E'_a για την αντίστροφη αντίδραση:



- 3-3.** Η αντίδραση $A + B \rightarrow AB$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης $E_a = 90$ Kcal/mol, ενώ η αντίστροφη της έχει $E'_a = 60$ Kcal/mol. Να εξετάσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να υπολογίσετε την ενθαλπία αντίδρασης ΔH .

- 3-4.** Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες κι αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.

- Η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) εκφράζει τη διαφορά ενέργειας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.
- Όταν μια σύγκρουση δομικών σωματιδίων έχει κατάλληλο προσανατολισμό, είναι οπωσδήποτε αποτελεσματική.
- Η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι ανάλογη με την ενέργεια ενεργοποίησης.
- Οι αποτελεσματικές συγκρούσεις είναι ποσοστό περίπου 10% των συνολικών συγκρούσεων.
- Η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι ίση με τον αριθμό των αποτελεσματικών συγκρούσεων στη μονάδα του χρόνου.
- Η ενέργεια ενεργοποίησης για μια συγκεκριμένη αντίδραση δεν μεταβάλλεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.