

Η κατανομή Boltzmann (δείτε την *Εισαγωγή*) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της μέσης ενέργειας που συνδέεται με κάθε τρόπο κίνησης ενός ατόμου ή μορίου σε ένα δείγμα σε δεδομένη θερμοκρασία. Ωστόσο, όταν η θερμοκρασία είναι τόσο υψηλή ώστε να έχουν καταληφθεί πολλά ενεργειακά επίπεδα, υπάρχει ένας πολύ απλούστερος τρόπος εύρεσης της μέσης ενέργειας, το **θεώρημα ισοκατανομής**:

Για ένα δείγμα σε θερμική ισορροπία, η μέση τιμή κάθε τετραγωνικής συνεισφοράς στην ενέργεια είναι $\frac{1}{2}kT$.

«Τετραγωνική συνεισφορά» είναι κάθε όρος ανάλογος του τετραγώνου της ορμής (όπως στην έκφραση για την κινητική ενέργεια, $E_k = p^2/2m$, *Εργαλειοθήκη του χημικού* 6) ή του τε-

τραγώνου της μετατόπισης από μια θέση ισορροπίας (όπως η δυναμική ενέργεια ενός αρμονικού ταλαντωτή, $E_p = \frac{1}{2}k_r x^2$). Το θεώρημα προκύπτει από την κλασική μηχανική και για κβαντωμένα συστήματα εφαρμόζεται μόνο όταν η απόσταση μεταξύ των ενεργειακών επιπέδων είναι τόσο μικρή σε σύγκριση με το kT ώστε να έχουν εποικιστεί πολλές καταστάσεις. Υπό συνήθεις συνθήκες, το θεώρημα ισοκατανομής δίνει ικανοποιητικές εκτιμήσεις για τις μέσες ενέργειες που συνδέονται με μεταφορά και με περιστροφή. Ωστόσο, η απόσταση μεταξύ δονητικών και ηλεκτρονιακών καταστάσεων είναι τυπικά πολύ μεγαλύτερη από ό,τι για περιστροφή ή μεταφορά, και για αυτούς τους τύπους κίνησης το θεώρημα ισοκατανομής είναι μάλλον απίθανο να ισχύει.