

Андрущенко В.
(Харків, Україна)

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ІОНІВ

ДОВОАЛЕНТНИХ МЕТАЛІВ (Cu^{2+} , Ca^{2+} , Mn^{2+}) НА СТРУКТУРУ ДНК.

Присутність підвищених концентрацій іонів міді, кальцію, марганцю та інших металів в оточуючому середовищі, особливо поблизу і на виробництвах по видобуванню та переробці цих металів, а також у великих промислових центрах призводить до підвищення концентрацій поданих іонів в середині клітини в безпосередньому оточенні ДНК. Підвищені концентрації іонів металів при взаємодії (зв'язуванні) з ДНК можуть призвести до зміни структури і функцій нуклеїнових кислот, що є однією з причин порушення зберігання і передачі генетичної інформації.

Методом ІЧ-спектроскопії проводилось вивчення зв'язування іонів Cu^{2+} , Ca^{2+} , Mn^{2+} з ДНК в розчинах. Комплекси Me^{2+} -ДНК вивчались у широкому діапазоні концентрацій іонів.

У результаті досліджень встановлено, що при концентраціях іонів міді $0,4 < \text{Cu}/\rho < 0,6$, відбувається структурна перебудова молекули ДНК, вона переходить з В-конформації в деяку проміжну форму, яку не можна віднести до жодної з відомих конформацій і яка характеризується частковим розупорядкуванням структури молекули. При концентрації іонів $\text{Cu}/\rho > 0,6$ розупорядковані ділянки ДНК переходять в центри денатурації і при подальшому збільшенні концентрації іонів відбувається повна денатурація молекули при кімнатній температурі.

Визначені також основні місця зв'язування іонів з молекулою ДНК, отримано дані про константи зв'язування та структурні зміни комплексів ДНК з іонами.

Poshtaruk A.
(Kiev, Ukraine)

PRINCETON EXPERIMENT: THE APPROACH FOR SAFER ENERGY

Physicists and engineers at Princeton University's Tokamak Fusion Test Reactor (TFTR) made a valuable breakthrough into the world of high energies.

Like race car mechanics grinding valves and polishing cylinders to squeeze out a few extra horsepower, researchers have pushed their machine beyond its design specifications to set a new record for fusion energy output. The results were announced on November 7, 1994, at a meeting of the plasma physics division of the American Physical Society (APS). As a result, a hot magnetically confined plasma in TFTR had produced 10.7 megawatts of fusion power, surpassing the 6-megawatt mark set in 1993.

Along the way to the new record the Princeton group found that the deuterium-tritium plasmas they have been testing - the same mixture of hydrogen isotopes likely to fuel the first working fusion power reactors - are "better in almost every respect" than plasmas of pure deuterium, the staple of fusion experiments until 1994.

If TFTR had been kept within its design specifications, the machine would have been limited to about 9 megawatts of power. But after re-evaluating the machine's earlier performance and its safety criteria, TFTR physicists decided in the fall of 1994 that they could "turn up the heat". In professional terms they pushed the doughnut-shaped device's magnetic field 8% beyond the specifications and its neutral-beam injectors - which heat the plasma trapped within the field of hundreds of millions of degrees - to 20% over the specs. The result was the unprecedented burst of power, which peaked for a tenth of a second. All the while, the plasma remained gratifyingly well behaved. The amount of thermal energy stored in the plasma, the length of time the energy could be confined, and the temperature and density of the plasma have all gone up over the past year as researchers wrung more power from TFTR in successive tests. But the most important thing about this approach is that the levels of radioactivity leaking out of the reactor from the deuterium-tritium reactors were surprisingly low, according to Princeton researchers. Part of the reduction reflects a lower-than-expected rate of tests, but the reactor's structure also cut radioactivity leakage by at least a factor of 10 below the original conservative projections.

Nowadays, when almost every single megawatt of energy is produced by highly radioactive nuclear plants with their toxic wastes, this American discovery can better the ecological situation in the future. Moreover, fusion plants would give us thousand times the energy of nuclear ones.

Because the future industries would depend only on fusion plants, (nuclear plants would be too low in outputting the required amount of energy), we need to concentrate on improving the present structure of thermonuclear future power-plants. By small estimations, fusion plant can produce thousand times the energy of its "nuclear brother" and approximately half the toxic wastes.

Until that, Princeton physicists will use the time to study physics issues such as instabilities in the plasma and the behavior of the alpha particles, or helium nuclei, that are the "ash" of fusion. These high-energy particles would play a crucial role in a working reactor: keeping the plasma hot enough to sustain fusion when the external heating is turned off. It is a hard and long way to go, but as John Muir once said: "The clearest way into the Universe is through a forest wilderness..."