

## ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ

### ΓΕΝΙΚΑ

(T) Tera	$10^{12}$
(G) Giga	$10^9$
(M) Mega	$10^6$
(K) Kilo	$10^3$
(d) deci	$10^{-1}$
(c) centi	$10^{-2}$
(m) milli	$10^{-3}$
(μ) micro	$10^{-6}$
(n) nano	$10^{-9}$
(p) pico	$10^{-12}$

### ΜΗΚΟΣ

1km=1000m
1dm=0,1m
1cm= $10^{-2}$ m
1mm= $10^{-3}$ m
1μm= $10^{-6}$ m
1nm= $10^{-9}$ m
1Å= $10^{-10}$ m

### ΧΡΟΝΟΣ

1γ=365d
1d=24h
1h=3600s
1min=60s

### ΠΡΟΣΟΧΗ!!

1eV=1,6 · $10^{-19}$ J
1nm= $10^{-9}$ m
1m= $10^9$ nm
1u=931,48 MeV

### ΣΤΑΘΕΡΕΣ

h=6,63 · $10^{-34}$ J·s
e=1,6 · $10^{-19}$ C
$C_0=3 \cdot 10^8$ m/s (κενό)

$$\% \Delta \lambda = (\lambda_{\text{τελ}} - \lambda_{\text{αρχ}}) / \lambda_{\text{αρχ}} \cdot 100\%$$

## ΤΟ ΦΩΣ

ΠΕΡΙΟΔΟΣ :	$T=1/f$ (SI: 1s)
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ :	$f=1/T$ (SI: 1Hz)
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΦΩΤΟΝΙΟΥ:	$E=hf$ (SI: 1J) άλλη μονάδα: 1eV
ΤΑΧΥΤΗΤΑ :	$C=\lambda f$ (θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής) (SI: 1m/s)
ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ:	$n=C_0/C$ , $n=\lambda_0/\lambda$ , (καθαρός αριθμός) $n_1/n_2=C_2/C_1=\lambda_2/\lambda_1$

## ΑΤΟΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

### ΠΡΟΤΥΠΟ ΒΟΗΡ (για το άτομο του H και τα υδρογονοειδή)

ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ:  $L=mr\omega=nh/2\pi$  (κβαντισμένη στροφορμή)  
όπου n: ο κύριος κβαντικός αριθμός  $n=1,2,3...$

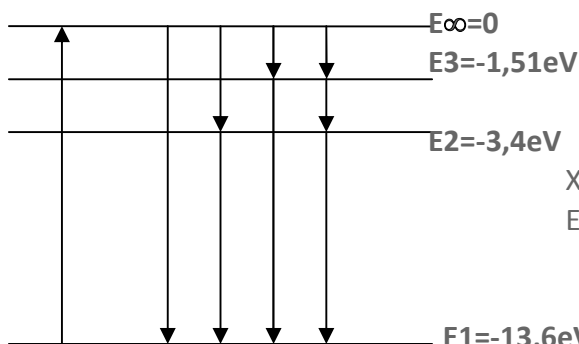
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ:  $u=e\sqrt{k/mr}$

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:  $K=ke^2/2r$

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:  $U=-ke^2/r$

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:  $E=-ke^2/2r$  δηλαδή:  $E=-K=U/2$

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΡΟΧΙΕΣ:  $rn=n^2r_1$  ( $r_1=0,53 \cdot 10^{-10}$ m),  $E_n=E_1/n^2$  ( $E_1=-13,6$  eV)



ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΓΕΡΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  $t=10^{-8}$ s

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΙΟΝΙΣΜΟΥ:  $E_{\text{ΙΟΝ}}=E_{\infty}-E_1=13,6$  eV

$E_1=-13,6$ eV (για το άτομο του H στη θεμελιώδη κατάσταση)

### ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΜΕ ΚΡΟΥΣΗ

$$K_{\text{ΑΡΧ}} = K_{\text{ΤΕΛ}} + E_{\text{ΔΙΕΓ}} \quad \text{όπου } E_{\text{ΔΙΕΓ}} = E_{\text{ΤΕΛ}} - E_{\text{ΑΡΧ}} = hf \quad \text{και } K_{\text{ΑΡΧ}}: \text{ αρχική ενέργεια βλήματος}$$
$$K_{\text{ΑΡΧ}} = \frac{1}{2} m v_{\text{ΑΡΧ}}^2 = eV$$
$$K_{\text{ΤΕΛ}} = \frac{1}{2} m v_{\text{ΤΕΛ}}^2$$

### ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

$E = hf = E_{\text{ΤΕΛ}} - E_{\text{ΑΡΧ}}$  στην περίπτωση αυτή το άτομο απορροφά μόνο την ακτινοβολία εκείνη που έχει την κατάλληλη ενέργεια, για να διεγερθεί

### ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

ΦΥΣΗ: αόρατη Η/Μ ακτινοβολία  
ΦΑΣΜΑ: σύνθετο (γραμμικό και συνεχές)  
ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ:  $\lambda_{\text{min}} = ch/eV$   
ΙΣΧΥΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ:  $P = I \cdot V$  (SI: 1Watt)  
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΕΣΜΗΣ:  $E = P \cdot t$

## ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ **Z**: αριθμός πρωτονίων στον πυρήνα (θετικό φορτίο)  
ΜΑΖΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ **A**: αριθμός νουκλεονίων στον πυρήνα (πρωτόνια και νετρόνια)  
ΣΧΕΣΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΑΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ:  $E = mc^2$   
ΕΛΛΕΙΜΜΑ ΜΑΖΑΣ:  $\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{π}}$  όπου  $m_p$  = μάζα ατόμου Η – μάζα ενός e  
 $M_{\text{π}}$  = μάζα ατόμου- μάζα Z e  
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ:  $E_B = (\Delta M)c^2$   
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΝΑ ΝΟΥΚΛΕΟΝΙΟ:  $E_B/A$  είναι το μέτρο της σταθερότητας ενός πυρήνα (7MeV έως 9MeV)

### ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΔΙΑΣΠΑΣΗ  $\alpha$  :  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} \Psi + {}^4_2 \text{He}$  όπου σωματίο α είναι πυρήνας He

ΔΙΑΣΠΑΣΗ  $\beta^-$  :  ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} \Psi + e^- + \nu_e$  όπου  $\nu_e$  αντινεutrino  
 ${}^1_0 n \rightarrow {}^1_1 p + e^- + \nu_e$

ΔΙΑΣΠΑΣΗ  $\beta^+$  :  ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} \Psi + e^+ + \nu_e$  όπου  $\nu_e$  νεutrino και  $e^+$  ποζιτρόνιο

ΔΙΑΣΠΑΣΗ  $\gamma$  :  ${}^A_Z X^* \rightarrow {}^A_Z X + \gamma$  όπου  ${}^A_Z X^*$  διεγερμένος πυρήνας

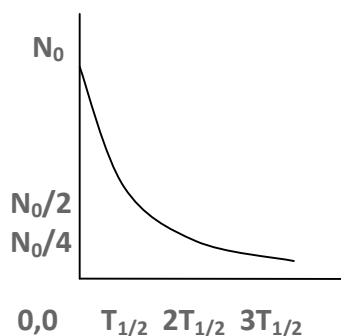
ΡΥΘΜΟΣ ΔΙΑΣΠΑΣΗΣ:  $\Delta N/\Delta t = -\lambda N$  όπου  $\lambda$ : σταθερά διάσπασης (SI:  $1s^{-1}$ )  
ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:  $|\Delta N/\Delta t| = \lambda N$  (SI: 1Bq=1διάσπαση/s)

**ΒΑΣΙΚΗ ΣΧΕΣΗ :**

$N=N_0e^{-\lambda t}$  όπου  $N$ : αρ. αδιάσπαστων πυρήνων  
 $N_0$ : αρ. αρχικών αδιάσπαστων πυρήνων  
 $t$ : ο χρόνος που πέρασε

ΧΡΟΝΟΣ ΥΠΟΔΙΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ή ΗΜΙΖΩΗ:

$$T_{1/2}=\ln 2/\lambda \quad \text{όπου } \ln 2=0,693$$



Τη χρον. στιγμή  $t=0$  οι αδιάσπαστοι πυρήνες είναι  $N_0$

$t=T_{1/2}$	$N_0/2$
$t=2T_{1/2}$	$N_0/4$
$t=3T_{1/2}$	$N_0/8$
$t=4T_{1/2}$	$N_0/16$
...	...

### ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ:  $Q=(M_A+M_B-M_C-M_D)c^2$

Αν  $Q>0$  τότε εξώθερμες πυρηνικές αντιδράσεις

Αν  $Q<0$  τότε ενδοθερμες πυρηνικές αντιδράσεις

ΧΡΗΣΙΜΗ ΣΧΕΣΗ :  $m/A_r=N/N_A$

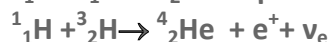
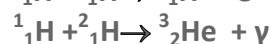
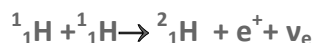
ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΣΧΑΣΕΙΣ:  ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0n$

Ισχυρά εξώθερμες – αλυσιδωτές αντιδράσεις(ελεγχόμενες ή μη)

Μοντέλο της υγρής σταγόνας

ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΞΕΙΣ: θερμοπυρηνικές αντιδράσεις

### ΚΥΚΛΟΣ ΠΡΩΤΟΝΙΟΥ - ΠΡΩΤΟΝΙΟΥ



Τα ποζιτρόνια εξαϋλώνονται κατά τις συγκρούσεις τους με τα  $e^-$  και παραγονται ακτίνες  $\gamma$   
Η θερμοκρασία για να προκληθεί σύντηξη είναι της τάξης των  $10^8\text{K}$  (κατάσταση πλάσματος)

**ΠΡΟΣΟΧΗ :** Θα πρέπει να μελετηθούν καλά από το σχολικό βιβλίο, τα εξής:

✦ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

✦ ΕΙΔΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

