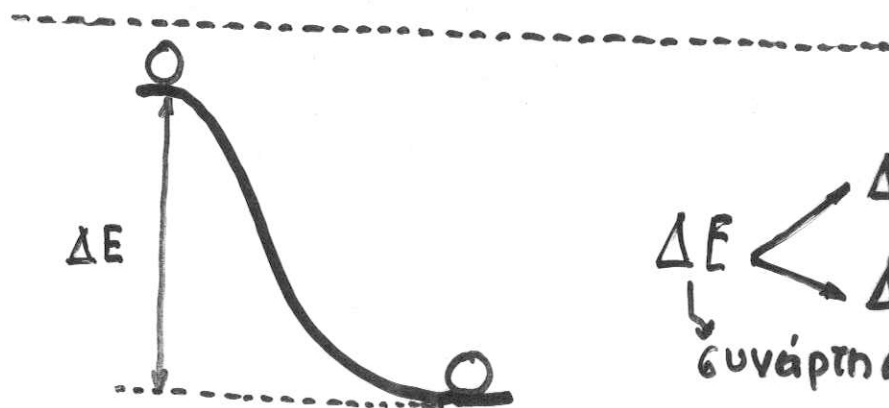


$$\Delta E = Q_1 + W_1$$

$$\Delta E = Q_2 + W_2$$

$$\Delta E = Q_3 + W_3$$

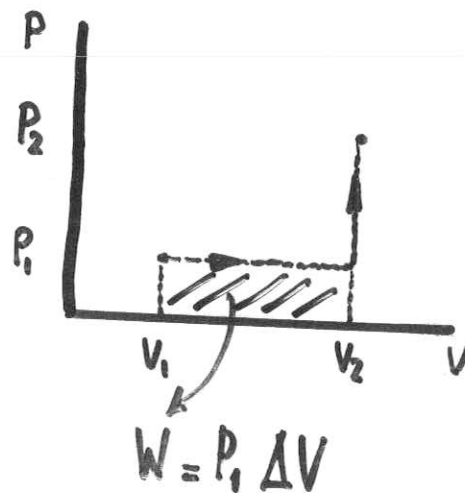
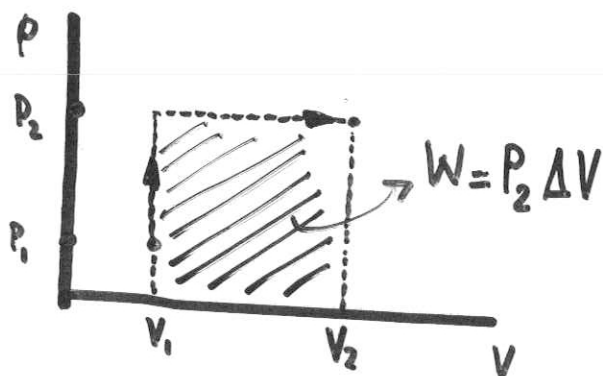


ΔE

ΔQ

ΔW

συνάρτηση καταστάσεως.



$$\Delta Q = \Delta E + \Delta W$$

$\Delta Q, \Delta W$ θετικά όταν αυτά προσφέ-
ρονται ΣΤΟ σύστημα Από το περιβάλλον.

Στις συνηθισμένες χημικές αντιδράσεις το έργο
εμφανίζεται εάν συνέχισα μεταβολή $P-V$

$$\Delta W = P \cdot \Delta V$$

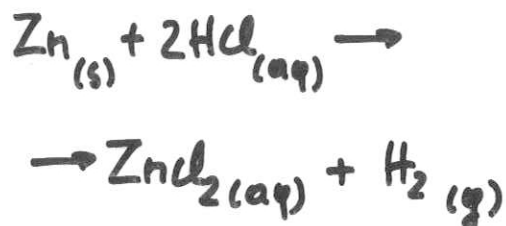
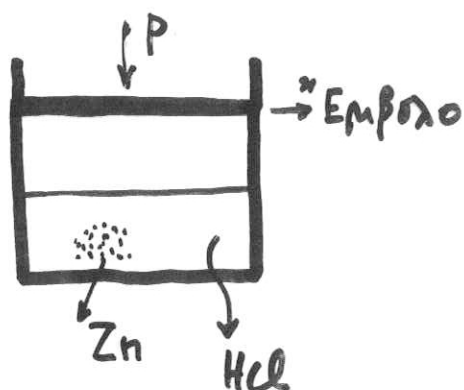
$$\Delta Q = \Delta E + P \cdot \Delta V$$

- Για σταθερό όγκο $\Delta V = 0 \Rightarrow \Delta Q = \Delta E$
↳ Q_V

.....
↳ $H = E + PV$ $H \Rightarrow$ ενθαλπία

$$\Delta H = \Delta E + P \Delta V + V \Delta P$$

- Για σταθερή πίεση $\Delta P = 0$ $\Delta H = \Delta E + P \Delta V$
↳ Q_P



$Q \Rightarrow \Delta H = -152,4 \text{ KJ}$
για ΚΑΘΕ mole Zn που κατανα-
λώνουμε.

Η αντίδραση γίνεται κάτω από $P = 1 \text{ atm}$

Το έργο W που παράγεται από το σύστημα $\Rightarrow W = -P\Delta V$
και χάνεται από το αρχικό μας σύστημα $\boxed{\text{Zn} + \text{HCl}}$
 \hookrightarrow αρνητικό πρόσημο

1 mol Zn, περίσσια HCl \rightarrow 1 mol H_2 $t = 25^\circ\text{C}$

$P = 1 \text{ atm}$ $n = 1 \text{ mol}$ $R = 0,082 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $T = 298$

$$V = 24,43 \text{ L} \approx 24,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W = -P\Delta V = -(1,01 \times 10^5 \text{ Pa})(24,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3) =$$

$$= -2,47 \times 10^3 \text{ J} = -2,47 \text{ KJ}$$

$$\Delta E = \Delta Q + \Delta W = \Delta H + \Delta W$$

$$= -152,4 \text{ KJ} - 2,47 \text{ KJ} = -154,9 \text{ KJ}$$

ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Μεταβολή της Ένθαλπιας σε μία χημική αντίδραση
έπεται από τις συνθήκες υπό τις οποίες
λαμβάνονται αντιδρώντα - προϊόντα.

Για να γίνουν συγκρίσεις θα πρέπει να **Συμφωνηθεί**
ποιές είναι οι καταστάσεις α να φ ο ρ α β
των διαφόρων ουσιών.

(α) Στερεά, Υγρά: Η σταθερότερη μορφή στους
 25°C , υπό πίεση 1 atm.

π.χ. $H_{\text{ox}}^\circ \text{C (γραφίτης)} = \phi$

$$H_{\text{ox}}^\circ \text{C (άδαμας)} = 1,90 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

(β) Αέρια: Κανονική κατάσταση είναι όταν η πίεση
είναι 1 atm και το αέριο είναι ιδανικό

π.χ. $H_{\text{ox}}^\circ \text{O}_2 = \phi$

$$H_{\text{ox}}^\circ \text{O}_3 = 142,26 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

.....
Αντιστοίχη μεταβολή Ένθαλπιας ονομάζεται κανονική
 ΔH° (ΔH_{298}°)

Αν ΔH_1 και ΔH_2 είναι οι ενθαλπίες στις θερμοκρασίες T_1 και T_2

και ΔC_p είναι η διαφορά μεταξύ του άθροισματος των C_p των προϊόντων και αντιδρώντων σε θερμοκρασία T τότε:

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 + \int_{T_1}^{T_2} \Delta C_p \cdot dT$$

Εξίσωση Kirchhoff

$C_p \Rightarrow$ θερμοχωρητικότητα υπό σταθερή P

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

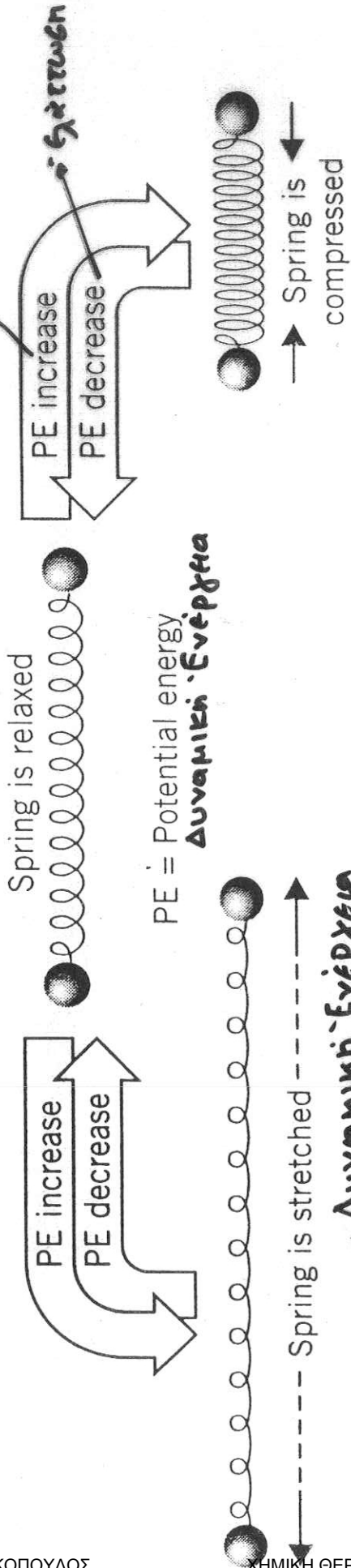
- 1) Αν $\Delta C_p = 0 \Rightarrow \Delta H_2 = \Delta H_1$
- 2) Αν $\Delta C_p = \text{σταθερό} \Rightarrow \Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta C_p (T_2 - T_1)$
- 3) Αν ΔC_p μεταβάλλεται με θερμοκρασία
 $\Rightarrow C_p = a + bT + cT^2 + \dots$

Κατά παρόμοιο τρόπο

$$\Delta E_2 = \Delta E_1 + \int_{T_1}^{T_2} \Delta C_v \cdot dT$$

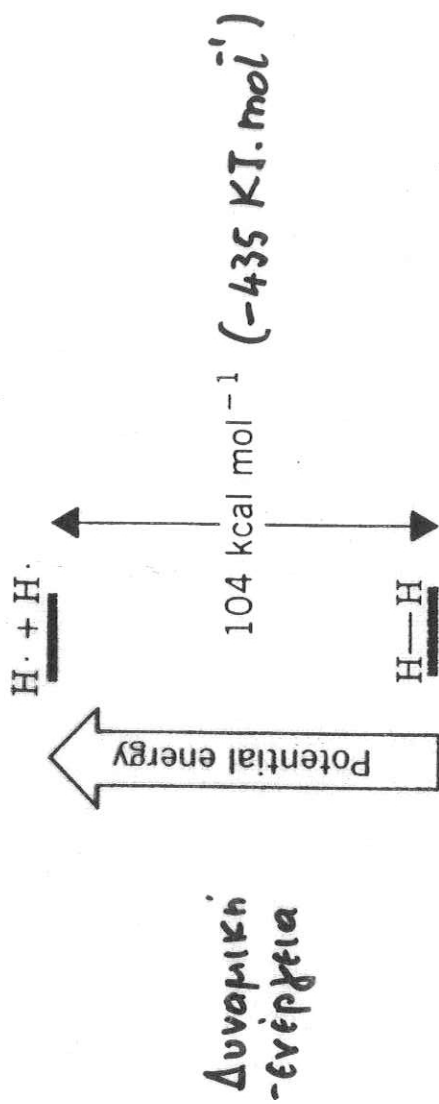
$$C_v = a' + b'T + c'T^2 + \dots$$

Κατάσταση
-Εξάσκηση → 'Ισορροπία



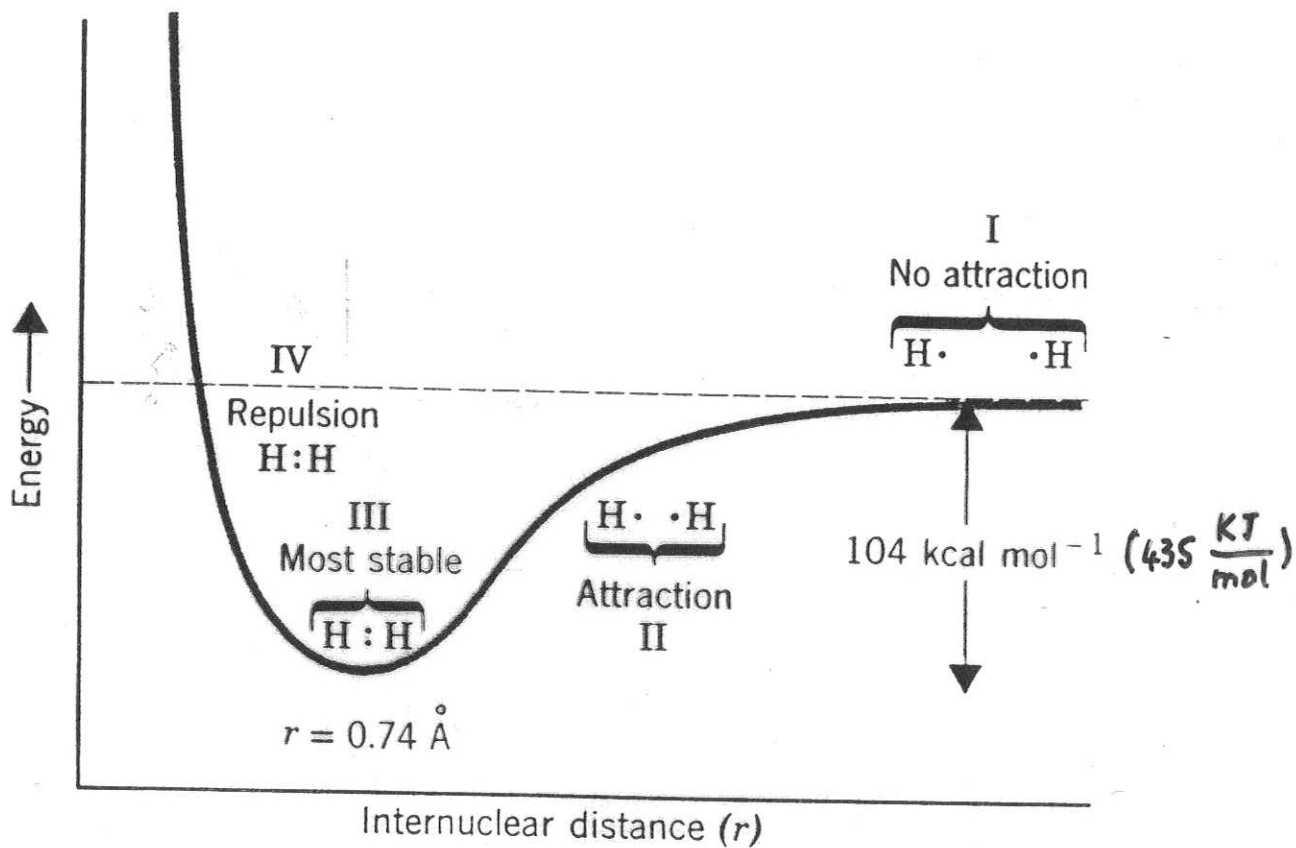
Δυναμική Ενέργεια

Potential energy (PE) exists between objects that either attract or repel each other. When the spring is either stretched or compressed, the PE of the two balls increases.



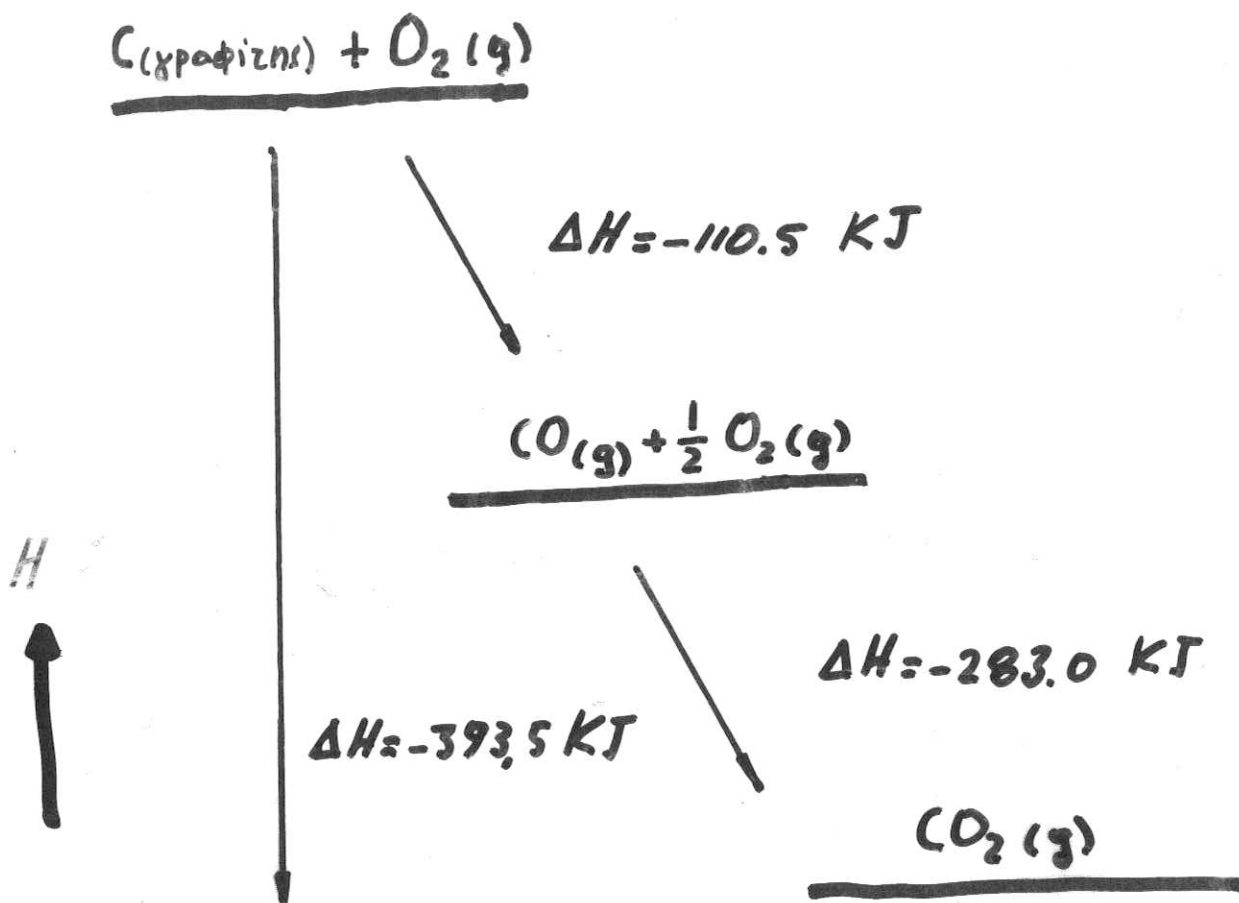
The relative potential energies of hydrogen atoms and hydrogen molecules.

*A kilocalorie of energy (1000 cal) is the amount of energy in the form of heat required to raise by 1°C the temperature of 1 kg (1000 g) of water at 15°C. The unit of energy in SI units is the joule, J, and 1 cal = 4.184 J. (Thus 1 kcal = 4.184 kJ.)



The potential energy of the hydrogen molecule as a function of internuclear distance.

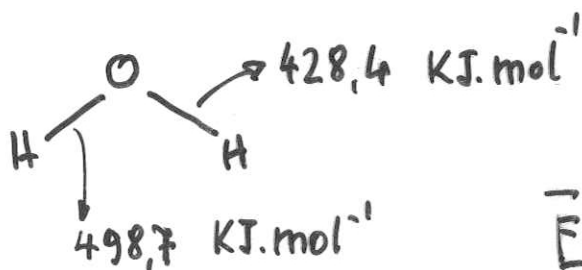
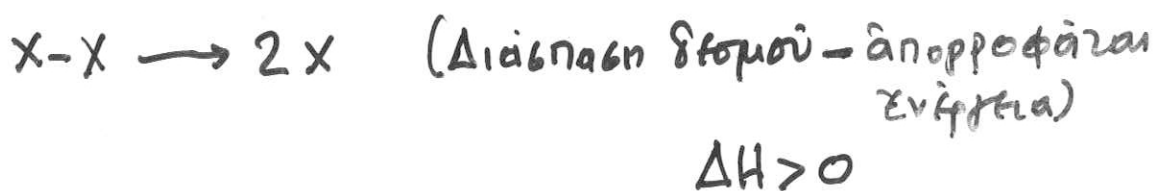
↓
Δυναμική Ενέργεια



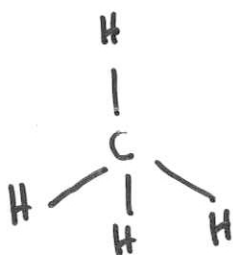
Νόμος Hess

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΕΣΜΟΥ

Για το διατομικό μόριο X_2



$$\bar{E}_{O-H} = \frac{498,4 + 428,4}{2} = \frac{972,10}{2} = 463,55 \text{ KJ.mol}^{-1}$$



$$\bar{E}_{C-H} = 416,3 \text{ KJ.mol}^{-1}$$



$$\bar{E}_{C-H} = \frac{1665,2}{4} = 416,3 \text{ KJ.mol}^{-1}$$