Pauta Aux N°1 ME3601

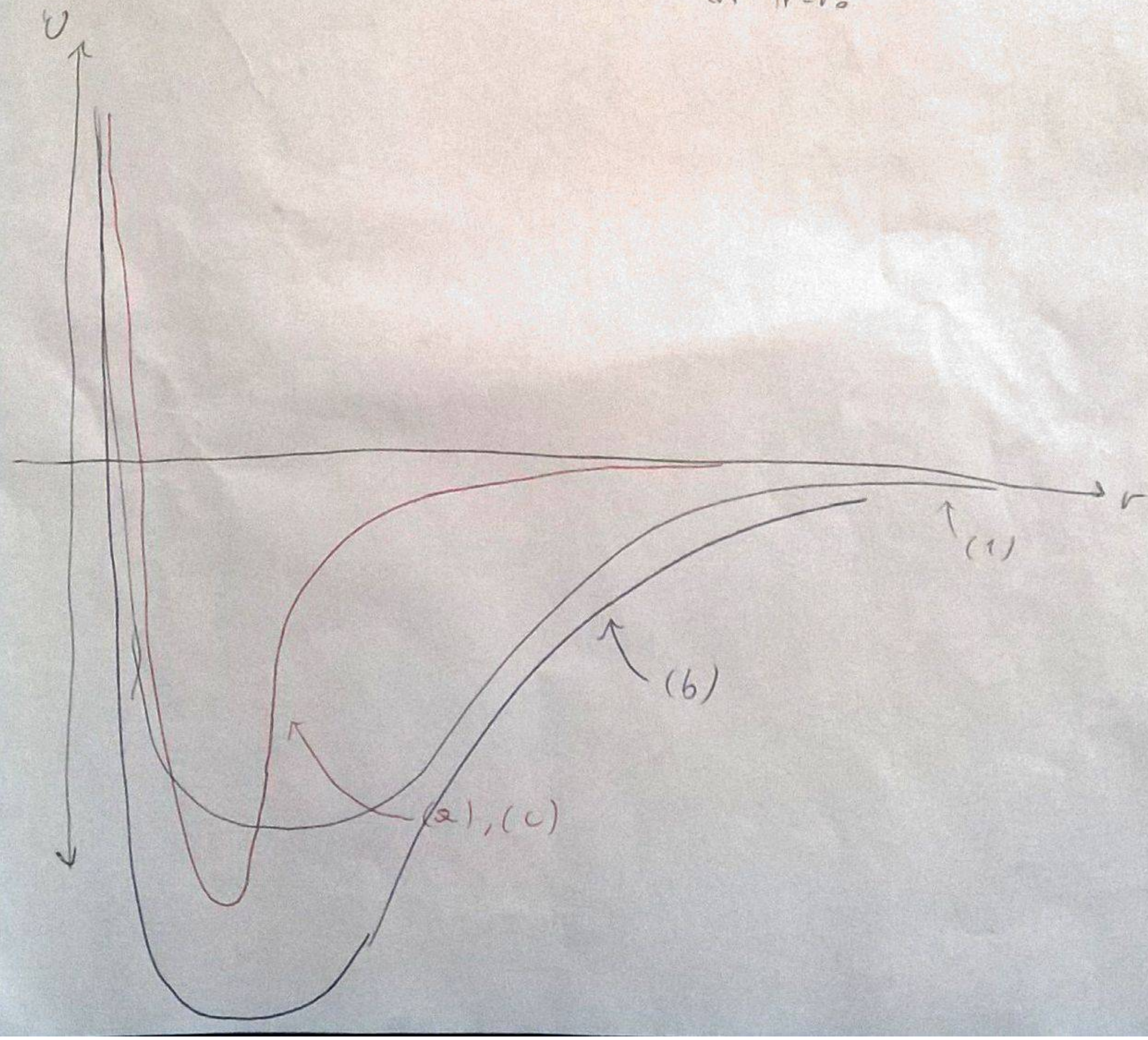
P1

a) Falso: La dureza da cuenta del comportamiento plástico, mientras que E, del elástico (Fenómenos diferentes).

b) Verdadero. La T° de fusión aumenta con la energía de enlace, ya que se necesita mayor energía para realizar el cambio de fase.

c) Falso: Todos los sólidos están formados por átomos (Discretos)
No todos los sólidos son isotrópicos y homogéneos (Madera)

d) Verdadero. Por ecn $E = \frac{1}{r_0} S_0$; $S_0 = \left.\frac{d^2U}{dr^2}\right|_{r=r_0}$ $\Rightarrow$ A mayor U, mayor E



(1). Curva U v/s r estándar. Posee un mínimo de energía donde se encuentra la distancia interatómica de equilibrio. $U > U_r$ indica predominio de fza repulsiva. $U < U_r$ indica predominio de energía atractiva

(a),(c): Curva U v/s r con alta Tª de sublimación / pequeña dilatación lineal. El ancho del pozo potencial es pequeña, impidiendo al enlace vibrar mucho. También indica Tª sublimación alta por profundidad de pozo potencial.

(b): Curva U v/s r con alto módulo de Young. La profundidad del pozo potencial indica que el enlace es fuerte, y por ende, E es alto

P3] Módulo elástico: $E = \frac{S_0}{r_0}$; $S_0 = \frac{\partial^2 U}{\partial r^2}\Big|_{r=r_0}$; r_0 = Dist. interatómica de equilibrio

* En $r = r_0$, las fuerzas de atracción núcleo - e^- de los átomos se igualan a las fzas. de repulsión núcleo-núcleo y $e^- - e^-$. Luego:

$$\boxed{F\Big|_{r_0} = 0 \Rightarrow \frac{dU}{dr}\Big|_{r_0} = 0}$$

a) * Dado que se tiene que encontrar E en fn. de A, B y n, es necesario encontrar una expresión para r_0.

$$U(r) = -\frac{A}{r} + \frac{B}{r^n} \Rightarrow \frac{dU}{dr}\Big|_{r_0} = \frac{A}{r_0^2} - \frac{Bn}{r_0^{n+1}} = 0$$

$$\rightarrow A r_0^{n+1} = Bn r_0^2 \rightarrow A r_0^{n-1} = Bn$$

$$\boxed{\therefore r_0 = \left(\frac{B}{A} n\right)^{\frac{1}{n-1}}}$$

* Calculando S_0:

$$S_0 = \frac{d^2U}{dr^2}\Big|_{r_0} = \frac{dF}{dr}\Big|_{r_0} = -\frac{A}{r_0^3} + \frac{Bn(n+1)}{r_0^{n+2}}$$

* Finalmente:

$$E = \frac{S_0}{r_0} = -\frac{A}{r_0^4} + \frac{Bn(n+1)}{r_0^{n+3}}$$

* Reemplazando:

$$\boxed{E = A^{\frac{n+3}{n-1}} \cdot (Bn)^{-\frac{4}{n-1}}}$$

b) Utilizando $r_0 = \left(\frac{B}{A} n\right)^{1/n-1}$ ~ $E = -\frac{A}{r_0^4} + \frac{Bn(n+1)}{r_0^{n+3}}$

	r_0		S_0		E
X	0,25				
Y	0,34				
Z	0,29				

=>

$$\boxed{\begin{aligned} E_x &= 5399{,}79 \ \frac{eV}{nm^3} = 865\,[GPa] \\ E_y &= 1869{,}68 \ \frac{eV}{nm^3} = 299{,}41\,[GPa] \\ E_z &= 3391{,}39 \ \frac{eV}{nm^3} = 543{,}3\,[GPa] \end{aligned}}$$

P4]

$$U(r) = -\frac{A}{r^m} + \frac{B}{r^n} \quad ; m = 2,\ n = 10.$$

$$\rightarrow U_0(r_0) = -\frac{A}{r_0^m} + \frac{B}{r_0^n} \ (*)$$

$$\rightarrow \left.\frac{dU}{dr}\right|_{r_0} = F\Big|_{r_0} = 0 = \frac{Am}{r_0^{m+1}} - \frac{Bn}{r_0^{n+1}} \Rightarrow \boxed{A = \frac{n}{m} B\, r_0^{m-n}} \ (**)$$

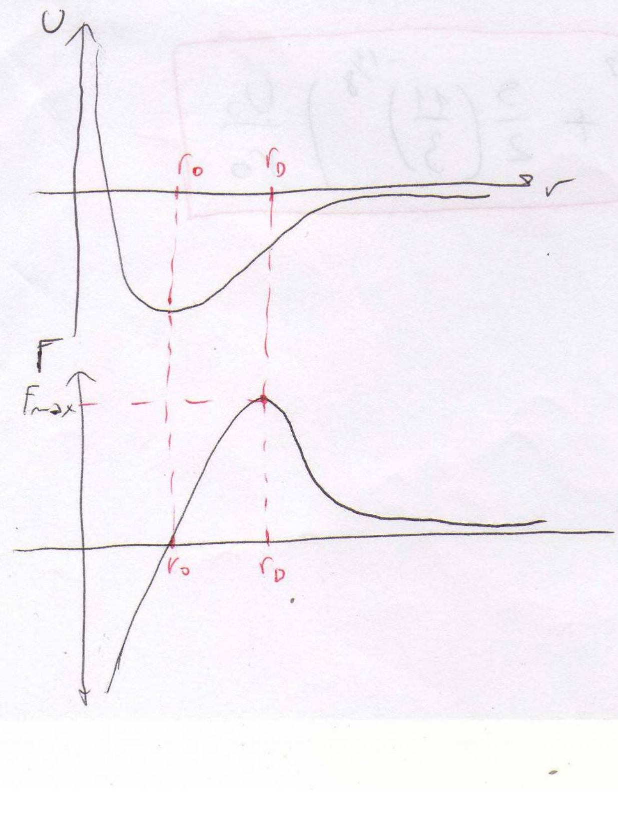
* Reemplazando $(**)$ en $(*)$

$$U_0 = -\frac{n}{m} \cdot B \frac{r_0^{m-n}}{r_0^m} + \frac{B}{r_0^n} = \frac{B}{r_0^n}\left(-\frac{n}{m} + 1\right)$$

$$\therefore B = \frac{m}{m-n} U_0 \cdot r_0^n = -\frac{1}{4} U_0 r_0^{10}$$

$$A = \frac{n}{m-n} U_0 r_0^m = -\frac{5}{4} U_0 r_0^2$$

* Para Calcular la fuerza de ruptura:



$F_{ruptura} = F_{max}$!

$$\hookrightarrow \left.\frac{d^2U}{dr^2}\right|_{r_D} = \left.\frac{dF}{dr}\right|_{r_D} = 0$$

$$\left.\frac{d^2U}{dr^2}\right|_{r_D} = -\frac{Am(m+1)}{r_D^{m+2}} + \frac{Bn(n+1)}{r_D^{n+2}} = 0$$

$$\rightsquigarrow Am(m+1)\, r_D^{n+2} = Bn(n+1)\, r_D^{m+2}$$

$$\frac{Am(m+1)}{Bn(n+1)} = \frac{r_D^{m+2}}{r_D^{n+2}} = r_D^{m-n}$$

$$\boxed{\therefore r_D = \left(\frac{Am(m+1)}{Bn(n+1)}\right)^{1/(m-n)} = \left(\frac{6A}{110B}\right)^{-1/8}}$$

$$\left[\cancel{\rightsquigarrow F(r_D) = F_D = \frac{Am}{r_D^{m+1}} - \frac{Bn}{r_D^{n+1}} = \ldots}\right]$$

$$\boxed{r_D = \left(\frac{11}{3}\right)^{1/8} \cdot r_0}$$

$$\rightsquigarrow F(r_D) = F_D = \frac{Am}{r_D^{m+1}} - \frac{Bn}{r_D^{n+1}} = \frac{2 \cdot -\frac{5}{4} U_0 r_0^{2}}{\left(\frac{11}{3}\right)^{3/8} \cdot r_0^{3}} - \frac{10 \cdot -\frac{1}{4} U_0 r_0^{10}}{\left(\frac{11}{3}\right)^{11/8} \cdot r_0^{11}}$$

$$\boxed{\therefore F_D = \left(-\frac{5}{2}\left(\frac{11}{3}\right)^{-3/8} + \frac{5}{2}\left(\frac{11}{3}\right)^{-11/8}\right)\frac{U_0}{r_0}}$$