

## Άσκηση 2.14α σελ.93

Ένα δείγμα 4,0 mol O<sub>2</sub> είναι αρχικά περιορισμένο σε 20dm<sup>3</sup> στους 280K και μετά υφίσταται αδιαβατική εκτόνωση ενάντια σε σταθερή πίεση 78,5 kPa έως ότου ο όγκος αυξηθεί κατά ένα παράγοντα 4,0. Υπολογίστε τα q, w, ΔT, ΔU και ΔH.

(Η τελική πίεση του αερίου δεν είναι υποχρεωτικά 78,5 kPa.)

### Λύση

#### Δεδομένα:

4mol O<sub>2</sub>

V<sub>i</sub>=20dm<sup>3</sup>

T<sub>i</sub>=270K

P<sub>ex</sub>=600Torr

V<sub>f</sub>=3 V<sub>i</sub>

q, w, ΔT, ΔU, ΔH

Αδιαβατική εκτόνωση → q=0

$$W = -P_{ex}\Delta V$$

Μετατρέπω σε S.I. μονάδες

$$600 \text{ Torr} \rightarrow 80 \text{ kPa}$$

$$V_i=20\text{dm}^3 = 20(10^{-1}\text{m})^3 = 20*10^{-3}\text{m}^3$$

$$V_f=3 V_i = 60*10^{-3}\text{m}^3$$

$$W = -80 * 10^3 \text{ Pa}(60 - 20)10^{-3}\text{m} = -3200\text{J} = -3.2\text{KJ}$$

Εφόσον είναι από τον 1<sup>ο</sup> νόμο

$$\Delta U = q + W \xrightarrow{q=0} \Delta U = W = 3.2\text{KJ}$$

Από τον ορισμό του C<sub>V</sub>: C<sub>V</sub> =  $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$

Δίνεται (σελ. 1025) το c<sub>p,m</sub>=29.355J/K/mol

όμως για ιδανικό αέριο: C<sub>p</sub> - C<sub>v</sub> = nR ή C<sub>v</sub> = nc<sub>p,m</sub> - nR ⇒ C<sub>v</sub> = n(c<sub>p,m</sub> - R)

Συνεπώς, n(c<sub>p,m</sub> - R) =  $\frac{\Delta U}{\Delta T}$  για C<sub>V</sub> ~ σταθερό

$$\Delta T = \frac{\Delta U}{n(c_{p,m} - R)} = \frac{W}{n(c_{p,m} - R)}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{-3,2\text{KJ}}{4(29.355\text{K}^{-1}\text{mol}^{-1} - 8.314\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1})} \approx -38\text{K}$$

H = U + pV ⇒ ΔH = ΔU + Δ(pV) = ΔU + Δ(nRT) = ΔU + nRΔT τέλειο αέριο

$$\Delta H = -3200\text{J} + 4 * 8.314 \text{ JK}^{-1}(-38\text{K}) = -4.46\text{KT}$$

Επιμέλεια  
Μαργαρίτα Τσαγκαράκη  
Φυσικός, MSc