

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, Ε.Μ.Π.

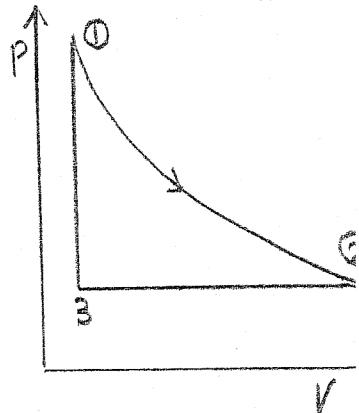
ΕΠΙΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Διδάσκων: Κ. Παρασκευαΐδης

Πέμπτη 10/9/2015

Διάρκεια 2 ½ ώρες

- 1) Ένα δοχείο με όγκο $0,5 \text{ m}^3$ περιέχει οξυγόνο σε θερμοκρασία 20°C και υπό πίεση $1.5 \times 10^6 \text{ Pa}$. Θεωρούμε ότι το οξυγόνο συμπεριφέρεται ως ιδανικό αέριο. (Η μάζα ενός kilomole οξυγόνου είναι 32 kg).
 (α) Πόσα kilomole οξυγόνου περιέχει το δοχείο;
 (β) Πόσα χιλιόγραμμα οξυγόνου περιέχει το δοχείο;
 (γ) Ποια θα είναι η τελική πίεση εάν αυξηθεί η θερμοκρασία στους 600° C ;
 (δ) Πόσα χιλιόγραμμα οξυγόνου πρέπει να αφαιρεθούν από το δοχείο ώστε η πίεση να πέσει στο 20% της αρχικής τιμής της;
- 2) Ένα kilomole μονατομικού ιδανικού αερίου υφίσταται την αντιστρεπτή διαδικασία που δείχνει το σχήμα. Από το σημείο (1) ($T_1, P_1 = 10 \text{ atm}, V_1 = 2 \text{ m}^3$) υφίσταται αδιαβατική διαστολή έως ότου ο όγκος του διπλασιαστεί ($V_2 = 4 \text{ m}^3$). Στη συνέχεια, υφίσταται ισοβαρή συστολή έως το σημείο (3), στο οποίο $V_3 = V_1$. Τελικά, με ισόχωρη διαδικασία καταλήγει στο αρχικό σημείο (1). Να βρείτε τη μεταβολή στην εντροπία σε κάθε ένα από τα τρία σκέλη της διαδικασίας. Ποια είναι η ολική μεταβολή στην εντροπία κατά έναν πλήρη «κύκλο»;
- 3) Έχουμε δύο πανομοιότυπα, θερμικά μονωμένα κομμάτια χαλκού (με ίσους όγκους, ίδιο σχήμα και με ίσες μάζες). Το ένα βρίσκεται σε θερμοκρασία 350 K και το άλλο σε θερμοκρασία 450 K . Η θερμοχωρητικότητα του κάθε κομματιού χαλκού είναι $C_V = 380 \text{ J K}^{-1}$. Στη συνέχεια φέρνουμε τα δύο κομμάτια χαλκού σε επαφή: Τα δύο κομμάτια χαλκού βρίσκονται σε θερμική επαφή μεταξύ τους και είναι απομονωμένα από το περιβάλλον. Να βρείτε τη μεταβολή στην εντροπία του συστήματος.



$$1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa}$$

$$Q = dU + W$$

$$dS \geq \frac{dQ}{T}$$

$$C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V$$

Για αντιστρεπτές διαδικασίες σε ρευστό: $dW = PdV = P \left[\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dT + \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T dP \right]$, $\left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T = [T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V - P]$

$$R = 8,314 \times 10^3 \text{ J kilomole}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{Μονατομικό ιδανικό αέριο: } c_V = \frac{3R}{2}$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ