

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS

SCIENCES PHYSIQUES – U. 22

Session 2004

—
Durée : 2 heures
Coefficient : 2
—

Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 3 pages, numérotées de 1/3 à 3/3.

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS		Session 2004
Sciences physiques – U. 22		FEE2SC
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Page : 1/3

THERMODYNAMIQUE (7 points)

A. Changements d'état d'un corps pur :

Définir les changements d'état suivants :

- 1) fusion,
- 2) vaporisation,
- 3) condensation.

B. Relation de Clapeyron : le cas du R717 :

θ (°C)	Ps (bar)	
-77,9	0,0606	<i>point triple</i>
-70	0,109	
-50	0,408	
-30	1,195	
-10	2,908	
10	6,15	
30	11,67	
50	20,33	
70	33,12	<i>point B</i>
90	51,14	
110	75,75	
130	108,88	
132,5	113,53	<i>point critique</i>

1) Tracer le graphe représentant la pression de vapeur saturante Ps (bar) en fonction de la température θ (°C) ; (échelle : 6 bar/cm et 10 °C/cm).

a. Indiquer sur le graphe :

- le point critique par la lettre C,
- le point triple par la lettre T.

b. Donner la signification du :

- point critique,
- point triple.

2) Pour déterminer la chaleur latente massique L (J/kg) de vaporisation, on utilise souvent la relation :

$$L = T (v_g - v_l)(dp/dT)$$

a. Donner la signification et l'unité (dans le système international) des autres grandeurs.

b. Le rapport dp/dT correspond au coefficient directeur de la tangente en un point : tracer la tangente au point B (voir représentation graphique).

c. En déduire la valeur numérique de dp/dT en $\text{bar} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ puis en $\text{Pa} \cdot \text{K}^{-1}$.

d. Sachant qu'à cette température, au point B : $v_g - v_l = 3,65 \times 10^{-2} (\text{S.I.})$, calculer la chaleur latente massique L (J/kg) de vaporisation à cette température.

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS	Session 2004
Sciences physiques – U. 22	FEE2SC
Coefficient : 2	Durée : 2 heures
	Page : 2/3

CHIMIE (6 points)

A. Définitions :

Définir les termes suivants :

- 1) oxydant,
- 2) réducteur,
- 3) couple redox.

B. Demi-équation électronique :

Ecrire les demi-équations électroniques des couples suivants :

- 1) Cu^{2+}/Cu ($E_0 = 0,34 \text{ V}$)
- 2) Cl_2/Cl^- ($E_0 = 1,36 \text{ V}$)
- 3) Ag^+/Ag ($E_0 = 0,80 \text{ V}$)

C. Réaction d'oxydo réduction :

Ecrire les équations d'oxydoréductions entre des couples suivants :

- 1) Cu^{2+}/Cu et Cl_2/Cl^- ,
- 2) Ag^+/Ag et Cu^{2+}/Cu .

D. Pile électrochimique :

On réalise une pile électrochimique avec les couples suivants : Ag^+/Ag et Cu^{2+}/Cu .

- 1) Représenter le dispositif expérimental.
- 2) Préciser la polarité des électrodes.
- 3) Donner la force électromotrice de la pile.

ÉLECTRICITÉ (7 points)

Un moteur asynchrone triphasé, 6 pôles, est alimenté par un réseau de tension composée $U = 400 \text{ V}$, 50 Hz . La résistance entre bornes du stator vaut $R_a = 2 \Omega$.

Ce moteur entraîne un compresseur à la fréquence de rotation de 940 tr/min . Dans ces conditions, il est traversé par un courant d'intensité $I = 6 \text{ A}$ avec un facteur de puissance égal à $0,8$; les pertes mécaniques valent 100 W ; les pertes dans le fer (localisées dans le stator) valent 120 W .

Calculer :

- 1) la puissance électrique reçue P_a ,
- 2) les pertes par effet Joule au stator P_{js} ,
- 3) la puissance transmise au rotor P_{tr} ,
- 4) la fréquence de rotation au synchronisme n_s ; en déduire le glissement g ;
- 5) les pertes par effet Joule au rotor P_{jr} ,
- 6) la puissance utile P_u ; en déduire le moment du couple utile T_u ,
- 7) le rendement η .

BTS FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS		Session 2004
Sciences physiques – U. 22		FEE2SC
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Page : 3/3