

I.5)

Q18) En utilisant la règle de la main droite, on a bien le pouce dirigé suivant la verticale descendante, soit suivant $+\vec{e}_z$ si on se réfère à la Figure 7.

Q19) On sait que $\phi = \iint \vec{B} \cdot d\vec{S}$

$$\phi = \iint \frac{\mu_0 N I a^2}{(a^2 + z^2)^{3/2}} \vec{e}_z (\vec{e}_z N \pi a^2)$$

$$\phi = \frac{\mu_0 N^2 I a^2}{(a^2 + z^2)^{3/2}}$$

Q20) Loi de Faraday : $\mathcal{E} = - \frac{d\phi}{dt}$

On a $\phi = \frac{\mu_0 N^2 I a^2}{(a^2 + (vt)^2)^{3/2}}$

donc en dérivant la forme $\frac{u}{v} = \frac{u'v - u'v}{(v)^2}$

$$u = KN\pi a^2 \rightarrow u' = 0$$

$$v = (a^2 + (vt)^2)^{3/2} \rightarrow v' = 12vt \frac{v}{2} (a^2 + (vt)^2)^{-1/2}$$

$$\frac{d\phi}{dt} = \frac{-12vt^2 (a^2 + (vt)^2)^{-1/2} KN\pi a^2}{(a^2 + (vt)^2)^{3/2}}$$

$$\text{d'où est } \frac{-d\phi}{dt} = \frac{(-12NK\pi a^2)}{(a^2 + v^2 t^2)^{5/2}} vt$$

Conclusion: on a bien l'expression demandée

Q21) On a $P_{elec} = \frac{e^2}{R}$ Laf...?

Q22) La loi est : loi de Lenz d?

Cette force est donc résistive.

NOM : Larguelli ~~TS1~~ ②

Q23)

Q24)

I 6.

Q25) schema : $\vec{j}(g, t) \Big|_g \quad dU \quad \Big|_{g+dg} \quad \vec{j}(g+dg, t)$

$$\text{notons } \delta Q_e = \vec{j}(g, t) dt S \vec{e}_g$$

$$\delta Q_s = \vec{j}(g+dg, t) dt S \vec{e}_g$$

(Ceux sont les transferts thermiques entrants et sortants)
(présents dans notre tranche bilan :

notons : $dU(t) = \rho_{liq} c_{liq} dg S \times T_e(r, t)$

$$dU(t+dt) = \rho_{liq} c_{liq} dg S \times T_e(r, t+dt)$$

Par conservation de l'énergie interne, un bilan nous donne :

$$\delta Q_e - \delta Q_s = dU(t+dt) - dU(t)$$

$$\frac{j(r, t) - j(r+dr, t)}{dg} = \frac{T_e(r, t+dt) - T_e(r, t)}{dt}$$

$\rho_{liq} c_{liq}$

Or d'après la Loi de Fourier on sait que :

$$j = -\lambda \frac{\partial T}{\partial r}, \text{ donc en l'injectant nous obtenons :}$$

~~$$\lambda \frac{\partial j(r, t)}{\partial r}$$~~

$$\lambda \frac{\partial^2 T_e(r, t)}{\partial r^2} = \rho_{liq} c_{liq} \frac{\partial T_e(r, t)}{\partial t}$$

NOM: Largilli (2)

Dériver $\frac{\partial^2 T_e(r, t)}{\partial r^2} = \frac{\rho_{liq} c_{liq}}{\lambda} \frac{\partial T_e(r, t)}{\partial t}$

avec $D = \frac{\lambda}{\rho_{liq} c_{liq}}$ (coefficient de diffusion thermique)

Q26) En régime stationnaire: $\frac{\partial^2 T_e}{\partial r^2} = 0$

$\Rightarrow T_e(r) = ar + b$ (a, b deux csts)

Dériver les conditions limites:

$T_e(r=0) = T_f = b$

$T_e(r=h) = T_c \Leftrightarrow \frac{T_c - T_f}{h} = a$

Finalement: $T_e(r) = \left(\frac{T_c - T_f}{h}\right)r + T_f$ ✓

Q27) On sait par définition que:

$\phi = j \times S$

$$\text{or } j = -\lambda \frac{dT_c(z)}{dz}$$

donc d'après la question précédente :

$$\frac{dT_c(z)}{dz} = \frac{-T_f + T_c}{h}, \text{ donc } j = \frac{\lambda(T_f - T_c)}{h}$$

Ainsi $\phi_p = \lambda \left(\frac{T_f - T_c}{h} \right) S$

$$Q28) \underline{AV} : \phi_p = -12 \cdot 10^{-3} \text{ W} < 0$$

On a $\phi_p \ll P_e$, on récupère plus de puissance électrique que l'on perd en transfert thermique.

Q29) Le mode est : le transfert thermique par conduction - convection.

II)

Q30) Nous sommes en présence d'un fluide parfait et d'un écoulement incompressible et stationnaire.

✓ Ainsi le débit volumique se conserve:

$D_{v \text{ entrée}} = D_{v \text{ sortie}}$, comme la section est constante:

$$v_{\text{entrée}} = v_{\text{sortie}}$$

Q31) Appliquant la relation de Bernoulli entre les points 1 et 2 en considérant les hypothèses citées ci-dessus :

$$p_2 - p_1 + \rho \frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) + \rho g H = 0$$

(car $v_1 = v_2$)

$$\Leftrightarrow p_2 - p_1 = + \rho g H$$

Q32) A l'aide de la Figure 11, nous lisons :

$$p_2 - p_1 = (0,8 - 0,15) \text{ MPa}$$

$$\text{donc } H = \frac{(0,15 - 0,2) \cdot 10^6}{10 \times 10^3} = \underline{\underline{70 \text{ m}}}$$

Q33) On considère que la détente dans la turbine est adiabatique. Ainsi le premier principe industriel nous donne :

$$h_4 - h_3 = w_{i34}$$

$$\begin{aligned} \underline{AN} : w_{i34} &= 425 \text{ kJ/kg} - 440 \text{ kJ/kg} \\ &= \underline{-15 \text{ kJ/kg}} < 0 \quad (\text{travail cédé par le fluide à la turbine}) \end{aligned}$$

$$\text{Q34) } P_{\text{méca}} = w_{i34} \times \dot{D}_m$$

$$\begin{aligned} \underline{AN} : -15 \cdot 10^3 \times 5 \cdot 10^{-1} &= -75 \cdot 10^2 \text{ J/s} \\ &= \underline{-75 \cdot 10^2 \text{ W}} \end{aligned}$$

$$\underline{P_{\text{méca}} = -75 \cdot 10^2 \text{ W}}$$

$$\text{Q35) On a } \eta_{\text{real}} = \frac{\text{énergie u}}{\text{énergie cédée}}$$

Le but de notre installation est de faire tourner la turbine afin d'en tirer une énergie, pour cela il reçoit un transfert thermique de la part de l'évaporateur.

NOM: Cargioli

(2)

On peut ainsi définir $\eta_{\text{reel}} = \frac{W_{\text{Turbine}}}{\dot{Q}_{ev}}$

On sait qu'un évaporateur est sans partie mobile, donc d'après la Figure 11, l'application du premier principe nous donne :

$$h_3 - h_2 = \dot{Q}_{ev}$$

$$\underline{AW} \quad \dot{Q}_{ev} = 440 \text{ kJ/hg} - 240 \text{ kJ/hg} \\ = 200 \text{ kJ/hg}$$

$$Or \quad W_{\text{Turbine}} = W_{34}$$

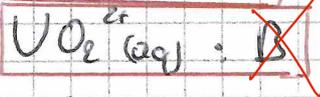
$$\text{donc } |\eta_{\text{reel}}| = \frac{15}{200} = 75 \cdot 10^{-3}$$

Soit un rendement de ~~75%~~ !

$\frac{1}{4}$ des pertes ce qui est assez intéressant au niveau de notre système.

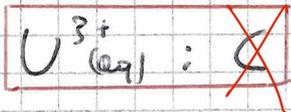
Problème 2)

Q36) Considérons les nombres d'oxydation :
 $no(U^{4+}) = IV$ donc se situe au potentiel le plus élevé soit ~~au point D~~. Par un raisonnement similaire on a :

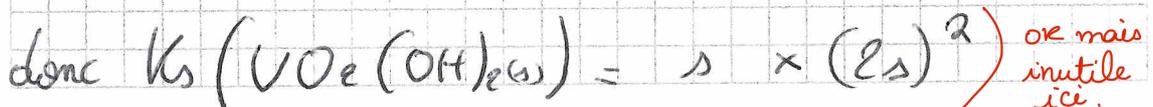
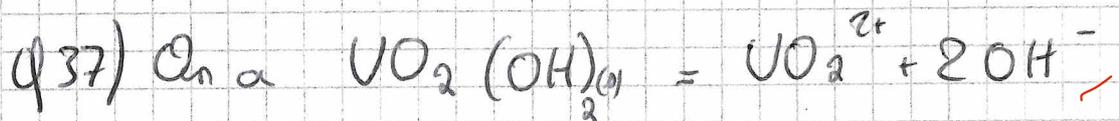
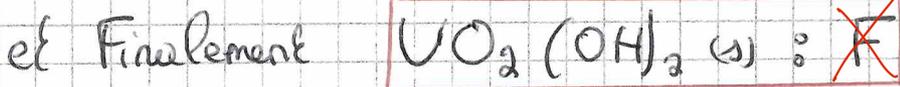
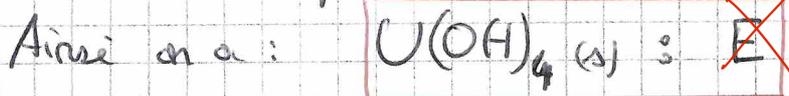


Confusion entre charge et nombre d'oxydation.

E .



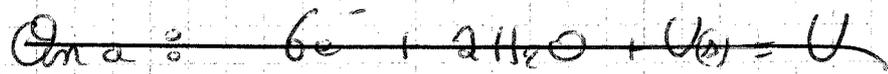
De plus pour former l'espèce $U(OH)_4(s)$ il nous faut la présence d'ions OH^- présent notamment en milieu basique soit à pH élevé.



Q38) Appliquons la formule de Nernst :



$$U_{(s)} = U$$



B

Q41) D'après la loi de Hess : $\Delta_r H^\circ = \sum \nu_i \Delta_f H_i^\circ$

$$\Delta_r H_i^\circ(298) = 2(-240) - 1900 + 4(270) + 1100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$= -200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} < 0$$

La réaction est exothermique.

Q42) Par le même raisonnement, on a :

$$\Delta_r S_i^\circ = 2(190) + 150 - 4(170) - 80 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$= -230 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} < 0$$

Le désordre diminue ce qui est cohérent
car on a plus de molécules en réactif que en
produits ($\sum \nu_i = -2$) oui

Q43) On peut utiliser l'enthalpie de Gibbs :

$$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \Delta_r S^\circ$$

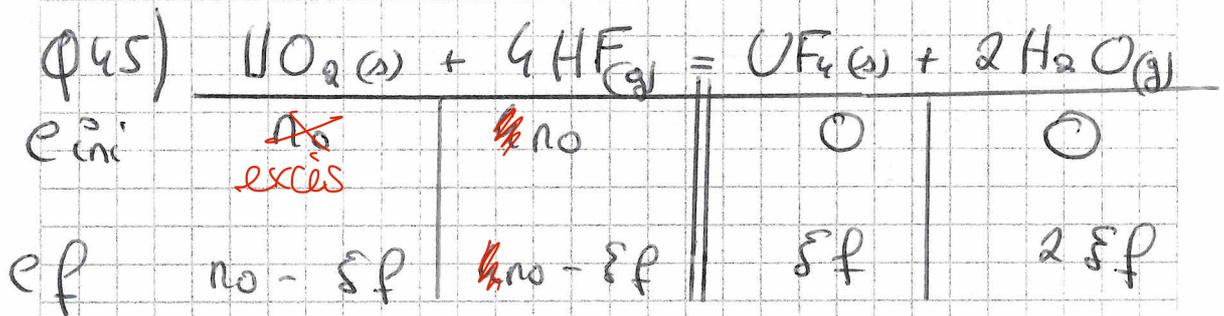
De plus $\Delta_r G^\circ = -RT \ln (K_i^\circ(500))$

donc $K_i^\circ(500) = \exp\left(-\frac{\Delta_r G^\circ}{RT}\right)$ ✓

avec $T = 500^\circ\text{C}$.

Q44) En utilisant la loi de Modération de Le Chatelier, on a : sachant que la transformation produit de la chaleur, une diminution de Température implique que le système va réagir à s'opposer à ce changement donc l'équilibre va se déplacer dans le sens direct.

La température doit être de 298K.



Q47)

Q46)

Q48) D'après l'expression de ~~K_i°~~ ^{Q_r} , si $P_T \uparrow$ alors ~~K_i°~~ diminue ainsi l'équilibre va se déplacer dans le sens ~~indirect~~. Confusion entre K_i° et Q_r

Q49) D'après la loi de Hess : $\sum_i \nu_i \Delta_f H_i^\circ = \Delta_r H^\circ$
on obtient :

$$\Delta_r H^\circ (298) = 2(-1100) - 2(-1800) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$= -200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} < 0$$

$\Delta_r H^\circ (V_{01}) = \Delta_r H^\circ (2Mg^{(s)}) = 0$ car ceux sont des corps purs dans leur état standard de référence.

Q51) Il faudrait changer la considération de notre décomposition de 1 transformation en 2. préciser

Q50) Considérons la décomposition suivante :

- 1 réaction ~~adiabatique~~
 - 1 réaction isotherme.
- } adiabatique en globalité

On utilise la formule de l'énergie de Gibbs :

$$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T_f \Delta S_m^\circ$$

On justifie que $\Delta_r G^\circ = 0$

d'où $T_f = \frac{\Delta_r H^\circ}{\Delta S_m^\circ}$

On trouve $\Delta_r H^\circ$ à l'aide de notre décomposition de la transformation.

On trouve ΔS_m° avec le passage par l'autre transformation considérée. De plus on obtient $\Delta S_m^\circ(\text{UO}_2)$, $\Delta S_m^\circ(\text{H}_2\text{O}_2)$ et $\Delta S_m^\circ(\text{H}_2\text{Fe})$ avec leurs capacités molaires (C_p^m).

Puis un calcul nous donne la température en K.

FIN (Q51 avant)

Revoir
méthode