

DS 3 : Chimie & Lois du frottement solide  
& Thermodynamique des systèmes ouvert  
Éléments de correction

N°	Elts de rép.	Pts	Note
00-00	<b>Titre de l'exo</b>	0	0
0	éléments de réponse	0	0

01-07	<b>Chimie</b>		
01-03	<b>Structure du silicium</b>		
1	électron de cœur : $1s^2 2s^2 2p^6$ électron de valence : $3s^2 3p^2$	1	
2	$n = 3$ donc 3ieme période, 4 électrons de valence donc colonne IV ou $4+10 = 14$ Le carbone C qui a 4 électron de valence. C est plus électronégatif car au dessus.	1	
3	le nombre d'oxydation est à chaque fois +IV	1	
04-07	<b>Production du nitrure de silicium</b>		
4	$2N_2(g) + 3 Si(s) = Si_3N_4(s)$	1	
5	Elles sont nulles car il s'agit de corps pur dans leur état standard de référence. On utilise la loi de Hess $\Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(Si_3N_4) - 2 \times 0 - 3 \times 0 = -744 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$	1	
6	transformation adiabatique et isobare donc $\Delta H = 0$ donc $\xi_f \Delta_r H^\circ(T_i) + \sum_{\text{especes}} n_f c_p^\circ(T_f - T_i) = 0$ on fait un tableau d'avancement aux proportions stœchiométriques donc à l'état initial $n_i(N_2) = 2\xi_f$ , $n_i(Si) = 3\xi_f$ et $n_i(Si_3N_4) = 0$ , à l'état final $n_i(N_2) = 0$ , $n_i(Si) = 0$ et $n_i(Si_3N_4) = \xi_f$ . On en déduit $\xi_f \Delta_r H^\circ(T_i) + \xi_f c_p^\circ(Si_3N_4)(T_f - T_i) = 0$ donc $T_f = T_i - \frac{\Delta_r H^\circ}{c_p^\circ(Si_3N_4)} = 8130 \text{ K}$ . Cette température ne peut être atteinte dans une enceinte car les matériaux fondent.	1	

7	On refait un tableau d'avancement avec $n_f(N_2) = 0,9n_i(N_2)$ donc $n_i(N_2) - 2\xi_f = 0,9n_i(N_2)$ d'où $n_f(N_2) = 0,9n_i(N_2) = 0,9 \times \frac{2}{0,1}\xi_f = 18\xi_f$ et on ajoute le réactif restant à la somme sur les espèces d'où $\xi_f \Delta_r H^\circ(T_i) + \xi_f c_p^\circ(Si_3N_4)(T_f - T_i) + 18\xi_f c_p^\circ(N_2)(T_f - T_i) = 0$ d'où $T_f = T_i - \frac{\Delta_r H^\circ}{c_p^\circ(Si_3N_4) + 18c_p^\circ(N_2)} = 1543 \text{ K}$	1	
---	---	---	--

08-22	<b>Machine de Wehner et Schulze</b>		
8		1	
9		1	
10		1	
11		1	
12		1	
13		1	
14		1	
15		1	
16		1	
17		1	
18		1	
19		1	
20		1	
21		1	
22		1	

23-30	<b>Propulsion par un réacteur d'avion</b>		
23-25	<b>Premier principe pour un système ouvert</b>		
23		1	
24		1	
25		1	
26-30	<b>Force de poussée du réacteur - Étude de la tuyère</b>		
26		1	
27		1	
28		1	
29		1	
30		1	