

CONTROLE TP de CHIMIE

Année : 2026

Date du D.S. : Jeudi 26 Mars 2026

1^{ère} année STPI.

Durée : 30 minutes.

*Les consignes sont les mêmes que pour le DS.**Les calculatrices STPI type collège sont autorisées.****Vous répondrez directement sur le sujet.*****CODE BARRE**

Nombre total de pages : 2

Partie I : Energie réticulaire (7 points)On étudie la structure de TiO_2 , type rutile. Vous disposez des données suivantes :

$$A' = 2.41 \quad n'_{\text{Ar}} = 9 \quad n'_{\text{Ne}} = 7$$

$$\Delta_f H^\circ_{\text{TiO}_2} = -944 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{EI1}} H^\circ_{\text{Ti}} = 658 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{EI2}} H^\circ_{\text{Ti}} = 1310 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{EI3}} H^\circ_{\text{Ti}} = 2652 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{EI4}} H^\circ_{\text{Ti}} = 4175 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{AE1}} H^\circ_{\text{O}} = -141 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{AE2}} H^\circ_{\text{O}} = 798 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\Delta_{\text{subl}} H^\circ_{\text{Ti}} = 429 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(EI₁ : 1^e énergie d'ionisation)(EI₂ : 2^e énergie d'ionisation)(EI₃ : 3^e énergie d'ionisation)(EI₄ : 4^e énergie d'ionisation)(AE₁ : 1^{ère} affinité électronique)(AE₂ : 2^e affinité électronique)

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$$

$$d_0 = 1.95 \text{ Å}$$

$$\Delta_{\text{diss}} H^\circ_{\text{O}_2} = 498.3 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

- Déterminer la valeur théorique de l'énergie réticulaire pour la structure de type rutile.

$$U_{0K} = - \frac{N_A A' |z_i| |z_j| e^2}{4 \pi \epsilon_0 d_0} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

2. Ecrire le cycle énergétique (Born-Haber) pour déterminer la valeur expérimentale de l'énergie réticulaire pour la structure de type rutil.

3. Conclure quant au caractère ionique ou covalent de ce composé.

Partie II : Synthèse du sulfate de Néodyme (3 points)

Dans un bécher, on pèse 500 mg de carbonate de néodyme ($\text{Nd}_2(\text{CO}_3)_3$).

On ajoute H_2SO_4 0.75 mol.L^{-1} . Lors de cette addition, un dégagement gazeux se produit.

- 1- Écrire la réaction chimique de la dissolution du carbonate de Néodyme et expliquer le dégagement gazeux observé.

Après dissolution de la totalité du carbonate, on chauffe à ébullition pendant environ 1 minute.

- 2- Interpréter le résultat observé.