

Série N° 3 — Semaine du 23 Septembre 2024
Molécules, réactions et liaisons atomiques

1. **Vrai ou faux ?**

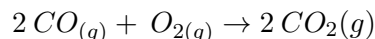
	Vrai	Faux
a. Les alcalins sont le groupe d'atomes qui possèdent les plus faibles énergies d'ionisation.	☐	☐
b. Au cours d'une réaction chimique, on peut considérer que la masse totale est conservée.	☐	☐
c. A l'intérieur d'une période, l'électronégativité décroît généralement de gauche à droite.	☐	☐
d. Le rayon atomique et l'affinité électronique varient dans le même sens.	☐	☐
e. Si on considère le potentiel de Lennard Jones, la distance d'équilibre entre deux atomes correspond au minimum d'énergie potentielle.	☐	☐
f. Le carbone quand il est dans la structure diamant comporte 4 liaisons de type sp^3 , toutes dans le même plan.	☐	☐
g. Dans une liaison covalente un atome cède un ou plusieurs électrons qui sont principalement localisés sur un autre atome.	☐	☐

2. **Répondez aux questions suivantes**

- Qualifier la nature et la polarité des liaisons chimiques (ionique, covalente non polaire, covalente polaire, métallique, ion-dipôle...) dans les corps suivants :
 HBr , Al , KF , la liaison $C - C$ dans $CH_3CH_2CH_3$, $BaCl_2$, CO , O_2 , $Cl_{(aq)}^-$
- Quelle est l'hybridation des atomes de Carbone dans l'éthylène, le méthane et le benzène (C_6H_6) ?
- Et dans la molécule d'éthyne (ou acétylène C_2H_2) ?
- Et dans le diamant et le graphite ? Quelle influence cela peut-il avoir sur leur conductivité des électrons ?
- Pourquoi les métaux conduisent-ils l'électricité ?

3. Formation du dioxyde de Carbone

La transformation du monoxyde de carbone en dioxyde de carbone se fait naturellement dans l'atmosphère par le biais de l'oxygène. La réaction chimique s'écrit comme suit :

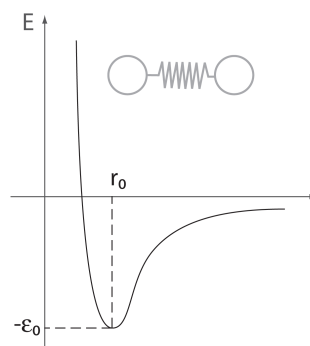


L'enthalpie de cette réaction est : $\Delta H = -566 kJ$. On vous donne aussi l'énergie de liaison O=O dans l'oxygène qui est $E_{(O=O)} = 498 kJ/mol$, et l'énergie de la liaison $C \equiv O$ dans la molécule de CO qui est $E_{(C \equiv O)} = 1079 kJ/mol$. Estimez à partir de ces données quelle est l'énergie de la liaison C=O dans le CO_2 . Indice : L'enthalpie de la réaction correspond à l'énergie pour briser les liaisons $C \equiv O$, et O_2 , plus l'énergie pour former les liaisons C=O du CO_2 . Souvenez vous aussi que l'enthalpie de bris de liaisons est positive, et l'enthalpie de formation de liaison est négative (et vaut l'opposé de l'énergie de la liaison). Réponse à trouver : $805 kJ/mol$

4. Energie et force interatomique

L'énergie entre deux atomes peut être décrite par le potentiel de Lennard-Jones qui est donné par :

$$E = \varepsilon_0 \left[\left(\frac{r_0}{r} \right)^{12} - 2 \left(\frac{r_0}{r} \right)^6 \right]$$



- Calculez la valeur de l'énergie quand $r = r_0$. Vérifiez que c'est bien ce que l'on a sur le graphique.
- Calculez la force exercée entre deux atomes, celle-ci étant donnée par

$$F = -\frac{dE}{dr}$$

- Quelle force devrait-on appliquer pour maintenir les atomes à une distance donnée (principe d'action-réaction) ? Dessinez schématiquement cette force en fonction de r. Indiquez les régions de la courbe où il faut appliquer une force de traction ou de compression.
- Trouver une expression de la distance r_{max} en fonction de r_0 où la force en traction est maximale. Indiquez sur la courbe la distance interatomique correspondant à cette force.

- e. En déduire la valeur de la force de traction maximale que l'on peut exercer sur deux atomes en ce point (pour l'application numérique, on donne $\varepsilon_0 = 1 \text{ eV}$, $r_0 = 2 \text{ \AA}$). *Réponse à trouver : $F_{max} = 2.15.10^{-9} \text{ N}$.*