APPLICATION 122 PAGE 115.

① On applique la méthode qui a été indiquée dans le II.2 plus haut :

↳ On pose l'équation à équilibrer : $MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$.

↳ Les atomes autres que l'hydrogène et l'oxygène étant équilibrés, on équilibre les atomes d'oxygène :

$$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

↳ On équilibre les atomes d'hydrogène :

$$MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

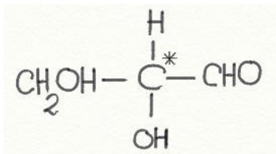
A ce stade, si on fait un bilan de charge, on dénombre vite :
∗ Dans le membre de gauche 8 charges + et 1 change – : donc 8-1=7 charges + à gauche ;
∗Dans le membre de droite, 2 charges +.
Pour équilibrer les charges, il faut passer de 7 charges + à gauche à 2 charge + à droite. Pour cela, il faut éliminer 5 charges + à gauche (afin de passer de 7-5=2 charges +).
Pour faire cela, on ajoute 5 électrons (-).

↳ On équilibre enfin les charges pour obtenir l'équation finale :

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$$

APPLICATION 277 PAGE 315.

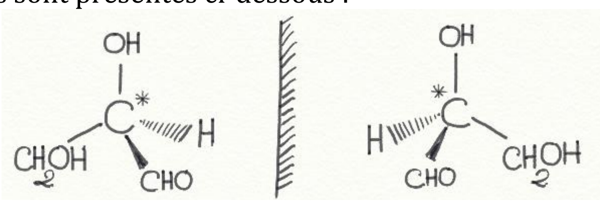
① ↳ La molécule présente un seul carbone asymétrique :



<u>NOTE</u> : Dans cette formule, le carbone de droite n'est pas asymétrique car il est lié à deux atomes identiques (atomes d'hydrogène). Celui de droite non plus car il n'est pas tétraédrique (il est doublement lié au carbone C*).

↳ La molécule possède <u>un seul</u> carbone asymétrique ; donc elle est chirale.

↳ Les deux énantiomères sont présentés ci-dessous :



En fait Cécile, quand on représente des énantiomères, on fait le symétrique de la molécule de gauche par rapport au miroir (exactement comme quand on se regarde dans un miroir).
Imagine maintenant que tu es en train de te regarder dans un miroir après le maquillage et que ton compagnon qui se trouve à ta droite, est en train de te regarder pour admirer ton magnifique visage. Comme il te regarde de côté, il ne voit pas tes jolis yeux (il n'a pas besoin d'ailleurs car à chaque réveil ses magnifique yeux se dirige vers lui). En revanche, pour lui, tes yeux sont à sa droite. Et dans l'image qu'il voit dans le miroir, les yeux sont

devant, c'est-à-dire à gauche. Car quand tu te regarde dans le miroir tu ne vois pas ta nuque, mais tes yeux.

En fait par l'image dans un miroir, les éléments les plus proche du miroir restent plus proches du miroir. Imaginons que –H sont tes yeux et –CHO ton nez. C'est normal que dans l'image ils soient devant, c'est à-dire proches du miroir.

APPLICATION N°325 (SUJET BTS ESTHETIQUE 2002) :

Une bombe aérosol de volume 300 mL, contient 100 mL de laque et le reste est occupé par le gaz propulseur, le diazote. Sa température est 20°C et sa pression $4{,}0\times10^{5}$ Pa. Il se comporte comme un gaz parfait.

① Donner l'équation d'état d'un gaz parfait en indiquant le nom de l'unité de chaque grandeur.

Calculer la quantité de matière de diazote contenu dans cette bombe aérosol et sa masse.

② La température passant à 50°C, quelle est la nouvelle pression du diazote dans cette bombe aérosol ?

Données : ↳ **Constante des gaz parfaits** $R = 8{,}31\ \text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.

↳ **Masse molaire atomique de l'azote M_N=14** g.mol^{-1}.

① ↳ Le diazote étant considéré comme un gaz parfait, les paramètres d'état sont liés par la loi des gaz parfaits qui s'écrit : pV=nRT

p est la pression du gaz en Pascal (Pa) ;

V est le volume du gaz en m³ ;

T la température absolue du gaz en K ;

n la quantité de matière en mol ;

R la constance des gaz parfaits en $\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.

↳ **<u>Calcul de la quantité de matière de diazote</u> :** La formule pV=nRT nous donne immédiatement $n = \dfrac{pV}{RT}$ avec p $=4{,}00\times10^{-5}$ Pa ; V =300-100 =200 mL = 200×10^{-6} $=2\times10^{-4}$ m³ et T =20+273 =293 K. On a alors $n = \dfrac{4\times10^{5}\times2\times10^{-4}}{8{,}31\times293} = 0{,}0328 = 3{,}28\times10^{-2}$ mol.

<u>NOTE</u> : Attention au contrôle des conversions d'unités.

↳ **<u>Calcul de la masse de diazote</u> :** La classique et incontournable formule $n = \dfrac{m}{M}$ nous donne vite $m = n\times M$ avec $M=M(N_2)=2\times14=28\ \text{g.mol}^{-1}$. Il vient alors $m = 0{,}033\times28 = 0{,}92$ **g.**

2. La température passe de T=293K à T'=50°C =50+273=323K. En notant p' la nouvelle pression du diazote, l'équation des gaz parfaits nous conduit vite à :

P'V=nRT' avec $n = \dfrac{pV}{RT}$. Donc $p' = \dfrac{\mathbf{nRT'}}{\mathbf{V}} = \dfrac{pV}{RT}\times\dfrac{RT'}{V} = p\times\dfrac{T'}{T}$.

On a alors $p' = \dfrac{323}{293}\times4\times10^{5} = 4{,}41\times10^{5}$ Pa.

<u>NOTE</u> : On aurait également pu utiliser directement la formule $p' = \dfrac{nRT'}{V}$ en prenant la valeur de n trouvée dans la question①.

Dans cette question 2, il y avait une erreur de frappe dans la question 2 (voir en rouge 7 à la place de 9), <u>mais sans conséquence dans les réponses</u> car j'ai malgré tout utilisé la bonne température dans les calculs.

En fait le système thermodynamique passe de l'état initial E.I à l'état final E.F

E.I (T=293°K ; p =4,00×10⁻⁵ Pa ; V =2$\times 10^{-4}$ m³)-------------> E.F (T=323°K ; p' = ? Pa ; V =2$\times 10^{-4}$ m³).

NOTE : le volume ne change pas car il est égal à celui du récipient et que celui-ci n'a pas changé de forme. Tout comme le nombre de mole n.

∗ Pour calculer p' à l'état final, on applique bien évidemment la loi des gaz parfaits à l'état final P'V=nRT' qui nous donne extrêmement vite p'=$\frac{nRT'}{V}$. On voit qu'il nous manque la valeur de n est précisément celle que l'on a calculé dans la question ① à savoir n = 3,28$\times 10^{-2}$ mol.

On a alors p'=$\frac{nRT'}{V} = \frac{3{,}28 \times 10^{-2} \times 8{,}31 \times 323}{2 \times 10^{-4}}$ =4,4$\times 10^{5}$ Pa.