

AVERTISSEMENT

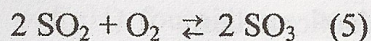
La **présentation**, la lisibilité, l'orthographe, la qualité de la rédaction, la **clarté et la précision** des raisonnements entreront pour une **part importante** dans l'**appréciation des copies**. En particulier, les résultats non justifiés ne seront pas pris en compte. Les candidats sont invités à encadrer les résultats de leur calculs.

Exercice n°1 : Extrait épreuve de chimie, banque PT, 2012**II.3. Oxydation de SO_2 en SO_3**

Données thermodynamiques à 298 K (les capacités calorifiques sont indépendantes de la température) :

Composé	$SO_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$SO_{3(g)}$	$N_{2(g)}$
$\Delta_f H^\circ$ (kJ.mol ⁻¹)	- 297	0	- 396	0
$C_{p,m}^\circ$ (J.K ⁻¹ .mol ⁻¹)	39,9	29,4	50,7	29,1

Il s'agit d'une étape importante de synthèse industrielle de l'acide sulfurique. On utilise, dans l'industrie, le dioxygène de l'air. Cette réaction (en phase gaz) se fait vers $T = 700$ K sous une pression de 1 bar.



II.3.1. Calculer, à $T = 298$ K, l'enthalpie standard de réaction, $\Delta_r H^\circ_{(298)}$.

II.3.2. Calculer, à $T = 700$ K, l'enthalpie standard de réaction, $\Delta_r H^\circ_{(700)}$. Conclusion ?

II.3.3. On part de 10 moles de SO_2 , 10 moles de O_2 , et 40 moles de N_2 .

A $T = 700$ K, on obtient à l'équilibre 9,0 moles de SO_3 . Donner l'avancement ξ de la réaction, et la composition du système à l'équilibre.

II.3.4. On suppose que la réaction se déroule dans un réacteur *monobare adiabatique*.

- Expliquer comment calculer la température finale du système, T_f .
- Effectuer ce calcul.

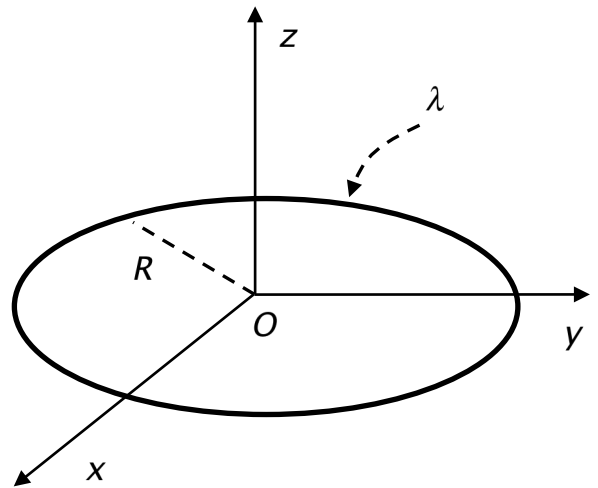
Exercice n°2 : Distribution continue de charges : Champ électrostatique créé par une circonférence uniformément chargée en un point de son axe

On considère une distribution linéique de charge, uniforme, circulaire de rayon R , de centre O , de densité linéique λ positive.

a) Déterminer le champ électrostatique $\vec{E}(P)$ en un point P appartenant à l'axe du cercle (Oz) (voir figure).

b) Quand $z \rightarrow \infty$, donner une expression approchée de \vec{E} et commenter.

c) Pour quelle(s) valeur(s) de z la norme de \vec{E} est-elle maximale ? Tracer $\|\vec{E}\|$ en fonction de z .



Exercice n°3 : Cylindre infini creux et de densité volumique de charge uniforme

Soit un cylindre infini de rayon R ayant un trou de rayon a le long de son axe central (cylindre creux). Le reste du cylindre possède une densité volumique de charge uniforme et positive ρ .

a) Déterminer \vec{E} en tout point de l'espace. On distinguera donc les 3 régions suivantes : $r < a$, $a < r < R$ et $r > R$. **Votre démarche devra être parfaitement justifiée et argumentée.**

b) Tracer l'allure de $\|\vec{E}\|$ en fonction de r .