

Problème 1 : Questions à choix multiples. Cocher la (les) réponse(s) correcte(s). Le nombre de réponses correctes par question est variable.

Barème par question

4 bonnes réponses	3 points
3 bonnes réponses	1.5 points
0, 1, et 2 bonnes réponses	0 point

1. Indiquer la (les) affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante.

Dans l'atome de mercure (Hg, numéro atomique 80) à l'état fondamental, on trouve :

- a) 12 électrons avec $m_\ell = 0$
- b) 24 électrons avec $m_\ell = 1$
- c) 8 électrons avec $m_\ell = -2$
- d) 2 électrons avec $m_\ell = -3$

2. Indiquer, dans la liste suivante, la (les) espèce(s) chimique(s) qui n'a (ont) pas d'électron célibataire :

- a) Mg
- b) Ti^{2+}
- c) Zn^{2+}
- d) Cl^-

3. Indiquer la (les) affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante.

- a) l'énergie de première ionisation de Be est plus grande que celle de Li
- b) l'énergie de première ionisation de N est plus grande que celle de Na
- c) le rayon atomique de K est plus grand que celui de Mg
- d) le rayon ionique de Ca^{2+} est plus grand que celui de K^+

4. Indiquer la (les) affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante.

Soit l'ion moléculaire ClO_2^-

- a) il contient 20 électrons de valence
- b) le code VSEPR de l'atome central est AX_2E_1
- c) sa forme géométrique est linéaire
- d) le degré d'hybridation de l'atome central est sp^3

5. Indiquer, dans la liste suivante, la (les) molécule(s) ayant un dipôle permanent nul

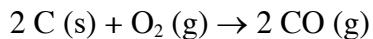
- a) BH_3
- a) NH_3
- b) SeF_4
- c) SeF_6

6. Indiquer, dans la liste suivante, la (les) espèce(s) chimique(s) dont l'atome central est hybridé sp^2 :

- a) CS_2
- b) CO_3^{2-}
- c) SO_3^{2-}
- d) PCl_3

Problème 2

Soit la réaction suivante :

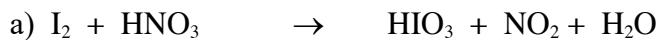


Dans un récipient vide de 6 L maintenu à 55°C, on introduit 0.3 mol de C et 0.1 mol de O₂. Considérer que la réaction est complète c'est-à-dire qu'elle ne se déroule que dans le sens indiqué par la flèche.

- Calculer le nombre de mol de C, O₂ et CO obtenues à la fin de la réaction.
- Calculer la pression totale des gaz dans le récipient à la fin de la réaction. Considérer que les gaz sont parfaits.

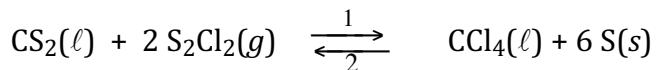
Problème 3 : Equilibrer les réactions redox suivantes

Donnée : le degré d'oxydation de l'oxygène vaut -2 dans toutes les molécules mentionnées dans l'exercice.



Problème 4

Soit l'équilibre



- Calculer l'énergie de Gibbs Δ_rG° de la réaction aux conditions standard à 25°C.
- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K à 25°C.
- Quelle est la pression partielle de S₂Cl₂ à l'équilibre à 25°C (pression de référence P⁰ = 1 bar).

Données thermodynamiques à 25°C et 1 bar

	CS ₂ (ℓ)	S ₂ Cl ₂ (g)	CCl ₄ (ℓ)	S(s)
Δ _f H°(kJ mol ⁻¹)	89,70	-18,4	-135,4	0
S°(J K ⁻¹ mol ⁻¹)	151,3	331,5	216,3	31,8

Problème 5

Soit une réaction où un réactif A se transforme en un produit P selon une cinétique d'ordre 2 et dont l'énergie d'activation vaut 45 kJ/mol. À une température de 25°C, la concentration A passe de 0.5 à 0.1 mol/L en 60 secondes.

- a) Calculer la constante de vitesse de cette réaction à 25°C.
- b) Calculer la température à laquelle on doit effectuer cette réaction pour que la concentration de A passe de 0.3 à 0.15 mol/L en 60 secondes.