

**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)  $\text{Ti}^{2+}$  ☐
- c)  $\text{Zn}^{2+}$  ☐
- d)  $\text{Cl}^-$  ☐

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  $\text{Ca}^{2+}$  est plus grand que celui de  $\text{K}^+$  ☐

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

Soit l'ion moléculaire  $\text{ClO}_2^-$

- a) il contient 20 électrons de valence ☐
- b) le code VSEPR de l'atome central est  $\text{AX}_2\text{E}_1$  ☐
- c) sa forme géométrique est linéaire ☐
- d) le degré d'hybridation de l'atome central est  $\text{sp}^3$  ☐

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

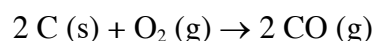
- a)  $\text{BH}_3$  ☐
- a)  $\text{NH}_3$  ☐
- b)  $\text{SeF}_4$  ☐
- c)  $\text{SeF}_6$  ☐

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

- a)  $\text{CS}_2$  ☐
- b)  $\text{CO}_3^{2-}$  ☐
- c)  $\text{SO}_3^{2-}$  ☐
- d)  $\text{PCl}_3$  ☐

## Problème 2

Soit la réaction suivante :

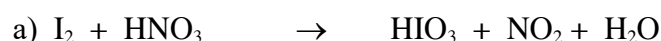


Dans un récipient vide de 6 L maintenu à 55°C, on introduit 0.3 mol de C et 0.1 mol de O<sub>2</sub>. Considérer que la réaction est complète c'est-à-dire qu'elle ne se déroule que dans le sens indiqué par la flèche.

- Calculer le nombre de mol de C, O<sub>2</sub> 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.

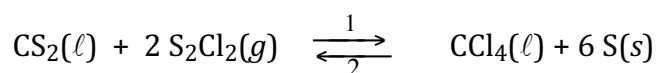
## Problème 3 : Equilibrer les réactions redox suivantes

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  $\Delta_r G^0$  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 S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> à l'équilibre à 25°C (pression de référence P<sup>0</sup> = 1 bar).

Données thermodynamiques à 25°C et 1 bar

	CS <sub>2</sub> (ℓ)	S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> (g)	CCl <sub>4</sub> (ℓ)	S (s)
Δ <sub>f</sub> H° (kJ mol <sup>-1</sup> )	89,70	-18,4	-135,4	0
S° (J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> )	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. A 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.