

**Exercice 1. Configuration électronique des éléments et classification périodique (4 points)**

1) Atome de phosphore

- Ecrire la configuration électronique de l'atome de phosphore.
- Combien cet élément contient-il d'électrons de cœur et d'électrons de valence ?
- Représenter l'occupation des orbitales atomiques de valence en utilisant le formalisme des cases quantiques.

2) Élément A

- Un élément A appartient à la troisième période de la classification périodique présente un seul électron célibataire dans sa couche électronique de valence. Identifier les différents éléments répondant à ces deux critères, et donner leur configuration électronique.
- En solution, l'élément A tend à former des anions  $A^-$ . Identifier l'élément, et donner sa famille chimique.

3) Élément B

- L'élément B a pour numéro atomique  $Z = 42$ . Ecrire sa configuration électronique.
- Donner la configuration électronique de la couche de valence des deux éléments qui l'encadrent dans la classification périodique.

**Exercice 2. Fluorures d'iode (6 points)**

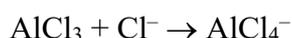
1) Ecrire la configuration électronique de valence du fluor et de l'iode ( $Z = 53$ )

2) On considère la molécule  $IF_3$  et l'ion  $IF_4^+$ . Pour chacune de ces espèces :

- Schématiser la structure de Lewis
- Donner l'environnement électronique de l'atome central dans la nomenclature VSEPR
- Schématiser et nommer la figure de répulsion, en justifiant si nécessaire la position du (des) doublet(s) non liant(s) sur l'atome central
- Donner la géométrie moléculaire, en précisant la valeur des angles de liaison
- Donner l'état d'hybridation de l'iode
- Donner le degré d'oxydation de l'iode

**Exercice 3. Formation du tétrachloroaluminate (2 points)**

On considère la réaction ci-dessous :



- 1) Donner le type de liaison covalente formée au cours de cette réaction. Etablir un schéma pour expliquer la formation de ce type de liaison.
- 2) Schématiser les structures de Lewis de  $\text{AlCl}_3$  et  $\text{AlCl}_4^-$  et donner l'état d'hybridation de l'atome d'aluminium dans ces deux espèces.

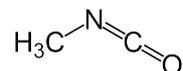
#### Exercice 4. Acides nitreux et nitrique (4 points)

On considère l'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  et l'acide nitreux  $\text{HNO}_2$ . Dans les deux molécules, l'atome d'hydrogène est lié à un atome d'oxygène.

- 1) Schématiser les structures de Lewis des deux acides en faisant apparaître si besoin les doublets non liants, les charges formelles et les différentes formes mésomères.
- 2) Quel est l'état d'hybridation de l'atome N dans les deux acides ?
- 3) On considère la réaction-base : Acide  $\rightarrow$  Base +  $\text{H}^+$ . Schématiser les structures de Lewis des bases associées aux acides nitrique et nitreux.
- 4) Les longueurs des liaisons N—O sont légèrement plus longues dans l'anion  $\text{NO}_3^-$  que dans l'anion  $\text{NO}_2^-$ . Proposer une explication.

#### Exercice 5. Isocyanate de méthyle (4 points)

On considère la molécule schématisée ci-dessous :



- 1) Compléter le schéma ci-dessous en ajoutant les doublets non liants éventuels.
- 2) Donner l'état d'hybridation de chacun des atomes de la molécule.
- 3) En utilisant le formalisme des cases quantiques, schématiser la formation des liaisons dans cette molécule.
- 4) Représenter schématiquement les orbitales atomiques hybridées et les orbitales non hybridées. Distinguer sur le schéma les liaisons de type  $\sigma$  et de type  $\pi$ .