

## Remarques d'ordre général

### 1. Remarque sur le texte, sa compréhension

- Pas de problème apparent lié à la compréhension du texte. Le texte bien structuré et facile à lire permet de guider les candidats vers le raisonnement attendu.

### 2. Erreurs courantes

- De nombreuses erreurs sont dues à une mauvaise assimilation des notions fondamentales en particulier pour les connaissances supposées acquises en première année (électrons de valence, nombres quantiques, structure de Lewis, méthode de Gillespie).
- Confusion entre le logarithme décimal et le logarithme népérien dans l'équation de Nernst.
- Erreur d'unité sur le volume dans les calculs utilisant l'équation d'état du gaz parfait.
- Beaucoup d'erreurs de calcul et des calculs très approximatifs à cause d'arrondis sur les grandeurs intermédiaires.

### 3. Connaissances fondamentales et rigueur scientifique

Les points positifs :

- La connaissance des relations de base de la thermochimie (lois de Hess, pression partielle) et des équilibres chimiques (relation entre l'enthalpie libre standard et la constante d'équilibre...).
- Bonne maîtrise de la notion d'avancement de réaction.
- Bonne connaissance d'ensemble des structures cristallines.
- Connaissance de l'évolution de l'électronégativité des éléments dans une famille.

Les points négatifs :

- Le peu d'esprit critique et de bon sens de certains candidats (valeur numérique de la masse volumique aberrante...).
- Pratiquement aucun candidat ne sait déterminer la valeur des nombres quantiques d'un électron célibataire à partir de la structure électronique de l'atome considéré.
- La représentation de Lewis n'est pas maîtrisée.

- Le principe de la méthode VSEPR est oublié pour une grande partie des candidats.
- La pression de référence est souvent oubliée dans l'écriture de la constante d'équilibre en fonction des pressions partielles.
- Une petite partie des candidats s'obstine à ne pas respecter les consignes de l'énoncé concernant l'écriture des équations bilan.

## Rapport détaillé

### Partie A

De nombreux candidats ne savent pas déterminer le nombre d'électrons de valence des atomes d'halogène et certains le confondent avec le nombre d'électrons permettant de satisfaire la règle de l'octet.

Seulement 60% des candidats savent déterminer la structure électronique de l'atome de chlore.

Pratiquement aucun candidat ne sait déterminer la valeur des nombres quantiques d'un électron célibataire à partir de la structure électronique de l'atome considéré.

L'évolution de l'électronégativité des éléments dans une famille est connue pour 65% des candidats.

Cette année encore, nous constatons qu'un nombre trop important de candidats ne sait pas écrire une structure de Lewis simple ni en déduire la géométrie de la molécule.

### Partie B

La détermination des nombres d'oxydation des éléments d'une molécule est généralement bien connue.

La plupart des candidats écrit correctement les demi-équations électroniques des couples redox.

Seule la moitié des candidats identifie correctement la réaction de dismutation et un nombre trop important considère qu'il s'agit seulement d'une réaction acido-basique (B-2).

Seulement 17% des candidats savent identifier le sens de déplacement de l'équilibre de dismutation lors de l'ajout de soude (B-4) et beaucoup évoque la précipitation du chlorure de sodium !

Moins de la moitié des candidats sait écrire correctement la relation de Nernst.

Même si la moitié des candidats écrit qu'à l'équilibre les potentiels redox des deux couples sont identiques (B-6), seulement 22% déterminent la valeur numérique de la constante d'équilibre.

Parmi les candidats qui ont calculé les potentiels  $E_1$  et  $E_2$  (B-7) un grand nombre obtient des valeurs différentes sans indiquer que ce n'est pas cohérent par rapport à la question précédente.

## Partie C

Pour 82% des candidats, la notion d'état standard de référence, d'élément simple et de réaction de formation n'est pas maîtrisée (C-1).

66% des candidats savent calculer une constante d'équilibre à partir des enthalpies libres de formation (C-2).

30% des candidats n'utilisent pas la bonne unité du volume lors du calcul des quantités de matières à partir de l'équation d'état du gaz parfait (C-3-1 et C-3-2) !

La notion d'avancement de réaction est généralement bien utilisée, cependant, des arrondis excessifs sur les quantités de matière conduisent à des valeurs numériques trop éloignées des valeurs exactes pour l'avancement, les pressions partielles et la constante d'équilibre (C-3-3 à C-3-5). Seulement 19% des candidats obtiennent la valeur numérique exacte pour  $K(T_2)$  (C-3-5).

La question C-4 a été abordée par très peu de candidats. Cependant, 10% des candidats obtiennent le résultat final exact et ont traité parfaitement l'intégralité de cette partie.

## Partie D

55% des candidats savent décrire la maille de l'iodure d'argent (D-1-1) et dénombrer le nombre d'ions par maille (D-1-2).

Même si la définition de la coordinence est connue de la plupart des candidats, seulement 30% d'entre eux donnent sa valeur numérique (D-1-3).

Même si seulement 32% des candidats donnent l'expression exacte du paramètre de maille en fonction des rayons ioniques (D-1-4), cela représente cependant 60% des candidats qui ont décrit la maille correctement.

Même si l'expression de la masse volumique est souvent connue, seulement 13% des candidats déterminent sa valeur numérique (D-1-5 et D-2).

Pour cette partie un certain nombre de candidats (15%) ont répondu correctement à l'ensemble des questions et 45% des candidats font des réponses fausses à l'ensemble des questions.

## Conclusion

Cette épreuve centrée sur les halogènes abordait de nombreux domaines de la chimie : la liaison chimique (configuration électronique des éléments, représentation de Lewis et géométrie des molécules), la chimie des solutions aqueuses (équations bilan, oxydoréduction), l'équilibre chimique en phase gazeuse et la thermodynamique associée.

Les quatre parties étaient totalement indépendantes entre elles et à l'intérieur de chaque partie de nombreuses questions étaient indépendantes des précédentes.

Compte tenu de la longueur de l'épreuve et de sa difficulté celle-ci devait être entièrement traitée par la plupart des étudiants. Nous avons corrigé d'excellentes copies ayant obtenu une note supérieure à 18/20 et un nombre plus important que les années passées de bonnes copies ayant une note supérieure à 15/20. Ces résultats montrent que les candidats qui ont travaillé régulièrement la chimie obtiennent sans difficulté des bonnes notes.

Cependant, malgré de nombreuses questions sans difficulté, beaucoup de candidats rendent des copies extrêmement médiocres et obtiennent une note inférieure à 2/20 ce qui traduit une absence totale de connaissances élémentaires en chimie pour ces candidats.

La moyenne de l'épreuve est de **10,58** et l'écart type est de **3,68**.

---