

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Cette épreuve s'intéresse à quelques aspects du prototype du projet KRUSTY, réacteur nucléaire pour l'exploration spatiale.

Il comporte de la physique et de la chimie, des programmes de première et deuxième année.

Dans un premier temps, le sujet étudie le cœur du réacteur. La partie suivante aborde quelques aspects de la chimie du sodium. Ensuite, une partie étudie le moteur Stirling. Enfin, la dernière partie présente un modèle simplifié de génératrice.

Analyse globale des résultats

Le sujet comportait 53 questions. Parmi celles-ci, il y avait 12 questions très simples. Aucune partie n'a été délaissée que ce soit en chimie ou en physique.

La progressivité du sujet a permis à de nombreux candidats d'aborder toutes les parties, parfois uniquement sur les premières questions plus simples. Les candidats qui ont bien réussi cette épreuve sont ceux qui ont réellement exploré le sujet et ayant une bonne connaissance du cours.

Le jury a vu quelques excellentes copies couvrir la quasi-totalité du sujet et arriver aux conclusions de chaque partie.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

De manière générale

Le jury donne, notamment à destination de futurs candidats, quelques conseils pour préparer et réussir l'épreuve.

La rédaction, les explications et la présentation constituent la première image que donnent les candidats aux correcteurs.

Les résultats doivent être encadrés.

Il faut veiller à expliquer le raisonnement suivi quand cela est nécessaire. Cela permet au correcteur de juger le niveau de compréhension et d'attribuer une partie des points même si la réponse est incomplète.

Les candidats doivent s'interroger sur l'unité, à chaque fois qu'il est demandé une application numérique. Tout résultat sans unité est systématiquement compté faux.

Partie I – Le cœur du réacteur

Q 1. et **Q 2.** En général bien traitées.

Q 3. L'interprétation est rarement bien faite. Beaucoup d'erreurs sur les dimensions, confusion entre énergie et puissance.

Q 9. La justification demandée est rarement correcte.

Q 10. et **Q 11.** L'expression littérale est fréquemment obtenue. De nombreuses erreurs en revanche dans l'application numérique.

Q 14. Question qui demandait une part d'initiative. Le jury constate que les candidats ayant fait l'effort d'y consacrer un peu de temps, l'ont bien réussie. Cette question était bien valorisée.

Partie II – Quelques aspects de la chimie du neutron

Q 15. De nombreuses confusions dans le nombre d'électrons et de neutrons.

Q 16. à Q 18. Souvent abordées.

Q 21. La loi de Hess est mal connue.

Q 23. L'expression et la valeur de la constante K° posent souvent des difficultés.

Q 24. Peu de candidats pensent à commenter le signe de la dérivée.

Q 25. Le calcul des populations est mal maîtrisé.

Q 27. La recherche de la solubilité est très rarement bien traitée.

Q 28. et Q 29. Les notions de base d'oxydoréduction ne sont pas assimilées et le jury voit beaucoup de confusions sur les piles.

Partie III – Le moteur Stirling

Q 30. Dans beaucoup de copies, la justification de la nature du cycle n'apparaît pas.

Q 31. Le calcul de l'aire menant au travail a été peu fait.

Q 32. Les isothermes deviennent des droites dans une majorité de copies.

Q 33. à Q 36. Les expressions demandées ont été rarement bien justifiées. Il y a des confusions sur les hypothèses des transformations.

Q 37. La définition du rendement doit être claire. De nombreux candidats ayant obtenu les travaux et transferts thermiques n'arrivent pas à obtenir l'expression du rendement.

Q 39. à Q 40. Questions moins abordées.

Partie IV – Modèle de génératrice linéaire

Q 42. Beaucoup d'erreurs sur l'expression de la force de Laplace, ce qui conditionne la suite.

Q 43. Manque de rigueur dans les orientations des grandeurs demandées.

Q 44. à Q 48. Ensemble de questions bien traitées dans les copies ayant réussi le début.

Conclusion

Une connaissance solide du cours, la maîtrise des méthodes classiques de raisonnement permettent de réussir ce type d'épreuve.

Le candidat doit également veiller à soigner la rédaction qui est une trace de son raisonnement.