

Documents: Ce dossier comportait deux extraits d'un livre intitulé "Les isotopes", publié en 1917. Le premier extrait décrivait certains effets dus à l'isotopie. Le second décrivait des méthodes de séparation isotopique.

Sujet: Dans votre exposé, qui durera environ 15 minutes et qui synthétisera le contenu du dossier, vous chercherez à montrer comment vos connaissances en physique vous permettent de comprendre et d'expliquer les éléments présentés dans le dossier. On veillera lorsque cela est possible à justifier les résultats numériques ou théoriques annoncés et à ne pas se contenter de répéter ou de paraphraser le texte.

Commentaires des examinateurs: Le premier extrait discutait de divers effets physiques que l'on peut attribuer à la différence entre les masses des isotopes d'un même élément chimique. Le texte insistait clairement sur l'importance du rapport des masses entre isotopes, puis présentait certains effets de ce rapport : différences de densités, de points de fusion et d'ébullition, etc., mais aussi effets de l'isotopie en spectroscopie. Le second extrait présentait plusieurs méthodes de séparation des isotopes fondées sur ces rapports de masses : diffusion, distillation fractionnée et centrifugation. Globalement, les candidats ont résumé les deux extraits, répartissant leur temps à peu près également entre les deux. La plupart des présentations se sont contentées d'être linéaires, sans réorganisation du contenu, ce qui tend à encourager la paraphrase. Il est rappelé aux candidats que l'épreuve requiert une présentation analytique du contenu du dossier et que la conception d'un plan logique, non nécessairement calqué sur l'ordre des textes, est la bienvenue. Une introduction générale au dossier est également un point important qu'il ne faut pas négliger. En l'espèce, le rôle scientifique, mais aussi social et économique, des isotopes pour la production d'énergie nucléaire ou la conception d'instrumentation médicale offrait une porte d'entrée évidente dans le sujet, que seuls de rares candidats ont évoquée.

L'importance du rapport des masses comme clé de compréhension des effets isotopiques a bien été notée par les candidats, mais trop peu ont senti la nécessité d'utiliser cette donnée afin de bâtir des modèles simples des effets physiques présentés, se cantonnant souvent à de la paraphrase des extraits et à une énumération des données numériques. C'est regrettable car cela pouvait donner lieu à un réinvestissement de leurs connaissances du programme (systèmes de deux points matériels, mouvement autour d'un équilibre, atome de Bohr) et mener à des discussions quantitatives et qualitatives intéressantes.

Le second extrait, sur les méthodes de séparation isotopique a été globalement mieux traité, notamment la partie sur la séparation par diffusion, qui semble bien connue des candidats. En revanche, la section sur la séparation par centrifugation a donné lieu à des incompréhensions, l'apparition de la fonction exponentielle et de la température dans le texte ayant induit les candidats, par réflexe, à invoquer indûment la distribution de Maxwell-Boltzmann au lieu de simplement appliquer la loi des gaz parfait et l'équilibre isotherme.

Pour conclure, il faut insister sur la nécessité pour les candidats de réaliser une synthèse du dossier proposé qui s'appuie sur des modèles simples mais rigoureux permettant d'éclairer les mécanismes présentés dans les textes et de construire un ordre logique pour l'exposé. Le réinvestissement de connaissances personnelles sur le sujet afin de resituer le dossier dans un contexte plus large est également apprécié.