

Commentaires des correcteurs - Épreuve A 2007 (Chimie)

Traduction du texte original anglais

Rappel

L'épreuve portait sur des alliages de type AB_2 ayant Ti et/ou Zr comme composant A (formule $Ti_aZr_{1-a}M_2$) et renfermant au moins un élément non-métallique choisi parmi B, C, N, S et Se, sur leur préparation ainsi que sur leur utilisation pour stocker l'hydrogène. Le document 1 décrit les mêmes alliages de base pour stocker l'hydrogène, mais sans l'incorporation d'éléments non-métalliques, et uniquement pour les alliages dont la composante B est choisie parmi Mn, Cr, V, Fe, Co et Mo.

Dans sa lettre, le demandeur écrivait que les alliages connus sont difficiles à activer, qu'ils ont des faibles vitesses d'absorption-désorption et que leur capacité de stockage de l'hydrogène est relativement modeste. Il faisait également remarquer que l'hystérésis posait problème et que la courbe d'absorption de ces matériaux était très inclinée.

On surmontait la plupart de ces problèmes en ajoutant les éléments non-métalliques ci-dessus à raison de 0,01 à 5% (pourcentage atomique). Il ressortait aussi clairement de la lettre du demandeur que l'amélioration des propriétés n'était pas limitée aux alliages ayant la même composante B que le document 1.

Il était signalé que l'incorporation d'éléments non-métalliques entraînait un nouveau problème : en raison de l'expansion et du rétrécissement pendant l'utilisation, des fissures se forment dans l'alliage et le rendent impropre au stockage de l'hydrogène. La solution à ce problème supplémentaire consistait à former des particules d'alliage pour obtenir des propriétés de stockage de l'hydrogène intéressantes.

Revendications indépendantes

Les candidats devaient formuler une revendication de produit indépendante ayant la portée suivante :

Alliage de type AB_2 ayant Ti et/ou Zr comme composante 1 (ou répondant à la formule $Ti_aZr_{1-a}M_2$) et contenant au moins un élément non-métallique choisi parmi B, C, N, S et Se dans une concentration totale de 0,01 à 5% (pourcentage atomique).

Cette revendication valait jusqu'à 30 points.

Les candidats judicieux se sont rendu compte que l'alliage en tant que tel constituait un matériau nouveau et utile (comme produit intermédiaire). S'en tenir à la poudre faisait perdre une grande partie des points (jusqu'à 25). Les candidats qui ne spécifiaient pas les non-métaux essentiels perdaient jusqu'à 25 points, et jusqu'à 20 points s'ils n'indiquaient pas les teneurs essentielles des non-métaux. La moitié des points attribuables étaient perdus si les alliages étaient limités à des métaux spécifiques (composante B). Une définition en tant que composition comprenant l'alliage entraînait une légère perte de points en raison du manque de clarté. La définition en tant que matériaux de stockage de l'hydrogène ou en tant qu'utilisation pour le stockage de l'hydrogène faisait perdre davantage de points encore puisque la revendication devait être rédigée de façon à avoir la plus large portée possible. Les revendications de produits caractérisés par leur procédé

d'obtention étaient inappropriées et faisaient perdre jusqu'à 15 points. La définition de B en tant que métal dans les formules n'était pas demandée et ne permettait pas de gagner des points supplémentaires.

On attendait aussi des candidats qu'ils rédigent des revendications de procédé indépendantes concernant la préparation de l'alliage intermédiaire et de la poudre, avec la portée suivante :

Procédé/méthode pour fabriquer les alliages définis ci-dessus, à partir des éléments, en les faisant fondre sous atmosphère protectrice.

Procédé/méthode pour fabriquer une poudre ou des particules (taille des particules <100 nm), en préparant l'alliage puis en formant la poudre (ou utilisation de l'alliage pour préparer la poudre/le matériau de stockage de l'hydrogène).

Il y avait 5 points à gagner pour chacune de ces revendications.

Tous les points étaient perdus si l'on oubliait des caractéristiques essentielles telles que la fusion sous atmosphère protectrice. Les limitations superflues, comme la définition d'un four ou d'une atmosphère protectrice spécifiques, ou encore la limitation à la préparation des particules par vaporisation-déposition, faisaient perdre 2 points chaque fois.

Il fallait en outre rédiger une revendication d'utilisation indépendante pour l'utilisation de la poudre d'alliage, celle-ci étant, comme indiqué dans la lettre, la seule forme utile aux fins du stockage de l'hydrogène. Cette revendication, qui permettait de gagner un nombre élevé de points (20 au total), devait avoir la portée suivante :

Utilisation d'une poudre (ou de particules) d'alliage de diamètre <100 nm pour stocker l'hydrogène.

Les revendications portant sur l'utilisation d'une gamme de matériaux plus large que ne le demandait l'utilisation faisaient perdre beaucoup de points. Jusqu'aux 3/4 des points pouvaient être perdus dans les cas suivants : caractéristique essentielle manquante ; limitation superflue ; omission de la taille des particules ; non-spécification du non-métal ou de sa teneur non préférentielle ; limitation à une composante B spécifique.

Dans la version allemande de l'épreuve, l'alliage était qualifié de "**nahezu** unbrauchbar" ("**pratiquement** inutilisable") pour stocker l'hydrogène, alors que les versions anglaise et française le qualifiaient simplement d'inutilisable. Il a été tenu compte de cette divergence dans la notation.

Plusieurs candidats ont violé la règle 29(2) CBE en introduisant, en plus des revendications ci-dessus, des revendications indépendantes de produit ou d'utilisation superflues, ou ils ont inclus des revendications indépendantes supplémentaires manifestement non valables. Il pouvait leur en coûter jusqu'à 10 points sur le nombre total de points attribuables pour les revendications de produit ou d'utilisation.

Les revendications indépendantes valaient 60 points au total.

Revendications dépendantes

Rédigées impeccablement, les revendications dépendantes rapportaient un nombre considérable de points (25 au total).

Pouvaient entrer en ligne de compte comme revendications dépendantes les revendications portant sur un alliage dont la composante B (métallique) était choisie parmi Mn, Cr, Fe, V, Co et Mo (jusqu'à 5 points à gagner), et sur des teneurs préférentielles de l'élément non-métallique (jusqu'à 2 points). Autres revendications dépendantes attendues : celles portant sur l'alliage de la revendication principale sous forme pulvérulente/particulaire, avec définition de la taille non préférentielle des particules (jusqu'à 5 points) et de la taille préférentielle des particules (jusqu'à 4 points).

Les revendications de procédé indépendantes pouvaient être des revendications exigeant que les éléments non-métalliques soient ajoutés sous forme d'un composé d'un des métaux et de l'élément non-métallique (jusqu'à 5 points), et que les particules soient formées en soumettant l'alliage à une vaporisation-déposition (jusqu'à 4 points).

La plupart des candidats ont déposé un nombre raisonnable de revendications. Infructueuses et mal vues des correcteurs, la "tactique du mitraillage" et la rédaction de revendications supplémentaires non nécessaires sont interprétées comme signes de faiblesse, et ne font qu'entraîner la perte d'un temps précieux qu'il aurait mieux valu consacrer aux parties essentielles.

Description

Les revendications devaient pouvoir se fonder suffisamment sur la description. Il fallait également résumer le seul document cité ainsi que les problèmes résolus au vu de l'état antérieur de la technique. Des modifications ad hoc devaient être apportées à la description afin de lui donner la forme requise. 15 points étaient attribuables à la description.

Les demandes divisionnaires n'étaient pas nécessaires et les candidats n'étaient pas censés en rédiger.