

Commentaires des correcteurs - Épreuve B 2012 (Chimie)

Traduction du texte original anglais

1. Introduction

L'épreuve porte sur un procédé industriel de production de cyanure de vinyle et d'acétonitrile. La demande telle qu'elle a été déposée revendique un procédé où l'on fait réagir du propylène, de l'ammoniac et un gaz contenant de l'oxygène à 200-350°C. Selon la demande, des quantités non négligeables d'acétonitrile sont produites si l'on utilise un catalyseur au cuivre (II) au lieu des catalyseurs au fer (III) utilisés par le passé. En plus, le catalyseur au cuivre (II) donne un rendement plus élevé des produits désirés, à savoir le cyanure de vinyle et l'acétonitrile. Les exemples de la demande démontrent cet effet. La demande revendique aussi un dispositif à utiliser dans ce procédé.

D1 est une demande antérieure déposée par le même demandeur, laquelle divulgue le même procédé et le même dispositif (les revendications 1 à 4 de D1 définissent le même procédé et le même dispositif que les revendications 1 à 4 de la demande). La production d'acétonitrile n'était cependant pas reconnue par D1 qui se contentait de noter la formation d'un sous-produit sans l'identifier.

D2 divulgue le procédé revendiqué dans la demande et démontre la formation d'acétonitrile. De surcroît, D1 et D2 divulguent tous deux la formation d'acide acétique comme sous-produit.

D'après le demandeur, aux États-Unis un brevet a été délivré sur base de la demande correspondante, sans qu'aucune modification ne doive être apportée aux revendications. L'épreuve simule les cas réels où le demandeur, ayant obtenu une protection dans le système juridique de son pays d'origine, pense à tort que les autres systèmes juridiques fonctionnent de la même façon. En l'espèce, le demandeur indique que D1 ne doit pas être considéré comme art antérieur puisque le demandeur et les inventeurs sont les mêmes que ceux de la demande. Le demandeur indique aussi que D2 ne doit pas non plus être considéré comme art antérieur puisque l'inventeur de la demande avait réalisé l'invention avant que n'aient lieu les expériences rapportées dans D2. D'après la CBE, ces documents font toutefois partie de l'art antérieur, et les revendications doivent être modifiées.

2. Revendications (40 points)

La modification attendue de la revendication de procédé indépendante était d'exiger que de l'acide acétique ou formique soit ajouté aux réactifs avant leur entrée en contact avec le lit catalytique, à raison d'au moins 1-30 % molaire de carbone. Cette adjonction a pour effet d'augmenter la quantité d'acétonitrile produite ainsi que le rendement en cyanure de vinyle et en acétonitrile (voir tableau 1). D'après le paragraphe [005] de la demande, on résout ce problème au moyen des acides carboxyliques en général, mais le paragraphe [008] précise que l'acide carboxylique doit être l'acide formique ou l'acide acétique. Les résultats présentés dans l'exemple (expérience n° 8) montrent que si on utilise l'acide propionique, la concentration en cyanure de vinyle et en acétonitrile dans le produit tombe en dessous du minimum acceptable de 80 % molaire de carbone, en conséquence de quoi la revendication doit être limitée à l'usage de l'acide acétique ou de l'acide formique.

D'après le paragraphe [005], l'intervalle de concentration de 1-30 % molaire de carbone est essentiel. La revendication de procédé vaut 20 points.

Autre revendication acceptable : revendiquer l'utilisation d'acide acétique ou d'acide formique à raison de 1-30 % molaire de carbone, dans un procédé tel que défini à la revendication 1 initiale, afin d'accroître la quantité d'acétonitrile produite.

Les candidats perdaient 10 points si la revendication était limitée à l'acide acétique recyclé. La limitation à l'acide acétique ou à n'importe quel autre acide carboxylique faisait perdre 5 points. Limiter le procédé à l'utilisation de l'acide formique faisait perdre 15 points, une telle revendication allant à l'encontre des instructions fournies par le demandeur. Le demandeur indique dans la lettre que l'acide acétique recyclé est utilisé de préférence, mais il n'est pas nécessaire d'exclure d'autres modes de réalisation utiles et inventifs. Les candidats perdaient 7 points chaque fois s'ils limitaient la concentration d'acide à 1-15 % molaire de carbone ou s'ils n'en indiquaient pas la concentration. Il n'est pas nécessaire de préciser que le produit contient au moins 80 % molaire de carbone en acétonitrile et en cyanure de vinyle : 7 points étaient retranchés pour une telle limitation. D'autres limitations superflues des revendications faisaient perdre chacune 7 points, par exemple l'utilisation de l'acide en solution aqueuse ou du catalyseur sous forme pulvérulente ou granulaire. Les jeux de revendications contraires à la règle 43(2) CBE faisaient perdre 5 points, les modifications contraires à l'article 123(2) CBE faisaient perdre 8 points. Une revendication se voyait attribuer un maximum de 5 points si elle revendiquait un procédé comprenant "l'entrée en contact" avec le catalyseur d'un mélange contenant du propylène, de l'ammoniac, d'un gaz contenant de l'oxygène et d'acide acétique ou d'acide formique dans une concentration de 1-30 % molaire de carbone. Les tableaux de D2 montrent que sur un lit catalytique, les réactifs (propylène, ammoniac et oxygène) et l'acide acétique formé comme sous-produit entrent tous en contact avec le catalyseur.

On doit modifier la revendication de dispositif indépendante en précisant qu'il comporte un conduit (9) par le truchement duquel l'acide acétique peut être recyclé à partir de la tour de pulvérisation vers le lit réactionnel (paragraphe [013]). Ceci permet d'augmenter avantageusement le rendement en acétonitrile tout en réduisant les coûts considérables afférents à l'achat de grandes quantités d'acides carboxyliques (voir la lettre du demandeur). Cette revendication vaut 14 points.

Les revendications définissant ce conduit uniquement en termes de procédé manquent de clarté (-6 points). D'autres défauts tels que le manque de clarté ou l'ajout de caractéristiques de procédé superflues faisaient perdre chaque fois 2 points. Les éléments ajoutés se soldent par la perte de 7 points. Dans cette épreuve, il importait de formuler la modification apportée à la revendication de dispositif de façon à ce qu'elle corresponde le plus étroitement possible à la divulgation de la dernière phrase du paragraphe [013]. La revendication contenait par exemple des éléments ajoutés si l'on oubliait de préciser que le conduit relie la tour de pulvérisation et le lit réactionnel. Les revendications de dispositif censées se distinguer du dispositif de D1 par la présence d'un conduit (10) pour ajouter un acide carboxylique ne sont pas nouvelles et ne rapportent aucun point. D1, au paragraphe [010], divulgue un conduit supplémentaire pour introduire un gaz inerte. Un dispositif doté d'un conduit pour ajouter un acide carboxylique ne serait nouveau par rapport à un dispositif doté d'un conduit pour introduire un gaz inerte que si l'utilisation projetée implique des différences au niveau des conduits. Rien dans l'épreuve ne suggère que les conduits sont différents. Aussi n'existe-t-il pas d'argument convaincant en faveur de la

nouveauté d'une revendication de dispositif portant sur un conduit (10). Dans la rédaction de revendications à options multiples, il importe de voir si chaque option est brevetable. Des revendications pour un "dispositif comprenant soit un conduit (9) pour recycler l'acide acétique soit un conduit (10) pour ajouter un acide carboxylique" ne sont pas nouvelles et ne rapportent aucun point.

Les points restants afférents aux revendications sont attribués pour le maintien des revendications 2 et 3 (2 points) et pour la rédaction de nouvelles revendications indépendantes de procédé. Les nouvelles revendications dépendantes portent sur des procédés préférentiels comportant l'ajout d'acide carboxylique (modification apportée à la revendication de dispositif indépendante) et sur le recyclage de l'acide acétique (2 points) ainsi que sur une concentration d'acide égale à 1-15 % molaire de carbone (2 points). Des points n'étaient ni attribués ni retranchés pour d'autres revendications. Les candidats de l'épreuve B ne sont pas censés rédiger un grand nombre de nouvelles revendications.

3. Argumentation (60 points)

L'argumentation et les revendications sont notées séparément. Cela signifie qu'un candidat qui présente de très bons arguments à l'appui de ses revendications peut obtenir de bonnes notes même si ses revendications sont mal notées.

Toutes les modifications doivent être pleinement fondées (8 points). Pour obtenir la totalité des points, il est nécessaire d'identifier les modifications ainsi que les passages de la demande initiale sur lesquelles elles se fondent. En outre, si des caractéristiques ont été combinées à partir de différentes parties de la demande ou que le texte initial en a été modifié, il faut démontrer en quoi la modification a un fondement dans la demande initiale. Les exemples et/ou les figures constituent généralement la base la plus appropriée sur laquelle fonder les modifications, car on peut rarement argumenter que certaines caractéristiques d'un exemple ou d'une figure sont divulguées indépendamment des autres caractéristiques de l'exemple ou de la figure.

La nouveauté des revendications doit être débattue (16 points). Le résumé de D1 et D2 pouvait rapporter 4 points. Il devait mentionner les caractéristiques de procédé et de dispositif se rapportant à la nouveauté et à l'activité inventive. Le résumé pouvait être séparé ou faire partie des arguments concernant la nouveauté ou l'activité inventive. L'argumentation de la nouveauté de la revendication de procédé valait 8 points. Pour obtenir la totalité des points, les candidats devaient indiquer que les procédés de D1 et de D2 produisent de l'acide acétique, mais qu'il n'est pas ajouté aux réactifs avant leur entrée en contact avec le lit catalytique. Si l'on avait recours à l'acide acétique recyclé, il fallait expliquer minutieusement pourquoi l'acide acétique recyclé est différent de l'acide acétique formé dans les procédés divulgués par D1 et D2. Argumenter que le procédé de D1 ne produit pas d'acétonitrile ne rapportait aucun point (l'expérience 2 de D1 et l'expérience 3 de la demande étaient identiques, ce qui prouve que de l'acétonitrile était produit dans les deux documents même si cela n'était pas explicite dans D1). La revendication de dispositif valait 4 points.

L'argumentation de l'activité inventive valait 36 points. Les revendications de procédé (20 points) et les revendications de dispositif (16 points) devaient être argumentées séparément.

D1 et D2 divulguant essentiellement le même procédé, n'importe lequel des deux peut être choisi comme art antérieur le plus proche pour la revendication de procédé (3 points). Des points étaient attribués pour l'identification comme art antérieur soit de D1 (parce qu'il divulgue un procédé industriel) soit D2 (parce qu'il est le seul à mentionner explicitement la formation d'acétonitrile), la totalité des points n'étant récoltée que si le choix était solidement motivé.

La différence doit être identifiée et le problème doit être défini. Une définition possible du problème est de fournir un procédé permettant l'accroître et de faire varier la quantité d'acétonitrile dans le produit, tout en conservant un haut rendement de cyanure de vinyle (5 points). Les preuves à l'appui de la solution doivent être débattues par référence au tableau de la demande. La totalité des points était obtenue uniquement par les candidats qui analysaient les données en comparant les exemples 4 à 7 de l'invention aux exemples 3 et 8 afin de démontrer la résolution du problème (6 points).

La non-évidence de l'invention doit aussi être argumentée (6 points). Les points sont ici accordés lorsqu'il est expliqué en quoi ni D1 ni D2 - pris conjointement ou séparément - ne mènent à l'objet revendiqué. Il faut notamment insister sur le fait que dans D1, l'acide acétique n'est pas recyclé et qu'aucun de ces documents ne prévoit de mesures pour augmenter la production d'acétonitrile.

D1 constituait l'art antérieur le plus proche pour le dispositif (2 points). La différence et le problème (fournir un dispositif permettant d'accroître et de faire varier de manière économique la quantité d'acétonitrile produite) valaient 5 points, et expliquer en quoi le problème était résolu au moyen des informations données dans la lettre valait aussi 5 points (pour obtenir le maximum des points, il fallait indiquer qu'il est coûteux d'acheter des acides carboxyliques dans les grandes quantités nécessitées par le procédé, et que le recyclage dont l'efficacité est démontrée à l'expérience 7 résout ce problème). L'argumentation de la non-évidence pouvait rapporter 4 points.

4. Revendications attendues

1. Procédé pour produire de l'acétonitrile et du cyanure de vinyle, comprenant la mise en contact d'un mélange contenant du propylène, de l'ammoniac et un gaz contenant de l'oxygène, avec un catalyseur au cuivre (II), à une température de 200 à 350°C, caractérisé en ce que l'on ajoute aux réactifs, avant leur entrée en contact avec le catalyseur, 1 à 30 % molaire de carbone d'acide acétique ou d'acide formique.
2. Procédé tel que revendiqué à la revendication 1, où le gaz contenant de l'oxygène est l'air.
3. Procédé tel que revendiqué à la revendication 1 ou à la revendication 2, dans lequel le catalyseur au cuivre (II) comprend du chlorure de cuivre (II) ou du nitrate de cuivre (II).
4. Procédé selon les revendications 1 à 3, où l'acide acétique est le sous-produit recyclé de la réaction.
5. Procédé selon les revendications 1 à 4, où l'on ajoute 1 à 15 % molaire de carbone d'acide formique ou acétique.

6. Dispositif pour produire de l'acétonitrile et du cyanure de vinyle, ledit dispositif comprenant :
- (i) un réacteur (3) pour comporter un lit réactionnel,
 - (ii) des moyens pour chauffer le lit réactionnel dans le réacteur (3),
 - (iii) au moins un conduit (1, 2, 10) pour introduire les réactifs dans le réacteur (3),
 - (iv) un conduit (5) permettant aux matériaux de sortir du réacteur (3) et d'entrer dans
 - (v) une tour de pulvérisation (4) pour pulvériser de l'eau sur les matériaux qui sortent du réacteur (3),
 - (vi) un conduit (9) pour recycler la solution d'acide acétique obtenue à partir de la tour de pulvérisation vers le lit réactionnel (3),
 - (vii) une tour de refroidissement (6) pour condenser le cyanure de vinyle et l'acétonitrile sortant de la tour de pulvérisation (4) et
 - (viii) une tour de distillation (8) pour séparer le cyanure de vinyle et l'acétonitrile du condensat obtenu dans la tour de refroidissement (6).

EXAMINATION COMMITTEE I

Candidate No. _____

Paper B (Chemistry) 2012 - Marking Sheet

Category		Maximum possible	Marks awarded	
Claims	Process	20		
	Apparatus	14		
	Other Claims	6		
Arguments	Amendments	8		
	Novelty	16		
	Inventive Step	36		
Total		100		

Examination Committee I agrees on marks and recommends the following grade to the Examination Board:

☐ PASS
(50-100)

☐ COMPENSABLE FAIL
(45-49)

☐ FAIL
(0-44)

28 June 2012

Chairman of Examination Committee I