



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012143495/04, 21.03.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
23.03.2010 US 12/661,716

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2014 Бюл. № 12

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 23.10.2012(86) Заявка РСТ:  
US 2011/000509 (21.03.2011)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/119207 (29.09.2011)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж  
3, "Гоулингз Интернэшнл Инк.", Соболеву А.Ю.

(71) Заявитель(и):

ИНЕОС ЮЭсЭй ЭлЭлСи (US)

(72) Автор(ы):

БЕСЕКЕР Чарльз Дж. (US),  
БРАЗДИЛ Джеймс Ф. Мл. (US),  
ТОФТ Марк А. (US),  
СИЛИ Майкл Дж. (US),  
ГУСТАФЕРРО Роберт А. (US)(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ  
АММОКСИДИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СМЕШАННЫХ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ

## (57) Формула изобретения

1. Способ получения катализатора, соотношение элементов в котором представлено следующей формулой



где А обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из натрия, калия, рубидия и цезия; и

Д обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из никеля, кобальта, марганца, цинка, магния, кальция, стронция, кадмия и бария;

Е обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из хрома, вольфрама, бора, алюминия, галлия, индия, фосфора, мышьяка, сурьмы, ванадия и теллура;

F обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из редкоземельного элемента, титана, циркония, гафния, ниобия, тантала, алюминия, галлия, индия, таллия, кремния, германия и свинца;

G обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из серебра, золота, рутения, родия, палладия, осмия, иридия, платины и ртути; и

a, b, c, d, e, f, g, h и n, соответственно, обозначают число атомов висмута (Vi), железа (Fe), А, D, E, F, церия (Ce) и кислорода (O), приходящееся на 12 атомов молибдена (Mo), где:

- a имеет значение от 0,05 до 7,
- b имеет значение от 0,1 до 7,
- c имеет значение от 0,01 до 5,
- d имеет значение от 0,1 до 12,
- e имеет значение от 0 до 5,
- f имеет значение от 0 до 5,
- g имеет значение от 0 до 0,2,
- h имеет значение от 0,01 до 5 и

n обозначает число атомов кислорода, необходимое для насыщения валентности других имеющихся элементов;

и где элементы в указанном катализаторе объединяются вместе в водной суспензии предшественника катализатора, причем полученную таким образом водную суспензию предшественника катализатора сушат с образованием предшественника катализатора, а предшественник катализатора прокалывают с образованием указанного катализатора, причем способ включает:

(i) смешивание, в водном растворе, исходных соединений Vi и Се и, необязательно, одного или более элементов из Na, K, Rb, Cs, Ca, редкоземельного элемента, Pb, W и Y с образованием смеси,

(ii) добавление исходного соединения молибдена к смеси (i) для взаимодействия со смесью и образования суспензии осадка, и

(iii) смешивание суспензии осадка с исходными соединениями остальных элементов катализатора и остального молибдена катализатора с образованием водной суспензии предшественника катализатора.

2. Способ по п.1, в котором готовят смесь исходных соединений остальных элементов и остального молибдена, а затем смешивают с суспензией осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

3. Способ по п.1, в котором смесь исходных соединений остальных элементов катализатора и исходное соединение остального молибдена катализатора по отдельности добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

4. Способ по п.1, в котором множество смесей исходных соединений остальных элементов и остального молибдена, где каждая смесь содержит одно или более исходных соединений остальных элементов или остального молибдена, по отдельности добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

5. Способ по п.1, в котором смесь исходных соединений остальных элементов смешивают с исходным соединением молибдена, а затем полученную смесь добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

6. Способ по п.1, в котором количество молибдена, обеспечиваемого исходными соединениями молибдена, добавляемыми на стадиях (ii) и (iii), равно общему количеству молибдена в катализаторе.

7. Способ по п.1, в котором композиция катализатора содержит носитель, выбранный из группы, состоящей из диоксида кремния, оксида алюминия, циркония и диоксида титана или их смесей.

8. Способ по п.7, в котором носитель составляет от 30 до 70% вес. от веса катализатора.

9. Способ по п.7, в котором каталитическая композиция содержит диоксид кремния со средним размером коллоидных частиц около 4 нм - 100 нм.

10. Способ по п.7, в котором носитель представляет собой диоксид кремния, и этот диоксид кремния смешивают с исходным соединением молибдена перед тем, как объединять остальной молибден с суспензией осадка.

11. Способ конверсии олефина, выбранного из группы, состоящей из пропилена,

изобутилена или их смесей, в акрилонитрил, метакрилонитрил и их смеси, соответственно, при взаимодействии указанного олефина с газом, содержащим молекулярный кислород, и аммиаком в паровой фазе при повышенной температуре и повышенном давлении в присутствии катализатора, причем соотношение элементов в указанном катализаторе представлено следующей формулой



где А обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из натрия, калия, рубидия и цезия; и

Д обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из никеля, кобальта, марганца, цинка, магния, кальция, стронция, кадмия и бария;

Е обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из хрома, вольфрама, бора, алюминия, галлия, индия, фосфора, мышьяка, сурьмы, ванадия и теллура;

Ф обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из редкоземельного элемента, титана, циркония, гафния, ниобия, тантала, алюминия, галлия, индия, таллия, кремния, германия и свинца;

Г обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из серебра, золота, рутения, родия, палладия, осмия, иридия, платины и ртути; и

а, b, c, d, e, f, g, h и n, соответственно, обозначают число атомов висмута (Vi), железа (Fe), А, D, E, F, церия (Ce) и кислорода (O), приходящееся на 12 атомов молибдена (Mo), где:

а имеет значение от 0,05 до 7,

б имеет значение от 0,1 до 7,

с имеет значение от 0,01 до 5,

д имеет значение от 0,1 до 12,

е имеет значение от 0 до 5,

f имеет значение от 0 до 5,

g имеет значение от 0 до 0,2,

h имеет значение от 0,01 до 5 и

n обозначает число атомов кислорода, необходимое для насыщения валентности других имеющихся элементов; и

где указанный катализатор получают способом получения катализатора, который включает смешивание элементов катализатора в водной суспензии предшественника катализатора, полученную таким образом водную суспензию предшественника катализатора сушат с образованием предшественника катализатора, а предшественник катализатора прокаливают с образованием указанного катализатора, причем указанный способ дополнительно включает:

(i) смешивание, в водном растворе, исходных соединений Vi и Ce и, необязательно, одного или более элементов из Na, K, Rb, Cs, Ca, редкоземельного элемента, Pb, W и Y с образованием смеси,

(ii) добавление исходного соединения молибдена к смеси (i) для взаимодействия со смесью и образования суспензии осадка, и

(iii) смешивание суспензии осадка с исходными соединениями остальных элементов катализатора и остального молибдена катализатора с образованием водной суспензии предшественника катализатора.

12. Способ по п.11, в котором готовят смесь исходных соединений остальных элементов и остального молибдена, а затем смешивают с суспензией осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

13. Способ по п.11, в котором смесь исходных соединений остальных элементов и исходное соединение остального молибдена по отдельности добавляют к суспензии

осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

14. Способ по п.11, в котором множество смесей исходных соединений остальных элементов и остального молибдена, где каждая смесь содержит одно или более исходных соединений остальных элементов или остального молибдена, по отдельности добавляются к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

15. Способ по п.11, в котором смесь исходных соединений остальных элементов смешивают с исходным соединением молибдена, а затем полученную смесь добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

16. Способ по п.11, в котором количество молибдена, обеспечиваемого исходными соединениями молибдена, добавляемыми на стадиях (ii) и (iii), равно общему количеству молибдена в катализаторе.

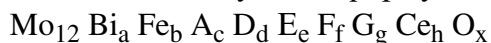
17. Способ по п.11, в котором композиция катализатора содержит носитель, выбранный из группы, состоящей из диоксида кремния, оксида алюминия, циркония и диоксида титана или их смесей.

18. Способ по п.17, в котором носитель составляет от 30 до 70% вес. от веса катализатора.

19. Способ по п.17, в котором композиция катализатора содержит диоксид кремния со средним размером коллоидных частиц около 4 нм - 100 нм.

20. Способ по п.17, в котором носитель представляет собой диоксид кремния, и этот диоксид кремния смешивают с исходным соединением остального молибдена перед тем, как смешивать остальной молибден с суспензией осадка.

21. Катализатор, полезный для конверсии олефина, выбранного из группы, состоящей из пропилена, изобутилена или их смесей, в акрилонитрил, метакрилонитрил и их смеси, соответственно, при взаимодействии указанного олефина с газом, содержащим молекулярный кислород, и аммиаком в паровой фазе при повышенной температуре и повышенном давлении, причем соотношение элементов в указанном катализаторе представлено следующей формулой



где А обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из натрия, калия, рубидия и цезия; и

Д обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из никеля, кобальта, марганца, цинка, магния, кальция, стронция, кадмия и бария;

Е обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из хрома, вольфрама, бора, алюминия, галлия, индия, фосфора, мышьяка, сурьмы, ванадия и теллура;

Г обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из редкоземельного элемента, титана, циркония, гафния, ниобия, тантала, алюминия, галлия, индия, таллия, кремния, германия и свинца;

Н обозначает по меньшей мере один элемент, выбранный из группы, состоящей из серебра, золота, рутения, родия, палладия, осмия, иридия, платины и ртути; и

а, b, c, d, e, f, g, h и n, соответственно, обозначают число атомов висмута (Vi), железа (Fe), А, D, E, F, церия (Ce) и кислорода (O), приходящееся на 12 атомов молибдена (Mo), где:

а имеет значение от 0,05 до 7,

б имеет значение от 0,1 до 7,

с имеет значение от 0,01 до 5,

д имеет значение от 0,1 до 12,

е имеет значение от 0 до 5,

ф имеет значение от 0 до 5,

г имеет значение от 0 до 0,2,

h имеет значение от 0,01 до 5 и

n обозначает число атомов кислорода, необходимое для насыщения валентности других имеющихся элементов;

и где указанный катализатор получают способом получения катализатора, который включает смешивание элементов катализатора в водной суспензии предшественника катализатора, полученную таким образом водную суспензию предшественника катализатора сушат с образованием предшественника катализатора, а предшественник катализатора прокаливают с образованием указанного катализатора, причем указанный способ дополнительно включает:

(i) смешивание, в водном растворе, исходных соединений Vi и Се и, необязательно, одного или более элементов из Na, K, Rb, Cs, Ca, редкоземельного элемента, Pb, W и Y с образованием смеси,

(ii) добавление исходного соединения молибдена к смеси (i) для взаимодействия со смесью и образования суспензии осадка, и

(iii) смешивание суспензии осадка с исходными соединениями остальных элементов катализатора и остального молибдена катализатора с образованием водной суспензии предшественника катализатора.

22. Катализатор по п.21, при изготовлении которого готовят смесь исходных соединений остальных элементов катализатора и остального молибдена катализатора, а затем смешивают с суспензией осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

23. Катализатор по п.21, при изготовлении которого смесь исходных соединений остальных элементов и исходное соединение остального молибдена по отдельности добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

24. Катализатор по п.21, при изготовлении которого множество смесей исходных соединений остальных элементов и остального молибдена, где каждая смесь содержит одно или более исходных соединений остальных элементов или остального молибдена, по отдельности добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

25. Катализатор по п.21, при изготовлении которого смесь исходных соединений остальных элементов смешивают с исходным соединением молибдена, а затем полученную смесь добавляют к суспензии осадка с образованием суспензии предшественника катализатора.

26. Катализатор по п.21, в котором количество молибдена, обеспечиваемого исходными соединениями молибдена, добавляемыми на стадиях (ii) и (iii), равно общему количеству молибдена в катализаторе.

27. Катализатор по п.21, композиция которого содержит носитель, выбранный из группы, состоящей из диоксида кремния, оксида алюминия, циркония и диоксида титана или их смесей.

28. Катализатор по п.27, в котором носитель составляет от 30 до 70% вес. от веса катализатора.

29. Катализатор по п.27, композиция которого содержит диоксид кремния со средним размером коллоидных частиц около 4 нм - 100 нм.

30. Катализатор по п.21, в котором носитель представляет собой диоксид кремния, и этот диоксид кремния смешивают с исходным соединением остального молибдена перед тем, как смешивать остальной молибден с суспензией осадка.

А  
5  
4  
3  
2  
1  
0  
2  
1  
0  
1  
2  
1  
4  
3  
4  
9  
5  
А  
R  
U

RU  
2012143495  
А