

Revendications

1. Batterie comprenant une anode, un séparateur, une cathode comprenant un matériau composite à base de soufre et de matériau carboné, et un catholyte, caractérisée en ce que le catholyte comporte au moins une espèce organosoufrée participant à la capacité de la cathode.
2. Batterie selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'anode comprend un matériau actif d'anode comprenant du sodium ou du lithium.
3. Batterie selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le matériau composite a été formé en voie fondue au travers d'une étape de la fusion du soufre et de malaxage du soufre et du matériau carboné.
4. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le matériau carboné est sélectionné parmi : noir de carbone, nanotubes de carbone, fibres de carbone, graphène, noir d'acétylène, graphite, nanofibres de carbone et un mélange de ceux-ci en toutes proportions.
5. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le matériau composite comprend du soufre à l'état élémentaire.
6. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le matériau composite comporte en outre du sélénium.
7. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'au moins une espèce organosoufrée est sélectionnée parmi : un disulfure organique, un polysulfure organique, un thiol, un polythiol, un thiolate ou un polythiolate.
8. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'au moins une espèce organosoufrée est sélectionnée parmi les composés de formules suivantes : RS_xR , $R(SH)_n$, $R(SM)_x$, $R(COSH)_n$, $R(COSM)_n$, $RCOS_xR$ et un polymère comportant une ou plusieurs fonctions $-S_x^-$, $-COS_x^-$, $-SH$, $-SM$, $-COSH$, $-COSM$,
Avec :
M sélectionné parmi Li et Na ;
R sélectionné parmi les groupements alkyle ou aryle, substitués ou non substitués,

x un entier supérieur ou égal à 2,
n un entier supérieur ou égal à 1.

- 5 9. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le catholyte comprend en outre :
- un ou plusieurs sels de métaux alcalins, tels que ATFSi, AFSi, ANO₃, ATDI, ACF₃SO₃,
 - des sels de polysulfures minéraux et organiques de A_zS_x et RS_xA, ou
 - leurs mélanges,
- 10 avec R sélectionné parmi les groupements alkyle ou aryle, substitués ou non substitués,
- A sélectionné parmi Li, Na, K, Rb ou Cs,
- x un entier supérieur ou égal à 2, et
- z un entier supérieur ou égal à 2.
- 15
10. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le catholyte comprend en outre un ou plusieurs sels de Lithium, tels que LiTFSi, LiFSi, LiTDI, LiNO₃, LiCF₃SO₃, et leurs mélanges et les polysulfures de Li : RS_yLi avec y un entier supérieur ou égal à 2 et R sélectionné parmi les groupements alkyle ou aryle, substitués ou non
- 20 substitués.
11. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le catholyte peut également comprendre un liant polymère.
- 25 12. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que l'au moins une espèce organosoufrée est un polymère et est apte à se comporter tel un liant polymère.
13. Batterie selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'au moins une espèce organosoufrée jouant le rôle de liant polymère est sélectionnée parmi un polymère contenant
- 30 les fonctions suivantes : disulfure -S-S-, polysulfures – S_n- avec n un entier supérieur ou égal à 2, et/ou –SH.
14. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la ou les espèces organosoufrées participant à la capacité de la cathode sont présentes dans le
- 35 catholyte à une concentration supérieure ou égale à 0,05 mol/L.

15. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce qu'elle comporte du soufre minéral et du soufre organique et en ce que le ratio molaire entre le soufre minéral et le soufre organique est compris entre 0,05 et 10 et de préférence entre 0,1 et 7.
- 5
16. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que la cathode présente une capacité théorique spécifique supérieure à 1700 mAh/g
- 10
17. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisée en ce que la cathode présente une capacité spécifique supérieure à 1300 mAh/g mesurée à un régime de décharge égale à C/10.
- 15
18. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisée en ce que la cathode présente une capacité spécifique supérieure à 500 mAh/g mesurée à un régime de décharge égale à C/1.
- 20
19. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisée en ce que la cathode est apte à présenter une capacité spécifique supérieure à 1000 mAh/g mesurée à un régime de décharge égale à C/1 après 400 cycles.
- 25
20. Batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisée en ce qu'elle ne nécessite pas d'étape de formation.
21. Procédé de fabrication d'une batterie selon l'une des revendications 1 à 19 caractérisée en ce qu'il comprend :
- une étape de préparation d'un catholyte comportant au moins une espèce organosoufrée participant à la capacité de la cathode, et
 - une étape d'assemblage d'une anode, d'une cathode, d'un séparateur et du catholyte.
- 30
22. Procédé de fabrication selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il ne comporte pas d'étape de formation de la batterie après l'étape d'assemblage.