

MADE IN CANADA



FABRIQUÉ AU CANADA

ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIAUX INC.

Industrial Electrochemistry – Electrochemical Processes – Materials

www.electrochem-technologies.com



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE

François CARDARELLI

ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES: BROCHURE

ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIAUX INC.

Électrochimie industrielle – Procédés électrochimiques – Matériaux

www.electrochem-technologies.com





**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

PUBLICATION

TITLE: **MIXED METAL OXIDE (MMO) ANODES &
INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE**

EDITION: 01
VERSION: 01
PAGES: 15 pages
DATE: November 16th, 2020
AUTHOR: François Cardarelli
PUBLISHER: Electrochem Technologies & Materials Inc.
ADDRESS: 201-2037 Aird Avenue
Montreal, Québec, Canada, H1V 2V9
COPYRIGHT: ©2020 François Cardarelli
©2020 Electrochem Technologies & Materials Inc.

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**

ÉDITION

TITRE: **ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES
D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO):**

EDITION: 01
REVISION: 01
PAGES: 15 pages
DATE: Le 16 novembre 2020
AUTEUR: François Cardarelli
EDITEUR: Electrochem Technologies & Matériaux Inc.
ADRESSE: 201-2037 Avenue Aird
Montréal, Québec, Canada, H1V 2V9
COPYRIGHT: ©2020 François Cardarelli
©2020 Electrochem Technologies & Matériaux Inc.

©2020 **ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIALS INC.**



©2020 **ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIAUX INC.**



**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

DISCLAIMER

The information set forth is based on information that Electrochem Technologies & Materials Inc. believes to be accurate. No warranty, expressed or implied, is intended. The information is provided solely for your information and consideration and Electrochem Technologies & Materials Inc. assumes no legal responsibility for use or reliance thereon.

The information given is based on our knowledge of this product, at the time of publication. It is given in good faith.

The attention of the user is drawn to the possible risks incurred by using the product for any other purpose other than that for which it was intended. This does not in any way excuse the user from knowing and applying all the regulations governing his activity. It is the sole responsibility of the user to take all precautions required in handling the product. The aim of the mandatory regulations mentioned is to help the user to fulfill his obligations regarding the use of hazardous products.

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Les renseignements ci-dessus sont fondés sur des renseignements qu'Electrochem Technologies & Matériaux Inc. considère comme étant précis. Aucune garantie, expresse ou tacite, n'est fournie. Les renseignements sont fournis seulement pour votre information et votre considération et Electrochem Technologies & Matériaux Inc. n'assume aucune responsabilité légale quant à l'utilisation ou la fiabilité.

L'information donnée est basée sur notre connaissance de ce produit, au moment de la publication.

Il est donné de bonne foi. L'attention de l'utilisateur est attirée sur les risques éventuels encourus lors de l'utilisation du produit à d'autres fins que celles pour lesquelles il a été conçu. Ceci n'excuse en aucun cas l'utilisateur de connaître et d'appliquer tous les règlements régissant son activité. Il est de la seule responsabilité de l'utilisateur de prendre toutes les précautions nécessaires lors de la manipulation du produit. Le but des règlements obligatoires mentionnés est d'aider l'utilisateur à remplir ses obligations concernant l'utilisation de produits dangereux.



**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**

OUTLINE

1. Introduction
2. Substrate(s)
3. Electro catalyst coating
4. Shape and dimensions
5. Coating service life and consumption rate
6. Refurbishing
7. Testing capabilities
8. Ordering information
9. Contact information

SOMMAIRE

1. Introduction
2. Substrat(s)
3. Revêtements électro-catalytiques
4. Formes et dimensions
5. Durée de vie des revêtements & taux d'usure
6. Remise a neuf
7. Banc d'essais
8. Commande et demande d'information
9. Nous contacter



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE

1. INTRODUCTION

ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIALS INC. MANUFACTURE SINCE 2013 at its facilities in Boucherville (QC) industrial mixed metal oxides (MMOs) anodes for both oxygen and chlorine evolution in order to address the specific needs of Canadian and foreign customers from the mining, metallurgical, and electrochemical industries and also to support our own electrowinning technologies at client's sites worldwide.

For instance, our iridium-coated MMO anodes are particularly suitable for operating under high anode current densities in harsh environments such as hot and concentrated sulfuric acid, an anolyte often used in novel electrowinning processes.

ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE

1. INTRODUCTION

ÉLECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATÉRIAUX INC. Manufacture depuis 2013 à ses installations de Boucherville (QC), des anodes industrielles, à base d'oxydes métalliques mixtes pour le dégagement d'oxygène et de chlore. Ceci afin de satisfaire les entreprises Canadiennes et étrangères dans le domaine des mines, de la métallurgie, et des industries chimiques et aussi de supporter nos propres technologies électrochimiques auprès de nos clients.

Par exemple, nos anodes revêtues de catalyseurs à base d'iridium sont particulièrement adaptées pour fonctionner sous des densités de courant anodiques élevées dans des environnements difficiles comme l'acide sulfurique concentré et chaud, un anolyte couramment utilisé dans les nouveaux procédés électrochimiques..



**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

2. SUBSTRATE(S)

Various metals, alloys and materials substrates available commercially are offered such as but not limited to:

- ☐ **Titanium** and titanium alloys
- ☐ **Zirconium** and zirconium alloys
- ☐ **Niobium** and niobium alloys
- ☐ **Tantalum** and tantalum alloys
- ☐ **Electrically conductive ceramic materials.**

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**

2. SUBSTRAT(S)

Plusieurs métaux et leurs alliages ainsi que d'autres matériaux conducteurs disponibles commercialement sont offerts:

- ☐ Le **titane** et ses alliages
- ☐ Le **zirconium** et ses alliages,
- ☐ Le **niobium** et ses alliages
- ☐ Le **tantale** et ses alliages
- ☐ Les **matériaux céramiques conducteurs.**

47.867

22 Ti
[Ar] 3d²4s²
Titanium

91.244

40 Zr
[Kr] 4d²5s¹
Zirconium

92.906

41 Nb
[Kr] 4d⁴5s¹
Niobium

180.95

73 Ta
[Xe] 4f¹⁴5d³6s²
Tantalum



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE



44 4425 2610 Ru Ruthenium	101.07 12370	45 3970 2236 Rh Rhodium	102.90550 12410	46 3240 1825 Pd Palladium	106.42 12000
76 5300 3300 Os Osmium	190.23 22600	77 4700 2720 Ir Iridium	192.22 22600	78 4100 2042 Pt Platinum	195.08 21450



ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE

3. ELECTRO-CATALYST COATING(S)

Regarding the coatings chemistries various electro-catalyst formulations can be prepared and customized including: iridium-coated (Ir and IrO₂), ruthenium-coated (Ru and RuO₂), and platinum-coated or platinized (Pt, PtO_x) anodes or a combination to address any specific situation. In addition, various oxides of valve action (VA) metals are used including but not restricted to: titanium dioxide (TiO₂), zirconium dioxide (ZrO₂), niobium pentoxide (Nb₂O₅) and tantalum pentoxide (Ta₂O₅) or a combination.

For certain specific industrial applications such as: organic electro synthesis, electro-oxidation, water sanitation, sea water electrolysis, and ozone production other conductive ceramic oxides coatings can be applied on top of the existing MMO coating such as lead dioxide (PbO₂) or manganese dioxide (MnO₂). Catalysts loading ranging from 5 g/m² to 50 g/m² of total mixed metal oxides (MMO) are usually prepared but other custom loadings can be prepared upon request to suit the client needs.

3. REVETEMENT(S) ELECTROCATALYTIQUES

En ce qui concerne la composition chimique des revêtements catalytiques plusieurs formulations peuvent être préparées à base d'iridium (Ir, IrO₂), de ruthénium (Ru, RuO₂), de platine ou platinées (Pt, PtO_x) ou une combinaison pour satisfaire une spécification particulière. De plus, divers oxydes de métaux valves sont utilisés également comme le: dioxyde de titane (TiO₂), le dioxyde de zirconium (ZrO₂), le pentoxyde de niobium (Nb₂O₅) et le pentoxyde de tantale (Ta₂O₅) ou leur mélange.

Pour certaines applications industrielles comme l'électrosynthèse organique, l'électro-oxxydation, l'électrolyse de l'eau de mer, et la production d'ozone, d'autres oxydes céramiques, bons conducteurs électroniques, peuvent être appliqués en plus de la couche d'oxydes mixtes (MMO) comme le dioxyde de plomb (PbO₂) ou le dioxyde de manganèse (MnO₂). La masse surfacique de catalyseur proposée varie de 5 g/m² à 50 g/m² lorsqu'elle est exprimée en masse d'oxydes de métaux mixtes mais d'autres charges sont disponibles sur demande.



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE



ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE



4. SHAPES & DIMENSIONS

SHAPES - Our manufacturing capabilities in close collaboration with contractors and metal manufacturers in the Montreal area allows us to provide our customers with a wide variety of products shapes such as but not limited to: squares and rectangular sheets, strips, foils, plates, expanded metal and meshes, corrugated and perforated metal plates, wires, rods, discs, bars, and tubes. Customs forms and tailored made anodes according to client's requirements, specifications and drawings, are also prepared. Titanium-clad copper bus bards welded directly to our MMO anodes ready to be installed into electroplating or electrowinning tanks are also offered.

DIMENSIONS - At present our current production facility allows us to prepare only mixed metal oxides anodes with geometric surface area ranging from few square inches (few square centimeters) up to 4.25 square feet (ca. 0.395 m²) and we plan to expand our production capabilities in the near future in order to fabricate anodes with greater active surface area.

4. FORMES & DIMENSIONS

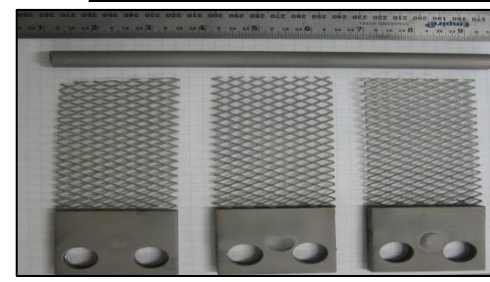
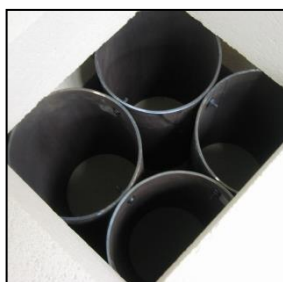
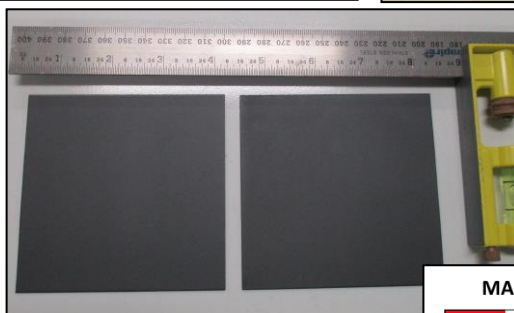
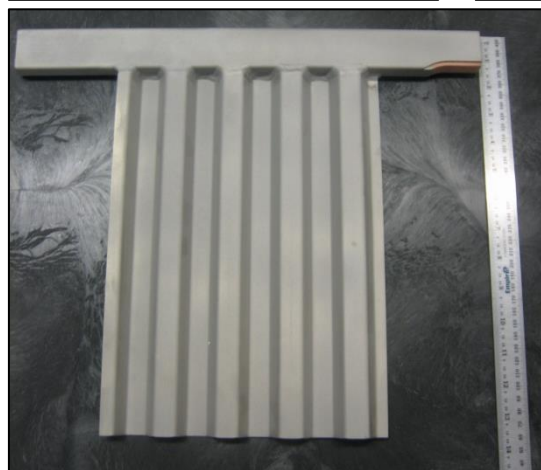
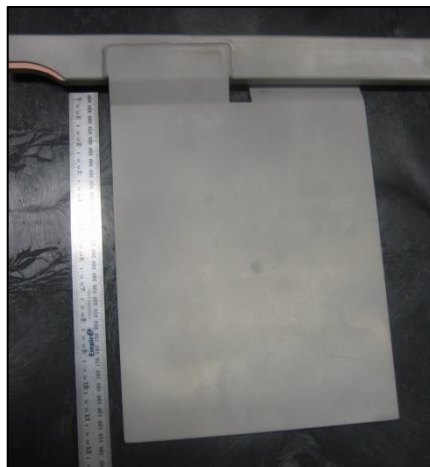
FORMES - Un partenariat, avec des sous-traitants et des ateliers d'usinage dans la région de Montréal, nous permet de fournir à nos clients une grande variété de formes pour les substrats tel que: feuilles, plaques, tôles, rubans, carrées ou rectangulaires, métal déployé et grillage, plaque de métal perforées, fils, tiges, barres, disques, et tubes. Toutes formes particulières seront disponibles sur demande. De plus des barres équipotentielles ou amenées de courant faites de cuivre massif et entièrement recouvertes de titane peuvent être soudées directement aux anodes afin d'être installées directement dans les cuves d'électrolyse de nos clients.

DIMENSIONS - Présentement notre capacité de production nous permet de préparer des anodes avec une surface géométrique depuis quelques pouces carrés (quelques centimètres carrés) jusqu'à 4.25 pieds carrés (ca. 0.395 m²) et nous prévoyons augmenter notre capacité de production dans un futur proche afin de produire des anodes de surface plus importante.



**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**





MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE

5. COATING SERVICE LIFE & CONSUMPTION RATE

The expected service life of MMO anodes is usually expressed as the electric charge per unit surface area. It reaches several **millions of ampere-hours per square meter** (MAh/m²) for MMO anodes. Moreover, the consumption rate of the mixed metal oxides coating is usually low in the order of **few milligrams per ampere-year** that ensures a long service life

In order to address our client's requirements and specifications, we offer the following four MMO grades with increased service life:

- ☐ Low utilization (LS)
- ☐ Moderate utilization (MS)
- ☐ High utilization (HS)
- ☐ Heavy duty service (HD).



6. REFURBISHING

We also offer the possibility to refurbish small spent anodes, to recycle the platinum group metals (PGMs) wastes and to re-coat the bare substrates with a suitable electro-catalyst. A credit for the metal substrate is then proposed to the client.

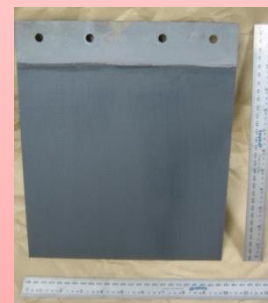
ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE

5. DURÉE DE VIE DES REVÊTEMENTS & TAUX D'USURE

La durée en service des anodes est généralement exprimée par la charge électrique totale par unité d'aire. En pratique, la durée de vies des anodes atteint plusieurs millions d'ampère-heure par mètre carré (MAh/m²). De plus, le taux d'usure correspond à seulement quelques milligrammes par ampère-année ce qui leur confère une grande longévité.

De façon à répondre aux besoins spécifiques et au cahier des charges de nos clients, nous offrons les quatre grades MMO suivants avec une durée en service croissante:

- ☐ Faible utilisation (LS)
- ☐ Utilisation modérée (MS)
- ☐ Utilisation exigeante (HS)
- ☐ Utilisation extrême (HD).



6. REMISE À NEUF

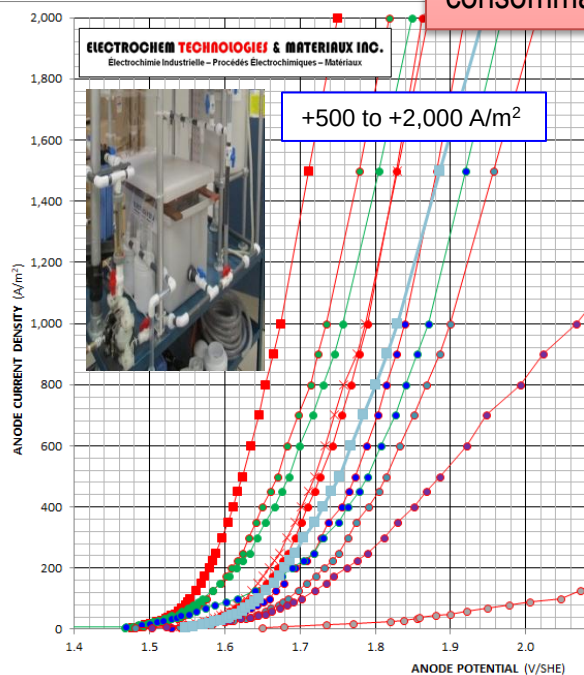
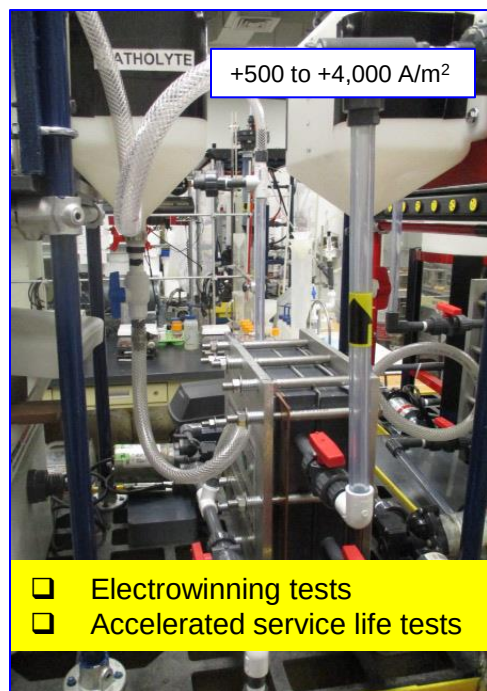
Nous offrons aussi la possibilité de remettre à neuf les anodes de petites dimensions, de recycler les rebus contenant les platinoïdes ou éléments du groupe du platine (EGPs), et de revêtir le substrat nettoyé par un nouveau catalyseur. Le client reçoit un crédit pour le substrat.



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE

7. TESTING CAPABILITIES

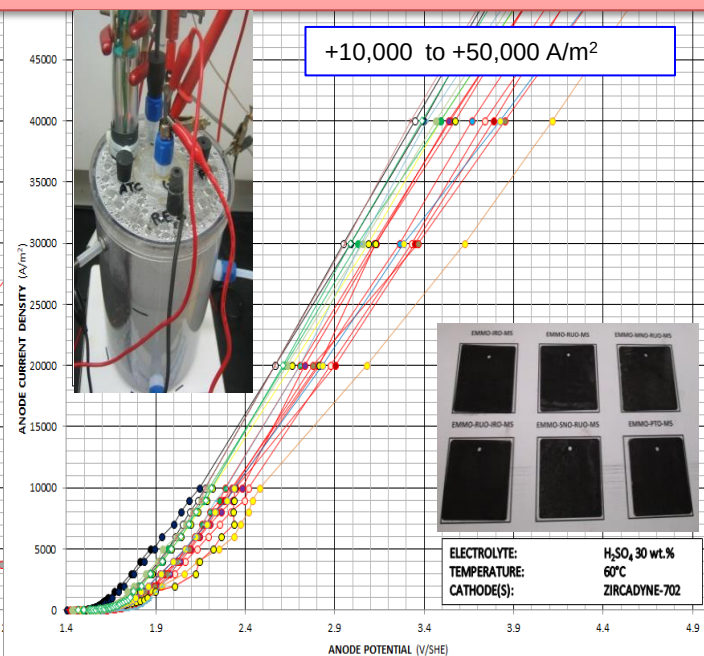
In order to assist our clients to select the proper substrate and coating, we offer extensive in-house testing capabilities especially service life tests under actual operating conditions. For these tests, the client agrees to pay for the time and expenses.



ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE

7. BANC D'ESSAIS

Afin d'aider nos clients pour identifier le substrat et le revêtement le plus approprié pour leur application, nous offrons un laboratoire avec la possibilité d'effectuer des essais de durée de vie accélérés effectués dans les conditions réelles d'utilisation. Dans ce cas, le client paye pour les consommables et le temps de travail.





**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**

MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES FORMULATIONS & CONFIGURATIONS

ELECTRO-CATALYST(S) / METAL SUBSTRATE(S)	TITANIUM & TITANIUM ALLOYS	ZIRCONIUM & ZIRCONIUM ALLOYS (*)	NIOBIUM & NIOBIUM ALLOYS (*)	TANTALUM & TANTALUM ALLOYS (*)
IRIDIUM-COATED (Ir, IrO ₂)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes
RUTHENIUM-COATED (Ru, RuO ₂)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes
IRIDIUM & RUTHENIUM-COATED (IrO ₂ , RuO ₂)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes
LEAD DIOXIDE COATED (PbO ₂ & PbO ₂ -IrO ₂)	Meshes, strips, wires, rods, bars	Meshes, strips, wires, rods, bars	Meshes, strips, wires, rods, bars	Meshes, strips, wires, rods, bars
MANGANESE DIOXIDE COATED (MnO ₂ & MnO ₂ -IrO ₂)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes
PLATINIZED (Pt, PtO _x)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes
TIN DIOXIDE COATED (IrO ₂ -SnO ₂ , RuO ₂ -SnO ₂ , Ta ₂ O ₅ -SnO ₂)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes
CERIUM DIOXIDE COATED (IrO ₂ -CeO _x , RuO ₂ -CeO _x , Ta ₂ O ₅ -CeO _x , IrO ₂ -SnO ₂ -CeO _x)	Plates, sheets, meshes, strips, wires, rods, disks, bars, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks, tubes anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods, disks anodes	Plates, sheets, strips, wires, rods anodes

(*) Special orders. Other substrates are available upon request: Zr-, Nb- and Ta- coated metal and alloy substrates, unconventional substrates such as stainless steels, superalloys, aluminum and aluminum alloys, silicon cast-iron, boron doped diamond (BDD), and other electronically conductive ceramics.

For quotations, technical inquiries and purchase orders please contact us: electrodes@electrochem-technologies.com or sales@electrochem-technologies.com



**MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL
ELECTRODES: BROCHURE**

**ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES
MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE**

FORMULATIONS & CONFIGURATIONS POUR LES ANODES DE TYPE MMO

ÉLECTRO-CATALYSEUR(S)/ SUBSTRAT(S) MÉTALLIQUES	TITANE & ALLIAGES DE TITANE	ZIRCONIUM & ALLIAGES DE ZIRCONIUM (*)	NIOBIUM & ALLIAGES DE NIOBIUM (*)	TANTALE & ALLIAGES DE TANTALE (*)
REVÊTEMENTS D'IRIDIUM (Ir, IrO ₂)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
REVÊTEMENTS DE RUTHÉNIUM (Ru, RuO ₂)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
REVÊTEMENTS D'IRIDIUM & DE RUTHÉNIUM (IrO ₂ et RuO ₂)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
DIOXYDE DE PLOMB (PbO ₂ et PbO ₂ -IrO ₂)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
ANODES PLATINÉES (Pt, PtO _x)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
REVÊTEMENTS DE DIOXYDE DE MANGANÈSE (RuO ₂ -MnO ₂) et (IrO ₂ -MnO ₂)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
REVÊTEMENTS DE DIOXYDE D'ÉTAIN (RuO ₂ - SnO ₂) et (IrO ₂ -SnO ₂)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques
REVÊTEMENTS DE DIOXYDE DE CERIUM (RuO ₂ - CeO _x) et (IrO ₂ -CeO _x), et (IrO ₂ -SnO ₂ -CeO _x)	Plaques, tôles, toiles, rubans, fils, tiges, disques, barres, et tubes	Plaques, tôles, rubans, fils, tiges, disques et tubes	Tôles, rubans, fils, tiges, disques	Tôles, rubans, fils, tiges, disques

(*) Demandes spéciales. D'autres substrats sont disponibles sur demande: métaux et alliages revêtus de Zr, Nb et Ta, substrats non conventionnels: aciers inoxydables, superalliages, aluminium et alliages d'aluminium, fonte au silicium, diamant dopé au bore et autres matériaux céramiques conducteurs électroniques.

Pour des devis détaillés et les bons de commandes SVP contacter nous: electrodes@electrochem-technologies.com or ventes@electrochem-technologies.com



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE

8. ORDERING INFORMATION

Upon ordering, the client responsibility is to provide confidentially several mandatory information required to tailor the suitable anode product, among the critical parameters, these are listed as follows:

- ☐ **Shape & Dimensions:** exact size and shape with drawings,
- ☐ **Type of electrochemical process:** electro synthesis, electrowinning, electroplating, galvanizing, electrochemical oxidation, disinfection, cathodic protection, batteries, fuel cells, etc.
- ☐ **Type of anodic process:** oxygen gas evolution, chlorine gas evolution, mixed gases evolution, iodine and bromine discharge, electrochemical oxidation.
- ☐ **Type of current regime:** direct current (DC), alternative current (AC), pulsed current, and over imposed sinusoidal current to DC current.
- ☐ **Operating conditions:** electrolytes or anolyte chemical composition, maximum and minimum operating, temperature, average and peak anode current densities (ACD), overall cell voltage and overpotential, expected service life.
- ☐ **Deleterious impurities:** presence of deleterious impurities such as for instance: fluoride anions, nitro-aromatics, other organics, nitrites, chromium and manganese cations, etc.
- ☐ **Mechanical, electrical, and thermal constrains:** stiffness, rupture strength, fracture toughness, electrical resistivity, wear and abrasion, thermal expansion and thermal conductivity.

ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE

8. COMMANDE & DEMANDE D'INFORMATION

Lors de la commande, la responsabilité du client est de fournir de manière confidentielle des informations pertinentes afin de préparer l'anode optimale pour son application, les paramètres importants sont:

- ☐ **Formes & Dimensions:** forme exactes avec dessins techniques
- ☐ **Type de procédé électrochimique:** électrosynthèses, récupération électrolytique, électroplaquage, galvanisation, oxydation électrochimique, désinfection, protection cathodique, batteries, piles à combustibles, etc.
- ☐ **Type de réaction d'anode:** dégagement d'oxygène, dégagement de chlore, mélange de gaz, production d'iode ou de brome, oxydation anodique.
- ☐ **Type de régime de courant:** courant continu (CC), courant alternatif (CA), courant pulsé, courant surimposé.
- ☐ **Conditions opératoires:** composition chimique de l'électrolyte ou de l'anolyte, température maximale et minimale, densité de courant anodique moyenne et de pointe, tension de cellule et surtension anodique, longévité avec les anodes actuelles.
- ☐ **Impuretés critiques:** la présence d'impuretés comme les fluorures, les composés nitroaromatiques, ou tout autres composés organiques, les nitrites, le chrome et le manganèse, etc.
- ☐ **Propriétés mécaniques, électriques, et thermiques:** rigidité, limite d'élasticité et résistance à la rupture, résistance à la fracture, résistivité électrique, usure et abrasion, dilatation et conductivité thermique.



MIXED METAL OXIDES (MMO) ANODES & INDUSTRIAL ELECTRODES: BROCHURE

ÉLECTRODE INDUSTRIELLES & ANODES D'OXYDES MÉTALLIQUES MIXTES (MMO): BROCHURE

9. CONTACT INFORMATION



If you are interested please contact us by email:

sales@electrochem-technologies.com

9. NOUS CONTACTER



Si vous exprimer un intérêt SVP veuillez nous contacter par courriel:

sales@electrochem-technologies.com



ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIALS INC.

HEADOFFICE

2037 AIRD AVENUE, SUITE 201
MONTRÉAL (QC) H1V 2V9
CANADA

R&D LABORATORY & FACILITIES

75 DE MORTAGNE BLVD C.P. 112
BOUCHERVILLE (QC) J4B 6Y4
CANADA

Corporation Number: 794872-7

NEQ: 1167876276

©2020 **ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATERIALS INC. / ELECTROCHEM TECHNOLOGIES & MATÉRIAUX INC.**