

المحاصيل الإلكترونيّة

Les solutions électrolytiques

ذ . علاّ محداد

الثانويّة التّأهيليّة مجموعة مدارس الحكمة

السنة الدراسيّة : 2014 - 2015

1 مقدمة عامة

2 الجسم الصلب الأيوني

3 الحصول على محلول إلكتروني

1 مقدمة عامة

2 الجسم الصلب الأيوني

3 الحصول على محلول إلكتروني

1 مقدمة عامة

2 الجسم الصلب الأيوني

3 الحصول على محلول إلكتروني

مقدمة عامة

تذكير بمكونات الأجسام

المحائل
الإلكترونية

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

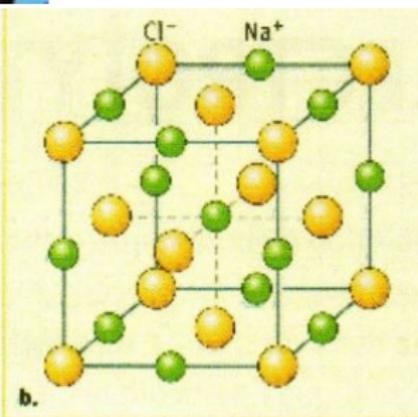
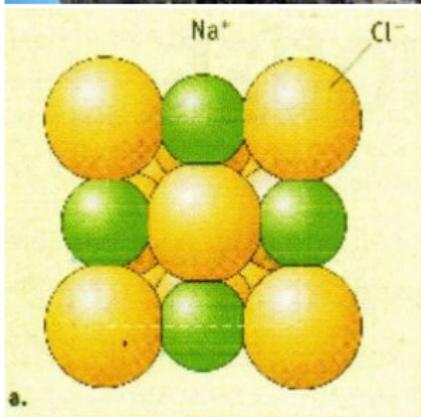
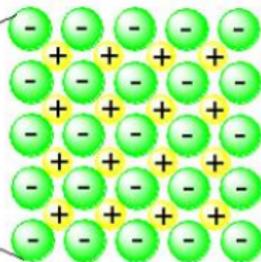
الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروني

- تتكون الأجسام من أنواع كيميائية :
- أجسام جزيئية : الماء ($H_2O(l)$) ، الهواء (غاز الأزوت $N_2(g)$ ، غاز الأوكسيجين $O_2(g)$)
 - أجسام ذرية : الحديد $Fe(s)$ أو النحاس $Cu(s)$
 - أجسام أيونية : كبريتات النحاس II $CuSO_4(s)$ أو كلورور الصوديوم (الملح) $NaCl(s)$

ما هي خصائص الجسم الصلب الأيوني ؟

مثال 1 : كلورور الصوديوم أو ملح الطعام :



المخاليل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

ما هي خصائص الجسم الصلب الأيوني ؟

المحاضرات
الإلكترونية

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلل إلكتروني

يتكون الملح أو كلورور الصوديوم من بلورات .
تتكون بلورات كلورور الصوديوم في الحالة الصلبة من أيونات الصوديوم Na^+
(الكاتيونات) ومن أيونات الكلورور Cl^- الأنيونات .

ما هي خصائص الجسم الصلب الأيوني ؟

المحاضر
الإلكترونية

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلل الإلكتروني

كيف تنتظم هذه الأيونات في الجسم الأيوني ؟

تنضيد (تنسيق) منظم للأيونات الموجبة والأيونات السالبة حيث تحتل مراكز الأيونات كل رؤوس ومراكز أوجه مكعبات متجاورة : هذا التوزيع المنظم للأيونات يكون شبكة بلورية مكعبة Réseau cristallin cubique

الحصول على محلول إلكتروليتي

animation 1

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf

animation 2

<http://www.uel-pcsm.education.fr/consultation/reference/chimie/solutaque/simuler/chapitre3/titre1det.htm>

السؤال

لماذا الأجسام الصلبة الأيونية تذوب في الماء و كيف تذوب في الماء؟

المحائل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

animation 1

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf

animation 2

<http://www.uel-pcsm.education.fr/consultation/reference/chimie/solutaque/simuler/chapitre3/titre1det.htm>

السؤال

لماذا الأجسام الصلبة الأيونية تذوب في الماء و كيف تذوب في الماء؟

المحائل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

animation 1

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf

animation 2

<http://www.uel-pcsm.education.fr/consultation/reference/chimie/solutaque/simuler/chapitre3/titre1det.htm>

السؤال

لماذا الأجسام الصلبة الأيونية تذوب في الماء و كيف تذوب في الماء؟

المحاصيل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

animation 1

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf

animation 2

<http://www.uel-pcsm.education.fr/consultation/reference/chimie/solutaque/simuler/chapitre3/titre1det.htm>

السؤال

لماذا الأجسام الصلبة الأيونية تذوب في الماء و كيف تذوب في الماء؟

المحاصيل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

تذكير بالرابعة التساهمية

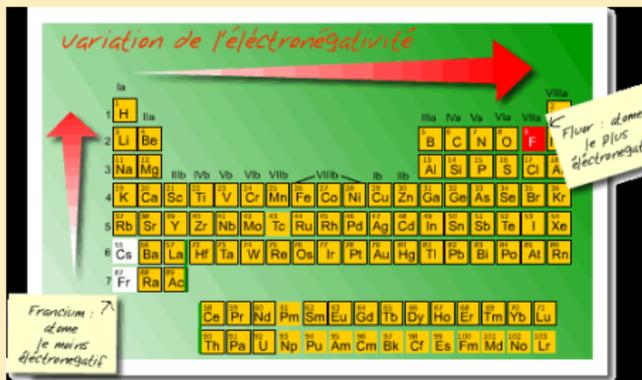
تتكون الجزيئات من ذرات ترتبط فيما بينها بروابط تساهمية .
تنتج الرابطة التساهمية بين ذرتين عن إشراك زوج إلكتروني .
في الحالة التي تكون فيها الذرتين مختلفتين فإن هذا الزوج يكون أقرب
إلى إحدى الذرتين .

الحصول على محلول إلكتروليتي

كهرسلبية عنصر كيميائي. Electronegativite d'un element chimique.

تسمى قابلية الذرة لجذب زوج إلكترونات إليها في رابطة تساهمية
بالكهرسلبية

فحسب الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية أن العناصر الأكثر كهر سلبية
تتزايد من اليسار نحو اليمين ومن الأسفل نحو الأعلى للترتيب الدوري



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

كهرسلبية عنصر كيميائي

من خلال الترتيب الدوري قارن بين كهرسلبية الذرات التالية :
ذرة الأوكسيجين O وذرة الهيدروجين H .
ذرة الكلور Cl وذرة الهيدروجين H
ذرة الأزوت N و ذرة الهيدروجين H

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الميزة الثنائية القطبية لجزيئة

مثال 1 : جزيئة ثنائي كلورورور الهيدروجين تتكون جزيئة ثنائي
كلورور الهيدروجين من ذرة الكلور وذرة الهيدروجين . صيغتها الكيميائية
HCl

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحليل
الإلكتروليتي

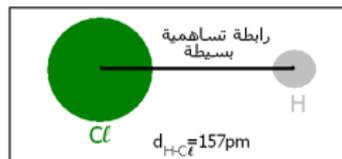
ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الميزة الثنائية القطبية لجزيئة



جزيئة الكلور حسب تفهيل لويس



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الميزة الثنائية القطبية لجزيئة

مثال 2 : جزيئة الماء

تتكون جزيئة الماء من ذرة أوكسجين وذرتي هيدروجين : صيغتها
الكيميائية : H_2O

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

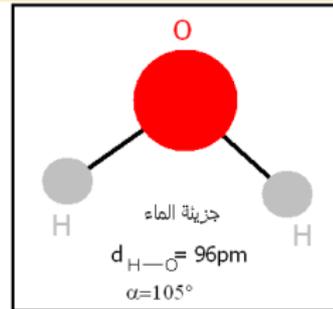
د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الميزة الثنائية القطبية لجزيئة



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

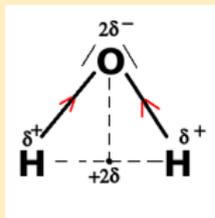
ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الميزة الثنائية القطبية لجزيئة



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأیوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الميزة الثنائية القطبية لجزيئة

خلاصة : الميزة الثنائية القطبية لجزيئة :

- * تكون الرابطة بين ذرتين مستقطبة polariseé .
- * تكون الجزيئة قطبية polaire أي أن مرجح الشحن السالبة لا يتطابق مع مرجح الشحن الموجبة .

تمرين تطبيقي :

فسر لماذا نعتبر أن الجزيئات التالية : فليورور الهيدروجين HF ويودور الهيدروجين HI وبرومور الهيدروجين HBr لها الميزة الثنائية القطبية .



الحصول على محلول إلكتروليتي

ذوبانية كلورور الصوديوم في الماء

http://mslp.ac-dijon.fr/_fichiers/animations/chimie/flash/02_Dissoc_NaCl.swf

موصلية محلول كلورور الصوديوم

http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/nature_courant/nature_courant.swf

تجربة نافورة الماء وذوبان حمض الكبريتيك في الماء

http://www.dailymotion.com/video/xan90b_dissolution-d-un-acide-dans-l-eau_tech

المحاصيل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

ذوبانية كلورور الصوديوم في الماء

http://mslp.ac-dijon.fr/_fichiers/animations/chimie/flash/02_Dissoc_NaCl.swf

موصلية محلول كلورور الصوديوم

http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/nature_courant/nature_courant.swf

تجربة نافورة الماء وذوبان حمض الكبريتيك في الماء

http://www.dailymotion.com/video/xan90b_dissolution-d-un-acide-dans-l-eau_tech

المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاّ محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول الإلكتروني

الحصول على محلول إلكتروليتي

ذوبانية كلورور الصوديوم في الماء

http://mslp.ac-dijon.fr/_fichiers/animations/chimie/flash/02_Dissoc_NaCl.swf

موصلية محلول كلورور الصوديوم

http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/nature_courant/nature_courant.swf

تجربة نافورة الماء وذوبان حمض الكبريتيك في الماء

http://www.dailymotion.com/video/xan90b_dissolution-d-un-acide-dans-l-eau_tech

المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

ذوبانية كلورور الصوديوم في الماء

http://mslp.ac-dijon.fr/_fichiers/animations/chimie/flash/02_Dissoc_NaCl.swf

موصلية محلول كلورور الصوديوم

http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/nature_courant/nature_courant.swf

تجربة نافورة الماء وذوبان حمض الكبريتيك في الماء

http://www.dailymotion.com/video/xan90b_dissolution-d-un-acide-dans-l-eau_tech

المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

ميكانيزم ذوبان ألكتروليت في الماء

[http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/
projectfolder/flashfiles/thermochem/solutionSalt.swf](http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/thermochem/solutionSalt.swf)

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

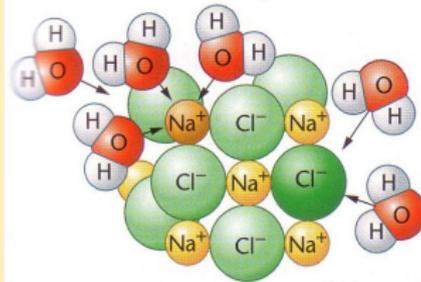
مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

ميكانيزم ذوبان إلكتروليت في الماء

مرحلة التفكك
بالتجاذب الكهربائي
بين الأقطاب الموجبة والسالبة



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحاليل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

ميكانيزم ذوبان إلكتروليت في الماء

– مرحلة التميّه Solvation : تحاط الأيونات السالبة للبلور والموجبة بعدد معين من جزيئات الماء بحيث أن هذه الأخيرة تشكل درعا واقيا يحول دون رجوع الأيون للإرتباط من جديد .
نعبر عن هذا التميّه بإضافة الإشارة : (aq) إلى أسفل الأيون . مثال :
 $H_3O_{aq}^+$

الحصول على محلول إلكتروليتي

المحاليل
الإلكتروليتيّة

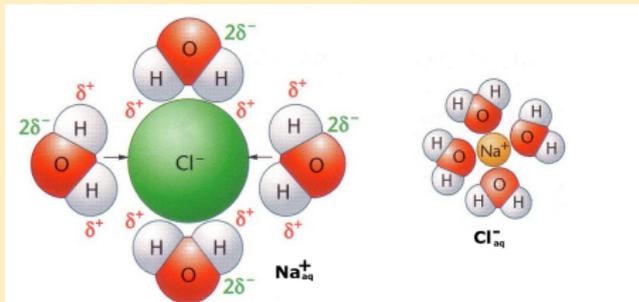
د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

ميكانيزم ذوبان إلكتروليت في الماء



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحاصيل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

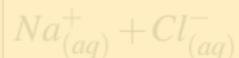
ميكانيزم ذوبان إلكتروليت في الماء

– مرحلة التشتت: Dispersion تنتشر الأيونات المميّه في المحلول ليصبح هذا الأخير سائلا متجانسا . يمكن تسريع هذا العملية بالتحريك .

الحصول على محلول إلكتروليتي

تمثيل المحلول الإلكتروني

- تمثل محلولاً إلكترونياً باستعمال رموز الأيونات التي يحتوي عليها
أخذاً بعين الاعتبار الحياد الكهربائي للمحلول .
- أمثلة : محلول كلورور الصوديوم :



- محلول كبريتات النحاس II :



- محلول حمض الكبريتيك :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

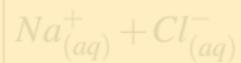
الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

تمثيل المحلول الإلكتروني

- تمثل محلولاً إلكترونياً باستعمال رموز الأيونات التي يحتوي عليها
أخذاً بعين الاعتبار الحياد الكهربائي للمحلول .
- أمثلة : محلول كلورور الصوديوم :



- محلول كبريتات النحاس II :



- محلول حمض الكبريتيك :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

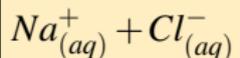
الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

تمثيل المحلول الإلكتروني

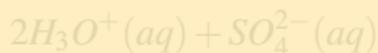
- تمثل محلولاً إلكترونياً باستعمال رموز الأيونات التي يحتوي عليها
أخذاً بعين الاعتبار الحياد الكهربائي للمحلول .
- أمثلة : محلول كلورور الصوديوم :



- محلول كبريتات النحاس II :



- محلول حمض الكبريتيك :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

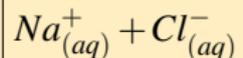
الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

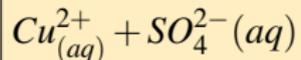
الحصول على محلول إلكتروليتي

تمثيل المحلول الإلكتروني

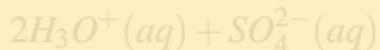
- تمثل محلولاً إلكترونياً باستعمال رموز الأيونات التي يحتوي عليها
أخذاً بعين الاعتبار الحياد الكهربائي للمحلول .
- أمثلة : محلول كلورور الصوديوم :



- محلول كبريتات النحاس II :



- محلول حمض الكبريتيك :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

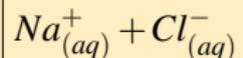
الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

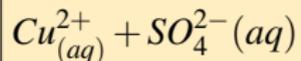
الحصول على محلول إلكتروليتي

تمثيل المحلول الإلكتروني

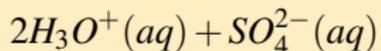
- تمثل محلولاً إلكترونياً باستعمال رموز الأيونات التي يحتوي عليها
أخذاً بعين الاعتبار الحياد الكهربائي للمحلول .
- أمثلة : محلول كلورور الصوديوم :



- محلول كبريتات النحاس II :



- محلول حمض الكبريتيك :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

د . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

معادلة التفاعل المقرونة بدويان إلكتروليتي

- يعتبر ذوبان إلكتروليتي في الماء تحولا كيميائيا ، لذا يمكن أن نعبر عنه بمعادلة كيميائية تسمى معادلة تفاعل الذوبان .
- أمثلة : معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم في الماء :



- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتيك في الماء :



- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكلوريدريك الغازي في الماء :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

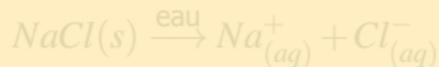
الحصول على
محلول إلكتروليتي

الحصول على محلول إلكتروليتي

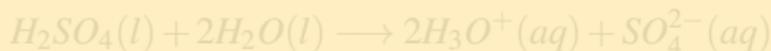
معادلة التفاعل المقرونة بذوبان إلكتروليت

● يعتبر ذوبان إلكتروليت في الماء تحولا كيميائيا ، لذا يمكن أن نعبر عنه بمعادلة كيميائية تسمى معادلة تفاعل الذوبان .

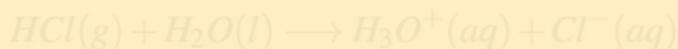
● أمثلة : معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم في الماء :



● معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتيك في الماء :



● معادلة تفاعل ذوبان حمض الكلوريدريك الغازي في الماء :



المحاليل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

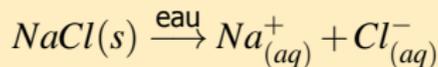
الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

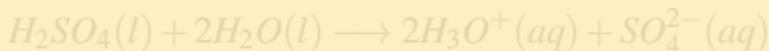
الحصول على محلول إلكتروليتي

معادلة التفاعل المقرونة بدويان إلكتروليتي

- يعتبر ذوبان إلكتروليتي في الماء تحولا كيميائيا ، لذا يمكن أن نعبر عنه بمعادلة كيميائية تسمى معادلة تفاعل الذوبان .
- أمثلة : معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم في الماء :



- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتيك في الماء :



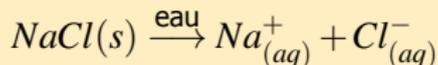
- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكلوريدريك الغازي في الماء :



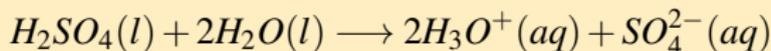
الحصول على محلول إلكتروليتي

معادلة التفاعل المقرونة بدويان إلكتروليت

- يعتبر ذوبان إلكتروليت في الماء تحولا كيميائيا ، لذا يمكن أن نعبر عنه بمعادلة كيميائية تسمى معادلة تفاعل الذوبان .
- أمثلة : معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم في الماء :



- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتيك في الماء :



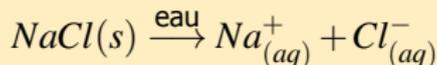
- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكلوريدريك الغازي في الماء :



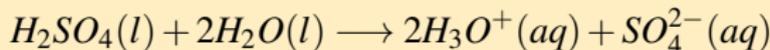
الحصول على محلول إلكتروليتي

معادلة التفاعل المقرونة بدويان إلكتروليت

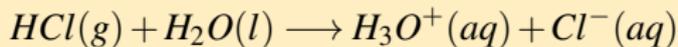
- يعتبر ذوبان إلكتروليت في الماء تحولا كيميائيا ، لذا يمكن أن نعبر عنه بمعادلة كيميائية تسمى معادلة تفاعل الذوبان .
- أمثلة : معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم في الماء :



- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتيك في الماء :



- معادلة تفاعل ذوبان حمض الكلوريدريك الغازي في الماء :



الحصول على محلول إلكتروليتي

المحائل
الإلكتروليتيّة

ذ . علاء محداد

مقدمة عامة

الجسم الصلب
الأيوني

الحصول على
محلول إلكتروليتي

تمرين تطبيقي

أكتب معادلة ذوبان المركبات التالية في الماء مع تحديد اسم المحلول
المحصل عليه :

