

## حمض الكبريتيك H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

? يحضر بطريقة التلامس وذلك بإذابة ثالث أكسيد الكبريت SO<sub>3</sub> في الماء  
**ملحوظة:** يحضر ثالث أكسيد الكبريت من أكسدة الكبريت ثم أكسدة ثاني أكسيد الكبريت في وجود خامس أكسيد الفاناديوم  
 كعامل مساعد ( حفاز )



### ? أهم استخدامات الحمض

- في الزراعة وذلك في إنتاج سلفات النشادر ( سمد آزوتي ) و السوبر فوسفات
- , في المنتجات الكيميائية مثل تحضير HCl و HNO<sub>3</sub> f الدهانات و الأصباغ ( ثاني أكسيد التيتانيوم )
- ” المنظفات الصناعية للملابس و الشامبو و الصابون ... في صناعة الألياف الصناعية مثل الرايون
- † إزالة الصدأ من فوق أسطح المعادن لإكسابها لمعانا ‡ صباغة الجلود والمبيدات الحشرية وإزالة شوائب الكبريت

### ثانيا : القواعد

هي أكاسيد أو هيدروكسيدات فلزية تتفكك في الماء لتعطي أيونات OH<sup>-</sup> السالبة وتتفاعل مع الأحماض وتعطي ملح وماء

#### أنواع القواعد

<p><b>أولاً :</b> أكاسيد أو هيدروكسيدات فلزية تذوب في الماء مكونة قلويات مثل</p> <p>الصودا الكاوية <math>Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH</math></p> <p>البوتاسا الكاوية <math>K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH</math></p>	<p><b>ثانياً :</b> أكاسيد أو هيدروكسيدات فلزية لا تذوب في الماء ولكنها تتفاعل مع الأحماض مثل</p> <p><math>FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O</math>  <small>أكسيد حديد II      كلوريد حديد II</small></p> <p><math>CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O</math>  <small>أكسيد نحاس II      كبريتات نحاس II</small></p>
<p><b>ثالثاً :</b> مواد ليست أكاسيد أو هيدروكسيدات فلزية ولكنها تتفاعل مع الأحماض و ينتج ملح و ثاني أكسيد الكربون و ماء مثل</p> <p><math>Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2</math>  <small>كربونات صوديوم</small></p> <p><math>NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2</math>  <small>بيكربونات صوديوم</small></p>	<p><b>رابعاً :</b> مواد ليست أكاسيد ولا هيدروكسيدات ولكنها تذوب في الماء وتعطي قلويات وتسمى انهيدريد قاعدة مثل</p> <p><math>NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH</math>  <small>نشادر      هيدروكسيد امونيوم</small></p>

? **ملحوظة :** جميع القلويات قواعد و ليست كل القواعد قلويات وذلك لان القلويات عبارة عن قواعد ذائبة في الماء أما القواعد فتشمل كل ما يذوب في الماء و ما لا يذوب

#### هيدروكسيد الصوديوم NaOH (الصودا الكاوية)

**تحضيرها في الصناعة** تحضر بواسطة التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب من الجرافيت حيث **خواصها الفيزيائية**

- |  |   |
|--|---|
| (١) مادة صلبة بيضاء ناعمة الملمس ذات تأثير كاو على                                 | (٣) مادة متميعة تترق ورقة عباد الشمس •                          |
| (٢) توجد على هيئة قشور أو أصابع أو حبيبات و سرعة الذوبان في الماء مع انطلاق طاقة • | (٤) لها تأثير متلف على المواد العضوية كالورق و الصوف و الحرير • |

## خواصها الكيميائية [أهمية الصودا الكاوية]

• ؟ تستخدم الصودا الكاوية في الكشف عن الشقوق القاعدية التي تترسب على هيئة هيدروكسيدات ذات ألوان مميزة مثال محلول الملح + NaOH ( النحاس  $Cu^{+2}$  و الحديد  $Fe^{+3}$  )

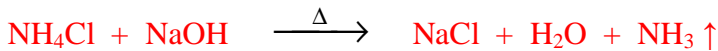
Ⓔ يتكون راسب أزرق في حالة النحاس ( هيدروكسيد نحاس II )



Ⓔ يتكون راسب بني محمر في حالة الحديد ( هيدروكسيد حديد III )



• ؟ تستخدم في الكشف عن أملاح الأمونيوم وذلك لأنها بالتسخين الهين ينتج غاز النشادر ذو الرائحة النفاذة والذي يكون سحب بيضاء عند تعريضه لساق مبللة بحمض الهيدروكلوريك



• ؟ تستخدم في تحضير صودا الغسيل (  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  ) وذلك بامرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد صوديوم ساخن و ترك المحلول يبرد فتنفصل بلورات من صودا الغسيل ( كربونات الصوديوم المائية ) ( المتهدرنة )

• تستخدم في تحضير الصابون ( التصبن ) وذلك بالتفاعل مع الزيوت النباتية الساخنة وفقا للخطوات التالية

(١) ضع في كأس حوالي ١١٠ مل من زيت نباتي وسخنه حتى  $120^{\circ}C$

(٢) قم بإذابة نصف جرام صودا كاوية في ١٠ ملل من الماء في أنبوبة

(٣) أضف محلول الصودا الكاوية إلى الزيت الساخن قطرة قطرة مع التقليب المستمر في اتجاه واحد

(٤) استمر في التقليب حتى يتحول الخليط إلى عجينة يصعب تقليلها

(٥) صب الصابون على ورق الترشيح و اتركه ليبرد

• ؟ يمكن إضافة بودرة تلك إلى المحلول و ذلك لمضاعفة مادة الصابون وزيادة حجمه وايضا يمكن اضافة لون و رائحة عطرية .

## عملية التعادل

هي اتحاد أيونات هيدروجين الحمض ( H ) مع أيونات هيدروكسيد القاعدة ( OH ) لينتج ملح والماء

## ؟ نشاط لقياس التغير الحراري لبعض عمليات التعادل @

الأدوات : • مسعر أو كوب بلاستيك موضوع في كأس فارغ , ترمومتر مقسم إلى ٠.١ م

• مخبر مدرج سعته ٥٠ سم<sup>٣</sup> // محاليل تركيزها ٢ مولر من (  $H_2SO_4$  ,  $HCl$  ,  $NaOH$  ,  $KOH$  )

الخطوات : • ضع ٥٠ سم<sup>٣</sup> من  $NaOH$  ٢ مولر بواسطة المخبر المدرج في المسعر و عين درجة الحرارة

, اغسل المخبر بالماء ثم بـ  $HCl$  ثم ضع به ٥٠ سم<sup>٣</sup> من  $HCl$  على  $NaOH$  في المسعر

• قلب جيدا ببطء ثم عين أقصى ارتفاع في درجة الحرارة

• كرر التجربة بالنسبة لباقي المحاليل ثم دون النتائج في جدول كالتالي

$H_2SO_4 + KOH$	$H_2SO_4 + NaOH$	$HCl + KOH$	$HCl + NaOH$	
٢٥ + ٢٥	٢٥ + ٢٥	٥٠ + ٥٠	٥٠ + ٥٠	حجم المحلول الكلي
				( ١ د ) الابتدائية
				( ٢ د ) النهائية
				التغير الحراري ( ٢ د - ١ د ) $^{\circ}C$

## ثالثا : الاملاح

### ينكون أي ملح من شقين :

• شق موجب ( كاتيون ) و هو خاص بالقاعدة

خلى بالك : خواص المحاليل المائية للأملاح تعتمد على كيفية تكوينها من جهة الأنيون و الكاتيون فإذا كان

- الملح يتكون من أنيون حمض قوى و كاتيون قاعدة قوية يكون المحلول متعادل مثل كلوريد الصوديوم
- , الملح يتكون من أنيون حمض ضعيف و كاتيون قاعدة ضعيفة يكون المحلول متعادل مثل أسيتات الأمونيوم
- f** الملح يتكون من أنيون حمض قوى و كاتيون قاعدة ضعيفة يكون محلول الملح حمضي مثل كلوريد الأمونيوم
- f** الملح يتكون من أنيون حمض ضعيف و كاتيون قاعدة قوية يكون محلول الملح قاعدي مثل أسيتات رصاص

### ذوبان الأملاح

؟ تنقسم الأملاح من حيث قابليتها للذوبان إلى

#### أملاح تذوب في الماء

**؟ هي أملاح ( النترات - الأمونيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - معظم أملاح الكلوريدات و الكبريتات )**

#### أملاح لا تذوب في الماء

**؟ هي ( كلوريد الرصاص يذوب في الماء الساخن فقط - كلوريد الفضة و الزئبق - كبريتات الكالسيوم و الباريوم و الرصاص و الفضة و الزئبق - معظم أملاح الكربونات )**

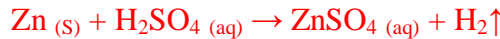
### CE الأهمية الطبية للأملاح

1. كبريتات النحاس : تستخدم في معرفة مدى كفاية هيموجلوبين الدم
2. كبريتات الباريوم : تعطى للمريض قبل تعرض معدته لأشعة اكس لأنها لا تذوب في الماء

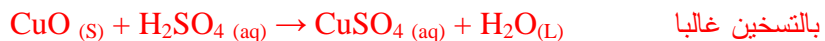
### طرق تحضير الأملاح

أولا تحضير الأملاح التي تذوب في الماء :

1) تفاعل حمض مع فلز : يتم بإضافة الفلز إلى الحمض حتى تمام التفاعل ويتصاعد غاز الهيدروجين

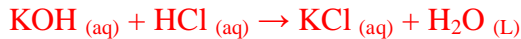


2) تفاعل الحمض مع أكسيد الفلز تستخدم هذه الطريقة في حالة الفلزات التي لا تتفاعل مع الأحماض المخففة و تتم



خلى بالك : ؟ يجب إضافة زيادة من أكسيد النحاس إلى حمض الكبريتيك و ذلك لتمام التفاعل و يتم التخلص من الأكسيد الغير متفاعل بواسطة الترشيح و يتم الحصول على بللورات من كبريتات النحاس من المحلول بالتبخير و يسمى المركب الناتج بالزاج الأزرق (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O)

3) تفاعل الحمض مع هيدروكسيد الفلز (المعايرة) تتم بإضافة هيدروكسيد الفلز إلى الحمض حتى تمام التفاعل



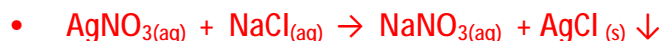
؟ المعايرة هي : معرفة تركيز مادة مجهولة بواسطة مادة معلومة التركيز بشرط وجود المادتين في صورة محلول

4) تفاعل الحمض مع كربونات الفلز يصاحب هذه الطريقة حدوث فوران نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون

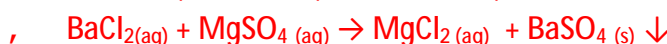


ثانيا تحضير الأملاح عديمة الذوبان في الماء بالترسيب يتطلب هذا خلط محلول يحتوى على الأيون الموجب للملح مع

آخر يحتوى على أيونه السالب مثال : يترسب كلوريد الفضة عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم



وفقا للمعادلة



## اعرف مستواك

### السؤال الأول ؟ أكمل العبارات الآتية

- (١) يتكون جزئ الماء من .... ترتبط برابطتين .... أحاديتين بذرتين من ..... بحيث تكون الزاوية  $HOH$  مساوية ..... .
- (٢) ..... يوجد في المحلول بكمية كبيرة و ..... بكمية قليلة .
- (٣) تنقسم المحاليل من حيث حالة المذيب الى ..... و ..... و ..... .
- (٤) الأحماض عند تفككها في الماء تعطى ..... بينما القواعد تعطى ..... .
- (٥) محلول كلوريد الهيدروجين في الماء مثالا لمحاليل ..... من النوع ..... .
- (٦) البنزين العطري يحضر من ..... للفحم ويستخدم في ..... .
- (٧) عند تعادل حمض قوى مع قاعدة قوية ينتج ملح ..... .
- (٨) يرجع شذوذ خواص الماء إلى وجود الرابطة ..... .
- (٩) تستخدم ..... في إزالة عسر الماء و صيغتها الكيميائية ..... .
- (١٠) معظم املاح الكربونات ..... في الماء بينما النترات ..... .
- (١١) الانيون هو ..... بينما الكاتيون هو ..... .
- (١٢) الغاز الذي يتحول إلى اللون البني المحمر عند فوهة الأنبوبة هو ..... .

### السؤال الثاني ؟ اذكر التفسير العلمي لعل

- (١) ارتفاع درجة غليان الماء ( شذوذ خواص الماء ) .
- (٢) الماء جزئ قطبي .
- (٣) محلول السكر في الماء محلول حقيقي .
- (٤) محلول الطباشير في الماء محلول معلق .
- (٥) عند ذوبان السكر في الماء يعتبر السكر مذاب و الماء مذيب .
- (٦) وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء .
- (٧) ملح الطعام يذوب في الماء بينما لا تذوب الدهون وتذوب في البنزين .
- (٨) لا يعتبر الدم و الحليب محاليل حقيقية .
- (٩) السكر يذوب في الماء رغم عدم تأين جزيئاته .
- (١٠) محاليل بعض الأحماض موصلة للتيار الكهربائي و البعض الآخر لا .
- (١١) يفضل استخدام محاليل القلويات المخففة .
- (١٢) كلوريد الفضة شحيح الذوبان في الماء .
- (١٣) الصودا الكاوية من أهم و اشهر القلويات وتعتبر مادة متميعة .
- (١٤) تعكر ماء الجير عند امرار ثاني أكسيد الكربون فيه لمدة قصيرة .
- (١٥) يعتبر تفاعل الصودا الكاوية مع ثاني أكسيد الكربون من أهم التفاعلات .
- (١٦) تعتبر الصودا الكاوية انهيدريد قاعدة بينما حمض الاسيتيك حمض عضوي .
- (١٧) يعطى للمريض كبريتات باريوم قبل تعرض معدته لأشعة اكس .
- (١٨) يسمى تفاعل الحمض مع هيدروكسيد الفلز بتفاعل المعاييرة

### السؤال الثالث ؟ ما المقصود بـ

محلول حقيقي	رابطة هيدروجينية	المذيب	المذاب	الأحماض
تفاعل التعادل	الماء العسر	القواعد	الغروي	التصبن
محلول معلق	محلول غروي	انهيدريد	انيون	الماء اليسر
أحماض عضوية	أحماض معدنية	كاتيون	المعايرة	التصبن

## ؟ [ ب ] قارن بين كل من:

• الأحماض العضوية و المعدنية , الصودا الكاوية و صودا الغسيل  $f$  الأحماض القوية و الضعيفة  
 ,, الماء اليسر و الماء العسر ... الكاتيون و الانيون  $+$  المحلول الحقيقي و المعلق و الغروي  
 $+$  الحمض و القاعدة من حيث الصفات  $\sim$  التعادل و التصبن

## آ السؤال الرابع ؟ اكتب الرمز الكيميائي لـ

• أيون الكبريتات , أيون الثيوكبريتات  $f$  أيون النترات ,, أيون الفوسفات ... الزاج الأزرق  
 $+$  الحجر الجيري  $+$  الصودا الكاوية  $\sim$  ماء الجير % حمض الاكساليك  $S$  الأكسيد الأسود

## آ السؤال الخامس ؟ اختر الإجابة الصحيحة من الأقواس

- (١) إذابة الطباشير في الماء يعتبر محلول
  - (٢) تذوب الدهون في
  - (٣) الأحماض التالية أحماض معدنية ما عدا
  - (٤) يستخدم HCl في الكشف عن الشقوق التالية ما عدا
  - (٥) معظم أملاح الكربونات في الماء
  - (٦) نسبة الأكسجين كمكون للماء هي
  - (٧) سبيكة الذهب من أنواع المحاليل
  - (٨) يسمى الأيون الموجب
  - (٩) تستخدم لإزالة عسر الماء
  - (١٠) غاز يعكر ماء الجير يكون الشق الحمض
- ( غروي - حقيقي - معلق )  
 ( الماء - البنزين العطري - الخل )  
 ( الاسيتيك - نيتريك - كبريتيك )  
 ( الفوسفات - النيتريت - الكربونات )  
 ( تذوب - لا تذوب - تختفي )  
 ( ٨٨.٨ % - ١١.٢ % - ٢١ % )  
 ( السائلة - الصلبة - الغازية )  
 ( انيون - كاتيون - فريون )  
 ( صودا كاوية - صودا الغسيل - البنزين )  
 ( كبريتات - كربونات - نيتريت )

## آ السؤال السادس ؟ أسئلة متنوعة وهامة جدا

- (١) كيف يمكنك تفسير ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء وعدم ذوبان الدهون في الماء ؟
- (٢) كيف يمكنك التمييز بين محلول معلق آخر غروي ؟
- (٣) صف تركيب جزئ الماء مع تفسير شذوذ خواصها ؟
- (٤) قد تكون الأحماض أحادية أو ثنائية أو ثلاثية القاعدية فسر ذلك موضعا بالأمثلة ؟
- (٥) اشرح مع الرسم طريق تحضير حمض الهيدروكلوريك في المعمل ؟
- (٦) كيف تميز بين كل من

? كربونات صوديوم و بيكربونات صوديوم

? نيتريت صوديوم و كبريتيت صوديوم

? كبريتات نحاسيك و كلوريد حديدك

(٧) اذكر ستة مجالات توضح الأهمية الاقتصادية لحمض الكبريتيك ؟

(٨) ما المقصود بتفاعل التعادل موضعا بإجابتك بمثال ؟

(٩) كيف يمكنك تحضير عينة من الصابون في المعمل ؟

(١٠) كيف يمكنك تحضير صودا الغسيل و فيما تستخدم ؟

(١١) اذكر فائدة كل من ؟ وكيف يمكن الحصول عليها ؟

• كبريتات النحاس ؟ , كبريتات الباريوم ؟