هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تفاعلات بعض المواد مع المحاليل

Réactions de quelques matériaux avec les solutions

I. مفهوم pH

1. pH محلول مائي

المحلول المائي هو خليط متجانس نحصل عليه بإذابة نوع كيميائي صلب أو سائل أو غاز في الماء.

☀ أمثلة :

محلول كلورور الصوديوم أو **محلول الملح** : نحصل عليه بإذابة كلورور الصوديوم NaCl (ملح الطعام) في الماء الخالص.

★ لتصنيف المحاليل المائية تم ابتكار طريقة تعتمد على قدرة تواجد أيونات الهيدروجين H^+ و أيونات الهيدروكسيد HO^- في هذه المحاليل وسميت بـ : **pH المحاليل**.

1. قياس pH محلول مائي

أ. استعمال ورق pH

☝ ورق pH ***(papier pH)*** عبارة عن ورق مبلل بمادة كميائية تأخذ ألوانا تختلف حسب طبيعة المحلول الذي تستعمل فيه.

فعند إحداث تماس بين قطعة من ورق pH ومحلول مائي معين، فإنها تأخذ لونا معينا يقابله عدد مكتوب على علبة ورق pH ويسمى هذا العدد pH المحلول المائي.

☀ مثال :

السائل	الحليب	عصير البرتقال	ماء خالص
قيمة pH	6	3	7

ب. استعمال pH-متر

☝ لتعيين pH محلول بدقة، نستعمل جهاز خاص يسمى pH-متر، الذي يعطينا قيمة pH المحلول المائي مباشرة بعد إدخال مجسه في المحلول المائي (انظر صفحة 36 كتاب واحة العلوم الفيزيائية).

☀ مثال:

السائل	الحليب	عصير البرتقال	ماء خالص
قيمة pH	6,84	3,84	7,04

ج. خلاصة

☝ **pH محلول مائي** هو مقدار بدون وحدة محصور بين 0 و 14، يميز حمضية أو قاعدية محلول مائي، ويقاس بإستعمال ورق pH أو بواسطة جهاز يسمى pH – متر.

2. تصنيف المحاليل المائية

أ. تجربة

نقوم بقياس pH محاليل مائية مختلفة باستعمال ورق pH فنحصل على النتائج التالية :

المحلول	عصير البرتقال	الحليب	ماء خالص	ماء جافيل	محلول الصودا
قيمة pH	3	6	7	11	12

ذ. ياسين برشيل

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

ب. استنتاج

☀ يمكن تصنيف المحاليل المائية إلى ثلاثة أصناف :

☜ ***محاليل حمضية*** Solutions acides : pH أصغر من 7. $0 < pH < 7$

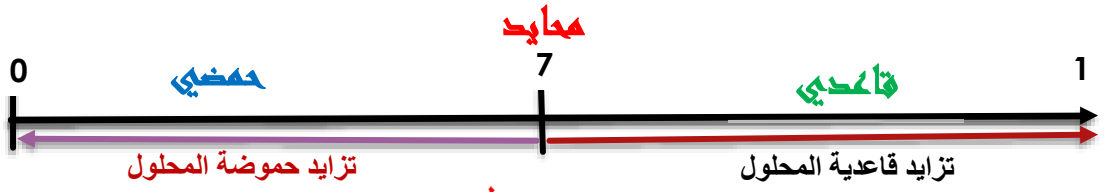
☜ ***محاليل محايدة*** Solutions neutres : pH يساوي 7. $pH = 7$

☜ ***محاليل قاعدية*** Solutions basiques : pH أكبر من 7. $7 < pH < 14$

ج. خلاصة

☀ تصنف المحاليل حسب قيمة pH إلى ثلاثة أصناف وهي **الحمضية** و**القاعدية** و**المحايدة** .

☀ تتميز المحاليل الحمضية بوفرة أيونات الهيدروجين H^+. وتتميز المحاليل القاعدية بكثرة أيونات الهيدروكسيد HO^-. في حين يساوي عدد أيونات الهيدروجين H^+ عدد أيونات الهيدروكسيد HO^- في المحاليل المحايدة.



تمرين تطبيقي

يعطي الجدول التالي قيم pH المحاليل التالية :

المحاليل	الخل	ماء جافيل	ماء الخالص	ماء البحر	مشروب غازي	ماء الجير
قيمة pH	3	11	7	8	2,5	9

1. صنف هذه المحاليل حسب قيم pH ؟
2. حدد المحلول الأكثر حموضة، والمحلول الأكثر قاعدية ؟

II. تخفيف المحاليل الحمضية والقاعدية

1. تخفيف محلول حمضي

أ. تجربة

★ نصب كمية من محلول مائي لكلورور الهيدروجين في الكأس (أ)، ثم نصب كمية من الماء الخالص في الكأس (ب) و (ج)، و نضيف كمية قليلة من محتوى الكأس (أ) إلى الكأس (ب) ، ثم نضيف كمية من محتوى الكأس (ب) إلى الكأس (ج)، و نقيس pH المحاليل المحصل عليها.

الكأس	أ	ب	ج
قيمة pH	1.5	3	4.5

كيف تتغير قيمة pH محلول كلورور الهيدروجين عندما يتم الإستمرار في تخفيفه ؟

ب. استنتاج

✪ **عند تخفيف محلول حمضي تتزايد قيمة pH وتتناقص حمضيته.**

ذ. ياسين برشيل

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2. تخفيف محلول قاعدي

أ. تجربة

نعيد نفس التجربة السابقة باستعمال محلول الصودا.

الكأس	أ	ب	ج
قيمة pH	12.6	9.6	8.1

- **كيف تتغير قيمة pH محلول الصودا عندما يتم الإستمرار في تخفيفه ؟**

ب. استنتاج

- **عند تخفيف محلول قاعدي تتناقص قيمة pH وتتناقص قاعديته.**

خلاصة

لتخفيف محلول حمضي مركز أو محلول قاعدي مركز نضيف المحلول إلى الماء وليس العكس تفاديا للأخطار الناجمة عن التخفيف (تطاير قطرات الحمض).

- أثناء تخفيف محلول حمضي تتزايد قيمة pH المحلول.
- أثناء تخفيف محلول قاعدي تتناقص قيمة pH المحلول.

الهدف من تخفيف المحاليل الحمضية والقاعدية هو جعلها أقل حمضية أو أقل قاعدية أي **أقل خطرا**.

III. الإحتياطات الوقائية أثناء اثناء استعمال المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

بعض العلامات التحذيرية الموضحة لخطورة بعض المواد الكيميائية :

العلامة	محلولها	مخاطر المادة	الاحتياطات الضرورية
	مهيج Irritant	تحدث تهيجات على مستوى الجلد والعين والجهاز التنفسي.	تفادي تماسها مع الجلد و العين أو إستنشاق أبخرتها.
	أكال Corrosif	يخرب الأنسجة الحية (الجلد والعين والمسالك التنفسية).	تفادي تماسها مع الجلد و العين والملابس أو إستنشاق أبخرتها.
	سام Toxique	مواد خطيرة بالنسبة للصحة، قد تؤدي إلى الموت..	تفادي لمسها أو إستنشاق أبخرتها.
	قابل للإحتراق Inflammable	قابل للإشتعال بسهولة.	يجب وضع هذه المواد بعيدا عن كل لهب أو شرارة، وغلق القارورة بإحكام.
	محرق Comburant	تسهل إحتراق المواد القابلة للإحتراق.	يجب وضعها بعيدا عن كل مادة قابلة للإحتراق
	متفجر Explosif	قابلة للإنفجار تحت تأثير الصدمات، والإحتكاك والتسخين.	تفادي الصدمات والإحتكاكات التي قد تقع على هذه المواد، وعدم إشعال نار قربها
	ملوث Polluant	يحدث تأثيرات سلبية مخربة للبيئة.	تفادي رميها في الطبيعة والعمل على تجميعها في أماكن مخصصة لها.

ذ. ياسين برشيل

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

IV. تفاعلات كيميائية لبعض المواد مع المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية

1. تفاعل محلول كلورور الهيدروجين مع الفلزات

☑ **محلول كلورور الهيدروجين** (أو حمض الكلوريدريك) هو محلول مائي نحصل عليه بإذابة غاز كلورور الهيدروجين (HCl) في الماء الخالص، يحتوي حمض الكلوريدريك على نفس العدد من الأيونات H^+ والأيونات Cl^-.

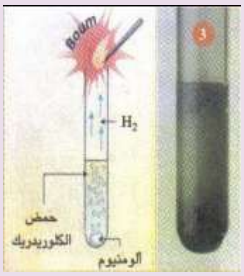
نرمز للمحلول المائي بصيغته الأيونية وتكتب عل الشكل التالي **(رمز الأنيون + رمز الكاتيون).**

مثال :

- الصيغة الأيونية لمحلول كلورور الصوديوم هي **($Na^+ + Cl^-$).**
- الصيغة الأيونية لمحلول كلورور الهيدروجين هي **($H^+ + Cl^-$).**

أ. نشاط تجريبي

نصب في أربعة أنابيب اختبار بها فلزات مختلفة كمية قليلة من محلول حمض الكلوريدريك **($H^+ + Cl^-$)** ثم نقرب عود ثقاب مشتعل من فوهة كل أنبوب، للكشف عن غاز ثنائي الهيدروجين.

الفلز	الألومنيوم	الزنك	الحديد	النحاس
التجربة				
حدوث فرقعة عند تقريب لهب عود الثقاب	نعم	نعم	نعم	لا
لون المحلول عند نهاية التفاعل	عديم اللون	عديم اللون	أخضر فاتح	لايحدث تفاعل

ب. استنتاج

- يؤثر محلول حمض الكلوريدريك على كل من الألومنيوم والزنك والحديد ولايؤثر على النحاس.
- يدل تصاعد فقاعات على تكون غاز، كما يدل حدوث الفرقعة على أن هذا الغاز هو ثنائي الهيدروجين H_2.
- اللون الأخضر الذي يظهر في الأنبوب 3 راجع إلى تكون أيونات الحديد (II) : Fe^{2+}.
- يدل الإختفاء التدريجي لكل من الألومنيوم Al والزنك Zn والحديد Fe على تحولهما على التوالي إلى أيونات الألومنيوم Al^{3+} وأيونات الزنك Zn^{2+} وأيونات الحديد Fe^{2+}.

ذ. ياسين برشيل

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

ج. خلاصة

★ يتفاعل حمض الكلوريدريك مع الألومنيوم والزنك والحديد وينتج غاز ثنائي الهيدروجين (عديم اللون والرائحة) إضافة لمحلول يحتوي على أيونات الفلز و أيونات الكلور.

★ نعبر عن هذه التفاعلات بالمعادلات الحصيلة أو المبسطة التالية:

تفاعل الألومنيوم مع محلول حمض الكلوريدريك

التعبير الكتابي للمعادلة : ألومنيوم + محلول حمض الكلوريدريك ⟵ غاز ثنائي الهيدروجين + كلورور الألومنيوم

المعادلة الحصيلة للتفاعل : $2Al + 6\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow 3H_2 + 2(Al^{3+} + 3Cl^-)$

المعادلة البسطة للتفاعل : $2Al + 6H^+ \longrightarrow 3H_2 + 2Al^{3+}$

$(Al^{3+} + Cl^-)$: محلول كلورور الألومنيوم.

تفاعل الزنك مع محلول حمض الكلوريدريك

التعبير الكتابي للمعادلة : الزنك + محلول حمض الكلوريدريك ⟵ غاز ثنائي الهيدروجين + كلورور الزنك

المعادلة الحصيلة للتفاعل : $Zn + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow H_2 + 2(Zn^{2+} + 2Cl^-)$

المعادلة البسطة للتفاعل : $Zn + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Zn^{2+}$

$(Zn^{2+} + 2Cl^-)$: محلول كلورور الزنك.

تفاعل الحديد مع محلول حمض الكلوريدريك

التعبير الكتابي للمعادلة : الحديد + محلول حمض الكلوريدريك ⟵ غاز ثنائي الهيدروجين + كلورور الحديد

المعادلة الحصيلة للتفاعل : $Fe + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow H_2 + (Fe^{2+} + 2Cl^-)$

المعادلة البسطة للتفاعل : $Fe + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Fe^{2+}$

$(Fe^{2+} + 2Cl^-)$: محلول كلورور الحديد.

ملحوظة

☀ أيون الكلور Cl^- لا يساهم في التفاعل، لذلك لايدرج في المعادلة البسطة للتفاعل.

☀ لاينبغي حفظ محلول حمض الكلوريدريك أو المواد الغذائية الحمضية في علب مصنوعة من فلزات تتفاعل مع الحمض إلا بعد طلاء داخلها بمادة واقية لا تتفاعل مع الحمض.

تمرين تطبيقي

نصب كمية من محلول حمض الكلوريدريك، في كأس بها مسامير من حديد.

1. ماذا نلاحظ عند بداية التجربة ؟
2. ما لون المحلول عند نهاية التجربة ؟
3. أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل ؟

ذ. ياسين برشيل

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

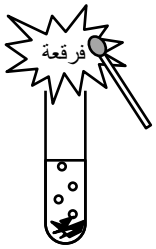
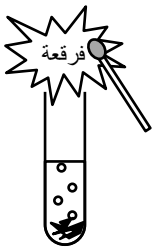
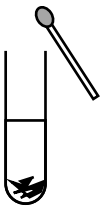
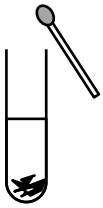
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2. تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع الفلزات

محلول هيدروكسيد الصوديوم (أو محلول الصودا) محلول قاعدي يحتوي على أيونات الهيدروكسيد HO^- وأيونات الصوديوم Na^+، صيغته ($Na^+ + HO^-$).

أ. نشاط تجريبي

نصب في أربعة أنابيب اختبار تحتوي على الحديد، النحاس، الزنك والألومنيوم كمية قليلة من محلول الصودا($Na^+ + HO^-$) ثم نقرب لهب عود الثقاب من فوهة كل أنبوب.

الألومنيوم	الزنك	الحديد	النحاس
			
حدوث فرقعة وتكون محلول عديم اللون	**حدوث فرقعة وتكون محلول عديم اللون**	**لا يحدث شيء**	**لا يحدث شيء**

ب. استنتاج

- لا يؤثر محلول هيدروكسيد الصوديوم على النحاس والحديد.
- ينتج عن تأثير محلول الصودا مع كل فلز من الألومنيوم والزنك، تكون غاز ثنائي الهيدروجين H_2 .

ملحوظة

- يحتاج تفاعل الزنك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى التسخين.
- لاينبغي حفظ المواد القاعدية في علب مصنوعة من الألومنيوم أو الزنك إلا بعد طلاء داخلها بمادة واقية لاتتفاعل مع المواد القاعدية.

3. تأثير المحاليل الحمضية والمحاليل القاعدية على المواد غير الفلزية

- لاتؤثر المحاليل الحمضية والقاعدية على المواد البلاستيكية عامة، ماعدا متعدد الأميدات التي ينتمي إليها النيلون الذي يتفاعل مع المحاليل الحمضية.
- تؤثر المحاليل القاعدية المركزة على بعض أنواع الزجاج.

تمرين تطبيقي

ينتج عن تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم على الألومنيوم غاز .

1. ما الغاز الناتج عن هذا التفاعل ؟
2. كيف يتم الكشف عنه ؟

ذ. ياسين برشيل

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma