

عندما يتفاعل الصوديوم مع غاز الكلور ، تفقد كل ذرة صوديوم Na إلكترونات واحد لصالح ذرة الكلور Cl فتتكون شاردة الصوديوم وشاردة الكلور . علما أن عدد الإلكترونات لذرة الصوديوم هو 11 والشحنة الكهربائية لنواة ذرة الكلور هي : $27,2 \times 10^{-19}C$

- 1- إعط رمز شاردة الصوديوم و رمز شاردة الكلور مستنتجا الصيغة الشاردية لكلور الصوديوم .
- 2- إعط الشحنة الكهربائية لمجموع إلكترونات شاردة الصوديوم بالكولوم .
- 3- ما عدد إلكترونات ذرة الكلور .

تمرين رقم 02 : أكتب أسماء الشوارد التالية :

Cl^-		SO_4^{2-}		Cu^{2+}	
Fe^{2+}		NO_3^-		Sn^{2+}	
Na^+		Zn^{2+}		Al^{3+}	

تمرين رقم 03 :

أكمل الجدول باستعمال المعطيات التالية :

رمز الحديد هو : Fe رمز الكلور هو : Cl رمز الألمنيوم هو : Al

اسم الشاردة	الصيغة	عدد الشحنات الموجبة في نواة الشاردة	عدد الشحنات السالبة في الشاردة
شاردة الحديد		26	24
شاردة الكلور	Cl^-	17	
شاردة الألمنيوم	Al^{3+}		10

تمرين رقم 04 : يحتوي مشروب طاقوي للرياضيين على ماء (H_2O) ، كالسيوم (Ca^{2+}) ، مغنسيوم (Mg^{2+}) بوتاسيوم (K^+) ، صوديوم (Na^+) ، بيكربونات (HCO_3^-) وغلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) .
- رتب المركبات المحتواة في هذا المشروب محددًا إن كانت جزيئات أو شوارد .

الشوارد	الجزيئات

تمرين رقم 05 :

حسب الجدول التالي :

الذرة	O	Na	Mg	Al	Cl
عدد الإلكترونات	8	11	12	13	17

- ① ما هي الشوارد التي يمكن أن تتولد عن هذه الذرات ؟ دَعِّم إجابتك برسم .
- ② أكتب المعادلة الإلكترونية التي تفسّر ذلك .

﴿ تقويم في مجال المادة وتحولاتها ﴾

تمرين رقم 06 :

إذا علمت أنّ ذرة المغنزيوم ، تتحوّل إلى شاردة المغنزيوم بحيث :

* شحنة نواة شاردة المغنزيوم هي : $q = +19,2 \times 10^{-19} \text{ C}$

* شحنة شاردة المغنزيوم هي : $q' = +3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$

① ما صنف هذه الشاردة ؟

② أوجد شحنة إلكترونات شاردة الماغنزيوم .

③ إعط صيغة شاردة المغنزيوم ؟ يعطى لك : $e^- = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

تمرين رقم 07 : أرسلني والدي إلى محلات قطع غيار السيارات لشراء ماءٍ مقطرٍ ، لإضافته إلى بطارية

سيارتنا ، مُعلّما إياي أنه يوجد نوعان من الماء المقطر ، أحدهما مغشوش .

- اقترح بروتوكولا تجريبيا يمكّني من التمييز بين الماء المقطر المغشوش والسليم .

تمرين رقم 08 : في حصة أعمال مخبرية وضع الأستاذ أمام فوج من التلاميذ ثلاث أوعية بيشر متماثلة ، الأول

يحوي ماء مقطرا والثاني محلولاً مالحا والثالث محلولاً سكريا .

- طلب الأستاذ من التلاميذ تمييز محتوى كل وعاء ، دون اللجوء إلى حاسة الذوق .

اقترح بروتوكولا تجريبيا لتمييز المحاليل الثلاثة .

تمرين رقم 09 : في المخبر ، يوجد على طاولة تلميذ ما يلي :

مصباحان متماثلان (L_2 ، L_1) ، عمودان متماثلان (E_2 ، E_1) ، وعاءان للتحليل الكهربائي (C_2 ، C_1)

وقارورتان إحداهما تحتوي على محلول S_1 والثانية بها محلول S_2 . (أحد المحلولين فقط يحتوي على شوارد)

① كيف يمكن للتلميذ أن يعرف أي المحلولين به شوارد ؟ دَعِّم إجابتك بمخطط كهربائي .

② إذا علمت أن المحلول الشاردي هو محلول كلور الزنك :

- أكتب صيغ الشوارد الموجودة في هذا المحلول ثم أكتب الصيغة الشاردية للمحلول .

تمرين رقم 10 :

ملصقة مثبتة على قارورة ماء معدني غير غازي ، بها عدد من الشوارد .

① من خلال الملصقة ، استخرج شاردتين موجبتين وشاردتين سالبتين .

② في الشاردة Ca^{2+} ماذا يقصد بـ(2+) ؟

- في الشاردة Cl^- ماذا يقصد بـ(-) ؟

③ أحسب شحنة شاردة Mg^{2+} .

علما أنّ شحنة الإلكترون تساوي : $e^- = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

④ أخذنا عيّنة من الماء المعدني وأضفنا له بضع قطرات من محلول

نترات الفضة . - ما هي الشاردة المراد الكشف عنها ؟ وماذا يتشكل في الأنبوب ؟

Composition gr/litre

Sodium	Na^+	0,058	صوديوم
Potassium	K^+	0,002	بوتاسيوم
Calcium	Ca^{2+}	0,068	كالسيوم
Magnésium	Mg^{2+}	0,050	ماغنيزيوم
Bicarbonates	HCO_3^-	0,376	بيكاربونات
Chlorures	Cl^-	0,081	كلور
Sulfates	SO_4^{2-}	0,065	كبريتات
Nitrates	NO_3^-	0,015	نترات



﴿ تقويم في مجال المادة وتحولاتها ﴾

تمرين رقم 11 :

لتنظيف بقايا الإسمنت على سطح الأرض ، استعمل عامل محلول حمض كلور الماء ، إذ يجب عليه إبعاد الأدوات الحديدية . من أجل ذلك سنحقق التجربة التالية :

محلول حمض الكلور الماء
(عديم اللون)

مسار من حديد

بعد بضع لحظات

نلاحظ : - المحلول يصبح أخضر اللون .
- تأكل المسار .
- تصاعد غاز .

① تصاغ معادلة التفاعل لمحلول حمض كلور الماء على الحديد كما يلي :
انطلاق غاز + $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$ $\longrightarrow$ $(2H^+ + 2Cl^-)$ + Fe

- ما هو الغاز المنطلق ؟ وكيف يمكن أن نكشف على طبيعة هذا الغاز ؟

② تم فحص 3 عينات من المحلول في آخر تفاعله مع 3 كواشف مختلفة ، إليك نتائج الفحص :



استعمل الجدول التالي للتعرف على الشوارد المتواجدة في المحلول في آخر التفاعل .

الكاشف المستعمل	نترات الفضة	كلور الباريوم	هيدروكسيد الصوديوم	لون الراسب
الشاردة المتواجدة	Cl^-	SO_4^{2-}	Cu^{2+}	Fe^{2+}
	أبيض	أبيض	أزرق	أخضر

- ما هي الشوارد المتواجدة في المحلول في آخر التفاعل ؟

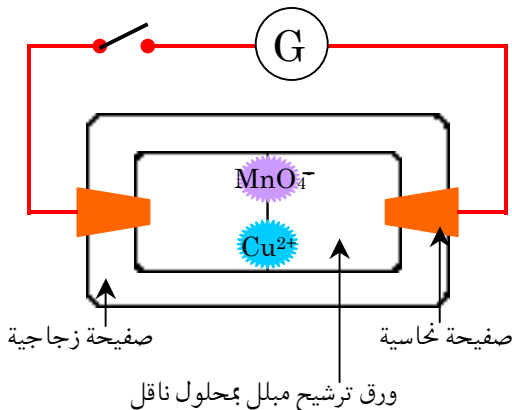
تمرين رقم 12 :

ركب تلميذ الدارة الكهربائية الموضحة لديك في الرسم . ثم بلل ورقة ترشيح بمحلول ناقل للتيار ووضع فوقها كمية قليلة من بلورات بها شوارد Cu^{2+} وبلورات أخرى بها شوارد MnO_4^- .

① ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة ؟

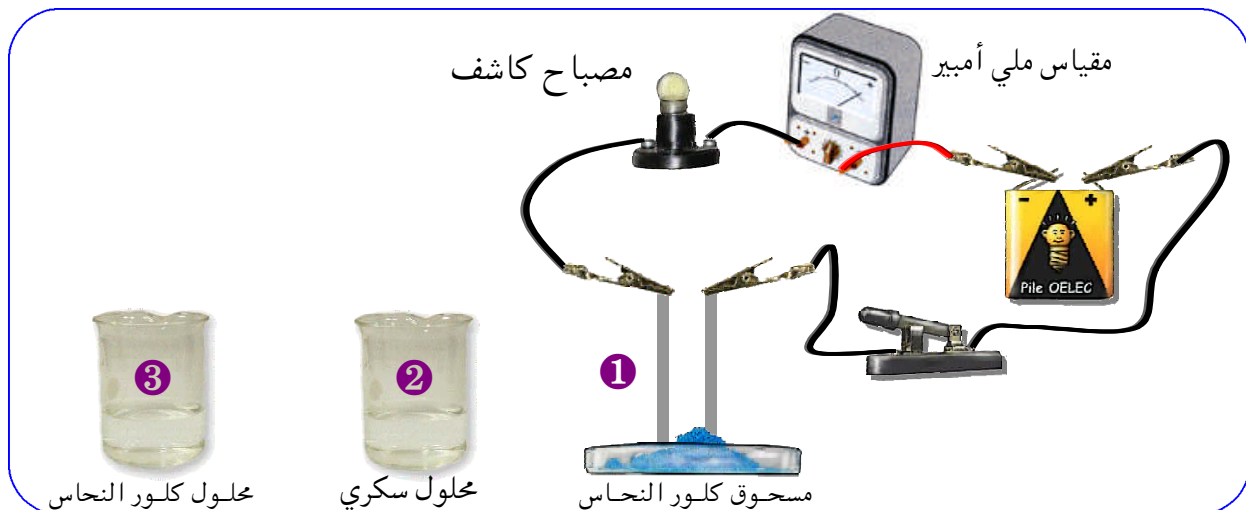
② مثل على الرسم بأسهم تبين حركة الشوارد .

② حدد أقطاب المولد اعتمادا على هجرة الشوارد .



﴿ تقويم في مجال المادة وتحولاتها ﴾

تمرين رقم 13 : وضع تلميذ في أحد الأوعية مسحوق كلور النحاس ، وفي الثاني محلولاً سكرياً وفي الثالث محلول كلور النحاس (CuCl_2). ثم غمر في كل وعاء مسريين من الغرافيت موصولين ببطارية أعمدة حسب الشكل المبين لديك :



- ① أذكر في أي الأوعية يتوهج المصباح عند غلق القاطعة ، مع التعليل .
- ② ما هي الأفراد الكيميائية الموجودة في المحلول الذي يتوهج معه المصباح ؟ كيف يمكنك الكشف عنها ؟
- ③ ماذا يحدث عند كل مسرى في حال استمرار غمر المسريين في هذا المحلول ؟ دَعِّمْ إجابتك بمعادلات كيميائية .

تمرين رقم 14 :

تشكل بعض المواد الكيميائية مخاطر عديدة. وبالتالي يجب اتخاذ الاحتياطات الضرورية عند استعمالها في التجارب . من أجل ذلك ، تحمل معلّبات هذه المواد الكيميائية ، بطاقات تشير إلى خطورتها .

① - ضع المصطلحات التالية : ملتهب ، أكّال ، سام ، متفجر ، مهيج على الصورة الموافقة .



- ② من أجل تنظيف السيارة نستعمل مادة بها لاصقة تحتوي على الرمز التالي :
- أذكر احتياطين على الأقل ، يجب اتخاذهما لاستعمال هذه المادة

تمرين رقم 15 : قامت لبيبة برّج مشروب غازي فانطلق منه غاز جمعته في مخبار مدرّج كتلته 20g . عند وزن المخبار المملوء بالغاز وجدت أنّ كتلته أصبحت 20,55g .

- ① ما هي كتلة الغاز ؟
- ② اقترح اختباراً مناسباً للكشف عن الغاز المنطلق ؟ دَعِّمْ إجابتك برسم .
- ③ إذا علمت أن هذا المشروب غني بشوارد Ca^{2+} وشوارد SO_4^{2-} . كيف يمكنك الكشف عنها ؟

تمرين رقم 16 :

نحقق التجربة الموضحة في المخطط المقابل :
عند وضع محلول كلور القصدير (SnCl_2) في الوعاء ، يتوهج
المصباح ونقرأ على الأمبير متر $I = 51,2\text{mA}$.

① حدّد على الدارة الكهربائية بأسهم مختلفة الألوان :

- الجهة الاصطلاحية للتيار .
- جهة حركة الإلكترونات .
- المهبط والمصعد .

② حدّد في المحلول جهة انتقال الشوارد الموجبة والشوارد السالبة .

③ ماذا يحدث على مستوى كل مسرى ؟

④ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الإجمالية .

تمرين رقم 17 :

لتحضير غاز الكلور ، قمنا بالتحليل الكهربائي لمحلول
كلور الزنك ZnCl_2 باستعمال التجهيز المقابل .

① أذكر اسم المسريين ① ، ② .

② حدّد الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول .

③ لماذا وضعنا ورقة مبللة بكاشف النيلة ؟

④ ماذا يحدث على مستوى كل مسرى ؟

⑤ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الإجمالية .

تمرين رقم 18 :

أرادت لبيبة طلاء خاتم من نحاس بطبقة من الفضة
فحققت التركيب المبين في الشكل :

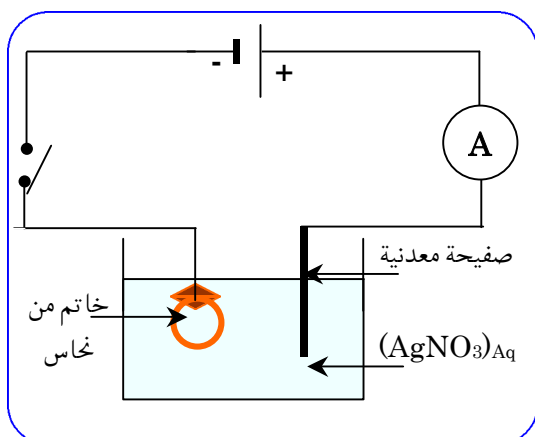
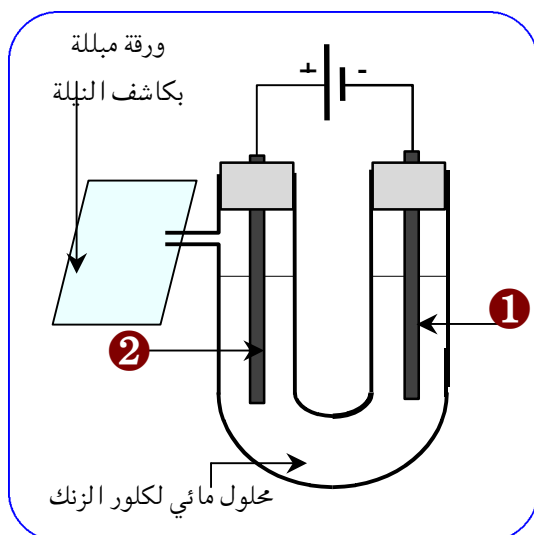
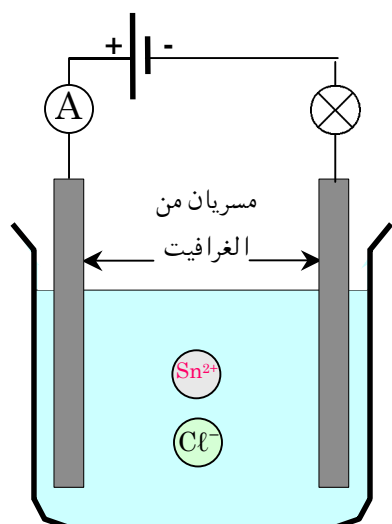
① ما هي مادة الصفيحة المعدنية المستعملة لهذا الغرض ؟

② فسرّ ما يحدث عند المسريين .

وعبر عنه بكتابة المعادلتين الكيميائيتين .

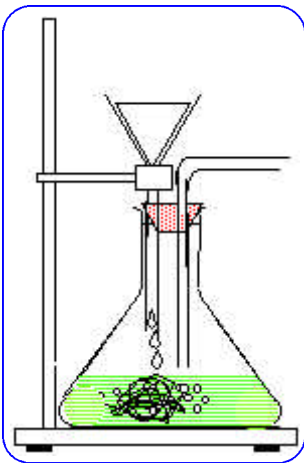
③ أكتب المعادلة الإجمالية التي تبرز كل الأفراد

الكيميائية في هذا التحليل الكهربائي



﴿ تقويم في مجال المادة وتحولاتها ﴾

تمرين رقم 19 :



لتحضير غاز في المخبر ، سكب تلميذ محلول حمض كلور الماء على كمية قليلة من صوف الحديد الموجودة في الحوجلة . فلاحظ : انطلاق غاز مع اختفاء صوف الحديد وظهور لون أخضر نتيجة تشكّل مركب شاردي يسمى كلور الحديد الثنائي ذو الصيغة الجزيئية FeCl_2 .

- ① ما اسم الغاز المنطلق خلال هذا التفاعل الكيميائي ؟ كيف نكشف عنه ؟
- ② أكتب معادلة التفاعل الكيميائية بالصيغة الجزيئية وبالصيغة الشاردية .
- ③ اقترح طريقة تمكنك من الكشف عن الأفراد الكيميائية الموجودة في المحلول الناتج .

تمرين رقم 20 :



نضع صفيحة من الزنك Zn في بيشر به محلول كبريتات النحاس الثنائي $(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$ ذات اللون الأزرق ، فنلاحظ بعد مدة ، اختفاء اللون الأزرق تماما وظهور راسب أحمر على الجزء المغمور من الصفيحة .

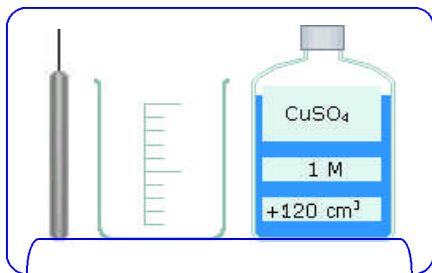
- ① ما هو هذا المعدن المترسب ؟
- ② سمّ المحلول الناتج وأكتب صيغته الكيميائية .
- ③ أكتب المعادلة مركزا على الأفراد المتفاعلة فقط .

تمرين رقم 21 :

لإنجاز تجربة ، أحضر الأستاذ قليلا من محلول حمض كلور الماء الممدّد . وعند فتحه للقاءورة سقطت قطرة منه على قطعة الطباشير (CaCO_3) . فلاحظ التلاميذ حدوث فوران على هذه القطعة .

- ① إعط الصيغة الكيميائية لمحلول حمض كلور الماء .
- ② ما الأفراد الكيميائية المكوّنة لكل من محلول حمض كلور الماء والطباشير .
- ③ أكتب المعادلة الشاردية للتفاعل الكيميائي وسمّ الغاز المنطلق .

تمرين رقم 22 : نسكب في بيشر 100ml من محلول كبريتات النحاس $(\text{Cu}^{2+} ; \text{SO}_4^{2-})$ ثم نغمر صفيحة من الزنك . خلال 15 دقيقة أصبح اللون الأزرق للمحلول مخففا وغطيت صفيحة الزنك بطبقة حمراء . إضافة إلى أن الكشف دل على وجود شوارد Zn^{2+} في المحلول .



- ① ما الكاشف المستعمل لتبيان تواجد شوارد Zn^{2+} ؟
- ② نستخلص من هذه التجربة بأن :

- شوارد Cu^{2+} للمحلول تحولت إلى :

- ذرات صفيحة الزنك Zn تحولت إلى :

③ ضع علامة (x) في الإجابة الصحيحة :

- | | |
|--|--|
| - خلال التفاعل الحادث ، ذرات الزنك Zn : ☐ فقدت | - خلال التفاعل الحادث ، شوارد Cu^{2+} : ☐ فقدت |
| - اكتسبت ☐ إلكترونات | - اكتسبت ☐ إلكترونات |

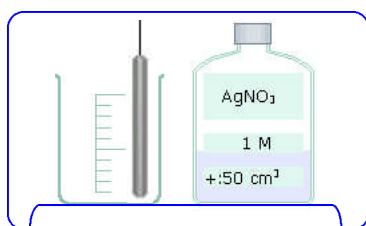
تمرين رقم 23 :



- نأخذ قارورة بلاستيكية ثم نضع بداخلها 80 ml من الخل $(C_2H_4O_2)$. ونضع في بالونة مطاطية 5,04 g من بيكربونات الصوديوم $(NaHCO_3)$ الصلب ونسدّ بها فوهة القارورة بحيث تمتزج المادتان .
- ① بناءً على الصورة هل حدث تحوّل كيميائي ؟ لماذا ؟ (أنظر الشكل)
 - ② كيف يمكن أن نتأكد من وجود النوع الكيميائي CO_2 عند نهاية التفاعل ؟
 - ③ أكتب معادلة التفاعل معتمداً على مبدأي إتحاف الكتلة وإتحاف الشحنة .

تمرين رقم 24 :

وضعنا كمية من محلول $AgNO_3$ في كأس به قطعة نحاس ، فلاحظنا بعد 10 دقائق تغيرات حدثت في قطعة النحاس وأصبح المحلول أزرق اللون.

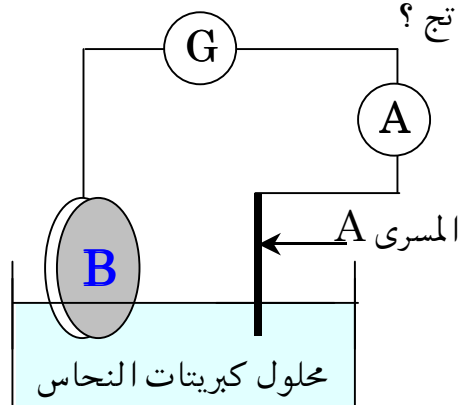


- ① ما الشاردة التي لوّنت المحلول ؟
- ② أكتب المعادلة التي تنمذج التحوّل الكيميائي الحادث لذرة النحاس.
- ③ ما اسم الجسم الجديد الذي ظهر ؟
- ④ أكتب معادلة تفاعل كيميائي تنمذج التحوّل الحاصل لشاردة الفضة Ag^+ .

تمرين رقم 25 :

نضيف لمعدن القصدير قطرات من محلول حمض كلور الماء ، نلاحظ بوضوح تصاعد غاز الهيدروجين علماً أنّ ذرات القصدير تتحوّل في المحلول إلى شاردة Sn^{2+} .

- ① أكتب معادلة التفاعل التي تنمذج هذا التحوّل الكيميائي .
- ② كيف يمكنك الكشف عن وجود النوع الكيميائي Sn^{2+} في المحلول الناتج ؟



تمرين رقم 26 :

أراد حرّفي طلاء جسم من حديد B بمادة النحاس، من أجل ذلك حقّق التجربة المبينة في الشكل المقابل.

- ① هل يحتاج الحرّفي في هذه التجربة إلى تيار كهربائي :
- مستمر أم - متناوب ؟ علّل .
- ② هل يمكن للمسرى A أن يكون من الحديد ؟ بيّن المادة المناسبة .
- ③ بأي قطب من المولد يوصل الجسم الحديدي B ؟
- ④ ماذا يحدث عند كل مسرى ؟ دعّم إجابتك بكتابة معادلتَي التفاعل الكيميائي.

تمرين رقم 27 :

أراد أستاذ استعمال محلول حمض كلور الماء لإجراء تجارب ، فوجد فوق طاولة المخبر قارورتان ، الأولى لمحلول حمض كلور الماء والثانية لمحلول الصود ، كلاهما تحمّلان لاصقتين غير واضحتين .

- كيف يمكنك التمييز بين هذين المحلولين الخطيرين ، علماً أنّنا لا نملك سوى أنابيب اختبار ، برادة الحديد وبعض قطع النحاس . دعّم إجابتك بمعادلات كيميائية .

﴿ تقويم في مجال المادة وتحولاتها ﴾

تمرين رقم 28 :

في مركز لصنع الأسمدة ، ضاعت بطاقة الحاوية رقم 03 . السماد المتواجد فيها على شكل حبيبات بيضاء ،
والأكيد أن هذا السماد هو أحد المنتوجات الأربع للمصنع :

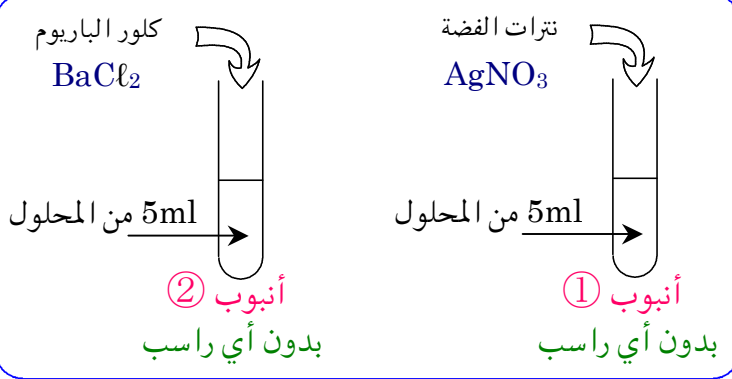
[① كبريتات البوتاسيوم ، ② كلور البوتاسيوم ، ③ نترات الصوديوم ، ④ كبريتات الأمونيوم]

① أكمل الجدول أدناه مع تحديد الأسماء الناقصة للشوارد المكونة للأسمدة :



الصيغة الكيميائية للشاردة	NO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Na^+	K^+
اسم الشاردة	نترات			صوديوم	

② لمعرفة نوع السماد الموجود في الحاوية، أذاب كيميائي المصنع بعض الحبيبات في ماء مقطر. فتحصل



على محلول صاف .

نذكر أنه :

- كلور الباريوم ينتج راسب أبيض بتواجد شوارد الكبريتات .
- نترات الفضة تنتج راسب أبيض بتواجد شوارد الكلور .

1- الملاحظات المدونة أسفل الأنبوب ① تسمح باستبعاد وجود أحد أو عدة أسمدة . حدد ما هي ؟

2- حدد ما الأسمدة التي تسمح باستبعادها الملاحظات المدونة في أسفل الأنبوب رقم ② .

3- حدد إذن ما السماد الموجود في الحاوية 3 ؟

تمرين رقم 29 :

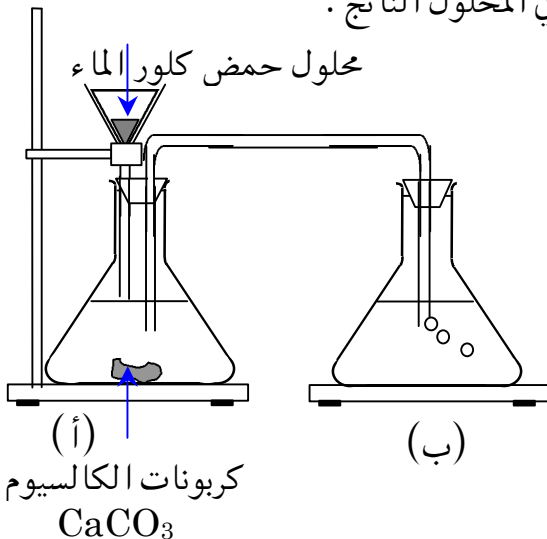
نضع في وعاء 100 ml من محلول كبريتات النحاس الشائي ثم نضيف إليه مسحوقا من الحديد ، كتلته 2,0 g .
نلاحظ تدريجيا زوال اللون الأزرق للمحلول مع ظهور راسب أحمر .

① ماذا تستنتج ؟

② أكتب معادلة التفاعل التي تنمذج هذا التحول الكيميائي.

③ اقترح تجربة تمكّنك من الكشف عن وجود النوع الكيميائي Fe^{2+} في المحلول الناتج .

تمرين رقم 30 :



① كربونات الكالسيوم هو مركب شاردي . أكتب صيغته الشاردية .

② يسمح التركيب المقابل بالكشف عن الغاز المنطلق من تفاعل

كربونات الكالسيوم مع محلول حمض كلور الماء .

أ- اكتب معادلة التفاعل الحادث في الحوجلة (أ) بالصيغ الشاردية.

ب- ما الغاز المنطلق من هذه الحوجلة (أ) ؟

ج- ما السائل الموجود في الحوجلة (ب) ؟ ما دوره ؟

تقويم في مجال المادة وتحولاتها

تمرين رقم 31 : لمعالجة بعض النباتات (بطاطا، كروم، طماطم) ضد العفونة الفطرية، استعمل بستاني محلولاً ذا لون أزرق يدعى سائل الفطور. حضر البستاني هذا المحلول في دلو من حديد مغلف، ولما نسي استعماله، انتبه أنّ الدلو قد غلّف بطبقة حمراء من الداخل، بينما اللون الأزرق للمحلول أصبح مخففاً جداً.
(الحديد المغلف هو حديد مغلف بالزنك لتفادي الصدأ)

① ما هي الشاردة التي أعطت للمحلول اللون الأزرق ؟

② لكي نحدّد الشوارد المتواجدة في المحلول، نقوم بالاختبارات الكاشفة التالية :
نضيف في كل أنبوب اختبار به 10ml من المحلول بضع قطرات من كواشف مختلفة :

الكواشف :

الكاشف	لون الراسب	الكشف عن شاردة
$(Ag^+ ; NO_3^-)$	بدون راسب	شاردة الكلور Cl^-
$(Ba^{2+} ; 2Cl^-)$	راسب أبيض	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}
$(Na^+ ; OH^-)$	راسب أزرق	شاردة النحاس (II) Cu^{2+}
$(2K^+ ; C_2O_4^{2-})$	بدون راسب	شاردة الحديد (II) Fe^{2+}

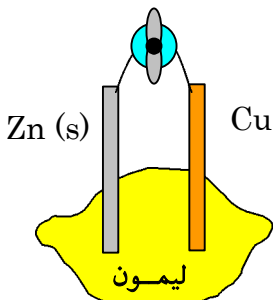
ملاحظات :

- باستعمال النتائج المعطاة في الجدول المرفق، يبين ما الشوارد المتواجدة في المحلول ؟

الشارد 1 :
الشارد 2 :

الكاشف	لون الراسب	الكشف عن شاردة
$(Ag^+ ; NO_3^-)$	أبيض	شاردة الكلور Cl^-
$(Ba^{2+} ; 2Cl^-)$	أبيض	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}
$(Na^+ ; OH^-)$	أزرق	شاردة النحاس (II) Cu^{2+}
$(Na^+ ; OH^-)$	أخضر داكن	شاردة الحديد (II) Fe^{2+}
$(Na^+ ; OH^-)$	صدئ	شاردة الحديد (III) Fe^{3+}
$(Na^+ ; OH^-)$	أبيض هلامي	شاردة الزنك Zn^{2+}
$(Na^+ ; OH^-)$	أبيض	شاردة ألومنيوم Al^{3+}
$(2K^+ ; C_2O_4^{2-})$	أبيض	شاردة الكالسيوم Ca^{2+}

تمرين رقم 32 :



أراد تلميذ تحقيق تجربة تمكنه من إنتاج تيار كهربائي، يسمح له بتشغيل محرك، من خلال تفاعل كيميائي. فاستعمل حبة ليمون، صفيحة من النحاس وأخرى من الزنك. ثم غرس الصفيحتين في حبة الليمون وأوصلهما بالمحرك.

① إعط الصيغة الكيميائية لحمض الليمون من خلال بحث تقوم به في منزلك.

② فسّر كيف تحصل التلميذ على تيار كهربائي. برّر إجابتك بمعادلات كيميائية.

تمرين رقم 33 :

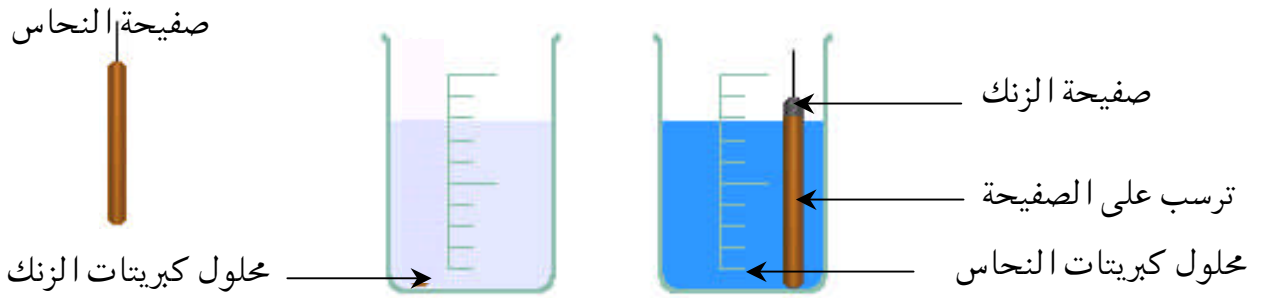
لدينا محلول كبريتات النحاس CuSO_4 ومحلول آخر لكبريتات الزنك ZnSO_4 بنفس التركيز . لدينا أيضا صفيحة من الزنك وأخرى من النحاس .

نغمر صفيحة الزنك في محلول CuSO_4 بحجم 100ml ، بعد فترة زمنية نلاحظ ظهور راسب أحمر على الجزء المغمور من صفيحة الزنك.

① ما هو هذا المعدن المترسب ؟

② أكتب المعادلة مركزا على الأفراد المتفاعلة فقط .

③ نريد صناعة عمود باستعمال المحلولين . كيف يمكنك تحقيق ذلك ؟



تمرين رقم 34 : تبني الجسور ببعض المواد منها كربونات الكالسيوم (CaCO_3) والأسمت والتي تتآكل نتيجة الأمطار الحمضية ، مثل H_2CO_3 و H_2SO_4 . حيث يؤثر حمض الكبريت على كربونات الكالسيوم ، فينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون ويتشكل الماء ومركب شاردي وفق المعادلة التالية :



① أكمل المعادلة الكيميائية .

② أعد كتابة المعادلة بالصيغة الشاردية .

③ كيف يمكنك الكشف عن وجود النوع الكيميائي CO_2 في نهاية التفاعل ؟

④ كيف يمكن التقليل من أثر ظاهرة الأمطار الأحماض ؟

تمرين رقم 35 : قام أحد التلاميذ برش زميله بمادة هيدروكسيد الصوديوم على سبيل اللعب معه . فتعرضت عين زميله إلى حروق خطيرة ، كادت تفقده عينه .

① ما الخطر الذي تشير إليه هذه الملمصقة ؟

② هل كان تصرف التلميذ صائباً ؟ ما الذي يجب فعله لإزالة الخطر ؟

③ أخذنا كمية من محلول حمض كلور الماء وأضفنا لها قطرات من محلول الصود .

ننمذج التحول الحاصل بالمعادلة الكيميائية التالية : $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \dots\dots\dots + \text{H}_2\text{O}$

- ما الناتج المتبقي ؟

تمرين رقم 36 : الكلور نوع كيميائي خطير ، استعمل في الحرب العالمية الثانية كسلاح قاتل ، وهو محرم دوليا ، في حين نجده في ملح الطعام وفي ماء جافيل (Na^+ , ClO^-). أرادت الأم تنظيف بقايا عصير الليمون (حمض) على الطاولة بمنشفة بها ماء جافيل . فاخترت . ما سبب الاختناق ؟ علّل .