سما
www.samakw.net
SAMA

2

مذكرة

الكيمياء

للصف الحادي عشر

الفصل الدراسي الثاني

الفصل الأول: الأكسدة والاختزال

1-فرع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً ( )

2-تفاعلات يتم فيها تبادل الإلكترونات ( )

3-عملية اكتساب المادة إلكترونات ونقص عدد تأكسدها. ( )

4-المادة التي يحدث لها عملية اختزال وينقص عدد تأكسدها. ( )

5-عملية فقد المادة إلكترونات وزيادة عدد تأكسدها. ( )

6-المادة التي يحدث لها عملية أكسدة ويزداد عدد تأكسدها. ( )

حدد نوع العمليات التي تمثلها كل من أنصاف التفاعلات التالية:

1- $Cl_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)}$ تمثل عملية .. ..

2- $Fe^{3+}_{(aq)} + 1e^- \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ تمثل عملية .. ..

3- $S^-_{(aq)} + 1e^- \longrightarrow S^{-2}_{(aq)}$ تمثل عملية... .....

4- $Na_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + 1e^-$ تمثل عملية.... .....

تُستخدم العمليات الإلكتروكيميائية في و و

ملاحظات مهمة :

- الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان تحدثان معاً في آنٍ واحد.

- مجموع الالكترونات المفقودة = مجموع الالكترونات المكتسبة

* ($\bar{e}$) في الناتج ← التفاعل أكسدة ← عامل مختزل

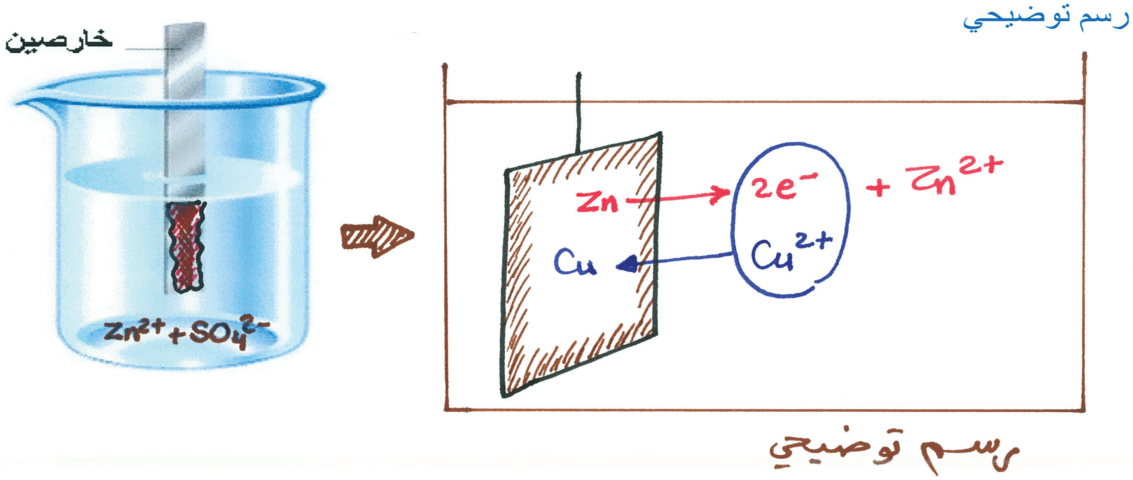
($\bar{e}$) في المتفاعل ← " اختزال ← " مؤكسد.

تجربة : عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس II نلاحظ :

1- يبهت لون المحلول الأزرق لكبريتات النحاس عند غمر شريحة من الخارصين به. (علل)

2- يتآكل سطح شريحة من الخارصين عند غمرها في محلول كبريتات النحاس.

رسم توضيحي



رسم توضيحي

التفاعلات الكيميائية

اكسدة واختزال	تبادل مزدوج
هي التفاعلات التي يحدث فيها انتقال الالكترونات من أحد المتفاعلات الى الاخر	هي التفاعلات التي لا يحدث فيها انتقال للالكترونات
تفاعلات الاحلال المفرد – تفاعلات التحلل – تفاعلات الاحتراق	تفاعلات الترسيب - تعادل الاحماض والقواعد

عدد التأكسد : هو العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون.

قواعد حساب أعداد التأكسد:

1- في حالة الذرات غير المتحدة أو ذرة في جزيء أحد العناصر يكون عدد التأكسد =

$H_2, O_2, N_2, Cl_2, \ldots$ $Na, K, Ca, Al, \ldots$

2- في الايونات وحيدة الذرة (البسيطة) يكون عدد التأكسد =

$Na^+, Cl^-, Al^{3+}, O^{2-}, Ca^{2+}, K^+, \ldots$

3- عدد تأكسد الهيدروجين
- في معظم مركباته = H_2O , NH_3
- في H_2 =
- في هيدريد الفلز = MgH_2, KH

ملاحظة خربوطية (للتسهيل) : هيدريد الفلز يعني : هيدروجين + فلز [ينتهي بـ بوم] صوديوم و بوتاسيوم ومغنسيوم

$H = 1-$

4- عدد تأكسد الأكسيجين
- في معظم مركباته = Na_2O , MgO
- في O_2 =
- في البيروكسيدات (فوق الأكسيد) = H_2O_2 , Na_2O_2 , K_2O_2
- في مركب OF_2 =

ملاحظة خربوطية (للتسهيل) : فوق الأكسيد غالباً ينتهي بـ (O_2...) مثل H_2O_2 , K_2O_2 , Na_2O_2

$O = 1-$

5- عدد تأكسد الفلور دائما = ... لأنه .....

6- المجموع الجبري لأعداد التأكسد في الايون المتعدد الذرات =

7- المجموع الجبري لأعداد التأكسد في المركب المتعادل =

قواعد حساب عدد التأكسد	قيمة عدد التأكسد
في المركبات عدد تأكسد العناصر القلوية K، Li، Na	+1
عدد تأكسد العناصر القلوية الأرضية في المركبات Ca ، Mg	+2
عدد تأكسد Al في المركبات	+3
عدد تأكسد S مع الفلزات أو الهيدروجين	-2
عدد تأكسد I، Br، Cl في المركبات (ماعدا مع الأكسجين أو الفلور)	-1
عدد تأكسد F في جميع المركبات	-1
عدد تأكسد O في معظم المركبات	-2
عدد تأكسد O في فوق الأكاسيد	-1
عدد تأكسد H مع الفلز (في هيدريدات الفلزات)	-1
عدد تأكسد OH^- ، NO_3^-	-1
عدد تأكسد NH_4^+	+1
عدد تأكسد SO_4^{2-} ، CO_3^{2-}	-2
عدد تأكسد NH_3 ، H_2O (مركبات متعادلة)	صفر

احسب عدد تأكسد الذرة التي تحتها خط :

$\underline{Cr}_2O_7^{2-}$ | $\underline{S}O_4^{2-}$ | $H_3\underline{P}O_4$ | $H\underline{N}O_3$

أسئلة متنوعة :

1- يمكن التمييز بين تفاعلات الأكسدة والاختزال وغيرها من التفاعلات الكيميائية من خلال التغير في لأحد العناصر.

2- إذا زاد عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً وحدث له عملية .

3-إذا نقص عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً وحدث له عملية .

4-عدد تأكسد العناصر القلوية في المركبات (Na , Li , K) يساوي ....

5-عدد تأكسد العناصر القلوية الأرضية في المركبات (Mg , Ca) يساوي ...

6-عدد تأكسد Al في المركبات يساوي وعدد تأكسد S مع الفلزات أو الهيدروجين يساوي.

7-عدد تأكسد Cl , Br , I في مركباتها يساوي ....ماعدا مع (O او F)

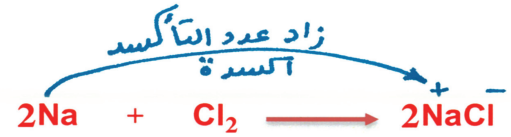
8- عدد تأكسد الفلور في جميع مركباته يساوي ...

9- عدد تأكسد ذرة الاكسجين O في معظم مركباته يساوي .. وفي فوق الأكاسيد (مثل H_2O_2) يساوي .....

10- عدد تأكسد H مع الفلزات يساوي .... ومع اللافلزات يساوي ....

12- عدد تأكسد OH^- ، NO_3^- يساوي..... ..وعدد تأكسد SO_4^{2-} ، CO_3^{2-} يساوي.....

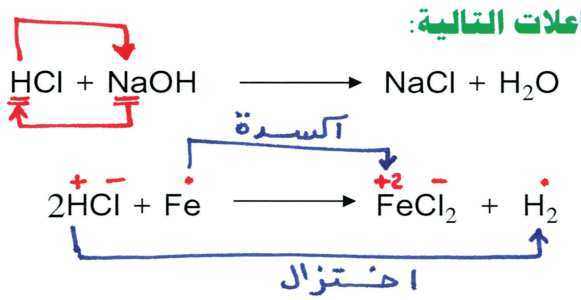
13- عدد تأكسد NH_4^+ يساوي .....،وعدد تأكسد H_2O , NH_3 يساوي .



في التفاعل التالي:

يكون العامل المؤكسد هو ... . العامل المختزل هو .....

حدد نوع التفاعل في التفاعلات التالية:



وزن معادلات الأكسدة والاختزال

طريقة أنصاف التفاعلات (أيون – إلكترون) في الوسط الحمضي:

الخطوات : 1- نكتب أنصاف التفاعل (أكسدة) و (اختزال)

2- نوازن جميع الذرات عدا الأكسجين والهيدروجين

3- نوازن الأكسجين بإضافة (H_2O) للطرف الأقل أكسجيناً يساوي النقص .

4- " الهيدروجين " (H^+) " " هيدروجيناً " " .

5- نوازن الشحنة بإضافة (e^-) للطرف الأعلى بالشحنة يساوي مقدار الزيادة . ثم نجمع ونختصر .

زن نصف التفاعل التالي:

بطريقة الأيون - الإلكترون الجزئية في الوسط الحمضي

$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Cr^{3+}$

خطوات عملية الوزن:

- ✓ وزن ذرات العنصر الذي تغير عدد تأكسده
- ✓ وزن ذرات الأكسجين: بإضافة H_2O
- ✓ وزن ذرات الهيدروجين: بإضافة H^+
- ✓ وزن الشحنة: بإضافة e^-

$H_3AsO_3 \longrightarrow H_3AsO_4$

$PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+}$

زن في وسط حمضي مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل :

$$NO_2^-{}_{(aq)} + Al_{(s)} \longrightarrow NH_{3(g)} + AlO_2^-{}_{(aq)}$$

شرط المجمع :
$\bar{e}$ المفقودة = $\bar{e}$ المكتسبة

العامل المؤكسد : NO_2^- « e^- قبل السهم »

العامل المختزل : $2Al$ « e^- بعد السهم »

المعادلة التالية: $Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \longrightarrow Cr^{3+} + SO_4^{2-}$ **غير موزونة**

والمطلوب: 1 – **تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل.**

2 – **وزن المعادلة بطريقة الأيون – إلكترون الجزئية في الوسط الحمضي.**

العامل المؤكسد :

العامل المختزل :

المعادلة التالية غير موزونة:

$IO_3^- + NO_2^- \longrightarrow I_2 + NO_3^-$ **و المطلوب :**

1 -**تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل**

2 -**وزن المعادلة السابقة في الوسط الحمضي بطريقة الأيون -الإلكترون الجزئية**

العامل المؤكسد :

العامل المختزل :

زن المعادلات التالية بطريقة أنصاف التفاعلات في الوسط الحمضي :

-1 $Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow Sn^{4+} + Cr^{3+}$

العامل المؤكسد :

العامل المختزل :