

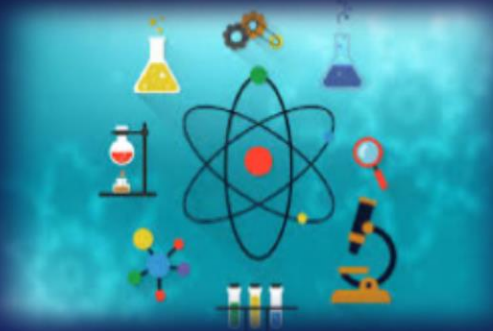
0790691456

2020

مراد حسين الزغل

المراد في الكيمياء

التوجيهي العلمي _ الزراعي



إعداد المعلم :- مراد حسين الزغل

العقبة

0790691456



الوحدة الثالثة

التأكسد والاختزال

و

الكيمياء الكهربائية

الفصل الأول

التأكسد والاختزال

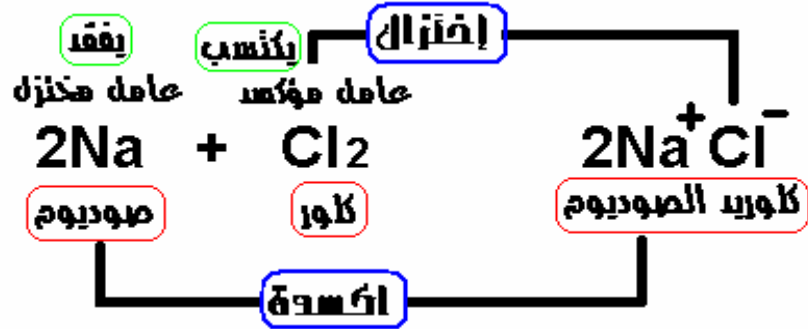
النتائج المتوقعة منك، عزيزي الطالب وهي:

✓ توضح المقصود بكل من المفاهيم الآتية: التأكسد، الاختزال، عدد التأكسد، العامل المؤكسد، العامل المختزل، والتأكسد والاختزال الذاتي.

✓ تحسب عدد التأكسد لذرات العناصر في المركبات المختلفة.

✓ توازن معادلات التأكسد والاختزال بطريقة نصف التفاعل.

الدرس الأول: مفهوم التأكسد و الاختزال



1 الصوديوم يفقد الكترون ويتحول إلى ايون موجب
(تحدث له عملية أكسدة) و يسمى عامل مختزل .

2 الكلور يكتسب إلكترون ويتحول إلى ايون سالب
(تحدث له عملية اختزال) و يسمى عامل مؤكسد .

الأكسدة :-

(عملية كيميائية تفقد فيها ذرة العنصر إلكترونات أو أكثر).

الاختزال :-

(عملية كيميائية تكتسب فيها ذرة العنصر إلكترونات أو أكثر).

العامل المؤكسد :-

(مادة تكتسب إلكترونات أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي).

العامل المختزل :-

(مادة تفقد إلكترونات أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي).

مثال توضيحي أول

التفاعل الآتي يمثل تفاعل تأكسد و اختزال :



يتضمن هذا التفاعل، تفاعل تأكسد، وتفاعل اختزال :



مثال توضيحي ثاني

تأمل المعادلتين الآتيتين، ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:



1 عين الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت في كل من المعادلتين.

في المعادلة الأولى : الذرة التي تأكسدت هي (Ca)،

واختزلت أيونات (Ni²⁺).

في المعادلة الثانية : الذرة التي تأكسدت هي (Al)،

واختزلت أيونات (Fe³⁺).

2 ما عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة في عمليتي التأكسد والاختزال في كل من المعادلتين؟

عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة في

المعادلة الأولى = 2 ، وفي المعادلة الثانية = 3

عدد التأكسد

لا تنسى
هام جداً!!!

قواعد
حساب
عدد
التأكسد

عدد تأكسد العنصر الحر = صفراً مثل: Cu , B , Cl_2

عدد تأكسد الأيون البسيط = شحنته
مثل: O^{-2} , Al^{+3}

عدد تأكسد الهيدروجين

جميع مركباته = $1+$

هيدريدات الفلزات مثل: NaH ، حيث عدد
تأكسده = $1-$

عدد تأكسد
الأكسجين

في فوق الأكاسيد = $1-$
مثل: فوق أكسيد
الهيدروجين H_2O_2 ،
فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2

غالباً = $2-$
مثل: الماء H_2O ،
وأكسيد
الصوديوم Na_2O

إذا اتحد الأكسجين مع
الفلور في المركب OF_2 =
 $1+$

عدد تأكسد الهالوجينات = -1
في المركبات الثنائية مع الفلزات مثل: $MgCl_2$ ، $AlBr_3$

مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في المركب
المتعادل = صفراً مثل: H_3PO_4 ، $CuSO_4$

مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في الأيون متعدد
الذرات = شحنته مثل: CrO_4^{2-} ، HSO_3^-

تذكر

المجموعة	هيدروكسيد	نترات	كبريتات	كربونات	فسفات	أمونيوم
الصيغة والشحنة	OH^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	PO_4^{3-}	NH_4^+

مثال توضيحي أول

احسب عدد تأكسد الكبريت في حمض الكبريتيك H_2SO_4 .

(عدد تأكسد S × عدد ذراته) + (عدد تأكسد O × عدد ذراته) + (عدد تأكسد H × عدد ذراته) = صفر

$$(س \times 1) + (4 \times 2-) + (2 \times 1+) = صفر$$

عدد تأكسد الكبريت = $6+$

احسب عدد تأكسد اليود I في الأيون: $H_3IO_6^{2-}$.

(عدد تأكسد I × عدد ذراته) + (عدد تأكسد O × عدد ذراته) + (عدد تأكسد H × عدد ذراته) = -2

$$-2 = (س \times 1) + (6 \times 2-) + (3 \times 1+)$$



عدد تأكسد اليود = $7+$

$$-2 = (س) + (12-) + (3+)$$







$$-2 = (س) + (9-)$$

تطبيقات

1 ما عدد تأكسد الكروم Cr في كلٍ من:

$\underline{\text{Cr}}\text{O}_3$	$\underline{\text{Cr}}\text{O}_2^-$
	

2 ما عدد التأكسد للعنصر الذي تحته خط في كلٍ مما يأتي؟

$\underline{\text{As}}\text{O}_4^{3-}$	$\underline{\text{V}}\text{O}^3.$
	
$\text{Li}_4\underline{\text{C}}$	$\underline{\text{P}}_2\text{O}_5$
	
$\text{KH}_2\underline{\text{P}}\text{O}_4$	$\underline{\text{B}}\text{F}_3$
	

3 المركب الذي يكون عدد تأكسد الأوكسجين فيه (-1) هو:

OF₂ (أ) Cl₂O (ب) H₂O₂ (ج) MgO (د)

مفهوم التأكسد و الاختزال بالاعتماد على عدد التأكسد

الزيادة في عدد التأكسد

التأكسد

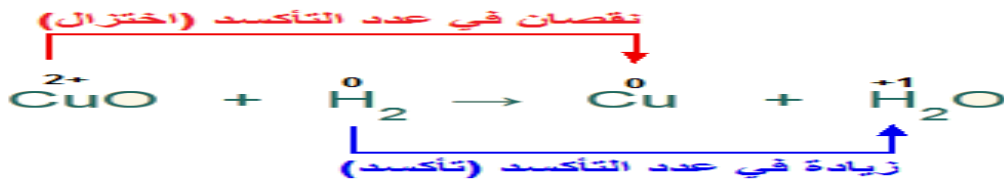
النقصان في عدد التأكسد

الاختزال



مثال توضيحي

حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعل الآتي باستخدام التغير في عدد التأكسد :



الهيدروجين زاد عدد تأكسده من (صفر) إلى (+1) فالعملية تأكسد

النحاس نقص عدد تأكسده من (+2) إلى (صفر) فالعملية اختزال

تطبيقات

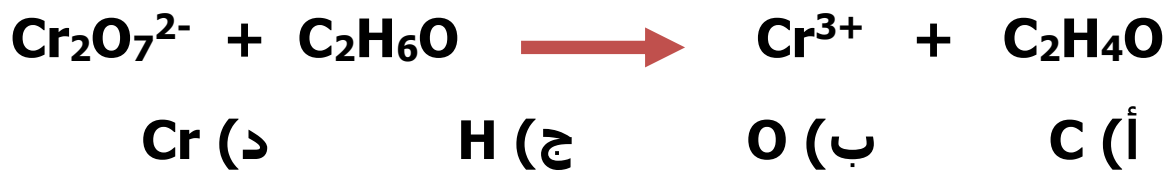
1 حدد الذرة التي تأكسدت، وتلك التي اختزلت في التفاعل التالي باستخدام التغير في عدد التأكسد :



2 حدد الذرة التي تأكسدت وتلك التي اختزلت ، والمادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت في المعادلة الآتية باستخدام التغير في عدد التأكسد :



3 في التفاعل الآتي، الذرة التي حدث لها تأكسد هي :



4 يحدث اختزال للكبريت في SO_2 عند تحوُّله إلى :



الدرس الثاني : العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

العامل المؤكسد

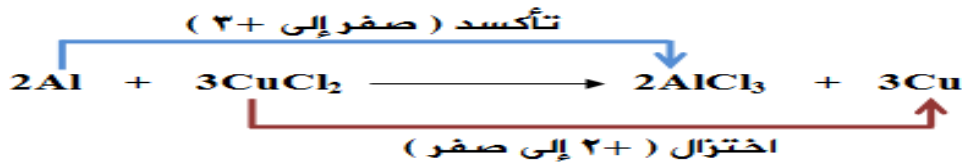
المادة التي يحدث لها اختزال في التفاعل،
وتتسبب في أكسدة غيرها .

العامل المختزل

المادة التي يحدث لها تأكسد في التفاعل،
وتتسبب في اختزال غيرها .

مثال توضيحي

حدد العامل المؤكسد و العامل المختزل في المعادلة
التالية :



الذرة التي تأكسدت: Al، العامل المختزل: Al

الذرة التي اختزلت: Cu، العامل المؤكسد: CuCl₂

تطبيقات

1 حدد العامل المؤكسد و العامل المختزل

في كل من المعادلات التالية:



2 في التفاعل الآتي :



يكون العامل المختزل:



3 إحدى التفاعلات النصف خلوية الآتية يحتاج إلى عامل مؤكسد:



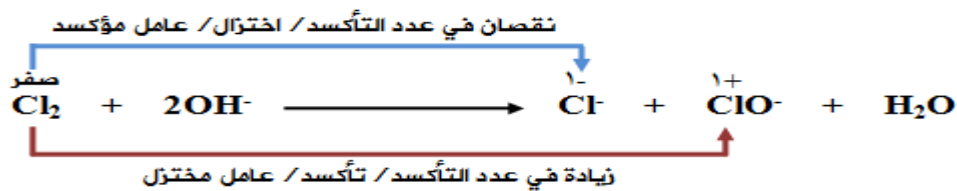
تفاعلات التأكسد و الاختزال الذاتي

تفاعل التأكسد و الاختزال الذاتي

سلوك المادة كعامل مؤكسد و كعامل مختزل
في التفاعل نفسه

مثال توضيحي

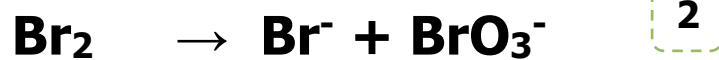
يحدث تفاعل التأكسد و الاختزال الذاتي التالي عند إمرار الكلور في محلول قلوي:



في التفاعل السابق يعتبر Cl_2 عاملاً مؤكسداً ومختزلاً لأنه تعرض للتأكسد وللإختزال في التفاعل نفسه، لذا يسمى هذا التفاعل تفاعل تأكسد و اختزال ذاتي.

تطبيق

وضح التأكسد و الاختزال الذاتي في التفاعلات الآتية :



1

2

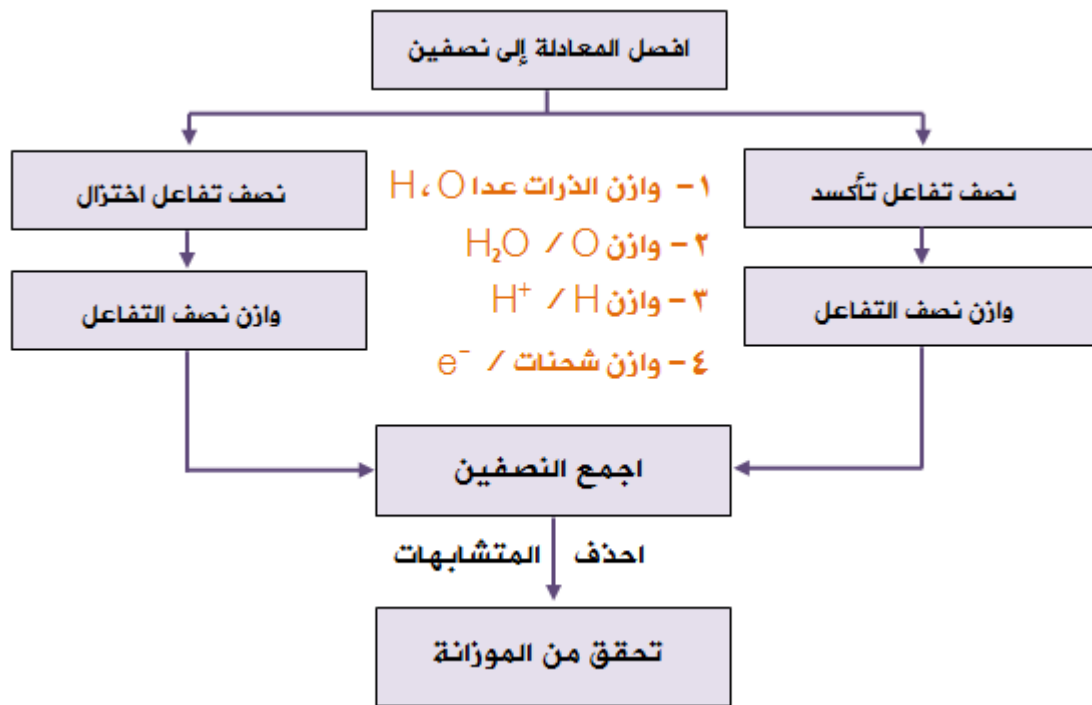


الدرس الثالث : موازنة معادلات التأكسد و الاختزال

الوسط الحمضي

خطوات
وزن
المعادلات

الوسط الحمضي



وفقكم الله

مثال توضيحي

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:



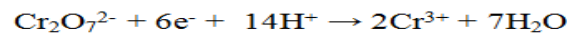
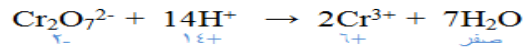
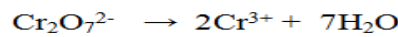
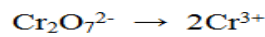
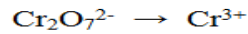
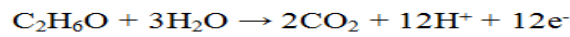
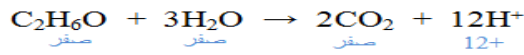
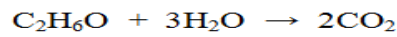
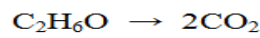
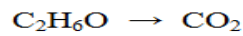
حدد العامل المؤكسد .

2

وازن المعادلة بطريقة نصف التفاعل .

1

1



نصف تفاعل التأكسد

موازنة الذرات (C)

موازنة الأكسجين (O)

موازنة الهيدروجين (H)

موازنة الشحنات (e⁻)

يضاف (١٢) إلكترون لليمين (الأعلى)

نصف تفاعل الاختزال

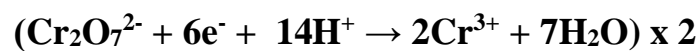
موازنة الذرات (Cr)

موازنة الأكسجين (O)

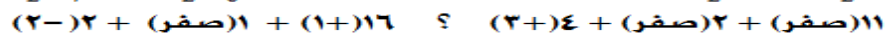
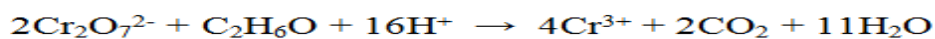
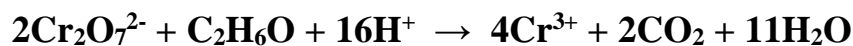
موازنة الهيدروجين (H)

موازنة الشحنات (e⁻)

يضاف (٦) إلكترون لليسر



بالجمع وحذف الإلكترونات والمواد الزائدة:

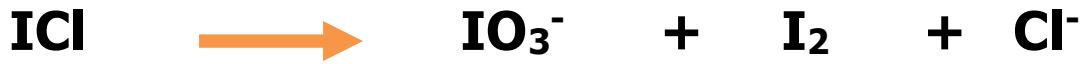


العامل المؤكسد : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

2

التطبيق الأول

يتم التفاعل الآتي في وسط حمضي، أجب على الأسئلة التي تليه:



1 اكتب نصف تفاعل التأكسد موزوناً.

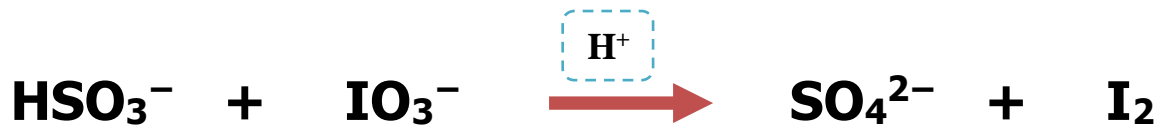
2 اكتب نصف تفاعل الاختزال موزوناً.

3 حدد العامل المختزل.



التطبيق الثاني

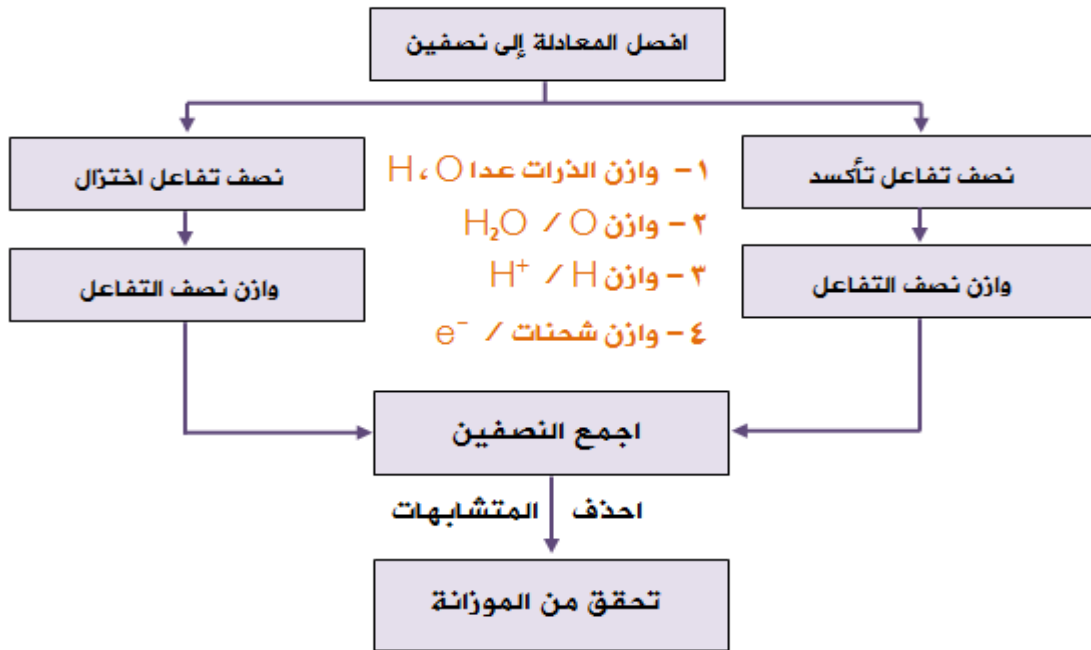
وازن المعادلة الآتية بطريقة نصف التفاعل :



الوسط القاعدي

الوسط القاعدي

خطوات
وزن
المعادلات



إضافة الى

نضيف عدداً من أيونات OH^- يساوي عدد أيونات H^+ الى طرفي المعادلة

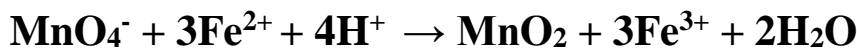
نحذف عدداً متساوياً من جزيئات الماء المشتركة من طرفي المعادلة
لتبقى جزيئات الماء في طرف واحد فقط

مثال توضيحي

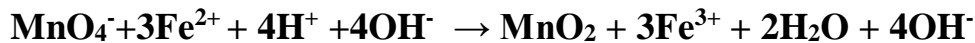
وازن المعادلة التالية بطريقة نصف التفاعل علماً بأن التفاعل يتم في وسط قاعدي:



نوازن المعادلة كما لو كانت في وسط حمضي :



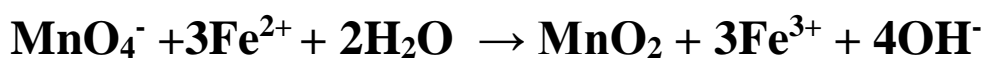
إضافة 4OH^- إلى طرفي المعادلة :



جمع أيوني H^+ , OH^- لتكوين الماء :



حذف الماء الزائد من طرفي المعادلة :



تأكد بنفسك أن مجموع الشحنات على طرفي المعادلة = +5

التطبيق الاول

وازن المعادلة الآتية في وسط قاعدي .



التطبيق الثاني

وازن المعادلة الآتية في وسط قاعدي، ثم حدد العامل المؤكسد و العامل المختزل فيها:



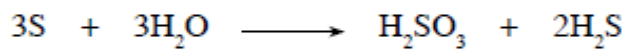
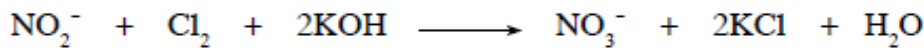
أسئلة الفصل الأول

(١) وضح المقصود بكل مما يأتي:

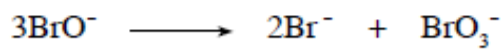
عدد التأكسد، العامل المؤكسد، العامل المختزل، التأكسد والاختزال الذاتي.

(٢) ما عدد تأكسد النيتروجين N في كل مما يأتي: N_2O_3 ، N_2O ، NO ، NH_3 ، NO_2

(٣) حدّد الذرات التي تأكسدت والتي اختزلت في التفاعلين الآتيين باستخدام التغير في عدد التأكسد:



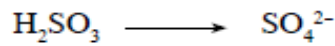
(٤) حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل في المعادلتين الآتيتين:



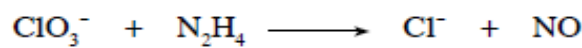
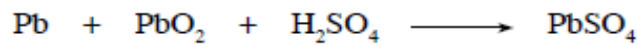
(٥) أيّ من المواد الآتية يمكن أن يسلك كعامل مختزل: H^- ، Mg ، Na^+ ، Cl^- ، F_2

(٦) أيّ من المواد الآتية يمكن أن يسلك كعامل مؤكسد: H^+ ، O^{2-} ، Br_2 ، K ، Ca^{2+}

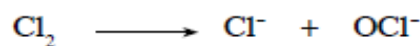
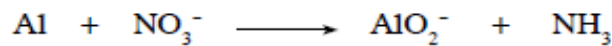
(٧) مثل التحولات الآتية بأنصاف تفاعلات موزونة في وسط حمضي:



(٨) وازن المعادلات الآتية في وسط حمضي:



(٩) وازن المعادلات الآتية في وسط قاعدي:



يارب فرح
الجميع بالنجاح

إجابات أسئلة الفصل الاول

السؤال الأول

عدد التأكسد: في المركبات الأيونية هو الشحنة الفعلية لأيون الذرة، وفي المركبات الجزيئية هو الشحنة التي يفترض أن تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة أخرى، فيما لو كسبت الذرة التي لها أعلى كهرسلبية إلكترونات الرابطة كلياً وخسرت الأخرى هذه الإلكترونات.

العامل المؤكسد: المادة التي يحدث لها اختزال في التفاعل، وتتسبب في تأكسد غيرها.

العامل المختزل: المادة التي يحدث لها تأكسد في التفاعل، وتتسبب في اختزال غيرها.

التأكسد والاختزال الذاتي: سلوك المادة كعامل مؤكسد وكعامل مختزل في التفاعل نفسه.

السؤال الثاني

N_2O_3 (3+) ، N_2O (1+) ، NO (2+) ، NH_3 (3-) ، NO_2 (4+)

السؤال الثالث

في التفاعل الأول الذرة التي تأكسدت (N)، والذرة التي اختزلت (Cl).
في التفاعل الثاني الذرة التي تأكسدت (S)، والذرة التي اختزلت (S).

السؤال الرابع

المعادلة الأولى: العامل المؤكسد (HSO_4^-) ، العامل المختزل (Al).
المعادلة الثانية: العامل المؤكسد (BrO^-) ، العامل المختزل (BrO^-) .

السؤال الخامس

المواد التي يمكن أن تسلك كعامل مختزل: H^- ، Mg ، Cl^-

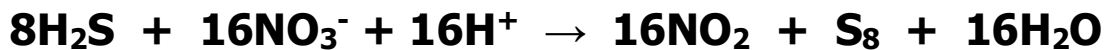
السؤال السادس

المواد التي يمكن أن تسلك كعامل مؤكسد: H^+ ، Br_2 ، Ca^{2+}

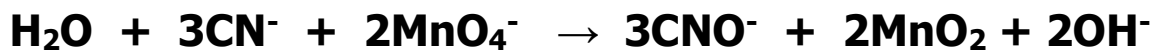
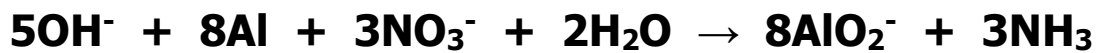
السؤال السابع



السؤال الثامن



السؤال التاسع



المصطلحات

عدد التأكسد في المركبات الأيونية: الشحنة الفعلية لأيون الذرة.

عدد التأكسد في المركبات الجزيئية: الشحنة التي ستكسبها الذرة فيما لو أعطيت إلكترونات الرابطة كلياً للذرة الأعلى كهرسلبية.

التأكسد: عملية فقد الإلكترونات في تفاعل كيميائي أو الزيادة في عدد التأكسد.

الاختزال: عملية كسب الإلكترونات في تفاعل كيميائي أو نقصان في عدد التأكسد.

تفاعل التأكسد والاختزال: التفاعل الذي يتضمن انتقال إلكترونات بين المواد المتفاعلة، وتتغير أعداد التأكسد في هذا النوع من التفاعلات.

العامل المؤكسد: المادة التي يحدث لها اختزال في التفاعل، وتتسبب في أكسدة غيرها.

العامل المختزل: المادة التي يحدث لها تأكسد في التفاعل، وتتسبب في اختزال غيرها.

تفاعل التأكسد والاختزال الذاتي: سلوك المادة كعامل مؤكسد وكعامل مختزل في التفاعل نفسه.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملاحظات

المراد في الكيمياء
التوجيهي العلمي - الزراعي



إعداد المعلم :- مراد حسين الزغل
العقبة
0790691456



إعداد المعلم: "مراد الزغل"