@grade12ua_e

6	2		53	16		39
C Carbon 12.011	He Helium 4.00260	m	I Iodine 126.90447	S Sulfur 32.066	tr	Y Yttrium 88.90585

مادة الكيمياء 2018

alManahj.com/ae

أ / محمد محسن محمد

الصف الثانى عشر

الفصل الدراسى الأول

الأكسدة و الاختزال

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

هذه المذكرات عملاً خالصاً لوجه الله ، لا يهدف إلى تحقيق أى منفعة مادية أو شخصية

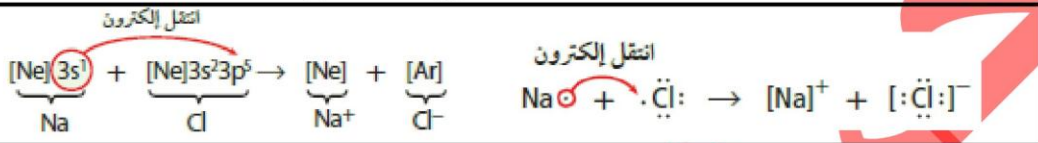
القسم (1)

الأكسدة و الاختزال

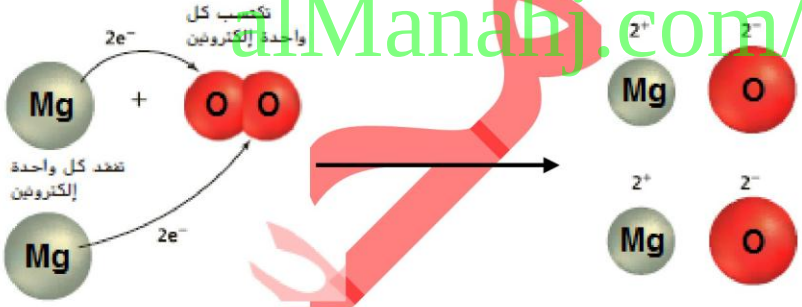
تفاعل الأكسدة و الاختزال	هو التفاعل الذى تنتقل فيه الالكترونات من مادة إلى أخرى .
أنواع التفاعلات الكيميائية	1 – اتحاد 2 – تفكك 3 – احتراق 4 – استبدال احادى 5 – استبدال ثنائى
تفاعلات يحدث فيها انتقال الالكترونات	❑ تفاعلات الاحتراق ❑ تفاعلات الاستبدال الأحادى ❑ تفاعلات الاتحاد ❑ تفاعلات التفكك

أمثلة على تفاعلات كيميائية يحدث فيها انتقال الالكترونات

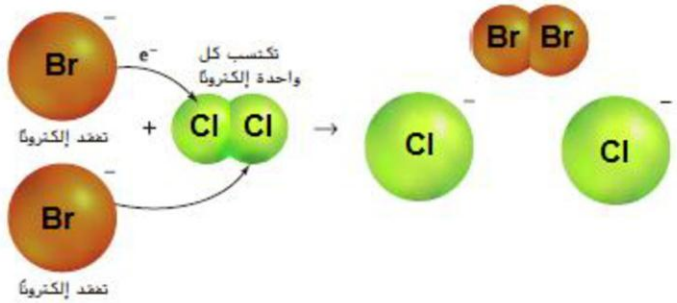
تفاعلات الاتحاد

المثال	التفاعل بين الصوديوم Na و الكلور Cl_2 لتكوين مركب كلوريد الصوديوم الأيوني NaCl
المعادلة الكاملة	$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$
الأيونية الصرفة	$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^{+} + 2Cl^{-}$
التوضيح	

تفاعلات الاحتراق

المثال	التفاعل بين الماغنسيوم Mg و الأكسجين O_2 لتكوين مركب أكسيد الماغنسيوم MgO
المعادلة الكاملة	$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$
الأيونية الصرفة	$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Mg^{2+} + 2O^{2-}$
التوضيح	

تفاعلات الاستبدال الأحادى

المثال	التفاعل بين الكلور Cl_2 و ايونات البروميد Br^- الناتجة من محلول مائى لبروميد تابوتاسيوم KBr
المعادلة الكاملة	$2KBr_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(aq)}$
الأيونية الصرفة	$2Br^-_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow Br_{2(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$
التوضيح	تنتقل الالكترونات من أيونات البروميد Br^- إلى الكلور Cl_2 ليصبح أيونات كلوريد Cl^- التى تتحد مع البوتاسيوم و تكون كلوريد البوتاسيوم KCl ، و عندما يفقد أيونا البروميد الالكترونات ترتبط ذرتا البروميد بواسطة رابطة تساهمية و تكون جزئ البروم Br_2 

dlManahj.com/ae

الأكسدة و الاختزال

الأكسدة	التعريف	قديماً : هى التفاعلات التى تتحد فيها المادة مع الأكسجين . حالياً : هى فقد الالكترونات من قِبل المادة المتفاعلة .
	مثال	$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

الاختزال	التعريف	هى اكتساب الالكترونات من قِبل المادة المتفاعلة .
	مثال	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

الأكسدة و الاختزال	الأكسدة و الاختزال عمليتان مترافقتان . الأكسدة لا يمكن أن تحدث بدون اختزال ، و الاختزال لا يمكن أن يحدث بدون أكسدة . لكى تحدث الأكسدة فإنه يجب أن تُكتسب الالكترونات المفقودة من المادة التى تأكسدت من قِبل أيونات أو ذرات مادة أخرى يحدث لها اختزال . عدد الإلكترونات المفقودة = عدد الإلكترونات المكتسبة (حفظ الشحنة) . كتل العناصر التي تخضع للأكسدة والاختزال ثابتة (حفظ الكتلة) .

أعداد التأكسد

عدد التأكسد	التعريف: هو الرقم المحدد لذرة أو لأيون ليوضح درجتها من الأكسدة أو الاختزال . أو هو عدد الشحنات الكهربائية (الموجبة أو السالبة) التي تظهر على الأيون أو الذرة .
	أهميتها: هى ادوات يستخدمها العلماء فى كتابة المعادلات الكيميائية لمساعدتهم على تتبع مسار حركة الالكترونات فى تفاعل الأكسدة و الاختزال .
	كتابتها: تكتب (أعداد التأكسد) بحيث يوضع الرقم بعد الإشارة الموجبة أو السالبة [$+3$ أو -3] بينما تكتب (الشحنة الأيونية) بحيث يوضع الرقم قبل الإشارة الموجبة أو السالبة [$3+$ أو $3-$]
	لاحظ: عدد التأكسد لأي عنصر غير متحد (حر) = صفر عدد التأكسد لعنصر فى المركب الأيونى يرتبط بعدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة من ذرة العنصر عندما تصبح الذرة أيون .

عدد التأكسد و الأكسدة و الاختزال	تعريفات	تفاعلات الأكسدة و الاختزال : هى كل عملية كيميائية تخضع خلالها العناصر لتغيرات فى عدد التأكسد عملية الأكسدة: التفاعلات التى تتعرض خلالها ذرات أو أيونات عنصر لزيادة فى عدد التأكسد . عملية الاختزال: التفاعلات التى تتعرض خلالها ذرات أو أيونات عنصر لنقص فى عدد التأكسد .
	مثال	تفاعل البوتاسيوم مع غاز الكلور لتكوين كلوريد البوتاسيوم هو [تفاعل أكسدة و اختزال] .
	المعادلة الكاملة	$2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(s)}$
	الأيونية الصرفة	$2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2K^+ + 2Cl^-$
	الاكسدة و الاختزال	أكسدة: $\overset{0}{2K} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow \overset{+1}{2K^+} + \overset{-1}{2Cl^-}$:اختزال

لا تنسونا من صالح الدعاء

alManahj.com/ae

العوامل المُؤكسدة و العوامل المُختزلة

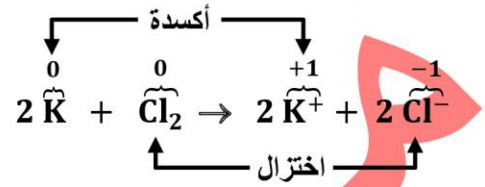
العامل المُختزل : هو مادة لها القدرة على اختزال مادة أخرى ، حيث يفقد الكترونات ، و يزداد عدد تأكسده خلال التفاعل .

العامل المُؤكسد : هو مادة لها القدرة على أكسدة مادة أخرى ، حيث يكتسب الكترونات ، و يقل عدد تأكسده خلال التفاعل .

العامل المُختزل : هو المادة التى تتأكسد ، و (تفقد) تمنح الكترونات تُسبب اختزالاً لمادة أخرى

العامل المُؤكسد: هو المادة التى تُختزل ، و (تكتسب) تستقبل الكترونات تُسبب تأكسداً لمادة أخرى

مثال للتوضيح :



الخلاصة

العامل المُختزِل : هو العامل الذي يَتأكسد بينما يَختزِل غيره .

العامل المُؤكسِد : هو العامل الذى يُختزَل بينما يُؤكسِد غيره .

- ذرة البوتاسيوم K يحدث له أكسدة ، أى يحدث له زيادة فى عدد الأكسدة نتيجة فقدها لالكترونات تكتسبها ذرات الكلور و بالتالى يقل عدد الأكسدة لذرات Cl_2 نتيجة اكتسابه للالكترونات السالبة ، أى يحدث له اختزال **هنا يكون K العامل المُختزل لأنه تسبب فى اختزال Cl_2**
- ذرات الكلور Cl_2 يحدث لها اختزال ، أى يحدث لها نقص فى عدد الأكسدة نتيجة اكتسابها للالكترونات المفقودة من K و بالتالى يزداد عـدد الأكسدة للبوتاسيوم K نتيجة فقده للالكترونات ، أى يحدث له أكسده **هنا يكون Cl_2 العامل المُؤكسد لأنه تسبب فى أكسدة K**

تطبيقات تفاعلات الأكسدة و الاختزال

تنظيف أسطح الفلزات .

تبييض الملابس : مبيض الملابس عبارة عن محلول مائى من هيبو كلوريت الصوديوم (NaClO) وهو عامل مؤكسد يؤكسد الصبغات و البقع و غيرها من المواد التى تلطخ الملابس

تجربة : إزالة الشوائب عن الفضة

1. اقرأ تعليمات السلامة الخاصة بهذه التجربة قبل بداية العمل.
2. ادلك برفق رقائق من الألمنيوم بقطعة من الصوف الفولاذي لتنظيفها من الشوائب.
3. قم بلف قطعة صغيرة من الفضة التي عليها شوائب في رقائق الألمنيوم. وتأكد من تلامس منطقة الشوائب جيدًا مع رقائق الألمنيوم.
4. ضع القطعة الملفوفة في كأس سعة 400 mL وأضف مقدارًا كافيًا من ماء الصنبور لتغطيتها تمامًا.
5. أضف حوالي ملعقة واحدة ممتلئة من **صودا الخبيز** وحوالي ملعقة واحدة ممتلئة من **ملح الطعام** إلى الكأس.
6. باستخدام ماسك احمل الكأس وضعه، بمحتوياته على سخان كهربائي. وقم بالتسخين حتى غليان الماء. مع الحفاظ على الحرارة لمدة 15 min تقريبًا حتى تختفي الشوائب.

التحليل

1. **اكتب** معادلة تفاعل الفضة مع كبريتيد الهيدروجين الذي ينتج كبريتيد الفضة والهيدروجين.
2. **اكتب** معادلة تفاعل الشوائب (كبريتيد الفضة) مع رقائق الألمنيوم التي تنتج كبريتيد الألمنيوم والفضة.
3. **حدد** أي فلز (الألمنيوم أم الفضة)، يكون أكثر تفاعلاً. كيف عرفت ذلك من النتائج الخاصة بك؟
4. **فسر** لماذا يجب عليك عدم استخدام أواني الألمنيوم عند تنظيف أواني الفضة.

الإجابات

1 - $2Ag + H_2S \rightarrow Ag_2S + H_2$ (تكون الشوائب)

2 - $3Ag_2S + 2Al \rightarrow 6Ag + Al_2S_3$ (اختزال الشوائب)

3 - يمتلك الألمنيوم قوة تفاعل أكبر لأنه يتأكسد في التفاعل .

4 - يفسد وعاء الألمنيوم لأنه سوف يتأكل حيث يحل Al محل Ag

الكيمياء فى الحياة اليومية

الصدأ

- الحديد سريع التفاعل مع الأكجسن لذلك يتأكسد الحديد (يصدأ) عندما يتفاعل مع الهواء الرطب مكوناً أكسيد الحديد Fe_2O_3
- يوجد طرق مختلفة لحماية الحديد من الصدأ مثل : الدهان – الطلاء الكهربائى – التغطية بالبلاستيك – الجلفنة .
- الحديد النقى غير منتشر فى الطبيعة لذلك يستخدم الفولاذ بدلاً منه

0508304382

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

alManahj.com/ae

مقارنات

وجه المقارنة	عملية الأكسدة	عملية الاختزال
من حيث الإلكترونات	هى العملية التى يتم فيها فقد إلكترونات	هى العملية التى يتم فيها اكتساب إلكترونات
من حيث عدد الأكسدة	هى العملية التى يتم فيها زيادة عدد الأكسدة	هى العملية التى يتم فيها نقص عدد الأكسدة
من حيث المعادلة	تظهر الإلكترونات فى طرف النواتج	تظهر الإلكترونات فى طرف المتفاعلات
مثال	$\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na^+} + e^-$	$\overset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow \overset{-1}{2Cl^-}$

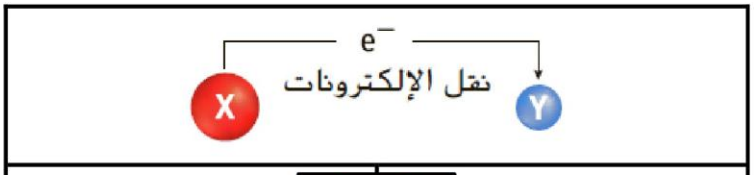
العامل المختزل		العامل المؤكسد
مادة لها القدرة على اختزال مادة أخرى		مادة لها القدرة على أكسدة مادة أخرى
العامل المُختزل ← يتأكسد		العامل المُؤكسِد ← يُختزل
يفقد إلكترونات		يكتسب إلكترونات
يزداد عدد أكسدته		يقل عدد أكسدته

ملاحظات مهمة

عملية الأكسدة	عملية الاختزال
تتحول فيها ذرات العناصر الحرة إلى أيونات (موجبة) $Cu \rightarrow Cu^{+2}$ (عملية أكسدة)	تتحول فيها الأيونات (الموجبة) إلى ذرات عناصر حرة $Cu^{+2} \rightarrow Cu$ (عملية اختزال)
تتحول فيها الأيونات (السالبة) إلى ذرات عنصر حرة $Cl^- \rightarrow Cl_2$ (عملية أكسدة)	تتحول فيها ذرات العناصر الحرة إلى أيونات (سالبة) $Cl_2 \rightarrow Cl^-$ (عملية اختزال)
يحدث فيها (زيادة) فى الأكسجين $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ (عملية أكسدة)	يحدث فيها (نقص) فى الأكسجين $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$ (عملية اختزال)

alManahj.com/ae

ملخص تفاعلات الأكسدة و الاختزال



الأكسدة

- يفقد المتفاعل الكترون .
- X يفقد الكترون .
- العامل المختزل يتأكسد .
- X عامل مختزل ، و يتأكسد .
- يحدث زيادة فى عدد التأكسد
- عدد تأكسد X يزداد .

الاختزال

- يكتسب المتفاعل الكترون .
- Y يكتسب الكترون .
- العامل المؤكسد يُختزل .
- Y عامل مؤكسد ، و يُختزل .
- يحدث نقصان فى عدد التأكسد .
- عدد تأكسد Y يقل .

لاحظ

- كل تفاعل أكسدة تحتاج لعامل مؤكسد (يحدث له اختزال) .
- كل تفاعل اختزال يحتاج لعامل مختزل (يحدث له أكسدة) .

محمد محسن

محمد محسن تفاعلات الأكسدة ـ الاختزال و السالبية الكهربائية :

محمد محسن تفاعلات الأكسدة و الاختزال ليست مقتصرة على ذرات العناصر التى تتحول إلى أيونات أو العكس .

محمد محسن بعض تفاعلات الأكسدة و الاختزال تحدث فى المواد التى ترتبط بروابط تساهمية مثل : [المواد الجزيئية و الأيونات متعددة الذرات]

محمد محسن فى هذه الحالة
- ❑ الذرة (الأعلى) سالبية كهربائية ← تُختزل ← أى تكون عامل مؤكسد .
- ❑ الذرة (الأقل) سالبية كهربائية ← تتأكسد ← أى تكون عامل مختزل .

مثال

$$\underbrace{N_2(g)}_{\text{اختزال (اكتساب جزئي لـ } e^-)} + 3H_2(g) \rightarrow \underbrace{2NH_3(g)}_{\text{تأكسد (فقدان جزئي لـ } e^-)}$$

محمد محسن ⊙ الهيدروجين له سالبية كهربائية قدرها 2.20 بينما النيتروجين له سالبية كهربائية قدرها 3.04 .

محمد محسن ⊙ لذلك النيتروجين يكون أكثر ميلا لاجتذاب الالكترونات ، لذلك يحدث له اختزال ، و يكون عاملاً مؤكسداً .

محمد محسن ⊙ بينما الهيدروجين يكون أقل ميلا لاجتذاب الالكترونات ، لذلك يحدث له أكسدة ، و يكون عاملاً مختزلاً .

قوة العوامل المؤكسدة والمختزلة

محمد محسن ❑ كلما ازدادت قيم السالبية الكهربائية للعنصر :

← يصبح ميل العنصر أكبر لـ (اكتساب) الإلكترونات فإنه (يُختزل) بسهولة أكبر و يكون (عاملاً مُؤكسداً) أقوى.

محمد محسن ❑ كلما قلت قيم السالبية الكهربائية للعنصر :

← يصبح ميل العنصر أكبر لـ (فقد) الإلكترونات فإنه (يتأكسد) بسهولة أكبر و يكون (عاملاً مُختزلاً) أقوى.

alManahj.com/ae

ملاحظات

محمد محسن في الدورات : تزداد السالبية الكهربائية من اليسار إلى اليمين .

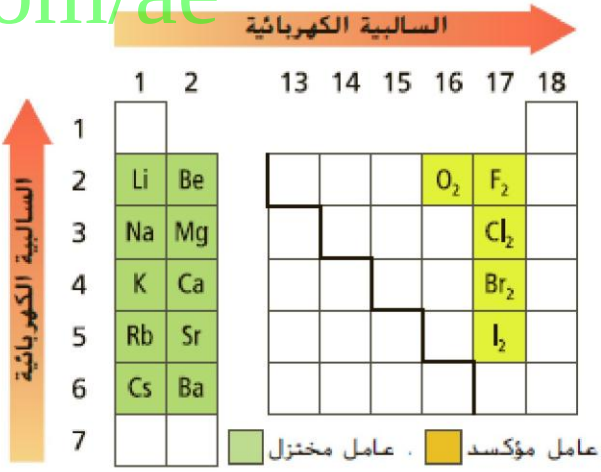
محمد محسن في المجموعات : تزداد السالبية الكهربائية من أسفل إلى أعلى .

محمد محسن عناصر المجموعات (1 و 2) تُعتبر عوامل مُختزلة قوية

محمد محسن عناصر المجموعات (17 و 16) تُعتبر عوامل مؤكسدة قوية .

محمد محسن بناءاً على قيم السالبية الكهربائية ذرة السيزيوم Cs تعتبر أقوى عامل مختزل

محمد محسن بناءاً على قيم السالبية الكهربائية ذرة الفلور F تعتبر أقوى عامل مؤكسد



ملاحظات

♦ العنصر عندما يفقد الإلكترونات بسهولة يُصبح أيون موجب ، ويكون من الصعب أن يكتسب هذا الأيون الإلكترونات مرة أخرى

← لذلك فإن (العامل المُختزل القوى) الذى يتأكسد بسهولة ، يكُون (أيونه الموجب عامل مؤكسد ضعيف) .

♦ العنصر عندما يكتسب الإلكترونات بسهولة يُصبح أيون سالب ، و يكون من الصعب أن يفقد هذا الأيون الإلكترونات مرة أخرى

← لذلك فإن (العامل المُؤكسد القوى) الذى يُختزل بسهولة ، يكون (أيونه السالب عامل مُختزل ضعيف) .

لا تنسونا من صالح الدعاء

التعرف على تفاعلات الأكسدة

التفاعلات النصيفة : • هى جزء التفاعل الذى يتضمن الأكسدة وحدها أو الاختزال وحده .

• يظهر في التفاعل النصفى عدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة .

المعادلة النهائية لتفاعل الأكسدة والاختزال • هي مجموع التفاعلين النصفيين .

• لا يظهر فيها عدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة .

التفاعل النصفى للأكسدة	$2\overset{0}{Al} \rightarrow 2\overset{+3}{Al^{3+}} + 6e^-$	لاحظ : • وجود الإلكترونات فى طرف النواتج • حدوث زيادة فى عدد تأكسد Al
التفاعل النصفى للإختزال	$2\overset{+3}{Fe^{3+}} + 6e^- \rightarrow 2\overset{0}{Fe}$	لاحظ : • وجود الإلكترونات فى طرف المتفاعلات • حدوث نقص فى عدد تأكسد Fe
التفاعل النهائى	$2\overset{0}{Al} + \overset{+3}{Fe_2} \rightarrow 2\overset{0}{Fe} + \overset{+3}{Al_2}$	لاحظ : • عدم وجود الإلكترونات فى المعادلة • وجود عملية الأكسدة و الاختزال معاً

تعليلات

علل : لا يمكن أن تحدث عملية الأكسدة دون حدوث عملية اختزال ؟	لأن المادة التي تفقد الكترونات و تتأكسد لابد أن يقابلها مادة تكتسب تلك الالكترونات و تُختزل .
علل : لا تظهر الإلكترونات في المعادلة النهائية لتفاعلات الأكسدة و الاختزال ؟	لأن عدد الإلكترونات المفقودة فى الأكسدة (يساوى) عدد الإلكترونات المكتسبة فى الاختزال لذا فإنه يتم حذفهما معاً من المعادلة النهائية .
علل : ذرة الفلور F هى العامل المؤكسد الأقوى ؟	لأن لها أعلى قيمة سالبية كهربائية ، و بالتالى لها ميل كبير جداً إلى اكتساب الإلكترونات ، أى يسهل اختزالها ، لذا فهى العامل المؤكسد الأقوى .
علل : ذرة السيزيوم Cs هى العامل مختزل قوى ؟	لأن لها أقل قيمة سالبية كهربائية ، و بالتالى لها ميل كبير جداً إلى فقد الإلكترونات ، أى يسهل أكسدتها ، لذا فهى العامل المختزل الأقوى .

alManahj.com/ae

تدريبات 1

حدد إذا كانت كل من التغيرات التالية أكسدة أم اختزال :

1	$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$	.....	3	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	.....
2	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	.....	4	$K \rightarrow K^+ + e^-$	.....

تعرف على المادة التى تأكسدت و المادة التى اختزلت فى التفاعلات الآتية :

م	التفاعل	المادة التى تأكسدت	المادة التى اختزلت
1	$2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$	.....	.....
2	$2Ce + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Ce^{3+}$	.....	.....
3	$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$	.....	.....
4	$2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$	.....	.....

تعرف على العامل المؤكسد و العامل المختزل فى كل تفاعل مع التفسير :

م	التفاعل	عامل مختزل	عامل مؤكسد	التفسير
1	$Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$	.....	.....	.....
2	$Mg + I_2 \rightarrow MgI_2$	.....	.....	.....
3	$H_2S + Cl_2 \rightarrow S + 2HCl$	.....	.....	.....

تدريبات 2

محمد محسن ① صنف التفاعلات النصفية التالية إلى تفاعلات نصفية للأكسدة أو تفاعلات نصفية للإختزال ؟

1	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	.....
2	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	.....
3	$ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$	.....
4	$SO_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow S + 4OH^-$	.....
5	$H_2S \rightarrow S + 2e^- + 2H^+$	.....
6	$[Mn(CN)_6]^{4-} \rightarrow [Mn(CN)_6]^{3-} + e^-$	.....

محمد محسن ② حدد لكل زوج ذرة أيون مما يلى ما إذا حدث أكسدة ام اختزال ثم أكتب التفاعل النصفى لها ؟

1	$F^- \rightarrow F_2$	.....	.....
2	$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$	.....	.....
3	$K \rightarrow K^+$	.....	.....
4	$H_2 \rightarrow H^+$	.....	.....
5	$Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^-$	.....	.....
6	$S \rightarrow S^{2-}$	.....	.....

محمد محسن ③ حدد العنصر الذي حدث له الأكسدة و العنصر الذي حدث له الاختزال في التفاعلين التاليين :

1- $2K + I_2 \rightarrow 2K^+ + 2I^-$ .....

2- $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$ .....

إجابات

1	2	3	4	5	6
اختزال	أكسدة	اختزال	اختزال	أكسدة	أكسدة

إجابات

1	$F^- \rightarrow F_2$	أكسدة	$2F^- \rightarrow F_2 + 2e^-$
2	$Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$	اختزال	$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$
3	$K \rightarrow K^+$	أكسدة	$K \rightarrow K^+ + e^-$
4	$H_2 \rightarrow H^+$	أكسدة	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$
5	$Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^-$	أكسدة	$Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^- + 5e^-$
6	$S \rightarrow S^{2-}$	اختزال	$S + 2e^- \rightarrow S^{2-}$

إجابات

1 تتأكسد ذرات K ويختزل I_2 (لاحظ ما حدث لأعداد الأكسدة لكل منها)

$$2\overset{0}{K} + \overset{0}{I_2} \rightarrow 2\overset{+1}{K^+} + 2\overset{-1}{I^-}$$

2 تتأكسد ذرات الألمنيوم Al و تختزل أيونات النحاس Cu^{+2} في $CuCl_2$ (لاحظ ما حدث لأعداد الأكسدة لكل منها)

$$2\overset{0}{Al} + 3\overset{+2\ -1}{CuCl_2} \rightarrow 2\overset{+3\ -1}{AlCl_3} + 3\overset{0}{Cu}$$

alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

تحديد أعداد التأكسد

لفهم جميع أنواع تفاعلات الأكسدة و الاختزال لابد من تحديد عدد التأكسد [$n_{\text{عنصر}}$] لكل عنصر مشترك فى التفاعل .

	عدد التأكسد (n)		مثال
عناصر غير متحدة	عدد الأكسدة لأي عنصر غير متحد (حر) = صفر		$[Na - Ca - Mg - Cl_2 - H_2 - S_8] = 0$
أيونات	أحادية الذرة	عدد الأكسدة للأيون يساوى شحنة هذا الأيون	$Na^+ = +1$ & $Cl^- = -1$ & $Ca^{2+} = +2$
	متعدد الذرات	عدد الأكسدة للأيون يساوى شحنة هذا الأيون	$OH^- = -1$ & $SO_4^{-2} = -2$
فى المركبات	الفلور (F)	عدد أكسدة الفلور في أى مركب = (-1)	عددأكسدة F فى LiF & CaF_2 & AlF_3 = (-1)
	الأكسجين (O)	عدد أكسدة الأكسجين فى معظم مركباته = (-2)	عدد أكسدة O فى CO_2 & NO_2 = (-2)
		إذا كان متحداً مع الفلور F يكون (+2) أو (+1)	عدد أكسدة O فى OF_2 = (+2) & O_2F_2 = (+1)
		إذا كان فى البيروكسيد (فوق الأكسيد) يكون (-1)	عدد أكسدةO فى CaO_2 & K_2O_2 & H_2O_2 = (-1)
		إذا كان فى (السوبر أكسيد) يكون ($-\frac{1}{2}$)	عدد أكسدة O فى CsO_2 & RbO_2 & KO_2 = ($-\frac{1}{2}$)
	الهيدروجين (H)	عدد أكسدة الهيدروجين فى معظم مركباته = (+1)	عدد أكسدة H فى NH_3 & H_2O = (+1)
		إذا كان متحدً مع فلز نشط (الهيدريدات) يكون (-1)	عدد أكسدة H فى NaH & AlH_3 & CaH_2 = (-1)
	المجموعة I	عناصر المجموعة الأولى + الفضة تكون (+1)	$[Na - Li - K - Rb - Cs - Fr - Ag] = +1$
	المجموعة II	عناصر المجموعة الثانية + الخارصين تكون (+2)	$[Be - Mg - Ca - Sr - Ba - Rn - Zn] = +2$
	الألومنيوم Al	عدد أكسدة الألومنيوم فى أى مركب يكون (+3)	عدد أكسدة Al فى AlF_3 & $AlCl_3$ = (+3)
	التساهمية (لافلز-لافلز)	عدد أكسدة العنصر الأعلى سالبية كهربية يكون (-) عدد أكسدة العنصر الأقل سالبية كهربية يكون (+)	عدد أكسدة N فى NH_3 = (-3) لأنه أعلى سالبية من H عدد أكسدة N فى NO_2 = (+4) لأنه أقل سالبية من O
المجموع	مركب متعادل	مجموع أعداد الأكسدة لجميع الذرات فى أى مركب متعادل = صفر	$CaCO_3$ = (-2x3) + (+4) + (+2) = 0 H_2SO_4 = (-2x4) + (+6) + (+1x2) = 0
	أيون متعدد	مجموع أعداد الأكسدة لجميع الذرات فى أيون متعدد الذرات = شحنة هذا الأيون	SO_4^{2-} = (-2x4) + (+6) = -2 PO_4^{3-} = (-2x4) + (+5) = -3

ملاحظات

- المركبات الأيونية تتكون من فلز - لافلز ، و فيها ← عدد أكسدة الفلز يكون (+)، عدد اكسدة اللافلز يكون (-)
- المركبات التساهمية تتكون من لافلز – لافلز ، و فيها ← عدد أكسدة اللافلز الأقل سالبية كهربائية يكون (+)، عدد أكسدة اللافلز الأعلى سالبية كهربائية يكون (-)
- قد يوجد للعنصر الواحد أكثر من عدد تأكسد مثل : الحديد Fe^{2+} و Fe^{3+} و يتم التعرف عليها من خلال تنوع الألوان
- من الممكن ان يكون للعنصر نفسه عدد تأكسد موجب و أخر سالب مثل :

- الهيدروجين فى الهيدرات مع الفلزات يكون عدد تأكسده (−1) .
- بينما فى المركبات الجزيئية مع اللافلزات يكون عدد تأكسد (+1) .

- فى المركب التالى $\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$ عدد أكسدة Cl يكون (-1) لأن الكلور أعلى سالبية كهربائية من الهيدروجين
- فى الأيون التالى $\overset{+1}{Cl}\overset{-2}{O}^-$ عدد أكسدة Cl يكون (+1) لأن الكلور أقل سالبية كهربائية من الأكسجين

alManahj.com/ae

تعليلات

علل : عدد أكسدة الفلور في جميع مركباته = (-1) ؟	لأنه العنصر الأعلى سالبية كهربائية بين العناصر فدائما يكتسب $1e^-$
علل : عند اتحاد الهيدروجين مع الفلزات ليكون الهيدريدات مثل NaH يكون عدد أكسدة الهيدروجين (-1) ؟	لأن الهيدروجين يكتسب $1e^-$ فى هذه الحالة حيث انه أعلى سالبية كهربائية من تلك الفلزات و بالتالى يكون عدد أكسدته (-1) .
علل : عدد أكسدة الأكسجين في المركب OF_2 = (+2) ؟	لأن الاكسجين يشارك بـ 2 إلكترون وهو أقل سالبية كهربائية من الفلور
علل : أعداد تأكسد N و Cl فى المركبات الاكسجينية تكون موجبة فى المركبات الهيدروجينية تكون سالبة ؟	لأن الأكسجين O (أعلى) سالبيه كهربائية من هذه العناصر بينما الهيدروجين H (أقل) سالبيه كهربائية من هذه العناصر.

أمثلة محلولة

احسب عدد الأكسدة للذرة التي تحتها خط : $K\underline{Cl}O_3$ & $\underline{S}O_3^{-2}$ & $K_2\underline{Cr}_2O_7$ ؟

♦ مجموع أعداد الأكسدة لجميع الذرات في المركب المتعادل [$K_2Cr_2O_7$] = (0)
♦ البوتاسيوم K من عناصر المجموعة الأولى عدد أكسدته يساوى (+1) .
♦ عدد أكسدة الأكسجين فى معظم مركباته يساوى (−2) .
♦ بتحويل الصيغة الكيميائية إلى معادلة جبرية :
♦ بالتعويض فى المعادلة :

- $2(n_K) + 2(n_{Cr}) + 2(n_O) = 0$
- $2(+1) + 2(n_{Cr}) + 7(-2) = 0$
- $2 + 2(n_{Cr}) + (-14) = 0$
- $(n_{Cr}) = \frac{+12}{2} = +6$

♦ عدد أكسدة Cr يساوى (+6) :

♦ مجموع أعداد الأكسدة لجميع الذرات في أيون متعدد الذرات = شحنة الأيون .
♦ مجموع أعداد الأكسدة للأيون [SO_3^{-2}] = (−2)
♦ عدد أكسدة الأكسجين فى معظم مركباته يساوى (-2) .
♦ بتحويل الصيغة الكيميائية إلى معادلة جبرية :
♦ بالتعويض فى المعادلة :

- $(n_S) + 3(n_O) = -2$
- $(n_S) + 3(-2) = -2$
- $(n_S) + (-6) = -2$
- $(n_S) = -2 + 6 = +4$

♦ عدد أكسدة S يساوى (+4) :

♦ مجموع أعداد الأكسدة لجميع الذرات في المركب المتعادل [$K\underline{Cl}O_3$] = (0)
♦ البوتاسيوم K من عناصر المجموعة الأولى عدد أكسدته يساوى (+1) .
♦ عدد أكسدة الأكسجين فى معظم مركباته يساوى (−2) .
♦ بتحويل الصيغة الكيميائية إلى معادلة جبرية :
♦ بالتعويض فى المعادلة :

- $(n_K) + (n_{Cl}) + 3(n_O) = 0$
- $(+1) + (n_{Cl}) + 3(-2) = 0$
- $1 + (n_{Cl}) + (-6) = 0$
- $(n_{Cl}) = -1 + 6 = +5$

♦ عدد أكسدة Cl يساوى (+6) :

توضيح إثرائى

أعداد الأكسدة تختلف عن التكافؤات

التكافؤ	أعداد الأكسدة
عدد الإلكترونات التى يفقدها أو يكتسبها أو يشارك بها الأيون أو الذرة بالفعل .	هو عدد الشحنات الكهربائية (الموجبة أو السالبة) التي تظهر (تبدو) على الأيون أو الذرة .
التكافؤ يكون عدد صحيح فقط	عدد الأكسدة قد يكون عدد صحيح أو صفر أو كسر
التكافؤ ليس له إشارة	عدد الأكسدة له إشارة (سالب أو موجب)
التكافؤ ثابت لا يتغير	عدد الأكسدة قد يتغير

لاحظ
♦ المركبات الأيونية (البسيطة) تكون حالة التأكسد للفلزات مساوية لتكافؤها.
♦ المركبات التساهمية التي تتضمن اللا فلزات غالبا ما يكون هناك فرق بين التكافؤات و أعداد الأكسدة .
♦ أعلى حالة تأكسد (+8) و أقل حالة تأكسد (−4) .

alManahj.com/ae

تدريبات 3

محمد محسن عين عدد الأكسدة للعناصر التى تحتها خط :

1	$\underline{Cl}O^-$		7	$Al_2\underline{S}_3$	
2	$\underline{S}_8$		8	$\underline{S}_4O_6^{2-}$	
3	$\underline{C}_6H_{12}O_6$		9	$\underline{P}O_4^{3-}$	
4	$\underline{I}O_3^-$		10	$Ba\underline{O}_2$	
5	$H\underline{C}O_3^-$		11	$\underline{S}O_4^{2-}$	
6	$Fe_2(\underline{S}O_4)_3$		12	$\underline{Xe}OF_2$	

محمد محسن رتب المواد التالية تصاعدياً تبعاً لعدد الأكسدة للعنصر الذى تحته خط :

1	$\underline{N}O_3^-$ & $\underline{N}_2H_4$ & $\underline{N}_2O$ & $\underline{N}_2O_4$ & $\underline{N}H_3$ & $\underline{N}_2$
2	$\underline{Xe}F$ & $\underline{Xe}O_3$ & $\underline{Xe}OF_2$ & $\underline{Xe}$ & $\underline{Xe}F_2$ & $Cs\underline{Xe}F_8$
3	$H_2\underline{S}$ & $H\underline{S}O_4^-$ & $\underline{S}_4O_6^{2-}$ & $\underline{S}_4O_3^{2-}$

alManahj.com/ae

محمد محسن أمثلة لكل مما يلى :

1	مادة لا يكون فيها عدد أكسدة الفلور = (-1)	
2	هيدريد [مادة يكون فيها عدد أكسدة الهيدروجين = (-1)]	
3	بيروكسيد [مادة يكون فيها عدد أكسدة الأكسجين = (-1)]	
4	أيون متعدد الذرات يكون عدد أكسدة الكبريت (+4)	

إجابات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	+1	0	0	+5	+4	+6	-2	+2.5	+5	-1	+6	+4

إجابات		
	1	NO_3^- & N_2O_4 & N_2O & N_2 & N_2H_4 & NH_3
	2	$CsXeF_8$ & XeO_3 & $XeOF_2$ & XeF_2 & XeF & Xe
	3	HSO_4^- & $S_4O_6^{2-}$ & $S_4O_3^{2-}$ & H_2S

إجابات			
	1	مادة لا يكون فيها عدد أكسدة الفلور = (-1)	F_2 (لاحظ : هنا عدد أكسدة F يساوى صفر)
	2	هيدريد [مادة يكون فيها عدد أكسدة الهيدروجين = (-1)]	KH , NaH , BaH_2 , CaH_2
	3	بيروكسيد [مادة يكون فيها عدد أكسدة الأكسجين = (-1)]	H_2O_2 , K_2O_2 , BaO_2 , MgO_2
	4	أيون متعدد الذرات يكون عدد أكسدة الكبريت (+4)	HSO_3^- , SO_3^{2-}

أ / محمد محسن محمد

تحديد نوع التفاعل النهائى (أكسدة ـ اختزال أم لا ؟)

محمد محسن يتم حساب عدد الأكسدة لكل عنصر في طرفي المعادلة :

- فإذا وجـــد أن المعادلة يحدث بها تغيُر فى عدد الأكسدة تكون معادلة أكسدة – اختزال .
- إما إذا وجد أن المعادلة لا يحدث بها تغيُر فى عدد الأكسدة لا تكون معادلة أكسدة – اختزال .

$$\overset{0}{Zn} + \overset{+2}{Cu}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} \rightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{0}{Cu}$$

♦ فى التفاعل السابق يحدث تغير فى عدد الأكسدة لكل من Cu و Zn لذلك فهو يعتبر تفاعل أكسدة ـ اختزال .

لاحظ : إذا وجد عنصر غير متحد (حر) فى أحد طرفى المعادلة (غالباً) تكون المعادلة أكسدة ـ اختزال .

$$\overset{+1\ -2}{H_2O} + \overset{+4\ -2}{PbO_2} + \overset{+1\ -2\ +1}{NaOH} + \overset{+1\ -1}{KCl} \rightarrow \overset{+1\ +1\ -2}{KClO} + \overset{+1\ +2\ -2\ +1}{NaPb(OH)_3}$$

♦ فى التفاعل السابق يحدث تغير فى عددالأكسدة لكل من Cl و Pb لذلك فهو يعتبر تفاعل أكسدة ـ اختزال .

$$\overset{+4\ -2}{SO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O} \rightarrow \overset{+1\ +4\ -2}{H_2SO_3}$$

♦ فى التفاعل السابق لا يحدث تغير فى عدد الأكسدة لأى من الذرات لذلك فهو لا يعتبر تفاعل أكسدة ـ اختزال .

$$2\overset{+1\ +4\ -2}{HCO_3}^- \rightarrow \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+4\ -2}{CO_3}^{2-} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

♦ فى التفاعل السابق لا يحدث تغير فى عدد الأكسدة لأى من الذرات لذلك فهو لا يعتبر تفاعل أكسدة ـ اختزال .

علل : ترسيب كلوريد الفضة فى تفاعل كلوريد الصوديوم و نترات الفضة لا يعتبر تفاعل أكسدة ـ اختزال ؟	لأنه لم يحدث اى تغير فى أعداد الأكسدة لأى من الذرات $\overset{+1\ -1}{NaCl} + \overset{+1\ -1}{AgNO_3} \rightarrow \overset{+1\ -1}{NaNO_3} + \overset{+1\ -1}{AgCl}$
علل : تفاعل ذوبان ثانى أكسيد الكبريت فى الماء لا يعتبر تفاعل أكسدة ـ اختزال ؟	لأنه لم يحدث اى تغير فى أعداد الأكسدة لأى من الذرات $\overset{+4\ -2}{SO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O} \rightarrow \overset{+1\ +4\ -2}{H_2SO_3}$
علل : يعتبر البوتاسيوم K أيوناً متفرجاً فى التفاعل التالى : $2KBr_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(aq)}$	لأنه لم يحدث أى تغير فى عدد تأكسد البوتاسيوم و بالتالى فإن K لم يشارك فى التفاعل .

تدريبات 4

① صنف التفاعلات التالية إلى تفاعلات أكسدة-اختزال أو تفاعلات ليست أكسدة-اختزال ؟

1	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	.....
2	$3CuCl_2 + 2(NH_4)_3PO_4 \rightarrow 6NH_4Cl + Cu_3(PO_4)_2$	.....
3	$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$	.....
4	$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$	.....
5	$SiBr_4 + 3H_2O \rightarrow H_2SiO_3 + 4Hbr$	.....
6	$[Be(H_2O)_4]^{2+} + 2H_2O \rightarrow H_3O^+ + [Be(H_2O)_3OH]^+$	.....

إجابات	1	2	3	4	5	6
	أكسدة-اختزال	ليس أكسدة-اختزال	ليس أكسدة-اختزال	أكسدة-اختزال	ليس أكسدة-اختزال	ليس أكسدة-اختزال

alManahj.com/ae

تدريبات 5

① حدد قيمة x في كل من التفاعلات النصفية التالية ؟

-1 $S^{+6} + xe^- \rightarrow S^{2-}$

-2 $2Br^x \rightarrow Br_2 + 2e^-$

-3 $Sn^{+4} + 2e^- \rightarrow Sn^x$

② اكتب التفاعلات النصفية للأكسدة والاختزال للتفاعلين التاليين :

a - $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

b - $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

③ يمكن اختزال MnO_4^- إلى MnO_2 والمطلوب :

A- عين عدد الأكسدة لـ Mn في هذين النوعين خلال عملية الاختزال السابقة ؟

B- ما عدد الإلكترونات التي تكتسبها ذرة Mn في هذه العملية ؟

④ ما عدد الإلكترونات التي يتم فقدانها عندما يتكون I_2 (0.5 mol) من I^- ؟

⑤ ما عدد الإلكترونات التي يتم اكتسابها عندما يتكون H_2 (2 mol) من H^+ ؟

محمد محسن
alManahj.com/ae

	1	2	3
إجابات 1	(1×+6) + (x×-1) = (1×-2) 6 - x = -2 x = 8	(2× x) = (1× 0) + (2× -1) 2x = -2 x = -1	(1×+4) + (2×-1) = (1×x) +2 = x

إجابات 2	A	(أكسدة) $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$
	B	(أكسدة) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

إجابات 3	A	عدد أكسدة Mn في MnO_2 = +4 & عدد أكسدة Mn في MnO_2 = +7
	B	عدد الالكترونات (3 = 4 - 7)

إجابات 4

$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

1mol ⟷ 2e⁻

0.5mol ⟷ xe⁻

عدد الالكترونات اللازمة لتكون 0.5 mol من I_2 = 1 إلكترون

إجابات 5

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

2e⁻ ⟷ 1mol

xe⁻ ⟷ 2mol

عدد الالكترونات اللازمة لتكون 2 mol من H_2 = 4 إلكترون

لا تنسونا من صالح الدعاء

ملاحظة مهمة

محمد محسن يمكن ان تسلك بعض المواد كعوامل مؤكسدة في ظروف معينة ، و كعوامل مختزلة في ظروف أخرى .

مثال

- يسلك الهيدروجين كعامل مختزل إذا تفاعل مع عامل مؤكسد أقوى منه: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- و يسلك الهيدروجين كعامل مؤكسد إذا تفاعل مع عامل مختزل أقوى منه: $2Na + H_2 \rightarrow NaH$

محمد محسن الذرات التى يكون لها أكثر من عدد أكسدة :

أمثلة

- الكبريت (S) : -2, -1, 0 ,+1, +2, +3, +4, +5, +6
- الكلور (Cl): -1 , 0 ,+1, +2, +3, +4, +5, +6, +7
- النيتروجين (N) : -3, -2, -1، 0، +1, +2, +3, +4, +5
- المنجنيز (Mn): -3, -2, -1 , 0 ,+1, +2, +3, +4, +5, +6, +7
- الكروم (Cr) : -2, -1 , 0 ,+1, +2, +3, +4, +5, +6

محمد محسن عندما تكون المادة فى (أقل حالات الأكسدة) تكون المادة (عامل مختزل فقط) و لا يمكن أن تكون عامل مؤكسد.

- التفسير: بما أن المادة فى أقل حالات الأكسدة ، أى أنه لا يمكن أن يحدث لها نقص فى عدد الأكسدة أكثر من ذلك و بالتالى لا يمكن أن يحدث له اختزال و لذلك فهى لايمكن أن تكون عامل مؤكسد ، إنما من الممكن فقط ان يحدث لها زيادة فى عدد الأكسدة و بالتالى يحدث لها أكسدة فتكون عامل مختزل .
- مثال : المركبات أو الأيونات التى فيها عدد أكسدة ($S \rightarrow -2$) أو ($N \rightarrow -3$) تكون عوامل مختزلة فقط .

محمد محسن عندما تكون المادة فى (أعلى حالات الأكسدة) تكون المادة (عامل مؤكسد فقط) و لا يمكن أن تكون عامل مختزل.

- التفسير: بما أن المادة فى أعلى حالاتالأكسدة ، أيأنه لا يمكن أن يحدث لها زيادة فى عدد الأكسدة أكثر من ذلك و بالتالى لا يمكن أن يحدث لها أكسدة و لذلك فهى لايمكن أن تكون عامل مؤكسد ، إنما من الممكن فقط ان يحدث لها نقص فى عدد الأكسدة و بالتالى يحدث لها اختزال فتكون عامل مؤكسد .
- مثال : المركبات أو الأيونات التى فيها عدد أكسدة ($S \rightarrow +6$) أو ($N \rightarrow +5$) تكون عوامل مؤكسدة فقط .

alManahj.com/ae

تدريبات 6

محمد محسن أجب على الأسئلة التالية :

1 - ما هي السمة الأساسية لتفاعلات الأكسدة و الاختزال ؟

2 - عرف عدد التأكسد ؟

3 - ماذا يحدث عندما تتأكسد الذرة ؟ و متى تختزل الذرة ؟

4 - ما هو عدد التأكسد للفلزات القلوية الأرضية في مركباتها ؟ وما عدد تأكسد الفلزات القلوية في مركباتها ؟

5 - كيف يرتبط عدد التأكسد في الأكسدة بعدد الإلكترونات المفقودة ؟ كيف يرتبط عدد التأكسد في الاختزال بعدد الإلكترونات المكتسبة ؟

6 - صف دور العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة في تفاعل الأكسدة و الاختزال كيف يتغير كل منها في التفاعل ؟

7 - ضع في اعتبارك أن كل ما يلي هي مركبات مستقرة ما الذي يمكنك أن تستدل عليه من حالة الأكسدة لعنصر الفسفور في مركباته؟

PH_3 / PCl_3 / P_2H_4 / PCl_5 / H_3PO_4 / Na_3PO_3

أ / محمد محسن محمد

تدريبات القسم 4-1

[اختيار من متعدد]

1 - أى مما يلى لا يعتبر عامل مختزل فى تفاعل الأكسدة و الاختزال ؟

A - المادة التى تأكسدت　B - المادة المستقبلة للإلكترون　C - المادة الأقل سالبية　D - المادة المانحة للإلكترون

2 – فى التفاعل الموضح بين النيكل و كلوريد النحاس II [$Ni + CuCl_2 \rightarrow Cu + NiCl_2$] ما نصفا الأكسدة و الاختزال ؟

A - $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ & $Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e^-$

B - $Ni \rightarrow Ni^{2+} + e^-$ & $Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$

C - $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ & $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

D - $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ & $2Cu^+ + 2e^- \rightarrow Cu$

3 – فى التفاعل التالى [$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + I_2$] ما هو سبب عدم تأكسد الصوديوم ؟

A - Na^+ أيون متفرج　B - Na^+ لا يمكن اختزاله　C – الصوديوم عنصر غير متحد　D - Na^+ أيون أحادى الذرة

4 – فى التفاعل التالى [$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + I_2$] ما هو العامل المؤكسد ؟

A - Cl_2　B - I_2　C – NaCl　D - NaI

[إجابات قصيرة]

1 - علل : لا تحتوي كل تفاعلات الأكسدة على أكسجين ؟

2 - علل : يجب أن تحدث الأكسدة و الاختزال معاً ؟

3 - وضح : كيف يرتبط التغير في عدد التأكسد بالإلكترونات المنتقلة في تفاعل الأكسدة و الاختزال و كيف ترتبط هذه التغيرات بعمليات الأكسدة و الاختزال ؟

4 - حدد : ماذا يوضح كل من نصف تفاعل الأكسدة و نصف تفاعل الاختزال ؟

5 - اكتب : تفاعلي الأكسدة و الاختزال لمعادلة الأكسدة و الاختزال التالية :

$$Pb_{(s)} + Pd(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow Pb(NO_3)_{2(aq)} + Pd_{(s)}$$

6 – توقع : إذا كان لتفاعل أكسدة و اختزال : تفاعل الأكسدة هو $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$
و تفاعل الاختزال هو $Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$

♦ ما هو الحد الأدني لأيونات Sn^{2+} وأيونات Au^{3+} التي يمكنها التفاعل لكي لا يبقى إلكترونات ؟

محمد محسن

alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

عين عدد التأكسد للعناصر ذات اللون الأحمر :

1	HNO_2		16	N_2H_4	
2	$AlPO_4$		17	KCN	
3	$NaClO_4$		18	NH_3	
4	CrO_4^{2-}		19	HNO_3	
5	AsO_4^{3-}		20	Ca_3N_2	
6	NH_4^+		21	Sb_2O_5	
7	IO_4^-		22	$CuWO_4$	
8	$B_4O_7^{2-}$		23	$KMnO_4$	
9	MnO_4^-		24	$CaCrO_4$	
10	NH_2^-		25	$NaHSO_4$	
11	NO_3^-		26	NO_2^-	
12	N_2O		27	BrO_3^-	
13	NF_3		28	OF_2	
14	UO_2^{2+}		29	RuO_4	
15	Fe_2O_3		30	H_3BO_3	

حدد التغير الكلى فى عدد تأكسد جميع العناصر الموجودة فى معادلات الأكسدة و الاختزال التالية أو لجميع العناصر فى المركب ؟

م	المعادلة
1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$
2	$Cl_2 + ZnI_2 \rightarrow ZnCl_2 + I_2$
3	$CdO + CO \rightarrow Cd + CO_2$
4	$Au_2(SeO_4)_3$
5	$Ni(CN)_2$
6	Na_2O_2

محمد حسن
alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

معادلات الأكسدة و الاختزال

محمد محسن تعرف على الأنواع التى تأكسدت و الأنواع التى أختزلت فى المعادلات التالية ؟

م	المعادلة	النوع الذى تأكسد	النوع الذى أُختُزِل
1	$3Br_2 + 2Ga \rightarrow 2GaBr_3$	.....	.....
2	$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$	.....	.....
3	$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_2N_2$	.....	.....
4	$Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$	.....	.....
5	$2Ce + 2Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 3Ce^{3+}$	.....	.....
6	$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$	.....	.....
7	$2Na + 2H^+ \rightarrow H_2 + 2Na^+$	.....	.....

محمد محسن تعرف على العامل المؤكسد و العامل المختزل فى المعادلات التالية ؟

م	المعادلة	عامل مختزل	عامل مؤكسد
1	$Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$	.....	.....
2	$Mg + I_2 \rightarrow MgI_2$	.....	.....
3	$H_2S + Cl_2 \rightarrow S + 2HCl$	.....	.....
4	$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$	.....	.....
5	$Na + I_2 \rightarrow 2NaI_2$	.....	.....
6	$8H^+ + Sn + 6Cl^- + 4NO_3^- \rightarrow SnCl_6^{2-} + 4NO_2 + 4H_2O$	.....	.....
7	$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$	.....	.....
8	$Na_2SO_4 + 4C \rightarrow Na_2S + 4CO$	.....	.....
9	$4IrF_5 + Ir \rightarrow 4IrF_4$	.....	.....

محمد محسن أى هذه المعادلات تمثل تفاعل أكسدة و اختزال و أيها لا تمثل ، فسر إجابتك ؟

م	المعادلة	تمثل / لا تمثل	التفسير
1	$LiOH + HNO_3 \rightarrow LiNO_3 + H_2O$	.....	.....
2	$MgI_2 + Br_2 \rightarrow MgBr_2 + I_2$	.....	.....

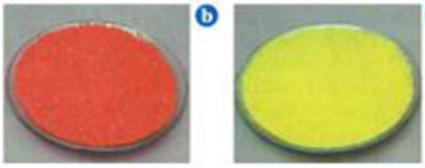
محمد محسن
alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

[ألوان]

❑ ما السبب في اختلاف ألوان مركبات الكروم كماهو موضح في الشكل ؟



.....

.....

❑ ما السبب في اختلاف ألوان مركبات النحاس كماهو موضح في الشكل ؟

.....

.....

❑ يتكون معدن الكورانـدوم من أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 و هو رمادي يُعد أكسيد الألومنيوم المكون الأساسى للياقوت ، و لكنه يحتوي على كميات صغيرة من Fe^{2+} و Ti^{4+} و يُعزى لون الياقوت إلى عملية انتقال الإلكترون من Fe^{2+} إلى Ti^{4+} :

a - اكتب المعادلة التي تصف التفاعل الذي يُكَوِن المعدن الموجود فى (b) ؟

.....

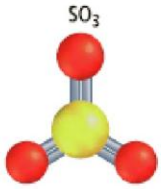
b - ما العامل المؤكسد و العامل المختزل ؟

.....

محمد محسن

[أشكال]

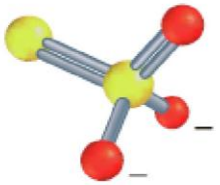
❑ فسر كيف يختلف أيون الكبريتيت SO_3^{2-} عن ثالث أكسيد الكبريت SO_3 ؟



.....

.....

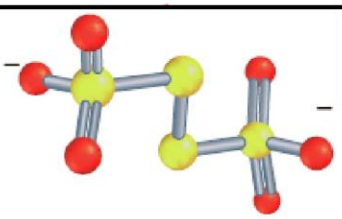
❑ احسب عدد تأكسد الكبريت فى أيون الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ ؟



.....

.....

❑ احسب عدد تأكسد الكبريت فى لأيون رابع ثيونات $S_4O_6^{2-}$ ؟



.....

.....

alManahj.com/ae

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

[معادلات]

1 - اكتب معادلة تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروبروميك لينتج بروميد الحديد (III) وغاز الهيدروجين حدد التغير في عدد التأكسد للعنصر الذي اختزل و العنصر الذي تأكسد ؟

2 - تماثيل النحاس مثل تمثال الحرية تظهر باللون الأخضر بعد تعرضها للهواء في عملية الأكسدة يتفاعل فلز النحاس مع الأكسجين لتكوين أكسيد النحاس الصلب الذي يشكل الطبقة الخضراء :

a - اكتب تفاعل عملية الأكسدة ؟

b - تعرف على العامل المؤكسد و العامل المختزل في التفاعل ؟

3 – انظر إلى المعادلات التالية :

$$NH_4NO_{2(s)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$NH_4NO_{3(s)} \rightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

هذه المعادلات تظهر تفاعلات الأكسدة و الاختزال التي تستخدم احيانا في المختبر لإنتاج غاز النيتروجين N_2 و انتاج غاز أحادي أكسيد ثنائي النيتروجين النقي (أكسيد النيتروز) N_2O

a - حدد عدد التأكسد لكل عنصر في المعادلتين ثم بعد ذلك قم برسم مخطط موضحاً التغيرات في أعداد التأكسد التي حدثت في كل تفاعل ؟

b - حدد الذرة التي تأكسدت و الذرة التي اختزلت في كل من التفاعلين ؟

c - حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في كل من التفاعلين ؟

d - اكتب جملة توضح كيف أن انتقال الإلكترون الحادث في هذين التفاعلين يختلف عن ذلك الحادث في التفاعل التالى :

$$2AgNO_3 + Zn \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$$

4 - عندما يتم وضع النحاس في محلول نيترات الفضة فإنه يظهر فلز الفضة و يتكون محلول نيترات النحاس (II) ذو اللون الأزرق

a - اكتب المعادلة الكيميائية غير الموزونة ؟

b - حدد حالة الأكسدة لكل عنصر في المعادلة ؟

c - اكتب نصفي معادلة التفاعل وحدد أيها أكسدة و أيها اختزال ؟

محمد محسن
alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

0508304382

0544555703

القسم (2)

وزن معادلات الأكسدة و الاختزال

مقدمة	علل	عندما تفسد المواد الدهنية فى الأطعمة ، فإنها تصدر رائحة كريهة ؟
	الإجابة	بسبب تكسير الجزيئات الكبيرة أثناء عملية الأكسدة و الاختزال و التى ينتج عنها نواتج ذات رائحة كريهة
	ملاحظة	المعادلة لهذه العملية معقدة ، و لكن يمكن وزنها باستخدام نفس القواعد المستخدمة فى وزن المعادلات الأبسط

مقدمة	علل	يصعب وزن بعض معادلات الأكسدة و الاختزال لتفاعلات الأكسدة و الاختزال ؟
	الإجابة	لأن العناصر قد تظهر أكثر من مرة فى كل طرف من المعادلة .
	مثال	التفاعل بين النحاس و حمض النيتريك حيث يتكون محلول أزرق [$Cu(NO_3)$] و يتصاعد غاز بنى [NO_2] $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3) + NO_2 + H_2O$

سؤال	ما المقصود : بوزن معادلات الأكسدة و الاختزال ؟
	المقصود بوزن معادلات الأكسدة و الاختزال هو جعل مجموع الزيادة الكلية فى أعداد التأكسد مساوياً لمجموع الإنخفاض الكلى فى أعداد التأكسد للذرات أو الأيونات الداخلة فى التفاعل .

طُرق وزن معادلات الأكسدة و الاختزال

- طريقة عدد التأكسد
  - للمعادلة العامة
  - للمعادلة الأيونية الصرفة
- طريقة نصف التفاعل

alManahj.com/ae

أولاً : استخدام طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات العامة

تعريف طريقة عدد التأكسد	هى طريقة تستخدم لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال ، بحيث يتساوى مجموع الزيادة فى أعداد التأكسد (الأكسدة) مع مجموع النقصان فى أعداد التأكسد (الاختزال) .

خطوات طريقة عدد التأكسد		
1	حساب أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .	
2	تحديد	• الذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت • مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .
3	ضبط المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .	
4	الطريقة التقليدية تُستعمل لوزن المعادلة الكيميائية ، إذا لزم الأمر .	
5	التأكد من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة	

أ / محمد محسن محمد

مثال تدريبى

زن معادلة الأكسدة و الاختزال التالية باستخدام طريقة عدد التأكسد : $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

مثال تدريبى خطوات طريقة عدد التأكسد

1	تحديد أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .
	$\overset{0}{Cu} + \overset{+1}{H}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} \rightarrow \overset{+2}{Cu}(\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3})_2 + \overset{+4}{N}\overset{-2}{O_2} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$
2	تحديد : ● الذرات التى تأكسدت و الذرات التى اختزلت ● مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .
	اختزال (-1) $\overset{0}{Cu} + H\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + \overset{+4}{N}O_2 + H_2O$ اكسدة (+2)
3	ضبط المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .
	❑ بالضرب التبادلى : ❑ بما أن التغير فى عدد أكسدة النيتروجين هو (1−) لذا فإننا نضيف المعامل (2) إلى الوزن ❑ بما أن التغير فى عدد أكسدة النحـــاس هو (2+) لذا فإننا نضيف المعامل (1) إلى الوزن $Cu + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + H_2O$
4	الطريقة التقليدية تستعمل لوزن المعادلة الكيميائية ، إذا لزم الأمر .
	❑ يجب زيادة معامل HNO_3 من 2 إلى 4 لموازنة ذرات النيتروجين فى النواتج . $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + H_2O$ ❑ يجب زيادة معامل H_2O من 1 إلى 2 لموازنة ذرات الهيدروجين فى المتفاعلات . $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
5	التأكد من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة
	$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

alManahj.com/ae

تدريبات 7

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية :

$SnCl_4 + Fe \rightarrow Sn + FeCl_3$	1
$HCl + HNO_3 \rightarrow HOCl + NO + H_2O$	2
$P + H_2O + HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO$	3

لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

تدريبات 8

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية :

$H_2SeO_3 + HClO_3 \rightarrow H_2SeO_4 + Cl_2 + H_2O$	1
$SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow HBr + H_2SO_4$	2
$NH_3 + CuO \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$	3
$FeO + NH_3 \rightarrow N_2 + H_2O + Fe$	4
$CO + I_2O_5 \rightarrow I_2 + CO_2$	5

تدريبات 9

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية :

$NH_3 + NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$	1
$HClO_3 \rightarrow ClO_2 + HClO_4 + H_2O$	2
$Cl_2 + NaOH \rightarrow NaCl + HOCl$	3

تدريبات 10

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية :

$PbS + O_2 \rightarrow PbO + SO_2$	1
$Al + OH^- + H_2O \rightarrow H_2 + AlO_2^-$	2

alManahj.com/ae

مهارات عليا

1 - استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية :

$Al_2O_3 + C + Cl_2 \rightarrow AlCl_2 + CO$	1
$HBrO_3 \rightarrow + Br_2 + H_2O + O_2$	2
$NaWO_3 + NaOH + O_2 \rightarrow Na_2WO_4 + H_2O$	3
$KClO_3 + HCl \rightarrow Cl_2 + H_2O + ClO_2 + KCl$	4
$P_4 + H_2O \rightarrow PH_3 + H_2PO_2$	5
$HNO_3 + Zn \rightarrow ZnO + NH_3 + NO_2$	6

2 - لكل تفاعل موصوف فيما يلي :

- اكتب المعادلة الكيميائية غير الموزونة التي تمثله ؟
- اكتب نصفي تفاعل أكسدة و تفاعل اختزال ؟
- حدد حالة الأكسدة لكل عنصر في المعادلة ؟
- اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل ؟

A - يوضع أكسيد الزئبق (II) الصلب في أنبوبة الاختبار و يسخن برفق يتكون الزئبق السائل على الجانبين و في الجزء السفلي من الأنبوبة ، و تخرج فقاعات غاز الأكسجين من أنبوبة الاختبار

B - عند وضع قطع نحاس صلبة في محلول نيترات الفضة ، يترسب فلز الفضة ويتكون محلول نيترات النحاس II الأزرق

لا تنسونا من صالح الدعاء

ثانياً : استخدام طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات الأيونية الصرفة

المعادلة الأيونية الصرفة : هي المعادلة التى تتضمن فقط المركبات و الأيونات التي حدث لها تغير كيميائي عند حدوث التفاعل في المحاليل المائية .

فى حالة (عدم) وجود أكسجين أو هيدروجين فى المعادلة الأيونية

خطوات طريقة عدد التأكسد		
1	**حساب** أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .	
2	**تحديد** ● الذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت ● مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .	
3	**ضبط** المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .	
4	**الطريقة التقليدية** تُستعمل لوزن المعادلة الكيميائية ، إذا لزم الأمر .	
5	**التأكد** ● من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة ● من تساوى مجموع عدد الشحنات على جانبى المعادلة	

فى حالة وجود أكسجين أو هيدروجين فى المعادلة الأيونية الصرفة

خطوات طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات الأيونية الصرفة		
1	**حساب** أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .	
2	**تحديد** ● الذرات التى تأكسدت و الذرات التى اختزلت ● مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .	
3	**ضبط** المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .	
4	**وزن الذرات المركزية** يكون ذلك مباشرة بالضرب فى العدد المناسب .	
5	**وزن الاكسجين والهيدروجين فى الوسط الحمضى** إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة أكسجين O للطرف الأقل فى الأكسجين (أى الذى به نقص فى O) إضافة أيون H^+ مقابل كل ذرة هيدروجين H للطرف الأقل فى الهيدروجين (أى الذى به نقص فى H) **وزن الاكسجين والهيدروجين فى الوسط القاعدى** إضافة OH^- بمقدار ضعف عدد ذرات الأكسجين للطرف الأقل فى الأكسجين (الذى به نقص فى O) إضافة جزيئات H_2O بما يكفى لموازنة الهيدروجين للطرف الأقل فى الهيدروجين (الذى به نقص فى H	
6	**التأكد** ● من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة ● من تساوى مجموع عدد الشحنات على جانبى المعادلة .	

alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

مثال تدريبى معادلة أيونية لا تحتوى على أكسجين أو هيدروجين

زن معادلة الأيونية الصرفة التالية باستخدام طريقة عدد التأكسد : $MoCl_5 + S^{2-} \rightarrow MoS_2 + Cl^- + S$

مثال تدريبى خطوات طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات الأيونية الصرفة

1	تحديد أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .
	$\overset{+5}{Mo}\overset{-1}{Cl_5} + \overset{-2}{S^{2-}} \rightarrow \overset{+4}{Mo}\overset{-2}{S_2} + \overset{-1}{Cl^-} + \overset{0}{S}$
2	تحديد : • الذرات التى تأكسدت و الذرات التى اختزلت • مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .
	اختزال (-1) $\overset{+5}{Mo}\overset{-1}{Cl_5} + \overset{-2}{S^{2-}} \rightarrow \overset{+4}{Mo}\overset{-2}{S_2} + \overset{-1}{Cl^-} + \overset{0}{S}$ اكسدة (+2)
3	ضبط المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .
	❑ بالضرب التبادلى : ❑ بما أن التغير فى عدد أكسدة الموليبديوم هو (−1) لذا فإننا نضيف المعامل (2) إلى الوزن ❑ بما أن التغير فى عدد أكسدة الكبـــريت هو (+2) لذا فإننا نضيف المعامل (1) إلى الوزن $2MoCl_5 + S^{2-} \rightarrow 2MoS_2 + Cl^- + S$
4	الطريقة التقليدية تُستعمل لوزن المعادلة الكيميائية ، إذا لزم الأمر .
	❑ يجب زيادة معامل Cl^- من 1 إلى 10 لموازنة ذرات الكلور فى المتفاعلات . ❑ يجب زيادة معامل S^{2-} من 1 إلى 5 لموازنة ذرات الكبريت فى النواتج . $2MoCl_5 + 5S^{2-} \rightarrow 2MoS_2 + 10Cl^- + S$
5	التأكد : • من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة • من تساوى عدد الشحنات على جانبى المعادلة فى حال وجود أيونات
	❑ مجموع الشحنة فى المتفاعلات (−10) = مجموع الشحنة فى النواتج (−10)

alManahj.com/ae

تدريبات 11

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية :

1	$Au^{3+} + I^- \rightarrow Au + I_2$
2	$Ce^{4+} + Sn^{2+} \rightarrow Ce^{3+} + Sn^{4+}$
3	$Al + I_2 \rightarrow Al^{3+} + I^-$
4	$TiCl_6^{2-} + Zn \rightarrow Ti^{3+} + Cl^- + Zn^{2+}$

لا تنسونا من صالح الدعاء

مثال تدريبى وزن معادلة أيونية صرفة فى (محلول حمضى)

زن معادلة الأكسدة و الاختزال الأيونية الصرفة التالية باستخدام طريقة عدد التأكسد ، و ذلك فى (محلول حمضى) :

$$ClO_4^- + Br^- \rightarrow Cl^- + Br_2$$

مثال تدريبى خطوات طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات الأيونية الصرفة فى محلول حمضى

1	تحديد أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .
	$\overset{+7\ -2}{Cl\,O_4^-} + \overset{-1}{Br^-} \rightarrow \overset{-1}{Cl^-} + \overset{0}{Br_2}$
2	تحديد : ● الذرات التى تأكسدت و الذرات التى اختزلت ● مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .
	اختزال (8 -) $\overset{+7\ -2}{Cl\,O_4^-} + \overset{-1}{Br^-} \rightarrow \overset{-1}{Cl^-} + \overset{0}{Br_2}$ اكسدة (+1)
3	ضبط المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .
	❑ بالضرب التبادلى : ❑ بما أن التغير فى عدد تأكسد الكلور هو (8−) لذا فإننا نضيف المعامل (1) إلى الوزن ❑ بما أن التغير فى عدد تأكسد البروم هو (1+) لذا فإننا نضيف المعامل (8) إلى الوزن $ClO_4^- + 8Br^- \rightarrow Cl^- + 8Br_2$
4	وزن الذرات المركزية يكون ذلك مباشرة بالضرب فى العدد المناسب .
	❑ يجب تغيير معامل Br_2 من 8 إلى 4 لموازنة ذرات البروم فى الطرفين . $ClO_4^- + 8Br^- \rightarrow Cl^- + 4Br_2$
5	وزن الاكسجين والهيدروجين فى الوسط الحمضى إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة اكسجين O للطرف الأقل فى الأكسجين (أى الذى به نقص فى O) إضافة أيون H^+ مقابل كل ذرة هيدروجين H للطرف الأقل فى الهيدروجين (أى الذى به نقص فى H)
	$ClO_4^- + 8Br^- + 8H^+ \rightarrow Cl^- + 4Br_2 + 4H_2O$
6	التأكد : ● من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة ● من تساوى عدد الشحنات على جانبى المعادلة فى حال وجود أيونات
	❑ مجموع الشحنة فى المتفاعلات (1−) = مجموع الشحنة فى النواتج (1−)

محمد محسن
alManahj.com/ae

تدريبات 12

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية فى محلول حمضى :

$MnO_4^- + CH_3OH \rightarrow MnO_2 + HCHO$	1
$SeO_3^{2-} + I^- \rightarrow Se + I_2$	2
$S_2O_3^{2-} + NiO_2 \rightarrow Ni(OH)_2 + SO_3^{2-}$	3
$Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+}$	4
$H_2S + NO_3^- \rightarrow S + NO$	5
$Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2$	6
$Zn + NO_3^- \rightarrow Zn^{2+} + NO_2$	7
$Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+}$	8
$MnO_2 + Br^- \rightarrow Mn^{2+} + Br_2$	9
$Cu + NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + NO$	10

مثال تدريبى وزن معادلة أيونية صرفة فى (محلول قاعدى)

زن معادلة الأكسدة و الاختزال الأيونية الصرفة التالية باستخدام طريقة عدد التأكسد ، و ذلك فى (محلول قاعدى) :

$$I^- + MnO_4^- \rightarrow I_2 + MnO_2$$

مثال تدريبى خطوات طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات الأيونية الصرفة فى محلول قاعدى

1 تحديد أعداد التأكسد لجميع الذرات فى المعادلة .

$$\overset{-1}{I^-} + \overset{+7\ -2}{MnO_4^-} \rightarrow \overset{0}{I_2} + \overset{+4\ -2}{MnO_2}$$

2 تحديد
- الذرات التى تأكسدت و الذرات التى اختزلت
- مقدار التغير فى عدد التأكسد للذرات التى تأكسدت و الذرات التى تأكسدت .

أكسدة (+ 1)

$$\overset{-1}{I^-} + \overset{+7\ -2}{MnO_4^-} \rightarrow \overset{0}{I_2} + \overset{+4\ -2}{MnO_2}$$

اختزال (- 3)

3 ضبط المعاملات فى المعادلة ، لجعل التغيير فى أعداد التأكسد لعملية الأكسدة و الاختزال متساوياً .

- بالضرب التبادلى :
  - بما أن التغير فى عدد تأكسد المنجنيز هو (3−) لذا فإننا نضيف المعامل (1) إلى الوزن
  - بما أن التغير فى عدد تأكسد البـروم هو (1+) لذا فإننا نضيف المعامل (3) إلى الوزن

$$3I^- + MnO_4^- \rightarrow 3I_2 + MnO_2$$

4 وزن الذرات المركزية يكون ذلك مباشرة بالضرب فى العدد المناسب .

- يجب تغيير معامل Br_2 من 8 إلى 4 لموازنة ذرات البروم فى الطرفين .

$$6I^- + MnO_4^- \rightarrow 3I_2 + MnO_2$$

5 وزن الاكسجين والهيدروجين فى الوسط القاعدى

إضافة OH^- بمقدار ضعف عدد ذرات الأكسجين للطرف الأقل فى الأكسجين (الذى به نقص فى O)

إضافة جزيئات H_2O بما يكفى لموازنة الهيدروجين للطرف الأقل فى الهيدروجين (الذى به نقص فى H)

$$6I^- + MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 3I_2 + MnO_2 + 4OH^-$$

6 التأكد
- من تساوى عدد ذرات كل عنصر على جانبى المعادلة
- من تساوى عدد الشحنات على جانبى المعادلة فى حال وجود أيونات

- فى هذه المعادلة مجموع الشحنات على الطرفين غير متساوى

$$6I^- + MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 3I_2 + MnO_2 + 4OH^-$$

- نضبط عدد الشحنات على الطرفين

$$6I^- + 2MnO_4^- + 4H_2O \rightarrow 3I_2 + 2MnO_2 + 8OH^-$$

- مجموع الشحنة فى المتفاعلات (8−) = مجموع الشحنة فى النواتج (8−)

تدريبات 13

استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية فى محلول قاعدى :

1	$N_2O + ClO^- \rightarrow Cl^- + NO_2^-$
2	$PbO_2 + Cl^- \rightarrow ClO^- + Pb^{2+}$

alManahj.com/ae

ثالثاً : استخدام طريقة (نصف التفاعل)

مقدمة	تعريف	النوع (species) : هو أى جسيم كيميائى يشارك فى العملية (يوجد فى المعادلة) .
	مثال	فى التفاعل $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ توجد أربعة أنواع هى : OH^- و NH_4^+ و H_2O و NH_3

مقدمة	سؤال	متى تحدث تفاعلات الأكسدة و الاختزال ؟
	الإجابة	تحدث تفاعلات الأكسدة و الاختزال عندما توجد أنواع (مواد) قادرة على منح الالكترونات (عوامل مختزلة) لأنواع (لمواد) أخرى لها القدرة على استقبال تلك الالكترونات (عوامل مؤكسدة) .

نصف التفاعل	تعريفه	نصف التفاعل : هو أحد جزئى تفاعل الأكسدة و الاختزال .
	خواصه	• هى جزء من التفاعل يتضمن الأكسدة وحدها أو الاختزال وحده . • يظهر في التفاعل النصفى عدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة .
	أهميتة	تستعمل أنصاف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال للحصول على معادلة موزونة من حيث الكتلة و الشحنة
	مثال	◉ فى التفاعل : $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ ❑ نصف الأكسدة : $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ ❑ نصف الاختزال : $Cl_2 + 3e^- \rightarrow 2Cl^-$

تفاعلات الأكسدة والاختزال التي يحدث فيها تأكسد الحديد

التفاعل الكلي (غير الموزون)	نصف تفاعل التأكسد	نصف تفاعل الاختزال
$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$	$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$	$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$
$Fe + F_2 \rightarrow FeF_3$		$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$
$Fe + HBr \rightarrow H_2 + FeBr_3$		$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
$Fe + AgNO_3 \rightarrow Ag + Fe(NO_3)_3$		$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
$Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + Fe_2(SO_4)_3$		$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

0544555703
alManahj.com/ae

ملاحظة

إذا كانت المعادلة العامة هى المعطاة فيجب أن نحولها إلى معادلة أيونية صرفة و ذلك بحذف الأيونات المتفرجة .

عند كتابة المعادلة الأيونية يجب الانتباه إلى بعض المركبات التى تتفكك و التى لا تتفكك :

← المركبات التى تتفكك هى: • المركبات التى تحتوى على فلز ، مثل : $KMnO_4$ / $ZnSO_4$ / $FeCl_3$ / .....

• الأحماض القوية ، مثل : H_2SO_4 / HCl / HNO_3 / HBr / HI / $HClO_4$ /.....

← المركبات التى لا تتفكك هى : • الماء H_2O

• الغازات التساهمية مثل : H_2 / Br_2 / Cl_2 / F_2 / .....

• الأحماض الضعيفة ، مثل: H_2S / HNO_2 / HF / H_3PO_4 / H_2CO_3 / $HClO$ / .....

• أكاسيد اللافلزات ، مثل : CO_2 / SO_2 / NO_2 / NO / ClO_2 / .....

• أكاسيد الفلزات ، مثل : PbO_2 / MnO_2 / MgO / .....

• الأيونات متعددة الذرات ، مثل : MnO_4^- / OH^- / $Cr_2O_7^{2-}$ / NO_3^- / .....

لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

طريقة (نصف التفاعل) لوزن معادلات الأكسدة – اختزال

① كتابة المعادلة بالصيغ (إذا لم تكن معطاة فى المسألة) ثم كتابة المعادلة الأيونية .

غالباً فى الامتحان تكون المعادلة الأيونية معطاة مباشرةً

مهم : عند كتابة المعادلة الأيونية يجب الانتباه للمركبات التى لا تتفكك

② تعيين أعداد الأكسدة لجميع الذرات فى المعادلة الأيونية ، ثم يتم حذف العناصر التى لا يحدث تغير فى أعداد أكسدتها .

③ نقسم التفاعل قسمين (تفاعل نصفى أكسدة و تفاعل نصفى اختزال) .

④ وزن الكتلة

أولاً
- وزن الذرات المركزية التى حدث تغير فى عدد أكسدتها (غالباً تكون غير H و O) .
- و يكون ذلك مباشرة بالضرب فى العدد المناسب .

ثانياً
- وزن ذرات الأكسجين و الهيدروجين .
- عند وزن ذرات O و H يجب ملاحظة نوع الوسط (حمضى أو قاعدى)

أولاً : الوزن فى محلول الحمضى	
إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة أكسجين O للطرف الأقل فى الأكسجين (أى الذى به نقص فى O) $A \rightarrow B + CO_2^{2-}$ $A + 2H_2O \rightarrow B + CO_2^{2-}$	الأكسجين O
إضافة أيون هيدروجين H^+ مقابل كل ذرة هيدروجين H للطرف الأقل فى الهيدروجين (أى الذى به نقص فى H) $A + 2H_2O \rightarrow B + CO_2^{2-}$ $A + 2H_2O \rightarrow B + CO_2^{2-} + 4H^+$	الهيدروجين H

⑤ وزن الشحنة: بإضافة الكترونات e^- إلى الطرف الذى به شحنة موجبة إجمالية أكثر بحيث يتعادل الطرفان فى عدد الشحنات :

1 - يتم حساب الفرق بين شحنات الطرفين في كل معادلة .

2 - يُضاف عدد من الإلكترونات يساوى الفرق المحسوب فى الخطوة السابقة إلى الطرف الأعلى شحنة .

⑥ التحقق من حفظ الشحنة : نساوى عدد الإلكترونات فى المعادلتين النصفيتين :

- بالضرب التبادلى لعدد الإلكترونات فى كل منهما
- أو بضرب أحد المعادلتين النصفيتين فى العامل المشترك بين عدد الالكترونات فى المعادلتين) .

بحيث يكون عدد الالكترونات المفقودة فى الأكسدة يساوى عدد الالكترونات المكتسبة فى الاختزال .

⑦ نجمع التفاعلين النصفيين و نختصر ما هو مشترك فى طرفى المعادلة .

⑧ نُعيد كتابة الأيونات التى تم حذفها فى الخطوة (2) ثم نتأكد من وزن جميع الأيونات الأخرى ، و نكتب معادلة الصيغ موزونة .

غالباً فى الامتحان لا يكون هناك داعى لهذه الخطوة لأن المعادلة الأيونية تكون معطاة مباشرةً

محمد محسن
alManahj.com/ae

لا تنسونا من صالح الدعاء

طريقة (نصف التفاعل) لوزن معادلات الأكسدة – اختزال

محمد محسن يوجد عدة طرق لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال فى **الوسط القاعدى** :

الطريقة الأولى :

وزن الأكسجين	إضافة OH^- بمقدار ضعف عدد ذرات الأكسجين للطرف الأقل فى الأكسجين (أى الذى به نقص فى O)
وزن الهيدروجين	إضافة H_2O بما يكفى لموازنة الهيدروجين للطرف الأقل فى الهيدروجين (أى الذى به نقص فى H)

الطريقة الثانية :

- يتم وزن المعادلة فى الوسط الحمضى بالطريقة العادية .
- ثم التحويل من الوسط الحمضى إلى الوسط القاعدى : (فى 3 خطوات متتالية)
  - ♣ نضيف إلى طرفى المعادلة الموزونة عدداً من أنيونات OH^- مساوياً لعدد H^+ فيها .
  - ♣ ثم فى الطرف المحتوى على H^+ ← يتم جمع H^+ و OH^- ليتكون الماء H_2O .
  - ♣ ثم يختصر الماء بين الطرفين .

تنبيهات عامة

محمد محسن يتم تحديد أعداد الأكسدة للذرات باتباع القواعد و الطريقة الواردة فى صفحة (9) .

محمد محسن تحديد التفاعلين النصفيين للأكسدة و الاختزال يكون بناءً على الزيادة أو النقص فى أعداد الاكسدة :

- التفاعل النصفى للأكسدة : هو الذى يحدث فيه زيادة فى عدد الأكسدة .
- التفاعل النصفى للاختزال : هو الذى يحدث فيه نقص فى عدد الأكسدة .

محمد محسن يتم إضافة الالكترونات السالبة e^- للطرف الأعلى شحنة موجبة فى المعادلة النصفية للأكسدة أو الاختزال لكى يتساوى مجموع الشحنات على طرفى المعادلة .

محمد محسن لتحقيق حفظ الشحنة يتم ضبط و تعديل عدد الإلكترونات فى المعادلتين النصفيتين بحيث يكون عدد الألكترونات المفقودة فى الأكسدة مساوياً لعدد الالكترونات المكتسبة فى الاختزال و يكون ذلك عن طريق :

- بالضرب التبادلى لعدد الإلكترونات فى كل من معادلتى الأكسدة و الاختزال إذا لم يوجد عامل مشترك بينها .
- أو بضرب أحد المعادلتين النصفيتين فى العامل المشترك بين عدد الالكترونات فى معادلتى الأكسدة و الاختزال.

محمد محسن عند جمع المعادلتين النصفيتين نتبع قواعد جمع المعادلات :

- اذا كان المركبان أو الأيونان المتشابهان فى طرف واحد يتم [جمعهم] .
- اذا كان المركبان أو الأيونان المتشابهان فى طرفين مختلفين و لهما نفس المعامل يتم [حذفهم] .
- اذا كان المركبان أو الأيونان المتشابهان فى طرفين مختلفين و لهما معاملان مختلفان يتم [طرحهم] و وضع ناتج الطرح فى الطرف الذى له المعامل الأكبر .

♦ **تنبيه !!** : الأمثلة المحلول التالية (تفصيلية) للتوضيح و لكن عند الحل يمكن دمج (كتابة) الخطوات 3 –4 –5 – 6 فى سطر واحد .

♦ **تنبيه !!** : يجب إجراء مراجعة نهائية للتأكد من أن جميع العناصر موزونة بشكل صحيح من حيث الكتلة و الشحنة .

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn
لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

0508304382 0544555703

مثال تدريبى (فى محلول حمضى)

محمد محسن زن تفاعل الأكسدة و الاختزال أدناه باستخدام طريقة نصف التفاعل :

$$H_2S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$

الحل

① كتابة المعادلة الأيونية الصرفة (إذا لم تكن معطاة فى المسألة) :

• المعادلة الأيونية : $H_2S + H^+ + NO_3^- \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-} + NO_2 + H_2O$

② تعيين أعداد الأكسدة لجميع الذرات فى المعادلة الأيونية ، ثم يتم حذف العناصر التى لا يحدث تغير فى أعداد أكسدتها .

$$\overset{+1\ -2}{H_2S} + \cancel{\overset{+1}{H^+}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} \rightarrow \cancel{\overset{+1}{2H^+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+4\ -2}{NO_2} + \cancel{\overset{+1\ -2}{H_2O}}$$

$$\overset{+1\ -2}{H_2S} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+4\ -2}{NO_2}$$

③ نقسم التفاعل قسمين (تفاعل نصفى أكسدة و تفاعل نصفى اختزال) .

• التفاعل النصفى للأكسدة : $\overset{-2}{H_2S} \rightarrow \overset{+6}{SO_4^{2-}}$ (لاحظ حدوث زيادة فى عدد الاكسدة لـ S)

• التفاعل النصفى للإختزال : $\overset{+5}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+4}{NO_2}$ (لاحظ حدوث نقص فى عدد الاكسدة لـ N)

④ وزن الكتلة : أولاً : وزن الذرات المركزية التى حدث تغير فى عدد أكسدتها. ثانياً : وزن ذرات الأكسجين و الهيدروجين

تفاعل الأكسدة

$$\overset{-2}{H_2S} \rightarrow \overset{+6}{SO_4^{2-}}$$

• وزن الذرة المركزية : موزونة بالفعل .

• وزن الأكسجين : إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة O للطرف الأقل فى الأكسجين

$$H_2S + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-}$$

• وزن الهيدروجين : إضافة أيون H^+ مقابل كل ذرة H للطرف الأقل فى الهيدروجين

$$H_2S + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 10H^+$$

تفاعل الاختزال

$$\overset{+5}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+4}{NO_2}$$

• وزن الذرة المركزية : موزونة بالفعل .

• وزن الأكسجين : إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة O للطرف الأقل فى الأكسجين

$$NO_3^- \rightarrow NO_2 + H_2O$$

• وزن الهيدروجين : إضافة أيون H^+ مقابل كل ذرة H للطرف الأقل فى الهيدروجين

$$NO_3^- + 2H^+ \rightarrow NO_2 + H_2O$$

⑤ وزن الشحنة : بإضافة الكترونات e^- إلى الطرف الذى به شحنة موجبة إجمالية أكثر بحيث يتعادل الطرفان فى عدد الشحنات.

$$\overset{0}{H_2S} + 4\overset{0}{H_2O} \rightarrow \overset{-2}{SO_4^{2-}} + \overset{+10}{10H^+} + \overset{-8}{8e^-}$$

$$\overset{-1}{NO_3^-} + \overset{+2}{2H^+} + \overset{-1}{e^-} \rightarrow \overset{0}{NO_2} + \overset{0}{H_2O}$$

⑥ التحقق من حفظ الشحنة : نساوى عدد الإلكترونات فى المعادلتين النصفيتين (بالضرب التبادلى لعدد الإلكترونات فى كل منهما) بحيث يكون عدد الالكترونات المفقودة فى الأكسدة يساوى عدد الالكترونات المكتسبة فى الاختزال .

• بالضرب فى (1)

$$H_2S + 4H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 10H^+ + 8e^-$$

• بالضرب فى (8)

$$8NO_3^- + 16H^+ + 8e^- \rightarrow 8NO_2 + 8H_2O$$

⑦ نجمع التفاعلين النصفيين و نختصر ما هو مشترك فى طرفى المعادلة .

$$H_2S + \cancel{4H_2O} \rightarrow SO_4^{2-} + \cancel{10H^+} + \cancel{8e^-}$$
$$8NO_3^- + \cancel{16H^+} + \cancel{8e^-} \rightarrow 8NO_2 + \cancel{8H_2O}$$

$$H_2S + 8NO_3^- + 6H^+ \rightarrow SO_4^{2-} + 8NO_2 + 4H_2O$$

تأكد من تساوى مجموع الشحنات على طرفى المعادلة

الطرف اليسار : (0) + (8 x -1) + (6 x +1) = -2

الطرف اليمين : (-2) + (8 x 0) + (4 x 0) = -2

⑧ نُعيد كتابة أيونات H^+ التى تم حذفها فى الخطوة (2) ثم نتأكد من وزن جميع الأيونات الأخرى و نكتب معادلة الصيغ موزونة .

• يوجد $8NO_3^-$ و $6H^+$ لذا فإننا نحتاج لإضافة $2H^+$ للطرف الأيسر لتكوين $8HNO_3$ و بالتالى يتم إضافة $2H^+$ كذلك للطرف الأيمن فيتحدان مع SO_4^{2-} ليتكون H_2SO_4.

$$H_2S + 8NO_3^- + 6H^+ + 2H^+ \rightarrow SO_4^{2-} + 8NO_2 + 4H_2O + 2H^+$$

المعادلة الموزونة : $H_2S + 8HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 8NO_2 + 4H_2O$

تأكد من تساوى عدد الذرات على طرفى المعادلة الناتجة

الطرف اليسار : (1 = S) (8 = N) (10 = H) (24 = O)

الطرف اليمين : (1 = S) (8 = N) (10 = H) (24 = O)

dlManahj.com/ae

مثال تدريبى (فى محلول قاعدى)

محمد محسن زن المعادلة التالية بطريقة التفاعل النصفى فى محلول قاعدى :

$$PbO_2 + KCl \rightarrow KClO + KPb(OH)_3$$

الحل

① كتابة المعادلة الأيونية الصرفة (إذا لم تكن معطاة فى المسألة)

• المعادلة الأيونية : $PbO_2 + K^+ + Cl^- \rightarrow K^+ + ClO^- + K^+ + Pb^{2+} + 3OH^-$

② تعيين أعداد الأكسدة لجميع الذرات فى المعادلة الأيونية ، ثم يتم حذف العناصر التى لا يحدث تغير فى أعداد أكسدتها .

$$\overset{+4\ -2}{PbO_2} + \overset{+1}{K^+} + \overset{-1}{Cl^-} \rightarrow \overset{+1}{K^+} + \overset{+1\ -2}{ClO^-} + \overset{+1}{K^+} + \overset{+2}{Pb^{2+}} + \overset{-2\ +1}{3OH^-}$$

$$\overset{+4\ -2}{PbO_2} + \overset{-1}{Cl^-} \rightarrow \overset{+1\ -2}{ClO^-} + \overset{+2}{Pb^{2+}}$$

③ نقسم التفاعل قسمين (تفاعل نصفى أكسدة و تفاعل نصفى اختزال) .

• التفاعل النصفى للأكسدة : $\overset{-1}{Cl^-} \rightarrow \overset{+1}{ClO^-}$ (لاحظ حدوث زيادة فى عدد الاكسدة لـ Cl)

• التفاعل النصفى للإختزال : $\overset{+4}{PbO_2} \rightarrow \overset{+2}{Pb^{2+}}$ (لاحظ حدوث نقص فى عدد الاكسدة لـ Pb)

④ وزن الكتلة : أولاً : وزن الذرات المركزية التى حدث تغير فى عدد أكسدتها. ثانياً : وزن ذرات الأكسجين و الهيدروجين

تفاعل الأكسدة

$$\overset{-1}{Cl^-} \rightarrow \overset{+1}{ClO^-}$$

• وزن الذرة المركزية: موزونة بالفعل .

• وزن الأكسجين : إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة O للطرف الأقل فى الأكسجين

$$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^-$$

• وزن الهيدروجين : إضافة أيون H^+ مقابل كل ذرة H للطرف الأقل فى الهيدروجين

$$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+$$

تفاعل الاختزال

$$\overset{+4}{PbO_2} \rightarrow \overset{+2}{Pb^{2+}}$$

• وزن الذرة المركزية: موزونة بالفعل .

• وزن الأكسجين : إضافة جزئ ماء H_2O مقابل كل ذرة O للطرف الأقل فى الأكسجين

$$PbO_2 \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$$

• وزن الهيدروجين : إضافة أيون H^+ مقابل كل ذرة H للطرف الأقل فى الهيدروجين

$$PbO_2 + 4H^+ \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$$

⑤ وزن الشحنة : بإضافة الكترونات e^- إلى الطرف الذى به شحنة موجبة إجمالية أكثر بحيث يتعادل الطرفان فى عدد الشحنات.

$$\overset{-1}{Cl^-} + \overset{0}{H_2O} \rightarrow \overset{-1}{ClO^-} + \overset{+2}{2H^+} + \overset{-2}{2e^-}$$

$$\overset{0}{PbO_2} + \overset{+4}{4H^+} + \overset{-2}{2e^-} \rightarrow \overset{+2}{Pb^{2+}} + \overset{0}{2H_2O}$$

⑥ التحقق من حفظ الشحنة : نساوى عدد الإلكترونات فى المعادلتين النصفيتين (نلاحظ أن عدد الالكترونات متساوى بالفعل فيهما)

تظل كما هى : $Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+ + 2e^-$

تظل كما هى : $PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$

⑦ نجمع التفاعلين النصفيين و نختصر ما هو مشترك فى طرفى المعادلة .

$$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+ + 2e^-$$
$$PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$$
$$PbO_2 + Cl^- + 2H^+ \rightarrow Pb^{2+} + ClO^- + H_2O$$

تأكد من تساوى مجموع الشحنات على طرفى المعادلة

الطرف اليسار : (1 x 0) + (-11 x) + (+12 x) = +1

الطرف اليمين : (1 x 0)+(1 x -1) + (1 x +2) = +1

⑧ للتحويل إلى وسط قاعدى:

• تتم إضافة OH^- لكل من الطرفين بنفس عدد H^+

• ثم نجمع OH^- مع H^+ ليتكون H_2O .

• ثم نختصر H_2O على الطرفين .

$$PbO_2 + Cl^- + 2H^+ + 2OH^- \rightarrow Pb^{2+} + ClO^- + H_2O + 2OH^-$$
$$PbO_2 + Cl^- + 2H_2O \rightarrow Pb^{2+} + ClO^- + H_2O + 2OH^-$$
$$PbO_2 + Cl^- + H_2O \rightarrow Pb^{2+} + ClO^- + 2OH^-$$

⑨ نُعيد كتابة الأيونات التى تم حذفها فى الخطوة (2) ثم نتأكد من وزن جميع الأيونات الأخرى و نكتب معادلة الصيغ موزونة

♣ نُعيد كتابة أيونات K^+ و OH^- ثم نتأكد من وزن جميع الأيونات: حيث يُضاف $2K^+$ و مجموعة OH^- للطرفين

$$PbO_2 + Cl^- + H_2O + 2K^+ + OH^- \rightarrow Pb^{2+} + ClO^- + 2OH^- + 2K^+ + OH^-$$

المعادلة الموزونة

$$PbO_2 + KCl + KOH + H_2O \rightarrow KClO + KPb(OH)_3$$

تأكد من تساوى عدد الذرات على طرفى المعادلة الناتجة :

الطرف اليسار : (1 = Pb) (1 = Cl) (2 = K) (4 = O) (3 = H)

الطرف اليمين : (1 = Pb) (1 = Cl) (2 = K) (4 = O) (3 = H)

almanahj.com/ae

تدريبات 14

1 – وضح : كيف تختلف طريقة وزن معادلات الأكسدة والاختزال في المحاليل الحمضية و المحاليل القاعدية ؟

2 - علل : يعتبر استخدام أيونات الهيدروجين H^+ في تفاعلات الأكسدة والاختزال تبسيط للواقع ؟

3 - علل : قبل محاولتك لوزن معادلة تفاعل أكسدة اختزال لماذا تحتاج لمعرفة هل تم التفاعل في محلول حمضي أم محلول قاعدي؟

4 - علل : المعادلة الآتية غير موزونة ؟ $Fe + Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + Ag$

5 - عرف : ما هو الأيون المتفرج؟

6 – عرف : اكتب تعرف المصطلح (الأنواع) تبعا لتفاعلات الأكسدة و الاختزال ؟

تدريبات 15

استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية فى محلول حمضى :

$KMnO_4 + SO_2 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4$	1
$KMnO_4 + SnCl_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + SnCl_4 + H_2O + KCl$	2
$MnO_4^- + HSO_3 \rightarrow Mn^{+2} + HSO_3^- + H_2O$	3
$HS^- + IO_3^- \rightarrow I^- + S + H_2O$	4
$MnO_4^- + Sn^{2+} \rightarrow Mn^{+2} + Sn^{4+}$	5
$Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2$	6
$Mn^{+2} + BiO_3^- \rightarrow MnO_4^- + Bi^{2+}$	7
$NO_3^- + Cl^- \rightarrow NO + ClO^-$	8
$IO_3^- + Br^- \rightarrow Br_2 + IBr$	9
$I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_2O_4 + NaI$	10
$MnO_4^- + Sb^{3+} \rightarrow Mn^{+2} + SbO_4^{3+}$	11
$ClO_3^- + SO_2 \rightarrow Cl^- + SO_4^{2-}$	12
$S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + I^-$	13
$NH_3 + NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$	14

alManahj.com/ae

تدريبات 16

استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة و الاختزال التالية فى محلول قاعدى :

$NO_2 + OH^- \rightarrow NO_2^- + NO_3^- + H_2O$	1
$N_2O + ClO^- \rightarrow NO_2^- + Cl^-$	2
$Br_2 \rightarrow BrO_3^- + Br^-$	3

تدريبات 17

اكتب نصفى الأكسدة و الاختزال لكل من التفاعلات التالية علما بأنها تحدث فى (محلول مائى) :

م	المعادلة	نصف أكسدة	نصف اختزال
1	$PbO + NH_3 \rightarrow N_2 + H_2O + Pb$	.....	.....
2	$I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_2O_4 + NaI$	.....	.....
3	$Sn + HCl \rightarrow SnCl_2 + H_2$	.....	.....
4	$3H_2C_2O_4 + 2HAsO_2 \rightarrow 6CO_2 + 2As + 4H_2O$	.....	.....

اكتب معادلة الاختزال و الأكسدة الأيونية الموزونة مستخدماً أنصاف التفاعل التالية :

م	نصف المعادلة الأول	نصف المعادلة الثانى	الوسط
1	$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$	$Te^{2+} + 2e^- \rightarrow Te$	محلول مائى
2	$IO_4^- + 2e^- \rightarrow IO_3^-$	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	محلول حمضى
3	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	$N_2O \rightarrow 2NO_3^- + 8e^-$	محلول حمضى

alManahj.com/ae

مهارات عليا

برمنجنات البوتاسيوم تؤكسد أيونات الكلوريد إلى غاز الكلور زن معادلة تفاعل الأكسدة و الاختزال هذه علماً بأن التفاعل يحدث في (محلول حمضي) ؟

الشكل المقابل يوضح تفاعل الأكسدة والاختزال بين أيونات $Cr_2O_7^{2-}$ و أيونات I^- في المحلول الحمضي استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة و الاختزال لهذا التفاعل ؟

لا تنسونا من صالح الدعاء

صور و تعليقات

تفاعل الأكسدة و الاختزال فى انبوب الضوء (عصا التوهج) ينتج عنه ضوء بدون حرارة .

عندما تثنى عصا التوهج ينكسر الأنبوب الزجاجي الداخلي و يتفاعل محلولان لإنتاج الطاقة ، فتعمل هذه الطاقة على إثارة الإلكترونات في المادة المحيطة ، وعندما تعود الإلكترونات إلى حالة الاستقرار وتفقد الطاقة المكتسبة تشع هذه المادة ضوءاً.

عندما يتفاعل الهواء الرطب مع الحديد يتأكسد الحديد ويتكون أكسيد الحديد (Fe_2O_3) الذي يطلق عليه اسم الصدأ ، و هو شائع لأن الحديد يتفاعل مع الأكسجين بسرعة

الحديد النقي غير منتشر في الطبيعة و يستخدم بدلاً منه الفولاذ و هو عبارة عن خليط يحتوي على حديد .

يوجد طرائق مختلفة للحماية من الصدأ ، مثل الدهان و الطلاء الكهربائي أو التغطية بالبلاستيك أو الجلفنة، جميعها يمكن أن تمنع تكون أكسيد الحديد.

صخور الحديد الرسوبية الموضّحة في هذا المقطع العرضي للصخور تعتبر نتيجة وجود (عدة حالات تأكسد للحديد)

التلألؤ البيولوجي : هو تحويل طاقة الوضع فى الروابط الكيميائية إلى ضوء أثناء تفاعل أكسدة و اختزال .

فى اليراعات ينتج الضوء من تأكسد جزئ مادة (لوسيفيرين) بينما بعض الكائنات الحية التى ينبعث منها ضوء لا تنتج الضوء بنفسها و لكنها تنتج بإيواء بكتيريا التلألؤ الضوئى

تلجأ الكائنات الحية لاستخدام (التلألؤ البيولوجي) لأغراض مختلفة :

- ❑ قد يساعد التلألؤ البيولوجي جذب الإناث
- ❑ قد يساعد التلألؤ البيولوجي الدفاع
- ❑ قد يساعد التلألؤ البيولوجي على الرؤية و الإدراك في أعماق المحيطات

alManahj.com/ae

مختبر تحليل البيانات : كيف يمكن لتفاعلات الأكسدة و الاختزال رفع مكوك الفضاء؟

يكتسب مكوك الفضاء ما يقرب من 72% من قوة اندفاعه عن معززات التيار الصاروخي الصلبة SRB خلال أول دقيقتين من إطلاقه .

يتكون خليط الوقود الصاروخي SRB من خليط من بيروكلورات الأمونيوم و الألومنيوم بالإضافة إلى حفاز و عامل معالجة .

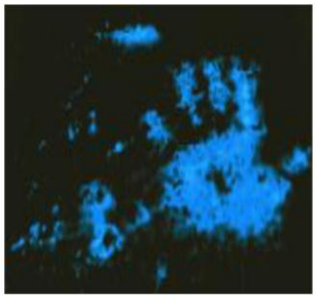
اوزن المعادلة التالية باستخدام طريقة عدد التأكسد : $NH_4ClO_4 + Al \rightarrow Al_2O_3 + HCl + N_2 + H_2O$

❑ الإجابة : $6NH_4ClO_4 + 10Al \rightarrow 5Al_2O_3 + 6HCl + 3N_2 + 9H_2O$

مهن فى الكيمياء

حرفى الخزف : هو الفنان الذي يصنع الفخار و هو يستخدم مواد تحتوي أيونات فلزية لها حالات تأكسد متعددة لتحقيق مجموعة متنوعة من الألوان على الخزف .

فمثلاً تنتج المواد التي تحتوي على أيونات نحاس لون أخضر مائل للأزرق عندما تتأكسد بينما تنتج لون محمر عندما تختزل في الفرن .



مهن فى الكيمياء

المحقق الجنائى : في التحقيقات الجنائية الحديثة هناك مادة كيميائية تدعى [لومينول] تفيد المحققون فى تحقيقاتهم .

يتأكسد اللومينول عندما يتفاعل مع الحديد كما هو موضح في الشكل أثناء المعالجة تطلق الجزيئات طاقة على هيئة ضوء أزرق مائل إلى الأخضر في غرفة مظلمة ، مما قد يكشف للمحققين ما لا يمكن أن يروه بأعينهم مثل آثار دماء غير ظاهرة حيث تتكون كرات الدم الحمراء من الهيموجلوبين وهو البروتين الذي يحتوي على الحديد .

تدريبات إضافيه محلولة على طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلات

محمد محسن استخدم طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلة التالية : $HI + HNO_2 \rightarrow I_2 + NO + H_2O$

المعادلة الأيونية	$H^+ + I^- + HNO_2 \rightarrow I_2 + NO + H_2O$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $I^- \rightarrow I_2$	معادلة الاختزال $HNO_2 \rightarrow NO$
وزن الذرة المركزية	$2I^- \rightarrow I_2$	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	لا يوجد O	$HNO_2 \rightarrow NO + H_2O$
وزن الهيدروجين	لا يوجد H	$HNO_2 + H^+ \rightarrow NO + H_2O$
إضافة e^-	$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$	$HNO_2 + H^+ + e^- \rightarrow NO + H_2O$
وزن الشحنات	بالضرب فى 1 : $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$	بالضرب فى 2: $2HNO_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2NO + 2H_2O$
جمع المعادلتين	$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$ $2HNO_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2NO + 2H_2O$ $2I^- + 2H^+ + 2HNO_2 \rightarrow I_2 + 2NO + 2H_2O$	
المعادلة الموزونة	$2HI + 2HNO_2 \rightarrow I_2 + 2NO + 2H_2O$	

alManahj.com/ae

محمد محسن زن المعادلة التالية فى محلول حمضى : $NO_2^- \rightarrow NO + NO_3^-$

المعادلة الأيونية	$NO_2^- \rightarrow NO + NO_3^-$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	معادلة الاختزال $NO_2^- \rightarrow NO$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^-$	$NO_2^- \rightarrow NO + H_2O$
وزن الهيدروجين	$NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + 2H^+$	$NO_2^- + 2H^+ \rightarrow NO + H_2O$
إضافة e^-	$NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + 2e^-$	$NO_2^- + 2H^+ + e^- \rightarrow NO + H_2O$
وزن الشحنات	بالضرب فى1: $NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + 2e^-$	بالضرب فى2: $2NO_2^- + 4H^+ + 2e^- \rightarrow 2NO + 2H_2O$
جمع المعادلتين	$NO_2^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + 2e^-$ $2NO_2^- + 4H^+ + 2e^- \rightarrow 2NO + 2H_2O$ $3NO_2^- + 2H^+ \rightarrow 2NO + NO_3^- + H_2O$	
المعادلة الموزونة	$3NO_2^- + 2H^+ \rightarrow 2NO + NO_3^- + H_2O$	

تدريبات إضافيه محلولة على طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلات

محمد محسن زن المعادلة التالية فى محلول حمضى : $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + HClO$

المعادلة الأيونية	$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + HClO$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $Cl^- \rightarrow HClO$	معادلة الاختزال $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$Cl^- + H_2O \rightarrow HClO$	$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
وزن الهيدروجين	$+H^+ Cl^- + H_2O \rightarrow HClO$	$MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
إضافة e^-	$+H^+ + 2e^- Cl^- + H_2O \rightarrow HClO$	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
وزن الشحنات	$5Cl^- + 5H_2O \rightarrow 5HClO + 5H^+ + 10e^-$:x) (5	$2MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$: (2x)
جمع المعادلتين	$5Cl^- + 5H_2O \rightarrow 5HClO + 5H^+ + 10e^-$ $2MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$ $2MnO_4^- + 5Cl^- + 11H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5HClO + 3H_2O$	
المعادلة الموزونة	$2MnO_4^- + 5Cl^- + 11H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5HClO + 3H_2O$	

alManahj.com/ae

محمد محسن زن المعادلة التالية فى محلول حمضى : $NO_3^- + I_2 \rightarrow IO_3^- + NO_2$

المعادلة الأيونية	$NO_3^- + I_2 \rightarrow IO_3^- + NO_2$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $I_2 \rightarrow IO_3^-$	معادلة الاختزال $NO_3^- \rightarrow NO_2$
وزن الذرة المركزية	$I_2 \rightarrow 2IO_3^-$	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$I_2 + 6H_2O \rightarrow 2IO_3^-$	$NO_3^- \rightarrow NO_2 + H_2O$
وزن الهيدروجين	$I_2 + 6H_2O \rightarrow 2IO_3^- + 12H^+$	$NO_3^- + 2H^+ \rightarrow NO_2 + H_2O$
إضافة e^-	$I_2 + 6H_2O \rightarrow 2IO_3^- + 12H^+ + 10e^-$	$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightarrow NO_2 + H_2O$
وزن الشحنات	$I_2 + 6H_2O \rightarrow 2IO_3^- + 12H^+ + 10e^-$: (x1)	$10\ NO_3^- + 20H^+ + 10e^- \rightarrow 10NO_2 + 10H_2O$ (x10)
جمع المعادلتين	$I_2 + 6H_2O \rightarrow 2IO_3^- + 12H^+ + 10e^-$ $10\ NO_3^- + 20H^+ + 10e^- \rightarrow 10NO_2 + 10H_2O$ $10\ NO_3^- + I_2 + 8H^+ \rightarrow 2IO_3^- + 10NO_2 + 4H_2O$	
المعادلة الموزونة	$10\ NO_3^- + I_2 + 8H^+ \rightarrow 2IO_3^- + 10NO_2 + 4H_2O$	

تدريبيات إضافيه محلولة على طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلات

تنبيه !! : الأمثلة المحلول التالية (تفصيلية) للتوضيح ولكن عند الحل يتم كتابة جميع الخطوات قبل عملية الجمع فى سطر واحد .

محمد محسن زن المعادلة التالية : $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

المعادلة الأيونية	$MnO_2 + H^+ + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + 2Cl^- + Cl_2 + H_2O$	
المعادلتين النصفيتين	تفاعل الأكسدة $Cl^- \rightarrow Cl_2$	تفاعل الاختزال $MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$
وزن الذرة المركزية	$2Cl^- \rightarrow Cl_2$	$MnO_2 \rightarrow Mn^{2+}$
وزن الأكسجين	لا يوجد O	$MnO_2 \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$
وزن الهيدروجين	لا يوجد H	$MnO_2 + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$
إضافة e^-	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$
وزن الشحنات	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
جمع المعادلتين	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + \cancel{2e^-}$ $MnO_2 + 4H^+ + \cancel{2e^-} \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$ $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O$	
إضافة الأيونات المحذوفة	إضافة أيونات Cl^- المحذوفة من المعادلة الأيونية : حيث يتم إضافة $2Cl^-$ لطرفى المعادلة الناتجة من الجمع $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- + 2Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O + 2Cl^-$	
المعادلة الموزونة	$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$	

محمد محسن زن المعادلة التالية فى وسط حمضى : $S + HNO_3 \rightarrow SO_3 + H_2O + NO_2$

المعادلة الأيونية	$S + H^+ + NO_3^- \rightarrow SO_3 + H_2O + NO_2$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $S \rightarrow SO_3$	معادلة الاختزال $NO_3^- \rightarrow NO_2$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$S + 3H_2O \rightarrow SO_3$	$NO_3^- \rightarrow NO_2 + H_2O$
وزن الهيدروجين	$S + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 6H^+$	$NO_3^- + 2H^+ \rightarrow NO_2 + H_2O$
إضافة e^-	$S + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 6H^+ + 6e^-$	$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightarrow NO_2 + H_2O$
وزن الشحنات	$S + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 6H^+ + 6e^-$: (1x)	$6NO_3^- + 12H^+ + 6e^- \rightarrow 6NO_2 + 6H_2O$: (6x)
جمع المعادلتين	$S + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 6H^+ + \cancel{6e^-}$ $6NO_3^- + 12H^+ + \cancel{6e^-} \rightarrow 6NO_2 + 6H_2O$ $S + 6H^+ + 6NO_3^- \rightarrow SO_3 + 3H_2O + 6NO_2$	
المعادلة الموزونة	$S + 6HNO_3 \rightarrow SO_3 + 3H_2O + 6NO_2$	

alManahj.com/ae

تدريبات إضافيه محلولة على طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلات

محمد محسن زن المعادلة التالية : $H_2C_2O_4 + K_2CrO_4 + HCl \rightarrow CrCl_3 + KCl + H_2O + CO_2$

المعادلة الأيونية	$2H^+ + C_2O_4^{2-} + 2K^+ + CrO_4^{2-} + H^+ + Cl^- \rightarrow Cr^{3+} + 3Cl^+ + K^+ + Cl^- + H_2O + CO_2$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_2$	معادلة الاختزال $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$
وزن الذرة المركزية	$C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2$	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2$ موزون بالفعل	$CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+} + 4H_2O$
وزن الهيدروجين	$C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2$ تظل المعادلة كما هى : H لا يوجد	$CrO_4^{2-} + 8H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 4H_2O$
إضافة e^-	$C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e^-$	$CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- \rightarrow Cr^{3+} + 4H_2O$
وزن الشحنات	$3x\,(3C_2O_4^{2-} \rightarrow 6CO_2 + 6e^-)$	$2x(2CrO_4^{2-} + 16H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 8H_2O)$
جمع المعادلتين	$3C_2O_4^{2-} \rightarrow 6CO_2 + \cancel{6e^-}$ $2CrO_4^{2-} + 16H^+ + \cancel{6e^-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 2H_2O$ $3C_2O_4^{2-} + 2CrO_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 8H_2O$	
إضافة الأيونات المحذوفة	إضافة أيونات K^+ و Cl^- المحذوفة من المعادلة الأيونية : حيث يتم نحتاج $4K^+$ و $10Cl^-$ $3C_2O_4^{2-} + 2CrO_4^{2-} + 16H^+ + 4K^+ + 10Cl^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 6CO_2 + 8H_2O + 4K^+ + 10Cl^-$	
المعادلة الموزونة	$3H_2C_2O_4 + 2K_2CrO_4 + 10HCl \rightarrow 2CrCl_3 + 4KCl + H_2O + CO_2$	

محمد محسن استخدم طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلة : $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$ فى محلول قاعدى ؟

المعادلة الأيونية	$K + H_2O \rightarrow K^+ + OH^- + H_2$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $K \rightarrow K^+$	معادلة الاختزال $H_2O \rightarrow H_2$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	لا يوجد O	$H_2O \rightarrow H_2 + H_2O$
وزن الهيدروجين	لا يوجد H	$H_2O + 2H^+ \rightarrow H_2 + H_2O$
إضافة e^-	$K \rightarrow K^+ + e^-$	$H_2O + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 + H_2O$
وزن الشحنات	بالضرب فى 2 : $2K \rightarrow 2K^+ + 2e^-$	بالضرب فى 1 : $H_2 + H_2O \rightarrow H_2O + 2H^+ + 2e^-$
جمع المعادلتين	$2K \rightarrow 2K^+ + \cancel{2e^-}$ $\cancel{H_2O} + 2H^+ + \cancel{2e^-} \rightarrow H_2 + \cancel{H_2O}$ $2K + 2H^+ \rightarrow 2K^+ + H_2$	
التحويل إلى وسط قاعدى	$2K + 2H^+ + 2OH^- \rightarrow 2K^+ + H_2 + 2OH^-$ $2K + 2H_2O \rightarrow 2K^+ + H_2 + 2OH^-$	
المعادلة الموزونة	$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$	

alManahj.com/ae

تدريبات إضافيه محلولة على طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلات

محمد محسن زن المعادلة التالية فى محلول قاعدى: $PbO_2 + KCl \rightarrow KClO + KPb(OH)_3$ ؟

محمد
alManahj.com/ae

المعادلة الأيونية	$PbO_2 + K^+ + Cl^- \rightarrow K^+ + ClO^- + K^+ + Pb(OH)_3^-$	
المعادلتين النصفيتين	تفاعل الأكسدة $Cl^- \rightarrow ClO^-$	تفاعل الاختزال $PbO_2 \rightarrow Pb(OH)_3^-$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^-$	$PbO_2 + H_2O \rightarrow Pb(OH)_3^-$
وزن الهيدروجين	$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+$	$PbO_2 + H_2O + H^+ \rightarrow Pb(OH)_3^-$
إضافة e^-	$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+ + 2e^-$	$PbO_2 + H_2O + H^+ + 2e^- \rightarrow Pb(OH)_3^-$
وزن الشحنات	موزونة بالفعل حيث أن عدد الالكترونات e^- متساوى فى المعادلتين	
جمع المعادلتين	$Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+ + 2e^-$ $PbO_2 + H_2O + H^+ + 2e^- \rightarrow Pb(OH)_3^-$ $PbO_2 + Cl^- + 2H_2O \rightarrow ClO^- + Pb(OH)_3^- + H^+$	
التحويل إلى وسط قاعدى	$PbO_2 + Cl^- + 2H_2O + OH^- \rightarrow ClO^- + Pb(OH)_3^- + H^+ + OH^-$ $PbO_2 + Cl^- + 2H_2O + OH^- \rightarrow ClO^- + Pb(OH)_3^- + H_2O$ $PbO_2 + Cl^- + H_2O + OH^- \rightarrow ClO^- + Pb(OH)_3^-$	
إضافة الأيونات المحذوفة	حيث نحتاج فى الطرف اليسار لـ 2 أيون من K^+ ليتحد أحدهما مع Cl^- و الآخر يتحد مع OH^- و بالتالى نضيف أيضا $2K^+$ للطرف اليمين $PbO_2 + Cl^- + H_2O + OH^- + 2K^+ \rightarrow ClO^- + Pb(OH)_3^- + 2K^+$	
المعادلة الموزونة	$PbO_2 + KCl + H_2O + KOH \rightarrow KClO + KPb(OH)_3$	

لا تنسونا من صالح الدعاء

تدريبات إضافيه محلولة على طريقة التفاعل النصفى لوزن المعادلات

محمد محسن زن المعادلة التالية فى محلول قاعدى: $KMnO_4 + KIO_3 \rightarrow MnO_2 + KIO_4$ ؟

المعادلة الأيونية	$K^+ + MnO_4^- + K^+ + IO_3^- \rightarrow MnO_2 + K^+ + IO_4^-$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $IO_3^- \rightarrow IO_4^-$	معادلة الاختزال $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	$IO_3^- + H_2O \rightarrow IO_4^-$	$MnO_4^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$
وزن الهيدروجين	$IO_3^- + H_2O \rightarrow IO_4^- + 2H^+$	$MnO_4^- + 2H^+ \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$
إضافة e^-	$IO_3^- + H_2O \rightarrow IO_4^- + 2H^+ + 2e^-$	$MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$
وزن الشحنات	$3IO_3^- + 3H_2O \rightarrow 3IO_4^- + 6H^+ + 6e^-$ (3x)	$2MnO_4^- + 8H^+ + 6e^- \rightarrow 2MnO_2 + 4H_2O$ (2x)
جمع المعادلتين	$3IO_3^- + 3H_2O \rightarrow 3IO_4^- + 6H^+ + \cancel{6e^-}$ $2MnO_4^- + 8H^+ + \cancel{6e^-} \rightarrow 2MnO_2 + 4H_2O$ $2MnO_4^- + 3IO_3^- + 2H^+ \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + H_2O$	
التحويل إلى وسط قاعدى	$2MnO_4^- + 3IO_3^- + \underbrace{2H^+ + 2OH^-} \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + H_2O + 2OH^-$ $2MnO_4^- + 3IO_3^- + 2\cancel{H_2O} \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + \cancel{H_2O} + 2OH^-$ $2MnO_4^- + 3IO_3^- + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^-$	
إضافة الأيونات المحذوفة	نضيف أيونات K^+ المحذوفة : حيث نحتاج لـ 5 أيونات K^+ فى كلا الطرفين من المعادلة $2MnO_4^- + 3IO_3^- + H_2O + 5K^+ \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^- + 5K^+$	
المعادلة الموزونة	$2KMnO_4 + 3KIO_3 \rightarrow 2MnO_2 + 3KIO_4 + 2KOH$	

محمد محسن
alManahj.com/ae

0508304382

0544555703

محمد محسن زن المعادلة التالية فى محلول قاعدى: $K_2MnO_4 \rightarrow MnO_2 + KMnO_4$ ؟

المعادلة الأيونية	$2K^+ + MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2 + K^+ + MnO_4^-$	
المعادلتين النصفيتين	معادلة الأكسدة $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^-$	معادلة الاختزال $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2$
وزن الذرة المركزية	موزونة بالفعل	موزونة بالفعل
وزن الأكسجين	تظل كما هى لأنه موزون بالفعل : $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^-$	$MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$
وزن الهيدروجين	لا يوجد H	$MnO_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$
إضافة e^-	$MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^- + e^-$	$MnO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$
وزن الشحنات	$2MnO_4^{2-} \rightarrow 2MnO_4^- + 2e^-$: (2x)	$MnO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$: (1x)
جمع المعادلتين	$2MnO_4^{2-} \rightarrow 2MnO_4^- + 2e^-$ $MnO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$ $3MnO_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O$	
التحويل إلى وسط قاعدى	$3MnO_4^{2-} + 4H^+ + 4OH^- \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O + 4OH^-$ $3MnO_4^{2-} + 4H_2O \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O + 4OH^-$ $3MnO_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 4OH^-$	
إضافة الأيونات المحذوفة	نضيف أيونات K^+ المحذوفة : حيث فى الطرف اليسار لـ 6 أيونات K^+ لتتحد مع $3MnO_4^{2-}$ و بالتالى نضيف مثلهم للطرف اليمين $3MnO_4^{2-} + 2H_2O + 6K^+ \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 4OH^- + 6K^+$	
المعادلة الموزونة	$3K_2MnO_4 + 2H_2O \rightarrow MnO_2 + 2KMnO_4 + 4KOH$	

محمد محسن
alManahj.com/ae

0508304382 0544555703

من أسئلة امتحانات 2016 & 2017

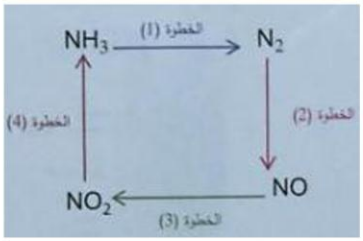
الامتحان النهائى (وزارة) للفصل الدراسى الثانى لعام 2016 - 2017

New

اختر الاجابة الأنسب للفقرات التالية و ضع خطاً أسفلها :

ما الصيغة التى يكون فيها عدد تأكسد المنجنيز أكبر ما يمكن ؟

MnO_2 ❑ $MnCl_2$ ❑ MnO_4^- ❑ MnO_4^{2-} ❑



ما الخطوة التى تمثل عملية اختزال فى المخطط المقابل ؟

(1) ❑ (2) ❑

(3) ❑ (4) ❑

ما العامل المؤكسد فى التفاعل التالى : $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 4NO_2 + 4H_2O$

HNO_3 ❑ Cu^{+2} ❑ Cu ❑ NO ❑

الامتحان النهائى (وزارة) للفصل الدراسى الثانى لعام 2016 - 2017

New

استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة و الاختزال التالية فى محلول حمضى :

$$IO_3^- + Br^- \rightarrow Br_2 + IBr$$

alManahj.com/ae

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

New

اكتب بين القوسين الرق الصحيح من العمود B مع ما يناسبه من العمود A :

العمود A		العمود B
(.....)	عدد التأكسد	1 - ميل المادة لاكتساب الكترونات
(.....)	أكسدة و اختزال	2 - عدد الالكترونات التى تفقدها أو تكتسبها الذرة عندما تكون أيون فى المركب الأيونى
		3 - التفاعل الذى تنتقل فيه الالكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

New

أعط تفسيراً علمياً للفقرة التالية :

[دور العامل المؤكسد فى تفاعل الأكسدة و الاختزال]

لا تنسونا من صالح الدعاء

من أسئلة امتحانات 2016 & 2017

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

New

رتب الصيغ الأتية تصاعدياً حسب عدد تأكسد النيتروجين :

NH_3 N_2O NO_3^- NF_3

.....

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

New

أجب عن الأسئلة التالية بوضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة :

أى التفاعلات الآتية يمثل تفاعل أكسدة و اختزال :

a - $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ b - $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

c - $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ d - $HCl + LiOH \rightarrow LiCl + H_2O$

عدد تأكسد الهيدروجين فى مركب هيدريد البوتاسيوم KH يساوى :

a - (-2) b - (-1) c - (+1) d - (+2)

أى مما يلى يمثل مركب فوق أكسيد ؟

a - H_2O b - H_2O_2 c - Na_2O d - MgO

الامتحان النهائى (وزارة) للفصل الدراسى الثانى لعام 2016 - 2017

New

استعمل طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة و الاختزال التالية فى الوسط حمضى :

$Zn + NO_3^- \rightarrow Zn^{+2} + NO_2$

.....

.....

.....

.....

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

New

أجب عن الأسئلة التالية بوضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة :

في تفاعل الأكسدة و الاختزال الذي تمثله المعادلة الآتية: $Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$
فإن التغير في عدد التأكسد للعنصر الذي اختزل يساوي :

a - (-3) b - (-1) c - (+1) d - (+3)

عدد تأكسد الهيدروجين فى مركب هيدريد الصوديوم NaH يساوى :

a - (-2) b - (-1) c - (+1) d - (+2)

لا تنسونا من صالح الدعاء

محمد محسن
alManahj.com/ae

الامتحان النهائى (وزارة) للفصل الدراسى الثانى لعام 2016 - 2017

اكتب بين القوسين الرق الصحيح من العمود B مع ما يناسبه من العمود A :

العمود A		العمود B
(.....)	عدد التأكسد	1 - مادة تفقد إلكترونات ويزداد عدد تأكسدها.
(.....)	الأكسدة	2 - عدد الالكترونات التى تفقدها أو تكتسبها الذرة عندما تكون أيون فى المركب الأيونى
		3 - عملية فقد ذرات المادة للإلكترونات.

الامتحان النهائى (وزارة) للفصل الدراسى الثانى لعام 2016 - 2017

استعمل طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة و الاختزال التالية فى الوسط حمضى :

$$SO_2 + MnO_4^- \rightarrow Mn^{+2} + SO_4^{-2}$$

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

رتب الصيغ الأتية تصاعدياً حسب عدد تأكسد النيتروجين :

NH_4^+ NO_2^- N_2O N_2

الامتحان النهائى (مجلس) للفصل الدراسى الثالث لعام 2016 - 2017

أعط تفسيراً علمياً للفقرة التالية :

[لا تمثل المعادلة التالية تفاعل أكسدة و اختزال : $HNO_3 + LiOH \rightarrow LiNO_3 + H_2O$]

alManahj.com/ae

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn
لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

0508304382 0544555703

أ / محمد محسن محمد

من أسئلة الامتحانات (الاختيار من متعدد)

(1) المواد الأتية تنتج من NO_3^- عبر تفاعل أكسدة اختزال ، عدا: (النهائى 2008)

A – HNO_3 B – NO_2 C – NO D – N_2

(2) أى المواد التالية يمكن أن تنتج من CO_2 عبر تفاعل أكسدة و اختزال فقط ؟ (الإعادة 2008)

A – H_2CO_3 B – HCO_3^- C – CO D – $CaCO_3$

(3) حدد العامل المختزل فى التفاعل التالى : (نهائى 2009)

$$Br_2 + SO_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 2NaBr$$

A – Na_2SO_4 B – SO_2 C – H_2O D – Br_2

(4) أى التغيرات التالية تمثل عملية أكسدة ؟ (نهائى 2009)

A – $VO^{2+} \rightarrow VO_3^-$ B – $NO_2^- \rightarrow N_2$

C – $ClO^- \rightarrow Cl^-$ D – $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

(5) المعادلة التى تمثل تفاعل أكسدة و اختزال مما يلى هى : (تدريبى 2009)

A – $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$ B – $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

C – $CrCl_3 + 3KOH \rightarrow Cr(OH)_3 + 3KCl$ D – $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

(6) ما العامل المختزل فى التفاعل التالى ؟ $6I^- + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3I_2 + 2NO + 4H_2O$ (نهائى 2010)

A – NO_3^- B – I^- C – NO D – I_2

(7) أى مما يلى حدثت له عملية أكسدة فى التفاعل $F_2 + Mg \rightarrow 2F^- + Mg^{2+}$ (نهائى 2011)

A – F_2 B – Mg C – Mg^{2+} D – F^-

(8) أى من التفاعلات الآتية يمثل تفاعل أكسدة – اختزال ؟

A – $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$ B – $H_2SO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

C – $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ D – $2CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

(9) فى التفاعل $2K + Br_2 \rightarrow 2K^+ + 2Br^-$ أى مما يلى يتم اختزاله ؟ (مؤجل 2011)

A – K B – Br_2 C – Br^- D – K^+

(10) أى من التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة – اختزال ؟ (مؤجل 2011)

A – $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ B – $HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$

C – $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$ D – $BaCl_2 + 2AgClO_3 \rightarrow Ba(ClO_3)_2 + 2AgCl$

(11) أى من التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة – اختزال ؟ (تدريبى2011)

A – $Zn + Cu_2SO \rightarrow ZnSO_4 + Cu$ B – $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

C – $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ D – $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

(12) فى التفاعل $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$ أى مما يلى يتم اختزاله ؟ (تدريبى2011)

A – Al B – Cu^{2+} C – Al^{3+} D – Cu

(13) فى التفاعل التالى : $Br_2 + SO_2 + K_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 2KBr$ أى المواد تأكسدت ؟ (نهائى 2012)

A – Br_2 B – SO_2 C – H_2O D – K_2

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B	B	D	C	B	C	B	B	D	A	B	C	A

محمد محسن
alManahj.com/ae

(14) ما العنصر الذى يعد عاملاً مؤكسداً ؟ (مؤجل 2012)

A – K　　B – Ca　　C – F_2　　D – Na

(15) ما التفاعل الذى يحتاج إلى عامل مؤكسد ؟ (تدريبى 2012)

A – $S_2O_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow 2SO_3^{2-} + 4H^+ + 2e^-$　　B – $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

C – $I_2O_5 + 14H^+ + 10e^- \rightarrow I_2 + 5H_2O$　　D – $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow Cr^{3+} + 7H_2O$

(16) ما عدد الالكترونات التى تم اكتسابها عند تحول MnO_4^- إلى Mn^{2+} ؟ (نهائى 2013)

A – 5　　B – 4　　C – 3　　D – 2

(17) ما الذى يحدث لعدد تأكسد العامل المؤكسد خلال عملية أكسدة – اختزال ؟ (نهائى 2013)

A – يزداد　　B – يقل　　C – يبقى ثابتاً　　D – قد يقل أو يزداد

(18) ما مجموع أعداد الأكسدة فى مركب متعادل ؟ (تدريبى 2013)

A – أكبر من الصفر　　B – أقل من الصفر　　C – تساوى الصفر　　D – متغير بتغير صيغة المركب

(19) إذا علمت أن F_2 يحل محل أيونات Cl^- , Br^- , I^- فى محاليلها و أن Cl_2 يحل محل أيونات Br^- , I^- و أن Br_2 يحل محل أيونات I^- ما العامل المؤكسد الأقوى مما يلى ؟ (تدريبى 2013)

A – I_2　　B – Br_2　　C – Cl_2　　D – F_2

(20) ما العملية التى تحدث للعامل المؤكسد فى التفاعل $C_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ ؟ (تدريبى 2013)

A – أكسدة　　B – تعادل　　C – اختزال　　D – عدم التناسب

(21) أى من التفاعلات النصفية التالية يحتاج إلى عامل مؤكسد ؟ (نهائى 2014)

A – $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$　　B – $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3$　　C – $NH_3 \rightarrow NH_4^+$　　D – $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$

(22) ما العامل المؤكسد فى التفاعل التالى ؟ (مؤجل 2014)

$$H_2C_2O_4 + K_2CrO_4 + HCl \rightarrow CrCl_3 + KCl + CO_2 + H_2O$$

A – $H_2C_2O_4$　　B – K_2CrO_4　　C – HCl　　D – $CrCl_3$

(23) أى مما يلى لا يتفق مع عملية الأكسدة ؟ (مؤجل 2014)

A – تمثل تفاعلاً نصفياً　　B – يتم فيها فقد الكترونات

C – تحدث فيها زيادة فى الشحنة الموجبة　　D – يقل فيها عدد الأكسدة

(24) ما عدد تأكسد الكبريت فى $S_2O_3^{2-}$ (تدريبى 2014)

A – 2 –　　B – 3 –　　C – 2 +　　D – 4 +

(25) أى الأتية صحيح فيما يتعلق بالتفاعل ؟ $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ (تدريبى 2014)

A – Cu^{2+} عامل مؤكسد أقوى من Zn^{2+}　　B – Cu عامل مؤكسد أقوى من Zn

C – Cu^{2+} عامل مختزل أضعف من Zn^{2+}　　D – Cu عامل مختزل أقوى من Zn

(26) أى من المعادلات التالية يمثل تفاعل أكسدة – اختزال ؟ (نهائى 2015)

A – $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$　　B – $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

C – $CuO + H_2 \rightarrow H_2O + Cu$　　D – $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
C	A	C	D	B	D	C	D	C	B	A	A	C

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

1	الامتحان النهائى 2009 محمد محسن	H_3PO_4 , P_2O_5 , $H_2PO_3^-$, PO_4^{3-} ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....
2	الإمتحان النهائى 2010 محمد محسن	$F_2 \rightarrow 2F^-$ $\quad$ $Zn \rightarrow Zn^{2+}$ $2Cl^- \rightarrow Cl_2$ $\quad$ $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....
3	الامتحان النهائى 2012 محمد محسن	$VO_2^{2-} \rightarrow VO_3^{2-}$ $\quad$ $NO_2^- \rightarrow N_2$ $ClO^- \rightarrow Cl^-$ $\quad$ $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr$ ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....
4	الامتحان المؤجل 2012 محمد محسن	$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ $\quad$ $SO_3 \rightarrow SO_2$ $NO_3^- \rightarrow NH_3$ $\quad$ $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3$ ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....
5	الامتحان التدريبى 2012 محمد محسن	$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ $\quad$ $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_4$ $\quad$ $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$ ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....
6	الامتحان النهائى 2014 محمد محسن	$HCl + NaOH \rightarrow 2NO$ $\quad$ $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ $AgNO_3 + NaBr \rightarrow NaNO_3 + AgBr$ $\quad$ $2HI \rightarrow H_2 + I_2$ ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....
7	الامتحان المؤجل 2014 محمد محسن	$NO_4^- \rightarrow NO_2$ $\quad$ $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$ $ClO_3^- \rightarrow ClO_2^-$ $\quad$ $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ ♦ البديل : ..... ♦ التبرير : .....

محمد محسن
alManahj.com/ae

إجابات البدائل

1	♦ البـديل : $H_2PO_3^-$ ♦ التبرير : لأن عدد أكسدة P فيه 3+ أما الباقى فعدد أكسدة P يساوى 5+
2	♦ البديل : $F_2 \rightarrow 2F^-$ ♦ التبرير : تفاعل اختزال و الباقى تأكسد (أو) يحتاج إلى عامل مختزل و الباقى تحتاج لعامل مؤكسد .
3	♦ البـديل : $VO_2^{2-} \rightarrow VO_3^{2-}$ ♦ التبرير : تفاعل أكسدة و الباقى تفاعلات اختزال .
4	♦ البـديل : $SO_3 \rightarrow SO_2$ ♦ التبرير : ليس به أكسدة أو اختزال و الباقى يحدث فيها اختزال .
5	♦ البـديل : $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_4$ ♦ التبرير : ليس تفاعل أكسدة و اختزال و الباقى تفاعلات أكسدة و اختزال .
6	♦ البـديل : $2HI \rightarrow H_2 + I_2$ ♦ التبرير : معادلة أكسدة و اختزال و الباقى ليست معادلة أكسدة و اختزال .
7	♦ البـديل : $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ ♦ التبرير : عملية أكسدة و الباقى عمليات اختزال

من أسئلة الامتحانات ـ أسئلة التعليل

1	الامتحان التدريبى 2009 محمد محسن	طلب من أحمد أن يعطى مثال معادلة أكسدة و اختزال ، فمزج أحمد قليل من ملح الطعام مع محلول نيترات الفضة فتكون راسب ، هل يعتبر مثاله صحيح ؟ برر إجابتك ؟ ....
2	الامتحان التدريبى 2009 محمد محسن	تعد الهالوجينات من العوامل المؤكسدة القوية ؟ ....
3	الامتحان النهائى 2013 محمد محسن	لا يعتبر التفاعل ($SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow H_2SO_{4(l)}$) تفاعل أكسدة-اختزال ؟ ....

alManahj.com/ae

الإجابات

1	لا يعتبر مثاله صحيح ، لأنه لا يحدث أى تغير فى أعداد الأكسدة .
2	لأن الهالوجينات تحتوى على سبعة إلكترونات فى المستوى الأخير مما يجعلها ميالة إلى اكتساب إلكترون و يصبح لها سالبية كهربائية عالية ، و بالتالى يسهل اختزالها فتصبح عوامل مؤكسدة قوية .
3	لأن أعداد التأكسد لجميع الذرات لم يحدث لها تغيير فى المواد المتفاعلة و الناتجة .

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

أ . محمد محسن محمد

من أسئلة الامتحانات - أسئلة الترتيب

1	الامتحان التدريبى 2009 محمد محسن	♦ اكتب الترتيب التصاعدى لعدد أكسدة الكبريت فى كل من : H_2S SO_2 S_8 HSO_4^- الأقل : .....
2	الامتحان النهائى 2010 محمد محسن	♦ رتب تصاعديا المواد التالية حسب عدد تأكسد ذرة الكبريت ؟ S_8 SO_4^{2-} CaS الأقل : .....
3	الامتحان النهائى 2011 محمد محسن	♦ رتب ما يلى ترتيباً تصاعدياً تبعاً لعدد أكسدة الكروم : Cr_2O_3 Cr $Cr_2O_7^{2-}$ $CrCl_2$ الأقل : .....
4	الامتحان المؤجل 2011 محمد محسن	♦ رتب الصيغ التالية تصاعدياً تبعا لعدد أكسدة الكربون : $C_6H_{12}O_6$ CH_4 CO_2 CO الأقل : .....
5	الامتحان التدريبى 2011 محمد محسن	♦ رتب تصاعدياً الصيغ التالية حسب عدد تأكسد الكلور فيها : HCl $HClO_2$ Cl_2 $HClO_4$ الأقل : .....
6	الامتحان النهائى 2012 محمد محسن	♦ رتب تصاعدياً المركبات و الأيونات التالية حسب عدد أكسدة النيتروجين : NO_3^- NH_3 N_2 N_2O_4 الأقل : .....
7	الامتحان التدريبى 2012 محمد محسن	♦ رتب تصاعدياً المواد التالية حسب عدد أكسدة الأكسجين : O_2 OF_2 H_2O BaO_2 الأقل : .....
8	الامتحان النهائى 2013 محمد محسن	♦ رتب المواد تصاعدياً تبعاً لعدد تأكسد الكبريت : $S_2O_3^{2-}$ HSO_4^- SO_3^{2-} H_2S الأقل : .....
9	الامتحان التدريبى 2013 محمد محسن	♦ رتب الصيغ التالية تصاعدياً تبعا لعدد أكسدة الكربون : CH_4 H_2CO_3 $C_6H_{12}O_6$ $C_2O_4^{2-}$ الأقل : .....

alManahj.com/ae

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

من أسئلة الامتحانات - أسئلة الترتيب

10	الامتحان النهائى 2014 محمد محسن	♦ رتب تصاعدياً الأنواع التالية حسب عدد أكسدة ذرة الكبريت : S_8 K_2S Na_2SO_4 $S_2O_3^{2-}$ الأقل : .....
11	الامتحان المؤجل 2014 محمد محسن	♦ رتب تصاعدياً الأنواع التالية حسب عدد الأكسدة لذرة الكربون : $C_{(الماس)}$ CO_3^{2-} $Na_2C_2O_4$ CH_3OH الأقل : .....
12	الامتحان التدريبى 2014 محمد محسن	♦ رتب تصاعدياً المركبات و الأيونات التالية حسب عدد أكسدة النيتروجين : N_2O_4 N_2 NH_3 NO_3^- الأقل : .....

الإجابات

1	الأقل : H_2S	← S_8	← SO_2	← HSO_4^-	
2	الأقل : Cas	← S_8	← SO_4^{2-}		
3	الأقل : Cr	← $CrCl_2$	← Cr_2O_3	← $Cr_2O_7^{2-}$	
4	الاقل : CH_4	← $C_6H_{12}O_6$	← CO	← CO_2	
5	الاقل : HCl	← Cl_2	← $HClO_2$	← $HClO_4$	
6	الاقل : NH_3	← N_2	← N_2O_4	← NO_3^-	
7	الاقل : H_2O	← BaO_2	← O_2	← OF_2	
8	الأقل : H_2S	← $S_2O_3^{2-}$	← SO_3^{2-}	← HSO_4^-	
9	الأقل : CH_4	← $C_6H_{12}O_6$	← $C_2O_4^{2-}$	← H_2CO_3	
10	الأقل : K_2S	← S_8	← $S_2O_3^{2-}$	← Na_2SO_4	
11	الأقل : CH_3OH	← $C_{(الماس)}$	← $Na_2C_2O_4$	← CO_3^{2-}	
12	الاقل : NH_3	← NO_2^-	← N_2O_4	← NO_3^-	

almanahj.com/ae

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

أ . محمد محسن محمد

0508304382 0544555703

محمد محسن الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2010 - 2011

إذا علمت أن للكبريت أعداد الأكسدة الآتية (2- , 0 , 4+ , 6+) ، هل تتوقع أن يسلك الكبريت (6+) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل ؟ .....

برر أجابتك ؟ .....

.....

محمد محسن الإمتحان المؤجل للفصل الدراسى الثانى لعام 2010 - 2011

إذا علمت أن للنيتروجين أعداد الأكسدة الآتية (3- , 2- , 0 , 3+ , 5+) ، هل تتوقع أن يسلك النيتروجين (5+) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل ؟ .....

برر أجابتك ؟ .....

.....

محمد محسن الإمتحان التدريبى للفصل الدراسى الثانى لعام 2010 - 2011

إذا علمت أن للكبريت أعداد الأكسدة الآتية (2- , 0 , 4+ , 6+) ، هل تتوقع أن يسلك الكبريت (2-) كعامل مؤكسد أم كعامل مختزل ؟ .....

برر أجابتك ؟ .....

.....

alManahj.com/ae

محمد محسن الإمتحان التدريبى للفصل الدراسى الثانى لعام 2012 - 2013

أى المعادلات الآتية تمثل تفاعلات أكسدة – اختزال و أيها لا تمثل ؟

a- $4F_{(S)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$ .....

b- $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ .....

c- $Cl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$ .....

النهائى 2010	• الإجابة : كعامل مؤكسد • التبرير : بما أن حالة الاكسدة 6+ هى الاعلى لذ لا يمكن أن يفقد الكترونات بل يكتسب الكترونات لخفض حالة الأكسدة و يصبح عاملاً مؤكسداً .
المؤجل 2011	• الإجابة : كعامل مؤكسد • التبرير : بما أن حالة الاكسدة 5+ هى الأعلى لذ لا يمكن أن يفقد الكترونات بل يكتسب الكترونات لخفض حالة الأكسدة و يصبح عاملاً مؤكسداً .
التدريبى 2011	Fe ← Ni ← Sn ← Pb
التدريبى 2011	• الإجابة : كعامل مختزل • التبرير : بما أن حالة الاكسدة 2- هى الأقل لذ لا يمكن أن يكتسب الكترونات بل يفقد الكترونات لزيادة حالة الأكسدة و يصبح عاملاً مختزلاً .
التدريبى 2103	a- تمثل تفاعل أكسدة اختزال b– لا تمثل تفاعل أكسدة اختزال c - تمثل تفاعل أكسدة اختزال

امتحان الإعادة للفصل الدراسى الثانى لعام 2007 - 2008

زن المعادلة التالية فى الوسط القاعدى : $IO_3^- + MnO_4^- \rightarrow 2MnO_2 + IO_4^-$

امتحان الإعادة للفصل الدراسى الثانى لعام 2007 - 2008

زن المعادلة الآتية فى وسط حمضى : $S + NO_3^- \rightarrow NO_2 + SO_3$

الإعادة 2008	$3IO_3^- + 2MnO_4^- + H_2O \rightarrow 3IO_4^- + 2MnO_2 + 2OH^-$
النهائى 2008	$6NO_3^- + S + 6H^+ \rightarrow 6NO_2 + SO_3 + 3H_2O$

محمد محسن
alManahj.com/ae
أ . محمد محسن محمد

الإمتحان التدريبى للفصل الدراسى الثانى لعام 2008 - 2009

زن المعادلة التالية فى المحلول القاعدى : $MnO_4^- + IO_3^- \rightarrow MnO_2 + IO_4^-$

محمد محسن

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2008 - 2009

زن المعادلة التالية بطريقة التفاعلات النصفية علماً بأن الوسط حمضى : $MnO_4^- + As_2O_3 \rightarrow Mn^{2+} + AsO_4^-$

محمد حسن
alManahj.com/ae

التدريبى 2009	$2MnO_4^- + 3IO_3^- + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^-$
النهائى 2009	$8MnO_4^- + 14H^+ + 5As_2O_3 \rightarrow 8Mn^{2+} + 10AsO_4^- + 7H_2O$

0508304382
0544555703

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2009 - 2010

زن معادلة الأكسدة – اختزال التالية بطريقة التفاعلات النصفية فى وسط حمضى : $NO_3^- + I_2 \rightarrow NO_2 + IO_3^-$

محمد محسن

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2010 - 2011

زن معادلة الأكسدة اختزال الآتية بطريقة التفاعلات النصفية فى وسط حمضى : $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + ClO^-$

alManahj.com/ae

النهائى 2010	$10NO_3^- + I_2 + 8H^+ \rightarrow 10NO_2 + 2IO_3^- + 4H_2O$
النهائى 2011	$6H^+ + 2MnO_4^- + 5Cl^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5ClO^- + 3H_2O$

لا تنسونا من صالح الدعاء

الإمتحان المؤجل للفصل الدراسى الثانى لعام 2010 - 2011

زن معادلة الأكسدة ـ الإختزال التالية بطريقة التفاعل النصفى علماً بأن التفاعل يحدث فى وسط قاعدى :

$$MnO_4^- + IO_3^- \rightarrow MnO_2 + IO_4^-$$

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2011 - 2012

زن معادلة الأكسدة ـ اختزال الآتية بطريقة التفاعلات النصفية فى الوسط الحمضى :

$$Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- \rightarrow Cr^{3+} + NO_3^-$$

alManahj.com/ae

النهائى 2010	$10NO_3^- + I_2 + 8H^+ \rightarrow 10NO + 2IO_3^- + 4H_2O$
النهائى 2012	$8H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 4H_2O$

0508304382 0544555703

الإمتحان المؤجل للفصل الدراسى الثانى لعام 2011 - 2012

زن معادلة الأكسدة - اختزال الآتية بطريقة التفاعلات النصفية فى وسط حمضى : $BrO_3^- + SO_2 \rightarrow Br_2 + SO_4^{2-}$

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2012 - 2013

زن المعادلة الآتية فى وسط قاعدى بطريقة التفاعل النصفى ؟ $S + NO_3^- \rightarrow NO_2 + SO_3$

alManahj.com/ae

المؤجل 2012	$4H_2O + 3BrO_3^- + 5SO_2 \rightarrow Br_2 + 5SO_4^{2-} + 8H^+$
النهائى 2013	$S + 6NO_3^- + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + 6OH^-$

لا تنسونا من صالح الدعاء

الإمتحان التدريبى للفصل الدراسى الثانى لعام 2012 - 2013

زن المعادلة الآتية فى وسط حمضى بطريقة التفاعل النصفى : $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow MnO_2 + Cl_2$

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2013 - 2014

زن المعادلة الكيميائية التالية بطريقة التفاعلات النصفية فى محلول حمضى : $Cr_2O_7^{2-} + ClO^- \rightarrow ClO_2^- + Cr_2O_3$

محمد محسن
alManahj.com/ae

التدريبى 2013	$2MnO_4^- + 6Cl^- + 8H^+ \rightarrow 2MnO_2 + 3Cl_2 + 4H_2O$
النهائى 2014	$3ClO^- + Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 3ClO_2^- + Cr_2O_3 + 2H_2O$

لا تنسونا من صالح الدعاء

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثانى لعام 2013 - 2014 محمد محسن

زن المعادلة الآتية فى وسط قاعدى بطريقة نصف التفاعل : $MnO_2 + S^{2-} \rightarrow Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-}$

الإمتحان النهائى للفصل الدراسى الثالث لعام 2014 - 2015 محمد محسن

زن المعادلة الآتية فى وسط حمضى بطريقة نصف التفاعل : $NO_3^- + I_2 \rightarrow IO_3^- + NO_2$

alManahj.com/ae

$8MnO_2 + 2S^{2-} + H_2O \rightarrow 4Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + 2OH^-$	التدريبى 2014
$10NO_3^- + I_2 + 8H^+ \rightarrow 2IO_3^- + 10NO_2 + 4H_2O$	النهائى 2015

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

0508304382 0544555703