

قام بحل هذه التمرين وتصويب الأخطاء المطبعية والعلمية فيها الأستاذ عبد القادر قزوري - تلمسان

الطبعة الأخيرة للكتاب المدرسي

الجزء الأول من التمارين

التمرين 01

- 1 - يدلّ الصدأ على أن الحديد تفاعل مع ثنائي الأوكسجين بوجود الماء (الرطوبة).
- 2 - معادلة التفاعل الكيميائي مختصرة: $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$ (الصدأ هو أكسيد الحديد الثلاثي المماه، لونه يميل للبرتقالي).
- 3 - تفاعل بطيء جدًا.

التمرين 02

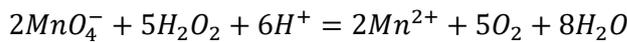
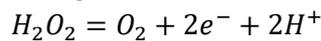
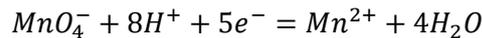
- 1 - الشائيتان هما: I_2/I^- و $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$
- 2 - المعادلتان النصفيتان الإلكترونيتان هما: $I_2 + 2e^- = 2I^-$
- 3 - معادلة الأوكسدة - إرجاع: $2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2e^-$
- 4 - قبل التكاؤف يزول لون ثنائي اليود كلما امتزج مع ثيوكربونات الصوديوم (ثنائي اليود هو المتفاعل المحدّ). ولما نصل للتكاؤف يستقرّ اللون الأسمر البني لثنائي اليود.

التمرين 03

- 1 - يحدث التفاعل بين الشائيتين Ox/Red : I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$
- 2 - المعادلتان النصفيتان:
- 3 - معادلة الأوكسدة - إرجاع: $2I^- = I_2 + 2e^-$
- 4 - سبب ظهور اللون الأسمر هو تشكل ثنائي اليود I_2 .

التمرين 04

- 1 - الغاز الذي ينطلق هو غاز ثنائي الأوكسجين (O_2). نكشف عنه مثلاً بإشعال عود ثقاب، ثم إطفائه وإدخاله مباشرة في أنبوب التجربة فنلاحظ أن جمرته تزداد توهّجاً.
 - 2 - نعم أن شاردة البرمنغنات هي مؤكسد قوي، إذن في هذه الحالة الماء الأوكسجيني يسلك سلوك مرجع.
- الشائيتان هما: MnO_4^-/Mn^{2+} و O_2/H_2O_2
- المعادلتان النصفيتان الإلكترونيتان هما:



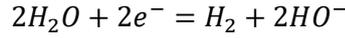
معادلة الأوكسدة - إرجاع هي:

التمرين 05

- 1 - الغاز المنطلق هو غاز ثنائي الهيدروجين (H_2). نكشف عنه مثلاً بتقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة الأنبوب بعد سده لبعض دقائق حتى تتجمع كمية معتبرة منه، فنحدث فرقة ناتجة عن تفاعل ثنائي الهيدروجين مع ثنائي الأوكسجين الموجود في الهواء.
- 2 - المرجع هو الصوديوم (Na) والمؤكسد هو الماء.

3 - الشائتان هما : Na^+/Na و H_2/H_2O

المعادلتان النصفيتان الإلكترونيتان هما: $Na = Na^+ + e^-$



معادلة الأكسدة إرجاع: $2Na + 2H_2O = 2Na^+ + 2HO^- + H_2$

التمرين 06

1 - الشائتان هما: Fe^{2+}/Fe و Cu^{2+}/Cu

المعادلتان النصفيتان الإلكترونيتان هما: الإرجاع: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

الأكسدة: $Fe = Fe^{2+} + 2e^-$

معادلة الأكسدة - إرجاع: $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + Cu$

2 - يدلّ زوال اللون الأزرق على أن كل شوارد النحاس الشائية قد تحوّلت إلى ذرات نحاس (نلاحظ لون أحمر فوق برادة الحديد الفائضة وهو لون النحاس). يدوم هذا التفاعل في درجة الحرارة العادية بعض الدقائق، فهو بطيء.

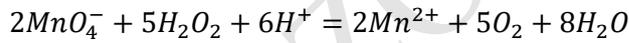
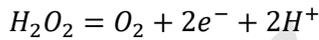
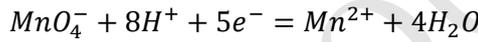
3 - لكي نكشف عن الشوارد المتشكلة نرشّح ناتج التفاعل ونضيف للمحلول محلولاً لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, HO^-)

فيتشكل راسب أخضر لهيدروكسيد الحديد الشائ (معروف بلونه الخاص) $Fe(OH)_2$ ، دلالة على أن الشوارد الناتجة هي شوارد الحديد الشائ.

التمرين 07

1 - الشائتان هما: O_2/H_2O_2 و MnO_4^-/Mn^{2+}

2 - المعادلتان النصفيتان الإلكترونيتان:



معادلة الأكسدة - إرجاع:

3 - نحن بمثابة معايرة محلول الماء الأكسجيني بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم، إذن المتفاعل المحدّ قبل التكافؤ هو برمنغنات البوتاسيوم.

قبل التكافؤ كلما تنزل كمية من برمنغنات البوتاسيوم يزول لونها لتفاعلها مع H_2O_2 (عديم اللون) ويظهر Mn^{2+} (عديم اللون).

وعندما نبلغ التكافؤ، أية قطرة زيادة من برمنغنات البوتاسيوم تبقى في المحلول لعدم وجود H_2O_2 لتتفاعل معه لأن هذا الأخير ينتهي عند التكافؤ.

(عندما تجيب لست مطالباً بكل هذا الشرح، بل قل فقط: عندما نبلغ التكافؤ يستقر اللون البنفسجي لبرمنغنات البوتاسيوم).

4 - جدول التقدم: (المقصود هو انشاء جدول التقدم عند التكافؤ).

$2MnO_4^-$	+	$5H_2O_2$	+	$6H^+$	=	$2Mn^{2+}$	+	$5O_2$	+	$8H_2O$
$n(MnO_4^-)$		$n(H_2O_2)$		وفرة		0		0		وفرة
$n(MnO_4^-) - 2x$		$n(H_2O_2) - 5x$		//		$2x$		$5x$		//
$n(MnO_4^-) - 2x_E$		$n(H_2O_2) - 5x_E$		//		$2x_E$		$5x_E$		//

5 - عند التكافؤ يكون لدينا: (1) $n(MnO_4^-) - 2x_E = 0$

(2) $n(H_2O_2) - 5x_E = 0$

نستخرج عبارة x_E من العلاقة (1) ونعوّضها في (2)، نجد: $n(MnO_4^-) = \frac{5}{2} n(H_2O_2)$ ، أي $C'V_E = \frac{5}{2} CV$

6 - نحسب التركيز المولي لمحلول الماء الأكسجيني: $C = \frac{5}{2} \times \frac{C'V_E}{V} = \frac{2,5 \times 0,13 \times 15,8}{25} = 0,2 \text{ mol/L}$

1- الشائتان هما : Mg^{2+}/Mg و H^+/H_2 (تُعطي الشائتان في الامتحانات). الكتلة الذرية المولية للمغنيزيوم $M = 24,3 \text{ g/mol}$

المعادلتان النصفيتان الإلكترونيتان هما: الأكسدة: $Mg = Mg^{2+} + 2e^-$

الارجاع: $2H^+ + 2e^- = H_2$

معادلة الأكسدة - إرجاع: $Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2$

2- نحسب كميتي مادة H^+ و Mg الابتدائيتين: $n_0(H^+) = C_1V_1 = 1 \times 0,010 = 0,01 \text{ mol}$

$$n_0(Mg) = \frac{36,45 \times 10^{-3}}{24,3} = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

المتفاعل المحد: نشئ جدول التقدم:

Mg	+	$2H^+$	=	Mg^{2+}	+	H_2
$1,5 \times 10^{-3}$		0,01		0		0
$1,5 \times 10^{-3} - x$		$0,01 - 2x$		x		x
$1,5 \times 10^{-3} - x_m$		$0,01 - 2x_m$		x_m		x_m

$$0,01 - 2x_m = 0$$

$$1,5 \times 10^{-3} - x_m = 0$$

$$x_m = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol} : x_m \text{ لـ نجد القيمة الصغرى لـ}$$

الموافقة لكمية مادة المغنيزيوم، وبالتالي المغنيزيوم هو المتفاعل المحد.

من المعطيات لدينا بعد اللحظة $t = 15 \text{ mn}$ كمية مادة ثنائي الهيدروجين هي: $n(H_2) = \frac{V_{H_2}}{V_M} = \frac{31 \times 10^{-3}}{22,4} = 1,38 \times 10^{-3} \text{ mol}$

وهذه القيمة أصغر من x_m ، إذن التفاعل لم ينته عند اللحظة $t = 15 \text{ mn}$.