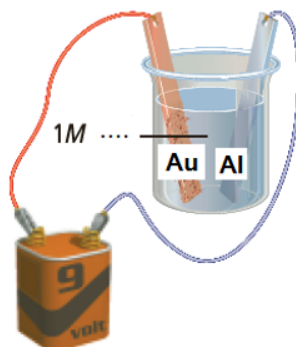


In the process of electroplating of aluminum plate with a layer of gold, as in the figure below. Which of the following is **correct**?

في عملية طلاء صفيحة من الألمنيوم بطبقة من الذهب كما في الشكل أدناه. أي مما يأتي **صحيح**؟



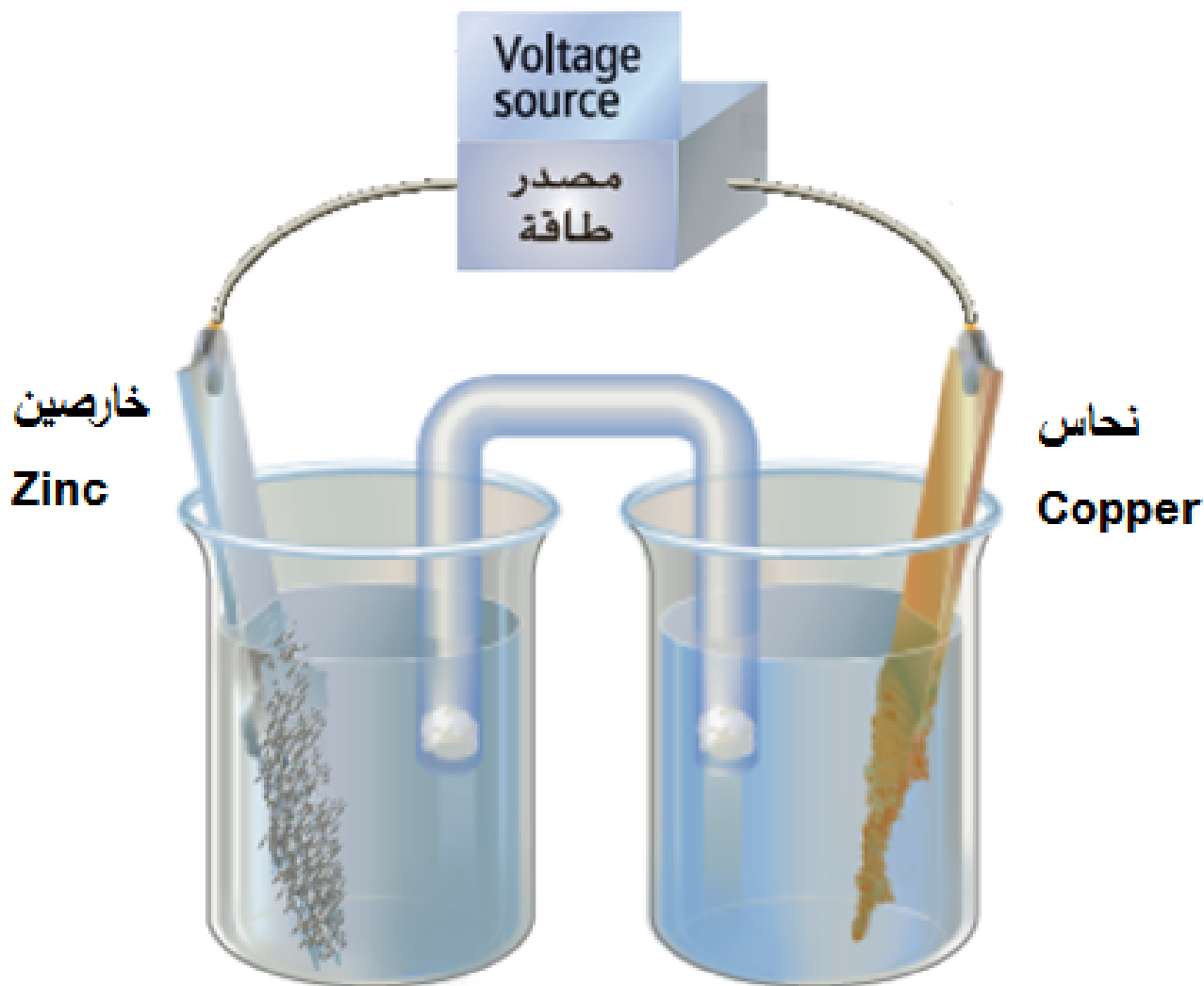
الإلكتروليت المستخدم Used electrolyte	تفاعل الكاثود Cathode reaction	تفاعل الأنود Anode reaction	التغير في كتلة صفيحة الألمنيوم Change in mass of aluminum sheet	
يحتوي على Au^{3+} Contains Au^{3+}	$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Au}$	$\text{Au} \longrightarrow \text{Au}^{3+} + 3\text{e}^-$	Increases تزداد	1
يحتوي على Al^{3+} Contains Al^{3+}	$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$	$\text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	Decreases تقل	2
يحتوي على Au^{3+} Contains Au^{3+}	$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$	$\text{Au} \longrightarrow \text{Au}^{3+} + 3\text{e}^-$	Increases تزداد	3
يحتوي على Al^{3+} Contains Al^{3+}	$\text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Au}$	Decreases تقل	4

Regarding the cell in the figure below. Which of

فيما يتعلق بالخلية الموضحة في الشكل أدناه.

the following is **correct**?

أي مما يأتي **صحيح**؟



The reaction continues until the zinc strip is used up, and then the reaction stops

يستمر التفاعل حتى يستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل

Oxidation takes place at zinc electrode

تحدث عملية أكسدة عند قطب الخارصين

The external power supply (voltage) works on cell regeneration and the cell returns to almost its original strength

يعمل مصدر الطاقة (الجهد الكهربائي) الخارجي على تجديد الخلية وتعود الخلية إلى قوتها الأصلية تقريبًا

Reduction takes place at copper electrode

يحدث اختزال عند قطب النحاس

The following reduction half-reactions

تُمثل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية للخلية الفولتية.

represent the half-cells of a voltaic cell.

أي من البيانات في الجدول أدناه **صحيحة**؟

Which data in the table below is **correct**?

Half-Reaction التفاعل النصفى	E^0 (V)
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0.037
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1.18

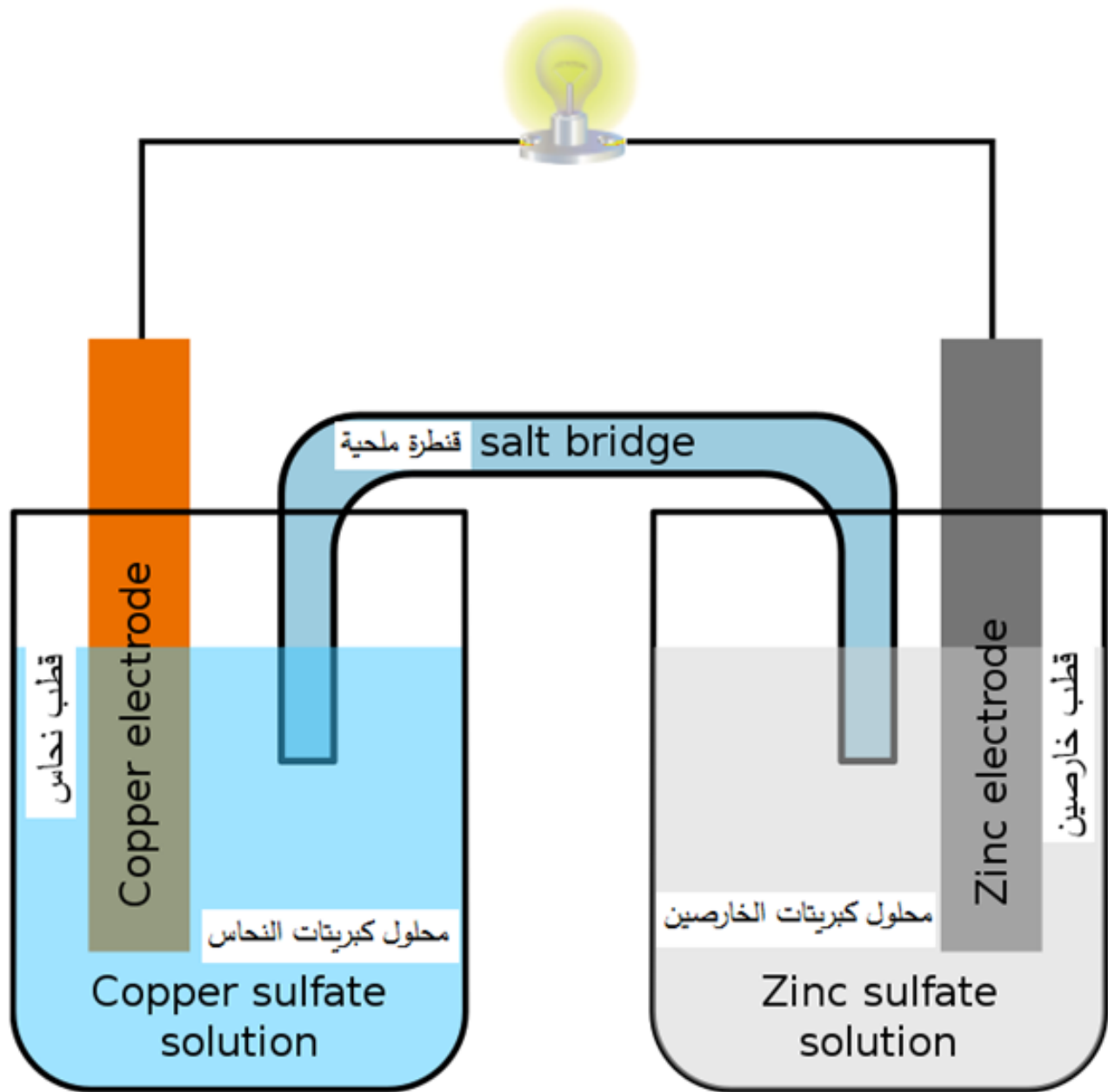
تلقائية التفاعل Spontaneity of the reaction	ترميز الخلية Cell notation	التفاعل الكلي للخلية The overall cell reaction	جهد الخلية The cell voltage (E^0)	
تلقائي spontaneous	$\text{Fe} \mid \text{Fe}^{3+} \parallel \text{Pt}^{2+} \mid \text{Pt}$	$2 \text{Fe} + 3 \text{Pt}^{2+} \longrightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 3 \text{Pt}$	+1.217 V	A
غير تلقائي nonspontaneous	$\text{Pt} \mid \text{Pt}^{2+} \parallel \text{Fe}^{3+} \mid \text{Fe}$	$3 \text{Pt} + 2 \text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3 \text{Pt}^{2+} + 2 \text{Fe}$	-1.217	B
تلقائي spontaneous	$\text{Pt} \mid \text{Pt}^{2+} \parallel \text{Fe} \mid \text{Fe}^{3+}$	$2 \text{Fe}^{3+} + 3 \text{Pt}^{2+} \longrightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{Pt}$	+1.143 V	C
غير تلقائي nonspontaneous	$\text{Fe} \mid \text{Fe}^{3+} \parallel \text{Pt}^{2+} \mid \text{Pt}$	$2 \text{Fe} + 3 \text{Pt} \longrightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 3 \text{Pt}^{2+}$	-1.143 V	D

Regarding the cell in the figure below. Which of

فيما يتعلق بالخلية الموضحة في الشكل أدناه.

The following is **incorrect**?

أي مما يأتي **غير** صحيح؟



A salt bridge allows ions to pass from one side to another

تسمح القنطرة الملحية بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

Electrons flow through the wire from the oxidation half-reaction to the reduction half-reaction

تنتقل الإلكترونات عبر السلك من تفاعل الأكسدة النصفية إلى تفاعل الاختزال النصفية

A spontaneous redox reaction takes place

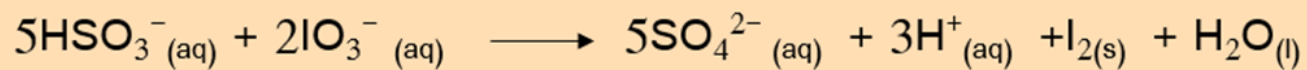
تحدث عمليات أكسدة واختزال تلقائية

This cell converts electrical energy to chemical energy

تُحول هذه الخلية الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

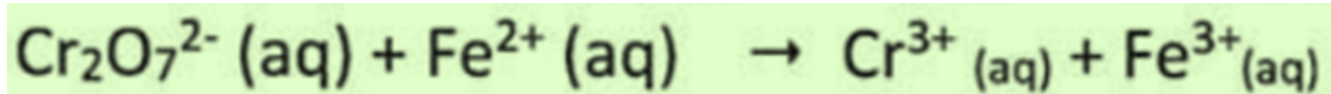
The following redox equation is balanced in an acidic solution, if it is balanced in a **basic** solution, how many water molecules in the balanced equation?

معادلة الأكسدة والاختزال التالية موزونة في محلول حمضي. فإذا تم وزنها في محلول **قاعدي**، كم عدد جزيئات الماء في المعادلة الموزونة؟



When the following redox equation is balanced in an **acidic** solution, which of the following is **correct**?

عند وزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية في محلول **حمضي**. أي مما يأتي **صحيح**؟



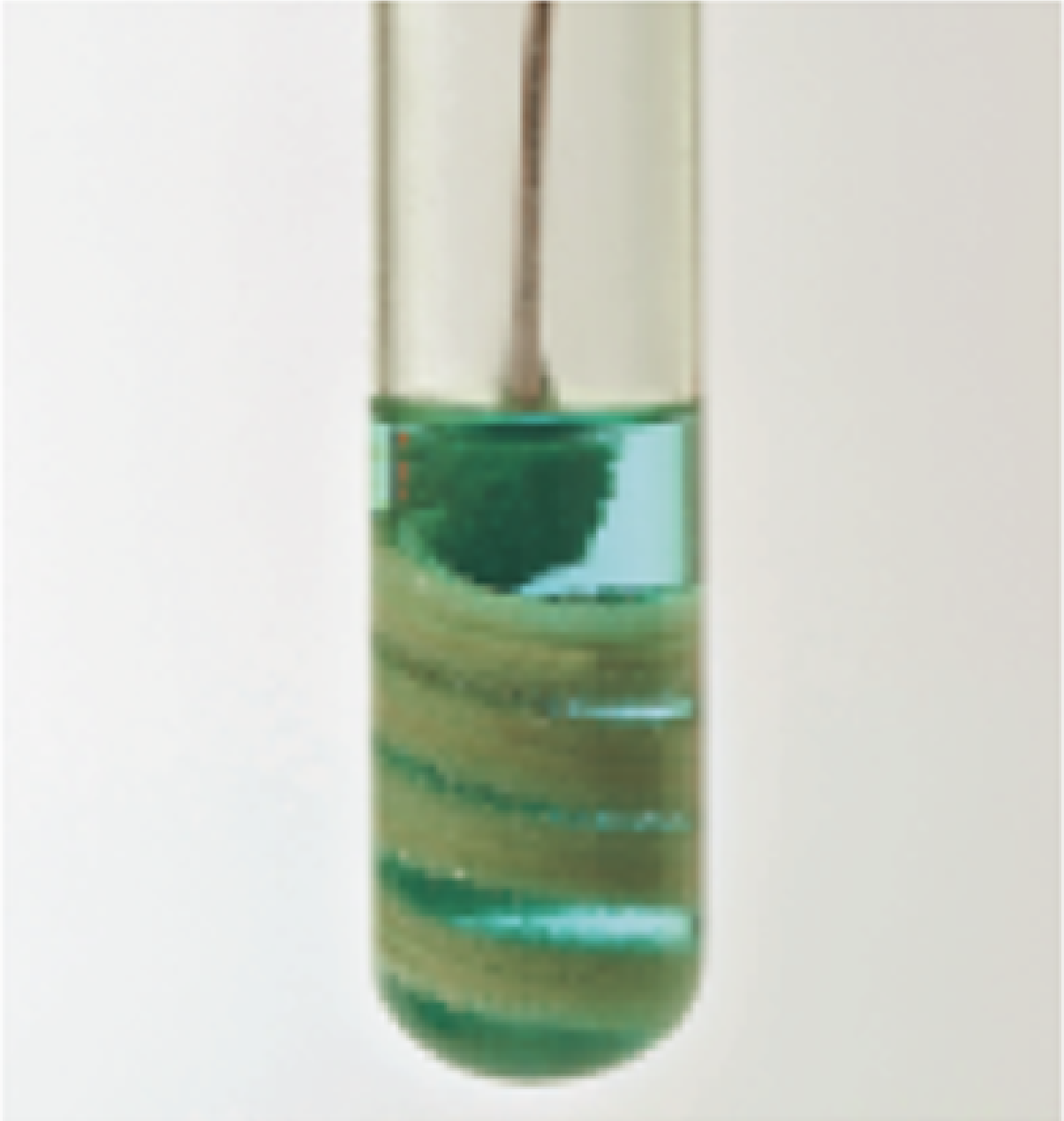
موقع H_2O في المعادلة الموزونة H_2O position in the balanced equation	عدد جزيئات الماء H_2O Number of water molecules	موقع H^+ في المعادلة الموزونة H^+ position in the balanced equation	عدد أيونات الهيدروجين H^+ Number of H^+ ions	
جهة المتفاعلات (إلى اليسار) reactants side (left)	7	جهة النواتج (إلى اليمين) products side (right)	14	A
جهة النواتج (إلى اليمين) products side (right)	7	جهة المتفاعلات (إلى اليسار) reactants side (left)	14	B
جهة النواتج (إلى اليمين) products side (right)	14	جهة المتفاعلات (إلى اليسار) reactants side (left)	7	C
جهة المتفاعلات (إلى اليسار) reactants side (left)	14	جهة النواتج (إلى اليمين) products side (right)	7	D

When a solid copper wire is put into a solution of silver nitrate, a substance precipitates on the copper wire and blue solution forms. Which of the following is

عند وضع سلك من النحاس الصلب في محلول نترات الفضة. تتسبب مادة على سلك النحاس ويتكون محلول أزرق اللون. أي مما يأتي

صحيح؟

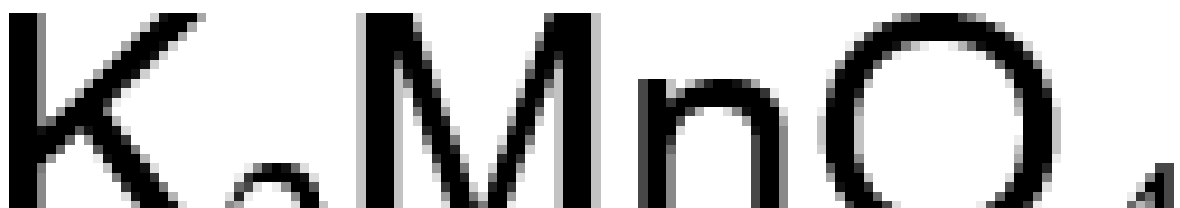
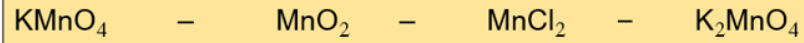
correct?



المحلول الأزرق The blue solution	نصف تفاعل الاختزال Reduction – half-reaction	نصف تفاعل الأكسدة Oxidation – half-reaction	الفلز الذي ترسبت على السلك Metal deposited on the wire	
نترات النحاس (II) Copper(II) nitrate	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$	$\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	الفضة Silver	1
نترات الفضة Silver nitrate	$\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$	النحاس Copper	2
نترات النحاس (II) Copper(II) nitrate	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$	$\text{Ag} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}^+$	الفضة Silver	3
نترات الفضة Silver nitrate	$\text{Ag} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}^+$	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$	النحاس Copper	4

In which of the following formulas is the oxidation
number of manganese **greatest**?

في أي الصيغ التالية، يكون عدد تأكسد المنجنيز **أكبر ما يُمكن**؟

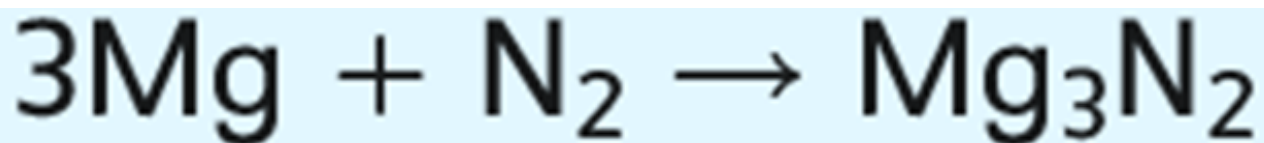


MnCl₂

Regarding the redox reaction below.

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه. أي مما يأتي صحيح؟

Which of the following is correct?



Atomic Number العدد الذري	Element Symbol رمز العنصر
12	Mg
7	N

The oxidizing agent is **N₂** and its oxidation number changes from **0** to **+3**

العامل المؤكسد هو **N₂** ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **+3**

The reducing agent is **Mg** and its oxidation number changes from **0** to **+2**

العامل المختزل هو **Mg** ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **+2**

The oxidizing agent is **Mg** and its oxidation number changes from **0** to **+2**

العامل المؤكسد هو **Mg** ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **+2**

The reducing agent is **N₂** and its oxidation number changes from **0** to **-3**

العامل المختزل هو **N₂** ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **-3**

In the redox reaction below. **What represents**

في تفاعل الأكسدة والاختزال أدناه. **ما الذي يُمثل نصف تفاعل**

the oxidation half-reaction and the reduction

الأكسدة والاختزال؟

half-reaction?



نصف تفاعل الاختزال Reduction half-reaction	نصف تفاعل الأكسدة Oxidation Half-Reaction	
$2\text{Br}^- + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Br}_2$	$\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{e}^-$	1
$\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{e}^-$	$2\text{Br}^- + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Br}_2$	2
$2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$	$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	3
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	$2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$	4

A **25.00 mL** sample of lithium hydroxide solution

LiOH, is titrated by **0.425M** sulfuric acid **H₂SO₄**

solution, **20.25 mL** of the acid solution is required to

reach the end point. **What is the molarity** of the

LiOH solution?

تتم معايرة عينة قدرها **25.00 mL** من هيدروكسيد الليثيوم **LiOH**

بمحلول حمض الكبريتيك **H₂SO₄** تركيزه **0.425 M** ووجد أنه يلزم

20.25 mL من محلول الحمض للوصول إلى نقطة نهاية المعايرة .

ما مولارية محلول هيدروكسيد الليثيوم **LiOH**؟

0.5275 M

0.3443 M

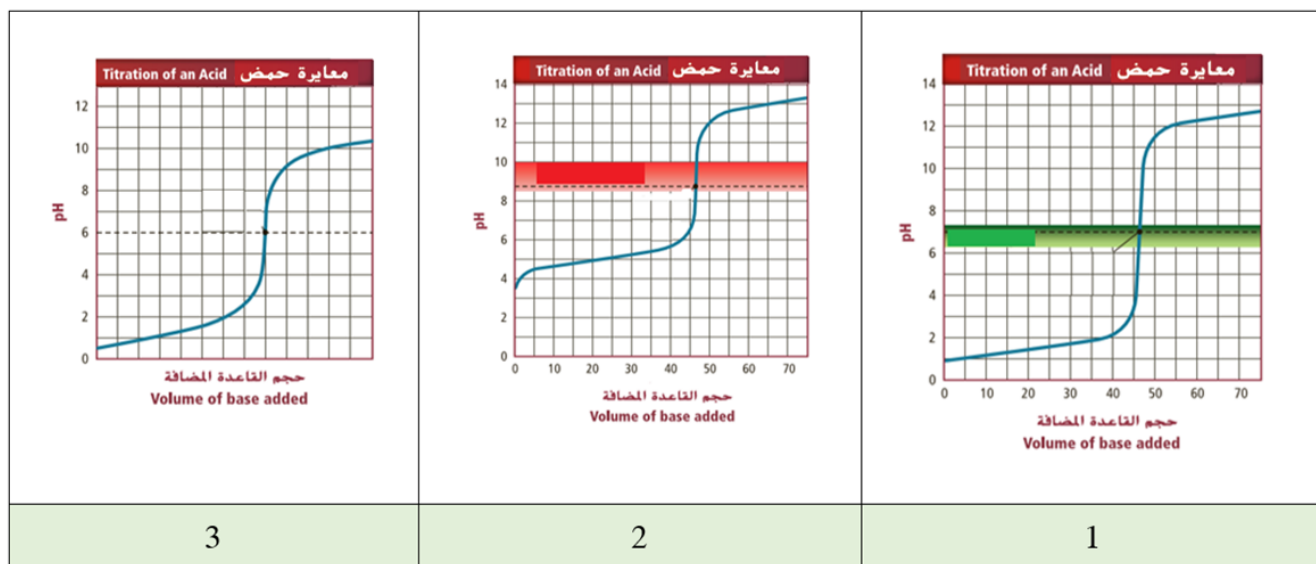
0.6885 M

0.4550 *M*

Regarding the titration curves below. Which of the

فيما يتعلق بمنحنيات المعايرة أدناه. أي مما يأتي **صحيح**؟

following is **correct**?



مدى الـ pH الذي يتغير عنده لون الكاشف pH range at which the indicator's colour changes	الكاشف Indicator
8.2 – 10.2	الفينولفثالين phenolphthalein
5.2 – 6.8	بنفسجي بروموكريزول Bromcresol purple
6.0 – 7.6	أزرق البروموثيمول Bromthymol blue

The curve (3) represents titration of a strong acid and a weak base, the right indicator is Bromcresol purple

يُمثل المنحنى (3) معايرة حمض قوي وقاعدة ضعيفة والكاشف المناسب للمعايرة هو بنفسجي بروموكريزول

The curve (2) represents titration of a strong acid and a weak base, the right indicator is phenolphthalein

يُمثل المنحنى (2) معايرة حمض قوي وقاعدة ضعيفة والكاشف المناسب للمعايرة هو الفينولفثالين

The curve (1) represents titration of a strong acid and a strong base, the right indicator is Bromcresol purple

يُمثل المنحنى (1) معايرة حمض قوي وقاعدة قوية والكاشف المناسب للمعايرة هو بنفسجي بروموكريزول

The curve (2) represents titration of a weak acid and a strong base, the right indicator is Bromthymol blue

يُمثل المنحنى (2) معايرة حمض ضعيف وقاعدة قوية والكاشف المناسب للمعايرة هو أزرق البروموثيمول

Which of the following solution is the **most** acidic?

أي المحاليل التالية هو **الأعلى** حمضية؟

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-4} \quad , \quad \text{pOH} = 13 \quad , \quad [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9} \quad , \quad \text{pH} = 3$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9}$$

$$\text{pOH} = 13$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 3$$

What is the number of hydroxide ions (OH^-)?
in **0.750 L** of pure water at **298 k**?

ما عدد أيونات الهيدروكسيد (OH^-) في **0.750 L** من الماء النقي عند
298 k؟

6.02×10^{23}	عدد أفوجادرو Avogadro's number
-----------------------	-----------------------------------

$$8.03 \times 10^{16}$$

$$4.52 \times 10^{31}$$

$$4.52 \times 10^{16}$$

$$8.03 \times 10^{31}$$

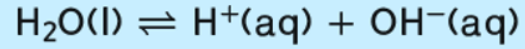
In the self-ionization reaction of water shown below.

في تفاعل التأين الذاتي للماء الموضح أدناه. ماذا يحدث إذا زاد

What happens if the concentration of H^+ ions

تركيز أيونات الهيدروجين H^+ ؟

increases?



The concentration of OH^- ions increases
and K_w value does not change

يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتبقى قيمة K_w دون
تغيير

The concentration of OH^- ions decreases
and K_w value does not change

يقل تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتبقى قيمة K_w دون تغيير

The concentration of OH^- ions increases
and K_w value increases

يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتزداد قيمة K_w

The concentration of OH^- ions decreases
and K_w value decreases

يقل تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وتقل قيمة K_w

Which of the following is **correct** according to the bases in the table below?

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بالقواعد الواردة في الجدول أدناه؟

K_b (298 K)	Ionization Equation معادلة التأين	Base القاعدة
2.5×10^{-5}	$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	Ammonia الأمونيا
5.0×10^{-4}	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	Ethylamine إيثيل أمين
4.3×10^{-4}	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	Methylamine الميثيل أمين
4.3×10^{-10}	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	Aniline الأنيلين

Ethylamine solution produces the maximum number of ions

يُنتج محلول إيثيل أمين أقصى عدد من الأيونات

Ammonia solution produces the maximum number of ions

يُنتج محلول الأمونيا أقصى عدد من الأيونات

Methylamine solution contains higher concentrations of the un-ionized molecules

يحتوي محلول الميثيل أمين على أعلى تراكيز من الجزيئات غير المؤينة

Aniline solution contains lower concentrations of the un-ionized molecules

يحتوي محلول الأنيلين على أقل تراكيز من الجزيئات غير المؤينة

Regarding the two reactions (1) , (2) in the table

فيما يتعلق بالتفاعلين (1) و (2) في الجدول أدناه. أي مما يأتي

below. Which of the following is **correct**?

صحيح؟

Reaction (2) التفاعل	Reaction (1) التفاعل
$\text{HY(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Y}^-(\text{aq})$	$\text{HX(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq})$

In reaction (1) the ionization equilibrium lies almost completely to the right because the base H_2O has a smaller attraction for the H^+ ion than does the base X^-

في التفاعل (1) يتجه اتزان التأين كله تقريبًا إلى اليمين لأن القاعدة H_2O تمتلك جذبًا أقل بكثير بالنسبة لأيون H^+ مما تمتلكه القاعدة X^-

In reaction (1) the ionization equilibrium lies almost completely to the left because the base H_2O has a much greater attraction for the H^+ ion than does the base X^-

في التفاعل (1) يتجه اتزان التأين كله تقريبًا إلى اليسار لأن القاعدة H_2O تمتلك جذبًا أكبر بكثير بالنسبة لأيون H^+ مما تمتلكه القاعدة X^-

In reaction (2) the ionization equilibrium lies almost completely to the left because the conjugate base Y^- has a much greater attraction for the H^+ ion than does the base H_2O

في التفاعل (2) يتجه اتزان التأين بعيدًا إلى اليسار لأن القاعدة المرافقة Y^- تمتلك جذبًا لأيون H^+ أكبر من القاعدة H_2O

In reaction (2) the ionization equilibrium lies almost completely to the right because the conjugate base Y^- has a smaller attraction for the H^+ ion than does the base H_2O

في التفاعل (2) يتجه اتزان التأين بعيدًا إلى اليمين لأن القاعدة المرافقة Y^- تمتلك جذبًا لأيون H^+ أقل من القاعدة H_2O

If you are given an acid solution 0.20 M,

إذا أُعطيت محلول حمض تركيزه 0.20 M و $pOH = 9.37$

$pOH = 9.37$ What is this acid formula?

فما صيغة هذا الحمض؟

K_a (298 k)	صيغة الحمض Acid formula
6.3×10^{-4}	HF
6.2×10^{-10}	HCN
1.8×10^{-5}	CH ₃ COOH
2.8×10^{-9}	HBrO

HCN

HF

HBro



Regarding the substances in the table below.

فيما يتعلق بالمواد في الجدول أدناه. أي مما يأتي **صحيح**؟

Which of the following is **correct**?

الصيغة الكيميائية Chemical formula	المادة Substance	رقم Number
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم Sodium hydroxide	1
NH ₃	الأمونيا Ammonia	2
BF ₃	ثلاثي فلوريد البورون Boron trifluoride	3
H ₂ O	الماء Water	4

The substance **2** is an Arrhenius bases

المادة رقم **2** تُعتبر من قواعد أرهينيوس

The substance **1** is a Brønsted–Lowry bases

المادة رقم **1** تُعتبر من قواعد برونشتد - لوري

The substance **4** is a Lewis acids

المادة رقم **4** تُعتبر من أحماض لويس

The substance **3** is a Lewis acids

المادة رقم **3** تُعتبر من أحماض لويس

Which of the following is a property of

أي مما يأتي من خصائص محاليل القواعد؟

basic solutions?

React with metal carbonates to produce carbon

تتفاعل مع كربونات الفلزات لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون

dioxide (CO_2) gas

(CO_2)

React with metals like zinc to produce hydrogen

تتفاعل مع الفلزات مثل الخارصين لإنتاج غاز الهيدروجين

gas

Taste bitter and feel slippery

مرة المذاق وزلقة الملمس

Taste sour

طعمها لاذع

