مراجعة نهائية في – تغطية اختبار نهاية الفصل



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-14 17:07:42	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة كيمياء:
إعداد: محمد عبد السلام	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم					
صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول	
مراجعة نهائية في لتغطية نهاية الفصل	1
مراجعة نهائية في – تغطية اختبار نهاية الفصل	2
الأكسدة والاختزال والكيمياء الكهربائية - شرح الهيكل وبنك أسئلة الامتحانات السابقة مراجعة هيكل نهاية الفصل	3
هيكل بريدج 2027	4
الهيكل الوزاري انسباير 2027	5

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية	
تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

Chemistry Department

2026-2027



Trimester 1

Chemistry

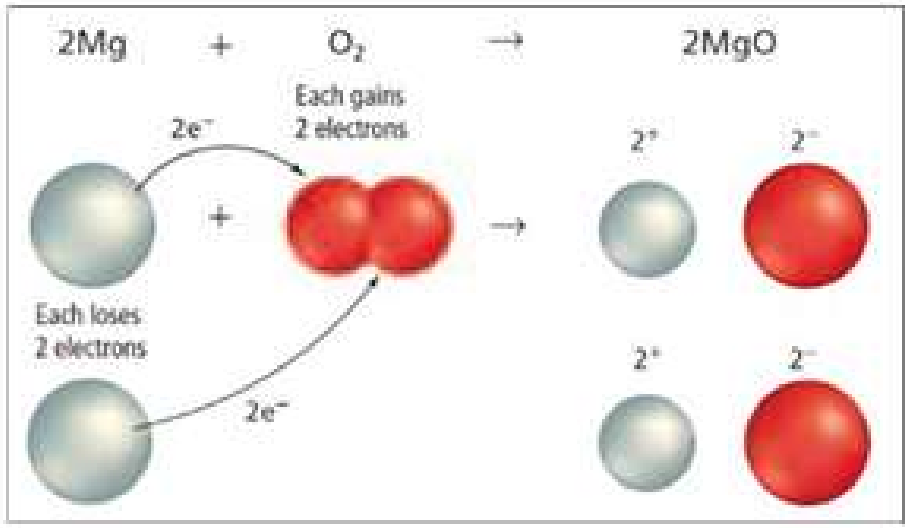
AL MIZN SCHOOL

G 12 Advanced P1

FINAL REVISION TERM 1 EOT COVERAGE

DR MOHAMED ABDELSALAM - AL MIZN SCHOOL 0502500589

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
1	Differentiate between oxidation and reduction in terms of electrons, oxygen and hydrogen	Fig. 1 · Fig. 2	3, 4



A reaction in which electrons are transferred from one atom to another is called an **oxidation-reduction reaction**, which is also called a **redox reaction**.

Which of the following statements is not true concerning the complete chemical equation shown below?

أي العبارات التالية غير صحيحة فيما يتعلق بالمعادلة الكيميائية الكاملة الموضحة أدناه؟

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.001

a. No electrons are transferred between atoms — لا ـ , انتقال إلكترونات بين الذرات

b. The reaction is an oxidation -reduction — ا ـ ـ عل هو أكسدة- اختزال

c. Electrons are transferred between atoms — ل إلكترونات بين الذرات

d. Magnesium atom is changed to positive ion — ـ ـ ل ذرة المغنيسيوم إلى أيون موجب

Which of the following describes oxidation correctly?

أي مما يلي يصف الأكسدة بشكل صحيح؟

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.001

a. A reactant loses electrons and its oxidation number increases — يفقد المتفاعل إلكترونات ويزداد عدد تأكسده

b. A reactant loses electrons and its oxidation number decreases — يفقد المتفاعل إلكترونات ويقل عدد تأكسده

c. A reactant gains electrons and its oxidation number increases — يكتسب المتفاعل إلكترونات ويزداد عدد تأكسده

d. A reactant gains electrons and its oxidation number decreases — يكتسب المتفاعل إلكترونات ويقل عدد تأكسده

Regarding the redox reaction below.

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه.

Which of the following is **correct**?

أي مما يأتي **صحيح**؟

$$Mg(s) + Cl_2(g) \rightarrow MgCl_2(s)$$

Atomic Number العدد الذري	Element Symbol رمز العنصر
12	Mg
17	Cl

مخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.001

a. Chlorine atom transfers one electron to each magnesium atom — تمنح ذرة الكلور إلكترون واحد لكل ذرة مغنيسيوم

b. Magnesium atom transfers one electron to each chlorine atom — تمنح ذرة المغنيسيوم إلكترون واحد لكل ذرة كلور

c. Chlorine atom is oxidized — تأكسدت ذرة الكلور

d. Magnesium atom is reduced — تختزلت ذرة المغنيسيوم

Which of the following statements is **true** concerning the redox reaction shown below?	أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه ؟
$2Br^-_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + Br_{2(aq)}$	$2Br^-_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + Br_{2(aq)}$
A- Oxidation of the chlorine molecule	A- حدوث أكسدة لجزيء الكلور
B- Electrons transfer from bromide ions to chlorine	B- انتقال الإلكترونات من أيونات البروميد إلى الكلور
C- Electrons transfer from chlorine to bromide ions	C- انتقال الإلكترونات من الكلور إلى أيونات البروميد
D- Reduction of the bromide ions	D- حدوث اختزال لأيونات البروميد

Which of the following is correct in relation to the reaction below? — أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل أدناه؟

$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$

- Oxygen O_2 gained electrons and was oxidized — اكتسب الأكسجين O_2 إلكترونات وحدث له أكسدة
- The magnesium Mg atom lost electrons and was oxidized — فقدت ذرة المغنيسيوم Mg إلكترونات وحدث لها أكسدة
- Oxygen O_2 lost electrons and was oxidized — فقد الأكسجين O_2 إلكترونات وحدث له أكسدة
- The magnesium Mg atom gained electrons and it is Reduced — اكتسبت ذرة المغنيسيوم Mg إلكترونات وحدث لها اختزال

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
2	Define oxidation number	Fig. 3 · Table 1	5

1 **Which statement correctly defines oxidation number?**

- **A** The number of protons in the nucleus of the atom
- **B** The number of valence electrons in the atom only
- **C** The number of atoms in one formula unit
- **D** A number assigned to an atom or ion that indicates its degree of oxidation or reduction

1 **أي عبارة تعرّف عدد التأكسد تعريفاً صحيحاً؟**

- **A** عدد البروتونات في نواة الذرة
- **B** عدد إلكترونات التكافؤ في الذرة فقط
- **C** عدد الذرات في وحدة الصيغة
- **D** عدد يُعيَّن للذرة أو الأيون ليدل على درجة أكسدتها أو اختزالها

2 **In the reaction $2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$, what happens to the oxidation numbers?**

- **A** **K**: 0 → +1 and **Cl**: 0 → −1
- **B** **K**: 0 → −1 and **Cl**: 0 → +1
- **C** **K**: +1 → 0 and **Cl**: −1 → 0
- **D** Both stay unchanged

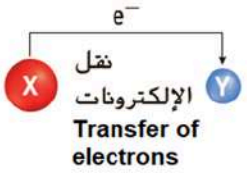
2 **في التفاعل $2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$ ماذا يحدث لأعداد التأكسد؟**

- **A** **K**: من 0 إلى +1 و **Cl**: من 0 إلى −1
- **B** **K**: من 0 إلى −1 و **Cl**: من 0 إلى +1
- **C** **K**: من +1 إلى 0 و **Cl**: من −1 إلى 0
- **D** يبقى كلاهما دون تغيّر

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
3	Define oxidizing agent and reducing agent	Table 2	6

Which of the following is NOT true about X in the figure shown below?

أي مما يلي غير صحيح حول X في الشكل أدناه؟



Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.001

a. X loses electron — يفقد إلكترون

b. X is the reducing agent and becomes oxidized — ✗ امل مختزل و يتأكسد

c. The oxidation number of X increases — تأكسد X يزداد

d. X is the oxidizing agent and becomes reduced — ✗ ـامل موكسد و يُختزل

1 Which pair correctly identifies the agents in $Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$?

A Reducing agent: Ag^+ ; Oxidizing agent: Fe

B Reducing agent: Fe ; Oxidizing agent: Ag^+

C Reducing agent: Fe^{2+} ; Oxidizing agent: Ag

D Reducing agent: Ag ; Oxidizing agent: Fe^{2+}

1 أي زوج يحدد العاملين بشكل صحيح في التفاعل $Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$ ؟

A العامل المختزل: Ag^+ ؛ العامل المؤكسد: Fe

B العامل المختزل: Fe ؛ العامل المؤكسد: Ag^+

C العامل المختزل: Fe^{2+} ؛ العامل المؤكسد: Ag

D العامل المختزل: Ag ؛ العامل المؤكسد: Fe^{2+}

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
4	Identify the oxidizing agent in a redox reaction	Table 2 · Example 1	5, 6, 8

What is the **oxidizing** agent in the following reaction? ما العامل **المؤكسد** في التفاعل التالي؟

$$Na_2SO_{4\,(s)} + 4C_{(s)} \longrightarrow Na_2S_{(s)} + 4CO_{(g)}$$

C

CO

Na_2SO_4

Na_2S

What is the oxidizing agent in the following reaction? **ماهو العامل المؤكسد في التفاعل التالي**

$$Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$$

$$Fe + 2Ag^+ \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$$

A) Fe B) Ag^+ C) Fe^{+2} D) Ag

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
5	Identify the reducing agent in a redox reaction	Table 2 · Practice 3, 4	5, 6, 8

Which of the following is the reducing agent in the following reaction? **أي مما يلي هو العامل المختزل في التفاعل التالي ؟**

$$Ca_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$$

$$Ca_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$$

A- $Ca_{(s)}$

B- $Zn^{2+}_{(aq)}$

C- $Ca^{2+}_{(aq)}$

D- $Zn_{(s)}$

$Ca_{(s)}$-A

$Zn^{2+}_{(aq)}$ -B

$Ca^{2+}_{(aq)}$ -C

$Zn_{(s)}$ -D

What is the **reducing** agent in the following reaction? ما العامل **المختزل** في التفاعل التالي؟

$$H_2S_{(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow S_{(s)} + 2HCl_{(g)}$$

Cl_2

S

H_2S

HCl

Which of the following is the reducing agent in the following reaction?

أي مما يلي هو العامل المختزل في التفاعل التالي؟

$$2Ce_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + 2Ce^{3+}_{(aq)}$$

a. Cu

b. Cu^{2+}

c. Ce^{3+}

d. Ce

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
6	Distinguish oxidation from reduction using the change in oxidation number	Table 1 · Table 2 · Example 1	5, 6, 8

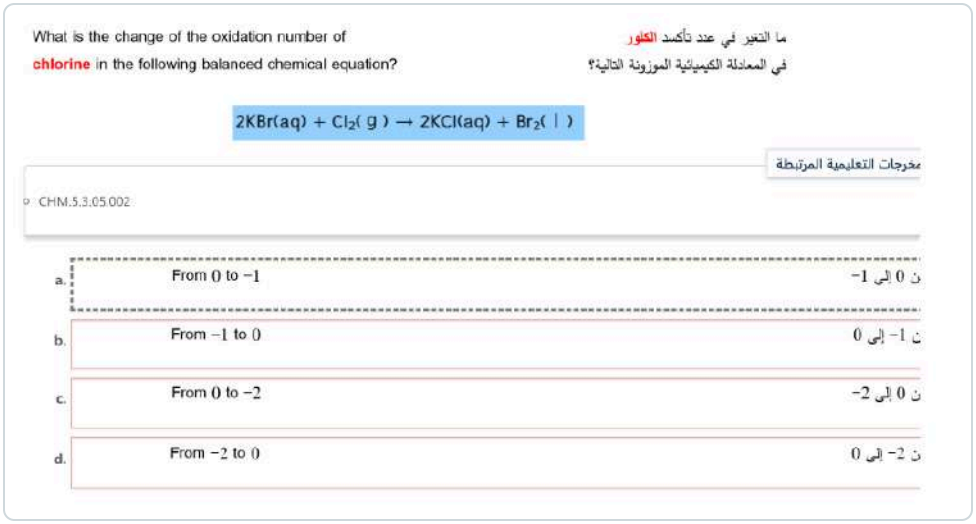
Which of the following is correct?

أي مما يأتي صحيح؟

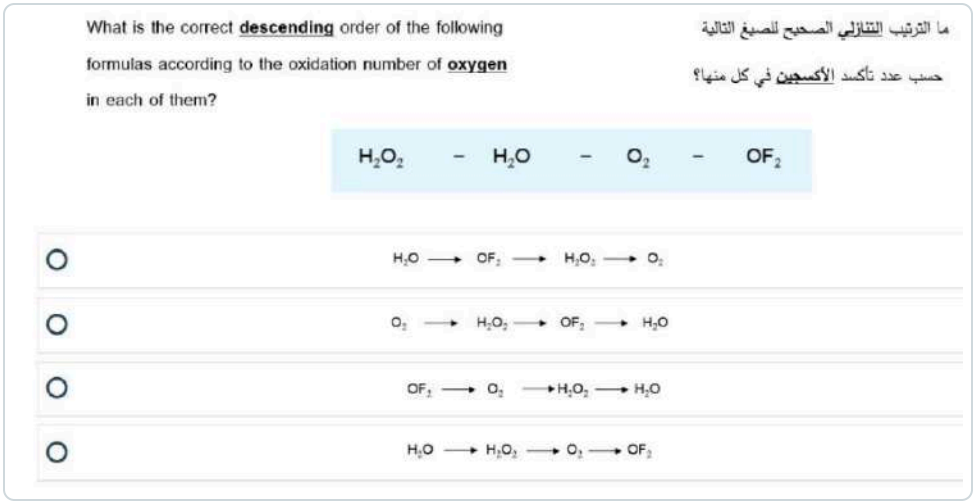
$$2F^-_{(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow F_{2\,(aq)} + 2I^-_{(aq)}$$

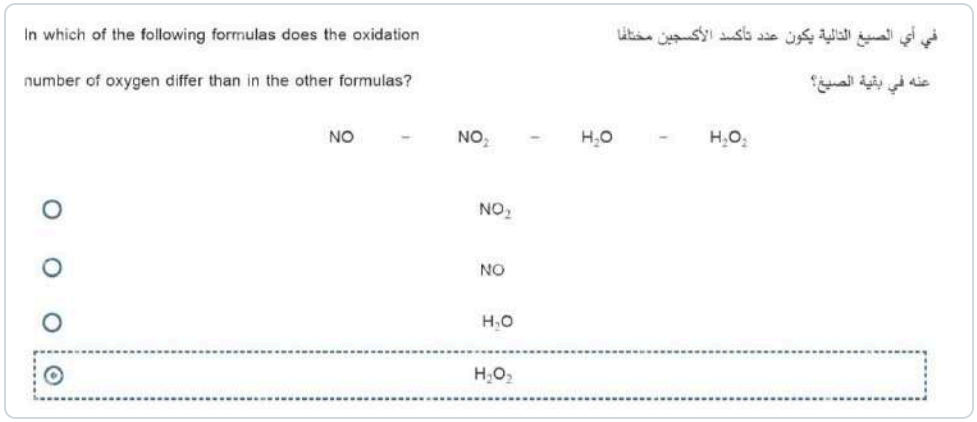
- The fluoride ions receive electrons from the iodine and it is reduced — تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود وتحدث لها اختزال
- The fluoride ions receive electrons from the iodine and it is oxidized — تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود وتحدث لها أكسدة
- The iodine receives electrons from the fluoride ions and it is oxidized — يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد وتحدث له أكسدة
- **The iodine receives electrons from the fluoride ions and it is reduced** — يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد ويحدث له اختزال

Which of the following was oxidized in the following reaction?	أي مما يلي تأكسد في التفاعل التالي؟
$2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$	$2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$
A- Na^+	Na^+ -A
B- Na	Na -B
C- H^+	H^+ -C
D- H_2	H_2 -D



Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
7	Assign oxidation numbers to the atoms in compounds and ions (simple formulas)	Table 3 · Example 2	9, 10





Which of the rules for determining oxidation numbers is incorrect?

أي من قواعد تحديد أعداد التأكسد غير صحيحة؟

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

a. The oxidation number of an atom of an uncombined element is **zero** — عدد التأكسد لذرة عنصر غير متحد يساوي **صفرًا**

b. The oxidation number of element from group 1 in the periodic table equals **+1** — عدد التأكسد لعنصر من المجموعة 1 في الجدول الدوري يساوي **+1**

c. The sum of the oxidation numbers in a neutral compound is **zero** — جموع أعداد التأكسد في مركب متعادل يساوي **صفرًا**

d. The oxidation number of hydrogen in metal hydrides equals **+1** — عدد التأكسد للهيدروجين في هيدريدات الفلزات يساوي **+1**

When is the oxidation number of oxygen positive?

متى يكون عدد تأكسد الأكسجين موجبًا؟

a. When it is bonded to itself — عندما يرتبط مع نفسه

b. In peroxides compounds — في مركبات فوق الأكاسيد

c. In oxides compounds — في مركبات الأكاسيد

d. When it is bonded to fluorine — عندما يرتبط مع الفلور

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
8	Assign oxidation numbers in polyatomic ions and oxy-compounds and compare them	Table 3 · Example 2	9, 10

What is the oxidation number of Chromium (Cr) element in the following ion formula?

ما عدد تأكسد عنصر الكروم (Cr) في صيغة الأيون التالية؟

$$CrO_4^{2-}$$

2+

6-

2-

6+

What is the correct ascending order of the following formulas according to the oxidation number of **chlorine** in each of them?

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد **الكلور** في كل منها؟

Cl_2 – NaCl – $KClO_4$ – KClO

NaCl ⟶ Cl_2 ⟶ KClO ⟶ $KClO_4$

Cl_2 ⟶ NaCl ⟶ $KClO_4$ ⟶ KClO

$KClO_4$ ⟶ NaCl ⟶ Cl_2 ⟶ KClO

$KClO_4$ ⟶ KClO ⟶ Cl_2 ⟶ NaCl

What probably accounts for the different colors of copper compounds as shown in the figure below?
(copper is a transition metal)

ما السبب في اختلاف ألوان مركبات النحاس كما هو موضح في الشكل أدناه؟
(النحاس فلز انتقالي)





مخرجات التعليمية المرتبطة

o CHM.5.3.05.002

a. Differences in oxidation numbers — تلاف أعداد التأكسد

b. Differences in atomic numbers — تلاف الأعداد الذرية

c. Differences in protons numbers — تلاف أعداد البروتونات

d. Differences in electrons numbers — تلاف أعداد الإلكترونات

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
9	Determine oxidation numbers in complex formulas (average values, peroxides, mixed oxides, complex ions)	Table 3 · Practice 5 – 8	9, 10

Which of the following has **the lowest** oxidation number of nitrogen(N)?

أي مما يلي لديه **أقل** عدد تأكسد للنيتروجين(N)؟

N_2O – NH_3 – N_2 – NO_2

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

a. N_2O

b. NH_3

c. N_2

d. NO_2

What is the explanation for the variation in iron rock colors shown in the figure below?
(Iron is a transition metal)

ما تفسير تنوع ألوان صخور الحديد الموضحة في الشكل أدناه؟
(الحديد فلز انتقالي)

1	وجود أعداد تأكسد مختلفة للحديد Presence of different oxidation numbers of iron
2	وجود الحديد نقي في الصخور دون وجود أية معادن أخرى Presence of pure iron without other minerals in the rocks
3	وجود عدد تأكسد متشابه للحديد Presence of similar oxidation number of iron
4	وجود معادن أخرى في الصخور Presence of other minerals in the rocks



a. 1 and 2 — 1 و2

b. 2 and 3 — 2 و3

c. 1 and 4 — 1 و4

d. 3 and 4 — 3 و4

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
10	Identify the species that is oxidized and the net change in its oxidation number	Check Your Progress 9 – 14	11

1 **In the oxidation-number change S: −2 → +6, how many electrons are lost per S atom?**

(A) 4
(B) 8
(C) 6
(D) 2

1 **في تغير عدد التأكسد S: −2 → +6 كم إلكتروناً يفقد كل ذرة S؟**

4 (A)
8 (B)
6 (C)
2 (D)

2 How many electrons are transferred in $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$?

A 6
B 2
C 3
D 5

2 كم إلكتروناً تنتقل في $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$؟

6 A
2 B
3 C
5 D

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
11	Identify the species that is reduced and the net change in its oxidation number	Check Your Progress 9 – 14	11

1 In $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$, which statement is correct?

A Nitrogen is oxidized from +5 to +2
B Nitrogen is reduced from +5 to +2 and copper is oxidized from 0 to +2
C Copper is reduced from 0 to +2
D Hydrogen is oxidized from +1 to 0

1 في التفاعل $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ أي عبارة صحيحة؟

يتأكسد النيتروجين من +5 إلى +2 A
يُختزل النيتروجين من +5 إلى +2 ويتأكسد النحاس من 0 إلى +2 B
يُختزل النحاس من 0 إلى +2 C
يتأكسد الهيدروجين من +1 إلى 0 D

2 In $Fe + 2HBr \rightarrow FeBr_2 + H_2$, which element is reduced and what is the net change per atom?

A **Br** : −1 → 0 (net +1)
B **Fe** : 0 → +2 (net +2)
C **H** : +1 → 0 (net −1)
D **H** : 0 → +1 (net +1)

2 في التفاعل $Fe + 2HBr \rightarrow FeBr_2 + H_2$ أي عنصر يُختزل وما صافي التغير لكل ذرة؟

Br : من −1 إلى 0 (صافي +1) A
Fe : من 0 إلى +2 (صافي +2) B
H : من +1 إلى 0 (صافي −1) C
H : من 0 إلى +1 (صافي +1) D

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
12	State the steps of balancing a redox equation in acidic medium by the half-reaction method	Table 6	17

When balancing redox equations using half-reactions method, the coefficients of the two half-reactions are adjusted so that:

عند وزن معادلات الأكسدة والاختزال باستخدام طريقة نصف التفاعل يتم ضبط معاملات نصفي التفاعل بحيث يكون:

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

a. the number of electrons lost in oxidation **equals** to the number of electrons gained in reduction — عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة **يساوي** عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

b. the number of electrons lost in oxidation is **twice** the number of electrons gained in reduction — عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة **ضعف** عدد الإلكترونات لمكتسبة في الاختزال

c. the number of electrons lost in oxidation **less** than the number of electrons gained in reduction — دد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة **أقل** من عدد الإلكترونات مكتسبة في الاختزال

d. the number of electrons lost in oxidation **more** than the number of electrons gained in reduction — دد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة **أكبر** من عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

When balancing half-reactions of redox equation using the half-reaction method in acidic solution, H_2O molecules are uses to balance:

عند وزن نصفي تفاعل معادلة الأكسدة والاختزال باستخدام طريقة نصف التفاعل في المحلول الحمضي، يتم استخدام جزيئات H_2O لوزن :

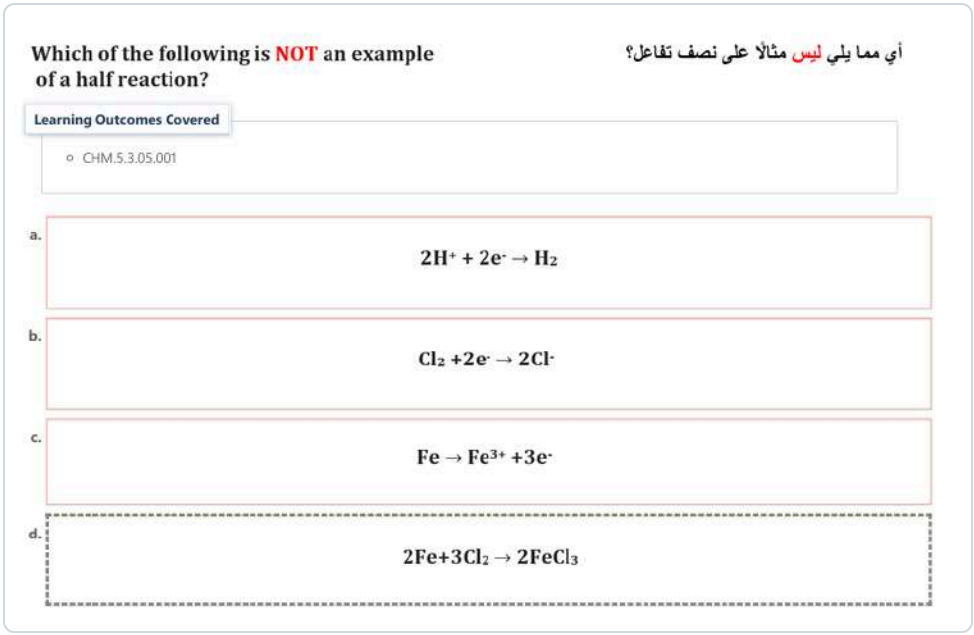
a. electrons e^- — الإلكترونات e^-

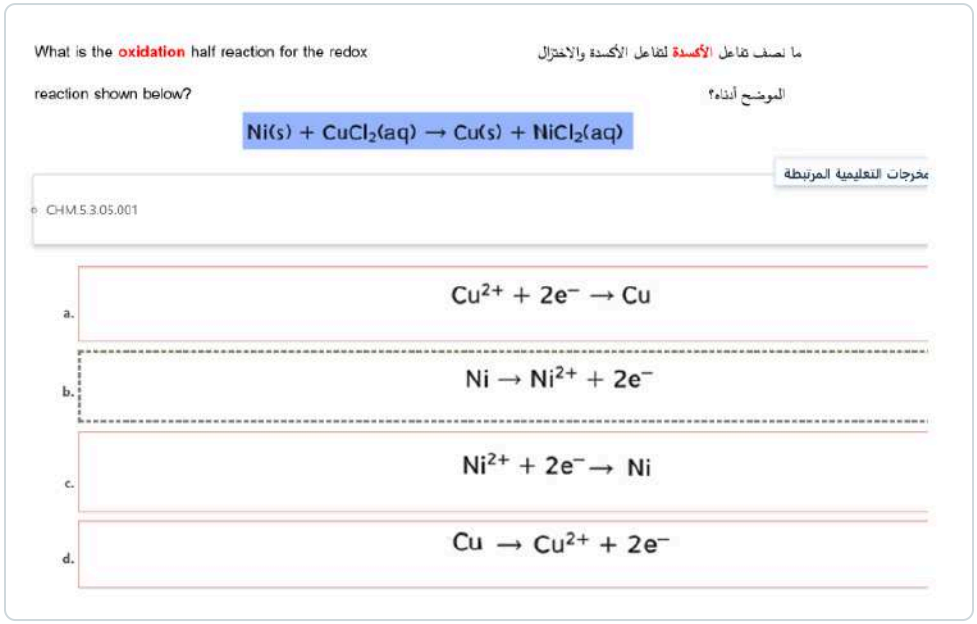
b. hydrogen atoms — ذرات الهيدروجين

c. OH^- ions — أيونات OH^-

d. oxygen atoms — ذرات الأكسجين

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
13	Write the oxidation and reduction half-reactions of a redox reaction	Fig. 8 · Table 5	16, 17





What is the oxidation half reaction of the net ionic equation shown below?

ما نصف تفاعل الأكسدة في المعادلة الايونية الصرفة الموضحة أدناه؟

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^{+} + 2Cl^{-}$$

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.001

a. $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

b. $Na^{+} + e^{-} \rightarrow Na$

c. $Cl_2 + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-}$

d. $2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

Which of the following half-reactions is a reduction?

أي أنصاف التفاعل التالية هي اختزال؟

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$	1
$Cu^{2+} + e^{-} \rightarrow Cu^{+}$	2
$2F^{-} \rightarrow F_2 + 2e^{-}$	3
$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn$	4

a. 3 and 4 — 4و3

b. 2 and 4 — 4و2

c. 2 and 3 — 3و2

d. 1 and 2 — 2و1

What should be the value of X to balance the following half reaction?

ماذا يجب أن تكون قيمة X لموازنة معادلة نصف التفاعل التالي؟

$$MnO_4^- + 8H^+ + Xe^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.002

a. 1

b. 2

c. 3

d. 5

What should be the value of X to balance the following half reaction?

ماذا يجب أن تكون قيمة X لموازنة معادلة نصف التفاعل التالي؟

$$NO_3^- + 10H^+ + 8e^- \rightarrow NH_4^+ + XH_2O$$

مخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.002

a. 3

b. 5

c. 6

d. 10

If given the following two redox half-reactions. What is the minimum numbers of Sn^{2+} and Au^{3+} would have to react in order to have zero electrons left over?

إذا أعطيت نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال التاليين. ما هو الحد الأدنى لأيونات Sn^{2+} وأيونات Au^{3+} التي يمكنها التفاعل لكيلا يبقى إلكترونات؟

$Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$	نصف تفاعل الأكسدة Oxidation Half-Reaction
$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$	نصف تفاعل الاختزال Reduction Half-Reaction

Au^{3+}	Sn^{2+}	
2	3	A

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.001

a. A

b. B

c. C

d. D

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
14	Balance a redox equation in acidic medium using half-reactions (coefficients of species)	Example 5 · Practice 23, 24	16, 19

Using the half-reaction method to balance the oxidation–reduction reactions, what is the correct balanced equation for the following reaction in **acidic solution**?

باستخدام طريقة نصف التفاعل لوزن تفاعلات الأكسدة والاختزال، ما المعادلة الموزونة الصحيحة للتفاعل التالي في المحلول الحمضي؟

$$I_{2\,(s)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow S_2O_4^{2-}{}_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

- $S_2O_3^{2-} + H_2O + I_2 \longrightarrow S_2O_4^{2-} + 2H^+ + 2I^-$
- $S_2O_3^{2-} + H_2O + I_2 \longrightarrow S_2O_4^{2-} + 2H^+ + I^-$
- $2S_2O_3^{2-} + 2H_2O + I_2 \longrightarrow 2S_2O_4^{2-} + 4H^+ + 2I^-$
- $S_2O_3^{2-} + I_2 + 2H^+ \longrightarrow S_2O_4^{2-} + H_2O + 2I^-$

When using half-reactions to balance the redox equation below in acidic solution. Which of the following is the correct balanced equation?

عند استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال أدناه في المحلول الحمضي. أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة الصحيحة؟

$$ClO_3^- + SO_2 \rightarrow Cl^- + SO_4^{2-}$$

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.002

a. $3SO_2 + ClO_3^- + 3H_2O \longrightarrow 3SO_4^{2-} + Cl^- + 6H^+$

b. $3SO_2 + ClO_3^- + 6H^+ \longrightarrow 3SO_4^{2-} + Cl^- + 3H_2O$

c. $2SO_2 + 3ClO_3^- + 6H^+ \longrightarrow 2SO_4^{2-} + 3Cl^- + 3H_2O$

d. $2SO_2 + 3ClO_3^- + 3H_2O \longrightarrow 2SO_4^{2-} + 3Cl^- + 6H^+$

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
15	Balance more redox equations in acidic medium (**H^+**, H_2O and electron counts)	Table 6 · Example 5	16, 18

Which of the following is the correct balanced redox equation for the following reaction using the half-reaction method ?

أي مما يلي هي المعادلة الموزونة الصحيحة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟

$$Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + Fe_{(aq)}^{2+} \rightarrow Cr_{(aq)}^{3+} + Fe_{(aq)}^{3+}$$

(*in acidic* solution (في محلول حمضي

- $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$
- $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$
- $Cr_2O_7^{2-} + 7H^+ + Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + Fe^{3+} + 7H_2O$
- $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + H_2O$

Using the half-reaction method to balance the following redox equation. What is the correct balanced equation for the reaction below? (In acidic solution)

شخدمنا طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية. ما المعادلة الموزونة بشكل صحيح للتفاعل أدناه؟ (في المحلول الحمضي)

$Cr_2O_7^{2-}(aq) + I^-(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + I_2(s)$

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

a. $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6I^-(aq) + 14\,H^+ \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3I_2(s) + 7H_2O(l)$

b. $2Cr_2O_7^{2-}(aq) + 2I^-(aq) + 14\,H^+ \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + I_2(s) + 7H_2O(l$

c. $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6I^-(aq) + 7H_2O(l) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3I_2(s) + 14\,H^-$

d. $2Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6I^-(aq) + 28\,H^+ \rightarrow 4Cr^{3+}(aq) + 3I_2(s) + 14H_2O(l$

Using the half-reaction method to balance the following redox equation, what is the correct balanced equation for the reaction below (**in acidic solution**)?

مستخدما طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال، ما المعادلة الموزونة بشكل صحيح للتفاعل أدناه (في المحلول الحمضي)؟

$$Cl^-(aq) + NO_3^-(aq) \rightarrow ClO^-(aq) + NO(g)$$

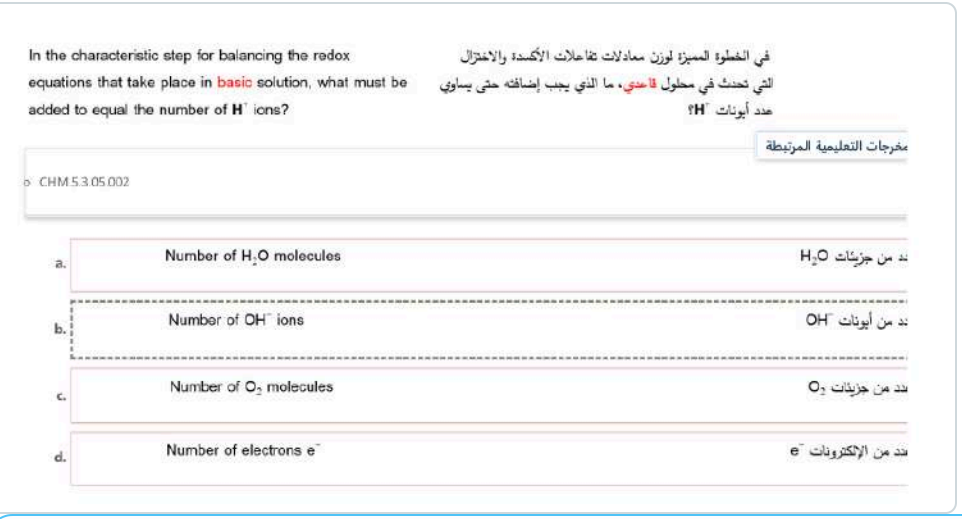
a. $2NO_3^-(aq) + 3Cl^-(aq) + 2\,H^+ \rightarrow 3ClO^-(aq) + 2NO(g) + H_2O(l)$

b. $2NO_3^-(aq) + 3Cl^-(aq) + H_2O(l) \rightarrow 3ClO^-(aq) + 2NO(g) + 2\,H^+$

c. $2NO_3^-(aq) + 3Cl^-(aq) + 3H_2O(l) \rightarrow 3ClO^-(aq) + 2NO(g) + 2\,H^+$

d. $2NO_3^-(aq) + Cl^-(aq) + 3\,H^+ \rightarrow ClO^-(aq) + NO(g) + H_2O(l)$

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
16	State the steps of balancing a redox equation in basic medium	Table 6 · Practice 25	16, 19



1 **Which of the following is the balanced equation for the reaction below in an acidic solution?**

$SeO_3^{2-}(aq) + ClO_3^-(aq) \rightarrow SeO_4^{2-}(aq) + Cl_2(g)$

(A) $2SeO_3^{2-} + 5ClO_3^- + 2H^+ \rightarrow 2SeO_4^{2-} + 5Cl_2 + H_2O$

(B) $2SeO_3^{2-} + 5ClO_3^- + H_2O \rightarrow 2SeO_4^{2-} + 5Cl_2 + 2H^+$

(C) $5SeO_3^{2-} + 2ClO_3^- + 2H^+ \rightarrow 5SeO_4^{2-} + Cl_2 + H_2O$

(D) $5SeO_3^{2-} + 2ClO_3^- + H_2O \rightarrow 5SeO_4^{2-} + Cl_2 + 2H^+$

1 **أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة للتفاعل أدناه في محلول حمضي؟**

$SeO_3^{2-}(aq) + ClO_3^-(aq) \rightarrow SeO_4^{2-}(aq) + Cl_2(g)$

$2SeO_3^{2-} + 5ClO_3^- + 2H^+ \rightarrow 2SeO_4^{2-} + 5Cl_2 + H_2O$ (A)

$2SeO_3^{2-} + 5ClO_3^- + H_2O \rightarrow 2SeO_4^{2-} + 5Cl_2 + 2H^+$ (B)

$5SeO_3^{2-} + 2ClO_3^- + 2H^+ \rightarrow 5SeO_4^{2-} + Cl_2 + H_2O$ (C)

$5SeO_3^{2-} + 2ClO_3^- + H_2O \rightarrow 5SeO_4^{2-} + Cl_2 + 2H^+$ (D)

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
17	Balance redox equations in basic medium using half-reactions	Practice 25 · Table 6	16, 19

The following chemical equation is balanced in acidic solution:

المعادلة الكيميائية التالية موزونة في محلول حمضي:

$$MnO_2(s) + 2Br^-(aq) + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+}(aq) + Br_2(g) + 2H_2O(l)$$

when this equation is balanced in basic solution , what is the number of OH^- ions must added to both sides of this equation?

عند وزن هذه المعادلة في محلول قاعدي، ما عدد أيونات OH^- التي يجب إضافتها إلى طرفي هذه المعادلة؟

a. 4

b. 3

c. 2

d. 1

1 The following redox equation is balanced in an acidic solution. If it is balanced in a basic solution, how many water molecules appear in the balanced equation?

$5HSO_3^-(aq) + 2IO_3^-(aq) \rightarrow 5SO_4^{2-}(aq) + 3H^+(aq) + I_2(s) + H_2O(l)$

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5

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

$5HSO_3^-(aq) + 2IO_3^-(aq) \rightarrow 5SO_4^{2-}(aq) + 3H^+(aq) + I_2(s) + H_2O(l)$

2 (A)
3 (B)
4 (C)
5 (D)

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
18	Describe an electrochemical cell and its two types (voltaic and electrolytic)	Fig. 1 · Fig. 2	25, 26

Electrochemistry is the study of the redox processes by which chemical energy is converted to electrical energy and vice versa.

An **electrochemical cell** is an apparatus that uses a redox reaction to produce electrical energy or uses electrical energy to cause a chemical reaction.

The study of the redox processes by which chemical energy is converted to electrical energy and vice versa is called.....

دراسة عمليات الأكسدة والاختزال والتي يتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية والعكس يُسمى .....

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.004

a. Nuclear chemistry — الكيمياء النووية

b. Organic chemistry — الكيمياء العضوية

c. Electrochemistry — الكيمياء الكهربائية

d. Physical chemistry — الكيمياء الفيزيائية

Which of the following correctly describes the parts of an electrochemical cell?

أي مما يلي يصف أجزاء الخلية الكهروكيميائية وصفًا صحيحًا؟

جزأين حيث يحدث كل من تفاعلات الأكسدة والاختزال كل على حدة Two parts where the separate oxidation and reduction reactions take place	نصفا الخلية Half –cells	1
الإلكترود (القطب) حيث يحدث تفاعل الأكسدة The electrode where oxidation reaction take place	الأنود Anode	2
الإلكترود (القطب) حيث يحدث تفاعل الاختزال The electrode where reduction reaction take place	الكاثود Cathode	3

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.007

a. 1 and 3 — 1 و3

b. 1 and 2 — 1 و2

c. 2 and 3 — 2 و3

d. 1,2 and 3 — 1 و2 و3

Which of the following statements is **not true** concerning electrochemistry?

أي العبارات التالية **غير صحيحة** فيما يتعلق بالكيمياء الكهربائية؟

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.004

a. The study of the redox process

س عمليات الأكسدة والاختزال

b. Chemical energy is converted to electrical energy and vice versa

تُعنى بتحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية والعكس

c. Useful in industry and critically important for biological functioning

تفيد في الصناعة ومهمة في الوظائف الأحيائية

d. Mechanical energy is converted to electrical energy and vice versa

تُعنى بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية والعكس

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
19	Identify the components of a voltaic cell, the role of each, and the direction of electron and ion flow	Fig. 1 · Fig. 2	25, 26

What prevents the redox reaction from producing electrical energy in the voltaic cell shown below?

ما الذي يحول دون إنتاج الأكسدة والاختزال طاقة كهربائية في الخلية الفولتية الموضحة أدناه؟



a. Ions build up around the electrodes — تراكم الأيونات حول الأقطاب

b. No way to transfer electrons — لا توجد طريقة لنقل الإلكترونات

c. No bulb or voltmeter — لا يوجد مصباح أو فولتميتر

d. Mixing the two solutions with each other — اختلاط المحلولين مع بعضهما البعض

Which of the following is **correct** regarding the voltaic cells ?

أي مما يلي **صحيح** فيما يتعلق بالخلايا الفولتية؟

1	تحدث الأكسدة فيها عند الأنود ويحدث الاختزال عند الكاثود Oxidation takes place at the anode and reduction takes place at the cathode
2	تنتقل الإلكترونات فيها من الأقطاب التي تتأكسد إلى الأقطاب التي تختزل Electrons transfers from the oxidizing electrodes to the reducing electrodes
3	تحدث الأكسدة فيها عند الكاثود ويحدث الاختزال عند الأنود Oxidation takes place at the cathode and reduction takes place at the anode

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.004

a. Only 1 — 1 فقط

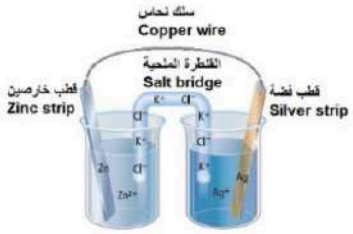
b. Only 2 — 2 فقط

c. 1 and 2 — 2و1

d. 2 and 3 — 3و2

In the voltaic cell shown below, where are the ions move from one side to another?

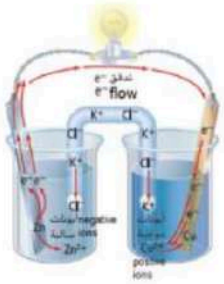
في الخلية الفولتية الموضحة أدناه، أين تتحرك الأيونات من جهة إلى أخرى؟



- Through the silver strip — خلال قطب الفضة
- Through the salt bridge — خلال القنطرة الملحية
- Through the copper wire — خلال سلك النحاس
- Through the zinc strip — خلال قطب الخارصين

In the voltaic cell shown below, where are electrons loosed?

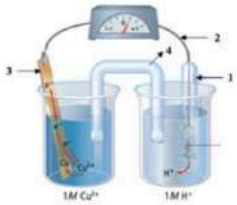
في الخلية الفولتية الموضحة أدناه، أين تُفقد الإلكترونات؟



- At zinc strip — عند قطب الخارصين
- At salt bridge — عند القنطرة الملحية
- At both strips — عند كلا القطبين
- At copper strip — عند قطب النحاس

What number represents the part that prevents ions build up around the electrodes in the voltaic cell shown below?

ما الرقم الذي يُمثل الجزء الذي يمنع تراكم الأيونات حول القطبين في الخلية الفولتية الموضحة أدناه؟



- 1
- 2
- 3
- 4

How electrons transfer in the voltaic cells ?

كيف تنتقل الإلكترونات في الخلية الفولتية؟

a. Through salt bridge from anode to cathode — عبر القنطرة الملحية من الأنود إلى الكاثود

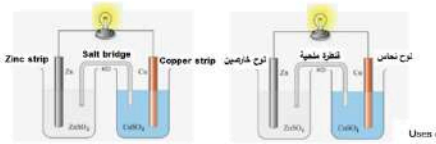
b. Through metal wire from anode to cathode — عبر سلك فلزي من الأنود إلى الكاثود

c. Through metal wire from reduced electrode to oxidized electrode — عبر سلك فلزي من القطب الذي أُختزل إلى القطب الذي تأكسد

d. Through salt bridge from reduced electrode to oxidized electrode — عبر القنطرة الملحية من القطب الذي أُختزل إلى القطب الذي تأكسد

In the voltaic cell shown in the figure below, which of the following statements is true?

في الخلية الفولتية الموضحة في الشكل أدناه، أي العبارات التالية صحيحة؟



Uses electrical energy to cause a chemical reaction	تستخدم الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي
Electrons move through the salt bridge to the copper side	تتحرك الإلكترونات عبر القنطرة الملحية وصولاً إلى جهة النحاس
Positive zinc ions build up around the zinc electrode	تتراكم أيونات الخارصين الموجبة حول القطب الكهربائي للخارصين
The wire can serve as a pathway for electrons to flow from the zinc strip to the copper strip	يعمل السلك كمسار لانتقال الإلكترونات من لوح الخارصين إلى لوح النحاس

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
20	Write the half-reactions occurring at the cathode and anode of a voltaic cell	Fig. 6	27, 31

The following reaction takes place in a voltaic cell: يحدث التفاعل التالي في خلية فولتية:

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

Which of the following takes place at the anode? أي مما يلي يحدث عند الأنود؟

- **Reduction of Cu^{2+}** — اختزال Cu^{2+} ○
- **Reduction of Zn^{2+}** — اختزال Zn^{2+} ○
- **Oxidation of Cu** — أكسدة Cu ○
- **Oxidation of Zn** — أكسدة Zn ○

Which of the following is the **cathode** in the voltaic cell shown below?

أي مما يلي هو **الكاثود** في الخلية الفولتية الموضحة في الشكل أدناه؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	E°(V)
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	− 0.7618
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	+ 0.7996



a. Zn^{2+}

b. Ag^{+}

c. Ag

d. Zn

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
21	Define reduction potential and standard reduction potential (E°) and use Table 1	Table 1	29, 30

Under what conditions are standard reduction potentials measured?

ما الظروف التي يتم عندها قياس جهود الاختزال القياسية؟

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.004
- CHM.5.3.05.007

a. 25°C, 1 atm, and 1*M* ion solution — 25°C ، 1 atm، و 1*M* محلول أيوني

b. 100°C, 100 atm, and 0.1*M* ion solution — 100°C ، 100 atm، و 0.1*M* محلول أيوني

c. 0°C, 0.5 atm, and 0.5*M* ion solution — 0°C ، 0.5 atm، و 0.5*M* محلول أيوني

d. 1°C, 1 atm, and 1*M* ion solution — 1°C ، 1 atm، و 1*M* محلول أيوني

These measures must be under standard conditions, that is, immersed in a 1M solution of its ions at 25°C and 1 atm.

The superscript zero in the notation E^0 is a shorthand way of indicating "measured under standard conditions."

The tendency of a substance to gain electrons is its **reduction potential**.

The reduction potential of an electrode cannot be determined directly because the reduction half-reaction must be coupled with an oxidation half-reaction.

Which metal ion is most **easily reduced**?

ما الأيون الفلزي الأكثر سهولة من حيث اختزاله؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	$E^{\circ}(V)$
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pt$	+1.18
$Fe^{3+} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}$	-0.771
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg$	+ 0.851
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$	+ 0.3419

a. Cu^{2+}

b. Hg^{2+}

c. Fe^{3+}

d. Pt^{2+}

Which metal ion is most **easily reduced**?

ما الأيون الفلزي الأكثر سهولة من حيث اختزاله؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	$E^{\circ}(V)$
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$	- 0.447
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Au$	+ 1.498
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$	- 0.257
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$	+0.3419

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.004

a. Fe^{2+}

b. Au^{3+}

c. Ni^{2+}

d. Cu^{2+}

Using the data of the table below, which metal ion is most easily reduced?

شستشدما بيانات الجدول أدناه، ما الأيون الأكثر سهولة في اختزاله؟

Half-Reaction التفاعل النصفي	E°(V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$	- 2.372
$Ag^+ + e^- \rightleftarrows Ag$	+ 0.7996
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Al$	- 1.662
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg$	+ 0.851

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.004

a. Mg^{2+}

b. Ag^{+}

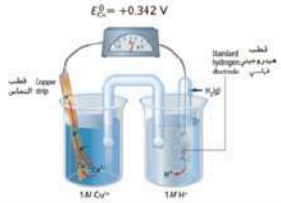
c. Al^{3+}

d. Hg^{2+}

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
22	Describe the standard hydrogen electrode (SHE) and its use as a reference	Fig. 5 · Fig. 6	29, 31

When a **$Cu^{2+}|Cu$** electrode is connected to the standard hydrogen electrode as shown in the figure below, which of the following is a reduction half-cell reaction?

عند توصيل قطب **$Cu^{2+}|Cu$** بالقطب الهيدروجيني القياسي كما موضح بالشكل أدناه ، أي مما يلي يُعد تفاعل الاختزال النصفي؟



مخرجات التعليمية المرتبطة

o CHM.5.3.05.004

a. $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

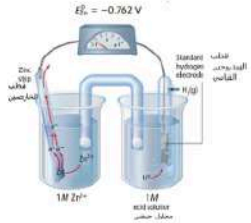
b. $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$

c. $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$

d. $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$

When a **Zn $|Zn^{2+}$** electrode is connected to the standard hydrogen electrode as shown in the figure below, which of the following is an **oxidation** half reaction?

عند توصيل قطب **Zn $|Zn^{2+}$** بالقطب القياسي للهيدروجين كما موضح بالشكل أدناه ، أي مما يلي يُعد تفاعل **الأكسدة** النصفي؟



a. $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

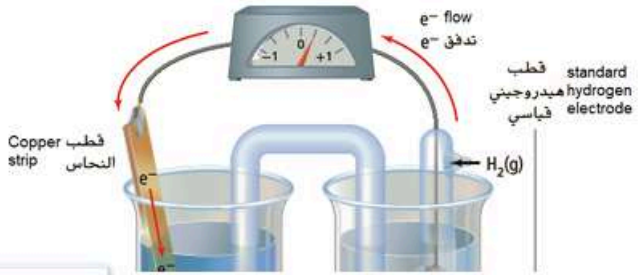
b. $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$

c. $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$

d. $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$

What is the half-reduction reaction takes place in the cell shown in the figure below?

ما تفاعل الاختزال النصفي الذي يحدث في الخلية المبينة في الشكل أدناه؟



Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.004

a. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

b. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

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

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

What is the standard reduction potential (E^0) value of the standard hydrogen electrode shown below?

ما مقدار جهد الاختزال القياسي (E^0) لقطب الهيدروجين القياسي الموضح أدناه؟



مخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.5.3.05.004

a. 0.000 V

b. +0.500 V

c. +1.000 V

d. −1.000 V

Regarding the standard hydrogen electrode shown below.

فيما يتعلق بقطب الهيدروجين القياسي الموضح أدناه.

Which of the following is **incorrect**?

أي مما يلي غير صحيح؟



a.

Hydrogen gas H_2 is bubbled into the solution at a pressure of **1 atm** and a temperature of **25 C°**

يضخ غاز الهيدروجين H_2 في المحلول عند **1 atm** ودرجة حرارة **25 C°**

b.

The standard reduction potential equals **0.000 V**

جهد الاختزال القياسي يساوي **0.000 V**

c.

Platinum electrode immersed in **1M** acid solution

قطب البلاتين مغمور في محلول حمضي تركيزه **1M**

d.

The standard hydrogen electrode always acts as a **reduction** half reaction

قطب الهيدروجين القياسي يكون بمثابة تفاعل **اختزال** نصفي دائما

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
23	Calculate E°cell from standard reduction potentials and decide spontaneity	Example 1 · Table 3	32, 34

Formula for Cell Potential

$$E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$$

$$E^0_{cell} = E^0_{reduction} - E^0_{oxidation}$$

A voltaic cell consists of the following half-reduction reactions, which of the following is correct?

تتكون خلية فولتية من تفاعلات الاختزال النصفية التالية، أي مما يأتي صحيح؟

$Ag^+ + e^- \rightleftarrows Ag$, E^0 (V) = +0.7996

$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$, E^0 (V) = −0.744

	الأنود Anode	الكاثود Cathode	جهد الخلية (E^0) Electrochemical Cell Potential (E^0)	نوع التفاعل Reaction Type
A	Cr	Ag	+ 1.54 V	تلقائي Spontaneous
B	Ag	Cr	+ 0.0556 V	تلقائي Spontaneous
C	Cr	Ag	− 1.54 V	غير تلقائي Nonspontaneous
D	Ag	Cr	− 0.0556 V	غير تلقائي Nonspontaneous

The following reduction half-reactions represent the half-cells of a voltaic cell. What is the standard cell potential (E^0_{cell}) of this voltaic cell?

تُمثل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية للخلية الفولتية.
ما الجهد القياسي (E^0_{cell}) لهذه الخلية الفولتية؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	E^0(V)
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$	−0.1375
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$	+1.18

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.S.3.05.004

a. +1.32 V

b. +1.04 V

c. −1.32 V

d. −1.04 V

The following reduction half-reactions represent the half-cells of a voltaic cell. which of the following is correct?

تُمثل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية للخلية الفولتية،
أي مما يأتي صحيح؟

$Co^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Co \quad , E^0(V) = -0.28$

$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pt \quad , E^0(V) = +1.18$

	الأنود Anode	الكاثود cathode	جهد الخلية (E^0) Electrochemical Cell Potential (E^0)	نوع التفاعل Reaction Type
A	Pt	Co	+ 0.9 V	تلقائي Spontaneous
B	Co	Pt	+ 1.46 V	تلقائي Spontaneous
C	Pt	Co	− 0.9 V	غير تلقائي Nonspontaneous
D	Co	Pt	− 1.46 V	غير تلقائي Nonspontaneous

What is the standard cell potential (E^0_{cell}) for the redox reaction between cobalt and copper?

ما الجهد القياسي للخلية الفولتية (E^0_{cell}) لتفاعل الأكسدة والاختزال بين الكوبلت والنحاس؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	E^0(V)
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Co(s)$	−0.28
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+0.3419

a. +0.622 V

b. +0.062 V

c. −0.622 V

d. −0.062 V

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
24	Write the cell notation and the overall cell equation of a voltaic cell	Fig. 6 · Example 1	31, 34

Which of the following represents the cell notation for the voltaic cell consisting of aluminium and copper electrodes?

أي مما يلي يُمثل ترميز الخلية الفولتية الذي تتكون من أقطاب الألمنيوم والنحاس؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	$E^{\circ}(V)$
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Al(s)$	-1.662
$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$	$+0.3419$

مخرجات التعليمية المرتبطة

- CHM.S.3.05.004

a. $Al|Al^{3+}||Cu^{2+}|Cu$

b. $Cu|Cu^{2+}||Al^{3+}|Al$

c. $Al^{3+}|Al||Cu|Cu^{2+}$

d. $Cu^{2+}|Cu||Al|Al^{3+}$

Which of the following represents the cell notation for the voltaic cell consisting of nickel and calcium electrodes?

أي مما يلي يمثل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من أقطاب النيكل والكالسيوم؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	$E^{\circ}(V)$
$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni$	-0.257
$Ca^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ca$	-2.868

- $Ca^{2+}|Ca||Ni|Ni^{2+}$
- $Ni^{2+}|Ni||Ca^{2+}|Ca$
- $Ni|Ni^{2+}||Ca^{2+}|Ca$
- $Ca|Ca^{2+}||Ni^{2+}|Ni$

Which of the following represents the cell notation for the voltaic cell consisting of magnesium and lead electrodes?

أي مما يلي يُمثل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من أقطاب المغنيسيوم والرصاص؟

التفاعل النصفي Half-Reaction	$E^{\circ}(V)$
$Pb^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Pb(s)$	- 0.1262
$Mg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mg(s)$	- 2.372

a. $Pb|Pb^{2+}||Mg^{2+}|Mg$

b. $Mg^{2+}|Mg||Pb|Pb^{2+}$

c. $Pb^{2+}|Pb||Mg|Mg^{2+}$

d. $Mg|Mg^{2+}||Pb^{2+}|Pb$

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
25	Apply E°cell to identify the cell reaction, the electrodes and spontaneity (Check Your Progress)	Check Your Progress	34, 35

Which of the reactions represented in the table below is non-spontaneous under the standard conditions?

أي من التفاعلات المبيّنة في الجدول أدناه غير تلقائي في ظل الظروف القياسية؟

التفاعل Reaction	E°(V)
$2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$	+ 1.16
$2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$	+ 1.148
$Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$	+ 0.96
$Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$	- 0.218

Learning Outcomes Covered

- CHM.S.3.05.007

a. $2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$

b. $2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$

c. $Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$

d. $Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$

1 Which of the reactions represented in the table below is non-spontaneous under the standard conditions?

$2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$ ($E° = +1.16$ V)

$2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$ ($E° = +1.148$ V)

$Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$ ($E° = +0.96$ V)

$Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$ ($E° = -0.218$ V)

(A) $2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$

(B) $2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$

(C) $Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$

(D) $Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$

1 أي من التفاعلات المبيّنة في الجدول أدناه غير تلقائي في ظل الظروف القياسية؟

$2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$ ($E° = +1.16$ V)

$2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$ ($E° = +1.148$ V)

$Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$ ($E° = +0.96$ V)

$Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$ ($E° = -0.218$ V)

(A) $2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$

(B) $2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$

(C) $Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$

(D) $Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
26	Compare voltaic cells and electrolytic cells	Fig. 18	47

What is the similarity between the two cells below? | ما وجه الشبه بين الخليتين أدناه؟



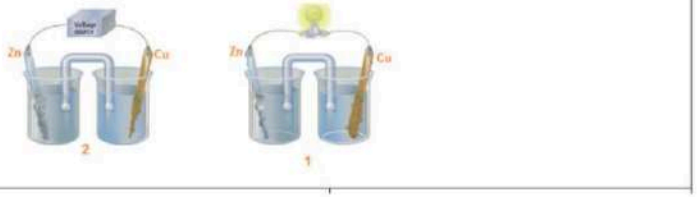
- A nonspontaneous reaction occurs | حدوث تفاعل غير تلقائي
- An oxidation-reduction reaction occurs | حدوث تفاعل أكسدة واختزال
- A neutralization reaction occurs | حدوث تفاعل تعادل
- A spontaneous reaction occurs | حدوث تفاعل تلقائي

Which of the following is true for the two cells below? | أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخليتين أدناه؟

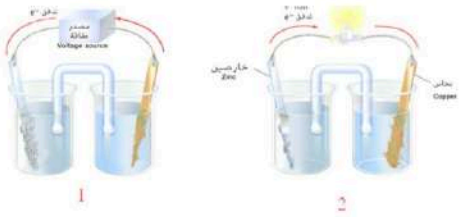


- A- The Cell number (1) converts the electrical energy into chemical energy | A- تحوّل الخلية رقم (1) الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية
- B- A spontaneous redox reaction occurs in the cell number (1) | B- يحدث في الخلية رقم (1) تفاعل أكسدة واختزال تلقائي
- C- The cell number (2) converts chemical energy into electrical energy | C- تحوّل الخلية رقم (2) الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية
- D- A spontaneous redox reaction occurs in the cell number (2) | D- يحدث في الخلية رقم (2) تفاعل أكسدة واختزال تلقائي

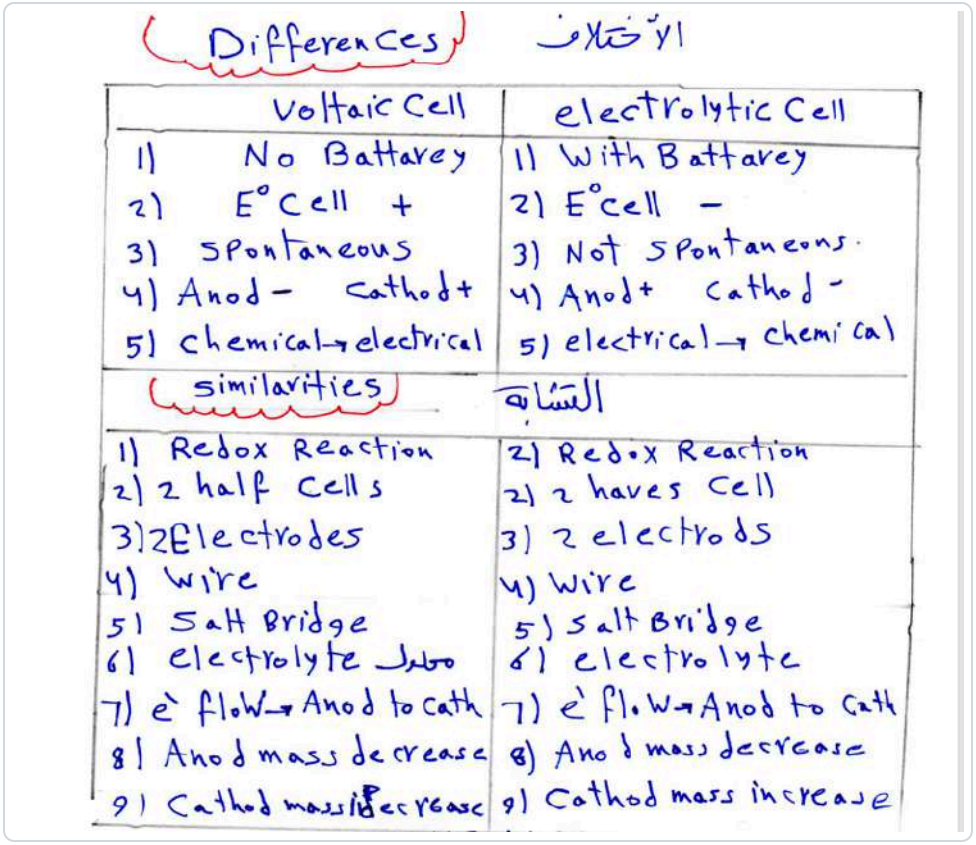
Which of the following is true for the two cells below? | أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخليتين أدناه؟



- In cell number (1), the electrons flow from Cu to Zn | في الخلية رقم (1) تتدفق الإلكترونات من Zn إلى Cu
- In cell number (1), the anode produces electrons from Zn | في الخلية رقم (1) يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn
- In cell number (2), the anode produces electrons from Zn | في الخلية رقم (2) يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn
- In cell number (2), the electrons flow from Zn to Cu | في الخلية رقم (2) تتدفق الإلكترونات من Zn إلى Cu



- In cell 1 the reaction is spontaneous | في الخلية 1 يكون التفاعل تلقائيًا
- In cell 2 the reaction continues until the zinc strip is used up and then the reaction stops | في الخلية 2 يستمر التفاعل حتى يستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل
- 2 is an electrolytic cell and coverts chemical energy to electrical energy | الخلية 2 إلكتروليتية وتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية



Differences الاختلاف

Voltaic Cell	electrolytic Cell
1) No Battarey	1) With Battarey
2) E°cell +	2) E°cell −
3) Spontaneous	3) Not Spontaneons.
4) Anod − Cathod +	4) Anod + Cathod −
5) chemical → electrical	5) electrical → chemical

similarities التشابة

1) Redox Reaction	2) Redox Reaction
2) 2 half Cells	2) 2 haves Cell
3) 2Electrodes	3) 2 electrods
4) wire	4) wire
5) Salt Bridge	5) salt Bridge
6) electrolyte محلول	6) electrolyte
7) e` flow → Anod to cath	7) e` flow → Anod to Cath
8) Anod mass decrease	8) Anod mass decrease
9) Cathod mass decrease	9) Cathod mass increase

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
27	Explain how a spontaneous redox reaction can be reversed by an external voltage source	Fig. 18	47, 48

1 **A Zn | Zn^{2+} and Cu | Cu^{2+} cell is connected to a voltage source of 2 V. The reaction is...**

(A) spontaneous: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

(B) non-spontaneous: $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Zn$

(C) non-spontaneous: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

(D) not a redox reaction

1 **خلية Zn | Zn^{2+} و Cu | Cu^{2+} موصولة بمصدر جهد 2 V. التفاعل...**

(A) تلقائي: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

(B) غير تلقائي: $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Zn$

(C) غير تلقائي: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

(D) ليس أكسدة واختزال

2 **Which change in a Zn/Cu cell converts it into an electrolytic cell?**

A Replacing **Cu** with another **Zn** electrode

B Removing the salt bridge

C Replacing the lamp with a voltage source greater than 1.10 **V** connected opposite to the cell

D Using a voltage source of 0.5 **V** in the same direction

2 **أي تغيير في خلية Zn/Cu يحولها إلى خلية تحليلية؟**

A استبدال **Cu** بقطب **Zn** آخر

B نزع القنطرة الملحية

C استبدال المصباح بمصدر جهد أكبر من **V** 1.10 موصول بعكس الخلية

D مصدر جهد **V** 0.5 في الاتجاه نفسه

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
28	Explain the electrolysis of molten ionic compounds (molten **NaCl**, Downs cell)	Fig. 19	48

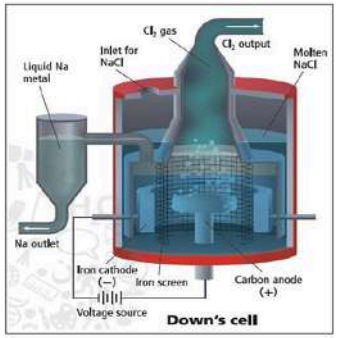
) down's cell in the figure below is used for the electrolysis of molten sodium chloride. Which of the following is not correct?

a. non-sponteneous redox reaction takes place

b. at the cathode sodium ions (Na^+) are reduced to sodium (Na) metal

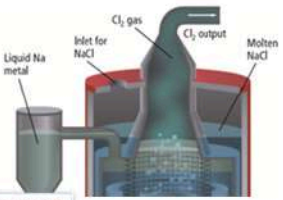
c. chemical energy is converted to electrical energy

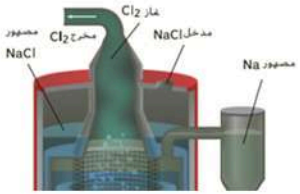
d. at the anode sodium ions (Cl^-) are oxidized to chlorine (Cl_2) gas



During electrolysis process of molten sodium chloride (NaCl) in a Down's cell shown below, What happens to the sodium ions?

خلال عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl في خلية داون الموضحة في الشكل أدناه ماذا يحدث لأيونات الصوديوم؟





Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.018

a. Oxidized at the anode — سد عند الأنود

b. Reduced at the anode — ت ل عند الأنود

c. Oxidized at the cathode — سد عند الكاثود

d. Reduced at the cathode — ت ل عند الكاثود

47) What is the anode reaction in a Down's cell?

a. $2Cl^-_{(l)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$

b. $Cl_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-_{(l)}$

c. $Na_{(l)} \rightarrow Na^+_{(l)} + e^-$

d. $Na^+_{(l)} + e^- \rightarrow Na_{(l)}$

48) What is the reaction of the cathode in a NaCl solution electrolytic cell?

a. $Cl_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-_{(aq)}$

b. $O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

c. $Na^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Na_{(s)}$

d. $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

49) Which of the following substances does not result from the overall reaction of the electrolysis of a NaCl solution?

a. $H_{2(g)}$

b. $Cl_{2(g)}$

c. $Na_{(s)}$

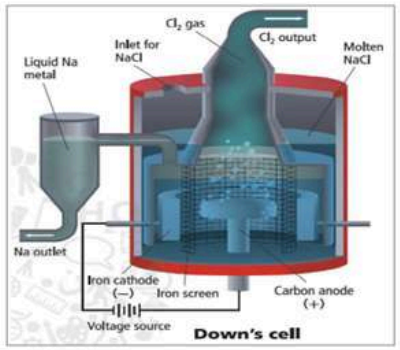
d. $NaOH_{(aq)}$

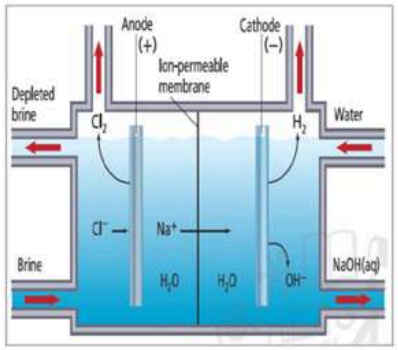
Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
29	Predict the products of electrolysis of aqueous ionic compounds (aqueous **NaCl** and water)	Fig. 20	49

Electrolysis of molten $NaCl_{(l)}$

Molten sodium chloride can be decomposed into sodium metal and chlorine gas in a cell called Down's cell.

anode	substance: carbon	reaction: $2Cl^-_{(l)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$
cathode	substance: iron	reaction: $Na^+_{(l)} + e^- \rightarrow Na_{(l)}$
	overall reaction: $2Na^+_{(l)} + 2Cl^-_{(l)} \rightarrow 2Na_{(l)} + Cl_{2(g)}$	
electrolyte	molten NaCl	

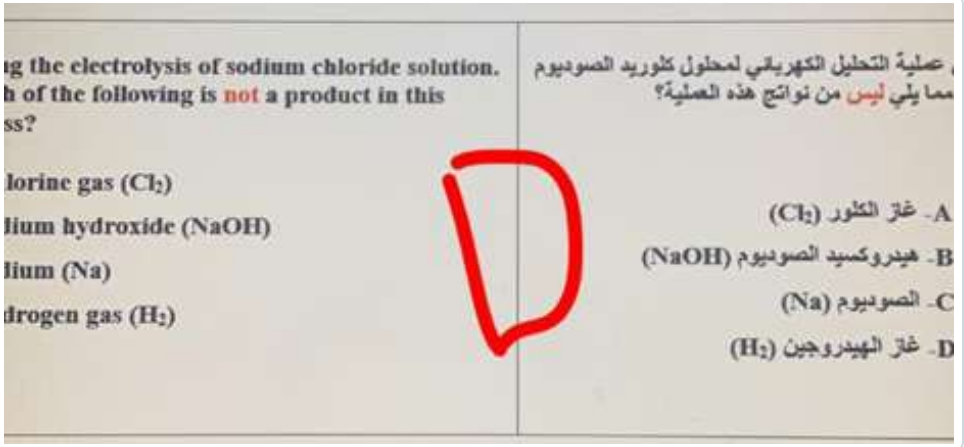




Electrolysis of brine $NaCl_{(aq)}$

Decomposition of brine (sodium chloride solution) is a typical electrolytic cell.

anode	reaction: $2Cl^-_{(l)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$
cathode	reaction: $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$
	overall reaction: $2H_2O_{(l)} + 2NaCl_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)}$



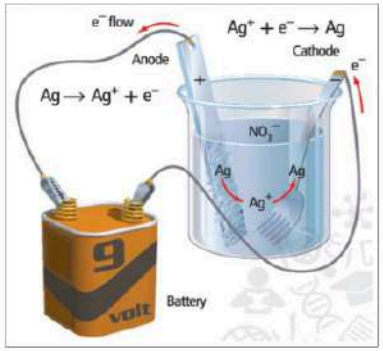
Applications of electrolysis

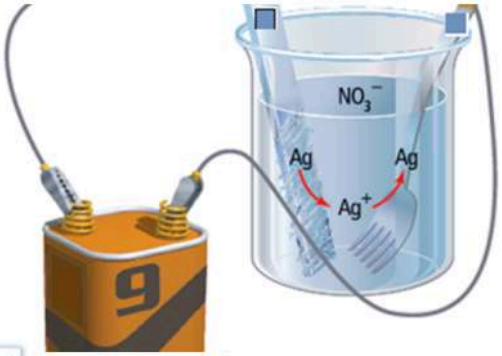
Brine	Down	Water	
Solution NaCl	Molten NaCl	H_2O	1) electrolyte محلول
Cl_2 H_2 NaOH ↓ ↓ ↓ Commercial	Na salt Cooling lamps / Cl_2 clean water plastic paper	H_2, O_2 Commercial	2) Products ناتج 3) use استخدام
$Cl^- \rightarrow Cl_2(g)$	$Cl^- \rightarrow Cl_2(g)$	$O^{-2} \rightarrow O_2(g)$	4) oxidation (Anod)
$H^+ \rightarrow H_2(g)$ ↓ H_2O	$Na^+ \rightarrow Na_{(L)}$ (20)	~~$Na^+ \rightarrow Na_{(L)}$~~ $H^+ \rightarrow H_2(g)$	5) Reduction

Q	Learning outcome	Inspire (English)	Page
30	Describe electroplating: electrodes, electrolyte and half-reactions	Fig. 22	51, 52

Electroplating of an item with silver

anode	silver
anode reaction	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$
cathode	item to be painted
cathode reaction	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
electrolyte	$AgNO_{3(aq)}$





Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.018

a. The object to be plated is the anode — يكون الجسم المراد طلاؤه هو الأنود

b. The metal used for coating is the cathode — يكون الفلز المراد الطلاء به هو الكاثود

c. Silver is oxidized to silver ions at the cathode — تتأكسد الفضة إلى أيونات الفضة عند الكاثود

d. Silver is oxidized to silver ions at the anode — تتأكسد الفضة إلى أيونات الفضة عند الأنود

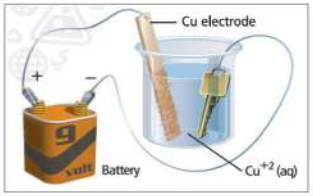
) The figure below shows a picture of a key being electroplated with copper in an electrolytic cell. Which of the following statements is true?

a. copper is oxidized to Cu^{2+} ions at the cathode

b. reduction of copper ions occurs on the anode electrode

c. the mass of the copper electrode increases

d. electrical energy is used to cause a redox reaction



The figure below shows the electroplating of an iron fork with silver in an electrolytic cell. What is the cathode in the cell?

يُظهر الشكل أدناه عملية الطلاء الكهربائي لشوكة من الحديد بالفضة في خلية تحليل كهربائي.

ما الكاثود في الخلية؟



Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.011

a. The iron fork — ة الحديد

b. An electrolyte solution — ول الإلكتروليت

c. The silver sheet — حة الفضة

d. The battery — ارية

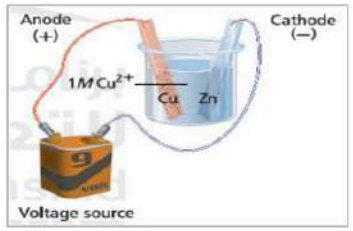
51) Based on the corresponding figure, which of the following statements is true?

a. the mass of the copper electrode increases

b. anode reaction: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

c. oxidation of Zn atoms occurs

d. Zinc ions move to the copper electrode



52) The corresponding figure shows the electrolysis process of a copper key in an electrolytic cell. Which of the following statements is correct?

a. the key represent the anode

b. the mass of the key decreases

c. the mass of the copper increases

d. copper is oxidized to copper ions at the anode

