



وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

Chemistry
Department

2025-2026



Trimester 1

Chemistry

HAMZA BIN ABDULMUTILIB SCHOOL

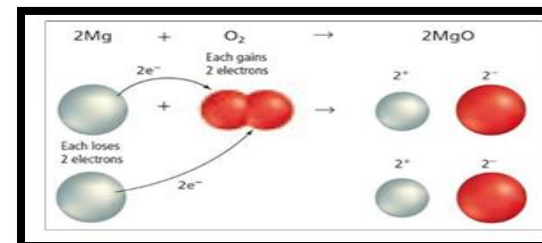
G 12 Eng
C 102

FINAL REVISION
TERM 1
EOT COVERAGE

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024 DR MOHAMED ABDELSALAM

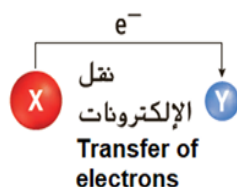
0502500589

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 is **NOT true** about **X** in the figure shown below?

أي مما يلي **غير صحيح** حول **X** في الشكل أدناه؟



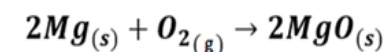
Learning Outcomes Covered

CHM.5.3.05.001

- a. **X loses electron** ❌ يفقد إلكترون
- b. **X is the reducing agent and becomes oxidized** ❌ عامل مختزل و يتأكسد
- c. **The oxidation number of X increases** ❌ تأكسد X يزداد
- d. **X is the oxidizing agent and becomes reduced** ❌ عامل مؤكسد و يُختزل

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؟



Learning Outcomes Covered

CHM.5.3.05.001

- a. **No electrons are transferred between atoms** ❌ لا انتقال إلكترونات بين الذرات
- b. **The reaction is an oxidation -reduction** ❌ التفاعل هو أكسدة- اختزال
- c. **Electrons are transferred between atoms** ❌ نقل الإلكترونات بين الذرات
- d. **Magnesium atom is changed to positive ion** ❌ 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

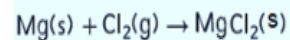
يكتسب المتفاعل إلكترونات ويقل عدد تأكسده

Regarding the redox reaction below.

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه.

Which of the following is **correct**?

أي مما يأتي **صحيح**؟



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

مخرجات التعليمية المرتبطة

o 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

أكسدت ذرة الكلور

d.

Magnesium atom is reduced

فنزلت ذرة المغنيسيوم

Which of the following is **correct**?

أي مما يأتي **صحيح**؟



- ☐ The fluoride ions receive electrons from the iodine and it is reduced
- ☐ The fluoride ions receive electrons from the iodine and it is oxidized
- ☐ The iodine receives electrons from the fluoride ions and it is oxidized
- ☒ The iodine receives electrons from the fluoride ions and it is reduced

تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود ويحدث لها اختزال

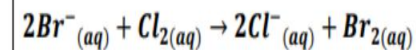
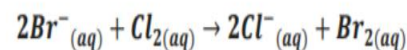
تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود وتحدث لها أكسدة

يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد وتحدث له أكسدة

يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد ويحدث له اختزال

Which of the following statements is **true** concerning the redox reaction shown below?

أي العبارات التالية **صحيحة** فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه؟



- A- Oxidation of the chlorine molecule
- B- Electrons transfer from bromide ions to chlorine
- C- Electrons transfer from chlorine to bromide ions
- D- Reduction of the bromide ions

A- حدوث أكسدة لجزيء الكلور

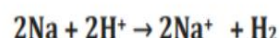
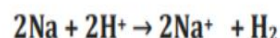
B- انتقال الإلكترونات من أيونات البروميد إلى الكلور

C- انتقال الإلكترونات من الكلور إلى أيونات البروميد

D- حدوث اختزال لأيونات البروميد

Which of the following was **oxidized** in the following reaction?

أي مما يلي **تأكسد** في التفاعل التالي؟



- A- Na^{+}
- B- Na
- C- H^{+}
- D- H_{2}
- A- Na^{+}
- B- Na
- C- H^{+}
- D- H_{2}

Which of the following is correct in relation to the reaction below?

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل أدناه؟



- ☐ Oxygen O_2 gained electrons and was oxidized
- ☐ The magnesium Mg atom lost electrons and was oxidized
- ☐ Oxygen O_2 lost electrons and was oxidized
- ☐ The magnesium Mg atom gained electrons and it is Reduced

اكتسب الأكسجين O_2 إلكترونات وحدث له أكسدة

فقدت ذرة المغنيسيوم Mg إلكترونات وحدث لها أكسدة

فقد الأكسجين O_2 إلكترونات وحدث له أكسدة

اكتسبت ذرة المغنيسيوم Mg إلكترونات وحدث لها اختزال

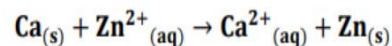
FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024

DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

3	CHM.5.3.05.001.07 Define oxidizing agent and reducing agent in a redox reaction	Textbook+ table 2	6
4	CHM.5.3.05.001.07 Define oxidizing agent and reducing agent in a redox reaction	Textbook+ example problem 1 and practice problems	6 and 8

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



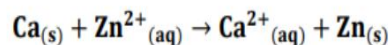
A- $\text{Ca}_{(s)}$

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

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

D- $\text{Zn}_{(s)}$

أي مما يلي هو **العامل المختزل** في التفاعل التالي؟



$\text{Ca}_{(s)}$ -A

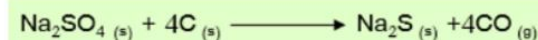
$\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$ -B

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

$\text{Zn}_{(s)}$ -D

What is the **oxidizing** agent in the following reaction?

ما العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟



C

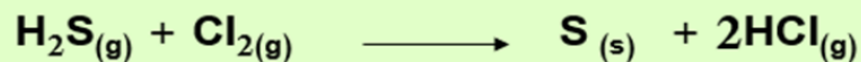
CO

Na_2SO_4

Na_2S

What is the **reducing** agent in the following reaction?

ما العامل المختزل في التفاعل التالي؟



Cl_2

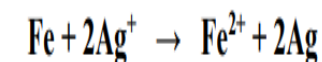
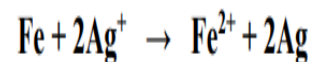
S

H_2S

HCl

What is the oxidizing agent in the following reaction?

ما هو العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟



A) Fe

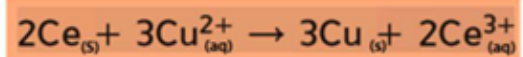
B) Ag^+

C) Fe^{2+}

D) Ag

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

أي مما يلي هو **العامل المختزل** في التفاعل التالي؟



a.



b.



c.



d.



5	CHM.5.3.05.001.03 Assign oxidation number to atoms, ions and compounds according to a set of rules	Textbook+table 3+ example problem 2 and practice problems	9 and 10
6	CHM.5.3.05.001.03 Assign oxidation number to atoms, ions and compounds according to a set of rules	Textbook+table 3+ example problem 2 and practice problems	9 and 10
7	CHM.5.3.05.001.03 Assign oxidation number to atoms, ions and compounds according to a set of rules	Textbook	11

In which of the following formulas does the oxidation number of oxygen differ than in the other formulas?

في أي الصيغ التالية يكون عدد تأكسد الأكسجين مختلفاً عنه في بقية الصيغ؟

NO - NO₂ - H₂O - H₂O₂

☐

NO₂

☐

NO

☐

H₂O

☒

H₂O₂

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

ما الترتيب التنازلي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الأكسجين في كل منها؟

H₂O₂ - H₂O - O₂ - OF₂

☐

H₂O → OF₂ → H₂O₂ → O₂

☐

O₂ → H₂O₂ → OF₂ → H₂O

☐

OF₂ → O₂ → H₂O₂ → H₂O

☐

H₂O → H₂O₂ → O₂ → OF₂

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؟

Cl₂ - NaCl - KClO₄ - KClO

NaCl → Cl₂ → KClO → KClO₄

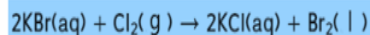
Cl₂ → NaCl → KClO₄ → KClO

KClO₄ → NaCl → Cl₂ → KClO

KClO₄ → KClO → Cl₂ → NaCl

What is the change of the oxidation number of

chlorine in the following balanced chemical equation?



مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

- a. From 0 to -1 ن 0 إلى -1
- b. From -1 to 0 ن -1 إلى 0
- c. From 0 to -2 ن 0 إلى -2
- d. From -2 to 0 ن -2 إلى 0

ما التغير في عدد تأكسد الكلور

في المعادلة الكيميائية الموزونة التالية؟

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

CHM.5.3.05.002

- a. Differences in oxidation numbers نـتلاف أعداد التأكسد
- b. Differences in atomic numbers نـتلاف الأعداد الذرية
- c. Differences in protons numbers نـتلاف أعداد البروتونات
- d. Differences in electrons numbers نـتلاف أعداد الإلكترونات

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

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



مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

- a. N_2O
- b. NH_3
- c. N_2
- d. NO_2

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 صفراً
- 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** مجموع أعداد التأكسد في مركب متعادل يساوي صفراً
- d. The oxidation number of hydrogen in metal hydrides equals **+1** عدد التأكسد للهيدروجين في هيدريدات الفلزات يساوي +1

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024

DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

What is the explanation for the variation in iron rock colors shown in the figure below?

(Iron is a transition metal)

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

1	وجود أعداد تأكسد مختلفة للحديد
2	وجود الحديد نقي في الصخور دون وجود أية معادن أخرى
3	وجود عدد تأكسد متشابه للحديد
4	وجود معادن أخرى في الصخور



a.

1 and 2

2 و 1

b.

2 and 3

3 و 2

c.

1 and 4

4 و 1

d.

3 and 4

4 و 3

When is the oxidation number of oxygen **positive**?

متى يكون عدد تأكسد الأكسجين **موجباً**؟

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

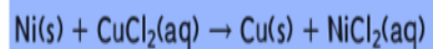
عندما يرتبط مع الفلور

What is the **oxidation** half reaction for the redox

ما نصف تفاعل الأكسدة لتفاعل الأكسدة والاختزال

reaction shown below?

الموضح أدناه؟



مخرجات التعليمية المرتبطة

◦ CHM.5.3.05.001

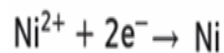
a.



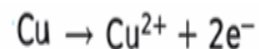
b.



c.



d.



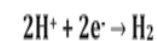
Which of the following is **NOT** an example of a half reaction?

أي مما يلي ليس مثالاً على نصف تفاعل؟

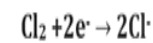
Learning Outcomes Covered

◦ CHM.5.3.05.001

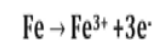
a.



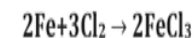
b.



c.

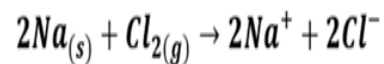


d.



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

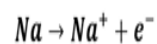
ما نصف تفاعل الأكسدة في المعادلة الأيونية الصرفة الموضحة أدناه؟



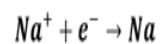
Learning Outcomes Covered

◦ CHM.5.3.05.001

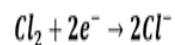
a.



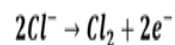
b.



c.



d.



Which of the following half-reactions is a reduction?

أي لأصاف التفاعل التالية هي اختزال؟

$\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e^-$	1
$\text{Cu}^{2+} + e^- \rightarrow \text{Cu}^+$	2
$2\text{F}^- \rightarrow \text{F}_2 + 2e^-$	3
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	4

a.

3 and 4

3و4

b.

2 and 4

2و4

c.

2 and 3

2و3

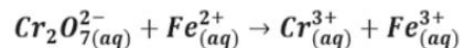
d.

1 and 2

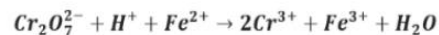
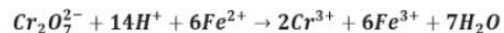
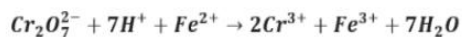
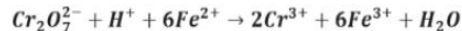
1و2

9	CHM.5.3.05.002.03 Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method	Textbook+ example problem 5 and practice problems+ table 6	17, 18
10	CHM.5.3.05.002.04 Describe the steps for balancing redox reactions, in basic medium, by the half-reaction method	Textbook+ table 6+ problem-solving strategy	17,19
11	CHM.5.3.05.002.03 Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method	Textbook+ example problem 5 and practice problems+ table 6	17, 18
12	CHM.5.3.05.002.03 Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method	Textbook+ example problem 5 and practice problems+ table 6	17, 18
13	CHM.5.3.05.002.03 Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method	Textbook+ example problem 5 and practice problems+ table 6	17, 18
14	CHM.5.3.05.002.03 Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method	Textbook+ example problem 5 and practice problems+ table 6	17,18
15	CHM.5.3.05.002.05 Balance redox reaction in basic medium using half-reaction method	Textbook+ practice problems	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؟



(in acidic solution في محلول حمضي)


☐

☐

☐

☐

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

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

acidic solution?


☐

☐

☐

☐

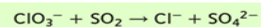

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024

DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

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

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



Learning Outcomes Covered

◦ CHM.5.3.05.002

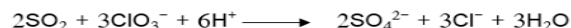
a.



b.



c.



d.



Using the half-reaction method to balance the following redox

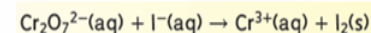
مستخدمنا طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية.

equation. What is the **correct** balanced equation for the reaction

ما المعادلة الموزونة بشكل **صحيح** للتفاعل أدناه؟

below? (in acidic solution)

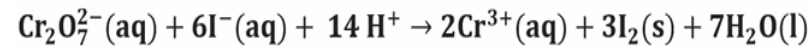
(في المحلول الحمضي)



مخرجات التعليمية المرتبطة

◦ CHM.5.3.05.002

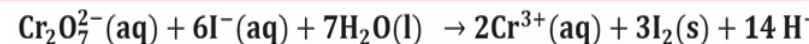
a.



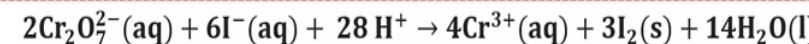
b.



c.



d.



In the characteristic step for balancing the redox equations that take place in **basic** solution, what must be added to equal the number of H^+ ions?

في الخطوة المميزة لوزن معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث في محلول **قاعدى**، ما الذي يجب إضافته حتى يساوي عدد أيونات H^+ ؟

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

- a. Number of H_2O molecules عدد من جزيئات H_2O
- b. Number of OH^- ions عدد من أيونات OH^-
- c. Number of O_2 molecules عدد من جزيئات O_2
- d. Number of electrons e^- عدد من الإلكترونات e^-

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:

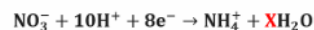
مخرجات التعليمية المرتبطة

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 المكتسبة في الاختزال
- c. the number of electrons lost in oxidation **less than** the number of electrons gained in reduction عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة أقل من عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال
- d. the number of electrons lost in oxidation **more than** the number of electrons gained in reduction عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة أكبر من عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

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

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



مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.002

- a. 3
- b. 5
- c. 6
- d. 10

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

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



Learning Outcomes Covered

CHM.5.3.05.002

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 5

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024

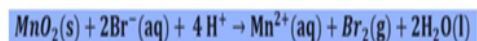
DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

The following chemical equation is balanced in acidic

المعادلة الكيميائية التالية موزونة في محلول حمضي:

solution:



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 **قاعدتي**، ما عدد أيونات OH^- التي يجب إضافتها إلى طرفي هذه المعادلة؟

a.

4

b.

3

c.

2

d.

1

Using the half-reaction method to balance the

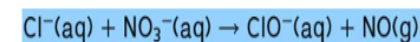
مستخدمنا طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال،

following redox equation, what is the correct balanced

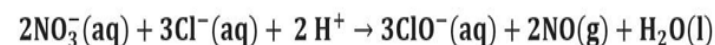
ما المعادلة الموزونة بشكل صحيح للتفاعل أدناه

equation for the reaction below (in **acidic solution**)?

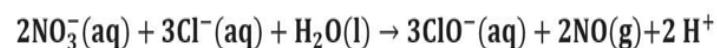
(في المحلول الحمضي)؟



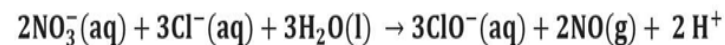
a.



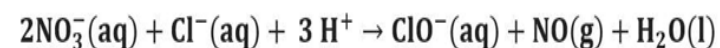
b.



c.



d.



When balancing half-reactions of redox equation using the half-reaction method in acidic solution, H_2O molecules are used 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

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 تُسمى

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 وصفاً صحيحاً؟

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

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.007

a. 1 and 3 3 و 1

b. 1 and 2 2 و 1

c. 2 and 3 3 و 2

d. 1, 2 and 3 3 و 2 و 1

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

o CHM.5.3.05.004

- a. Only 1 1 فقط
- b. Only 2 2 فقط
- c. 1 and 2 و 2
- d. 2 and 3 و 3

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

تُحوّل 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

تُحوّل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية والعكس

17	CHM.5.3.05.007.02 Identify components of a voltaic or galvanic cell (anode, cathode, salt bridge or porous barrier, wires, electrolyte compartments); while explaining the role of each component, when does the reaction start and determining the direction of electron and current flow	Textbook+ figure 2	26
----	--	--------------------	----

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

☐

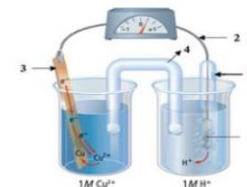
Through the zinc strip

خلال قطب الخارصين

☐

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

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



1

☐

2

☐

3

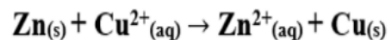
☐

4

☐

The following reaction takes place in a voltaic cell:

يحدث التفاعل التالي في خلية فولتية:



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

☐

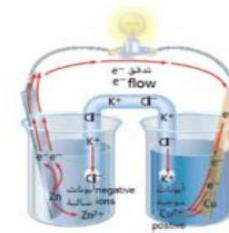
Oxidation of Zn

أكسدة Zn

☐

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

☐

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

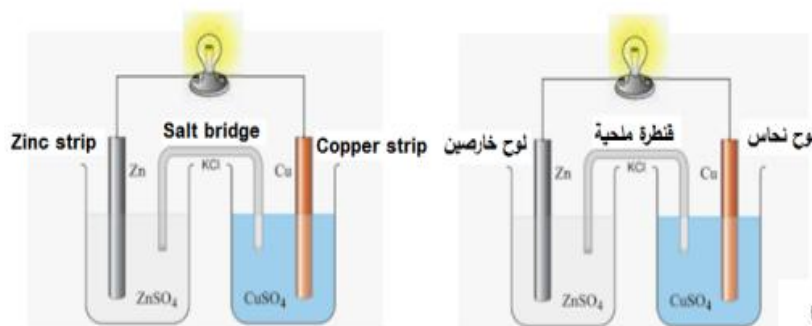
d.

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

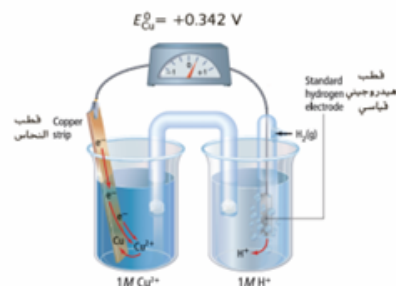
تتراكم أيونات الخارصين الموجبة حول القطب الكهربائي للخارصين

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

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

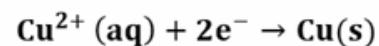
عند توصيل قطب $\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ بالقطب الهيدروجيني القياسي كما موضح بالشكل أدناه ، أي مما يلي يُعد تفاعل الاختزال النصفية؟



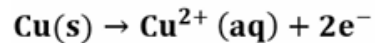
مخرجات التعليمية المرتبطة

○ CHM.5.3.05.004

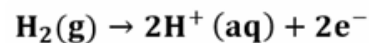
a.



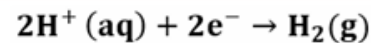
b.



c.



d.



If given the following two redox half-reactions.

إذا أعطيت تصفي تفاعل الأكسدة والاختزال التاليين. ما هو الحد الأدنى

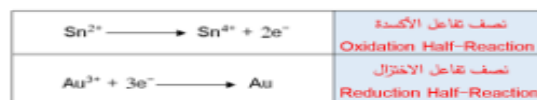
What is the minimum numbers of Sn^{2+} and Au^{3+}

لأيونات Sn^{2+} وأيونات Au^{3+} التي يمكنها التفاعل لكيلا يبقى

would have to react in order to have zero electrons

إلكترونات؟

left over?



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

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.001

a.

A

b.

B

c.

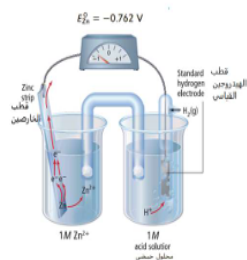
C

d.

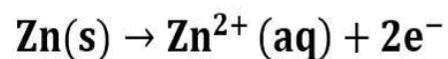
D

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

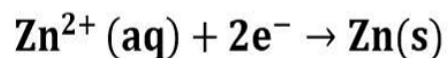
عند توصيل قطب $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}$ بالقطب القياسي للهيدروجين كما موضح بالشكل أدناه ، أي مما يلي يُعد تفاعل الأكسدة النصفية؟



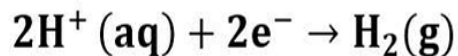
a.



b.



c.



d.



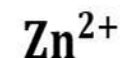
Which of the following is the **cathode** in the voltaic cell shown below?

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

التفاعل النصفية Half-Reaction	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn(s)}$	-0.7618
$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag(s)}$	$+0.7996$



a.



b.



c.



d.



19	CHM.5.3.05.004.02 Describe standard hydrogen electrode (SHE), while identifying the importance of its E° value and writing the half-cell reactions of the two possible reactions that could occur at the hydrogen electrode	Textbook+ figure 5	29
21	CHM.5.3.05.004.02 Describe standard hydrogen electrode (SHE), while identifying the importance of its E° value and writing the half-cell reactions of the two possible reactions that could occur at the hydrogen electrode	Textbook+ figure 6	31

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

ما مقدار جهد الاختزال القياسي (E°) 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

What is the half-reduction reaction takes place

ما تفاعل الاختزال لتصفى التي يحدث في الخلية القياسية في الشكل أدناه؟

in the cell shown in the figure below?



Learning Outcomes Covered

CHM.5.3.05.004

- a. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- b. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
- c. $\text{H}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^+$
- d. $2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{e}^-$

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024 DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

Under what conditions are standard reduction

ما الظروف التي يتم عندها قياس جهود الاختزال القياسية؟

potentials measured?

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.05.004
- CHM.5.3.05.007

a.

25°C, 1 atm, and 1M ion solution

25°C ، 1 atm ، و 1M محلول أيوني

b.

100°C, 100 atm, and 0.1M ion solution

100°C ، 100 atm ، و 0.1M محلول أيوني

c.

0°C, 0.5 atm, and 0.5M ion solution

0°C ، 0.5 atm ، و 0.5M محلول أيوني

d.

1°C, 1 atm, and 1M ion solution

1°C ، 1 atm ، و 1M محلول أيوني

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

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

b.

The standard reduction potential equals 0.000 V

جهود الاختزال القياسية تُساوي 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 نصف دالمتا

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024 DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

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.

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."

Formula for Cell Potential

$$E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{cathode}}^0 - E_{\text{anode}}^0$$

$$E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{reduction}}^0 - E_{\text{oxidation}}^0$$

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

ما الأيون الفلزي الأكثر سهولة من حيث اختزاله؟

النفاذ التصفي Half-Reaction	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	- 0.447
$\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au}$	+ 1.498
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$	- 0.257
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0.3419

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.004

a. Fe^{2+}

b. Au^{3+}

c. Ni^{2+}

d. Cu^{2+}

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

ما الأيون الفلزي الأكثر سهولة من حيث اختزاله؟

النفاذ التصفي Half-Reaction	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1.18
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0.771
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}$	+ 0.851
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+ 0.3419

a. Cu^{2+}

b. Hg^{2+}

c. Fe^{3+}

d. Pt^{2+}

Using the data of the table below, which metal ion is

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

most easily reduced?

Half-Reaction التفاعل النصفى	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}$	- 2.372
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+ 0.7996
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Al}$	- 1.662
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}$	+ 0.851

Learning Outcomes Covered

- o CHM.5.3.05.004

a.



b.



c.



d.



22	CHM.5.3.05.007.05 Use the half-cell standard reduction potentials to calculate the electrochemical cell standard potential, while determining whether the redox reactions are spontaneous or non-spontaneous	Textbook+ example problem 1 and practice problems	31,32,33 and 34
24	CHM.5.3.05.007.05 Use the half-cell standard reduction potentials to calculate the electrochemical cell standard potential, while determining whether the redox reactions are spontaneous or non-spontaneous	Textbook+ example problem 1 and practice problems+	34 and 35

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؟

$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$, $E^\circ (\text{V}) = +0.7996$

$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$, $E^\circ (\text{V}) = -0.744$

	الأنود Anode	الكاثود Cathode	جهد الخلية (E°) Electrochemical Cell Potential (E°)	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°_{cell}) of this voltaic cell?
تمثل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية للخلية الفولتية. ما الجهد القياسي (E°_{cell}) لهذه الخلية الفولتية؟

التفاعل النصف Half-Reaction	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$	- 0.1375
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}(\text{s})$	+1.18

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.004

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

$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}$, $E^\circ (\text{V}) = -0.28$

$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pt}$, $E^\circ (\text{V}) = +1.18$

	الأنود Anode	الكاثود cathode	جهد الخلية (E°) Electrochemical Cell Potential (E°)	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°_{cell}) for the redox reaction between cobalt and copper?
ما الجهد القياسي للخلية الفولتية لتفاعل الأكسدة والاختزال بين الكوبلت والنحاس؟

التفاعل النصف Half-Reaction	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}(\text{s})$	-0.28
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0.3419

a. +0.622 V

b. +0.062 V

c. -0.622 V

d. -0.062 V

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

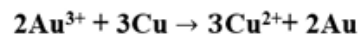
أي من التفاعلات المُبيّنة في الجدول أدناه **غير تلقائي** في ظل الظروف القياسية؟

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

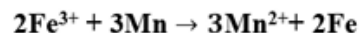
Learning Outcomes Covered

◦ CHM.5.3.05.007

a.



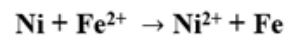
b.



c.



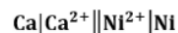
d.



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



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

أي مما يلي يمثل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من أقطاب الألمنيوم والنحاس؟

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

مخرجات التعليمية المرتبطة

CHM.5.3.05.004



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

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

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



FINAL REVISION-

25	CHM.5.3.05.011.03 Compare between electrolytic cell and voltaic cell in terms of identifying where will reduction and oxidation processes take place, anode, cathode, direction of electron flow and current flow and spontaneity of the reaction occurring	Textbook+ figure 18	47
----	---	---------------------	----

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

What is the similarity between the two cells below?	ما وجه الشبه بين الخليتين أدناه؟
A nonspontaneous reaction occurs An oxidation-reduction reaction occurs A neutralization reaction occurs A spontaneous reaction occurs	حدث تفاعل غير تلقائي حدث تفاعل أكسدة واختزال حدث تفاعل تعادل حدث تفاعل 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 In cell number (1), the anode produces electrons from Zn In cell number (2), the anode produces electrons from Zn In cell number (2), the electrons flow from Zn to Cu	في الخلية رقم (1) تتدفق الإلكترونات من Cu إلى Zn في الخلية رقم (1) يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn في الخلية رقم (2) يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn في الخلية رقم (2) تتدفق الإلكترونات من Zn إلى Cu

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

<u>Differences</u> الاختلاف	
Voltaic Cell	electrolytic Cell
1) No Battery	1) With Battery
2) E° Cell +	2) E° Cell -
3) Spontaneous	3) Not Spontaneous.
4) Anod - Cathod +	4) Anod + Cathod -
5) chemical $\rightarrow$ electrical	5) electrical $\rightarrow$ chemical
<u>similarities</u> التشابه	
1) Redox Reaction	1) Redox Reaction
2) 2 half cells	2) 2 halves Cell
3) 2 Electrodes	3) 2 electrodes
4) Wire	4) Wire
5) Salt Bridge	5) Salt Bridge
6) electrolyte	6) electrolyte
7) e^{-} flow $\rightarrow$ Anod to cath	7) e^{-} flow $\rightarrow$ Anod to Cath
8) Anod mass decrease	8) Anod mass decrease
9) Cathod mass increase	9) Cathod mass increase

26	CHM.5.3.05.018.01 Write half-cell reactions while identifying the products of electrolysis of molten ionic compounds	Textbook+ figure 19	48
27	CHM.5.3.05.018.02 Write half-cell reactions while identifying the products of electrolysis of aqueous ionic compounds	Textbook+ figure 20	49

Electrolysis of molten $\text{NaCl}_{(l)}$

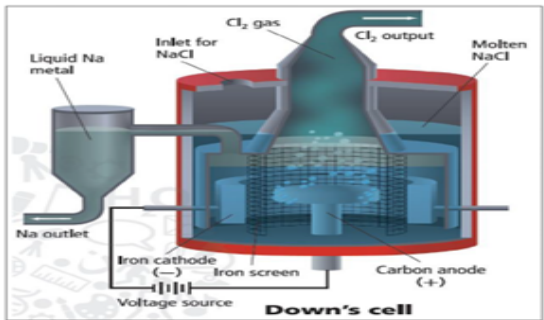
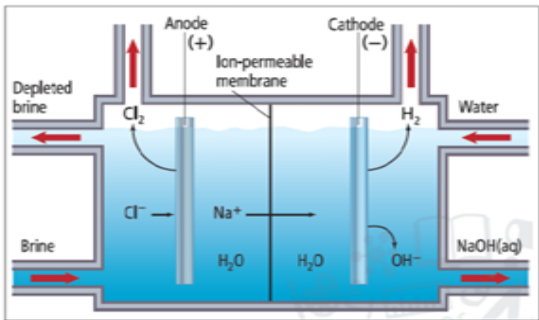
Molten sodium chloride can be decomposed into sodium metal and chlorine gas in a cell called **Down's cell.**

anode	substance: carbon	reaction: $2\text{Cl}^-_{(l)} \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 2e^-$
cathode	substance: iron	reaction: $\text{Na}^+_{(l)} + e^- \rightarrow \text{Na}_{(l)}$

overall reaction: $2\text{Na}^+_{(l)} + 2\text{Cl}^-_{(l)} \rightarrow 2\text{Na}_{(l)} + \text{Cl}_{2(g)}$

electrolyte

molten NaCl

Electrolysis of brine $\text{NaCl}_{(aq)}$

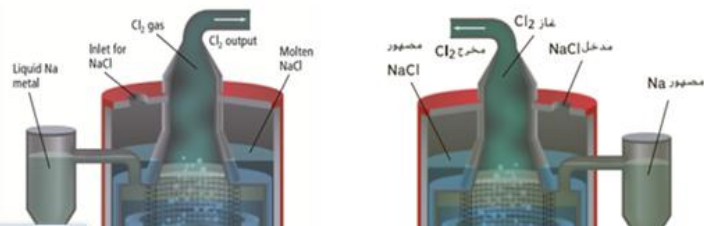
Decomposition of brine (sodium chloride solution) is a typical electrolytic cell.

anode	reaction: $2\text{Cl}^-_{(l)} \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 2e^-$
cathode	reaction: $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$

overall reaction: $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{NaOH}_{(aq)}$

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

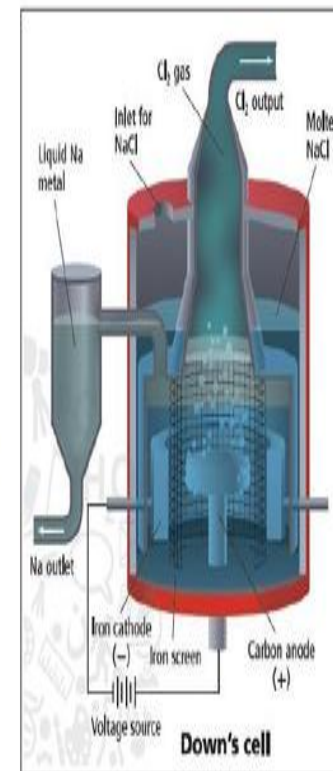
CHM.5.3.05.018

- | | | |
|----|-------------------------|---------------------|
| a. | Oxidized at the anode | مُؤكسَد عند الأنود |
| b. | Reduced at the anode | مُؤكسَد عند الأنود |
| c. | Oxidized at the cathode | مُؤكسَد عند الكاثود |
| d. | Reduced at the cathode | مُؤكسَد عند الكاثود |

Down's cell in the figure below is used for the electrolysis of molten sodium chloride.

Which of the following is **not correct**?

- non-spontaneous redox reaction takes place
- at the cathode sodium ions (Na^+) are reduced to sodium (Na) metal
- chemical energy is converted to electrical energy
- at the anode sodium ions (Cl^-) are oxidized to chlorine (Cl_2) gas



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



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



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



28	CHM.5.3.05.019.08 Identify some applications of electrolytic cells in industry	Textbook	50,51 and 52
29	CHM.5.3.05.019.03 Describe the production of aluminium by hall-Herault process	Textbook+ figure 21	50

1- what is electrolysis?

2- is the reaction inside the electrolytic cell spontaneous or not spontaneous? why?

3- explain why there is a difference in the product of down cell and brine cell?

4-why do we make electrolysis of water ?

5- what are the reactants in on down cell and brine cell ?

6- what are the products in down and brine cell?

7- what is the using of H₂ and O₂ ?

8- what are the uses of Na?

9- what are the uses of Cl₂ ?

10- what is the using of NaOH?

12- why do we need a large amount of energy to product Al?

13- why do we add NaAlF₆ (cryolite) to Al₂O₃ ?

FINAL REVISION- TERM 2 2023-2024 DR MOHAMED ABDELSALAM

0502500589

14- why must we replace the carbon electrodes in the product of Al?

15- why must we build the factory of Al close to electrical power station?

16- what is the importance of recycling the Al?

17- why do we add the recycling AL to the new Al?

During the electrolysis of sodium chloride solution, which of the following is not a product in this process?	عملية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم مما يلي ليس من نواتج هذه العملية؟
Chlorine gas (Cl_2)	A - غاز الكلور (Cl_2)
Sodium hydroxide (NaOH)	B - هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)
Sodium metal (Na)	C - الصوديوم (Na)
Hydrogen gas (H_2)	D - غاز الهيدروجين (H_2)

D

Which of the following is used in the process of copper purification?	أي مما يلي يستخدم في عملية تنقية النحاس؟
An electrolytic cell	A - خلية التحليل الكهربائي
A voltaic cell	B - خلية الفولتية
Fuel cell	C - خلية الوقود
Downs cell	D - خلية داون

A

Applications of electrolysis

Brine Solution NaCl	Down Molten NaCl	Water H ₂ O	
Cl_2 H_2 NaOH $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\checkmark$ Commercial	Na Cl_2 salt clean cooling water lamps plastic paper	H_2 , O_2 Commercial	1) electrolyte 2) Products 3) Use
$\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(g)$	$\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(g)$	$\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2(g)$ H^+	4) oxidation (Anode)
$\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2(g)$ H_2O	$\text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}(l)$ 20	~~$\text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}(l)$~~ $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2(g)$	5) Reduction

reaction of metals



Learning Outcomes Covered

CHM.5.3.05.018

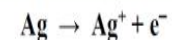
- a. The object to be plated is the anode
يكون الجسم المراد طلاؤه هو الأنود
- b. The metal used for coating is the cathode
يكون الفلز المراد طلاؤه به هو الكاثود
- c. Silver is oxidized to silver ions at the cathode
تتأكسد الفضة إلى أيونات الفضة عند الكاثود
- d. Silver is oxidized to silver ions at the anode
تتأكسد الفضة إلى أيونات الفضة عند الأنود

Electroplating of an item with silver

anode

silver

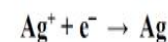
anode reaction



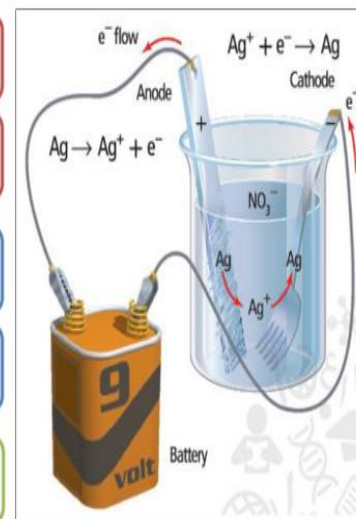
cathode

item to be painted

cathode reaction

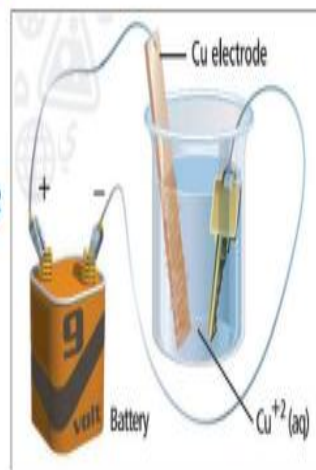


electrolyte



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؟



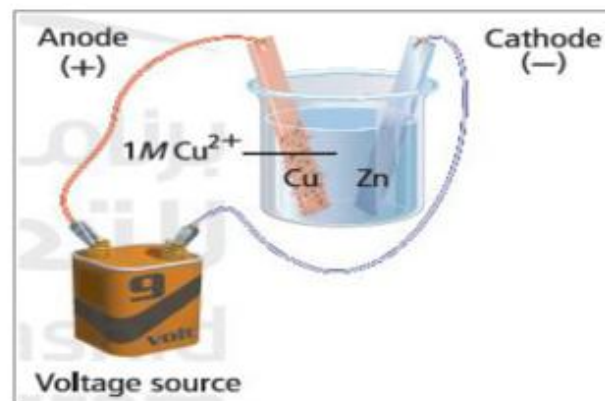
Learning Outcomes Covered

CHM.5.3.05.011

- a. The iron fork
شوكة الحديد
- b. An electrolyte solution
محلول الإلكتروليت
- c. The silver sheet
شريحة الفضة
- d. The battery
بطارية

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

- a. the mass of the copper electrode increases
- b. anode reaction: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
- 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

