نماذج تدريب على هيكل – امتحان A





تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ اختبارات ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-26 10:42:34	
المزيد من مادة كيمياء:	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
	إعداد: مصطفى رضوان

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	
1	نماذج تدريب على هيكل – امتحان A
2	تجميعة هيكل للوحدتين الأولى والثانية
3	هيكل : أسئلة الأكسدة والاختزال
4	هيكل امتحان نهاية الفصل – 60 سؤالا جديدا بمستويات صعوبة متوسطة ومرتفعة
5	هيكل امتحان نهاية الفصل – شرح وبنك أسئلة انسباير الجزء الثاني

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

هيكل مادة الكيمياء

للصف الثاني عشر المتقدم

إعداد أستاذ

مصطفى رضوان



0503600334

نماذج تدريب على هيكل الكيمياء — نموذج امتحان A

الفصل الدراسي الأول (1-12)

مواصفات الامتحان وتوزيع الأسئلة

البند (عربي)	التفاصيل / القيمة	Item (English)
عدد الأسئلة	30	Number of Questions
درجة السؤال	2 - 3 - 4	Marks per Question
نوع الأسئلة	أسئلة الاختيار من متعدد / MCQ	Type of Questions
الدرجة القصوى الممكنة	100	Maximum Overall Grade
مدة الامتحان	120 minutes	Exam Duration

تفاعلات الأكسدة والاختزال (17 سؤالاً)	الكيمياء الكهربية (13 سؤالاً)
• الأكسدة والاختزال: 2 • العامل المؤكسد والعامل المختزل: 3 • قواعد حساب أعداد الأكسدة: 6 • وزن معادلة وسط حمضي: 4 • وزن معادلة وسط قاعدي: 2	• الخلايا الفولتية: 3 • جهد الخلية: 3 • ترميز الخلية: 1 • قطب الهيدروجين القياسي: 1 • نوع التفاعل تلقائي أو غير تلقائي: 1 • مقارنة بين الخلية الفولتية والتحليلية: 1 • التحليل الكهربي للمحلول: 1 • التحليل الكهربي للمصهور: 1 • الطلاء الكهربي: 1

الأسئلة والاختيارات (1 – 30)

السؤال 1 — Question 1 (1A)

يميز بين الأكسدة والاختزال من حيث فقدان واكتساب الإلكترونات والأكسجين والهيدروجين

Distinguish between oxidation and reduction in terms of loss and gain of electrons, oxygen and hydrogen

أي مما يلي غير صحيح حول X في الشكل أدناه؟ (نقل الإلكترونات: $X \rightarrow e^- \rightarrow Y$)

Which of the following is not true about X in the figure below? (Transfer of electrons: $X \rightarrow e^- \rightarrow Y$)

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	عدد تأكسد X يزداد	The oxidation number of X increases
B	عامل مختزل ويتأكسد	X is the reducing agent and oxidized
C	يفقد إلكترون	X loses electron
D	عامل مؤكسد ويختزل	X is the oxidizing agent and reduced

السؤال 2 — Question 2 (2A)

يعرّف عدد الأكسدة

Define oxidation number

ما تعريف عدد الأكسدة؟

What is the definition of oxidation number?

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة.	The number of protons in the nucleus of an atom.
B	الشحنة الكهربائية الافتراضية التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون.	The virtual electric charge is carried by an atom of an element in a compound or ion.
C	عدد النيوترونات الموجودة في نواة الذرة.	The number of neutrons in the nucleus of an atom.
D	عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأخير فقط.	The number of electrons in the outermost energy level only.

Question 3 (3A) — السؤال 3

يعرّف العامل المؤكسد والعامل المختزل في تفاعل الأكسدة والاختزال

Define oxidizing agent and reducing agent in a redox reaction

أي المواد تعتبر العامل المختزل وحدث لها تأكسد في التفاعل التالي؟

Which substances act as reducing agents and undergo oxidation in the following reaction?

$$Br_2 + SO_2 + K_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 2KBr$$

الرمز	الخيار
A	Br_2
B	SO_2
C	K_2SO_4
D	H_2O

Question 4 (4A) — السؤال 4

يحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في تفاعل الأكسدة والاختزال

Identify oxidizing agent and reducing agent in a redox reaction

حدد العامل المختزل في التفاعل التالي؟

Identify the reducing agent in the following reaction?

$$2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$$

الرمز	الخيار
A	Br^-
B	Cl_2
C	Br_2

الرمز	الخيار
D	Cl^-

Question 5 (5A) — السؤال 5

يحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في تفاعل الأكسدة والاختزال

Identify oxidizing agent and reducing agent in a redox reaction

حدد العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

Identify the oxidizing agent in the following reaction?

$$2Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

الرمز	الخيار
A	Al
B	O_2
C	Al^{3+}
D	O^{2-}

Question 6 (6A) — السؤال 6

يميز بين الأكسدة والاختزال من حيث التغير في عدد التأكسد

Distinguish between oxidation and reduction in terms of change in oxidation number

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال التالي، أي مما يلي صحيح؟ (العدد الذري: N = 7 ، Ca = 20)

Regarding the oxidation-reduction reaction, which of the following is correct? (Atomic number: Ca = 20, N = 7)

$$3Ca + N_2 \rightarrow Ca_3N_2$$

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	العامل المؤكسد هو Ca ويتغير عدد تأكسده من 0 إلى +2	The oxidizing agent is Ca, and its oxidation number changes from 0 to +2
B	العامل المختزل هو Ca ويتغير عدد تأكسده من 0 إلى +2	The reducing agent is Ca, and its oxidation number changes from 0 to +2
C	العامل المؤكسد هو N_2 ويتغير عدد تأكسده من 0 إلى +3	The oxidizing agent is N_2 and its oxidation number changes from 0 to +3
D	العامل المختزل هو N_2 ويتغير عدد تأكسده من 0 إلى −3	The reducing agent is N_2, and its oxidation number changes from 0 to −3

السؤال 7 — Question 7 (7A)

يحدد رقم الأكسدة للذرات في الأيونات والمركبات وفقاً لمجموعة من القواعد

Assign oxidation number to atoms, ions and compounds according to a set of rules

احسب عدد الأكسدة للكبريت في: $H_2S_2O_3$

Calculate the oxidation number of sulfur in $H_2S_2O_3$

الرمز	الخيار
A	+2
B	+4
C	+6
D	+7

السؤال 8 — Question 8 (8A)

يحدد رقم الأكسدة للذرات في الأيونات والمركبات وفقاً لمجموعة من القواعد

Assign oxidation numbers to atoms, ions and compounds according to a set of rules

احسب عدد الأكسدة للكربون في: CO_3^{2-}

Calculate the oxidation number of carbon in CO_3^{2-}

الرمز	الخيار
A	+2
B	+3
C	+4
D	+5

السؤال 9 — Question 9 (9A)

يحدد عدد تأكسد العناصر والمركبات ذات الصيغ الأكثر تعقيداً

Determines the oxidation number of elements and compounds with more complex formulas

احسب عدد الأكسدة للكلور في: $Mg(ClO_3)_2$

Calculate the oxidation number of chlorine in $Mg(ClO_3)_2$

الرمز	الخيار
A	+2
B	+3
C	+5
D	+6

السؤال 10 — Question 10 (10A)

يميز بين الأكسدة والاختزال من حيث التغير في عدد التأكسد

Distinguish between oxidation and reduction in terms of change in oxidation number

أي التحولات التالية يتم فيه عملية اختزال؟

Which of the following transformations involves a reduction process?

الرمز	الخيار
A	$S^{2-} \rightarrow S$
B	$Cu \rightarrow Cu^{2+}$
C	$Br_2 \rightarrow 2Br^-$
D	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$

Question 11 (11A) السؤال 11

يميز بين الأكسدة والاختزال من حيث التغير في عدد التأكسد

Distinguish between oxidation and reduction in terms of change in oxidation number

أي التحولات التالية يتم فيه عملية أكسدة؟

Which of the following transformations involves an oxidation process?

الرمز	الخيار
A	$CO_2 \rightarrow CO$
B	$CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6$
C	$CO_2 \rightarrow CH_4$
D	$C_2O_4^{2-} \rightarrow HCO_3^-$

Question 12 (12A) السؤال 12

يصف خطوات موازنة تفاعلات الأكسدة والاختزال في وسط حمضي باستخدام طريقة نصف التفاعل

Describe the steps for balancing redox reactions, in acidic medium, by the half-reaction method

نستخدم أي مما يلي في وزن معادلة الأكسدة والاختزال في الوسط الحمضي؟

Which of the following do we use to balance the oxidation-reduction equation in an acidic medium?

الرمز	الخيار
A	H_2O فقط
B	H^+ فقط
C	H^+ , H_2O
D	OH^- , H_2O

Question 13 (13A) السؤال 13

يكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال لتفاعل الأكسدة والاختزال

Write oxidation-half reaction and reduction-half reaction for a redox reaction

عند وضع سلك من النحاس الصلب في محلول نيترات الفضة تترسب مادة على سلك النحاس. أي مما يلي صحيح؟

When a solid copper wire is placed in a silver nitrate solution, a substance deposits on the copper wire. Which of the following is correct?

الرمز	التفاعل النصفي للأكسدة Oxidation Half-Reaction	التفاعل النصفي للاختزال Reduction Half-Reaction	لون المحلول Solution color
A	$Ag + e^- \rightleftharpoons Ag^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	يصبح أزرق / Become blue
B	$Cu + 2e^- \rightleftharpoons Cu^{2+}$	$Ag + e^- \rightleftharpoons Ag^-$	يصبح عديم اللون / Become colourless
C	$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	$Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^-$	يصبح عديم اللون / Become colourless
D	$Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^-$	$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	يصبح أزرق / Become blue

Question 14 (14A) السؤال 14

يزن تفاعل الأكسدة والاختزال في وسط حمضي باستخدام طريقة نصف التفاعل

Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method

عند وزن نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال، ما هو الحد الأدنى للأيونات التالية Fe^{2+} و MnO_4^- لكي لا تبقى إلكترونات؟

When balancing the two half-reactions of oxidation and reduction, what is the minimum number of ions for Fe^{2+} and MnO_4^- so that no electrons remain?

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} \quad | \quad MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$$

الرمز	Fe^{2+}	MnO_4^-
A	2	5
B	5	1
C	1	5
D	5	2

Question 15 (15A) السؤال 15

يزن تفاعل الأكسدة والاختزال في وسط حمضي باستخدام طريقة نصف التفاعل

Balance redox reaction in acidic medium using half-reaction method

أي مما يلي هي معادلة الأكسدة والاختزال الموزونة باستخدام طريقة نصف التفاعل في وسط حمضي؟

Which of the following is the balanced oxidation-reduction equation using the half-reaction method in acidic medium?

$$MnO_4^- + Sn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Sn^{4+}$$

الرمز	الخيار
A	$H^+ + 2MnO_4^- + 5Sn^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Sn^{4+} + 8H_2O$
B	$4H^+ + 2MnO_4^- + 3Sn^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 6Sn^{4+} + 4H_2O$

الرمز	الخيار
C	$16H^+ + MnO_4^- + 3Sn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 3Sn^{4+} + 8H_2O$
D	$16H^+ + 2MnO_4^- + 5Sn^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Sn^{4+} + 8H_2O$

Question 16 (16A) السؤال 16

يصف خطوات موازنة تفاعلات الأكسدة والاختزال في وسط قاعدي، باستخدام طريقة نصف التفاعل

Describe the steps for balancing redox reactions, in basic medium, by the half-reaction method

في الوسط القاعدي، يتم التخلص من H^+ بإضافة:

In a basic medium, the H^+ is removed by adding:

الرمز	الخيار
A	OH^-
B	O_2
C	Na^+
D	Cl^-

Question 17 (17A) السؤال 17

يزن تفاعل الأكسدة والاختزال في وسط قاعدي باستخدام طريقة نصف التفاعل

Balance redox reaction in basic medium using half-reaction method

أي مما يلي هي معادلة الأكسدة والاختزال الموزونة باستخدام طريقة نصف التفاعل في وسط قاعدي؟

Which of the following is the balanced oxidation-reduction equation using the half-reaction method in basic medium?

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

الرمز	الخيار
A	$2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^-$
B	$2H^+ + 2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + H_2O$
C	$2OH^- + 2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + H_2O$
D	$H_2O + 2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^-$

Question 18 (18A) — السؤال 18

يصف خلية كهروكيميائية مع تحديد نوعها

Describe an electrochemical cell while specifying its types

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخليتين أدناه؟

Which of the following is true for the two cells below?

الخلية 1: قطبا Zn و Cu موصلان بمصدر جهد (Voltage source) | الخلية 2: قطبا Zn و Cu بدون مصدر جهد خارجي

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	في الخلية رقم 1 تتدفق الإلكترونات من Cu إلى Zn	In cell number 1, the electrons flow from Cu to Zn
B	في الخلية رقم 1 يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn	In cell number 1, the anode produces electrons from Zn
C	في الخلية رقم 2 يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn	In cell number 2, the anode produces electrons from Zn
D	في الخلية رقم 2 تتدفق الإلكترونات من Zn إلى Cu	In cell number 2, the electrons flow from Zn to Cu

Question 19 (19A) — السؤال 19

يحدد مكونات الخلية الفولتية أو الجلفانية (المصعد، المهبط، القنطرة الملحية أو الحاجز المسامي، الأسلاك، حجرات الإلكتروليت) مع شرح دور كل مكون، ومتى يبدأ التفاعل، وتحديد اتجاه تدفق الإلكترونات والتيار

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

ما الأجزاء الناقصة في الشكل أدناه للخلية الفولتية حتى تكتمل؟ (كأس به قطب خارصين $1M\ Zn^{2+}$ وكأس به قطب نحاس $1M\ Cu^{2+}$)

1: سلك فلزي (Metal wire) | 2: قنطرة ملحية (Salt bridge) | 3: مصدر طاقة (Voltage source)

What parts are missing in the diagram below for the voltaic cell to be complete? (Zinc strip in $1M\ Zn^{2+}$ and Copper strip in $1M\ Cu^{2+}$) — 1: Metal wire | 2: Salt bridge | 3: Voltage source

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	1 و 3	1 and 3
B	1 و 2	1 and 2
C	2 و 3	2 and 3
D	1 و 2 و 3	1, 2 and 3

Question 20 (20A) — السؤال 20

يكتب نصفي تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث عند الكاثود والأنود في الخلية الفولتية

Write the oxidation and reduction half-reactions occurring at cathode and anode for a voltaic cell

ادرس الشكل التالي الذي يمثل خلية فولتية (قطب Cu في $1M\ Cu(NO_3)_2$ وقطب Ag في $1M\ AgNO_3$ وقنطرة ملحية $NaNO_3$ بجهد $+0.46\ V$)، أي مما يلي صحيح؟

Study the following diagram which represents a voltaic cell (Cu in 1 M $Cu(NO_3)_2$ and Ag in 1 M $AgNO_3$ with $NaNO_3$ salt bridge, +0.46 V). Which of the following is correct?

الرمز	التفاعل النصفي للأكسدة Oxidation Half-Reaction	التفاعل النصفي للاختزال Reduction Half-Reaction
A	$Ag + e^- \rightleftharpoons Ag^+$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$
B	$Ag \rightleftharpoons Ag^+ + e^-$	$Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^-$
C	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	$Ag \rightleftharpoons Ag^+ + e^-$
D	$Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^-$	$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$

Question 21 (21A) السؤال 21

يعرّف جهد الاختزال وجهد القطب القياسي (°E)

Define the reduction potential and standard electrode potential (E°)

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بجهد الاختزال وجهد القطب القياسي؟

1: ميل المادة لفقد الإلكترونات (The tendency of matter to lose electrons)

2: ميل المادة لاكتساب الإلكترونات (The tendency of matter to gain electrons)

3: جهد الخلية المقاس بالنسبة إلى قطب البلاتين القياسي عند الظروف القياسية (Cell potential measured relative to a standard platinum electrode under standard conditions)

4: جهد الخلية المقاس بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي عند الظروف القياسية (Cell potential measured relative to a standard hydrogen electrode under standard conditions)

Which of the following is true regarding reduction potential and standard electrode potential?

الرمز	جهد الاختزال (reduction potential)	جهد القطب القياسي (standard electrode potential)
A	1	3
B	2	3
C	1	4
D	2	4

Question 22 (22A) — السؤال 22

يصف قطب الهيدروجين القياسي (SHE)، مع تحديد أهمية قيمة جهد الاختزال القياسي (°E) وكتابة تفاعلات نصف الخلية للتفاعلين المحتملين اللذين يمكن أن يحدثا عند قطب الهيدروجين

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

أي الأشكال التالية يعبر عن تركيب قطب الهيدروجين القياسي وشروطه القياسية بشكل صحيح؟

Which of the following diagrams correctly represents the structure of a standard hydrogen electrode and its standard conditions?

الرمز	مواصفات الشكل
A	الشكل 1: غاز الهيدروجين H_2 عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25°C، محلول قاعدة بتركيز 1M، قطب من البلاتين Pt
B	الشكل 2: غاز الهيدروجين H_2 عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 0°C، محلول حمض بتركيز 1M، قطب من البلاتين Pt
C	الشكل 3: غاز الهيدروجين H_2 عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25°C، محلول حمض بتركيز 1M، قطب من الحديد Fe
D	الشكل 4: غاز الهيدروجين H_2 عند ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25°C، محلول حمض بتركيز 1M، قطب من البلاتين Pt

Question 23 (23A) — السؤال 23

يوظف جهود الاختزال القياسية لنصف الخلية لحساب الجهد القياسي للخلية الكهروكيميائية، مع تحديد ما إذا كانت تفاعلات الأكسدة والاختزال تلقائية أم غير تلقائية

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

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

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

$$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co \quad (E° = -0.28\ V) \quad | \quad Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt \quad (E° = +1.18\ V)$$

الرمز	نوع التفاعل (Reaction Type)	جهد الخلية (E°)	الكاثود (Cathode)	الأنود (Anode)
A	تلقائي / Spontaneous	+0.9 V	Co	Pt
B	تلقائي / Spontaneous	+1.46 V	Pt	Co
C	غير تلقائي / Nonspontaneous	−0.9 V	Co	Pt
D	غير تلقائي / Nonspontaneous	−1.46 V	Pt	Co

Question 24 (24A) — السؤال 24

يكتب رمز الخلية والمعادلة الكيميائية العامة لتفاعل أكسدة - اختزال يحدث في خلية فولتية

Write the cell notation and the overall chemical equation for a redox reaction occurring in a voltaic cell

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

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

$$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni \;\; (E° = -0.257\ V) \;\; | \;\; Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca \;\; (E° = -2.868\ V)$$

الرمز	الخيار
A	$Ni \mid Ni^{2+} \parallel Ca^{2+} \mid Ca$
B	$Ca \mid Ca^{2+} \parallel Ni^{2+} \mid Ni$
C	$Ca^{2+} \mid Ca \parallel Ni \mid Ni^{2+}$
D	$Ni^{2+} \mid Ni \parallel Ca^{2+} \mid Ca$

Question 25 (25A) — السؤال 25

يوظف جهود الاختزال القياسية لنصف الخلية لحساب الجهد القياسي للخلية الكهروكيميائية، مع تحديد ما إذا كانت تفاعلات الأكسدة والاختزال تلقائية أم غير تلقائية

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

تمثل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية للخلية الفولتية. أي من البيانات في الجدول أدناه صحيحة؟

The following reduction half-reactions represent the half-cells of a voltaic cell. Which data in the table below is correct?

$$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr \quad (E° = -0.74\ V) \quad | \quad Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu \quad (E° = +0.34\ V)$$

الرمز	جهد الخلية (E°)	التفاعل الكلي للخلية (Overall cell reaction)	ترميز الخلية (Cell notation)	تلقائية التفاعل (Spontaneity)
A	+0.40 V	$2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$	$Cr \mid Cr^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$	Spontaneous / تلقائي
B	−1.08 V	$3Cr + 2Cu^{2+} \rightarrow 3Cr^{3+} + 2Cu$	$Cu \mid Cu^{3+} \parallel Cr^{2+} \mid Cr$	غير تلقائي / Nonspontaneous
C	+1.08 V	$2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$	$Cr \mid Cr^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$	Spontaneous / تلقائي
D	−0.40 V	$3Cr + 2Cu^{2+} \rightarrow 3Cr^{3+} + 2Cu$	$Cu \mid Cu^{3+} \parallel Cr^{2+} \mid Cr$	غير تلقائي / Nonspontaneous

Question 26 (26A) السؤال 26

يقارن بين الخلية التحليلية والخلية الفولتية من حيث: تحديد مكان حدوث عمليات الاختزال والأكسدة، المصعد، المهبط، اتجاه تدفق الإلكترونات والتيار، وتلقائية حدوث التفاعل

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

أي من الخصائص التالية تشترك فيها الخلية الفولتية والخلية الإلكتروليتية؟

1: يتضمن تفاعل الخلية أكسدة واختزال (The cell reaction involves oxidation and reduction.)

2: يحدث تفاعل الخلية تلقائياً (The cell reaction occurs spontaneously.)

3: تحتوي الخلية على القطبين الأنود والكاثود (The cell contains two electrodes: the anode and the cathode.)

4: تحول الخلية الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية (The cell converts electrical energy into chemical energy.)

Which of the following characteristics do the voltaic cell and the electrolytic cell share?

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	3 فقط	3 only
B	1 فقط	1 only
C	1 و 3	1 and 3
D	1 و 4	1 and 4

السؤال 27 — Question 27 (27A)

يصف كيف يمكن عكس تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي في خلية كهروكيميائية

Describe how a spontaneous redox reaction of an electrochemical cell can be reversed

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخلية الكهروكيميائية التالية؟ (خلية خارصين ونحاس متصلة بمصدر جهد خارجي يدفع الإلكترونات نحو قطب الخارصين)

Which of the following is correct regarding the following electrochemical cell? (Zinc-Copper cell connected to an external voltage source driving e^- flow toward Zinc)

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	يستمر التفاعل حتى يستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل	The reaction continues until the zinc electrode is consumed, at which point the reaction stops.

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
B	تحدث عملية الأكسدة عند قطب الخارصين	The oxidation process occurs at the zinc electrode.
C	تحدث عملية الاختزال عند قطب النحاس	The reduction process occurs at the copper electrode.
D	يعمل مصدر الطاقة الخارجي على تجديد الخلية وتعود الخلية إلى قوتها الأصلية تقريباً	The external power source works in cell regeneration the cell, and the cell returns to approximately its original strength.

السؤال 28 — Question 28 (28A)

يكتب تفاعلات نصف الخلية مع تحديد نواتج التحليل الكهربائي للمركبات الأيونية المنصهرة

Write half-cell reactions while identifying the products of electrolysis of molten ionic compounds

ادرس الشكل التالي الذي يمثل خلية داون (Down's cell) للتحليل الكهربائي لمصهور NaCl، أي مما يلي صحيح؟

Study the following diagram which represents Down's cell (electrolysis of molten NaCl). Which of the following is correct?

الرمز	التفاعل عند الأنود (Reaction at the anode)	التفاعل عند الكاثود (Reaction at the cathode)
A	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
B	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$
C	$Na \rightarrow Na^+ + e^-$	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
D	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

Question 29 (29A) السؤال 29

يكتب تفاعلات نصف الخلية مع تحديد نواتج التحليل الكهربائي للمركبات الأيونية في المحاليل المائية

Write half-cell reactions while identifying the products of electrolysis of aqueous ionic compounds

ينتج عن التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المائي غاز الكلور عند أحد الأقطاب. أما عند القطب الآخر، فينتج غاز الهيدروجين، ويصبح المحلول المحيط بالقطب قاعدياً. أي من المعادلات التالية هي المعادلة الصحيحة لنصف تفاعل الكاثود في هذه الخلية التحليلية؟

The electrolysis of an aqueous sodium chloride solution produces gaseous chlorine at one electrode. At the other electrode, gaseous hydrogen is produced, and the solution around the electrode becomes basic. Which of the following equations is the correct equation for the cathode half-reaction in this electrolytic cell?

الرمز	الخيار
A	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
B	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
C	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$
D	$H_2 + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$

Question 30 (30A) السؤال 30

يعرّف عملية الطلاء الكهربائي مع وصف كيفية عملها، مع تحديد المصعد والمهبط والإلكتروليت اللازمين لخلية التحليل الكهربائي التي يتم فيها طلاء معدن معين على جسم ما (سيارة أو ملعقة ... إلخ)

Define electroplating while describing how it works, identifying anode, cathode and electrolyte needed for an electrolytic cell in which a selected metal is to be plated on an object (car or spoon,...etc)

حاول خليفة طلاء مفتاح من الحديد بطبقة من النحاس، فقام بتصميم خلية الطلاء الموضحة في الشكل أدناه (مفتاح الحديد موصل بالقطب الموجب للبطارية، وقطب النحاس Cu موصل بالقطب السالب للبطارية، والمحلول الإلكتروني يحتوي على أيونات $Fe^{3+}_{(aq)}$). ما الخطأ (الأخطاء) في الخلية؟

1: توصيل أقطاب البطارية (The connection of the battery poles)

2: الإلكتروليت المستخدم لا يحتوي على أيونات Cu^{2+} (The electrolyte used does not contain Cu^{2+} ions)

3: لم يوصل المفتاح مع مصباح كهربائي (The key was not connected to a light bulb)

Khalifa tried to electroplate an iron key with a layer of copper. He designed the electroplating cell shown in the figure below. What are the error(s) in the cell?

الرمز	الخيار (عربي)	Option (English)
A	3 فقط	3 only
B	1 و 3	1 and 3
C	1 فقط	1 only
D	1 و 2	1 and 2

ملزمة تدريبية محلولة

وحدة الأكسدة والاختزال

كيمياء — الصف الثاني عشر المتقدم
الفصل الدراسي الأول 2026 / 2027

عدد الأسئلة	30 سؤال اختيار من متعدد مع الحل
الموضوع	الأكسدة والاختزال بالكامل

إعداد : أ. مصطفى رضوان | 0503600334

مراجعة سريعة

الأكسدة = فقدان إلكترونات = زيادة عدد التأكسد | الاختزال = اكتساب إلكترونات = نقصان عدد التأكسد

العامل المختزل يتأكسد | العامل المؤكسد يختزل | عدد e المفقودة = عدد e المكتسبة

عدد التأكسد : عنصر منفرد = 0 | O غالبا -2 | H غالبا +1 | مجموع المركب = 0

الأسئلة

السؤال 1

أي العبارات التالية تصف عملية الأكسدة بشكل صحيح؟

A	اكتساب الإلكترونات ونقصان عدد التأكسد
B	فقدان الإلكترونات وزيادة عدد التأكسد
C	اكتساب الهيدروجين وفقدان الأكسجين
D	فقدان الإلكترونات ونقصان عدد التأكسد

الإجابة : B

التوضيح : الأكسدة = فقدان إلكترونات = زيادة عدد التأكسد.

السؤال 2

ما التعريف الصحيح لعدد التأكسد؟

A	عدد البروتونات في النواة
B	الشحنة الافتراضية التي تحملها الذرة في المركب أو الأيون
C	عدد الإلكترونات في المستوى الأخير
D	عدد النيوترونات

الإجابة : B

التوضيح : عدد التأكسد شحنة افتراضية تعين للذرة بافتراض الروابط أيونية.

السؤال 3

في التفاعل $2Mg + O \rightarrow 2MgO$ أي مما يلي صحيح؟

A	المغنيسيوم مؤكسد والأكسجين مختزل
B	المغنيسيوم مختزل والأكسجين مؤكسد
C	كلاهما مؤكسد
D	كلاهما مختزل

الإجابة : B

التوضيح : Mg يفقد e فهو مختزل، O يكتسب e فهو مؤكسد.

السؤال 4

حدد العامل المختزل في : $2Br + Cl \rightarrow Br + 2Cl$

A	Br
B	Cl
C	Br
D	Cl

الإجابة : A

التوضيح : Br يفقد إلكترونا ويتأكسد = العامل المختزل.

السؤال 5

احسب عدد تأكسد الكبريت في HSO

A	+2

B	+4
C	+6
D	+7

الإجابة : C

التوضيح : x+4(-2)=0 x=+6+(1+)2

السؤال 6

احسب عدد تأكسد الكربون في CO

A	+2
B	+3
C	+4
D	+5

الإجابة : C

التوضيح : x+3(-2)=-2 x=+4

السؤال 7

احسب عدد تأكسد الكلور في KClO

A	+1
B	+3
C	+5
D	+7

الإجابة : C

التوضيح : K=+1 و x=+5 O=-6

السؤال 8

أي التحولات يمثل اختزالا؟

A	Fe Fe
B	Cu Cu
C	Cl 2Cl
D	S S

الإجابة : C

التوضيح : Cl من 0 إلى -1 = اكتساب e = اختزال.

السؤال 9

أي التحولات يمثل أكسدة؟

A	MnO Mn
B	Fe Fe
C	CrO Cr
D	Fe Fe

الإجابة : D

التوضيح : Fe إلى Fe = زيادة عدد التأكسد = أكسدة.

السؤال 10

في Zn + Cu Zn + Cu أي العبارات صحيحة؟

A	الزنك مؤكسد والنحاس مختزل
B	الزنك مختزل وأيون النحاس مؤكسد
C	كلاهما مؤكسد
D	لا يحدث انتقال إلكترونات

الإجابة : B

التوضيح : Zn يفقد e (مختزل) و Cu يكتسب e (مؤكسد).

السؤال 11

عند موازنة معادلات الريدوكس في الوسط الحمضي نستخدم:

A	فقط HO
B	OH و HO
C	H و HO

D	فقط H

الإجابة : C

التوضيح : HO للأكسجين ثم H للهيدروجين.

السؤال 12

أقل عدد من Fe و MnO لموازنة النصفين دون بقاء إلكترونات؟

A	MnO=5 و Fe=2
B	MnO=1 و Fe=5
C	MnO=5 و Fe=1
D	MnO=2 و Fe=5

الإجابة : B

التوضيح : الأكسدة تعطي 1e والاختزال يحتاج 5e نضرب ×5.

السؤال 13

أي المعادلات موزونة صحيحا في الوسط الحمضي؟

A	MnO + 5Fe + 8H Mn + 5Fe + 4HO
B	MnO + 3Fe + 4H Mn + 3Fe + 2HO
C	2MnO + 5Fe + 16H 2Mn + 5Fe + 8HO
D	MnO + Fe + 8H Mn + Fe + 4HO

الإجابة : A

التوضيح : النسبة 1 MnO إلى 5 Fe مع 8H و 4HO.

السؤال 14

في الوسط القاعدي كيف نتخلص من H الزائدة؟

A	بإضافة Cl
B	بإضافة OH
C	بإضافة O
D	بإضافة Na

الإجابة : B

التوضيح : نضيف OH بعدد H لتكوين ماء ثم نبسط.

السؤال 15

ماذا يحدث عند وضع قطعة زنك في محلول كبريتات النحاس؟

A	يتأكسد النحاس ويترسب الزنك
B	يتأكسد الزنك ويترسب النحاس ويخف اللون الأزرق
C	لا يحدث تفاعل
D	يتأكسد الزنك ويترسب النحاس ويغمق اللون

الإجابة : B

التوضيح : Zn أكثر نشاطا فيتأكسد، Cu يختزل ويترسب فيخف اللون.

السؤال 16

احسب عدد تأكسد الكبريت في NaSO

A	+2
B	+3
C	+4
D	+6

الإجابة : A

التوضيح : 2(+1)+2+x=+4 2x=4 x=+2 2x+3(-2)=0

السؤال 17

في 2Al + 3Cl 2AlCl ما التغير في عدد تأكسد الألومنيوم؟

A	من 0 إلى -3
B	من 0 إلى +3
C	من +3 إلى 0
D	لا يتغير

الإجابة : B

التوضيح : Al منفرد = 0 وفي المركب = +3 أكسدة.

السؤال 18

أي المواد يمكن أن تعمل كعامل مؤكسد ومختزل؟

A	KMnO
B	HO
C	NaCl
D	Mg

الإجابة : B

التوضيح : HO يتأكسد إلى O أو يختزل إلى HO.

السؤال 19

عند موازنة Cr CrO في الوسط الحمضي كم إلكترونا نحتاج؟

A	3
B	4
C	6
D	7

الإجابة : C

التوضيح : كل Cr يكتسب 3e وذرتان 6e.

السؤال 20

أي العبارات صحيحة دائما في تفاعلات الريدوكس؟

A	المفقودة أكبر من المكتسبة e
B	المكتسبة e = المفقودة e
C	المؤكسد يفقد الإلكترونات
D	عدد التأكسد يقل لجميع الذرات

الإجابة : B

التوضيح : شرط أساسي : عدد e المفقودة = عدد e المكتسبة.

السؤال 21

ما عدد تأكسد النيتروجين في HNO؟

A	+3
B	+4
C	+5
D	+6

الإجابة : C

التوضيح : H=+1 و x=+5 O=-6

السؤال 22

أي مما يلي عامل مؤكسد قوي؟

A	Na
B	KMnO
C	H
D	C

الإجابة : B

التوضيح : برمنجنات البوتاسيوم من أقوى العوامل المؤكسدة.

السؤال 23

في التفاعل Fe + CuSO FeSO + Cu ما الذي يتأكسد؟

A	النحاس
B	الحديد
C	أيون الكبريتات
D	لا شيء

الإجابة : B

التوضيح : الحديد يفقد إلكترونات ويتحول إلى Fe.

السؤال 24

ما عدد تأكسد المنغنيز في MnO؟

A	+4
B	+5
C	+6
D	+7

الإجابة : D

التوضيح : x + 4(-2) = -1 x=+7

السؤال 25

أي التحولات التالية يمثل أكسدة واختزالا معا؟

A	HO H + O
B	NaCl Na + Cl
C	2H + O 2HO
D	CaCO CaO + CO

الإجابة : C

التوضيح : الهيدروجين يتأكسد والأكسجين يختزل.

السؤال 26

في الوسط الحمضي نصف تفاعل MnO Mn يحتاج كم إلكترون؟

A	3
B	4
C	5
D	7

الإجابة : C

التوضيح : من +7 إلى +2 يحتاج 5 إلكترونات.

السؤال 27

أي المركبات التالية عدد تأكسد الكلور فيها أعلى؟

A	HCl
B	HClO
C	HClO
D	HClO

الإجابة : D

التوضيح : في HClO عدد تأكسد الكلور = +7.

السؤال 28

عند موازنة المعادلة في الوسط القاعدي بعد إضافة OH نحصل على:

A	أيونات H زائدة
B	جزيئات ماء
C	أيونات Cl
D	غاز الأكسجين

الإجابة : B

التوضيح : H + OH HO

السؤال 29

ما العامل المؤكسد في التفاعل : 2Al + 3Cu 2Al + 3Cu ؟

A	Al
B	Cu
C	Al
D	Cu

الإجابة : B

التوضيح : Cu يكتسب إلكترونات ويختزل = العامل المؤكسد.

السؤال 30

أي العبارات التالية خاطئة؟

A	الأكسدة والاختزال متلازمتان
B	العامل المختزل يكتسب إلكترونات

C	عدد e المفقودة = عدد e المكتسبة
D	عدد التأكسد يزداد عند الأكسدة

الإجابة : B

التوضيح : العامل المختزل يفقد إلكترونات (يتأكسد) ولا يكتسبها.

ملخص

الأكسدة = فقدان e = عدد التأكسد | الاختزال = اكتساب e = عدد التأكسد

المختزل يتأكسد | المؤكسد يختزل | e المفقودة = e المكتسبة | حمضي : HO ثم H | قاعدي : نضيف OH

انتهت الملزمة — بالتوفيق

أ. مصطفى رضوان | 0503600334

ملزمة الأكسدة والاختزال — أسئلة اختيار من متعدد محلولة

الكيمياء — الصف الثاني عشر المتقدم | 30 سؤالاً اختيارياً مع الإجابات النموذجية والشرح

تضم هذه الملزمة ثلاثين سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد (MCQ) متبوعة بالإجابة النموذجية والشرح العلمي الدقيق في وحدة تفاعلات الأكسدة والاختزال للصف الثاني عشر المتقدم، وتشمل مفاهيم الأكسدة والاختزال، العوامل المؤكسدة والمختزلة، حساب أعداد التأكسد، وموازنة المعادلات في الأوساط الحمضية والقاعدية.

المحور الدراسي	أرقام الأسئلة	الهدف التعليمي الرئيسي
مفاهيم الأكسدة والاختزال	1 – 5	التمييز بين الأكسدة والاختزال من حيث الإلكترونات والأكسجين والهيدروجين وأعداد التأكسد
العامل المؤكسد والعامل المختزل	6 – 10	تحديد المادة المؤكسدة والمادة المختزلة وتغيّر عدد التأكسد في التفاعلات الكيميائية
حساب أعداد التأكسد	11 – 18	تطبيق قواعد أعداد التأكسد على الذرات والأيونات والمركبات البسيطة والمعقدة
موازنة المعادلات في وسط حمضي	19 – 25	موازنة أنصاف التفاعل وإضافة H_2O و H^+ والإلكترونات حتى المعادلة الكلية
موازنة المعادلات في وسط قاعدي	26 – 30	موازنة المعادلات في الوسط الحمضي ثم التخلص من H^+ بإضافة OH^- وتكوين الماء

المحور الأول: مفاهيم الأكسدة والاختزال

السؤال 1: أيّ العبارات التالية تصف عملية «الأكسدة» بدلالة انتقال الإلكترونات بشكل صحيح؟

A) اكتساب إلكترون واحد أو أكثر مع نقصان عدد التأكسد.

B) فقدان إلكترون واحد أو أكثر مع زيادة عدد التأكسد.

C) بقاء عدد التأكسد ثابتاً دون تغير في عدد الإلكترونات.

D) انتقال البروتونات من ذرة إلى أخرى في المحلول.

الإجابة النموذجية: B. الأكسدة هي عملية فقدان الإلكترونات مما يؤدي إلى زيادة عدد التأكسد، بينما الاختزال هو اكتساب الإلكترونات مع نقصان عدد التأكسد.

السؤال 2: أيّ العبارات التالية ترتبط بعملية «الاختزال» من حيث الأكسجين والهيدروجين؟

A) إضافة الأكسجين أو إزالة الهيدروجين من المادة.

B) زيادة عدد ذرات الأكسجين فقط دون تغير الهيدروجين.

C) إزالة الأكسجين أو إضافة الهيدروجين إلى المادة.

D) إزالة الهيدروجين مع زيادة عدد التأكسد للذرة المركزية.

الإجابة النموذجية: C. يرتبط الاختزال بإزالة الأكسجين أو إضافة الهيدروجين، في حين ترتبط الأكسدة بإضافة الأكسجين أو إزالة الهيدروجين.

السؤال 3: لماذا لا يمكن حدوث عملية أكسدة دون أن يرافقها حدوث عملية اختزال؟

A) لأن عدد التأكسد لا يتغير في التفاعلات الكيميائية.

B) لأن الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يجب أن تكتسبها مادة أخرى في الاختزال.

C) لأن جميع التفاعلات تحدث في وسط قاعدي فقط.

D) لأن الأكسجين يختزل دائماً في جميع التفاعلات.

الإجابة النموذجية: B. الإلكترونات المفقودة أثناء الأكسدة لا تبقى حرة، بل تكتسبها مادة أخرى، ولذلك تتلازم الأكسدة والاختزال دائماً.

السؤال 4: في التحوّل $Cu^{2+} \rightarrow Cu$، ما نوع العملية التي حدثت لأيون النحاس؟

A) أكسدة؛ لأن عدد التأكسد زاد من **0** إلى **+2**.

B) اختزال؛ لأن أيون النحاس اكتسب إلكترونين وانخفض عدد تأكسده من +2 إلى 0.

C) أكسدة؛ لأن عدد التأكسد نقص من **+2** إلى **0**.

D) ليست أكسدة ولا اختزالاً.

الإجابة النموذجية: B. يمثل التحوّل $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ اختزالاً لأن عدد تأكسد النحاس انخفض من **+2** إلى **0**.

السؤال 5: في التحوّل $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$، ما نوع العملية الحادثة؟

A) اختزال؛ لأن البروم اكتسب إلكترونات.

B) أكسدة؛ لأن أيونات البروميد فقدت إلكترونات وازداد عدد تأكسد البروم من −1 إلى 0.

C) اختزال؛ لأن عدد تأكسد البروم زاد من **−1** إلى **0**.

D) تعادل حمضي–قاعدي.

الإجابة النموذجية: B. فقدان الإلكترونات وارتفاع عدد التأكسد من **−1** إلى **0** يمثلان عملية أكسدة.

المحور الثاني: العامل المؤكسد والعامل المختزل

السؤال 6: أيّ العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالعامل المؤكسد والعامل المختزل؟

A) العامل المؤكسد يفقد الإلكترونات فتحدث له أكسدة.

B) العامل المؤكسد يكتسب الإلكترونات فتحدث له اختزال، والعامل المختزل يفقد الإلكترونات فتحدث له أكسدة.

C) العامل المختزل يكتسب الإلكترونات فتحدث له أكسدة.

D) العامل المؤكسد والعامل المختزل هما المادة نفسها دائماً.

الإجابة النموذجية: B. المادة التي تختزل (تكتسب إلكترونات) هي العامل المؤكسد، والمادة التي تتأكسد (تفقد إلكترونات) هي العامل المختزل.

السؤال 7: حدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعل: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$.

A) العامل المختزل: Cu^{2+} | العامل المؤكسد: **Zn**.

B) العامل المختزل: Zn | العامل المؤكسد: Cu^{2+}.

C) العامل المختزل: **Cu** | العامل المؤكسد: Zn^{2+}.

D) العامل المختزل: Zn^{2+} | العامل المؤكسد: **Cu**.

الإجابة النموذجية: B. يتأكسد **Zn** من **0** إلى **+2** فهو العامل المختزل، ويُختزل Cu^{2+} من **+2** إلى **0** فهو العامل المؤكسد.

السؤال 8: في التفاعل $2Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$، أيّ المادة تمثل العامل المؤكسد؟

A) **Al** لأن عدد تأكسده تغير من **0** إلى **+3**.

B) O_2 لأن عدد تأكسد الأكسجين تغير من 0 إلى −2 وحدث له اختزال.

C) Al^{3+} لأن عدد تأكسده نقص من **+3** إلى **0**.

D) O^{2-} لأن عدد تأكسده زاد من **−2** إلى **0**.

الإجابة النموذجية: B. يكتسب O_2 الإلكترونات ويتغير عدد تأكسد الأكسجين من **0** إلى **−2**، لذا فهو العامل المؤكسد.

السؤال 9: في التفاعل $3Ca + N_2 \rightarrow Ca_3N_2$، أيّ العبارات التالية صحيحة؟

A) العامل المؤكسد هو **Ca** ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **+2**.

B) العامل المختزل هو Ca ويتغير عدد تأكسده من 0 إلى +2.

C) العامل المؤكسد هو N_2 ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **+3**.

D) العامل المختزل هو N_2 ويتغير عدد تأكسده من **0** إلى **−3**.

الإجابة النموذجية: B. يفقد الكالسيوم **(Ca)** الإلكترونات فيتأكسد من **0** إلى **+2** وهو العامل المختزل، بينما يختزل النيتروجين **(N_2)** من **0** إلى **−3** وهو العامل المؤكسد.

السؤال 10: في التفاعل $Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$، أيّ المادة حدث لها تأكسد وأيّ المادة حدث لها اختزال؟

A) التأكسد لـ Cl_2 والاختزال لـ Br^-.

B) التأكسد لـ Br^- والاختزال لـ Cl_2.

C) التأكسد لـ Br_2 والاختزال لـ Cl^-.

D) كلا المادتين حدث لهما تأكسد.

الإجابة النموذجية: B. يتأكسد Br^- من **−1** إلى **0**، ويُختزل Cl_2 من **0** إلى **−1**.

المحور الثالث: قواعد حساب أعداد التأكسد

السؤال 11: ما عدد تأكسد ذرة الكبريت في الجزيء الحر S_8؟

A) **+8**

B) **−2**

C) 0

D) **+2**

الإجابة النموذجية: C. عدد تأكسد أي عنصر حر في حالته العنصرية يساوي صفراً (**0**).

السؤال 12: ما عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريدات الفلزات مثل NaH و CaH_2؟

A) **+1**

B) −1

C) **0**

D) **+2**

الإجابة النموذجية: B. يكون عدد تأكسد الهيدروجين **−1** عند اتحاده مع الفلزات في هيدريدات الفلزات، بينما يكون **+1** في معظم مركباته الأخرى.

السؤال 13: ما عدد تأكسد الأكسجين في فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2؟

A) **−2**

B) −1

C) **+1**

D) **+2**

الإجابة النموذجية: B. في فوق الأكاسيد (البيروكسيدات) مثل H_2O_2 يساوي عدد تأكسد الأكسجين **−1**.

السؤال 14: احسب عدد تأكسد الكبريت (S) في المركب $H_2S_2O_3$.

A) +2

B) **+4**

C) **+6**

D) **+7**

الإجابة النموذجية: A. $2(+1) + 2(x) + 3(-2) = 0 \Rightarrow 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = +2$.

السؤال 15: احسب عدد تأكسد الكربون (C) في أيون الكربونات CO_3^{2-}.

A) +2

B) +3

C) +4

D) +5

الإجابة النموذجية: C. $x + 3(-2) = -2 \Rightarrow x - 6 = -2 \Rightarrow x = +4$.

السؤال 16: احسب عدد تأكسد الكلور (Cl) في المركب $Mg(ClO_3)_2$.

A) +2

B) +3

C) +5

D) +6

الإجابة النموذجية: C. $2[x + 3(-2)] + (+2) = 0 \Rightarrow 2x - 10 = 0 \Rightarrow x = +5$.

السؤال 17: احسب عدد تأكسد الكروم (Cr) في أيون ثاني كرومات $Cr_2O_7^{2-}$.

A) +3

B) +4

C) +6

D) +7

الإجابة النموذجية: C. $2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow 2x = +12 \Rightarrow x = +6$.

السؤال 18: احسب عدد تأكسد المنغنيز (Mn) في أيون البرمنغنات MnO_4^-.

A) +2

B) +4

C) +6

D) +7

الإجابة النموذجية: D. $x + 4(-2) = -1 \Rightarrow x - 8 = -1 \Rightarrow x = +7$.

المحور الرابع: موازنة معادلات الأكسدة والاختزال في وسط حمضي

السؤال 19: أيّ مما يلي يُستخدم لموازنة معادلة الأكسدة والاختزال في الوسط الحمضي بطريقة نصف التفاعل؟

A) H_2O فقط.

B) H^+ فقط.

C) H^+ و H_2O (مع الإلكترونات لموازنة الشحنة).

D) OH^- و H_2O.

الإجابة النموذجية: C. في الوسط الحمضي تُستخدم H_2O لموازنة الأكسجين و H^+ لموازنة الهيدروجين.

السؤال 20: عند موازنة نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للتفاعل $Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+}$ في وسط حمضي، ما الحد الأدنى لأيونات Fe^{2+} و MnO_4^- كي لا تبقى إلكترونات؟

A) Fe^{2+}: 2 | MnO_4^-: 5.

B) Fe^{2+}: 5 | MnO_4^-: 1.

C) Fe^{2+}: 1 | MnO_4^-: 5.

D) Fe^{2+}: 5 | MnO_4^-: 2.

الإجابة النموذجية: B. كل Fe^{2+} يفقد $1e^-$ وكل MnO_4^- يكتسب $5e^-$، لذا نحتاج إلى 5 أيونات Fe^{2+} مقابل أيون واحد MnO_4^-.

السؤال 21: ما المعادلة الموزونة الصحيحة لنصف تفاعل الاختزال $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ في وسط حمضي؟

A) $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$.

B) $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$.

C) $MnO_4^- + 4H_2O + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 8H^+$.

D) $MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O + 5e^-$.

الإجابة النموذجية: B. يُضاف $4H_2O$ يميناً و $8H^+$ و $5e^-$ يساراً فتتوازن الذرات والشحنات.

السؤال 22: ما المعادلة الموزونة الصحيحة لنصف تفاعل الاختزال $Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$ في وسط حمضي؟

A) $Cr_2O_7^{2-} + 7H^+ + 3e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$.

B) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$.

C) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 6e^-$.

D) $Cr_2O_7^{2-} + 6H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3H_2O$.

الإجابة النموذجية: B. يُوازن الكروم ($2Cr^{3+}$)، ثم الأكسجين ($7H_2O$)، ثم الهيدروجين ($14H^+$)، ثم الشحنة ($6e^-$ يساراً).

السؤال 23: أيّ المعادلات التالية هي المعادلة الموزونة الصحيحة للتفاعل $MnO_4^- + Sn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Sn^{4+}$ في وسط حمضي؟

A) $H^+ + 2MnO_4^- + 5Sn^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Sn^{4+} + 8H_2O$.

B) $4H^+ + 2MnO_4^- + 3Sn^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 6Sn^{4+} + 4H_2O$.

C) $16H^+ + MnO_4^- + 3Sn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 3Sn^{4+} + 8H_2O$.

D) $16H^+ + 2MnO_4^- + 5Sn^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Sn^{4+} + 8H_2O$.

الإجابة النموذجية: D. بضرب نصف الاختزال في **2** ونصف الأكسدة ($Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$) في **5** يتساوى عدد الإلكترونات عند $10e^-$.

السؤال 24: ما معامل أيون Fe^{2+} في المعادلة الموزونة للتفاعل $Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Fe^{3+} + Cr^{3+}$ في وسط حمضي؟

A) **2**

B) **3**

C) 6

D) **14**

الإجابة النموذجية: C. لأن نصف اختزال ثاني الكرومات يكتسب $6e^-$، فيجب ضرب نصف الأكسدة $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ في **6**.

السؤال 25: أيّ معادلة تمثل الموازنة الصحيحة للتفاعل $C_2O_4^{2-} + MnO_4^- \rightarrow CO_2 + Mn^{2+}$ في وسط حمضي؟

A) $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 2CO_2 + 4H_2O$.

B) $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$.

C) $2MnO_4^- + 3C_2O_4^{2-} + 8H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 6CO_2 + 4H_2O$.

D) $MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$.

الإجابة النموذجية: B. كل $C_2O_4^{2-}$ يفقد $2e^-$ (يُضرب في **5**) وكل MnO_4^- يكتسب $5e^-$ (يُضرب في **2**).

المحور الخامس: موازنة معادلات الأكسدة والاختزال في وسط قاعدي

السؤال 26: في الوسط القاعدي، يتم التخلص من H^+ بإضافة:

A) OH^- إلى طرفي المعادلة.

B) O_2 إلى الطرف الأيمن فقط.

C) Na^+ إلى الطرف الأيسر فقط.

D) Cl^- إلى طرفي المعادلة.

الإجابة النموذجية: A. بإضافة OH^- مساوياً لعدد أيونات H^+ في الطرفين تتحد $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.

السؤال 27: ما المعادلة الموزونة الصحيحة لنصف التفاعل $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$ في وسط قاعدي؟

A) $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$.

B) $MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 4OH^-$.

C) $MnO_4^- + 4OH^- + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$.

D) $MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow MnO_2 + 4OH^- + 3e^-$.

الإجابة النموذجية: B. بعد إضافة $4OH^-$ للطرفين واختصار $2H_2O$ تنتج $4OH^-$ في الطرف الأيمن.

السؤال 28: ما المعادلة الموزونة الصحيحة لنصف التفاعل $IO_3^- \rightarrow IO_4^-$ في وسط قاعدي؟

A) $IO_3^- + H_2O \rightarrow IO_4^- + 2H^+ + 2e^-$.

B) $IO_3^- + 2OH^- \rightarrow IO_4^- + H_2O + 2e^-$.

C) $IO_3^- + H_2O + 2e^- \rightarrow IO_4^- + 2OH^-$.

D) $IO_3^- + 2OH^- + 2e^- \rightarrow IO_4^- + H_2O$.

الإجابة النموذجية: B. بإضافة $2OH^-$ للطرفين ودمج $2H^+ + 2OH^- \rightarrow 2H_2O$ ثم حذف H_2O نحصل على $IO_3^- + 2OH^- \rightarrow IO_4^- + H_2O + 2e^-$.

السؤال 29: أيّ المعادلات التالية هي المعادلة الموزونة للتفاعل $MnO_4^- + IO_3^- \rightarrow MnO_2 + IO_4^-$ في وسط قاعدي؟

A) $2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^-$.

B) $2H^+ + 2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + H_2O$.

C) $2OH^- + 2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + H_2O$.

D) $H_2O + 2MnO_4^- + 3IO_3^- \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^-$.

الإجابة النموذجية: D. بضرب نصف الاختزال في **2** ونصف الأكسدة في **3** (**$6e^-$**) وجمع النصفين وحذف المتشابهات تنتج المعادلة في الخيار D.

السؤال 30: ما المعادلة المبسطة الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال الذاتي $Cl_2 \rightarrow Cl^- + ClO^-$ في وسط قاعدي؟

A) $Cl_2 + H_2O \rightarrow Cl^- + ClO^- + 2H^+$.

B) $Cl_2 + 2OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$.

C) $2Cl_2 + 2OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$.

D) $Cl_2 + OH^- \rightarrow 2Cl^- + 2ClO^- + H_2O$.

الإجابة النموذجية: B. يتأكسد جزء من Cl_2 إلى ClO^- ويُختزل جزء آخر إلى Cl^-، فتكون المعادلة الموزونة المبسطة $Cl_2 + 2OH^- \rightarrow Cl^- + ClO^- + H_2O$.

ملزمة الكيمياء الكهربائية — أسئلة اختيار من متعدد محلولة

الكيمياء — الصف الثاني عشر المتقدم | 30 سؤالاً اختيارياً مع الإجابات النموذجية والشرح

تقدم هذه الملزمة ثلاثين سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد (MCQ) متبوعة بالإجابة النموذجية والشرح العلمي الدقيق في وحدة الكيمياء الكهربائية للصف الثاني عشر المتقدم، وتشمل الخلايا الفولتية، جهود الاختزال القياسية، قطب الهيدروجين القياسي، ترميز الخلية، التلقائية، المقارنة بين الخلايا الكهروكيميائية، التحليل الكهربائي، والطلاء الكهربائي.

موضوع الوحدة	أرقام الأسئلة	أبرز المهارات المختبرة
الخلايا الكهروكيميائية والفولتية ومكوناتها	1 – 6	تمييز الأنود والكاثود، اتجاه تدفق الإلكترونات، دور القنطرة الملحية، وأنصاف التفاعل
جهد الاختزال القياسي وقطب الهيدروجين (SHE)	7 – 12	تعريف جهد الاختزال والقطب القياسي، شروط قطب الهيدروجين القياسي، وتفاعلاته المحتملة
حساب جهد الخلية وترميزها والتلقائية	13 – 20	حساب E°_{cell}، تحديد التفاعل التلقائي وغير التلقائي، وكتابة ترميز الخلية الصحيح
المقارنة وعكس التفاعل التلقائي	21 – 24	المقارنة بين الخلية الفولتية والتحليلية، ودور مصدر الجهد الخارجي في عكس التفاعل
التحليل الكهربائي للمصهور والمحلول والطلاء الكهربي	25 – 30	خلية داون لمصهور **NaCl**، محلول **NaCl** المائي، وتصميم خلية الطلاء الكهربائي

القسم الأول: الخلايا الفولتية ومكوناتها وأنصاف التفاعل

السؤال 1: في الخلية الفولتية، أيّ العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالأكسدة والاختزال؟

A) تحدث الأكسدة عند الكاثود والاختزال عند الأنود.

B) تحدث الأكسدة عند الأنود والاختزال عند الكاثود.

C) تحدث الأكسدة والاختزال معاً عند الأنود فقط.

D) لا يحدث اختزال في الخلايا الفولتية.

الإجابة النموذجية: B. في جميع الخلايا الكهروكيميائية (الفولتية والتحليلية)، يمثل **الأنود** قطب الأكسدة ويمثل **الكاثود** قطب الاختزال.

السؤال 2: في الخلية الفولتية، ما الاتجاه الصحيح لتدفق الإلكترونات عبر السلك الخارجي؟

A) من الكاثود إلى الأنود.

B) من القنطرة الملحية إلى الكاثود.

C) من الأنود إلى الكاثود.

D) من المحلول إلى الأنود عبر القنطرة الملحية.

الإجابة النموذجية: C. تتحرر الإلكترونات عند الأنود نتيجة الأكسدة وتنتقل عبر السلك الفلزي الخارجي نحو الكاثود حيث تُستهلك في الاختزال.

السؤال 3: ما الدور الأساسي للقنطرة الملحية في الخلية الفولتية؟

A) توفير مصدر جهد خارجي لدفع الإلكترونات.

B) منع مرور الإلكترونات عبر السلك الفلزي.

C) إكمال الدائرة الكهربائية والحفاظ على التعادل الكهربائي في نصفي الخلية بحركة الأيونات.

D) زيادة كتلة قطب الأنود باستمرار.

الإجابة النموذجية: C. تسمح القنطرة الملحية بانتقال الأيونات الموجبة والسالبة لموازنة الشحنات المتراكمة في حجرتي الإلكتروليت وتكمل الدائرة الداخلية.

السؤال 4: صُمّمت خلية فولتية من كأس يحتوي على قطب خارصين في محلول $1\ M\ Zn^{2+}$ وكأس يحتوي على قطب نحاس في محلول $1\ M\ Cu^{2+}$. ما الأجزاء الناقصة لإكمال الخلية الفولتية؟

A) السلك الفلزي ومصدر الجهد الخارجي فقط.

B) السلك الفلزي والقنطرة الملحية فقط.

C) القنطرة الملحية ومصدر الجهد الخارجي فقط.

D) السلك الفلزي والقنطرة الملحية ومصدر الجهد الخارجي.

الإجابة النموذجية: B. الخلية الفولتية تولّد تياراً تلقائياً ولا تحتاج إلى مصدر جهد خارجي، لكنها تحتاج إلى **سلك فلزي** لنقل الإلكترونات و **قنطرة ملحية** لإكمال الدائرة وموازنة الأيونات.

السؤال 5: عند وضع سلك من النحاس الصلب Cu في محلول نترات الفضة $AgNO_3$ تترسب الفضة على سلك النحاس. أيّ مما يلي صحيح؟

A) الأكسدة: $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ | الاختزال: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ | المحلول يصبح أزرق.

B) الأكسدة: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ | الاختزال: $Ag + e^- \rightarrow Ag^-$ | المحلول يصبح عديم اللون.

C) الأكسدة: $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ | الاختزال: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ | المحلول يصبح عديم اللون.

D) الأكسدة: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ | الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ | المحلول يصبح أزرق.

الإجابة النموذجية: D. يتأكسد **Cu** إلى Cu^{2+} فتكتسب المحاليل لون النحاس الأزرق، بينما تُختزل أيونات Ag^+ وتترسب ذرات **Ag** الصلبة.

السؤال 6: في خلية فولتية تتكون من قطب Cu في $1\ M\ Cu(NO_3)_2$ وقطب Ag في $1\ M\ AgNO_3$ مع قنطرة ملحية $NaNO_3$ وجهد خلية $+0.46\ V$، ما نصفي التفاعل الصحيحان؟

A) الأكسدة: $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$ | الاختزال: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$.

B) الأكسدة: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ | الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$.

C) الأكسدة: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ | الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$.

D) الأكسدة: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ | الاختزال: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$.

الإجابة النموذجية: D. جهد اختزال Ag^+/Ag ($+0.80\ V$) أعلى من جهد اختزال Cu^{2+}/Cu ($+0.34\ V$)، لذا يحدث الاختزال عند الفضة والأكسدة عند النحاس.

القسم الثاني: جهد الاختزال القياسي وقطب الهيدروجين القياسي (SHE)

السؤال 7: أيّ العبارات التالية تعرّف «جهد الاختزال» بشكل صحيح؟

A) ميل المادة لفقد الإلكترونات في نصف خلية.

B) ميل المادة لاكتساب الإلكترونات في نصف خلية.

C) فرق الجهد بين قطبين غير متماثلين عند أي تركيز.

D) عدد الإلكترونات المنتقلة في القنطرة الملحية.

الإجابة النموذجية: B. يُعرَّف جهد الاختزال بأنه مقياس لميل المادة لاكتساب الإلكترونات والاختزال.

السؤال 8: أيّ العبارات التالية تعرّف «جهد القطب القياسي ($E°$)» بشكل صحيح؟

A) جهد الخلية المقاس بالنسبة إلى قطب بلاتين غير قياسي عند درجة حرارة $0°C$.

B) ميل الذرة لتكوين أيون موجب في المحلول المركز.

C) جهد نصف الخلية المقاس بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي عند الظروف القياسية.

D) مجموع جهود جميع الأقطاب في الخلية الجلفانية.

الإجابة النموذجية: C. يُقاس جهد القطب القياسي عند الظروف القياسية ($25°C$، تركيز $1\ M$، وضغط $1\ atm$ للغازات) بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي ($E° = 0.00\ V$).

السؤال 9: أيّ المواصفات التالية تمثل الشروط والتركيب الصحيح لقطب الهيدروجين القياسي (SHE)؟

A) غاز H_2 عند ضغط $1\ atm$ ودرجة حرارة $25°C$، محلول قاعدة بتركيز $1\ M$، قطب Pt.

B) غاز H_2 عند ضغط $1\ atm$ ودرجة حرارة $0°C$، محلول حمض بتركيز $1\ M$، قطب Pt.

C) غاز H_2 عند ضغط $1\ atm$ ودرجة حرارة $25°C$، محلول حمض بتركيز $1\ M$، قطب Fe.

D) غاز H_2 عند ضغط $1\ atm$ ودرجة حرارة $25°C$، محلول حمض بتركيز $1\ M$، قطب Pt.

الإجابة النموذجية: D. يتكون قطب الهيدروجين القياسي من قطب بلاتين خامل (Pt) مغمور في محلول حمضي تركيز أيون H^+ فيه **1 M** مع إمرار غاز H_2 عند ضغط **1 atm** ودرجة حرارة **25°C**.

السؤال 10: ما قيمة جهد الاختزال القياسي (E°) المعتمدة لقطب الهيدروجين القياسي (SHE)؟

A) **+1.00 V**

B) **−1.00 V**

C) **0.00 V**

D) **+0.25 V**

الإجابة النموذجية: C. اتُّفق دولياً على اعتبار جهد الاختزال القياسي لقطب الهيدروجين القياسي مساوياً لـ **0.00 V** ليكون مرجعاً لقياس جهود الأقطاب الأخرى.

السؤال 11: ما نصف التفاعل الذي يحدث عند قطب الهيدروجين القياسي عندما يعمل ككاثود؟

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

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

C) $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

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

الإجابة النموذجية: B. عندما يعمل قطب الهيدروجين ككاثود (اختزال)، تكتسب أيونات H^+ الإلكترونات لتكوين غاز H_2.

السؤال 12: ما نصف التفاعل الذي يحدث عند قطب الهيدروجين القياسي عندما يعمل كأنود؟

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

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

C) $2OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H^+(aq) + 4e^-$

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

الإجابة النموذجية: A. عندما يعمل قطب الهيدروجين كأنود (أكسدة)، يتأكسد غاز H_2 إلى أيونات H^+ ويفقد الإلكترونات.

القسم الثالث: حساب جهد الخلية وترميزها والتلقائية

السؤال 13: يُحسب الجهد القياسي للخلية الكهروكيميائية ($E°_{cell}$) من جهود الاختزال القياسية بالصيغة:

A) $E°_{cell} = E°_{cathode} - E°_{anode}$

B) $E°_{cell} = E°_{anode} - E°_{cathode}$

C) $E°_{cell} = E°_{cathode} + E°_{anode}$

D) $E°_{cell} = E°_{anode} \times E°_{cathode}$

الإجابة النموذجية: A. يساوي جهد الخلية القياسي جهد اختزال الكاثود مطروحاً منه جهد اختزال الأنود.

السؤال 14: ما إشارة الجهد القياسي للخلية ($E°_{cell}$) عندما يكون تفاعل الأكسدة والاختزال تلقائياً في الخلية الفولتية؟

A) سالبة دائماً ($E°_{cell} < 0$).

B) موجبة دائماً ($E°_{cell} > 0$).

C) تساوي صفراً دائماً ($E°_{cell} = 0$).

D) قد تكون موجبة أو سالبة في الخلية الفولتية.

الإجابة النموذجية: B. في الخلية الفولتية يحدث التفاعل تلقائياً ويكون الجهد القياسي للخلية موجباً ($E°_{cell} > 0$).

السؤال 15: في خلية فولتية نصفاها: $Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$ ($E° = -0.28$ V) و $Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt$ ($E° = +1.18$ V)، أيّ مما يلي صحيح؟

A) الأنود: Pt | الكاثود: Co | $E° = +0.90$ V | تلقائي.

B) الأنود: Co | الكاثود: Pt | $E° = +1.46$ V | تلقائي.

C) الأنود: Pt | الكاثود: Co | $E° = -0.90$ V | غير تلقائي.

D) الأنود: Co | الكاثود: Pt | $E° = -1.46$ V | غير تلقائي.

الإجابة النموذجية: B. قطب Pt له جهد اختزال أعلى (+1.18 V) فهو الكاثود، وقطب Co هو الأنود (−0.28 V)، وعليه $E°_{cell} = +1.46 \text{ V} = 1.18 - (-0.28)$ والتفاعل تلقائي.

السؤال 16: أيّ مما يلي يمثل ترميز الخلية الفولتية الصحيح المتكونة من أقطاب النيكل والكالسيوم حيث $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$ ($E° = -0.257$ V) و $Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$ ($E° = -2.868$ V)؟

A) $Ni \mid Ni^{2+} \parallel Ca^{2+} \mid Ca$

B) $Ca \mid Ca^{2+} \parallel Ni^{2+} \mid Ni$

C) $Ca^{2+} \mid Ca \parallel Ni \mid Ni^{2+}$

D) $Ni^{2+} \mid Ni \parallel Ca^{2+} \mid Ca$

الإجابة النموذجية: B. يُكتب الأنود (الأكسدة) على اليسار: **$Ca \mid Ca^{2+}$**، وتفصل القنطرة الملحية **(||)** بينه وبين الكاثود (الاختزال) على اليمين: **$Ni^{2+} \mid Ni$**.

السؤال 17: لخلية فولتية نصفاها: $Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$ ($E^\circ = -0.74$ V) و $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$ ($E^\circ = +0.34$ V)، أيّ صف في الجدول يمثل البيانات الصحيحة؟

A) $2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$ | $E^\circ = +0.40$ V | $Cr \mid Cr^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$ | تلقائي.

B) $3Cr + 2Cu^{2+} \rightarrow 3Cr^{3+} + 2Cu$ | $E^\circ = -1.08$ V | $Cu \mid Cu^{3+} \parallel Cr^{2+} \mid Cr$ | غير تلقائي.

C) $2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$ | $E^\circ = +1.08$ V | $Cr \mid Cr^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$ | تلقائي.

D) $3Cr + 2Cu^{2+} \rightarrow 3Cr^{3+} + 2Cu$ | $E^\circ = -0.40$ V | $Cu \mid Cu^{3+} \parallel Cr^{2+} \mid Cr$ | غير تلقائي.

الإجابة النموذجية: C. $E^\circ_{cell} = 0.34 - (-0.74) = +1.08$ V (تلقائي)، وبموازنة الإلكترونات (**$6e^-$**) تصبح المعادلة الكلية **$2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$**.

السؤال 18: في كتابة ترميز الخلية الكهروكيميائية، ماذا يمثل الرمز المزدوج (||)؟

A) الحد الفاصل بين طورين مختلفين في نصف الخلية نفسه.

B) القنطرة الملحية أو الحاجز المسامي الفاصل بين نصفي الخلية.

C) اتجاه حركة الإلكترونات في السلك الخارجي.

D) جهد القطب القياسي بالتركيز المولاري.

الإجابة النموذجية: B. يرمز الخط المزدوج **(||)** إلى القنطرة الملحية أو الحاجز المسامي بين حجرتي نصفي الخلية.

السؤال 19: إذا كان E°_{cell} لتفاعل أكسدة واختزال يساوي -0.52 V، فإن التفاعل يكون:

A) تلقائياً في خلية فولتية.

B) غير تلقائي تحت الظروف القياسية ويحتاج إلى مصدر طاقة خارجي.

C) في حالة اتزان ولا يتغير بمرور الزمن.

D) تلقائياً في وسط حمضي فقط.

الإجابة النموذجية: B. القيمة السالبة لجهد الخلية القياسي تدل على أن التفاعل غير تلقائي تحت الظروف القياسية.

السؤال 20: أيّ المعادلات التالية تمثل التفاعل الكلي الصحيح لخلية فولتية فيها Zn هو الأنود و Ag^+ هو الكاثود؟

A) $Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s) \rightarrow Zn(s) + 2Ag^{+}(aq)$

B) $Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

C) $Zn(s) + Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Ag(s)$

D) $2Zn(s) + Ag^{+}(aq) \rightarrow 2Zn^{2+}(aq) + Ag(s)$

الإجابة النموذجية: B. يتأكسد **Zn** فاقداً إلكترونين ($Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$) وتُختزل أيونات Ag^{+} مكتسبة إلكتروناً لكل أيون، لذا يُضرب نصف اختزال الفضة في **2** لموازنة الإلكترونات.

القسم الرابع: المقارنة بين الخلايا وعكس التفاعل التلقائي

السؤال 21: أيّ من الخصائص التالية تشترك فيها الخلية الفولتية والخلية الإلكتروليتية؟
1: يتضمن تفاعل الخلية أكسدة واختزال.
2: يحدث تفاعل الخلية تلقائياً.
3: تحتوي الخلية على القطبين الأنود والكاثود.
4: تحول الخلية الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية.

A) 3 فقط.

B) 1 فقط.

C) 1 و 3.

D) 1 و 4.

الإجابة النموذجية: C. تشترك الخليتان في احتوائهما على أنود وكاثود وحدوث تفاعلات أكسدة واختزال فيهما، بينما تختلفان في التلقائية وتحويل الطاقة.

السؤال 22: ما الفرق الأساسي بين تحول الطاقة في الخلية الفولتية والخلية التحليلية (الإلكتروليتية)؟

A) الفولتية تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية، والتحليلية تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية.

B) الفولتية تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية، والتحليلية تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية.

C) كلتاهما تحولان الطاقة الحرارية إلى كهربائية.

D) لا يحدث تحويل للطاقة في أيٍّ منهما.

الإجابة النموذجية: A. الخلية الفولتية تنتج تياراً كهربائياً من تفاعل تلقائي، بينما الخلية التحليلية تستهلك طاقة كهربائية لإحداث تفاعل غير تلقائي.

السؤال 23: لدينا خليتان: الخلية (1) قطبا Zn و Cu موصلان بمصدر جهد خارجي، والخلية (2) قطبا Zn و Cu بدون مصدر جهد خارجي. أيّ عبارة صحيحة؟

A) في الخلية رقم 1 تتدفق الإلكترونات من **Cu** إلى **Zn** (تلقائياً).

B) في الخلية رقم 1 يُنتج الأنود الإلكترونات من **Zn**.

C) في الخلية رقم 2 يُنتج الأنود الإلكترونات من **Cu**.

D) في الخلية رقم 2 تتدفق الإلكترونات من Zn إلى Cu.

الإجابة النموذجية: D. في الخلية رقم 2 (خلية فولتية دون مصدر خارجي) يتأكسد **Zn** ويكون الأنود فتتدفق الإلكترونات عبر السلك من **Zn** إلى **Cu**.

السؤال 24: في خلية خارصين–نحاس متصلة بمصدر جهد خارجي يدفع الإلكترونات نحو قطب الخارصين، أيّ عبارة صحيحة؟

A) يستمر التفاعل حتى يُستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل.

B) تحدث عملية الأكسدة عند قطب الخارصين.

C) تحدث عملية الاختزال عند قطب النحاس.

D) يعمل مصدر الطاقة الخارجي على تجديد الخلية وتعود الخلية إلى قوتها الأصلية تقريباً.

الإجابة النموذجية: D. تطبيق جهد خارجي أكبر يعكس التفاعل التلقائي في الخلايا الثانوية القابلة لإعادة الشحن ويعيد المتفاعلات إلى حالتها الأولية تقريباً.

القسم الخامس: التحليل الكهربائي والطلاء الكهربائي

السؤال 25: في خلية داون (Down's cell) للتحليل الكهربائي لمصهور NaCl، أيّ مما يلي يمثل التفاعل عند الأنود والتفاعل عند الكاثود بشكل صحيح؟

A) الأنود: $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ | الكاثود: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$.

B) الأنود: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ | الكاثود: $Na^+ + e^- \rightarrow Na$.

C) الأنود: $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ | الكاثود: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$.

D) الأنود: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ | الكاثود: $Na \rightarrow Na^+ + e^-$.

الإجابة النموذجية: B. في مصهور **NaCl** تتأكسد أيونات Cl^- عند الأنود منتجة غاز Cl_2، وتُختزل أيونات Na^+ عند الكاثود منتجة فلز **Na** السائل.

السؤال 26: ما نواتج التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl(l)؟

A) غاز الهيدروجين وغاز الكلور.

B) فلز الصوديوم وغاز الكلور.

C) هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين.

D) فلز الصوديوم وغاز الأكسجين.

الإجابة النموذجية: B. ينتج عند الكاثود فلز الصوديوم (**Na**) وعند الأنود غاز الكلور (Cl_2).

السؤال 27: عند التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المائي، يتصاعد غاز الكلور عند أحد الأقطاب، وعند القطب الآخر يتصاعد غاز الهيدروجين ويصبح المحلول المحيط بالقطب قاعدياً. ما معادلة نصف تفاعل الكاثود؟

A) $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

B) $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

C) $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

D) $H_2 + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$

الإجابة النموذجية: B. تُختزل جزيئات الماء عند الكاثود في المحلول المائي بدلاً من أيونات Na^+، محررة غاز H_2 وأيونات OH^- التي تجعل الوسط قاعدياً.

السؤال 28: في خلية الطلاء الكهربائي لطلاء جسم معدني بطبقة من الفلز المراد الطلاء به، أين يُوصَّل الجسم المراد طلاؤه؟

A) بالأنود (القطب الموجب للبطارية).

B) بالكاثود (القطب السالب للبطارية) لتترسب عليه ذرات الفلز المختزلة.

C) بالقنطرة الملحية.

D) لا يُوصَّل بأي قطب كهربائي.

الإجابة النموذجية: B. يُوصل الجسم المراد طلاؤه بالكاثود حتى تترسب عليه أيونات الفلز الموجبة بعد اختزالها.

السؤال 29: في خلية الطلاء الكهربائي، مما يتكون الأنود وماذا يحتوي الإلكتروليت المستخدم؟

A) الأنود من الجسم المراد طلاؤه والإلكتروليت ماء مقطر فقط.

B) الأنود من الفلز المراد الطلاء به والإلكتروليت محلول يحتوي على أيونات هذا الفلز.

C) الأنود من الجرافيت والإلكتروليت ملح كلوريد الصوديوم.

D) الأنود من الحديد والإلكتروليت حمض الهيدروكلوريك المخفف.

الإجابة النموذجية: B. يتأكسد أنود الفلز لتعويض أيونات الفلز التي تُختزل وتترسب على الكاثود من المحلول الإلكتروني.

السؤال 30: حاول خليفة طلاء مفتاح من الحديد بطبقة من النحاس فوصّل مفتاح الحديد بالقطب الموجب للبطارية وقطب النحاس Cu بالقطب السالب، واستخدم محلولاً إلكتروليتياً يحتوي على أيونات $Fe^{3+}(aq)$. ما الأخطاء الموجودة في الخلية؟

1: توصيل أقطاب البطارية.

2: الإلكتروليت المستخدم لا يحتوي على أيونات Cu^{2+}.

3: لم يُوصَّل المفتاح مع مصباح كهربائي.

A) 3 فقط.

B) 1 و 3.

C) 1 فقط.

D) 1 و 2.

الإجابة النموذجية: D. يجب توصيل مفتاح الحديد بالكاثود (القطب السالب) وقطب النحاس بالأنود (القطب الموجب)، ويجب أن يحتوي الإلكتروليت على أيونات Cu^{2+} لترسيب النحاس، بينما وجود مصباح كهربائي ليس شرطاً للطلاء.

ملزمة تدريبية محلولة
وحدة الكيمياء الكهربائية

كيمياء — الصف الثاني عشر المتقدم
الفصل الدراسي الأول 2026 / 2027

عدد الأسئلة	30 سؤال اختيار من متعدد مع الحل
الموضوع	الكيمياء الكهربائية بالكامل

إعداد : أ. مصطفى رضوان | 0503600334

مراجعة سريعة

الخلية الجلفانية : تحول طاقة كيميائية إلى كهربائية (تلقائية) | الخلية الإلكتروليتية : تحول كهربائية إلى كيميائية (غير تلقائية)

الجهد القياسي للخلية E° = E°cathode - E°anode

الأنود : مكان الأكسدة | الكاثود : مكان الاختزال

الأسئلة

السؤال 1

ما الفرق الأساسي بين الخلية الجلفانية والخلية الإلكتروليتية؟

A	كلاهما يحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية
B	الجلفانية تلقائية والإلكتروليتية غير تلقائية
C	كلاهما يحتاج مصدر تيار خارجي
D	لا فرق بينهما

الإجابة : B

التوضيح : الجلفانية تفاعل تلقائي ينتج تيارا، والإلكتروليتية تحتاج تيارا خارجيا.

السؤال 2

في الخلية الجلفانية أين تحدث الأكسدة؟

A	عند الكاثود
B	عند الأنود
C	في المحلول فقط
D	في السلك الخارجي

الإجابة : B

التوضيح : الأنود هو قطب الأكسدة في كل الخلايا.

السؤال 3

رمز الخلية : Zn | Zn || Cu | Cu أي العبارات صحيحة؟

A	الزنك كاثود والنحاس أنود
B	الزنك أنود والنحاس كاثود
C	كلاهما أنود
D	لا يمكن تحديده

الإجابة : B

التوضيح : القطب المكتوب يسارا هو الأنود (أكسدة) واليمين الكاثود (اختزال).

السؤال 4

إذا كان E°(Cu/Cu) = +0.34 V و E°(Zn/Zn) = -0.76 V فجهد الخلية القياسي يساوي:

A	1.10 V
B	0.42 V
C	-1.10 V
D	0.34 V

الإجابة : A

التوضيح : E°cell = 0.34 - (-0.76) = 1.10 V

السؤال 5

في الخلية الجلفانية اتجاه حركة الإلكترونات في الدائرة الخارجية يكون من:

A	الكاثود إلى الأنود

B	الأنود إلى الكاثود
C	في الاتجاهين
D	لا تتحرك إلكترونات

الإجابة : B

التوضيح : الإلكترونات تخرج من الأنود (أكسدة) وتتجه إلى الكاثود.

السؤال 6

ما وظيفة القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية؟

A	توصيل التيار الإلكتروني
B	إكمال الدائرة الأيونية ومنع اختلاط المحاليل
C	زيادة جهد الخلية
D	منع الأكسدة

الإجابة : B

التوضيح : تنقل الأيونات وتحافظ على التعادل الكهربائي.

السؤال 7

أي المعادن التالية أقوى كعامل مختزل؟

A	Cu
B	Ag
C	Zn
D	Au

الإجابة : C

التوضيح : الزنك له جهد اختزال أكثر سالبية فيتأكسد بسهولة.

السؤال 8

في التحليل الكهربائي لمصهور NaCl ماذا ينتج عند الكاثود؟

A	غاز الكلور
B	غاز الهيدروجين
C	صوديوم معدني
D	أكسجين

الإجابة : C

التوضيح : Na يختزل عند الكاثود إلى Na.

السؤال 9

في التحليل الكهربائي لمحلول NaCl المائي ماذا ينتج غالبا عند الكاثود؟

A	صوديوم
B	هيدروجين
C	كلور
D	أكسجين

الإجابة : B

التوضيح : HO أو H أسهل اختزالا من Na فينتج H.

السؤال 10

قانون فاراداي الأول ينص على أن كتلة المادة المتكونة تتناسب طرديا مع:

A	درجة الحرارة
B	كمية الكهرباء المارة
C	تركيز المحلول
D	حجم الإناء

الإجابة : B

التوضيح : m = (E × Q) / F حيث Q كمية الكهرباء.

السؤال 11

ما كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 1 مول من Cu من Cu؟

A	1 فاراداي
B	2 فاراداي
C	3 فاراداي

D	0.5 فاراداي

الإجابة : B

التوضيح : $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ يحتاج 2 مول إلكترونات = 2F.

السؤال 12

في الخلية الإلكتروليتية القطب المتصل بالقطب الموجب للبطارية هو:

A	الكاثود
B	الأنود
C	القنطرة
D	لا شيء

الإجابة : B

التوضيح : الأنود يتصل بالموجب ويحدث عنده الأكسدة.

السؤال 13

إذا كان $E°_{cell}$ موجبا فإن التفاعل:

A	غير تلقائي
B	تلقائي
C	في حالة اتزان
D	يحتاج طاقة

الإجابة : B

التوضيح : $E° > 0$ يعني $G < 0$ والتفاعل تلقائي.

السؤال 14

أي العبارات صحيحة عن الجهد القياسي للاختزال؟

A	كلما زاد الجهد زاد ميل الاختزال
B	كلما قل الجهد زاد ميل الاختزال
C	لا علاقة للجهد بالاختزال
D	الجهد دائما سالب

الإجابة : A

التوضيح : الجهد الأعلى (أكثر إيجابية) يعني ميل أكبر للاختزال.

السؤال 15

في خلية جلفانية Zn-Cu أي القطبين يتآكل؟

A	قطب النحاس
B	قطب الزنك
C	كلاهما
D	لا أحد

الإجابة : B

التوضيح : الزنك هو الأنود ويتأكسد ويذوب.

السؤال 16

ما وحدة الجهد الكهربائي؟

A	أمبير
B	فولت
C	كولوم
D	أوم

الإجابة : B

التوضيح : الجهد يقاس بالفولت.

السؤال 17

عند طلاء ملعقة حديد بالفضة أي العبارات صحيحة؟

A	الملعقة أنود والفضة كاثود
B	الملعقة كاثود وقطعة الفضة أنود
C	كلاهما كاثود
D	لا يحتاج تيار

الإجابة : B

التوضيح : الجسم المراد طلاؤه يكون كاثودا، ومعدن الطلاء أنودا.

السؤال 18

كمية الكهرباء التي تساوي مول واحد من الإلكترونات تسمى:

A	كولوم
B	أمبير
C	فاراداي
D	فولت

الإجابة : C

التوضيح : 1 فاراداي 96500 كولوم = 1 مول e.

السؤال 19

في خلية الوقود الهيدروجينية ماذا يحدث عند الأنود؟

A	اختزال الأكسجين
B	أكسدة الهيدروجين
C	اختزال الهيدروجين
D	أكسدة الأكسجين

الإجابة : B

التوضيح : الهيدروجين يتأكسد عند الأنود وينتج إلكترونات.

السؤال 20

أي العوامل التالية يزيد من جهد الخلية الجلفانية؟

A	زيادة تركيز أيونات الأنود
B	زيادة تركيز أيونات الكاثود
C	تقليل درجة الحرارة دائما
D	إزالة القنطرة الملحية

الإجابة : B

التوضيح : حسب معادلة نرنست زيادة [مؤكسد] عند الكاثود ترفع الجهد.

السؤال 21

ما كتلة النحاس المترسبة عند مرور 2 فاراداي في محلول CuSO؟ (الكتلة الذرية Cu=63.5)

A	63.5 g
B	31.75 g
C	127 g
D	15.9 g

الإجابة : A

التوضيح : 2F ترسب 1 مول Cu = 63.5 g

السؤال 22

في التحليل الكهربائي للماء المحمض أي الغازات تنتج؟

A	عند الكاثود O عند الأنود و H
B	عند الأنود O عند الكاثود و H
C	فقط Cl
D	لا ينتج غاز

الإجابة : B

التوضيح : H يختزل عند الكاثود إلى H و HO تتأكسد عند الأنود إلى O.

السؤال 23

الخلية التي تستخدم في السيارات لتوليد الكهرباء من تفاعل كيميائي هي:

A	خلية إلكتروليتية
B	خلية جلفانية (بطارية)
C	خلية وقود فقط
D	لا شيء

الإجابة : B

التوضيح : البطاريات خلايا جلفانية.

السؤال 24

إذا كان E°(Ag/Ag)=+0.80 V و E°(Cu/Cu)=+0.34 V فأي المعدنين أقوى كعامل مختزل؟

A	الفضة
B	النحاس
C	متساويان
D	لا يمكن تحديده

الإجابة : B

التوضيح : النحاس جهد اختزاله أقل فميله للأكسدة أكبر = عامل مختزل أقوى.

السؤال 25

ما اتجاه حركة الأيونات الموجبة داخل الخلية الجلفانية؟

A	من الأنود إلى الكاثود
B	من الكاثود إلى الأنود
C	لا تتحرك
D	في الاتجاهين عشوائيا

الإجابة : A

التوضيح : الأيونات الموجبة تتجه نحو الكاثود.

السؤال 26

في خلية جلفانية إذا فصلنا القنطرة الملحية فإن:

A	يزداد التيار
B	يتوقف مرور التيار
C	يتضاعف الجهد
D	لا يتأثر شيء

الإجابة : B

التوضيح : تنقطع الدائرة الأيونية فيتوقف التيار.

السؤال 27

أي العمليات التالية تحدث عند الكاثود دائما؟

A	الأكسدة
B	الاختزال
C	التبخر
D	الترسيب فقط

الإجابة : B

التوضيح : الكاثود = قطب الاختزال في كل أنواع الخلايا.

السؤال 28

لحساب كتلة المادة المترسبة نستخدم العلاقة:

A	$m = I \times t$
B	$m = (E \times I \times t) / F$
C	$m = E \times F$
D	$m = I / t$

الإجابة : B

التوضيح : حسب قانون فاراداي.

السؤال 29

في خلية دانيل القطب الموجب هو:

A	الزنك
B	النحاس
C	القنطرة
D	لا يوجد قطب موجب

الإجابة : B

التوضيح : قطب النحاس (الكاثود) هو الموجب في الخلية الجلفانية.

السؤال 30

أي العبارات التالية خاطئة؟

A	في الجلفانية الأنود سالب
B	في الإلكتروليتية الأنود موجب

C	الاختزال يحدث دائما عند الأنود
D	الموجب يعني تفاعل تلقائي E°

الإجابة : C

التوضيح : الاختزال يحدث عند الكاثود وليس الأنود.

ملخص

جلفانية : تلقائية | إلكتروليتية : غير تلقائية | أنود = أكسدة | كاثود = اختزال

E°cell = E°cathode - E°anode | 96500 = فاراداي C | m = (Eq × I × t) / F

انتهت الملزمة — بالتوفيق
أ. مصطفى رضوان | 0503600334