الأكسدة والاختزال والكيمياء الكهربائية - شرح الهيكل وبنك أسئلة الامتحانات السابقة مراجعة هيكل نهاية الفصل



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ الامتحان النهائي ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-12 11:08:50	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة كيمياء:
إعداد: رامي عبدالفتاح	

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	الأكسدة والاختزال والكيمياء الكهربائية - شرح الهيكل وبنك أسئلة الامتحانات السابقة مراجعة هيكل نهاية الفصل
2	هيكل بريدج 2027
3	الهيكل الوزاري انسباير 2027
4	مراجعة نهائية شاملة
5	ورقة عمل تدريبات حساب جهد الخلية الكهروكيميائية

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

الكيمياء –الصف الثاني عشر متقدم

الأكسدة والاختزال +الكيمياء الكهربائية

شرح الهيكل فقرة فقرة +بنك أسئلة الامتحانات السابقة

مراجعة الفصل الأول

إعداد :أ .رامي عبدالفتاح

منصة العلماء التعليمية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرة 1 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يميّز بين عمليتي الأكسدة والاختزال من حيث فقدان وكسب الإلكترونات والأكسجين والهيدروجين

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 4 و 5

ركّز على: نص الكتاب + الشكلان 1 و 2

انتقال الإلكترون وتفاعل الأكسدة والاختزال

- تفاعل الأكسدة والاختزال: تفاعل تنتقل فيه الإلكترونات من مادة إلى مادة أخرى.
- الأكسدة: فقدان المادة للإلكترونات.

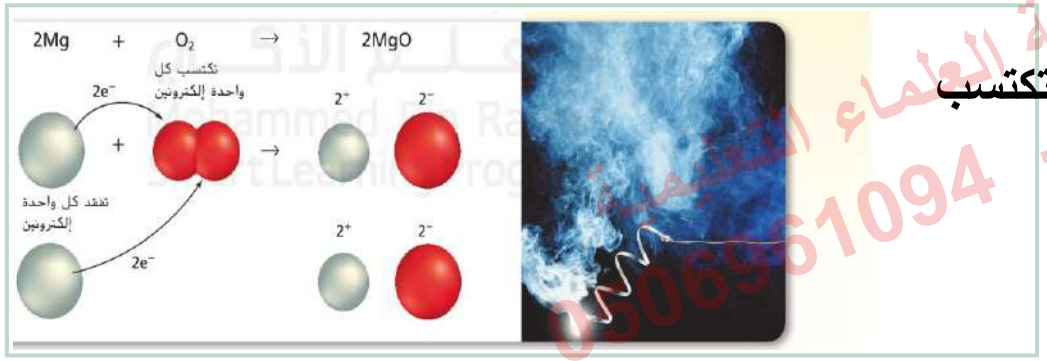
$$Na \rightarrow Na^+ + e^-$$

- الاختزال: اكتساب المادة للإلكترونات.

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

- في احتراق المغنيسيوم (الشكل 1): تفقد كل ذرة Mg إلكترونين فتتأكسد، وتكتسب كل ذرة O إلكترونين فتُختزل.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2Mg^{2+} + 2O^{2-}$$

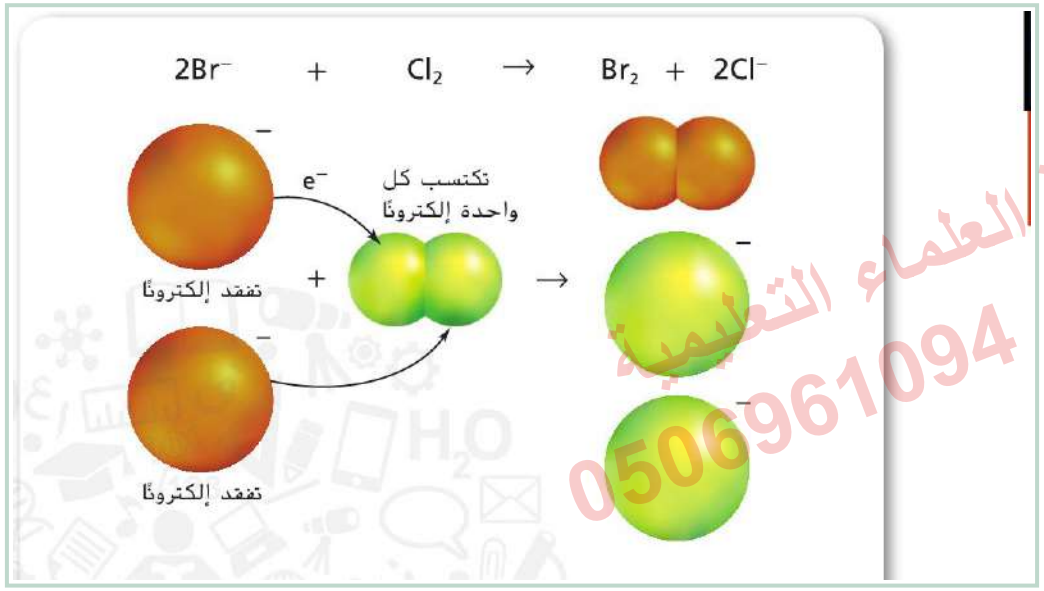


رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان

- لا تحدث الأكسدة إلا إذا حدث اختزال في الوقت نفسه؛ فالإلكترونات التي تفقدها مادة تكتسبها مادة أخرى يعني عمليتان متلازمتان.
- الشكل 2: تفاعل أيونات البروميد مع غاز الكلور.

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



- أيون البروميد Br^- يفقد إلكترونًا ← يتأكسد ويكوّن Br_2.
- جزيء الكلور Cl_2 يكتسب إلكترونين ← يُختزل إلى أيونات Cl^-.

★ تذكّر: عدد الإلكترونات المفقودة = عدد الإلكترونات المكتسبة.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

ملخص للحفظ: الأكسدة مقابل الاختزال

وجه المقارنة	الأكسدة	الاختزال
الإلكترونات	فقدان إلكترونات	اكتساب إلكترونات
الأكسجين (المفهوم القديم)	اتحاد المادة بالأكسجين	نزع الأكسجين من المادة
الهيدروجين	فقدان الهيدروجين	اكتساب الهيدروجين
عدد التأكسد	يزداد	يقل
الشحنة	تزداد الشحنة الموجبة	تقل الشحنة الموجبة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

★ المفهوم الحديث (انتقال الإلكترونات) أشمل؛ لأنه يفسّر تفاعلات لا يدخل فيها الأكسجين مثل تفاعل الصوديوم مع الكلور.

1

تمّ وضع صفيحة من الحديد في محلول كبريتات النحاس (II) كما هو موضّح في الشكل أدناه، لماذا تغيّر لون صفيحة الحديد؟

$$2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$$



A اختزال أيونات النحاس (II) وترسّب النحاس على صفيحة الحديد

B أكسدة ذرات النحاس إلى أيونات النحاس(II)

C أكسدة أيونات الحديد (III) بفقدانها إلكترونات

D اختزال أيونات الحديد (III) باكتسابها إلكترونات

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



2

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل الكيميائي أدناه؟

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

A النيتروجين أقل سالبية كهربائية من الهيدروجين

B النيتروجين هو العامل المؤكسد

C الهيدروجين هو العامل المؤكسد

D تتضمّن هذه العملية انتقالًا واضحًا للإلكترونات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

3

في الشكل أدناه، عندما يتمّ وضع فلز النحاس Cu في محلول حمض النيتريك المركّز HNO_3، ما سبب ظهور المحلول الأزرق؟



A اختزال أيونات النحاس Cu^{2+} إلى ذرات النحاس Cu

B أكسدة النحاس Cu إلى أيونات النحاس Cu^{2+}

C اختزال أيونات النترات NO_3^- وتكوّن ثاني أكسيد النيتروجين NO_2

D أكسدة ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 وتكوّن أيونات النترات NO_3^-

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



4

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل أدناه؟

$$2K_{(s)} + F_{2(g)} \rightarrow 2KF_{(s)}$$

A فقدت ذرة البوتاسيوم K إلكترونًا وحدثت لها أكسدة

B اكتسبت ذرة البوتاسيوم K إلكترونًا وحدث لها اختزال

C اكتسب الفلور F_2 إلكترونات وحدثت له أكسدة

D فقد الفلور F_2 إلكترونات وحدثت له أكسدة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org



5

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل أدناه؟

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

A انتقال الإلكترونات من ذرات المغنيسيوم إلى جزيء الأكسجين

B حدوث اختزال لذرات المغنيسيوم

C انتقال الإلكترونات من جزيء الأكسجين إلى ذرات المغنيسيوم

D لم يحدث تفاعل أكسدة واختزال

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



6

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

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

A لا يتمّ انتقال إلكترونات بين الذرات

B تتحوّل ذرة المغنيسيوم إلى أيون موجب

C التفاعل هو أكسدة واختزال

D تنتقل إلكترونات بين الذرات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa



7 في التفاعل التالي الذي تمثّله المعادلة أدناه، أي مما يأتي صحيح؟

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

A يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد ويحدث له اختزال

B تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود ويحدث لها اختزال

C يستقبل اليود إلكترونات من أيونات الفلوريد وتحدث له أكسدة

D تستقبل أيونات الفلوريد إلكترونات من اليود وتحدث لها أكسدة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

عند وضع صفيحة من الحديد في محلول كبريتات النحاس ((II كما في الشكل أدناه يتغيّر لون صفيحة الحديد، ما الذي يفسّر ذلك؟

$$2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$$



	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
A	$2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$	$3Cu^{2+} + 6e^- \rightarrow 3Cu$
B	$2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$	$3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 6e^-$
C	$3Cu^{2+} + 6e^- \rightarrow 3Cu$	$2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$
D	$3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 6e^-$	$2Fe^{3+} + 6e^- \rightarrow 2Fe$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org



9

في التفاعل التالي، أي العبارات التالية غير صحيحة؟

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

A تمنح كل ذرة Mg إلكترونين لكل ذرة أكسجين

B تشارك كل ذرة Mg بإلكترون مع ذرة O

C التفاعل أكسدة واختزال

D انتقلت الإلكترونات من المغنيسيوم إلى الأكسجين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



10

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه؟

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$$

A انتقال الإلكترونات من ذرات الخارصين إلى أيونات النحاس Cu^{2+}

B حدوث أكسدة لأيونات النحاس Cu^{2+}

C حدوث اختزال لذرات الخارصين

D انتقال الإلكترونات من أيونات النحاس Cu^{2+} إلى ذرات الخارصين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



11 فيما يتعلق بمعادلة الأكسدة والاختزال التالية، أي العبارات التالية صحيحة؟

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

A يتحوّل Zn^{2+} إلى Zn

B يفقد النحاس إلكترونين فيحدث له اختزال

C يتحوّل Cu إلى Cu^{2+}

D تحدث أكسدة الخارصين عندما يفقد إلكترونين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



12

أي الآتية صحيح فيما يتعلق بالتفاعل التالي؟

$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

A Cu عامل مختزل أقوى من Zn

B Cu عامل مؤكسد أقوى من Zn

C Cu^{2+} عامل مؤكسد أقوى من Zn^{2+}

D Cu^{2+} عامل مؤكسد أضعف من Zn^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

13

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه، أي مما يلي صحيح؟

$$Mg_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow MgCl_{2(s)}$$

رمز العنصر	العدد الذري
Mg	12
Cl	17

A تأكسدت ذرة الكلور

B تمنح كل ذرة كلور إلكترونًا واحدًا لذرة المغنيسيوم

C اختُزلت ذرة المغنيسيوم

D تمنح ذرة المغنيسيوم إلكترونًا واحدًا لكل ذرة كلور

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

14

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه، أي مما يأتي غير صحيح؟

$$2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(s)}$$

رمز العنصر	العدد الذري
K	19
Cl	17

A تمنح كل ذرة بوتاسيوم إلكترونين لذرتي الكلور

B تستقبل كل ذرة كلور إلكترونًا واحدًا من ذرة البوتاسيوم

C تأكسدت ذرة البوتاسيوم

D ذرة البوتاسيوم تصبح أيون بوتاسيوم K^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

15



أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه؟

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

A حدوث اختزال لأيونات البروميد

B انتقال الإلكترونات من أيونات البروميد إلى الكلور

C انتقال الإلكترونات من الكلور إلى أيونات البروميد

D حدوث أكسدة لجزيء الكلور

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

16

في تفاعل احتراق المغنيسيوم في الهواء الذي تمثّله المعادلة أدناه، أي مما يأتي صحيح؟ (العدد الذري: Mg = 12 ، O = 8)

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

A كل ذرة أكسجين تمنح إلكترونين لكل ذرة مغنيسيوم

B كل ذرة مغنيسيوم تمنح إلكترونين لكل ذرة أكسجين

C تصبح ذرة المغنيسيوم أيونًا سالبًا

D تصبح ذرة الأكسجين أيونًا موجبًا

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

17

أي مما يأتي غير صحيح فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال؟

A الأكسدة هي فقدان الإلكترونات من قِبل المادة المتفاعلة

B الأكسدة والاختزال عمليتان مترافقتان

C الأكسدة تحدث دون حدوث اختزال

D الاختزال هو كسب الإلكترونات من قِبل المادة المتفاعلة

منصة العلماء التعليمية - أ. رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

18

عند وضع سلك من النحاس الصلب في محلول نترات الفضة، تترسّب مادة على سلك النحاس ويتكوّن محلول أزرق اللون. أي مما يلي صحيح؟



	الفلز الذي ترسّب على السلك	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال	المحلول الأزرق
A	النحاس	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	نترات الفضة
B	الفضة	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	نترات النحاس (II)
C	النحاس	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$	نترات الفضة
D	الفضة	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	نترات النحاس (II)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



19

لماذا يُستخدم هيبوكلوريت الصوديوم NaClO في تبييض الملابس؟

A لأنه يذيب الدهون فقط

B لأنه عامل مؤكسد قوي يؤكسد المواد الملوّنة

C لأنه حمض قوي يذيب الأوساخ

D لأنه عامل مختزل قوي يختزل المواد الملوّنة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



20

ما سبب حدوث تفاعلات الأكسدة والاختزال معًا؟

A لأن عدد الذرات يجب أن يكون محفوظًا

B لأن الأكسدة تُطلق الطاقة اللازمة لحدوث الاختزال

C لأن الإلكترونات التي تفقدها مادة ما يجب أن تكتسبها مادة أخرى

D لأن العامل المؤكسد يكون دائمًا فلزًا

أ. رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



21

طُلب من أحمد أن يعطي مثالًا على معادلة أكسدة واختزال، فمزج قليلًا من ملح الطعام مع محلول نترات الفضة فتكوّن راسب. هل يُعتبر مثاله صحيحًا؟

A نعم؛ لأن أيونات الفضة اختُزلت إلى فضة

B لا؛ لأنه تفاعل ترسيب لا يحدث فيه تغيّر في أعداد التأكسد

C نعم؛ لأن تكوّن الراسب دليل على حدوث أكسدة واختزال

D نعم؛ لأن أيونات الكلوريد تأكسدت إلى غاز الكلور

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرة 2 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يعرّف عدد التأكسد

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 6

ركّز على: نص الكتاب

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

عدد التأكسد

- عدد التأكسد: رقم يُعطى للذرة أو الأيون ليوضّح درجة أكسدتها أو اختزالها.
- يساوي عدد الإلكترونات التي فقدتها الذرة (موجب) أو اكتسبتها (سالب) لتكوين الأيون.

$$2K + Cl_2 \rightarrow 2K^+ + 2Cl^-$$

- البوتاسيوم (المجموعة 1) يفقد إلكترونًا ← عدد تأكسده في KCl يساوي +1.
- الكلور (المجموعة 17) يكتسب إلكترونًا ← عدد تأكسده في KCl يساوي −1.
- عند الأكسدة يزداد عدد التأكسد، وعند الاختزال يقل.

★الكتابة: عدد التأكسد تُكتب الإشارة قبل الرقم (+3)، أما شحنة الأيون فيُكتب الرقم ثم الإشارة (3+).



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org



1 الرقم المحدّد لذرة أو لأيون ليوضّح درجتها من الأكسدة أو الاختزال يُسمّى:

A العدد الذري

B عدد التأكسد

C المعامل

D عدد التكافؤ

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2 ما تفسير تنوّع ألوان صخور الحديد الموضّحة في الشكل أدناه؟ (الحديد فلز انتقالي)



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

A 2 و 3

B 1 و 2

C 1 و 4

D 3 و 4

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

3

ما السبب في اختلاف ألوان مركّبات النحاس الموضّحة أدناه؟



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A اختلاف حجم الحبيبات

B اختلاف العدد الذري

C اختلاف عدد التأكسد

D اختلاف العدد الكتلي

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

4

ما السبب في اختلاف ألوان مركّبات النحاس كما هو موضّح في الشكل أدناه؟ (النحاس فلز انتقالي)



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A اختلاف الأعداد الذرية

B اختلاف أعداد البروتونات

C اختلاف أعداد النيوترونات

D اختلاف أعداد التأكسد

5

اختر المفهوم العلمي المناسب لكل عبارة مما يأتي:

أ) عدد الإلكترونات التي تفقدها الذرة أو تكتسبها عندما تكون أيونًا في المركّب الأيوني:

A السالبية الكهربائية	B الأكسدة والاختزال
C العدد الذري	D عدد التأكسد

ب) التفاعل الذي تنتقل فيه الإلكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى:

A تفاعل الترسيب	B تفاعل التحلّل
C تفاعل الأكسدة والاختزال	D تفاعل التعادل

ج) ميل الذرة لاكتساب الإلكترونات:

A عدد التأكسد

B السالبية الكهربائية

C الأكسدة

D طاقة التأيّن

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

6

اختر المفهوم العلمي المناسب لكل عبارة مما يأتي:

أ) عملية فقد ذرات المادة للإلكترونات:

A الأكسدة	B عدد التأكسد	C الاختزال	D العامل المؤكسد

ب) مادة تفقد إلكترونات ويزداد عدد تأكسدها:

A العامل المؤكسد

B الأيون المتفرّج

C العامل المختزل

D المادة الناتجة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرات 3 و 4 و 5 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يعرّف العامل المؤكسد والعامل المختزل، ويحدّدهما في تفاعل الأكسدة والاختزال

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 7

ركّز على: الجدول 1+ نص الكتاب + التجربة المصغرة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

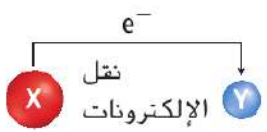
العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

- العامل المؤكسد: المادة التي تؤكسد غيرها؛ فتكتسب إلكترونات وتُختزل هي، ويقل عدد تأكسدها.
- العامل المختزل: المادة التي تختزل غيرها؛ فتفقد إلكترونات وتتأكسد هي، ويزداد عدد تأكسدها.

$$2K(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2KCl(s)$$

- K: عامل مختزل (تأكسد) | Cl_2: عامل مؤكسد (اختُزل).
- العناصر ذات السالبية الكهربائية العالية (F_2 ، O_2 ، الهالوجينات) عوامل مؤكسدة قوية.
- الفلزات النشطة ذات السالبية المنخفضة (Li ، Na ، K) عوامل مختزلة قوية.

جدول 1 ملخص تفاعلات الأكسدة والاختزال

عمليات	
الأكسدة • يفقد المتفاعل إلكترون. • العامل المختزل يتأكسد. • زيادة عدد التأكسد.	• X يفقد إلكترون. • X عامل مختزل ويتأكسد. • عدد تأكسد X يزداد.
الاختزال • يكتسب المتفاعل الآخر إلكترون. • العامل المؤكسد يُختزل. • يقل عدد التأكسد.	• Y يكتسب إلكترون. • Y عامل مؤكسد ويُختزل. • عدد تأكسد Y يقل.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

كيف تحدّد العامل المؤكسد والعامل المختزل؟

الخطوات:

1) حدّد عدد تأكسد كل عنصر في المتفاعلات والنواتج.
2) المادة التي زاد عدد تأكسد أحد عناصرها هي العامل المختزل.
3) المادة التي نقص عدد تأكسد أحد عناصرها هي العامل المؤكسد.
4) العاملان يكونان دائمًا من المتفاعلات، ونذكر المادة كاملة كما كُتبت في المعادلة.

مثال:

$$H_2S(g) + Cl_2(g) \rightarrow S(s) + 2HCl(g)$$

- الكبريت: من −2 إلى 0 (زيادة) ← H2S عامل مختزل.
- الكلور: من 0 إلى −1 (نقص) ← Cl_2 عامل مؤكسد.

★من التطبيقات: هيبوكلوريت الصوديوم NaClO في المبيّضات عامل مؤكسد.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

التجربة المصغرة: إزالة الشوائب عن الفضة

- تتكوّن على الفضة طبقة داكنة من كبريتيد الفضة Ag_2S.
- نلف قطعة الفضة برقائق الألومنيوم ونضعها في ماء ساخن به صودا الخبز وملح الطعام.

$$3Ag_2S + 2Al \rightarrow 6Ag + Al_2S_3$$

- الألومنيوم: من 0 إلى +3 ← يتأكسد، فهو العامل المختزل.
- أيونات الفضة في Ag_2S: من +1 إلى 0 ← تُختزل، فـ Ag_2S هو العامل المؤكسد.

★ الألومنيوم أكثر نشاطًا من الفضة؛ لذلك يعطي إلكتروناته لأيونات الفضة فتعود الفضة لامعة.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

1

ما العامل المؤكسد في التفاعل الكيميائي التالي؟

$$Al_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2AlCl_{3(s)} + 3CO_{(g)}$$

A C

B $AlCl_3$

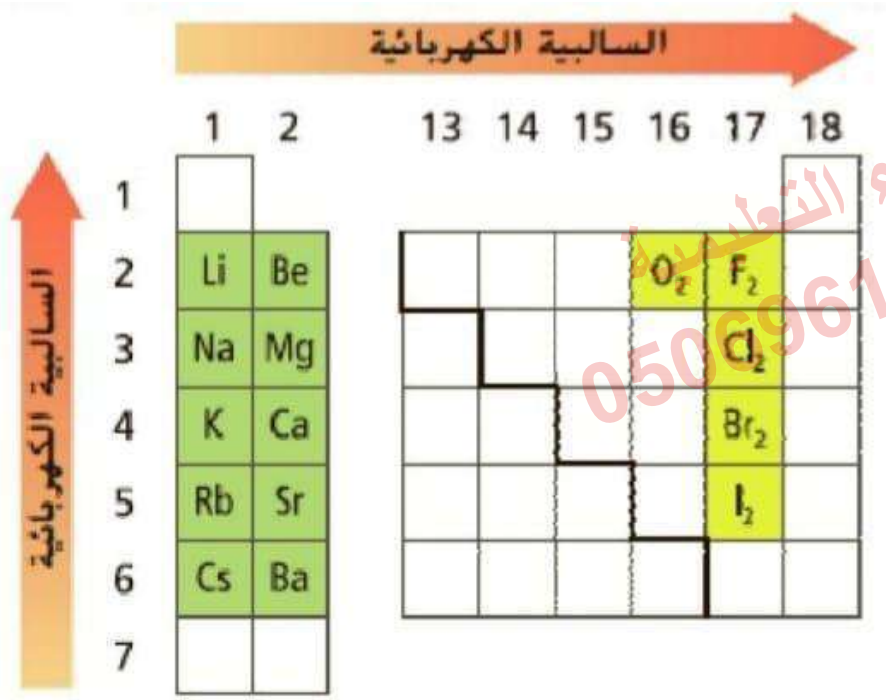
C Cl_2

D Al_2O_3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2

باستخدام الشكل أدناه، ما الترتيب الصحيح لعناصر المجموعة الأولى Li ، Na ، K ، Rb ، Cs كعوامل مختزلة من الأقوى إلى الأضعف؟



A. Li > Na > K > Rb > Cs

B. Cs > Rb > K > Na > Li

C. Cs > Na > K > Rb > Li

D. Li > Cs > Rb > K > Na

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



3

ما العنصر الذي يُعدّ عاملًا مؤكسدًا؟

A K

B Na

C F_2

D Ca

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

4

ما العامل المختزل في التفاعل التالي؟

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

A S

B H_2S

C Cl_2

D HCl

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



5

ما التفاعل الذي يحتاج إلى عامل مؤكسد؟

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

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

C $I_2O_5 + 10H^+ + 10e^- \rightarrow I_2 + 5H_2O$

D $S_2O_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow 2SO_3^{2-} + 4H^+ + 2e^-$

أ. رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

6

في التفاعل أدناه، إذا علمت أن المتفاعل Fe هو العامل المختزل، أي مما يأتي يصفه بشكل صحيح؟

$$Fe_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

A يكتسب إلكترونات – يقلّ عدد تأكسده – يحدث له اختزال

B يكتسب إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

C يفقد إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

D يفقد إلكترونات – يقلّ عدد تأكسده – يحدث له اختزال

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

7

ما العامل المختزل في التفاعل التالي؟

$$6I^- + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3I_2 + 2NO + 4H_2O$$

A I^-

B NO

C I_2

D NO_3^-

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

أي مما يلي هو العامل المختزل في التفاعل التالي؟

$$Ca + Zn^{2+} \rightarrow Ca^{2+} + Zn$$

A Ca^{2+}

B Zn^{2+}

C Ca

D Zn

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



9

ما العملية التي تحدث للعامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

A تعادل

B أكسدة

C عدم التناسب

D اختزال

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

10

إذا علمت أن F_2 يحلّ محلّ أيونات I^- ، Br^- ، Cl^- في محاليلها، وأن Cl_2 يحلّ محلّ أيونات I^- ، Br^- ، وأن Br_2 يحلّ محلّ أيونات I^- ، ما العامل المؤكسد الأقوى مما يلي؟

A I_2

B Cl_2

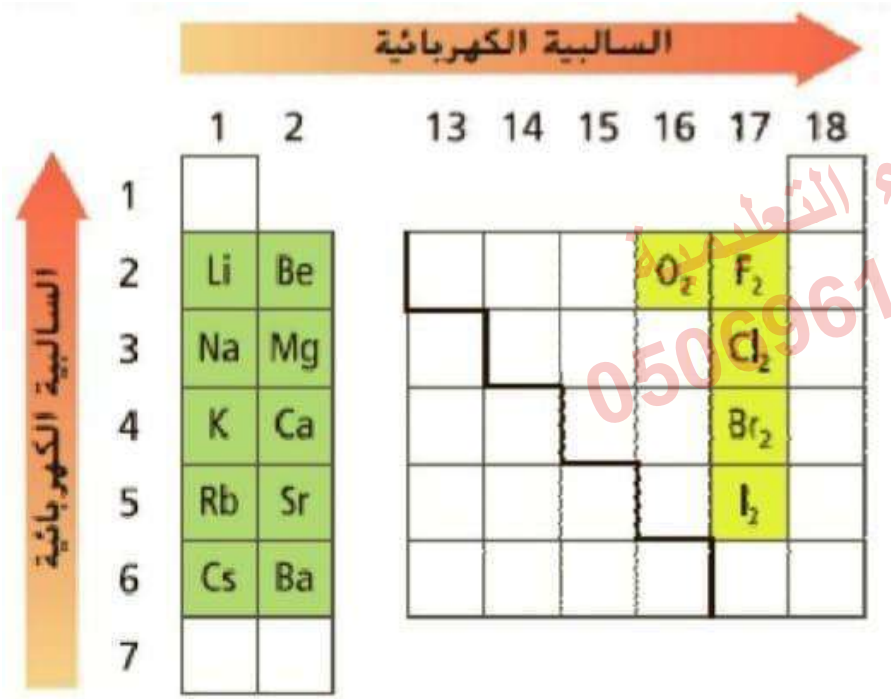
C Br_2

D F_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

11

باستخدام الشكل أدناه، ما الترتيب الصحيح لعناصر الدورة الثانية F_2 ، O_2 ، Be ، Li كعوامل مختزلة من الأقوى إلى الأضعف؟



A $F_2 > O_2 > Be > Li$

B $Be > Li > O_2 > F_2$

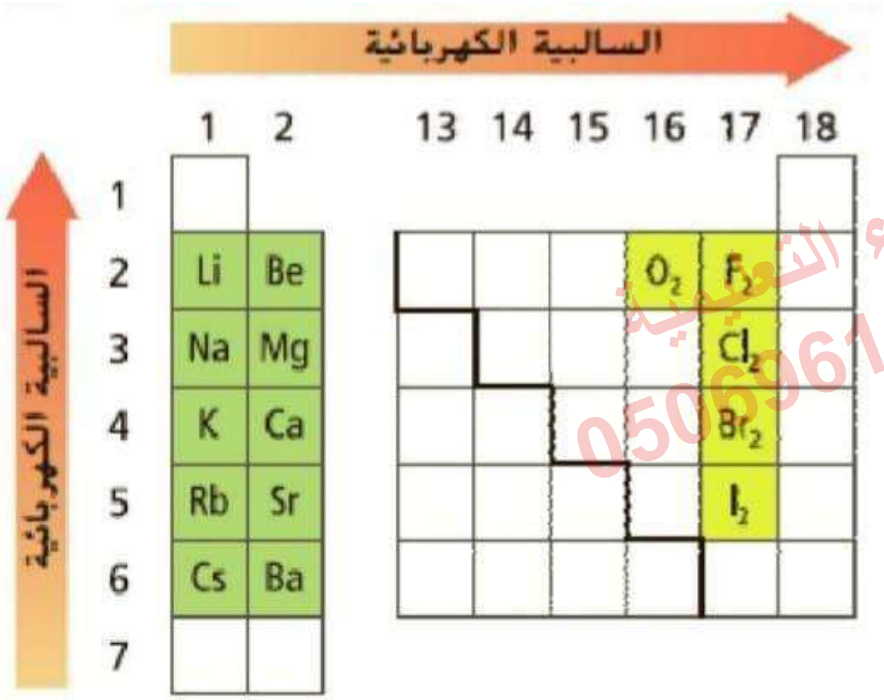
C $Li > Be > O_2 > F_2$

D $O_2 > F_2 > Be > Li$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

12

باستخدام الشكل أدناه، ما الترتيب الصحيح للهالوجينات F_2 ، Cl_2 ، Br_2 ، I_2 كعوامل مؤكسدة من الأقوى إلى الأضعف؟



A $Cl_2 > F_2 > Br_2 > I_2$

B $Br_2 > I_2 > Cl_2 > F_2$

C $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$

D $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

13

أي مما يلي هو العامل المختزل في التفاعل التالي؟

$$2NaI_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + I_{2(aq)}$$

A NaI

B I_2

C Cl_2

D $NaCl$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

14

ما العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

$$Fe_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

A Ag

B Fe^{2+}

C Fe

D Ag^{+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

15

ما العامل المؤكسد في التفاعل الكيميائي التالي؟

$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

A NO_2

B HNO_3

C Cu

D Cu^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

16

أي مما يلي هو العامل المختزل في التفاعل التالي؟

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

A Ce

B Cu^{2+}

C Ce^{3+}

D Cu

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

17

أي مما يلي هو العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

$$Zn + Pb^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Pb$$

A Pb

B Pb^{2+}

C Zn

D Zn^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

18

أي مما يلي هو العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

$$Al + Cr^{3+} \rightarrow Al^{3+} + Cr$$

A Al

B Al^{3+}

C Cr^{3+}

D Cr

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

19

ماذا يحدث لعدد تأكسد العامل المؤكسد في تفاعل الأكسدة والاختزال؟

A يقلّ

B يبقى ثابتًا

C قد يقلّ أو يزداد

D يزداد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

20



في المعادلة العامة أدناه، إذا علمت أن المتفاعل X هو عامل مختزل، أي مما يأتي يصفه بشكل صحيح؟

$$X + Y \rightarrow XY$$

A يفقد إلكترونات – يقلّ عدد تأكسده – يحدث له اختزال

B يفقد إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

C يكتسب إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

D يكتسب إلكترونات – يقلّ عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



21

في معادلة التفاعل أدناه، إذا علمت أن المتفاعل Cl_2 هو عامل مؤكسد، أي مما يأتي يصفه بشكل صحيح؟

$$2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(s)}$$

A يكتسب إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

B يكتسب إلكترونات – يقلّ عدد تأكسده – يحدث له اختزال

C يفقد إلكترونات – يقلّ عدد تأكسده – يحدث له اختزال

D يفقد إلكترونات – يزيد عدد تأكسده – تحدث له أكسدة

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

22

حدّد العامل المختزل في التفاعل التالي:

$$Br_2 + SO_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 2NaBr$$

A H_2O

B Na_2SO_4

C Br_2

D SO_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

23

ما العامل المؤكسد في التفاعل التالي؟

$$H_2C_2O_4 + K_2CrO_4 + HCl \rightarrow CrCl_3 + KCl + CO_2 + H_2O$$

A $H_2C_2O_4$

B $CrCl_3$

C K_2CrO_4

D HCl

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

24

إذا علمت أن للنيتروجين أعداد التأكسد الآتية (3– ، 2– ، 0 ، 3+ ، 5+)، هل تتوقّع أن يسلك النيتروجين (5+) كعاملٍ مؤكسد أم كعاملٍ مختزل؟ ولماذا؟

A يسلك كعامل مؤكسد وكعامل مختزل معًا؛ لأنه يمكن أن يتأكسد ويُختزل

B عامل مختزل؛ لأن (5+) أعلى عدد تأكسد له فيمكنه أن يتأكسد

C لا يسلك كعامل مؤكسد ولا كعامل مختزل

D عامل مؤكسد؛ لأن (5+) أعلى عدد تأكسد له فلا يمكنه إلا أن يُختزل

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

25

إذا علمت أن للكبريت أعداد التأكسد الآتية (–2 ، 0 ، +4 ، +6)، هل تتوقّع أن يسلك الكبريت (–2) كعاملٍ مؤكسد أم كعاملٍ مختزل؟ ولماذا؟

A لا يسلك كعامل مؤكسد ولا كعامل مختزل

B عامل مختزل؛ لأن (–2) أقل عدد تأكسد له فلا يمكنه إلا أن يتأكسد

C عامل مؤكسد؛ لأن (–2) أقل عدد تأكسد له فيمكنه أن يُختزل

D يسلك كعامل مؤكسد وكعامل مختزل معًا؛ لأنه يمكن أن يتأكسد ويُختزل

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

26

إذا علمت أن للكبريت أعداد التأكسد الآتية (2– ، 0 ، 4+ ، 6+)، هل تتوقّع أن يسلك الكبريت (6+) كعاملٍ مؤكسد أم كعاملٍ مختزل؟ ولماذا؟

A عامل مختزل؛ لأن (6+) أعلى عدد تأكسد له فيمكنه أن يتأكسد

B لا يسلك كعامل مؤكسد ولا كعامل مختزل

C عامل مؤكسد؛ لأن (6+) أعلى عدد تأكسد له فلا يمكنه إلا أن يُختزل

D يسلك كعامل مؤكسد وكعامل مختزل معًا؛ لأنه يمكن أن يتأكسد ويُختزل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

27

لماذا تُعدّ الهالوجينات من العوامل المؤكسدة القوية؟

A لأنها تفقد الإلكترونات بسهولة

B لأن أنصاف أقطارها الذرية كبيرة جدًا

C لأنها من الفلزات النشطة

D لأنها ذات سالبية كهربائية عالية وتميل إلى اكتساب الإلكترونات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

28

ما دور العامل المؤكسد في تفاعل الأكسدة والاختزال؟

A لا يشارك في انتقال الإلكترونات

B يزيد عدد تأكسده أثناء التفاعل

C يكتسب الإلكترونات من المادة التي تتأكسد فيُختزل هو

D يفقد الإلكترونات فيتأكسد هو

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح
0506961094
www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرة 6 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يميّز بين الأكسدة والاختزال من حيث التغيّر في عدد التأكسد

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 9

ركّز على: مثال 1+ تطبيقات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

التعرّف على تفاعلات الأكسدة والاختزال (مثال 1)

$$2Al + 2Fe^{3+} + 3O^{2-} \rightarrow 2Fe + 2Al^{3+} + 3O^{2-}$$

النوع	عدد التأكسد قبل	عدد التأكسد بعد	ماذا حدث؟
Al	0	+3	تأكسد (فقد $3\ e^-$) ← عامل مختزل
Fe^{3+}	+3	0	اختُزل (كسب $3\ e^-$) ← عامل مؤكسد
O^{2-}	−2	−2	لم يتغيّر ← ليس عاملًا (أيون متفرّج)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

★ قاعدة ذهبية: زيادة عدد التأكسد = أكسدة ، نقص عدد التأكسد = اختزال.

هل التفاعل تفاعل أكسدة واختزال؟

- يكون التفاعل أكسدة واختزال إذا تغيّر عدد تأكسد عنصر واحد على الأقل.
- وجود عنصر حر (غير متّحد) في أحد طرفي المعادلة علامة قوية على أنه تفاعل أكسدة واختزال.

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

- تفاعلات التعادل والترسيب وتحلّل الكربونات واتحاد الأكاسيد مع الماء ليست أكسدة واختزال:

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

تمييز أنصاف التفاعل:

$K \rightarrow K^+ + e^-$ (أكسدة) $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ (اختزال)

أ. رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org 0506961094



1

أي من التغيّرات التالية تُعتبر أكسدة؟

$2F^- \rightarrow F_2 + 2e^-$	1
$IO_4^- + 2H^+ + 2e^- \rightarrow IO_3^- + H_2O$	2
$Na \rightarrow Na^+ + e^-$	3

A 2 و 3 فقط

B 2 فقط

C 1 فقط

D 1 و 3 فقط

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094
www.alolamaa.org



2

المعادلة التي تمثّل تفاعل أكسدة واختزال مما يلي هي:

A $CrCl_3 + 3KOH \rightarrow Cr(OH)_3 + 3KCl$

B $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

C $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

D $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa



3

أي مما يلي اختُزل في التفاعل التالي؟

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

A Cl_2

B Br^-

C Cl^-

D Br_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



4 في التفاعل التالي، أي المواد تأكسدت؟

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

A H_2O

B Br_2

C K_2SO_4

D SO_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



5 أي المواد التالية يمكن أن تنتج من CO_2 عبر تفاعل أكسدة واختزال فقط؟

A HCO_3^-

B $CaCO_3$

C H_2CO_3

D CO

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



6

في التفاعل التالي، أي مما يلي يتمّ اختزاله؟

$$2K + Br_2 \rightarrow 2K^+ + 2Br^-$$

A K^+

B K

C Br^-

D Br_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

أي التغيّرات التالية تمثّل عملية أكسدة؟

A $VO^{2+} \rightarrow VO_3^-$

B $ClO^- \rightarrow Cl^-$

C $NO_2^- \rightarrow N_2$

D $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



8

أي من التفاعلات الآتية لا يمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

B $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

C $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

D $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



9

أي مما يلي حدثت له عملية أكسدة في التفاعل التالي؟

$$F_2 + Mg \rightarrow 2F^- + Mg^{2+}$$

A Mg

B Mg^{2+}

C F_2

D F^-

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



10

أي من المعادلات التالية يمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $CuO + H_2 \rightarrow H_2O + Cu$

B $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

C $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

D $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



11

أي التفاعلات الآتية يمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

B $HCl + LiOH \rightarrow LiCl + H_2O$

C $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

D $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



12

أي مما يلي تأكسد في التفاعل التالي؟

$$2Ce + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Ce^{3+} + 3Cu$$

A Ce

B Cu^{2+}

C Ce^{3+}

D Cu

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



13

أي من التفاعلات الآتية يمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

B $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

C $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

D $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



14

ما المادة التي تأكسدت في المعادلة التالية؟

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

A Cl^-

B Cl_2

C Br^-

D Br_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

15

أي من المعادلات التالية لا تمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

B $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

C $2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$

D $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



16

أي من التفاعلات الآتية يمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

B $BaCl_2 + 2AgClO_3 \rightarrow Ba(ClO_3)_2 + 2AgCl$

C $HNO_3 + KOH \rightarrow KNO_3 + H_2O$

D $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

17

المواد الآتية تنتج من NO_3^- عبر تفاعل أكسدة واختزال، عدا:

A NO_2

B NO

C N_2

D HNO_3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



18

أي مما يلي تأكسد في التفاعل التالي؟

$$2Na + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2$$

A H^+

B Na^+

C Na

D H_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



19

في التفاعل التالي، أي مما يلي يتمّ اختزاله؟

$$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$$

A Al^{3+}

B Cu

C Al

D Cu^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



20

أي التفاعلات الآتية يمثّل تفاعل أكسدة واختزال؟

A $Ca(OH)_2 \rightarrow CaO + H_2O$

B $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

C $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

D $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

21

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr$

B $NO_2^- \rightarrow N_2$

C $ClO^- \rightarrow Cl^-$

D $VO^{2+} \rightarrow VO_3^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



22

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$

B $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

C $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

D $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

23

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$

B $MnO_4^{-} \rightarrow MnO_4^{2-}$

C $ClO_3^{-} \rightarrow ClO_2^{-}$

D $NO_3^{-} \rightarrow NO_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

24

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$

B $SO_3 \rightarrow SO_2$

C $NO_3^- \rightarrow NH_3$

D $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3$

أ. رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



25

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$

B $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

C $N_2O_3 \rightarrow NO_2 + NO$

D $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



26

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $2HI \rightarrow H_2 + I_2$

B $AgNO_3 + NaBr \rightarrow NaNO_3 + AgBr$

C $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

D $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

27

اختر البديل غير المنسجم مع بقية البدائل:

A $F_2 \rightarrow 2F^-$

B $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

C $2Cl^- \rightarrow Cl_2$

D $Zn \rightarrow Zn^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

28

ادرس الشكل المجاور الذي يمثّل نتيجة لتفاعل أكسدة واختزال بين الحديد ومحلول كبريتات النحاس (II)، ثم اختر الإجابة الصحيحة لكلٍ مما يأتي:

$$2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$$



أ) نصف تفاعل الأكسدة مضبوط المعاملات هو:

A $3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 6e^-$	B $3Cu^{2+} + 6e^- \rightarrow 3Cu$
C $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$	D $2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$

ب) نصف تفاعل الاختزال مضبوط المعاملات هو:

A $2Fe^{3+} + 6e^- \rightarrow 2Fe$	B $Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2e^-$
C $3Cu^{2+} + 6e^- \rightarrow 3Cu$	D $2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$

ج) المعادلة الأيونية النهائية الموزونة لتفاعل الأكسدة والاختزال هي:

A $3Fe + 2Cu^{2+} \rightarrow 3Fe^{3+} + 2Cu$	B $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + Cu$
C $2Fe + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Fe^{2+} + 3Cu$	D $2Fe + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Fe^{3+} + 3Cu$

د) الأيون المتفرّج في التفاعل هو:

A Fe^{3+}

B SO_4^{2-}

C Cu^{2+}

D H^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



29

أي المعادلات الآتية تمثّل تفاعلات أكسدة واختزال؟

$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$	1
$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	2
$Cl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$	3

A 1 و 2 فقط

B 1 و 3 فقط

C 2 و 3 فقط

D 1 و 2 و 3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

30

لماذا لا تمثّل المعادلة $2\ HNO_3 + LiOH \rightarrow LiNO_3 + H_2O$ تفاعل أكسدة واختزال؟

A لأن الماء أحد نواتج التفاعل

B لأنه لا يحدث تغيّر في عدد تأكسد أي عنصر

C لأن التفاعل يحدث في محلول مائي

D لأنه لا يتصاعد غاز في التفاعل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



31

لماذا لا يُعتبر التفاعل $SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)}$ تفاعل أكسدة واختزال؟

A لأن الأكسجين اختُزل من 0 إلى –2

B لأن عدد تأكسد الكبريت (+6) لم يتغيّر، ولم يتغيّر عدد تأكسد أي عنصر آخر

C لأن الكبريت تأكسد من +4 إلى +6

D لأن الهيدروجين تأكسد من 0 إلى +1

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرات 7 و 8 و 9 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يحدّد عدد التأكسد للعناصر والأيونات والمركّبات وفقًا لمجموعة من القواعد، بما فيها الصيغ الأكثر تعقيدًا

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 10 و 11

ركّز على: الجدول 2+ مثال 2+ تطبيقات

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

قواعد تحديد أعداد التأكسد (1)

1) العنصر غير المتّحد = صفر: Na ، O_2 ، Cl_2 ، H_2

2) الأيون أحادي الذرة = شحنته: $Ca^{2+} = +2$ ، $Br^- = -1$

3) الذرة الأكثر سالبية كهربائية في الجزيء تأخذ العدد السالب:

N في $NH_3 = -3$

4) الفلور دائمًا -1 في مركّباته.

5) الأكسجين -2 في معظم مركّباته، ما عدا:

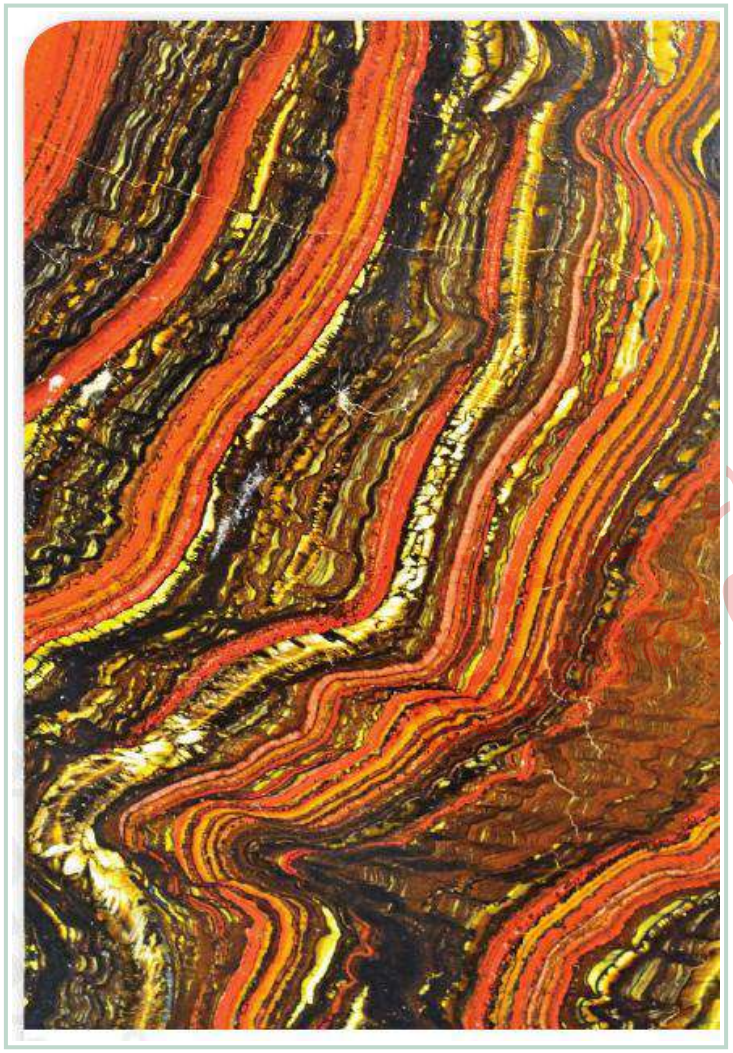
- فوق الأكاسيد مثل (H_2O_2 ، Na_2O_2) يكون -1
- عند ارتباطه بالفلور $+2$ ← OF_2 ويكون أيضا $+1$ في مركب OF

الجدول 2 قواعد تحديد أعداد التأكسد

القاعدة	مثال	$n_{عنصر}$
1. عدد التأكسد لذرة عنصر غير متحد يساوي صفر.	Na, O_2, Cl_2, H_2	0
2. عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة يساوي شحنة الأيون.	Ca^{2+}	+2
	Br^-	−1
3. عدد التأكسد للذرة الأكثر سالبية كهربائية في الجزيء أو الأيون المعقد هو نفس مقدار شحنته لو كان أيونًا.	N في NH_3	−3
	O في NO	−2
4. عدد التأكسد للعنصر الأكثر سالبية كهربائية، الفلور هو دائماً 1− عندما يرتبط بعنصر آخر.	F في LiF	−1
5. عدد تأكسد الأكسجين في المركبات يساوي دائماً 2− ماعدا في فوق الأكاسيد مثل بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2). يكون 1−. وعندما يرتبط مع الفلور وهو العنصر الوحيد الأكثر سالبية كهربائية من الأكسجين فإن عدد التأكسد للأكسجين يكون موجب.	O في NO_2	−2
	O في H_2O_2	−1
6. يكون عدد التأكسد للهيدروجين في معظم مركباته 1+. ما عدا في هيدريدات الفلزات يكون عدد التأكسد 1−.	H في NaH	−1
7. أعداد التأكسد للمجموعة 1 و 2 والألمنيوم موجبة وتساوي عدد إلكترونات التكافؤ.	K	+1
	Ca	+2
	Al	+3
8. مجموع أعداد التأكسد في مركب متعادل يساوي صفر.	$CaBr_2$	(+2) + 2(−1) = 0
9. مجموع أعداد التأكسد للذرات في أيون متعدد الذرات يساوي شحنة الأيون.	SO_3^{2-}	(+4) + 3(−2) = −2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

قواعد تحديد أعداد التأكسد (2)



6) الهيدروجين +1 في معظم مركّباته، و –1 في هيدريدات الفلزات (NaH ، LiH ، KH)

7) فلزات المجموعة 1= +1 ، المجموعة 2= +2 ، الألومنيوم = +3

8) مجموع أعداد التأكسد في المركّب المتعادل = صفر.

9) مجموع أعداد التأكسد في الأيون متعدد الذرات = شحنة الأيون.

★ العناصر الانتقالية والفلزات واللافلزات قد يكون لها أكثر من عدد تأكسد؛ ولذلك تختلف ألوان مركّباتها، مثل صخور الحديد في الشكل.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء
0506961094 - www.alolamaa.org

مثال 2: حساب عدد التأكسد

عدد تأكسد Cl في $KClO_3$ (مركّب متعادل):

$$(+1) + x + 3(-2) = 0 \quad \Rightarrow \quad x = +5$$

عدد تأكسد S في SO_3^{2-} (أيون شحنته −2):

$$x + 3(-2) = -2 \quad \Rightarrow \quad x = +4$$

صيغ أكثر تعقيدًا:

$$Cr_2O_7^{2-}: \ 2x + 7(-2) = -2 \quad \Rightarrow \quad x = +6$$

$$S_2O_3^{2-}: \ 2x + 3(-2) = -2 \quad \Rightarrow \quad x = +2$$

$$KMnO_4: \ (+1) + x + 4(-2) = 0 \quad \Rightarrow \quad x = +7$$

$$NH_4^+: \ x + 4(+1) = +1 \quad \Rightarrow \quad x = -3$$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

1

ما عدد تأكسد الكبريت في الأيون التالي؟

$S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$

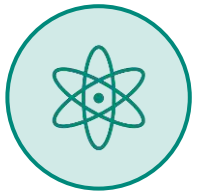
A −3

B −2

C +2

D +4

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



2 في أي من الصيغ التالية يكون عدد تأكسد الأكسجين مختلفًا عن بقية الصيغ؟

A NO_2

B H_2O

C H_2O_2

D NO

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

3

ما الترتيب التصاعدي الصحيح (من الأصغر إلى الأكبر) للصيغ التالية حسب عدد تأكسد النيتروجين في كلٍّ منها؟

N_2 , NH_3 , NO_2 , NO_3^-

A $NO_2 < NO_3^- < NH_3 < N_2$

B $N_2 < NH_3 < NO_3^- < NO_2$

C $N_2 < NO_3^- < NO_2 < NH_3$

D $NH_3 < N_2 < NO_2 < NO_3^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

4

أي مما يلي لديه أعلى عدد تأكسد للمنجنيز (Mn)؟

A K_2MnO_4

B $KMnO_4$

C MnO_2

D MnO

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

5

ما الترتيب التصاعدي الصحيح (من الأصغر إلى الأكبر) للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الأكسجين في كلٍّ منها؟

O_2 , SO_2 , H_2O_2 , OF_2

A $SO_2 < O_2 < H_2O_2 < OF_2$

B $H_2O_2 < O_2 < SO_2 < OF_2$

C $SO_2 < H_2O_2 < O_2 < OF_2$

D $O_2 < SO_2 < H_2O_2 < OF_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

6

أي مما يلي لديه أعلى عدد تأكسد للأكسجين (O)؟

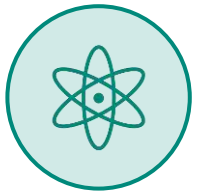
A NO

B H_2O_2

C H_2O

D O_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



7 متى يكون عدد تأكسد الأكسجين موجبًا؟

A عندما يرتبط مع الفلور

B في مركّبات الأكاسيد

C عندما يرتبط مع نفسه

D في مركّبات فوق الأكاسيد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

8

في أي مما يلي يكون عدد تأكسد الهيدروجين يساوي –1؟

A NaH

B H_2O_2

C H_2O

D H_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

9

في أي من الأيونات التالية يكون عدد تأكسد الذرة المرتبطة بالأكسجين (Mn أو Cl) أعلى ما يمكن؟

A MnO_4^{2-}

B ClO^-

C ClO_3^-

D MnO_4^-

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

10

عدد تأكسد الهيدروجين في مركّب هيدريد الصوديوم NaH يساوي:

A −2

B −1

C +1

D +2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

11

في أي مما يأتي يكون عدد تأكسد الكبريت مساويًا (2−)؟

A SO_4^{2-}

B SO_3

C SO_2

D H_2S

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

12

ما عدد تأكسد البورون B في الصيغة التالية؟

$B_4O_7^{2-}$

A −4

B −3

C +3

D +4

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

13

أي الصيغ التالية يكون فيها عدد تأكسد الأكسجين (+2)؟

A H_2O_2

B H_2O

C OF_2

D Na_2O

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



14

أي مما يلي يمثّل مركّب فوق أكسيد؟

A H_2O_2

B Na_2O

C MgO

D H_2O

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

15

في أي من الصيغ التالية يكون عدد تأكسد النيتروجين ذا قيمة سالبة؟

A KNO_3

B NH_3

C HNO_2

D NO

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

16

عدد تأكسد الهيدروجين في مركّب هيدريد البوتاسيوم KH يساوي:

A −2

B −1

C +1

D +2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



17

ما الذي يحدث للأكسجين عند تحلّل فوق أكسيد الهيدروجين؟

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

A يتأكسد فقط

B يتحلّل كهربائيًا

C يُختزل فقط

D يتأكسد ويُختزل في الوقت نفسه

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

18

في أي الصيغ التالية يكون عدد تأكسد المنجنيز أكبر ما يمكن؟

A MnO_2

B $MnCl_2$

C K_2MnO_4

D $KMnO_4$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

19

ما عدد تأكسد الكبريت في الأيون التالي؟

$S_2O_3^{2-}$

A 0

B +2

C +3

D +4

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

20

ما الترتيب التصاعدي الصحيح (من الأصغر إلى الأكبر) للصيغ التالية تبعًا لعدد تأكسد الهيدروجين في كلٍّ منها؟

H_2 , HCl , LiH

A $H_2 < LiH < HCl$

B $LiH < HCl < H_2$

C $LiH < H_2 < HCl$

D $H_2 < HCl < LiH$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

21

ما الصيغة التي يكون فيها عدد تأكسد المنجنيز أكبر ما يمكن؟

A $MnCl_2$

B MnO_2

C MnO_4^{2-}

D MnO_4^-

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

22

ما الترتيب التصاعدي الصحيح (من الأصغر إلى الأكبر) للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الكبريت في كلٍّ منها؟

S_8 , H_2S , SO_2 , SO_4^{2-}

A $SO_4^{2-} < H_2S < SO_2 < S_8$

B $SO_2 < H_2S < SO_4^{2-} < S_8$

C $S_8 < H_2S < SO_2 < SO_4^{2-}$

D $H_2S < S_8 < SO_2 < SO_4^{2-}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

23

ما عدد تأكسد الكروم Cr في صيغة الأيون التالية؟

CrO_4^{2-}

A −6

B −2

C +2

D +6

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

24

أي مما يلي لديه أقل عدد تأكسد للنيتروجين؟

A NH_3

B NO_2

C N_2O

D N_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

25

أي من قواعد تحديد أعداد التأكسد التالية غير صحيحة؟

A عدد التأكسد لذرة عنصر غير متّحد يساوي صفرًا

B عدد التأكسد لعنصر من المجموعة الأولى في الجدول الدوري يساوي +1

C عدد التأكسد للهيدروجين في هيدريدات الفلزات يساوي +1

D مجموع أعداد التأكسد في مركّب متعادل يساوي صفرًا

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



26

ما مجموع أعداد التأكسد في مركّب متعادل؟

A أقل من الصفر

B متغيّر بتغيّر صيغة المركّب

C يساوي الصفر

D أكبر من الصفر

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

27

ما عدد تأكسد الأكسجين في المركّب التالي؟

H_2O_2

A −2

B −1

C 0

D +1

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

28

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

A NO

B N_2

C NH_3

D NO_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

29

ما الترتيب التصاعدي الصحيح (من الأصغر إلى الأكبر) للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الكلور في كلٍّ منها؟

Cl_2 , $NaCl$, $KClO_4$, $KClO$

A $Cl_2 < NaCl < KClO_4 < KClO$

B $NaCl < Cl_2 < KClO < KClO_4$

C $KClO_4 < KClO < Cl_2 < NaCl$

D $KClO_4 < NaCl < Cl_2 < KClO$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

30

اختر الصيغة غير المنسجمة مع بقية الصيغ من حيث عدد تأكسد الذرة المركزية (P أو V):

A P_2O_5

B VO_3^-

C H_3PO_4

D $H_2PO_3^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

31

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للمواد التالية حسب عدد تأكسد ذرة الكبريت؟ (من الأقل إلى الأكبر)

CaS , SO_3^{2-} , S_8

A $CaS < S_8 < SO_3^{2-}$

B $S_8 < CaS < SO_3^{2-}$

C $CaS < SO_3^{2-} < S_8$

D $SO_3^{2-} < S_8 < CaS$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

32

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية تبعًا لعدد تأكسد الأكسجين في كلٍّ منها؟ (من الأقل إلى الأكبر)

NO , O_2 , H_2O_2 , OF_2

A $O_2 < NO < OF_2 < H_2O_2$

B $H_2O_2 < OF_2 < NO < O_2$

C $OF_2 < O_2 < H_2O_2 < NO$

D $NO < H_2O_2 < O_2 < OF_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

33

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية تبعًا لعدد تأكسد الكبريت في كلٍّ منها؟ (من الأقل إلى الأكبر)

SO_2 , SO_4^{2-} , K_2S , S_8

A $K_2S < S_8 < SO_2 < SO_4^{2-}$

B $S_8 < SO_4^{2-} < K_2S < SO_2$

C $SO_4^{2-} < SO_2 < S_8 < K_2S$

D $S_8 < K_2S < SO_4^{2-} < SO_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

34

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للمواد التالية تبعًا لعدد تأكسد الكبريت؟ (من الأقل إلى الأكبر)

H_2S , SO_3^{2-} , HSO_4^- , $S_2O_3^{2-}$

A $SO_3^{2-} < HSO_4^- < S_2O_3^{2-} < H_2S$

B $HSO_4^- < SO_3^{2-} < S_2O_3^{2-} < H_2S$

C $HSO_4^- < S_2O_3^{2-} < H_2S < SO_3^{2-}$

D $H_2S < S_2O_3^{2-} < SO_3^{2-} < HSO_4^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

35

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية تبعًا لعدد تأكسد الكربون؟ (من الأقل إلى الأكبر)

CO , CO_2 , CH_4 , $C_6H_{12}O_6$

A $C_6H_{12}O_6 < CH_4 < CO_2 < CO$

B $CH_4 < C_6H_{12}O_6 < CO < CO_2$

C $CH_4 < C_6H_{12}O_6 < CO_2 < CO$

D $CO_2 < CO < C_6H_{12}O_6 < CH_4$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

36

ما الترتيب التصاعدي الصحيح لعدد تأكسد الكبريت في كلٍّ من الصيغ التالية؟ (من الأقل إلى الأكبر)

HSO_4^- , S_8 , SO_2 , H_2S

A $H_2S < S_8 < SO_2 < HSO_4^-$

B $S_8 < HSO_4^- < H_2S < SO_2$

C $HSO_4^- < SO_2 < S_8 < H_2S$

D $HSO_4^- < H_2S < S_8 < SO_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

37

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للمركّبات والأيونات التالية حسب عدد تأكسد النيتروجين؟ (من الأقل إلى الأكبر)

N_2O_4 , N_2 , NH_3 , NO_3^-

A $NH_3 < N_2 < N_2O_4 < NO_3^-$

B $NO_3^- < N_2 < NH_3 < N_2O_4$

C $NO_3^- < N_2O_4 < N_2 < NH_3$

D $NH_3 < N_2 < NO_3^- < N_2O_4$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

38

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد النيتروجين؟ (من الأقل إلى الأكبر)

N_2 , N_2O , NO_2^- , NH_4^+

A $N_2 < NO_2^- < N_2O < NH_4^+$

B $NO_2^- < N_2O < NH_4^+ < N_2$

C $NO_2^- < N_2O < N_2 < NH_4^+$

D $NH_4^+ < N_2 < N_2O < NO_2^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

39

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للمواد التالية حسب عدد تأكسد الأكسجين؟ (من الأقل إلى الأكبر)

BaO_2 , H_2O , OF_2 , O_2

A $O_2 < H_2O < BaO_2 < OF_2$

B $H_2O < BaO_2 < OF_2 < O_2$

C $H_2O < BaO_2 < O_2 < OF_2$

D $OF_2 < O_2 < BaO_2 < H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

40

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية تبعًا لعدد تأكسد الكربون؟ (من الأقل إلى الأكبر)

$C_2O_4^{2-}$, $C_6H_{12}O_6$, H_2CO_3 , CH_4

A $CH_4 < C_6H_{12}O_6 < C_2O_4^{2-} < H_2CO_3$

B $C_2O_4^{2-} < CH_4 < C_6H_{12}O_6 < H_2CO_3$

C $C_6H_{12}O_6 < C_2O_4^{2-} < CH_4 < H_2CO_3$

D $H_2CO_3 < C_2O_4^{2-} < C_6H_{12}O_6 < CH_4$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

41

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الكلور فيها؟ (من الأقل إلى الأكبر)

$HClO_4$, Cl_2 , $HClO_2$, HCl

A $HCl < HClO_2 < Cl_2 < HClO_4$

B $HCl < Cl_2 < HClO_2 < HClO_4$

C $Cl_2 < HClO_4 < HClO_2 < HCl$

D $HClO_4 < HClO_2 < Cl_2 < HCl$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

42

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد الكبريت؟ (من الأقل إلى الأكبر)

SO_4^{2-} , H_2S , $Na_2S_2O_3$, SO_2

A $SO_4^{2-} < SO_2 < H_2S < Na_2S_2O_3$

B $SO_4^{2-} < SO_2 < Na_2S_2O_3 < H_2S$

C $H_2S < Na_2S_2O_3 < SO_2 < SO_4^{2-}$

D $SO_4^{2-} < Na_2S_2O_3 < SO_2 < H_2S$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

43

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للأنواع التالية حسب عدد تأكسد ذرة الكبريت؟ (من الأقل إلى الأكبر)

S_8 , K_2S , Na_2SO_4 , $S_2O_3^{2-}$

A $Na_2SO_4 < S_2O_3^{2-} < S_8 < K_2S$

B $K_2S < S_2O_3^{2-} < Na_2SO_4 < S_8$

C $S_8 < K_2S < S_2O_3^{2-} < Na_2SO_4$

D $K_2S < S_8 < S_2O_3^{2-} < Na_2SO_4$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

44

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للمواد التالية حسب عدد تأكسد الكروم؟ (من الأقل إلى الأكبر)

Cr_2O_3 , Cr , $Cr_2O_7^{2-}$, $CrCl_2$

A $Cr < CrCl_2 < Cr_2O_3 < Cr_2O_7^{2-}$

B $Cr_2O_7^{2-} < Cr_2O_3 < Cr < CrCl_2$

C $Cr_2O_7^{2-} < Cr_2O_3 < CrCl_2 < Cr$

D $CrCl_2 < Cr_2O_3 < Cr < Cr_2O_7^{2-}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

45

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للصيغ التالية حسب عدد تأكسد النيتروجين؟ (من الأقل إلى الأكبر)

NF_3 , NO_3^- , N_2O , NH_3

A $NO_3^- < NF_3 < N_2O < NH_3$

B $NH_3 < NF_3 < N_2O < NO_3^-$

C $NH_3 < NO_3^- < NF_3 < N_2O$

D $NH_3 < N_2O < NF_3 < NO_3^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

46

ما الترتيب التصاعدي الصحيح للأنواع التالية حسب عدد تأكسد ذرة الكربون؟ (الكربون C على صورة الماس) (من الأقل إلى الأكبر)

C , CO_3^{2-} , $Na_2C_2O_4$, CH_3OH

A $CH_3OH < C < Na_2C_2O_4 < CO_3^{2-}$

B $CO_3^{2-} < Na_2C_2O_4 < C < CH_3OH$

C $Na_2C_2O_4 < C < CH_3OH < CO_3^{2-}$

D $Na_2C_2O_4 < CO_3^{2-} < C < CH_3OH$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرات 10 و 11 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يميّز بين الأكسدة والاختزال من حيث التغيّر في عدد التأكسد

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 12

ركّز على: نص الكتاب + الجدول 3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

أعداد التأكسد في تفاعلات الأكسدة والاختزال

- نتتبّع التغيّر في عدد تأكسد كل عنصر في المعادلة الموزونة:

$$2KBr(aq) + Cl_2(aq) \rightarrow 2KCl(aq) + Br_2(aq)$$

- البروم: من −1 إلى 0 (زيادة بمقدار 1) ← تأكسد.
- الكلور: من 0 إلى −1 (نقص بمقدار 1) ← اختُزل.
- البوتاسيوم: +1 في الطرفين ← لا يتغيّر، فهو أيون متفرّج.

★ عند أكسدة ذرة أو أيون يزداد عدد تأكسدها، وعند اختزالها يقل.



منصة العلماء التعليمية - أ. رامي عبدالفتاح - www.alolamaa.org - 0506961094

حساب مقدار التغيّر في عدد التأكسد

س :1كيف نحسب مقدار التغيّر في عدد التأكسد؟

ج :نطرح عدد التأكسد قبل التفاعل من عدد التأكسد بعد التفاعل، لكل ذرة:

التغيّر =عدد التأكسد بعد –عدد التأكسد قبل

س :2ما مقدار التغيّر في عدد تأكسد المنغنيز في التحوّل الآتي؟ وهل هو أكسدة أم اختزال؟

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

ج :عدد تأكسد المنغنيز يقل من 7+إلى :2+

$(+2) - (+7) = -5$

لذلك فهو اختزال، وتكتسب ذرة المنغنيز 5إلكترونات.

س :3ما مقدار التغيّر في عدد تأكسد الكلور في التحوّل الآتي؟

$ClO_3^- \rightarrow Cl^-$

ج :عدد تأكسد الكلور يقل من 5+إلى :1–

$(-1) - (+5) = -6$

لذلك فهو اختزال، وتكتسب ذرة الكلور 6إلكترونات.

جدول 3 أعداد التأكسد لبعض العناصر

عدد التأكسد	+1	+2	+3	−1	−2
الألمنيوم			X		
الباريوم		X			
البروم				X	
الكادميوم		X			
الكالسيوم		X			
السيزيوم	X				
الكلور				X	
الفلور				X	
الهيدروجين	X			X	
اليود				X	
الليثيوم	X				
المغنيسيوم		X			
الأكسجين					X
البوتاسيوم	X				
الصوديوم	X				
الفضة	X				
السترانشيوم		X			

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

حساب مقدار التغيّر في عدد التأكسد

س :4في التفاعل الآتي، ما التغيّر في عدد تأكسد الهيدروجين والألومنيوم؟

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

ج :الهيدروجين يتغيّر من 1+إلى 0، فيُختزل:

$$(0) - (+1) = -1$$

الألومنيوم يتغيّر من 0إلى 3+، فيتأكسد:

$$(+3) - (0) = +3$$

س :5كيف نحسب التغيّر الكلي في عدد التأكسد؟

ج :نضرب التغيّر لكل ذرة في عدد الذرات .في تفاعل س:4

الهيدروجين$-6 = (-1) \times 6$:

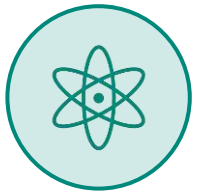
الألومنيوم$+6 = (+3) \times 2$:

الزيادة الكلية تساوي النقص الكلي، أي أن الإلكترونات المفقودة تساوي الإلكترونات المكتسبة.

س :6ماذا يبيّن الجدول 3في كتاب الطالب؟

ج :يبيّن أعداد التأكسد الشائعة لبعض العناصر .نستخدمه لمعرفة أعداد التأكسد المحتملة للعنصر قبل التفاعل وبعده.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



1

ما التغيّر الكلّي في عدد تأكسد الكلور في تفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟

$$ClO_3^- + 6Fe^{2+} + 6H^+ \rightarrow Cl^- + 6Fe^{3+} + 3H_2O$$

A -6

B -5

C -1

D 0

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2

في تفاعل الأكسدة والاختزال الذي تمثّله المعادلة الآتية، فإن التغيّر في عدد التأكسد للعنصر الذي اختُزل يساوي:

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

A −3

B −1

C +1

D +3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

3

ما التغيّر في عدد تأكسد البروم في المعادلة التالية؟

$$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$$

A لم يتغيّر

B من 0 إلى −1

C من 0 إلى +1

D من −1 إلى 0

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

4

ما التغيّر في عدد تأكسد المنجنيز في نصف التفاعل الآتي؟

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

A −5

B −1

C +3

D +7

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



5

أي مما يلي لا يتّفق مع عملية الأكسدة؟

A يتمّ فيها فقد إلكترونات

B تحدث فيها زيادة في الشحنة الموجبة

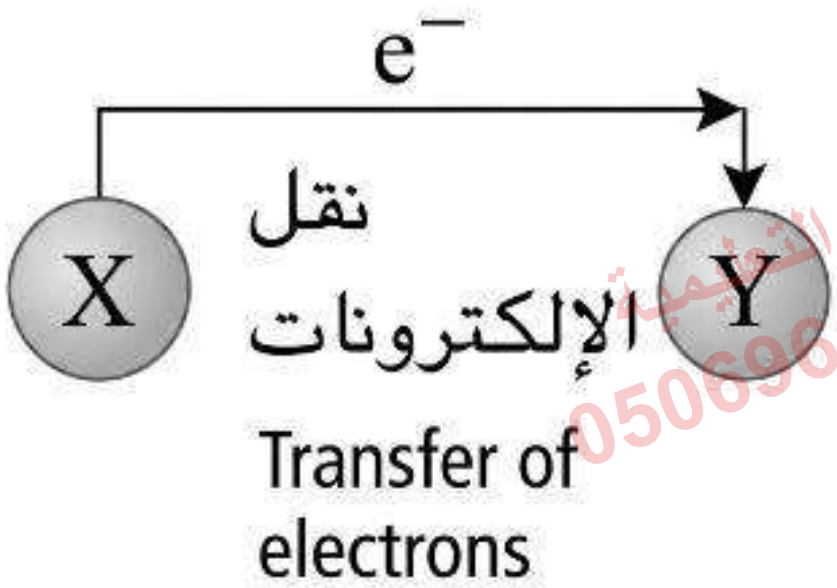
C تمثّل تفاعلًا نصفيًّا

D يقلّ فيها عدد التأكسد

أ. رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

6

أي مما يلي غير صحيح حول (X) في الشكل أدناه؟



A X عامل مؤكسد ويُختزل

B X يفقد إلكترونًا

C X عامل مختزل ويتأكسد

D عدد تأكسد X يزداد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

لماذا لا يتغيّر عدد تأكسد أيون البوتاسيوم في معادلة التفاعل التالية؟

$$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$$

A البوتاسيوم عنصر غير متّحد

B K^+ أيون متفرّج

C K^+ أيون أحادي الذرة

D البوتاسيوم فلز نشط

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



8 أي مما يلي يصف الأكسدة بشكل صحيح؟

A يفقد المتفاعل إلكترونات ويقلّ عدد تأكسده

B يكتسب المتفاعل إلكترونات ويزداد عدد تأكسده

C يكتسب المتفاعل إلكترونات ويقلّ عدد تأكسده

D يفقد المتفاعل إلكترونات ويزداد عدد تأكسده

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



9

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل الكيميائي أدناه؟

$$Cl_{2(g)} + 2I^-_{(aq)} \rightarrow 2Cl^-_{(aq)} + I_{2(s)}$$

A اكتسب أيون اليوديد إلكترونات وحدث له اختزال

B يفقد الكلور إلكترونات وتحدث له أكسدة

C يفقد أيون اليوديد إلكترونات ويقلّ عدد تأكسده

D اكتسب الكلور إلكترونات وقلّ عدد تأكسده

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

10

فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال أدناه، أي مما يلي صحيح؟

$$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$$

رمز العنصر	العدد الذري
Mg	12
N	7

A العامل المختزل هو Mg ويتغيّر عدد تأكسده من 0 إلى 2+

B العامل المختزل هو N_2 ويتغيّر عدد تأكسده من 0 إلى 3–

C العامل المؤكسد هو Mg ويتغيّر عدد تأكسده من 0 إلى 2+

D العامل المؤكسد هو N_2 ويتغيّر عدد تأكسده من 0 إلى 3+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

11

في أي من التفاعلات التالية لا يحدث تغيّر في عدد تأكسد الكروم؟

A $Cr_2O_3 + 3C \rightarrow 2Cr + 3CO$

B $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + 4H_2O + Cr_2O_3$

C $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

D $2Cr^{2+} + 2H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + H_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



12

أي مما يلي يصف عملية الاختزال؟

A اكتساب إلكترونات وزيادة في عدد التأكسد

B اكتساب إلكترونات ونقص في عدد التأكسد

C فقد إلكترونات وزيادة في عدد التأكسد

D فقد إلكترونات ونقص في عدد التأكسد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

13

في معادلة الأكسدة والاختزال التالية، أي العبارات التالية صحيحة؟

$$ClO_4^- + Br^-_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + Br_{2(l)}$$

A يتغيّر عدد تأكسد Br من −1 إلى +2

B يتغيّر عدد تأكسد Cl من −1 إلى +4

C يتغيّر عدد تأكسد Br من −1 إلى صفر

D يتغيّر عدد تأكسد Cl من −1 إلى صفر

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



14

فيما يتعلق بالتفاعل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟

$$2KBr_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(l)}$$

A يتغيّر عدد تأكسد الكلور من +1 إلى 0

B يتغيّر عدد تأكسد البروم من 0 إلى −1

C يتغيّر عدد تأكسد الكلور من −2 إلى 0

D يتغيّر عدد تأكسد البروم من −1 إلى 0

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

15

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالتفاعل التالي؟

$$2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$$

A يتأكسد الكلور ويتغيّر عدد تأكسده من 1− إلى 0

B يُختزل الكلور ويتغيّر عدد تأكسده من 1− إلى 0

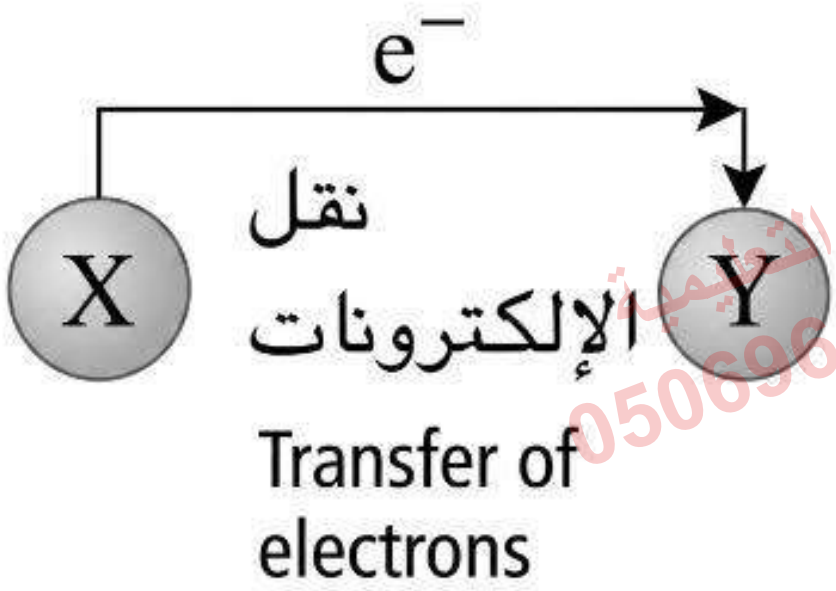
C يتأكسد البوتاسيوم ويتغيّر عدد تأكسده من 0 إلى 1+

D يُختزل البوتاسيوم ويتغيّر عدد تأكسده من 0 إلى 1−

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

16

ما العبارة غير الصحيحة بالنسبة للمخطّط المجاور؟



A عدد تأكسد X يزداد وعدد تأكسد Y يقلّ

B X عامل مؤكسد و Y عامل مختزل

C تكتسب Y إلكترونًا

D X عامل مختزل و Y عامل مؤكسد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org 0506961094

17

أي مما يلي لا يتّفق مع عملية الأكسدة؟

A فقدان الإلكترونات

B زيادة الشحنة السالبة

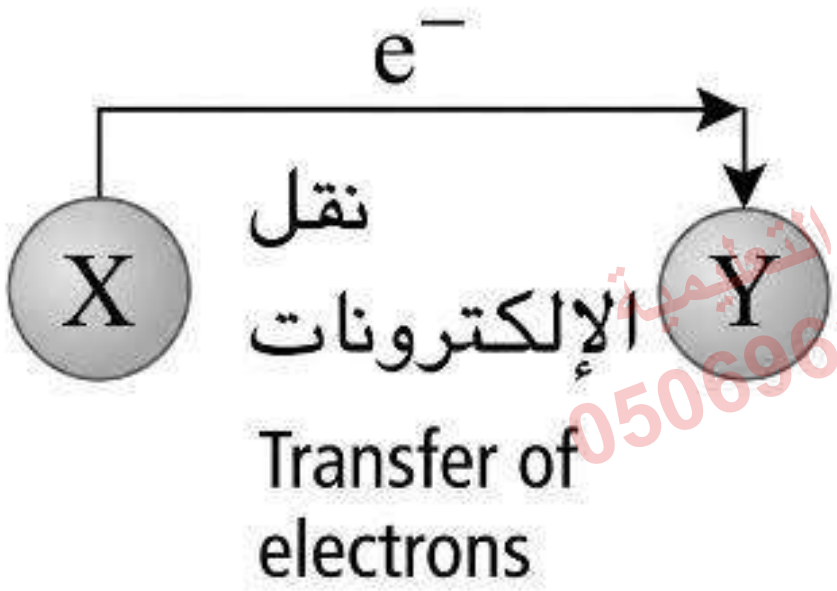
C زيادة الشحنة الموجبة

D زيادة عدد التأكسد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

18

أي مما يأتي غير صحيح فيما يتعلق بالعملية الموضّحة أدناه؟



A Y عامل مؤكسد

B X عامل مختزل

C عدد تأكسد Y يزداد

D X يفقد إلكترونًا

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

19

لماذا لا يتغيّر عدد تأكسد الصوديوم في معادلة التفاعل التالي؟

$$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + I_2$$

A الصوديوم عنصر غير متّحد

B الصوديوم فلز نشط

C Na^+ أيون أحادي الذرة

D Na^+ أيون متفرّج

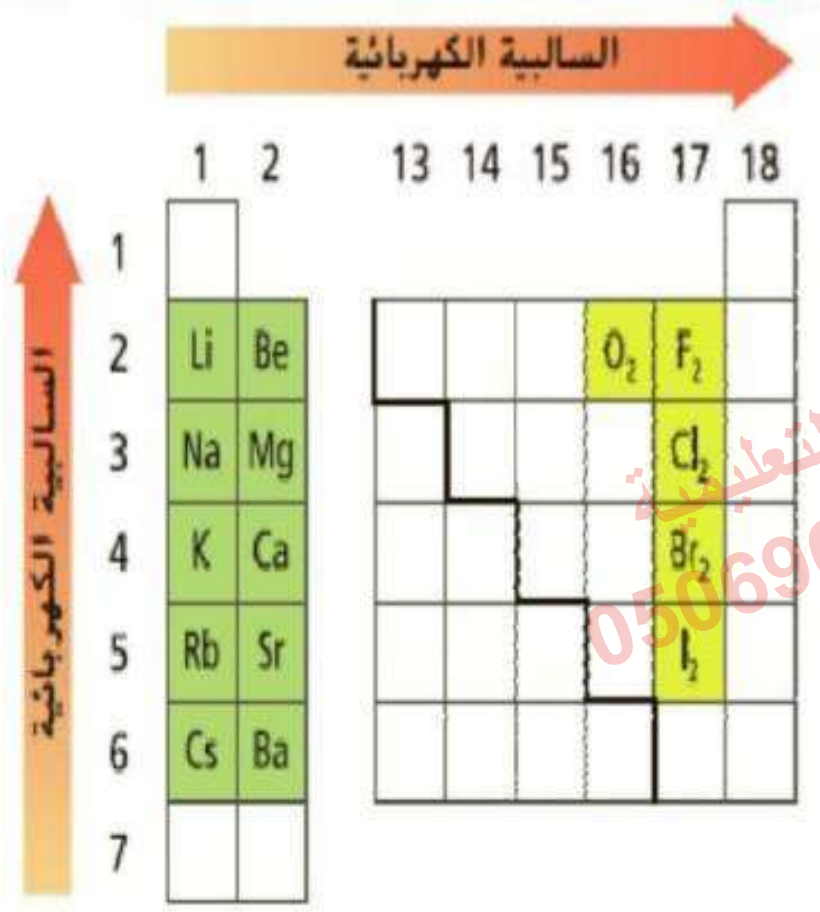
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

20

تمعّن الشكل المجاور جيدًا، ثم اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ مما يأتي:

أ) العنصر الأقوى كعامل مختزل هو:

A I	B F	C Li	D Cs



ب) عدد تأكسد الفلور (−1) في جميع مركّباته؛ لأن:

A الفلور من الفلزات النشطة	B الفلور أعلى العناصر سالبية كهربائية
C الفلور يفقد إلكترونًا واحدًا بسهولة	D الفلور له أكبر نصف قطر ذري

ج) لكي يحدث نصف التفاعل $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$ يحتاج إلى:

A عامل مختزل

B عامل مؤكسد

C لا يحتاج إلى أي عامل

D عامل حفّاز فقط

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

21

اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ مما يأتي:

أ) عدد تأكسد الكبريت في كلٍّ من $S_2O_3^{2-}$ و H_2SO_3 على الترتيب هو:

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

ب) هل يتضمّن التفاعل $Al + Na + Al^{3+} \rightarrow 3Na^{+3}$ تطبيق قانوني حفظ الكتلة والشحنة؟

A المعادلة موزونة بالنسبة للشحنة فقط

B نعم، المعادلة موزونة بالنسبة للكتلة والشحنة

C المعادلة موزونة بالنسبة للكتلة فقط

D المعادلة غير موزونة بالنسبة للكتلة أو الشحنة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرات 12 و13 و 14 و 15 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يكتب نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال، ويصف خطوات الموازنة ويزن تفاعل الأكسدة والاختزال في وسط حمضي بطريقة نصف التفاعل

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 17 – 20

ركّز على: الجدول 5+ الجدول 6+ مثال 5+ استراتيجيات حل المسائل + تطبيقات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

النوع ونصف التفاعل

- **النوع:** أي جسيم يشارك في التفاعل (ذرة أو أيون أو جزيء).
- **نصف التفاعل:** أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال؛ أحدهما للأكسدة والآخر للاختزال.

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

الأكسدة: $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$

الاختزال: $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

★ الإلكترونات تُكتب في جهة النواتج في نصف الأكسدة، وفي جهة المتفاعلات في نصف الاختزال.

الجدول 5 تفاعلات الأكسدة والاختزال التي يتأكسد فيها الحديد

التفاعل الكلي (غير موزون)	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$	$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$	$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$
$Fe + F_2 \rightarrow FeF_3$		$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$
$Fe + HBr \rightarrow H_2 + FeBr_3$		$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
$Fe + AgNO_3 \rightarrow Ag + Fe(NO_3)_3$		$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
$Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + Fe_2(SO_4)_3$		$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org - 0506961094

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

خطوات الوزن بطريقة نصف التفاعل

1) اكتب المعادلة الأيونية الصافية غير الموزونة (احذف الأيونات المتفرّجة).
2) اكتب نصفي الأكسدة والاختزال منفصلين مع أعداد التأكسد.
3) زِن الذرات ثم الشحنات .
في الوسط الحمضي: نضيف H2O لوزن الأكسجين، و H^+ لوزن الهيدروجين.
4) اضبط المعاملات ليتساوى عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة.
5) اجمع نصفي التفاعل واحذف المتشابه في الطرفين.
6) أعد الأيونات المتفرّجة إن لزم.

جدول 6 طريقة نصف التفاعل

1. اكتب المعادلة الأيونية غير الموزونة للتفاعل مستبعدًا الأيونات المتفرجة.

$$Fe + Cu^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow Cu + 2Fe^{3+} + 3SO_4^{2-}$$

$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2Fe^{3+}$$

2. اكتب تفاعلي الأكسدة والاختزال منفصلين.

$\overset{0}{Fe} \rightarrow \overset{+3}{2Fe^{3+}}$ (الأكسدة) $\overset{+2}{Cu^{2+}} \rightarrow \overset{0}{Cu}$ (الاختزال)

3. زن الذرات في تفاعلي الأكسدة والاختزال ثم زن الشحنات بإضافة إلكترونات للمواد المتفاعلة أو الناتجة.

$2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

4. قم بضبط المعاملات بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.

$2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$ $3Cu^{2+} + 6e^- \rightarrow 3Cu$

5. اجمع تفاعلي الأكسدة والاختزال الموزونين.

$$2Fe + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Fe^{3+}$$

6. أعد الأيونات المتفرجة إن رغبت.

$$2Fe(s) + 3CuSO_4(aq) \rightarrow 3Cu(s) + Fe_2(SO_4)_3(aq)$$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

تطبيق: الحديد في محلول كبريتات النحاس (II)

$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + Cu$$

الأكسدة: $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ (× 2)

الاختزال: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ (× 3)

$$2Fe + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Fe^{3+} + 3Cu$$

- يتساوى عدد الإلكترونات ($6\ e^-$) في نصفي التفاعل ثم نجمعهما.
- يترسّب النحاس على لوح الحديد فيتغيّر لونه.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

مثال 5: الوزن في وسط حمضي

$$MnO_4^- + Sn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Sn^{4+}\text{(وسط حمضي)}$$

نصفا التفاعل بعد وزن الذرات والشحنات:

$$Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^- \text{:الأكسدة}$$

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \text{:الاختزال}$$

نضرب الأكسدة × 5 والاختزال × 2:

$$5Sn^{2+} \rightarrow 5Sn^{4+} + 10e^-$$

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

المعادلة الموزونة:

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

★**تحقّق: الشحنة +24 في الطرفين، وعدد كل نوع من الذرات متساوٍ.**

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

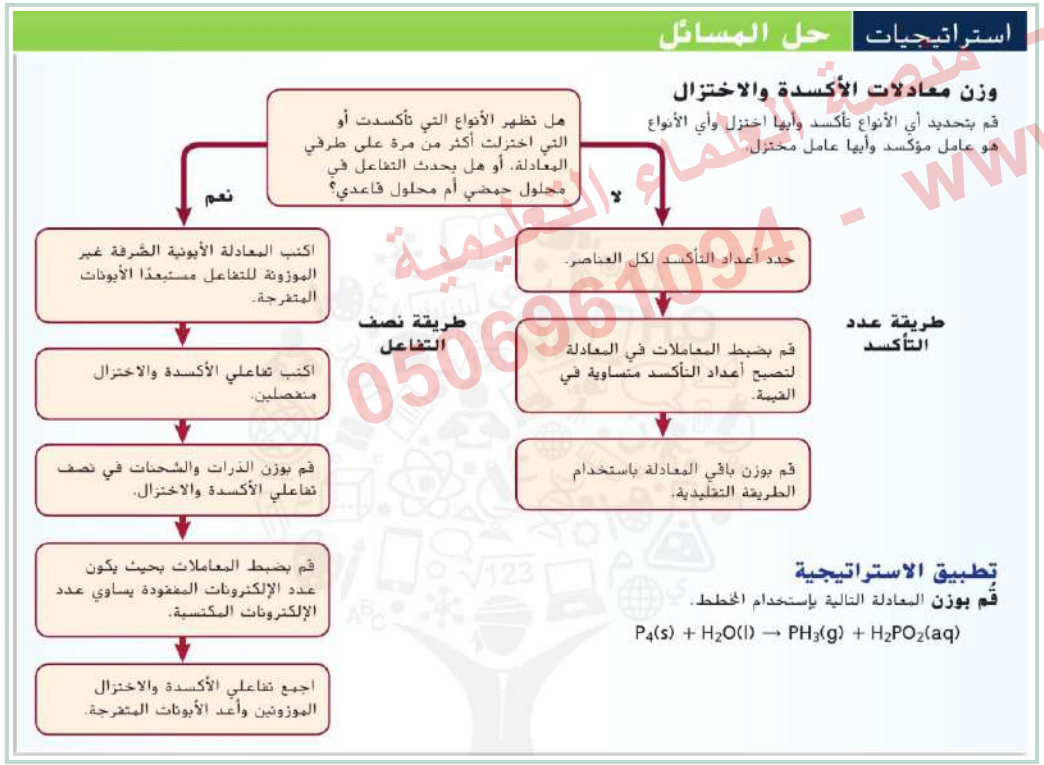
استراتيجية حل المسائل + أخطاء شائعة

- معامل الإلكترونات X في نصف التفاعل هو العدد الذي يجعل الشحنة متساوية في الطرفين:

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

- الشحنة يسارًا: $-2 + 14 - 6 = +6$ ، ويمينًا: $2 \times (+3) = +6$
- الحد الأدنى لعدد الأيونات المتفاعلة يُعرف من المضاعف المشترك الأصغر لعدد الإلكترونات.

★لا تنسَ: في الوسط الحمضي نستخدم H^+ و H_2O فقط، ولا يظهر OH^-.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

1

إذا أُعطيت نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال التاليين، ما الحدّ الأدنى لعدد أيونات Ce^{4+} وأيونات Sn^{2+} التي يمكنها التفاعل لكي لا يتبقّى إلكترونات؟

نصف تفاعل الاختزال: $Ce^{4+} + e^- \rightarrow Ce^{3+}$

نصف تفاعل الأكسدة: $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$

A 1 أيون Ce^{4+} و 2 أيون Sn^{2+}

B 2 أيون Ce^{4+} و 1 أيون Sn^{2+}

C 3 أيونات Ce^{4+} و 2 أيون Sn^{2+}

D 2 أيون Ce^{4+} و 3 أيونات Sn^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



2 أي مما يلي يمثّل نصف تفاعل الأكسدة؟

A $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

B $Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn$

C $Fe^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Fe$

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

3

ما نصفا تفاعل الأكسدة والاختزال للتفاعل الموضّح أدناه؟

$$Ni_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + NiCl_{2(aq)}$$

نصف تفاعل الاختزال	نصف تفاعل الأكسدة	
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$	A
$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$	B
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$	C
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	D

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

4

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

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

A $S_2O_3^{2-} + 2H_2O + I_2 \rightarrow S_2O_4^{2-} + 2H^+ + I^-$

B $S_2O_3^{2-} + 2H_2O + I_2 \rightarrow S_2O_4^{2-} + 2I^-$

C $S_2O_3^{2-} + H_2O + I_2 \rightarrow S_2O_4^{2-} + 2H^+ + 2I^-$

D $S_2O_3^{2-} + I_2 + 2H^+ \rightarrow S_2O_4^{2-} + H_2O + 2I^-$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



5 أي أنصاف التفاعل التالية هي اختزال؟

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

A 2 و 4

B 1 و 2

C 3 و 4

D 2 و 3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

6

أي مما يلي هي المعادلة الموزونة الصحيحة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$NO_3^- + Cl^- \rightarrow ClO^- + NO$$

A $2NO_3^- + 3Cl^- \rightarrow 2NO + 3ClO^-$

B $2NO_3^- + 3Cl^- + H^+ \rightarrow 2NO + 3ClO^- + H_2O$

C $2NO_3^- + 3Cl^- + 2H^+ \rightarrow 2NO + 3ClO^- + H_2O$

D $2NO_3^- + 3Cl^- \rightarrow 2NO + 3ClO^- + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



7

ما نصف تفاعل الأكسدة لتفاعل الأكسدة والاختزال الموضّح أدناه؟

$$Ni_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + NiCl_{2(aq)}$$

A $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$

B $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

C $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

D $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

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

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

A 1

B 2

C 5

D 10

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

9

عند وزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما نصف تفاعل الأكسدة بعد ضبط المعاملات بحيث يتساوى عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة؟

$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{3+}$$

A $Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$

B $2Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 6e^-$

C $Fe \rightarrow 2Fe^{3+} + 3e^-$

D $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



10

أي مما يلي يبيّن نصف تفاعل الأكسدة الموزون للتفاعل الكيميائي التالي؟

$$Fe + F_2 \rightarrow FeF_3$$

A $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$

B $F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$

C $Fe_2 \rightarrow 2Fe^+ + 2e^-$

D $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

11

ماذا يجب أن تكون قيمة X لوزن نصف التفاعل التالي؟

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

A 3

B 5

C 6

D 10

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa



12

أي مما يلي تفاعل أكسدة؟

$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	1
$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$	2
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	3

A 1 و 3 فقط

B 1 فقط

C 2 و 3 فقط

D 2 فقط

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

13

في نصف تفاعل الأكسدة غير الموزون التالي، ما الذي يجب إضافته إلى المتفاعلات لوزن ذرات الأكسجين باستخدام طريقة نصف التفاعل في محلول حمضي؟

$$Al \rightarrow AlO_2^-$$

A $2H_2O$

B $2OH^-$

C OH^-

D H_2O

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

14

عند استخدام طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية في محلول حمضي، ما المعادلة الموزونة بشكل صحيح؟

$$N_2O + ClO^- \rightarrow NO_2^- + Cl^-$$

A $N_2O + ClO^- + 2H^+ \rightarrow 2NO_2^- + Cl^- + H_2O$

B $N_2O + 2ClO^- + H_2O \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + 2H^+$

C $N_2O + ClO^- + 4H^+ \rightarrow NO_2^- + Cl^- + 2H_2O$

D $N_2O + ClO^- + 2H_2O \rightarrow 2NO_2^- + Cl^- + 4H^+$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

15

مستخدمًا طريقة نصف التفاعل، أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة أدناه في محلول حمضي؟

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

A $3SO_2 + ClO_3^- + 6H^+ \rightarrow 3SO_4^{2-} + Cl^- + 3H_2O$

B $2SO_2 + 3ClO_3^- + 3H_2O \rightarrow 2SO_4^{2-} + 3Cl^- + 6H^+$

C $3SO_2 + ClO_3^- + 3H_2O \rightarrow 3SO_4^{2-} + Cl^- + 6H^+$

D $2SO_2 + 3ClO_3^- + 6H^+ \rightarrow 2SO_4^{2-} + 3Cl^- + 3H_2O$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

16

أي مما يلي هي المعادلة الموزونة الصحيحة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

$$Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2$$

A $Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow 2Cr^{3+} + I_2$

B $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 2H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3I_2 + H_2O$

C $Cr_2O_7^{2-} + 3I^- + 7H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

D $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

17



ما نصفا تفاعل الأكسدة والاختزال على التوالي لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟

$$Fe_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
A	$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Fe$	$2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$
B	$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$	$2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$
C	$2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$	$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$
D	$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$	$2Ag \rightarrow 2Ag^{+} + 2e^{-}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

18

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

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

A 6

B 8

C 12

D 14

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

19

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

$$Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+}$$

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

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

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

D $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

20

ادرس معادلة الأكسدة والاختزال التالية. باستخدام طريقة نصف التفاعل في محلول حمضي، فإن المعادلة:

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

A غير موزونة سواء بالنسبة لعدد الذرات أو بالنسبة للشحنة

B موزونة بشكل صحيح بالنسبة للشحنة، ولكنها غير موزونة بالنسبة لعدد الذرات

C موزونة بشكل صحيح سواء بالنسبة لعدد الذرات أو الشحنة

D موزونة بشكل صحيح بالنسبة لعدد الذرات، ولكنها غير موزونة بالنسبة للشحنة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

21

مستخدمًا طريقة نصف التفاعل، أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة أدناه في محلول حمضي؟

$$Cl^-_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO^-_{(aq)} + NO_{(g)}$$

A $2Cl^- + 3NO_3^- + H_2O \rightarrow 2ClO^- + 3NO + 2H^+$

B $2Cl^- + 3NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 2ClO^- + 3NO + H_2O$

C $3Cl^- + 2NO_3^- + H_2O \rightarrow 3ClO^- + 2NO + 2H^+$

D $3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3ClO^- + 2NO + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

22

التفاعل بين النيكل وكلوريد النحاس ((II موضّح أدناه، ما نصفا تفاعلي الأكسدة والاختزال؟

$$Ni_{(s)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + NiCl_{2(aq)}$$

	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
A	$Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + e^-$	$Cu^{+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Cu_{(s)}$
B	$Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$	$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$
C	$Cu^{+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	$Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$
D	$Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$	$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-_{(aq)}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

23

كم عدد الإلكترونات التي يجب إضافتها إلى جهة النواتج حتى تصبح معادلة نصف التفاعل التالي موزونة؟

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

A 3

B 4

C 5

D 7

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094
www.alolamaa.org

24

ما التغيّر في عدد تأكسد الكلور في المعادلة الموزونة التالية؟

$$2KBr_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(l)}$$

A من 0 إلى 1–

B من 0 إلى 2–

C من 2– إلى 0

D من 1– إلى 0

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

25

عند وزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية، لماذا يتمّ حذف Na^+ عند كتابة المعادلة الأيونية بأبسط صورة؟

$$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + I_2$$

A التغيّر في عدد تأكسد Na^+ من صفر إلى +1

B اختزال Na^+

C عدم التغيّر في عدد تأكسد Na^+

D أكسدة Na^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

26

أي من أنصاف التفاعلات التالية يحتاج إلى عامل مؤكسد؟

A $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$

B $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$

C $NH_3 \rightarrow NH_4^+$

D $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

27

إذا أُعطيت نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال التاليين، ما الحدّ الأدنى لعدد أيونات Pb^{2+} وأيونات Fe^{3+} التي يمكنها التفاعل لكي لا يتبقّى إلكترونات؟

نصف تفاعل الأكسدة: $Pb^{2+} \rightarrow Pb^{4+} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$

A 3 أيونات Pb^{2+} و 2 أيون Fe^{3+}

B 1 أيون Pb^{2+} و 2 أيون Fe^{3+}

C 2 أيون Pb^{2+} و 1 أيون Fe^{3+}

D 2 أيون Pb^{2+} و 3 أيونات Fe^{3+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

28

في نصف تفاعل الاختزال غير الموزون التالي، ما الذي يُضاف إلى النواتج لوزن ذرات الأكسجين باستخدام طريقة نصف التفاعل في محلول حمضي؟

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

A $4H_2O$

B H_2O

C $4O_2$

D $2O_2$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



29 أي مما يلي ليس مثالًا على نصف تفاعل؟

A $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

B $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$

C $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

D $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

30

عند وزن نصف تفاعل الأكسدة والاختزال التالي، ما نصف التفاعل الموزون بشكل صحيح؟ (في محلول حمضي)

$$Cl^-_{(aq)} \rightarrow ClO^-_{(aq)}$$

A $Cl^- + H_2O \rightarrow ClO^- + 2H^+ + 2e^-$

B $Cl^- + 2H_2O \rightarrow ClO^- + 4H^+ + 4e^-$

C $Cl^- + 2H^+ + 2e^- \rightarrow ClO^- + H_2O$

D $Cl^- + 4H^+ + 4e^- \rightarrow ClO^- + 2H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

31

ماذا يجب أن تكون قيمة X لوزن نصف التفاعل التالي؟

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + Xe^- + 8H^+{}_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

A 4

B 5

C 6

D 8

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa



32

ما نصفا تفاعل الأكسدة والاختزال على التوالي لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟

$$2Na_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + H_{2(g)}$$

	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
A	$2Na_{(s)} + 2e^- \rightarrow 2Na^+_{(aq)}$	$2H^+_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + 2e^-$
B	$2H^+_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + 2e^-$	$2Na_{(s)} + 2e^- \rightarrow 2Na^+_{(aq)}$
C	$2Na_{(s)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2e^-$	$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
D	$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$	$2Na_{(s)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

33

مستخدمًا طريقة نصف التفاعل، أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة أدناه في محلول حمضي؟

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

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

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

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

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

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

34

أي مما يلي هي المعادلة الموزونة الصحيحة لتفاعل الأكسدة والاختزال التالي باستخدام طريقة نصف التفاعل؟ (في محلول حمضي)

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

A $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 16H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 8H_2O$

B $MnO_4^- + 5Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+}$

C $MnO_4^- + 2Fe^{2+} + 2H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Fe^{3+} + H_2O$

D $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

35

ما التغيّر في عدد تأكسد النحاس Cu في المعادلة الموزونة التالية؟

$$2Fe_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$$

A من 0 إلى +2

B من +3 إلى 0

C من 0 إلى +3

D من +2 إلى 0

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



36

أي مما يلي يجب أن يتساوى عند موازنة معادلة أكسدة واختزال؟

A مجموع الزيادة ومجموع النقصان في أعداد التأكسد

B عدد الإلكترونات المكتسبة وعدد الإلكترونات المفقودة

C عدد الذرات في المتفاعلات وعدد الذرات في النواتج

D جميع ما ذُكر صحيح

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

37

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

$$Cl^-_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO^-_{(aq)} + NO_{(g)}$$

A $3Cl^- + 2NO_3^- + 3H_2O \rightarrow 3ClO^- + 2NO + 6H^+$

B $3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3ClO^- + 2NO + H_2O$

C $Cl^- + 2NO_3^- + 3H^+ \rightarrow ClO^- + NO + H_2O$

D $3Cl^- + 2NO_3^- + H_2O \rightarrow 3ClO^- + 2NO + 2H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

38

لوزن معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال، يجب ضبط المعاملات بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة ..... عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.

A يساوي

B ضعف

C أقل من

D أكبر من

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

39

عند وزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية في محلول حمضي، أي مما يلي صحيح؟

$$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + Fe^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Cr^{3+}{}_{(aq)} + Fe^{3+}{}_{(aq)}$$

	عدد أيونات H^+	موقع H^+ في المعادلة	عدد جزيئات H_2O	موقع OH_2 في المعادلة
A	7	جهة النواتج (اليمين)	14	جهة المتفاعلات (اليسار)
B	7	جهة المتفاعلات (اليسار)	14	جهة النواتج (اليمين)
C	14	جهة النواتج (اليمين)	7	جهة المتفاعلات (اليسار)
D	14	جهة المتفاعلات (اليسار)	7	جهة النواتج (اليمين)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

40

عند وزن نصف تفاعل الأكسدة والاختزال التالي، ما نصف التفاعل الموزون بشكل صحيح؟ (في محلول حمضي)

$$MnO_4^-{}_{(aq)} \rightarrow MnO_{2(s)}$$

A $MnO_4^- + 2H^+ + 5e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$

B $MnO_4^- + 2H_2O + 5e^- \rightarrow MnO_2 + 2H^+$

C $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$

D $MnO_4^- + 4H^+ + 5e^- \rightarrow MnO_2 + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

41

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

$$Cl^-_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO^-_{(aq)} + NO_{(g)}$$

A $3Cl^- + NO_3^- + H^+ \rightarrow 3ClO^- + NO + H_2O$

B $2Cl^- + 3NO_3^- + H^+ \rightarrow 2ClO^- + 3NO + H_2O$

C $3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3ClO^- + 2NO + H_2O$

D $Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow ClO^- + 2NO + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



42

ما نصف تفاعل الأكسدة في المعادلة الأيونية الصافية الموضّحة أدناه؟

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

A $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$

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

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

D $Na^{+} + e^{-} \rightarrow Na$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

43

عند وزن نصفي تفاعل معادلة الأكسدة والاختزال باستخدام طريقة نصف التفاعل في محلول حمضي، ما الذي يُضاف لموازنة ذرات الهيدروجين؟

A جزيئات الأكسجين O_2

B أيونات الهيدروكسيد OH^-

C الإلكترونات e^-

D أيونات الهيدروجين H^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

44

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

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

A $2Cr_2O_7^{2-} + 2I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + I_2 + 7H_2O$

B $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 28H^+ \rightarrow 4Cr^{3+} + 3I_2 + 14H_2O$

C $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

D $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 7H_2O \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 14H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

45

ما عدد الإلكترونات التي تمّ اكتسابها عند تحوّل MnO_4^- إلى Mn^{2+}؟

A 2

B 3

C 4

D 5

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

46

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

A عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة أكبر من عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

B عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

C عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة ضعف عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

D عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة أقل من عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

47

إذا أُعطيت نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال التاليين، ما الحدّ الأدنى لعدد أيونات Au^{3+} وأيونات Sn^{2+} التي يمكنها التفاعل لكي لا يتبقّى إلكترونات؟

نصف تفاعل الأكسدة: $Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $Au^{3+} + 3e^- \longrightarrow Au$

A 1 أيون Au^{3+} و 2 أيون Sn^{2+}

B 2 أيون Au^{3+} و 1 أيون Sn^{2+}

C 2 أيون Au^{3+} و 3 أيونات Sn^{2+}

D 3 أيونات Au^{3+} و 2 أيون Sn^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



48

في تفاعل الأكسدة والاختزال أدناه، ما الذي يُمثّل نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال؟

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

	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
A	$2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$
B	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	$2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$
C	$2Br^- + 2e^- \rightarrow Br_2$	$Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e^-$
D	$Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e^-$	$2Br^- + 2e^- \rightarrow Br_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

49

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

$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + Xe^- + 4H^+$$

A 1

B 2

C 3

D 4

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

50

في نصفي التفاعل التاليين، كيف يمكن ضبط المعاملات حتى يكون عدد الإلكترونات المفقودة مساويًا لعدد الإلكترونات المكتسبة؟

(اختزال): $14H^+ + 6e^- + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

(أكسدة): $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

A تُضرب معادلة الأكسدة في 1 ومعادلة الاختزال في 3

B تُضرب معادلة الأكسدة في 2 ومعادلة الاختزال في 3

C تُضرب معادلة الأكسدة في 7 ومعادلة الاختزال في 2

D تُضرب معادلة الأكسدة في 3 ومعادلة الاختزال في 1

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

51

لوزن معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث في وسط حمضي، يجب إضافة:

A OH^- و H_2O

B OH_2 فقط

C OH^- فقط

D H^+ و H_2O

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

52

عند استخدام طريقة نصف التفاعل لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية في محلول حمضي، ما المعادلة الموزونة بشكل صحيح؟

$$Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2$$

A $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

B $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 7H_2O \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 14H^+$

C $Cr_2O_7^{2-} + 3I^- + 4H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + I_2 + 7H_2O$

D $Cr_2O_7^{2-} + 3I^- + 4H^+ \rightarrow Cr^{3+} + I_2 + 2H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



53

أي مما يلي تفاعل اختزال؟

$K \rightarrow K^+ + e^-$	1
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	2
$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$	3

A 1 فقط

B 1 و 3 فقط

C 2 فقط

D 2 و 3 فقط

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

54

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- \rightarrow Cr^{3+} + NO_3^-$$

A $Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + NO_3^- + 4H_2O$

B $Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 7H_2O$

C $Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- + 4H_2O \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 8H^+$

D $Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3NO_3^- + 4H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

55

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$S + NO_3^- \rightarrow NO_2 + SO_2$$

A $S + 4NO_3^- + 2H_2O \rightarrow SO_2 + 4NO_2 + 4H^+$

B $S + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow SO_2 + 2NO_2 + H_2O$

C $S + 6NO_3^- + 4H^+ \rightarrow SO_2 + 6NO_2 + 2H_2O$

D $S + 4NO_3^- + 4H^+ \rightarrow SO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

56

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$SO_2 + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-}$$

A $2SO_2 + 5MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 5Mn^{2+} + 2SO_4^{2-} + 4H^+$

B $SO_2 + MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-} + 4H^+$

C $5SO_2 + 2MnO_4^- + 4H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 2H_2O$

D $5SO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

57

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow MnO_2 + Cl_2$$

A $MnO_4^- + 2Cl^- + 4H^+ \rightarrow MnO_2 + Cl_2 + 2H_2O$

B $2MnO_4^- + 6Cl^- + 4H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3Cl_2 + 8H^+$

C $2MnO_4^- + 6Cl^- + 8H^+ \rightarrow 2MnO_2 + 3Cl_2 + 4H_2O$

D $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightarrow 2MnO_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

58

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$Cl^- + NO_3^- \rightarrow ClO^- + NO$$

A $2Cl^- + 3NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 2ClO^- + 3NO + H_2O$

B $3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+ \rightarrow 3ClO^- + 2NO + H_2O$

C $3Cl^- + 2NO_3^- + H_2O \rightarrow 3ClO^- + 2NO + 2H^+$

D $Cl^- + NO_3^- + 2H^+ \rightarrow ClO^- + NO + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

59

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$Zn + NO_3^- \rightarrow Zn^{2+} + NO_2$$

A $2Zn + NO_3^- + 4H^+ \rightarrow 2Zn^{2+} + NO_2 + 2H_2O$

B $Zn + NO_3^- + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + NO_2 + H_2O$

C $Zn + 2NO_3^- + 4H^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2NO_2 + 2H_2O$

D $Zn + 2NO_3^- + 2H_2O \rightarrow Zn^{2+} + 2NO_2 + 4H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

60

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$BrO_3^- + SO_2 \rightarrow Br_2 + SO_4^{2-}$$

A $2BrO_3^- + SO_2 + 4H_2O \rightarrow Br_2 + SO_4^{2-} + 8H^+$

B $2BrO_3^- + 5SO_2 + 4H_2O \rightarrow Br_2 + 5SO_4^{2-} + 8H^+$

C $BrO_3^- + 3SO_2 + 2H_2O \rightarrow Br_2 + 3SO_4^{2-} + 4H^+$

D $2BrO_3^- + 5SO_2 + 8H^+ \rightarrow Br_2 + 5SO_4^{2-} + 4H_2O$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

61

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$Br^- + SO_4^{2-} \rightarrow BrO_3^- + SO_2$$

A $Br^- + SO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow BrO_3^- + SO_2 + H_2O$

B $3Br^- + SO_4^{2-} + 6H^+ \rightarrow 3BrO_3^- + SO_2 + 3H_2O$

C $Br^- + 3SO_4^{2-} + 6H^+ \rightarrow BrO_3^- + 3SO_2 + 3H_2O$

D $Br^- + 3SO_4^{2-} + 3H_2O \rightarrow BrO_3^- + 3SO_2 + 6H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

62

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + ClO^-$$

A $MnO_4^- + Cl^- + 6H^+ \rightarrow Mn^{2+} + ClO^- + 3H_2O$

B $2MnO_4^- + 5Cl^- + 3H_2O \rightarrow 2Mn^{2+} + 5ClO^- + 6H^+$

C $5MnO_4^- + 2Cl^- + 6H^+ \rightarrow 5Mn^{2+} + 2ClO^- + 3H_2O$

D $2MnO_4^- + 5Cl^- + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5ClO^- + 3H_2O$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

63

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

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

A $I_2 + S_2O_3^{2-} + H_2O \rightarrow 2I^- + S_2O_4^{2-} + 2H^+$

B $I_2 + S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow 2I^- + S_2O_4^{2-} + H_2O$

C $I_2 + S_2O_3^{2-} + H_2O \rightarrow I^- + S_2O_4^{2-} + 2H^+$

D $I_2 + 2S_2O_3^{2-} + H_2O \rightarrow 2I^- + S_2O_4^{2-} + 2H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

64

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$MnO_2 + Br^- \rightarrow Mn^{2+} + Br_2$$

A $MnO_2 + Br^- + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Br_2 + 2H_2O$

B $MnO_2 + 2Br^- + 2H_2O \rightarrow Mn^{2+} + Br_2 + 4H^+$

C $MnO_2 + 2Br^- + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Br_2 + 2H_2O$

D $MnO_2 + 2Br^- + 2H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Br_2 + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

65

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$Cr_2O_7^{2-} + ClO^- \rightarrow ClO_2^- + Cr_2O_3$$

A $Cr_2O_7^{2-} + 3ClO^- + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_3 + 3ClO_2^- + H_2O$

B $Cr_2O_7^{2-} + ClO^- + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_3 + ClO_2^- + H_2O$

C $Cr_2O_7^{2-} + 6ClO^- + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_3 + 6ClO_2^- + H_2O$

D $Cr_2O_7^{2-} + 3ClO^- + H_2O \rightarrow Cr_2O_3 + 3ClO_2^- + 2H^+$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

66

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$IO_3^- + Br^- \rightarrow Br_2 + IBr$$

A $IO_3^- + 4Br^- + 6H^+ \rightarrow IBr + 2Br_2 + 3H_2O$

B $IO_3^- + 5Br^- + 3H_2O \rightarrow IBr + 2Br_2 + 6H^+$

C $IO_3^- + 2Br^- + 6H^+ \rightarrow IBr + Br_2 + 3H_2O$

D $IO_3^- + 5Br^- + 6H^+ \rightarrow IBr + 2Br_2 + 3H_2O$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

67

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$NO_3^- + I_2 \rightarrow IO_3^- + NO_2$$

A $2NO_3^- + I_2 + 2H^+ \rightarrow 2IO_3^- + 2NO_2 + H_2O$

B $10NO_3^- + I_2 + 8H^+ \rightarrow 2IO_3^- + 10NO_2 + 4H_2O$

C $5NO_3^- + I_2 + 4H^+ \rightarrow 2IO_3^- + 5NO_2 + 2H_2O$

D $10NO_3^- + I_2 + 4H_2O \rightarrow 2IO_3^- + 10NO_2 + 8H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

68

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$MnO_4^- + As_2O_3 \rightarrow Mn^{2+} + AsO_4^{3-}$$

A $MnO_4^- + As_2O_3 + 3H_2O \rightarrow Mn^{2+} + 2AsO_4^{3-} + 6H^+$

B $4MnO_4^- + 5As_2O_3 + 18H^+ \rightarrow 4Mn^{2+} + 10AsO_4^{3-} + 9H_2O$

C $4MnO_4^- + 5As_2O_3 + 9H_2O \rightarrow 4Mn^{2+} + 10AsO_4^{3-} + 18H^+$

D $5MnO_4^- + 4As_2O_3 + 9H_2O \rightarrow 5Mn^{2+} + 8AsO_4^{3-} + 18H^+$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

69

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي؟

$$I^- + SO_4^{2-} \rightarrow H_2S + I_2$$

A $8I^- + SO_4^{2-} + 10H^+ \rightarrow H_2S + 4I_2 + 4H_2O$

B $8I^- + SO_4^{2-} + 4H_2O \rightarrow H_2S + 4I_2 + 10H^+$

C $2I^- + SO_4^{2-} + 10H^+ \rightarrow H_2S + I_2 + 4H_2O$

D $8I^- + SO_4^{2-} + 8H^+ \rightarrow H_2S + 4I_2 + 4H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

الوحدة 4: تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفقرات 16 و 17 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يصف خطوات موازنة تفاعلات الأكسدة والاختزال في وسط قاعدي، ويزنها بطريقة نصف التفاعل

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 17 – 20

ركّز على: نص الكتاب + مثال +5 تطبيقات + ملخص ومراجعة القسم

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الوزن في وسط قاعدي

- نتّبع خطوات الوسط الحمضي نفسها حتى نحصل على معادلة موزونة فيها H^+.
- الخطوة المميّزة: نضيف إلى طرفي المعادلة أيونات OH^- بعدد يساوي عدد أيونات H^+.

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

- تتّحد أيونات H^+ مع OH^- مكوّنة جزيئات ماء.
- نحذف جزيئات الماء المتكرّرة في الطرفين (الخطوة الأخيرة).

★المعادلة النهائية في الوسط القاعدي تحتوي على OH^- ولا تحتوي على H^+.

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

مثال محلول: الوزن في وسط قاعدي

(وسط قاعدي) $N_2O + ClO^- \rightarrow NO_2^- + Cl^-$

الأكسدة: $N_2O + 3H_2O \rightarrow 2NO_2^- + 6H^+ + 4e^-$

الاختزال (× 2): $ClO^- + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Cl^- + H_2O$

بالجمع والاختصار (وسط حمضي):

$$N_2O + H_2O + 2ClO^- \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + 2H^+$$

نضيف $2OH^-$ للطرفين ثم نختصر الماء:

$$N_2O + 2ClO^- + 2OH^- \rightarrow 2NO_2^- + 2Cl^- + H_2O$$

★تحقّق: الشحنة –4 في الطرفين، والأكسجين 5 ذرات في كل طرف.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

1

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

$$MnO_{2(s)} + 2Br^-_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + Br_{2(l)} + 2H_2O_{(l)}$$

A 1

B 2

C 3

D 4

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



2

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

A عدد من جزيئات H_2O

B عدد من الإلكترونات e^-

C عدد من أيونات OH^-

D عدد من جزيئات O_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094



3

عند موازنة معادلات الأكسدة والاختزال في محلول قاعدي، ماذا يتمّ في الخطوة الأخيرة في طريقة الوزن؟

A يتمّ ضبط المعاملات بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة مساويًا لعدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال

B تتمّ إضافة أيونات الهيدروكسيد OH^- وجزيئات الماء لأيٍّ من طرفي المعادلة

C تتمّ إضافة أيونات الهيدروجين H^+ وجزيئات الماء لأيٍّ من طرفي المعادلة

D تتمّ موازنة أعداد الذرات فقط في طرفي المعادلة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

4

المعادلة الكيميائية التالية موزونة في محلول حمضي. ما عدد جزيئات OH_2 التي توجد في المعادلة الموزونة باستخدام طريقة نصف التفاعل في محلول قاعدي؟

$$2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 4H^+{}_{(aq)}$$

A 1

B 2

C 3

D 4

منصة العلماء التعليمية 0506961094 رامي عبدالفتاح www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

5

المعادلة التالية موزونة في محلول حمضي، فإذا تمّ وزنها في محلول قاعدي، كم عدد جزيئات الماء في المعادلة الموزونة؟

$$5HSO_3^-{}_{(aq)} + 2IO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow 5SO_4^{2-}{}_{(aq)} + I_{2(aq)} + 3H^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

A 2

B 3

C 4

D 5

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094
www.alolamaa.org

6

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط قاعدي؟

$$S + NO_3^- \rightarrow NO_2 + SO_3$$

A $S + 6NO_3^- + 6H^+ \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + 3H_2O$

B $S + 6NO_3^- + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + 6OH^-$

C $S + 3NO_3^- + 3H_2O \rightarrow SO_3 + 3NO_2 + 6OH^-$

D $S + 6NO_3^- + 6OH^- \rightarrow SO_3 + 6NO_2 + 3H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط قاعدي؟

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

A $2MnO_4^- + 3IO_3^- + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3IO_4^- + 2OH^-$

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

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

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

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

8

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط قاعدي؟

$$MnO_2 + S^{2-} \rightarrow Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-}$$

A $4MnO_2 + 2S^{2-} + H_2O \rightarrow 2Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + 2OH^-$

B $8MnO_2 + 2S^{2-} + 2H^+ \rightarrow 4Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + H_2O$

C $8MnO_2 + 2S^{2-} + H_2O \rightarrow 4Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + 2OH^-$

D $8MnO_2 + 2S^{2-} + 2OH^- \rightarrow 4Mn_2O_3 + S_2O_3^{2-} + H_2O$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

9

باستخدام طريقة نصف التفاعل، ما المعادلة الموزونة للتفاعل التالي في وسط قاعدي؟

$$KMnO_4 + KIO_3 \rightarrow MnO_2 + KIO_4$$

A $3KMnO_4 + 2KIO_3 + H_2O \rightarrow 3MnO_2 + 2KIO_4 + 2KOH$

B $KMnO_4 + KIO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KIO_4 + 2KOH$

C $2KMnO_4 + 3KIO_3 + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 3KIO_4 + 2KOH$

D $2KMnO_4 + 3KIO_3 + 2KOH \rightarrow 2MnO_2 + 3KIO_4 + H_2O$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 18 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يصف الخلية الكهروكيميائية محدّدًا أنواعها

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 32 و 33

ركّز على: نص الكتاب + الشكلان 1 و 2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية

- الكيمياء الكهربائية: دراسة عمليات الأكسدة والاختزال التي تتحوّل فيها الطاقة الكيميائية إلى كهربائية وبالعكس.

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

- عند غمس الخارصين مباشرة في محلول أيونات النحاس تنتقل الإلكترونات مباشرة، فتنطلق الطاقة حرارة ولا يتولّد تيار.
- الشكل 1: فصل نصفي التفاعل في كأسين؛ السلك وحده لا يكفي لأن المسار غير مكتمل.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

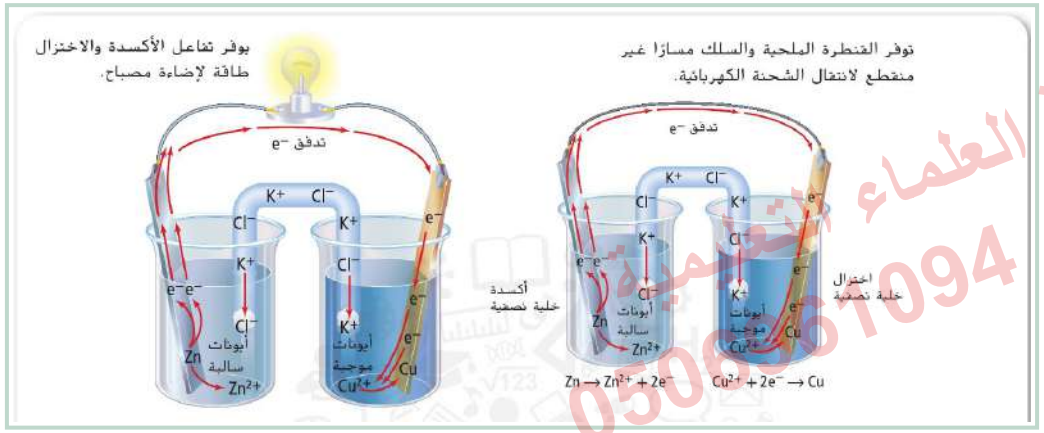
الخلية الكهروكيميائية وأنواعها

- **الخلية الكهروكيميائية: جهاز يستخدم تفاعل أكسدة واختزال لإنتاج طاقة كهربائية، أو يستخدم طاقة كهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.**

نوعاها:

- **الخلية الفولتية (الجلفانية): تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية من خلال تفاعل تلقائي.**
- **الخلية الإلكتروليتية (التحليلية): تستخدم الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل غير تلقائي.**

★**سُمّيت الخلية الفولتية نسبةً إلى العالم أليساندرو فولتا الذي اخترع أول بطارية عام 1800.**



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org - 0506961094



1

بالرغم من حدوث تفاعل أكسدة واختزال، لا تنتج طاقة كهربائية عند غمس ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس، لأن:

A الإلكترونات تنتقل مباشرة من ذرات الخارصين إلى أيونات النحاس فتنطلق الطاقة على شكل حرارة

B أيونات النحاس تتأكسد ولا تُختزل

C المحلول غير موصل للكهرباء

D الخارصين لا يتفاعل مع كبريتات النحاس

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2

تُمثّل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية لخلية فولتية، أي من البيانات في الجدول أدناه صحيحة؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	−0.037
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+1.18

	جهد الخلية E°	التفاعل الكلي للخلية	ترميز الخلية	تلقائية التفاعل
A	+1.143 V	$2Fe^{3+} + 3Pt^{2+} \rightarrow 2Fe + 3Pt$	$Pt \mid Pt^{2+} \parallel Fe \mid Fe^{3+}$	تلقائي
B	−1.143 V	$2Fe + 3Pt \rightarrow 2Fe^{3+} + 3Pt^{2+}$	$Fe \mid Fe^{3+} \parallel Pt^{2+} \mid Pt$	غير تلقائي
C	−1.217 V	$3Pt + 2Fe^{3+} \rightarrow 3Pt^{2+} + 2Fe$	$Pt \mid Pt^{2+} \parallel Fe^{3+} \mid Fe$	غير تلقائي
D	+1.217 V	$2Fe + 3Pt^{2+} \rightarrow 2Fe^{3+} + 3Pt$	$Fe \mid Fe^{3+} \parallel Pt^{2+} \mid Pt$	تلقائي

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية www.alolamaa.org 0506961094

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

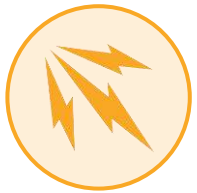
ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



3 أي مما يلي يحدث في الخلية الفولتية؟

A تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي

B تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

C تتدفق الإلكترونات من الكاثود إلى الأنود

D يستمر التفاعل التلقائي حتى استهلاك أحد الأقطاب

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



4

قوة تنشأ من فرق طاقة الوضع الكهربائية بين قطبي الخلية تُسمّى:

A جهد الاختزال

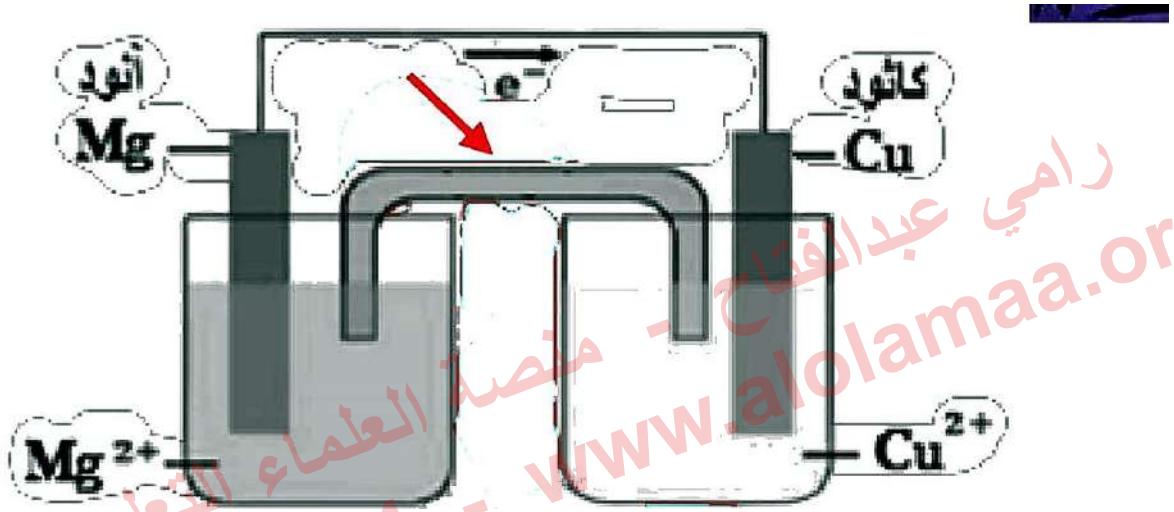
B جهد الخلية

C التيار الكهربائي

D الخلية الكهروكيميائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

5 أي التالية ليست من وظائف التركيب المشار إليه بالسهم الأحمر في الخلية الفولتية في الشكل أدناه؟



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

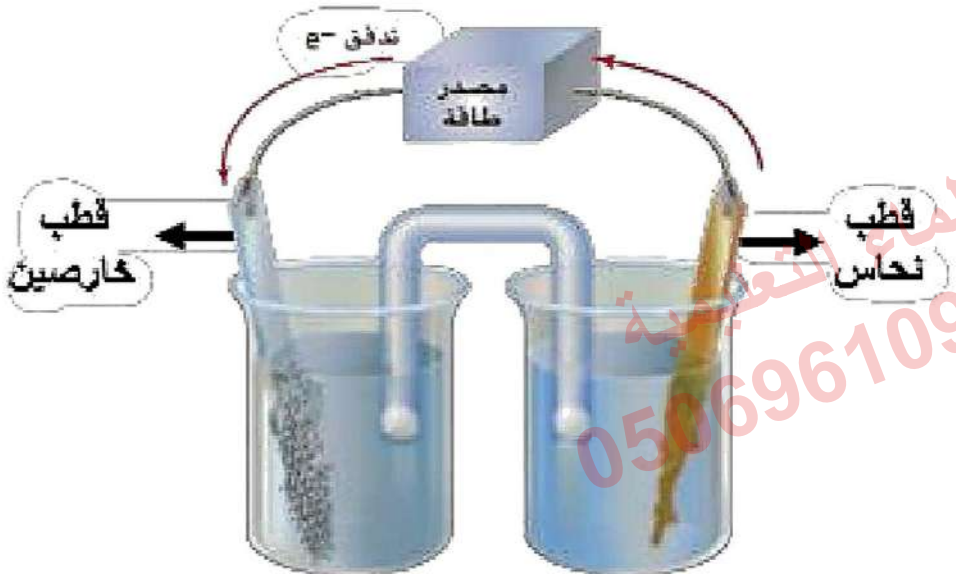
A لا تسمح باختلاط المحلولين

B تسمح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

C توفر مسارًا لانتقال الإلكترونات

D تمنع تراكم الأيونات حول القطبين

6 ماذا يُمثّل الشكل أدناه؟



A القنطرة الملحية

B قطب الهيدروجين القياسي

C خلية إلكتروليتية

D خلية فولتية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالخلايا الفولتية؟

1	تحدث الأكسدة فيها عند الأنود ويحدث الاختزال عند الكاثود
2	تنتقل الإلكترونات فيها من الأقطاب التي تتأكسد إلى الأقطاب التي تُختزل
3	تحدث الأكسدة فيها عند الكاثود ويحدث الاختزال عند الأنود

A 1 و 2

B 2 فقط

C 1 فقط

D 2 و 3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

8

جهاز يستعمل تفاعل الأكسدة والاختزال لإنتاج الطاقة الكهربائية والعكس يُسمّى:

A القنطرة الملحية

B الخلية الكهروكيميائية

C قطب الهيدروجين القياسي

D جهد الخلية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

9

تم تصميم عدد من الخلايا الكهروكيميائية وسُجلت البيانات على شكل رموز اصطلاحية في الجدول التالي، أي الخلايا تمثّل خلية تحليل كهربائي؟

الرقم	الخلية	E° للخلية (V)
1	$Zn / Zn^{2+} // Fe^{2+} / Fe$	+0.35
2	$Mg / Mg^{2+} // Zn^{2+} / Zn$	+1.61
3	$Ni / Ni^{2+} // Fe^{2+} / Fe$	−0.18
4	$Zn / Zn^{2+} // Sn^{2+} / Sn$	+0.62
5	$Ag / Ag^{+} // Cu^{2+} / Cu$	−0.46

A 2 و 4

B 1 و 4

C 3 و 5

D 1 و 2

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

10

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالخلية أدناه؟



A يكون جهد الخلية سالبًا

B تحدث تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية

C يكون جهد الخلية موجبًا

D تُحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

11 ضرورة وجود قنطرة ملحية أو حاجز مسامي في الخلايا الفولتية، لأنها:

A تسمح بمرور الأيونات بين نصفي الخلية فتحافظ على تعادلهما الكهربائي وتكمل الدائرة

B تسمح بمرور الإلكترونات بين نصفي الخلية

C تمنع حدوث تفاعل الأكسدة والاختزال

D تزيد من جهد الخلية

أ. رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

12

يحدث التفاعل التالي في خلية فولتية، أي مما يلي صحيح؟

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + ZnSO_{4(aq)}$$

A حدوث أكسدة لأيونات النحاس Cu^{2+}

B انتقال الإلكترونات من ذرات الخارصين إلى أيونات النحاس Cu^{2+}

C حدوث اختزال لذرات الخارصين

D انتقال الإلكترونات من أيونات النحاس Cu^{2+} إلى ذرات الخارصين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

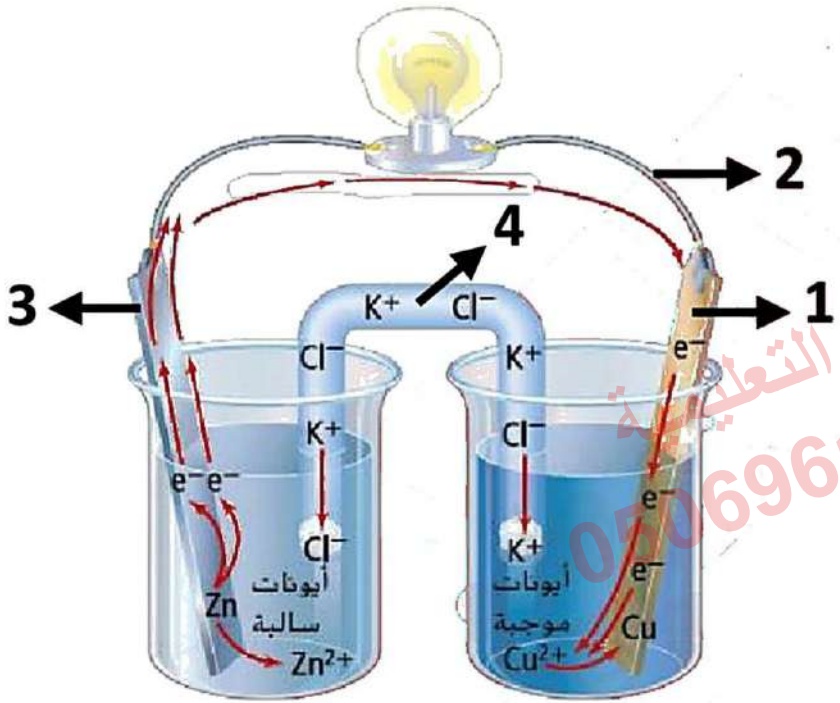
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

13

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه؟



A الجزء رقم (4) يوفر مسارًا لانتقال الأيونات من جهة إلى أخرى

B الجزء رقم (1) يُمثّل أنود الخلية

C الجزء رقم (4) يوفر مسارًا لانتقال الإلكترونات من لوح الخارصين إلى لوح النحاس

D الجزء رقم (3) يُمثّل كاثود الخلية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



14

دراسة عمليات الأكسدة والاختزال التي يتم من خلالها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية والعكس تُسمّى .....

A الكيمياء النووية

B الكيمياء العضوية

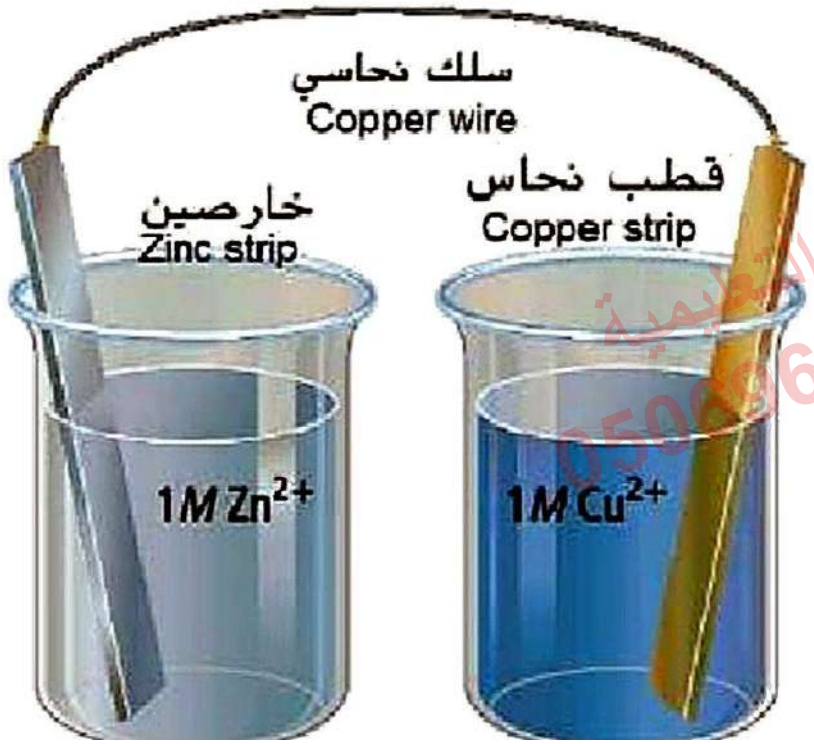
C الكيمياء الفيزيائية

D الكيمياء الكهربائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

15

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



A لا يوجد مصباح أو فولتميتر

B تراكم الأيونات في نصفي الخلية

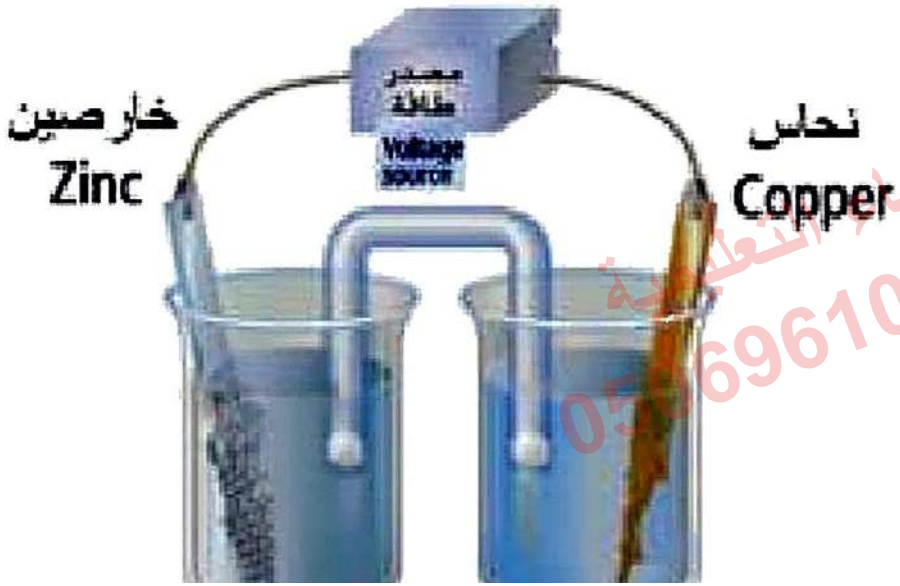
C لا توجد طريقة لنقل الإلكترونات

D اختلاط المحلولين مع بعضهما البعض

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

16

ما تحوّل الطاقة في الخلية الموضحة بالشكل أدناه؟



A الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية

B الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية

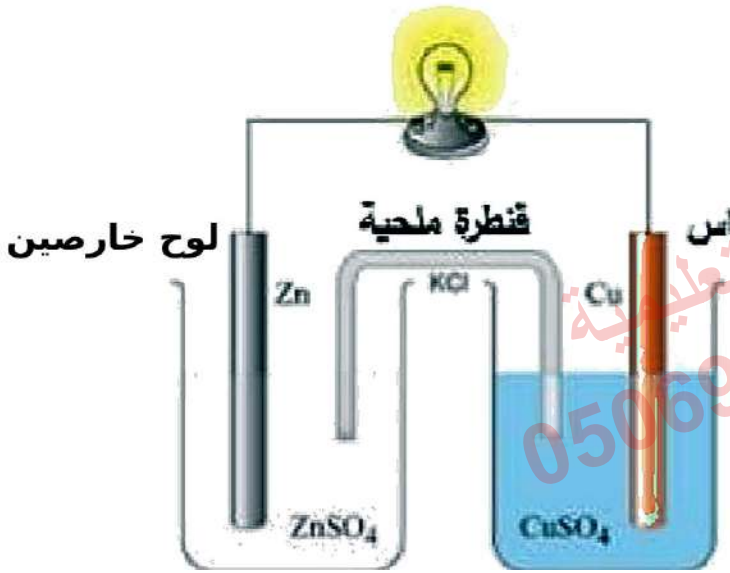
C الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

D الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

17

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



A تتحرك الإلكترونات عبر القنطرة الملحية وصولًا إلى جهة النحاس

B تستخدم الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي

C يعمل السلك كمسار لانتقال الإلكترونات من لوح الخارصين إلى لوح النحاس

D تتراكم أيونات الخارصين الموجبة حول القطب الكهربائي للخارصين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

18

استنادًا إلى الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



A تقل كتلة قطب الخارصين

B تقل كتلة قطب النحاس

C يحدث اختزال لأيونات النحاس عند الأنود

D تحدث أكسدة لذرات الخارصين عند الكاثود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

19

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

التفاعل النصفي	E°(V)
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	−0.28
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+1.18

	الأنود	الكاثود	جهد الخلية E°	نوع التفاعل
A	Pt	Co	−0.9 V	غير تلقائي
B	Pt	Co	+0.9 V	تلقائي
C	Co	Pt	+1.46 V	تلقائي
D	Co	Pt	−1.46 V	غير تلقائي

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

20

مستخدمًا بيانات الجدول التالي، ما الفلز الذي سيوصل بالقطب السالب من البطارية في الخلية رقم (5)؟

الرقم	الخلية	E° للخلية (V)
1	$Zn / Zn^{2+} // Fe^{2+} / Fe$	+0.35
2	$Mg / Mg^{2+} // Zn^{2+} / Zn$	+1.61
3	$Ni / Ni^{2+} // Fe^{2+} / Fe$	−0.18
4	$Zn / Zn^{2+} // Sn^{2+} / Sn$	+0.62
5	$Ag / Ag^{+} // Cu^{2+} / Cu$	−0.46

A Ag

B Fe

C Cu

D Zn

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



21

أي مما يلي يصف أجزاء الخلية الكهروكيميائية وصفًا صحيحًا؟

1	نصفا الخلية: جزآن حيث يحدث كل من تفاعلات الأكسدة والاختزال كلٌّ على حدة
2	الأنود: الإلكترود (القطب) حيث يحدث تفاعل الأكسدة
3	الكاثود: الإلكترود (القطب) حيث يحدث تفاعل الاختزال

A 2 و 3

B 1 و 3

C 1 و 2 و 3

D 1 و 2

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

22

فيما يتعلق بالخلية في الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



A الخلية إلكتروليتية وتحدث فيها تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية

B الخلية فولتية وتحدث فيها تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية

C الخلية فولتية وتحدث فيها تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية

D الخلية إلكتروليتية وتحدث فيها تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

23

أي العبارات التالية غير صحيحة فيما يتعلق بالكيمياء الكهربائية؟

A تدرس عمليات الأكسدة والاختزال

B تُعنى بتحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية والعكس

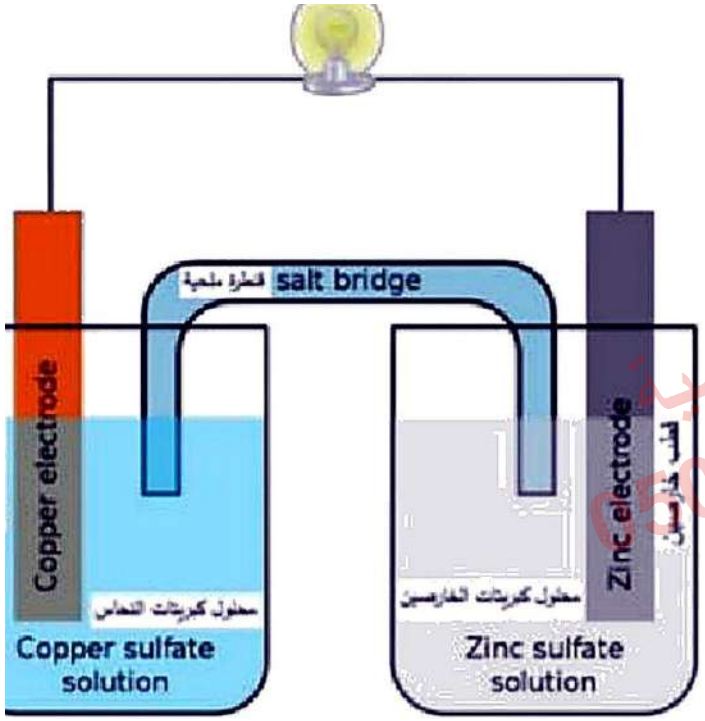
C تفيد في الصناعة ومهمة في الوظائف الأحيائية

D تُعنى بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية والعكس

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

24

فيما يتعلق بالخلية الموضحة في الشكل أدناه، أي مما يأتي غير صحيح؟



A تسمح القنطرة الملحية بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

B تحدث فيها عمليات أكسدة واختزال تلقائية

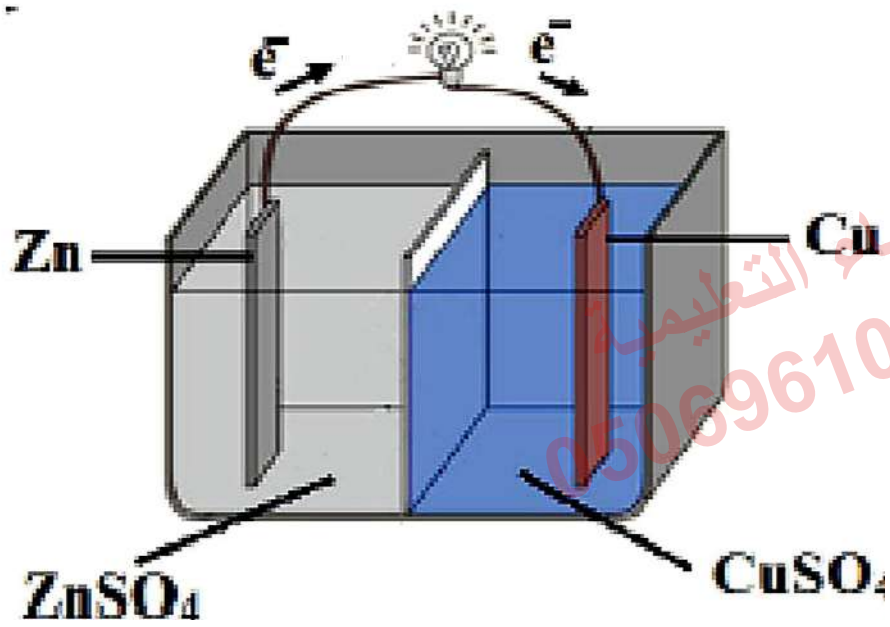
C تُحوّل هذه الخلية الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

D تنتقل الإلكترونات عبر السلك من تفاعل الأكسدة النصفي إلى تفاعل الاختزال النصفي

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

25

في الخلية الموضحة بالشكل أدناه:



A تتحرك كاتيونات النحاس نحو نصف خلية الخارصين

B تتحرك كاتيونات الخارصين نحو نصف خلية النحاس

C تتحرك أيونات الكبريتات نحو نصف خلية النحاس

D تتحرك كاتيونات الخارصين نحو نصف قطب الخارصين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

26

في خلية جلفانية مكونة من قطبي النحاس والألومنيوم، أي مما يلي يصف الخلية بشكل صحيح؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$	−1.662
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	+0.3419

A الأنود Cu والكاثود Al، وتتحرك الإلكترونات من Cu إلى Al عبر السلك

B الأنود Cu والكاثود Al، وتتحرك الإلكترونات عبر القنطرة الملحية

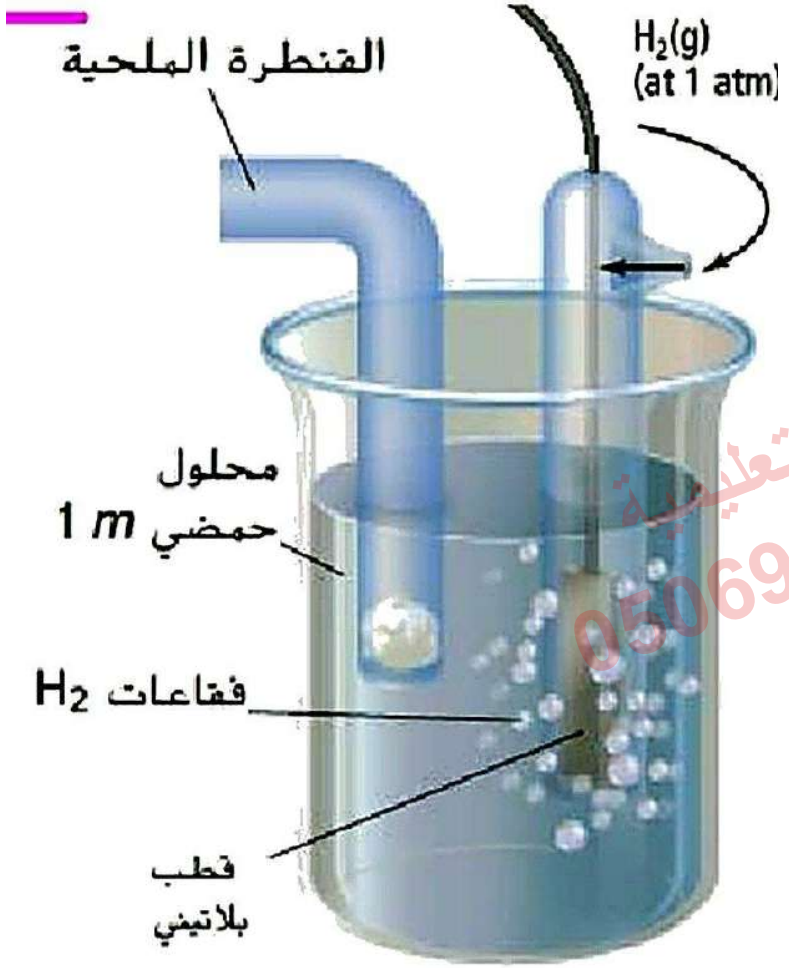
C الأنود Al والكاثود Cu، وتتحرك الإلكترونات من Cu إلى Al عبر السلك

D الأنود Al والكاثود Cu، وتتحرك الإلكترونات من Al إلى Cu عبر السلك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

27

أي مما يأتي غير صحيح فيما يتعلق بالشكل أدناه؟



A جهد الاختزال لهذا القطب يساوي V 0.000

B يكون أنودًا في كل الخلايا الفولتية التي يكون ضمنها

C يُمثّل قطب الهيدروجين القياسي

D يُستخدم في قياس جهود الاختزال القياسية لجميع الأقطاب الكهربائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

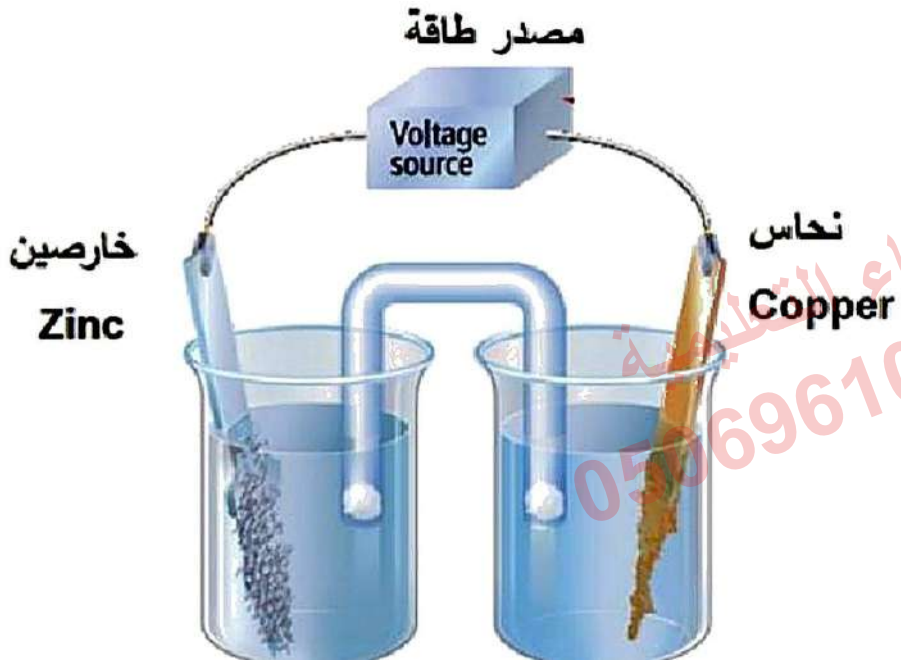
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

28

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالخلية الكهروكيميائية في الشكل أدناه؟



A يستمر التفاعل حتى يُستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل

B تُحوّل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية

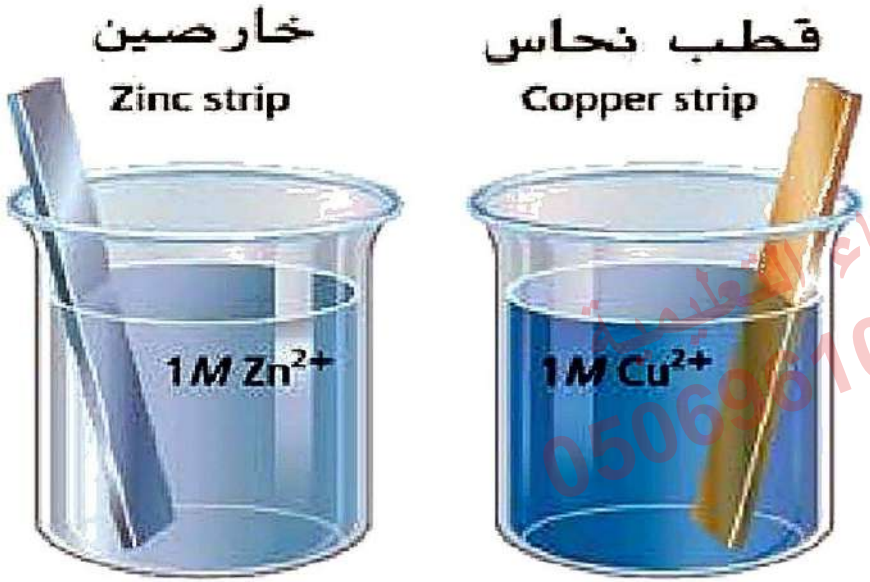
C تحدث تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية

D تحدث تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org 0506961094

29

في الشكل أدناه، ما الذي يحتاجه نصفا الخلية حتى يُمكن تحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية؟



A قنطرة ملحية وسلك نحاسي معًا لتوفير مسار غير منقطع لانتقال الشحنات الكهربائية فقط في اتجاه واحد

B قنطرة ملحية لنقل الأيونات وسلك نحاسي لنقل الإلكترونات

C فقط قنطرة ملحية لتوفير مسار لنقل الأيونات

D فقط ربط لوحي الخارصين والنحاس بسلك نحاسي لتوفير مسار لنقل الإلكترونات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 19 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يحدّد مكوّنات الخلية الفولتية (الأنود، الكاثود، القنطرة الملحية، الأسلاك، مقصورات الإلكتروليت) مفسّرًا دور كل منها، ومحدّدًا اتجاه تدفق الإلكترونات واتجاه التيار

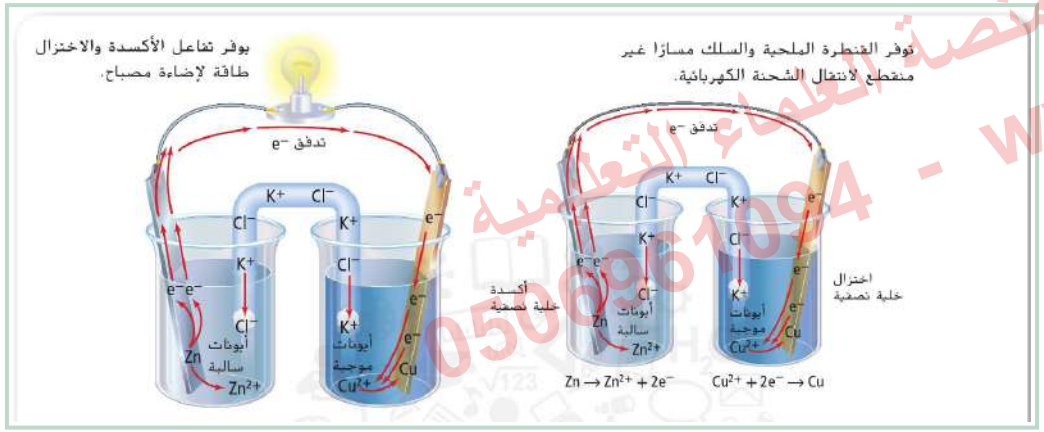
كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 32 و 33

ركّز على: نص الكتاب + الشكلان 1 و 2

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

مكوّنات الخلية الفولتية

- نصف الخلية :قطب فلزي مغموس في محلول أيوناته.
- الأنود: القطب الذي تحدث عنده الأكسدة، وهو القطب السالب، وتقل كتلته.
- الكاثود: القطب الذي يحدث عنده الاختزال، وهو القطب الموجب، وتزداد كتلته.
- السلك الفلزي: مسار لانتقال الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود.
- القنطرة الملحية: أنبوب به محلول أيوني (مثل KCl) يسمح بانتقال الأيونات بين نصفي الخلية.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

دور القنطرة الملحية واتجاه الحركة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

دور القنطرة الملحية:

- تكمل الدائرة الكهربائية بمرور الأيونات، وتحافظ على التعادل الكهربائي للمحلولين، وتمنع اختلاطهما.
- بدونها تتراكم الشحنات فيتوقّف التفاعل ولا يمر تيار.

لحظة بدء التفاعل:

- الإلكترونات: تتدفق في السلك من الأنود Zn إلى الكاثود Cu.
- التيار الاصطلاحي: عكس اتجاه الإلكترونات (من الكاثود إلى الأنود في السلك).
- في القنطرة: الأيونات السالبة نحو الأنود، والأيونات الموجبة نحو الكاثود.



لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



1

تتدفق الإلكترونات خلال سلك التوصيل في الخلية الجلفانية من قطب إلى آخر، بسبب:

A انتقال الأيونات الموجبة عبر السلك

B تساوي جهدي القطبين

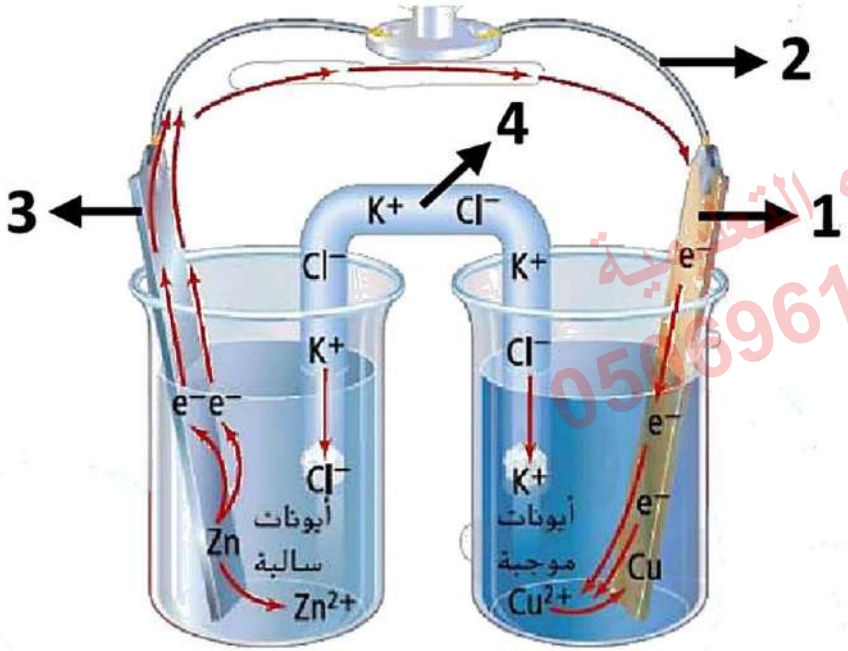
C وجود فرق في الجهد بين القطبين، فتنتقل الإلكترونات من القطب الأقل جهد اختزال (الأنود) إلى الأعلى (الكاثود)

D وجود القنطرة الملحية التي تدفع الإلكترونات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

2

في الشكل أدناه، أي رقم هو المسؤول عن حفظ التوازن الأيوني في الخلية ونقل الأيونات؟



(4) A

(3) B

(1) C

(2) D

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

3

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



A خلال قطب الفضة

B خلال سلك النحاس

C خلال قطب الخارصين

D خلال القنطرة الملحية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

4

في الخلية الجلفانية بالشكل أدناه، ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة قطب النحاس ولتركيز كاتيونات الهيدروجين؟

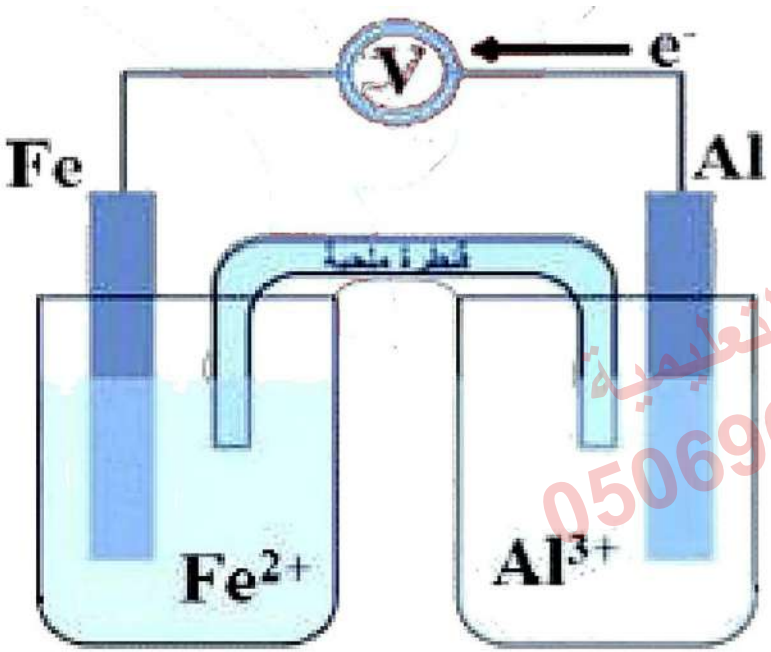


	كتلة قطب النحاس	تركيز كاتيونات H^+
A	تقل	يزداد
B	تزداد	يقل
C	تقل	يقل
D	تزداد	يزداد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

5

في الخلية الجلفانية الموضحة بالشكل أدناه، ماذا يحدث لكتلة لوح الحديد؟



A تقل، لأن أيونات Al^{3+} تترسب على الحديد

B تزداد، لأن أيونات Fe^{2+} تُختزل وتترسب على لوح الحديد (الكاثود)

C تبقى ثابتة، لأن الحديد لا يشارك في التفاعل

D تقل، لأن الحديد يتأكسد عند الأنود

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

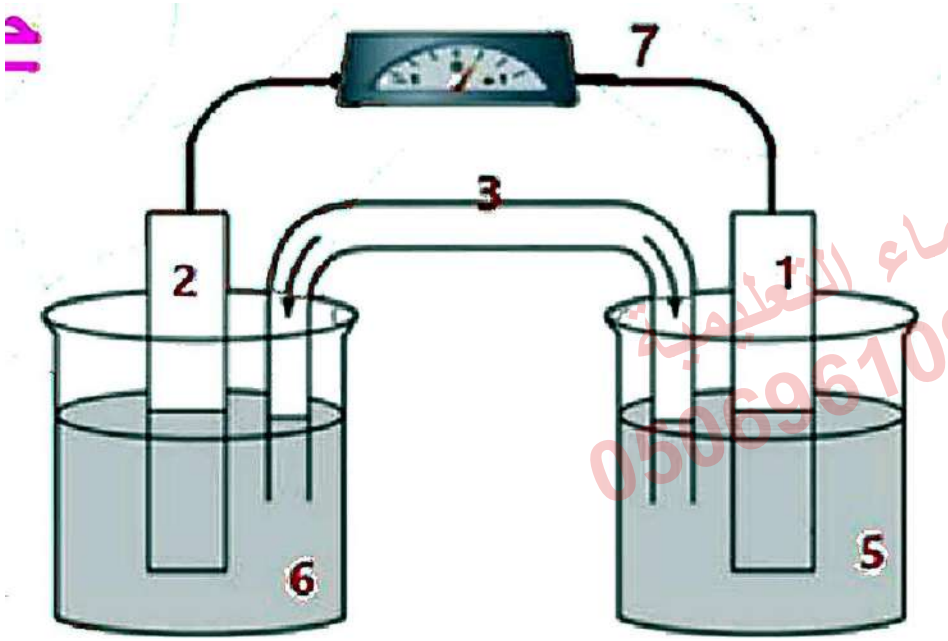
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

6

ما دور الجزء رقم (3) في الخلية الفولتية الموضحة أدناه؟



A تحدث عنده الأكسدة

B ينقل الإلكترونات من قطب إلى آخر

C يحدث عنده الاختزال

D يسمح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

7

ما وظيفة القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية؟

A تنقل الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود

B تمنع حدوث تفاعل الأكسدة عند الأنود

C تحافظ على التعادل الكهربائي للمحلولين بالسماح بمرور الأيونات

D تزيد من جهد الخلية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

8

كيف تنتقل الإلكترونات في الخلية الفولتية؟

A عبر القنطرة الملحية من الأنود إلى الكاثود

B عبر سلك فلزي من الأنود إلى الكاثود

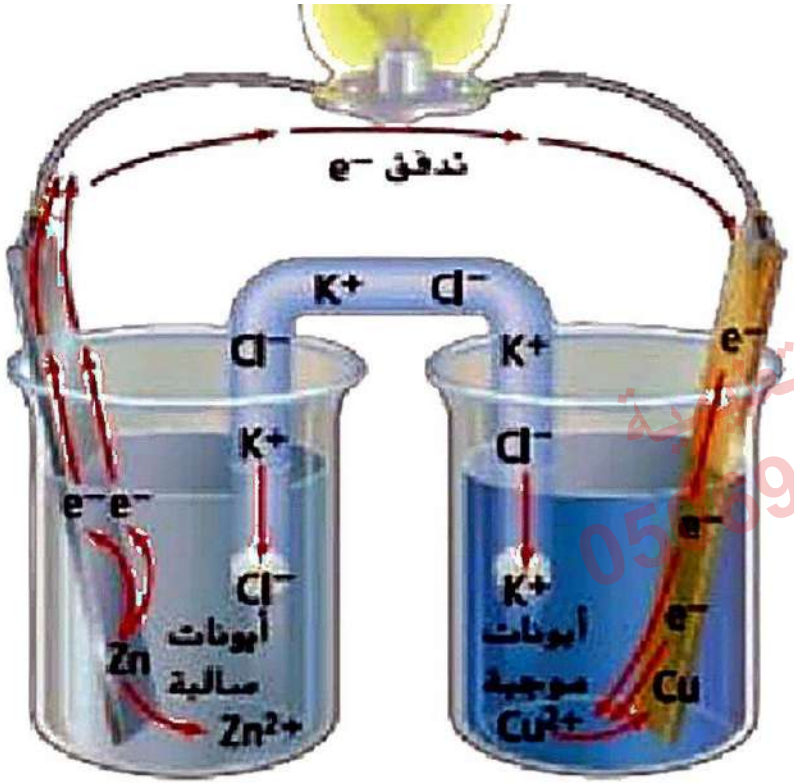
C عبر سلك فلزي من القطب الذي يُختزل إلى القطب الذي يتأكسد

D عبر القنطرة الملحية من القطب الذي يُختزل إلى القطب الذي يتأكسد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

9

في الشكل أدناه، أي مما يأتي ليست من وظائف القنطرة الملحية؟



A تمنع تراكم الأيونات حول القطبين

B تسمح بمرور الإلكترونات من جهة إلى أخرى

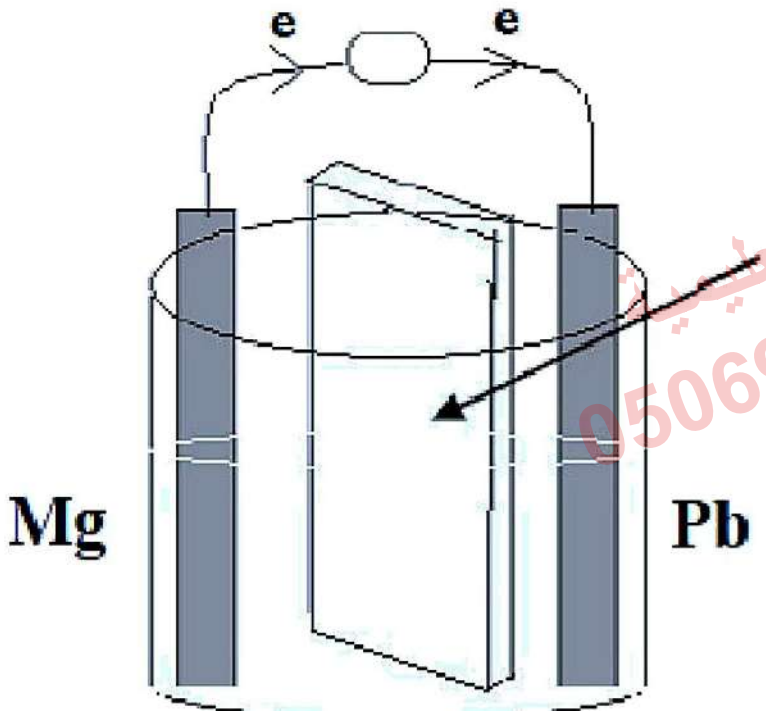
C تمنع اختلاط المحلولين

D تسمح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

10

خلية جلفانية يُعبّر عنها بالتفاعل: $Pb^{2+} + Mg \rightarrow Pb + Mg^{2+}$،
ما أهمية الجزء المشار إليه بالسهم على الرسم أدناه؟



A يمنع حدوث تفاعل الأكسدة

B يسمح بمرور الإلكترونات بين القطبين

C يسمح بمرور الأيونات ويمنع اختلاط المحلولين

D يقيس جهد الخلية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

11

أي مما يلي يُعبّر عن نصف خلية كهربائية صحيحة؟

A $CuSO_4 / Cu^{2+}$

B $AgNO_3 / Ag^+$

C $NaNO_3 / Zn$

D $CuSO_4 / Cu$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

12

ما الأجزاء الناقصة في الشكل أدناه للخلية الفولتية حتى تكتمل؟



1	سلك فلزي
2	قنطرة ملحية
3	قطب معدني

A 2 و 3

B 1 و 2 و 3

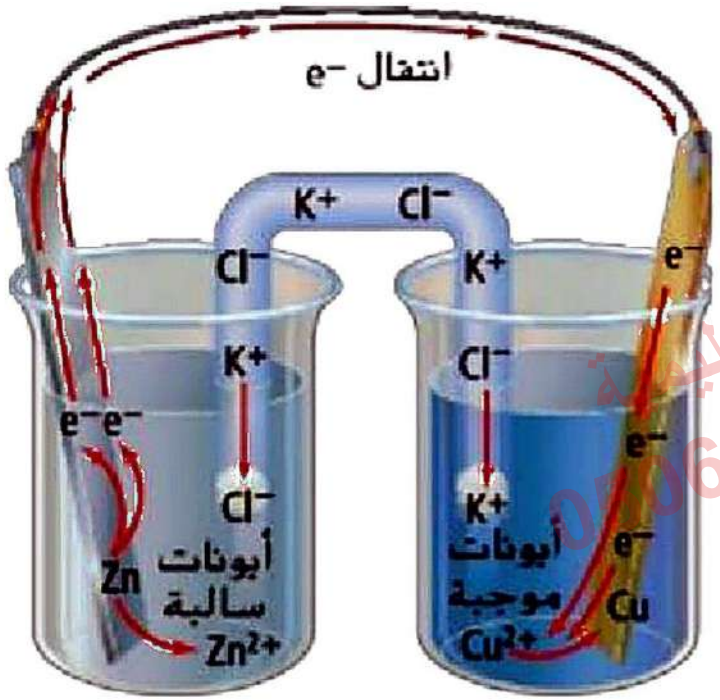
C 1 و 3

D 1 و 2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094
www.alolamaa.org

13

أي مما يلي هو الأنود في الخلية الفولتية الموضحة أدناه؟



A. Cu

B. Zn^{2+}

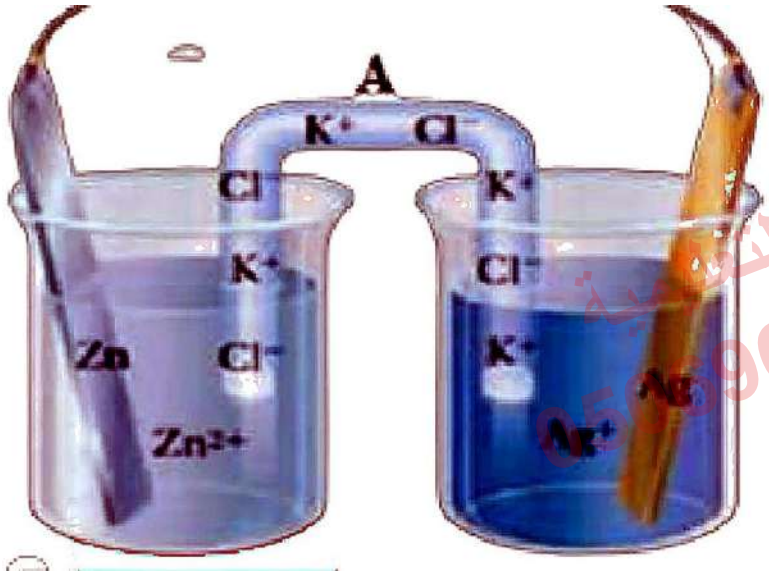
C. Zn

D. Cu^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

14

ما وظيفة الجزء المشار إليه بالحرف A في الخلية بالشكل أدناه؟



A السماح بمرور الأيونات بين نصفي الخلية للحفاظ على التعادل الكهربائي

B نقل الإلكترونات من قطب الخارصين إلى قطب الفضة

C تزويد الخلية بأيونات Ag^+

D قياس جهد الخلية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

15

في الخلية الفولتية المكونة من قطب كادميوم وقطب نحاس، ما اتجاه حركة الإلكترونات؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.34

A من قطب الكادميوم إلى قطب النحاس عبر القنطرة الملحية

B من قطب الكادميوم إلى قطب النحاس عبر السلك

C لا تتحرك الإلكترونات لأن الجهدين متقاربان

D من قطب النحاس إلى قطب الكادميوم عبر السلك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

16

أي مما يلي ليس من وظائف القنطرة الملحية؟

A تسمح بمرور الأيونات بين نصفي الخلية

B تمنع الاختلاط بين ذرات فلز التفاعل النصفي وأيونات الآخر

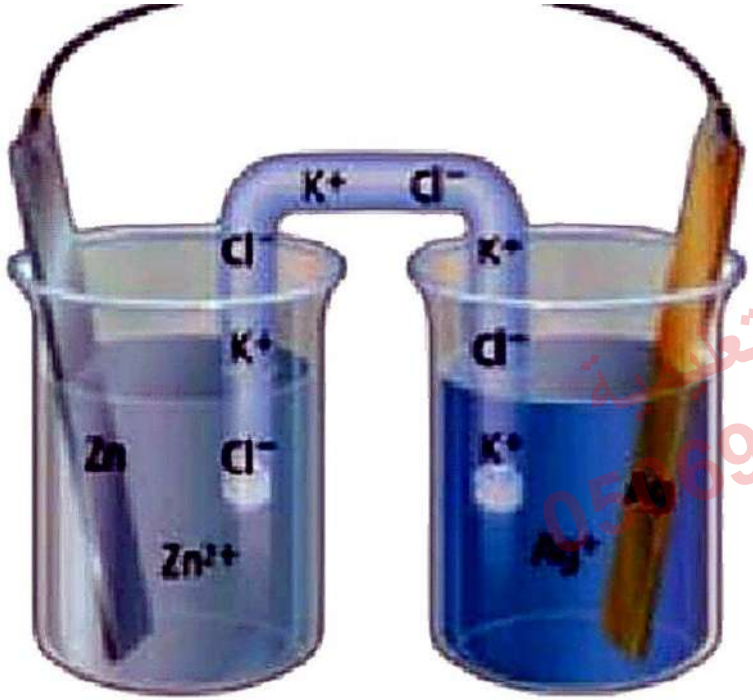
C تحافظ على التوازن الأيوني بين نصفي الخلية

D تسمح بمرور الإلكترونات في الخلية

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

17

أي مما يلي هو الكاثود في الخلية الفولتية الموضحة أدناه؟



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

A Ag^+

B Ag

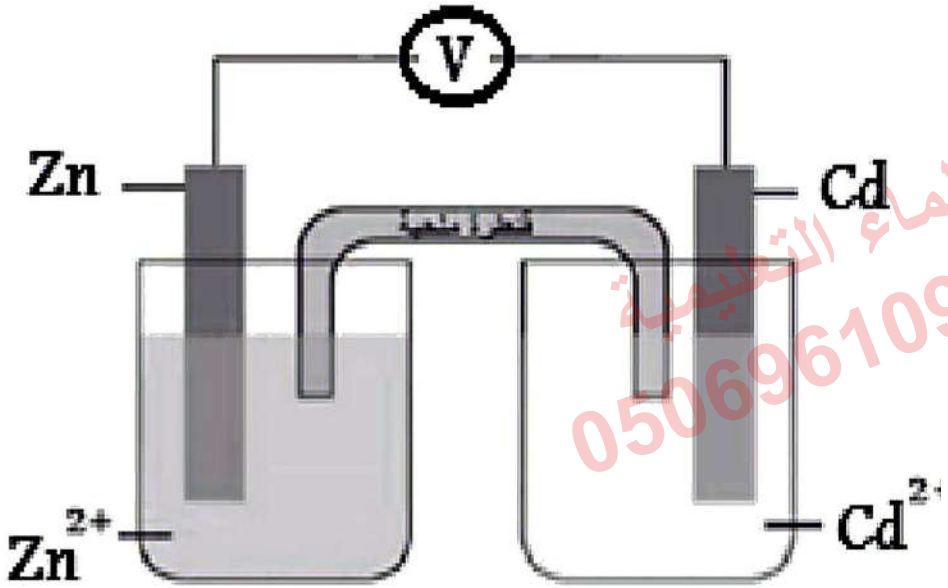
C Zn

D Zn^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

18

الشكل أدناه يمثّل خلية فولتية مكونة من قطب كادميوم في محلول $Cd(NO_3)_2$ وقطب خارصين في محلول $Zn(NO_3)_2$، ما الأنود وماذا يحدث لكتلة قطب الخارصين؟



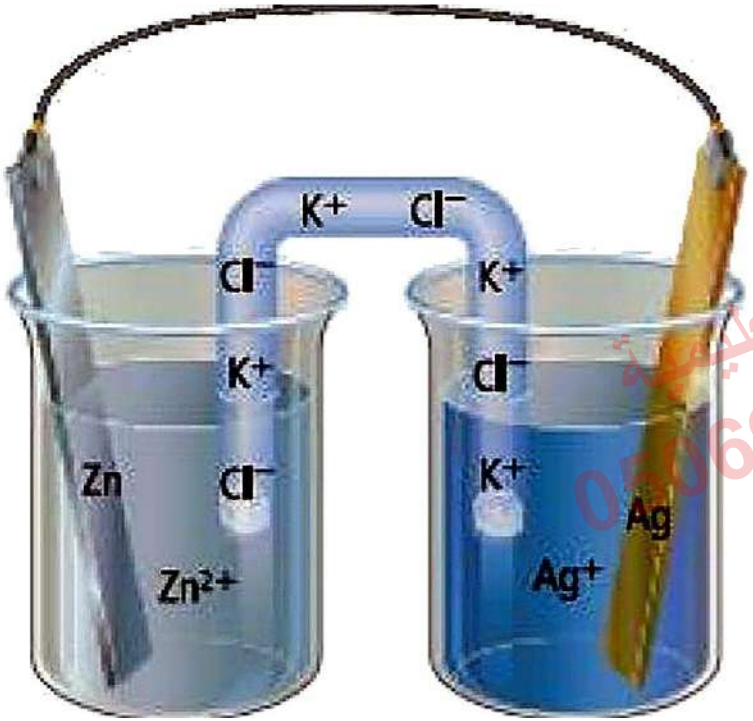
التفاعل النصفي	E°(V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.76
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.40

	الأنود	الكاثود	كتلة قطب الخارصين
A	Cd	Zn	تقل
B	Zn	Cd	تزداد
C	Zn	Cd	تقل
D	Cd	Zn	تزداد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

19

في الخلية الفولتية الموضحة أدناه، أين تُكتسب الإلكترونات؟



A عند القنطرة الملحية

B عند قطب الخارصين

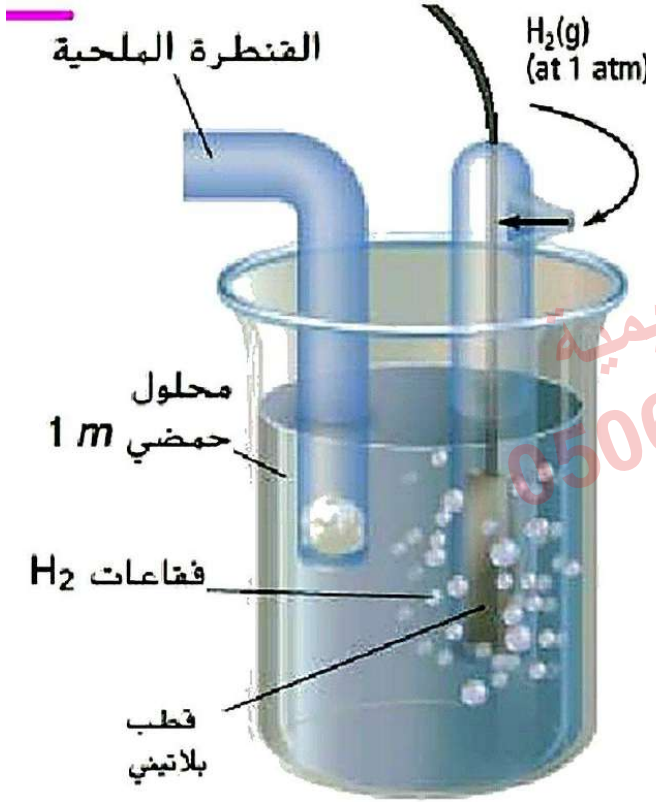
C عند قطب الفضة

D عند كلا القطبين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

20

عند توصيل القطب الموضح بالشكل أدناه مع نصف خلية مكونة من قطب الكادميوم Cd في محلول نترات الكاديوم ($E° = -0.4030\ V$)، أي التالية صحيحة؟



A يكون قطب الكادميوم أنودًا وتنتقل منه الإلكترونات

B يكون قطب الكادميوم كاثودًا وتنتقل إليه الإلكترونات

C يكون قطب الهيدروجين القياسي أنودًا

D تزداد كتلة قطب الكادميوم

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

21

أي من التالية لا يُعد من وظائف القنطرة الملحية أو الحاجز المسامي؟

A حرية حركة الإلكترونات في المحلول

B منع اختلاط المحلولين

C منع تجمع الشحنة على القطبين

D السماح بحركة الأيونات في المحلول

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

22

ما نوع الطاقة المنطلقة عند انتقال الإلكترونات مباشرة بين مادتين متصلتين في تفاعلات الأكسدة والاختزال؟

A حركية

B حرارية

C ضوئية وحركية

D ضوئية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

23

أي مما يلي يُشير إلى الاتجاه والوسط الناقل للإلكترونات في الخلية الجلفانية؟

A من الأنود إلى الكاثود عبر القنطرة الملحية

B من الكاثود إلى الأنود عبر السلك الخارجي

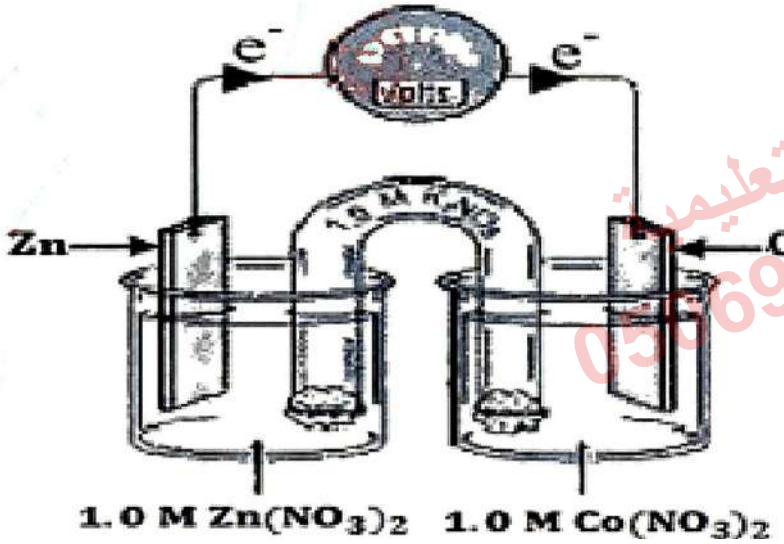
C من الكاثود إلى الأنود عبر القنطرة الملحية

D من الأنود إلى الكاثود عبر السلك الخارجي

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

24

الشكل التالي يمثّل خلية كهروكيميائية، أي التالية يصف اتجاه حركة أيونات Co^{2+} وكتلة لوح الخارصين؟



	كتلة Zn	حركة أيونات Co^{2+}
A	تزداد	تتجه نحو قطب Co
B	تقل	تتجه نحو قطب Zn
C	تزداد	تتجه نحو قطب Zn
D	تقل	تتجه نحو قطب Co

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

25

موظفًا البيانات في الجدولين (أ) و (ب)، أي القطبين (Fe أم Ag) يمثّل الكاثود في الخلية رقم (1)، وأي الفلزات (Fe ، Ag ، Zn) الأقوى كعامل مختزل؟

الخلية	القطب A	القطب B
1	Fe	Ag
2	Zn	Fe
3	Ag	Mg

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	−0.41
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.76
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.80
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	−2.37

	كاثود الخلية (1)	الأقوى كعامل مختزل
A	Ag	Ag
B	Fe	Zn
C	Ag	Zn
D	Fe	Fe

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



26

موصل يُستخدم لعمل اتصال كهربائي مع جزء غير فلزي (أيوني) في الدائرة (الخلية الكهروكيميائية)، هو:

A القنطرة الملحية

B المحلول الإلكتروليتي

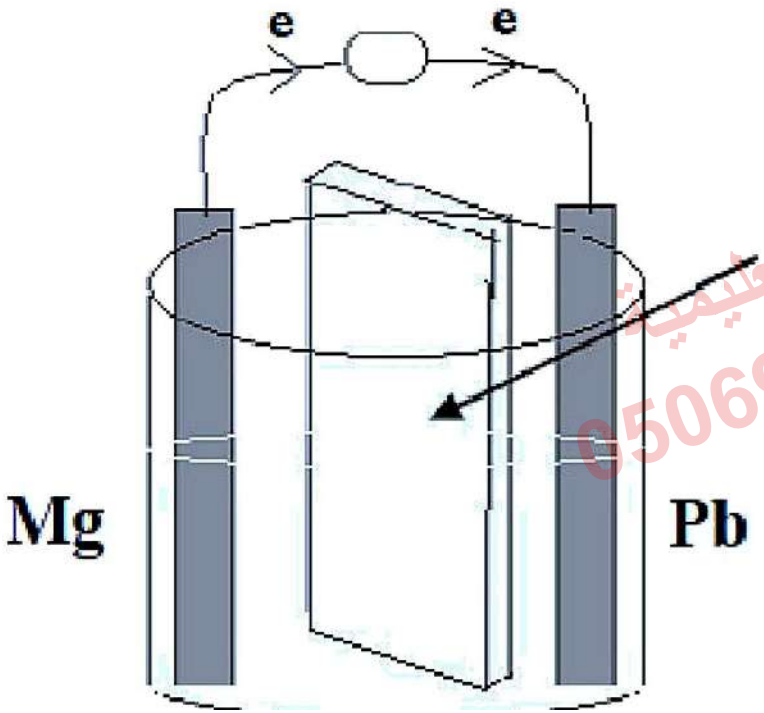
C القطب

D السلك الخارجي

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

27

في الخلية الجلفانية $Pb^{2+} + Mg \rightarrow Pb + Mg^{2+}$ الموضحة بالشكل أدناه،
ما التفاعلات التي تحدث عند كل من الأنود والكاثود؟

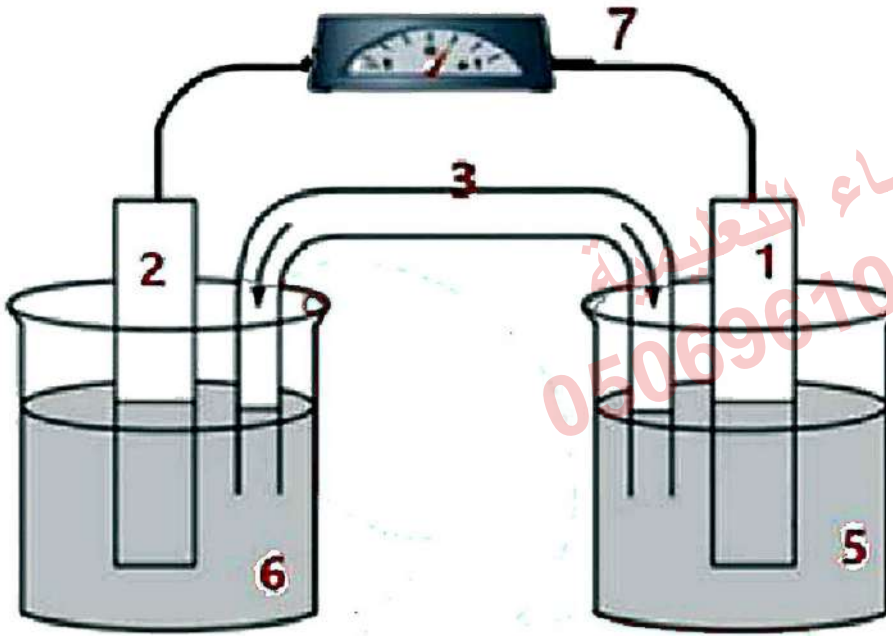


	الأنود	الكاثود
A	$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
B	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$
C	$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	$Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$
D	$Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$	$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

28

ما رقم الجزء الذي يسمح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى في الخلية الفولتية الموضحة أدناه؟



A 3

B 7

C 4

D 5

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

29

عملية تدفق للأجسام المشحونة في الخلية الجلفانية تُسمّى:

A التيار الكهربائي

B جهد الاختزال

C القنطرة الملحية

D قطب الهيدروجين القياسي

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

30

في الخلية الفولتية $Zn / Zn^{2+} // Al^{3+} / Al$، ما اتجاه حركة الإلكترونات؟

A من قطب الألومنيوم إلى قطب الخارصين عبر السلك

B من قطب الألومنيوم إلى قطب الخارصين عبر القنطرة الملحية

C من محلول Zn^{2+} إلى محلول Al^{3+}

D من قطب الخارصين إلى قطب الألومنيوم عبر السلك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

31

لا يمكن أن تتدفق الإلكترونات في خلية فولتية إذا كان نصفا الخلية:

A متصلين بواسطة حاجز مسامي

B معزولين عن بعضهما

C أقطابهما من مادتين مختلفتين

D جهود اختزال أقطابهما مختلفة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

32

إذا تم استخدام قنطرة ملحية تحتوي على محلول نترات الصوديوم $NaNO_3$ في الخلية الجلفانية (كادميوم – ألومنيوم)، ففي أي اتجاه تتحرك أيونات النترات؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.3419
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.4030
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	−1.662

A نحو نصف خلية الكادميوم (الكاثود)

B تتحرك عبر السلك الخارجي نحو الكادميوم

C نحو نصف خلية الألومنيوم (الأنود)

D لا تتحرك أيونات النترات

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

33

أي مما يلي ليست من فوائد القنطرة الملحية في الخلية الفولتية؟

A إكمال مسار انتقال الشحنات

B منع تراكم الشحنة حول القطبين

C السماح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

D توفير مسار لانتقال الإلكترونات

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 20 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يكتب معادلة نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال التي تحدث عند الكاثود والأنود لخلية فولتية ما

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 34 و 37

ركّز على: نص الكتاب

أنصاف التفاعل عند الأنود والكاثود

خلية الخارصين – النحاس:

الأنود (أكسدة): $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

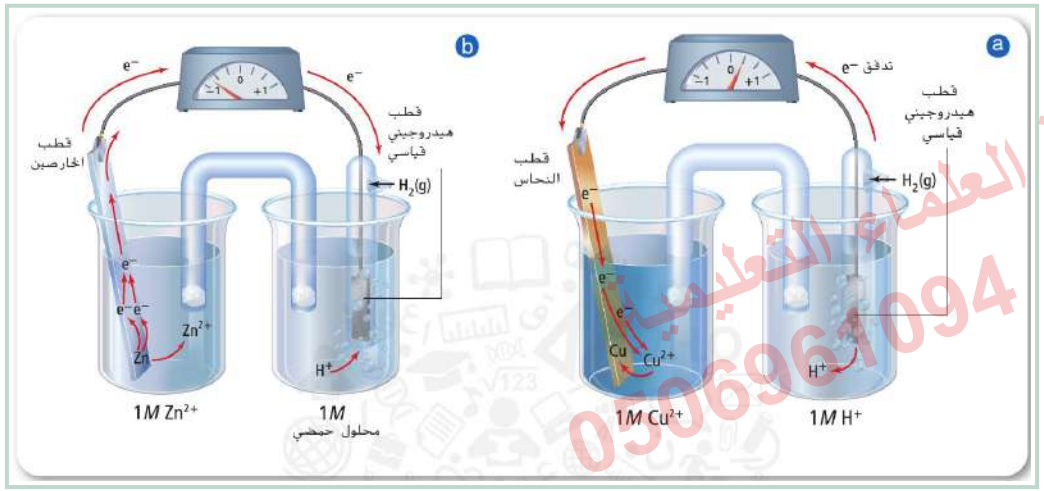
الكاثود (اختزال): $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

التفاعل الكلي: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

- نصف الخلية ذو جهد الاختزال الأعلى يحدث فيه الاختزال (الكاثود).
- نصف الخلية ذو جهد الاختزال الأقل يحدث فيه الأكسدة (الأنود)، فنكتب معادلته معكوسة.

مع قطب الهيدروجين القياسي (الشكل a6):

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ $\quad$ $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

1

موظفًا جدول البيانات (1) وجدول النتائج (2)، ما التفاعل الحادث عند الأنود للخلية A؟

نصف الخلية	E°(V)
Cu^{2+} / Cu	+0.34
Zn^{2+} / Zn	−0.76
Hg^{2+} / Hg	+0.80
Al^{3+} / Al	−1.66
$2H^{+}$ / H_2	+0.00

الخلية	E°(V)
A	+1.10
B	+1.66
C	−0.46

منصة العلماء التعليمية - أ. رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

A $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

B $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

C $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

D $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

2

أي مما يلي يُمثّل تفاعلًا نصفيًا لخلية مكونة من المغنيسيوم والنحاس؟

Cu^{2+} E° = 0.34+ V ، Mg^{2+} E° = −2.37 V

A $Cu \rightarrow Cu^{+} + e^{-}$

B $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$

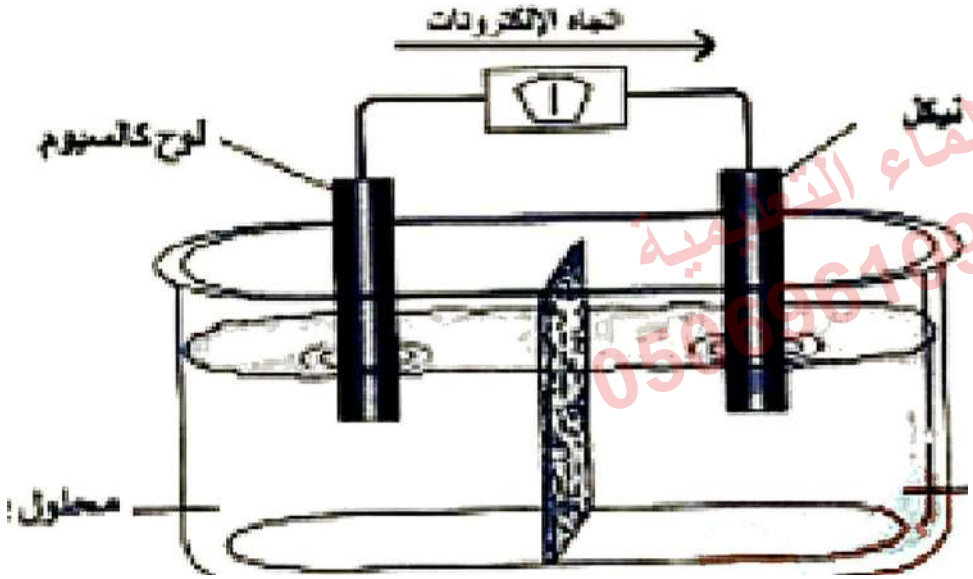
C $Mg^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Mg$

D $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

3

تأمل الشكل أدناه، ما اللوح الفلزي الذي يمثّل الأنود، وما التفاعل النصفي الذي يحدث عند الكاثود؟



	الأنود	التفاعل عند الكاثود
A	لوح الكالسيوم	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$
B	لوح النيكل	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$
C	لوح الكالسيوم	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$
D	لوح النيكل	$Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

4

خلية فولتية يحدث فيها التفاعل التالي، فإنه يحدث:

$$3Ni^{2+} + 2Cr \rightarrow 3Ni + 2Cr^{3+}$$

A اختزال لأيونات النيكل

B تأكسد لقطب النيكل

C انخفاض لتركيز أيونات الكروم

D اختزال لقطب الكروم

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094
www.alolamaa.org

5

يحدث التفاعل التالي في خلية فولتية، أي مما يلي يحدث عند الأنود؟

$$Ni_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

A اختزال أيونات النحاس

B تأكسد ذرات النيكل

C تأكسد ذرات النحاس

D اختزال أيونات النيكل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

6

يحدث التفاعل التالي في خلية فولتية، أي مما يلي يحدث عند الأنود؟

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

A اختزال Zn^{2+}

B أكسدة Cu

C اختزال Cu^{2+}

D أكسدة Zn

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

في الخلية الجلفانية المكونة من قطبي النحاس والألومنيوم، ما التفاعلات النصفية عند القطبين؟

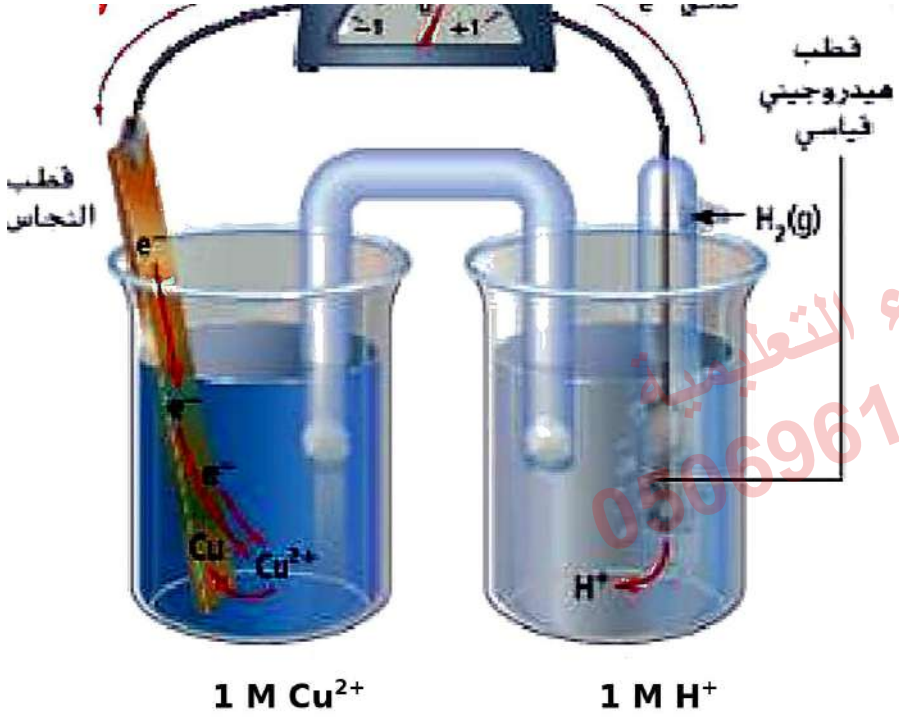
التفاعل النصفي	E°(V)
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$	−1.662
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	+0.3419

	التفاعل عند الأنود	التفاعل عند الكاثود
A	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$
B	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
C	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$
D	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

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



A $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

B $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

C $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

D $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

9

يحدث التفاعل التالي في خلية فولتية، أي مما يلي يحدث عند الأنود؟

$$2Fe^{3+}_{(aq)} + 3Mn_{(s)} \rightarrow 3Mn^{2+}_{(aq)} + 2Fe_{(s)}$$

A اختزال أيونات المنجنيز

B تأكسد ذرات الحديد

C اختزال أيونات الحديد

D تأكسد ذرات المنجنيز

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 21 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يعرّف جهد الاختزال وجهد الاختزال القياسي ((E°

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 36

ركّز على: نص الكتاب + الجدول (جهود الاختزال القياسية)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

جهد الاختزال وجهد الاختزال القياسي

- جهد الاختزال: ميل المادة لاكتساب الإلكترونات.
- جهد الخلية: الفرق بين جهدي اختزال نصفي الخلية، ويُقاس بوحدة الفولت .(V)
- جهد الاختزال القياسي : جهد اختزال نصف الخلية مقيسًا مقابل قطب الهيدروجين القياسي تحت الظروف القياسية:

M1 ، atm1 ، C°25

- جدول جهود الاختزال القياسية: كل التفاعلات مكتوبة على صورة اختزال ومرتّبة حسب قيمة .E°
- كلما زادت قيمة °E (أكثر موجبية): زاد ميل الأيون للاختزال ← عامل مؤكسد أقوى (أقواها F_2.)
- كلما قلّت قيمة °E (أكثر سالبية): زاد ميل الفلز للتأكسد ← عامل مختزل أقوى (أقواها Li).

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الجدول 1: جهود الاختزال القياسية

الجدول 1 جهود الاختزال القياسية

التفاعل النصفي	E° (V)	التفاعل النصفي	E° (V)
$Cu^{2+} + e^- \rightleftarrows Cu^+$	+0.153	$Li^+ + e^- \rightleftarrows Li$	−3.0401
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$	+0.3419	$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ca$	−2.868
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightleftarrows 4OH^-$	+0.401	$Na^+ + e^- \rightleftarrows Na$	−2.71
$I_2 + 2e^- \rightleftarrows 2I^-$	+0.5355	$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$	−2.372
$Fe^{3+} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}$	+0.771	$Be^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Be$	−1.847
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftarrows NO_2 + H_2O$	+0.775	$Al^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Al$	−1.662
$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftarrows 2Hg$	+0.7973	$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mn$	−1.185
$Ag^+ + e^- \rightleftarrows Ag$	+0.7996	$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cr$	−0.913
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg$	+0.851	$2H_2O + 2e^- \rightleftarrows H_2 + 2OH^-$	−0.8277
$2Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg_2^{2+}$	+0.920	$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn$	−0.7618
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftarrows NO + 2H_2O$	+0.957	$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$	−0.744
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$	+1.066	$S + 2e^- \rightleftarrows S^{2-}$	−0.47627
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pt$	+1.18	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$	−0.447
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftarrows 2H_2O$	+1.229	$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cd$	−0.4030
$Cl_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Cl^-$	+1.35827	$PbI_2 + 2e^- \rightleftarrows Pb + 2I^-$	−0.365
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Au$	+1.498	$PbSO_4 + 2e^- \rightleftarrows Pb + SO_4^{2-}$	−0.3588
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$	+1.507	$Co^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Co$	−0.28
$Au^+ + e^- \rightleftarrows Au$	+1.692	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$	−0.257
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows 2H_2O$	+1.776	$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Sn$	−0.1375
$Co^{3+} + e^- \rightleftarrows Co^{2+}$	+1.92	$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pb$	−0.1262
$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightleftarrows 2SO_4^{2-}$	+2.010	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Fe$	−0.037
$F_2 + 2e^- \rightleftarrows 2F^-$	+2.866	$2H^+ + 2e^- \rightleftarrows H_2$	0.0000

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

1

ما الظروف التي يتم بموجبها قياس جهد الاختزال القياسي ((E° لقطب مغموس في محلول يحتوي على 1 M من الأيونات؟

A درجة حرارة 25 C° وضغط 100 atm

B درجة حرارة 0 C° وضغط 1 atm

C درجة حرارة 25 C° وضغط 1 atm

D درجة حرارة 0 C° وضغط 0 atm

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



2

ما الظروف التي يتم عندها قياس جهود الاختزال القياسية؟

A C° 25 ، atm 1 ، M 1 محلول أيوني

B C° 0 ، atm 0.5 ، M 0.5 محلول أيوني

C C° 0 ، atm 1 ، M 1 محلول أيوني

D C° 100 ، atm 100 ، M 0.1 محلول أيوني

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



3 أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بتفاعل الأكسدة والاختزال التالي في ظل الظروف القياسية؟

$$2Fe^{3+}_{(aq)} + 3Mn_{(s)} \rightarrow 3Mn^{2+}_{(aq)} + 2Fe_{(s)}$$

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	−0.037
$Mn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mn_{(s)}$	−1.185

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A. E°cell = −1.148 V ، التفاعل غير تلقائي

B. E°cell = −1.222 V ، التفاعل غير تلقائي

C. E°cell = +1.222 V ، التفاعل تلقائي

D. E°cell = +1.148 V ، التفاعل تلقائي

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

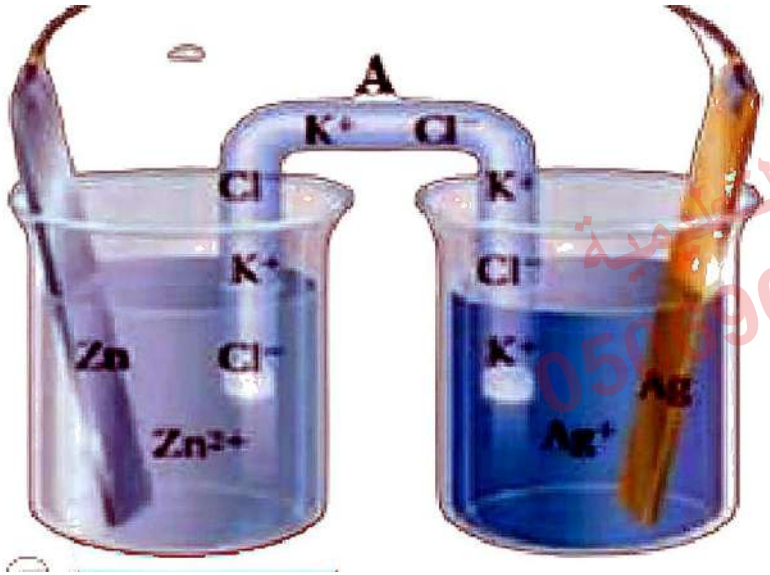
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

4

استعمل الرسم الموضح أدناه وجدول جهود الاختزال القياسية المرفق: ما الأنود في هذه الخلية؟



A قطب الفضة Ag

B أيونات Ag^+

C الجزء المشار إليه بالحرف ((A

D قطب الخارصين Zn

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

5

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

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$	−0.037
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.3419
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	−2.372
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.7996

A Fe^{3+}

B Mg^{2+}

C Cu^{2+}

D Ag^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

6

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

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	−0.447
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Au$	+1.498
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	−0.257
$Cu^{+} + e^- \rightleftharpoons Cu$	+0.52

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

A Ni^{2+}

B Cu^{+}

C Au^{3+}

D Fe^{2+}

7

خلية فولتية يحدث فيها التفاعل التالي، علمًا بأن جهد الاختزال Sn^{2+} = −0.14 V و Ba^{2+} = −2.90 V، أي مما يلي صحيح؟

$$Ba + Sn^{2+} \rightarrow Ba^{2+} + Sn$$

	التفاعل عند الأنود	اتجاه الإلكترونات	جهد الخلية
A	$Ba \rightarrow Ba^{2+} + 2e^-$	من Ba إلى Sn	+2.76 V
B	$Ba \rightarrow Ba^{2+} + 2e^-$	من Sn إلى Ba	+3.04 V
C	$Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e^-$	من Sn إلى Ba	+2.76 V
D	$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	من Ba إلى Sn	−3.04 V

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

8

استخدم الجدول التالي: أي الفلزات الآتية أسهل أكسدة؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt$	+1.18
$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$	−0.28
$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$	−0.744
$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$	−1.185

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

A Co

B Cr

C Mn

D Pt

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

9

ميل المادة لاكتساب الإلكترونات يُسمّى:

A التحليل الكهربائي

B جهد الخلية

C جهد الاختزال

D الخلية الكهروكيميائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

10

مستخدمًا بيانات الجدول أدناه، أي أنصاف التفاعلات هو الأرجح ليكون نصف تفاعل اختزال؟

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

A $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$

B $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$

C $Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$

D $Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

11

ما الترتيب التصاعدي للعناصر التالية حسب سهولة أكسدتها؟

هيدروجين – حديد – كالسيوم – فضة

الأيون	Ag^{+}	Ca^{2+}	Fe^{2+}
جهد الاختزال (V)	+0.8	−2.76	−0.41

A هيدروجين > فضة > حديد > كالسيوم

B فضة > حديد > هيدروجين > كالسيوم

C كالسيوم > حديد > هيدروجين > فضة

D فضة > هيدروجين > حديد > كالسيوم

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

12

ما الأيون الفلزي الأكثر سهولة من حيث اختزاله؟

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

A Al^{3+}

B Mg^{2+}

C Hg^{2+}

D Ag^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

13

ما الأيون الفلزي الأكثر سهولة من حيث اختزاله؟

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

A Cu^{2+}

B Hg^{2+}

C Fe^{3+}

D Pt^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

14

ما الأيون الأسهل في اختزاله؟

E°(V)	التفاعل النصفي
−0.447	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$
+1.498	$Au^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Au$
−0.257	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$
+0.3419	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$

A Cu^{2+}

B Fe^{2+}

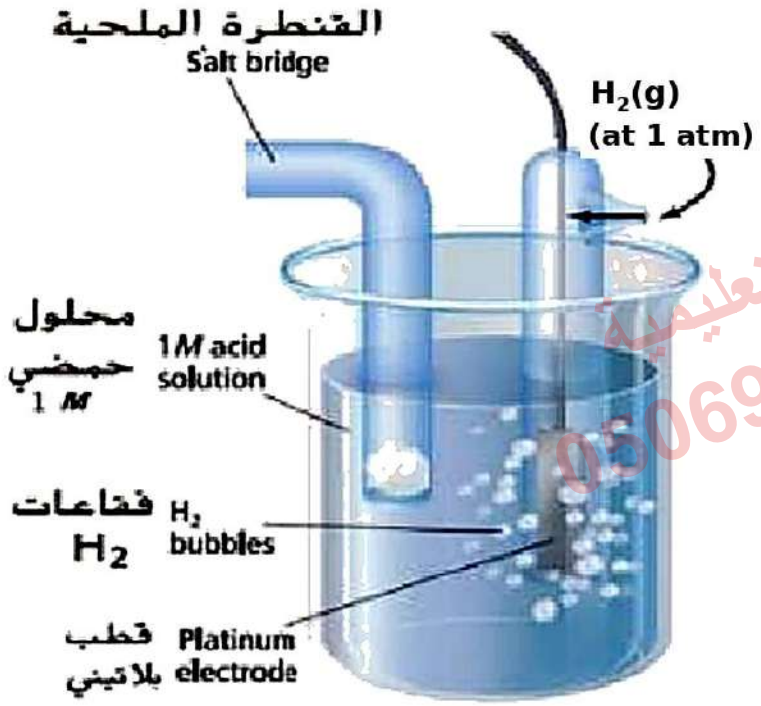
C Au^{3+}

D Ni^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

15

فيما يتعلق بالشكل أدناه، أي مما يأتي من الظروف الواجب توافرها حتى يكون جهد الاختزال القياسي E° لقطب الهيدروجين مساويًا 0.000 V؟



1	بقاء درجة الحرارة ثابتة عند 25 C°
2	ضخ غاز الهيدروجين (H_2) في المحلول عند ضغط 1 atm
3	وجود محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl) الذي يحتوي على أيونات الهيدروجين بتركيز 1 M

A 1 و 2 و 3

B 1 فقط

C 3 فقط

D 1 و 2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

16

ما الترتيب التصاعدي للأيونات التالية حسب قوتها كعوامل مؤكسدة علمًا بجهود الاختزال القياسية؟

$Cu^{2+}+ = 0.34\ V$ ، $Ag^{+}+ = 0.80\ V$ ، $Pb^{2+}- = 0.13\ V$ ،
$Mg^{2+} = -2.37\ V$

A $Ag^{+} < Cu^{2+} < Pb^{2+} < Mg^{2+}$

B $Mg^{2+} < Cu^{2+} < Pb^{2+} < Ag^{+}$

C $Pb^{2+} < Mg^{2+} < Cu^{2+} < Ag^{+}$

D $Mg^{2+} < Pb^{2+} < Cu^{2+} < Ag^{+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

17

اعتمادًا على جدول جهود الاختزال القياسية أدناه، فإن الأيون الأسهل اختزالًا فيما يأتي هو:

E°(V)	التفاعل النصفي
−0.45	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$
−0.14	$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$
+0.851	$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg$
+1.49	$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$

A Sn^{2+}

B Au^{3+}

C Hg^{2+}

D Fe^{2+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

18

أُعطيت أربعة صفائح صغيرة للفلزات الافتراضية (A, B, C, D) لتكوين الخلايا الجلفانية الممكنة، فوُجد أن: الفلزان (A, B) يكونان الخلية ذات أعلى فرق جهد، والفلزان (C, D) الخلية ذات أقل فرق جهد، وتتحرك الإلكترونات في الخلية (A, D) من القطب A إلى القطب D، وتتحرك الأيونات الموجبة في المحلول باتجاه القطب D في خليته مع العنصر C. ما الترتيب التصاعدي لهذه العناصر حسب قوتها كعوامل مختزلة؟

A) B < D < C < A

B) D < B < C < A

C) A < C < D < B

D) B < C < D < A

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

19

ما الترتيب التصاعدي للأيونات الآتية حسب قوتها كعوامل مؤكسدة؟

Mg^{2+} ($E° = -2.37$ V) ، ($E° = +0.85$ V) Hg^{2+} ، ($E° = -2.71$ V) Na^{+}

A $Na^{+} < Hg^{2+} < Mg^{2+}$

B $Na^{+} < Mg^{2+} < Hg^{2+}$

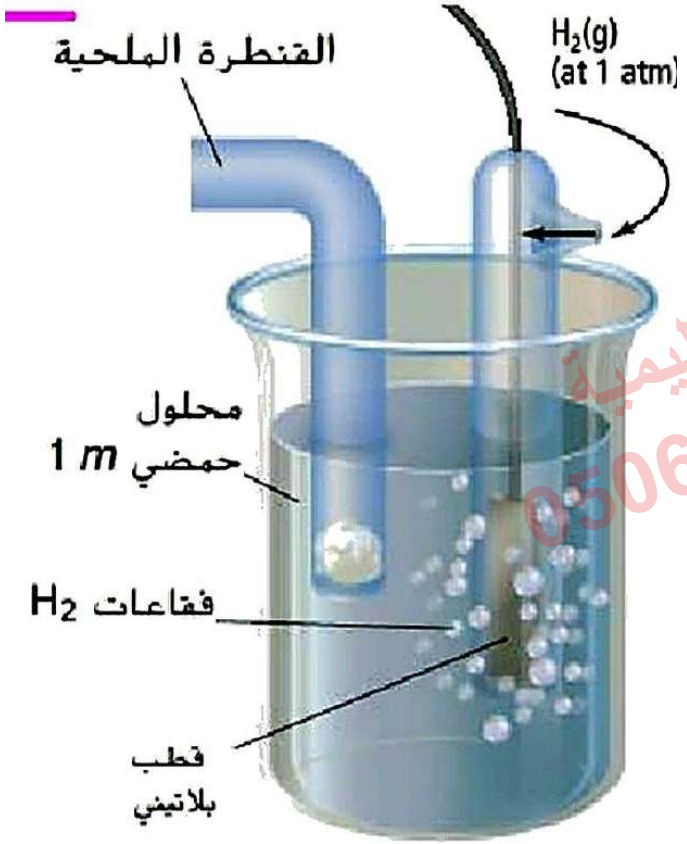
C $Hg^{2+} < Mg^{2+} < Na^{+}$

D $Mg^{2+} < Na^{+} < Hg^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

20

في الشكل الموضح أدناه، ما مقدار جهد الاختزال E° لهذا القطب تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25 °C؟



A 0.000 V

B 1.000 V

C 1.500 V

D 0.500 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

21

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

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A Hg^{2+}

B Ag^+

C Mg^{2+}

D Al^{3+}

22

ما الترتيب التنازلي للعناصر الآتية حسب قوتها كعوامل مختزلة؟

$(Ag)\ E°+ = 0.80\ V$ ، $(Pb)\ E°- = 0.13\ V$ ، $(Cu)\ E°+ = 0.34\ V$

A $Pb > Cu > Ag$

B $Pb > Ag > Cu$

C $Ag > Cu > Pb$

D $Cu > Pb > Ag$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

23

ما الترتيب التصاعدي للكاتيونات التالية حسب سهولة اختزالها؟

H^+ ، Mg^{2+} ، Cu^{2+} ، Pb^{2+}

الأيون	Mg^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}
جهد الاختزال	−2.37	+0.34	−0.13

A $Mg^{2+} < Pb^{2+} < H^+ < Cu^{2+}$

B $Cu^{2+} < H^+ < Pb^{2+} < Mg^{2+}$

C $Pb^{2+} < Mg^{2+} < H^+ < Cu^{2+}$

D $Mg^{2+} < H^+ < Pb^{2+} < Cu^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 22 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يصف قطب الهيدروجين القياسي مبيّنًا أهمية قيمة جهده القياسي، ومدوّنًا معادلتي التفاعلين المحتملين عنده

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 37

ركّز على: نص الكتاب + الشكل (قطب الهيدروجين القياسي)

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

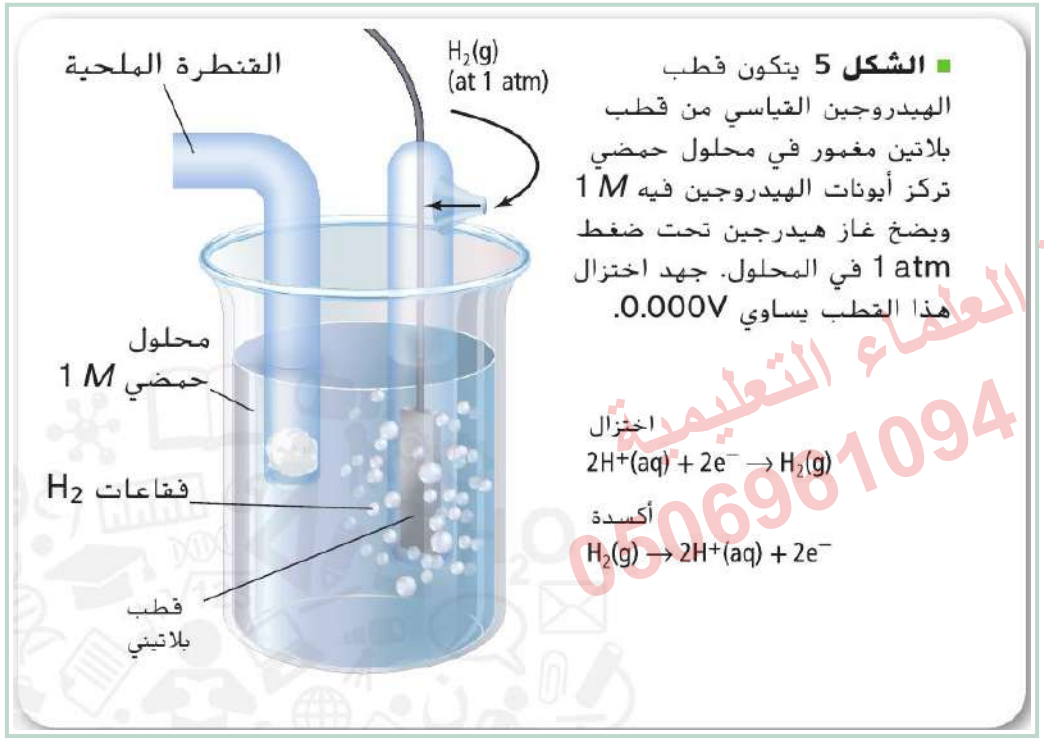
قطب الهيدروجين القياسي ((SHE

- يتكوّن من لوح صغير من البلاتين مغموس في محلول حمض HCl تركيز أيونات H^+ فيه M1، ويُضخ فيه غاز H_2 تحت ضغط atm1 عند C°25.
- جهد اختزاله القياسي = V0.000 ، وهو المرجع الذي تُقاس بالنسبة له جهود أنصاف الخلايا الأخرى.

يمكن أن يعمل كاثودًا أو أنودًا:

اختزال (كاثود): $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$

أكسدة (أنود): $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$



الشكل 5 يتكون قطب الهيدروجين القياسي من قطب بلاتين مغمور في محلول حمضي تركز أيونات الهيدروجين فيه 1 M ويضخ غاز هيدرجين تحت ضغط 1 atm في المحلول. جهد اختزال هذا القطب يساوي 0.000V.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

قياس E° باستخدام قطب الهيدروجين

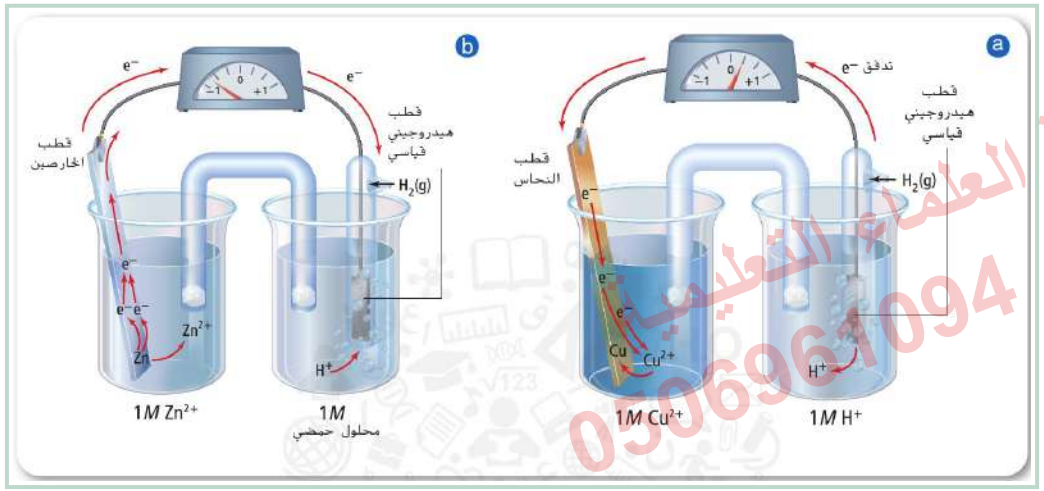
- **نصف خلية Cu:** الإلكترونات تتجه من قطب الهيدروجين إلى النحاس، فيُختزل Cu^{2+} ← النحاس كاثود.

$$E°_{Cu} = +0.342\ V$$

- **نصف خلية Zn:** الإلكترونات تتجه من الخارصين إلى قطب الهيدروجين، فيتأكسد Zn ← الخارصين أنود.

$$E°_{Zn} = -0.762\ V$$

★الإشارة الموجبة: نصف الخلية يُختزل مقابل SHE. الإشارة السالبة: يتأكسد مقابل SHE.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org 0506961094

1

خلية مكونة من قطب نحاس في محلول أملاحه وقطب الهيدروجين القياسي (جهد اختزال Cu^{2+} = +0.34 V)، ماذا يحدث لتركيز كاتيونات النحاس بمرور الوقت؟

A يزداد ثم يقل

B يبقى ثابتًا

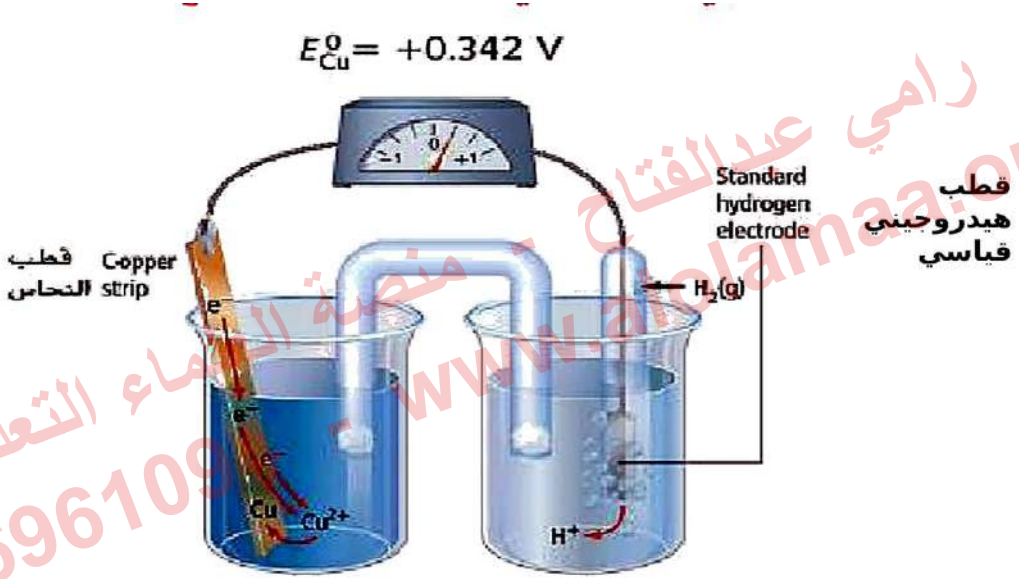
C يزداد

D يقل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2

عند توصيل قطب النحاس بالقطب الهيدروجيني القياسي كما هو موضح بالشكل أدناه، أي مما يلي يُعد تفاعل الاختزال النصفي؟



رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

A $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

B $Cu_{(s)} + 2e^- \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)}$

C $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

D $H_{2(g)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2e^-$

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

3

أي الأشكال التالية يُمثّل قطب الهيدروجين القياسي الذي تحدث عنده الأكسدة بشكل صحيح؟



A الشكل A

B الشكل B

C الشكل C

D الشكل D

4

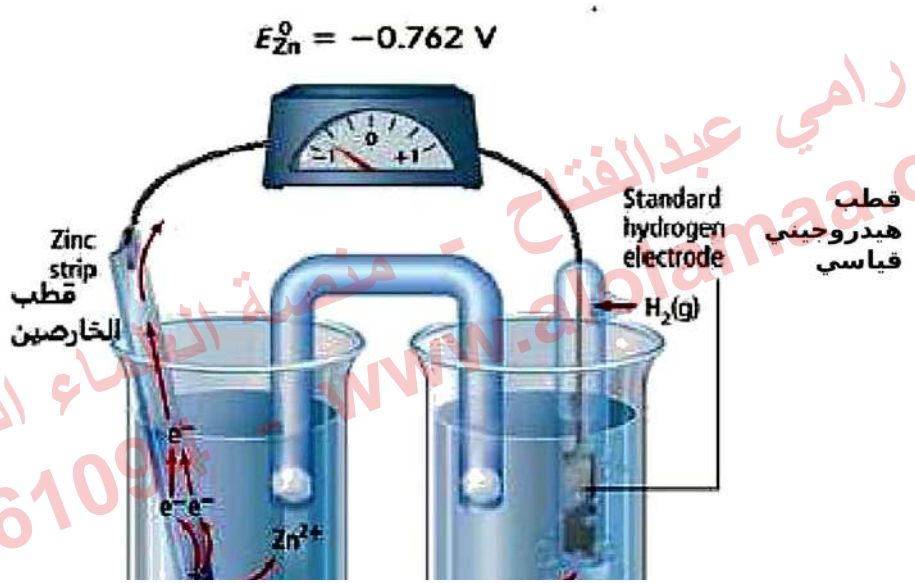
إذا ارتبط نصف خلية النحاس ($E° = +0.34\ V$) بقطب الهيدروجين القياسي، فماذا يحدث لأيونات النحاس Cu^{2+} وللهيدروجين H_2؟

	أيونات Cu^{2+}	غاز H_2
A	تتأكسد	يتأكسد
B	تُختزل	يتأكسد
C	تُختزل	يُختزل
D	تتأكسد	يُختزل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

5

عند توصيل قطب (Zn^{2+} | Zn) بالقطب الهيدروجيني القياسي كما هو موضح بالشكل أدناه، أي مما يلي يُعد تفاعل الأكسدة النصفي؟



A $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$

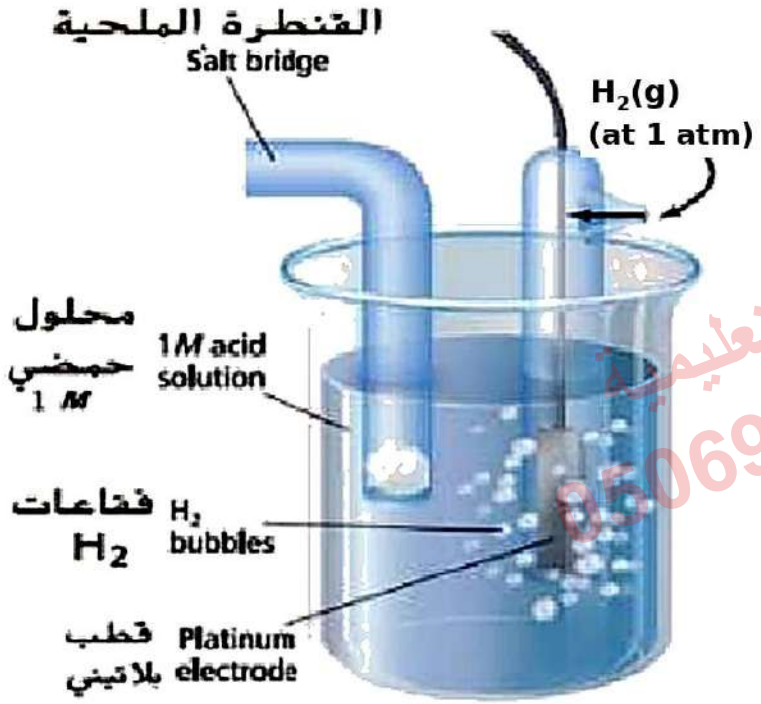
B $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

C $H_{2(g)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2e^-$

D $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

6 فيما يتعلق بقطب الهيدروجين القياسي في الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



التفاعل النصفي	E°(V)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0.3419
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	−0.7618

A جهد الاختزال القياسي E° لقطب الهيدروجين يساوي V 0.000

B يكون أنودًا عند توصيله مع قطب $(Zn \mid Zn^{2+})$

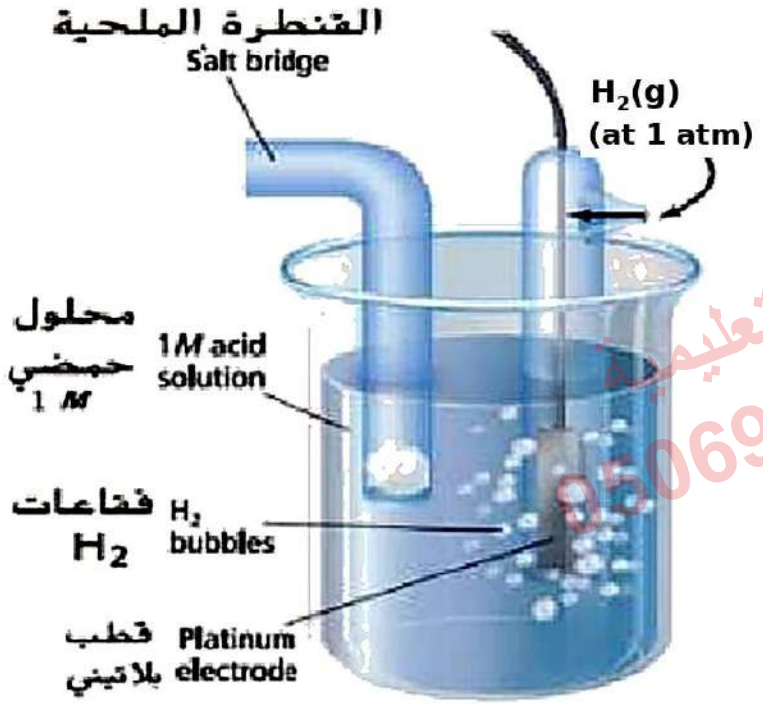
C يكون كاثودًا عند توصيله مع قطب $(Cu \mid Cu^{2+})$

D جهد الاختزال القياسي E° لقطب الهيدروجين يساوي V 1.104

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

7

فيما يتعلق بقطب الهيدروجين القياسي الموضح أدناه، أي مما يلي غير صحيح؟



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

B جهد الاختزال القياسي له يساوي 0.000 V

C قطب البلاتين مغمور في محلول حمضي تركيزه 1 M

D قطب الهيدروجين القياسي يكون بمثابة تفاعل اختزال نصفي دائمًا

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

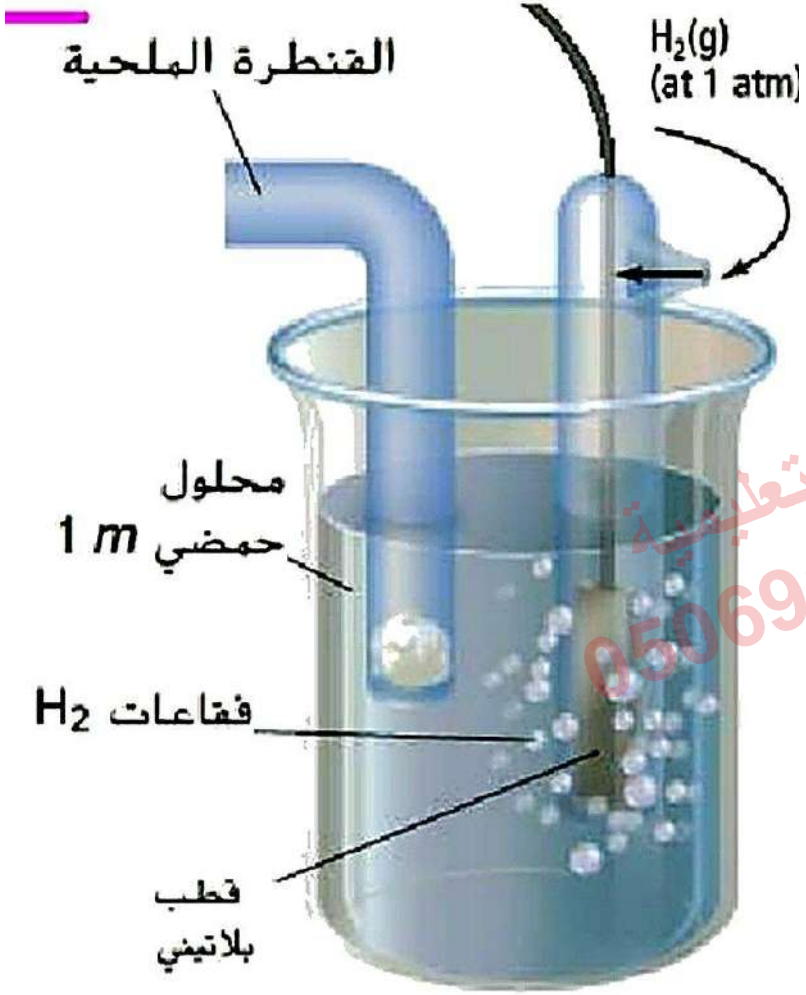
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

8

أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بقطب الهيدروجين القياسي الموضح في الشكل أدناه؟



A جهد اختزال هذا القطب يساوي V 0.000 عندما يكون تركيز محلول الحمض M 1 ويُضخ غاز الهيدروجين تحت ضغط atm 1 وتبقى درجة الحرارة ثابتة عند C° 25

B يكون أنودًا في جميع الخلايا الفولتية التي يوصل فيها

C جهد اختزال هذا القطب يساوي V 0.000 عند جميع الظروف

D يكون كاثودًا في جميع الخلايا الفولتية التي يوصل فيها

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

9

ما الفلز المستخدم في صنع القطب المغموس في المحلول الحمضي في قطب الهيدروجين القياسي؟

A الخارصين

B البلاتين

C الحديد

D النحاس

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

10

ما مقدار جهد الاختزال القياسي ((E° لقطب الهيدروجين القياسي الموضح أدناه؟



A −1.000 V

B +0.500 V

C 0.000 V

D +1.000 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



11

فيما يُستخدم قطب الهيدروجين القياسي؟

A إنتاج غاز الهيدروجين في الصناعة

B إعادة شحن البطاريات

C قياس جهود الاختزال القياسية للأقطاب الأخرى

D طلاء الفلزات بطبقة من الهيدروجين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

12

في خلية مكونة من نصف خلية النحاس (V 0.34+) وقطب الهيدروجين القياسي، ما نصف الخلية الذي يمكن استبداله بنصف خلية المغنيسيوم (جهد أكسدة Mg = V 2.37) بحيث يكون للخلية أكبر جهد؟

A قطب الهيدروجين القياسي، ويصبح جهد الخلية V 2.03+

B قطب الهيدروجين القياسي، ويصبح جهد الخلية V 2.71+

C نصف خلية النحاس، ويصبح جهد الخلية V 2.37+

D نصف خلية النحاس، ويصبح جهد الخلية V 2.71+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

13

تمعّن في الشكل أدناه الذي يمثّل خلية جلفانية (الأنود SHE والكاثود Cu)، ما تفاعل كل من الأنود والكاثود؟

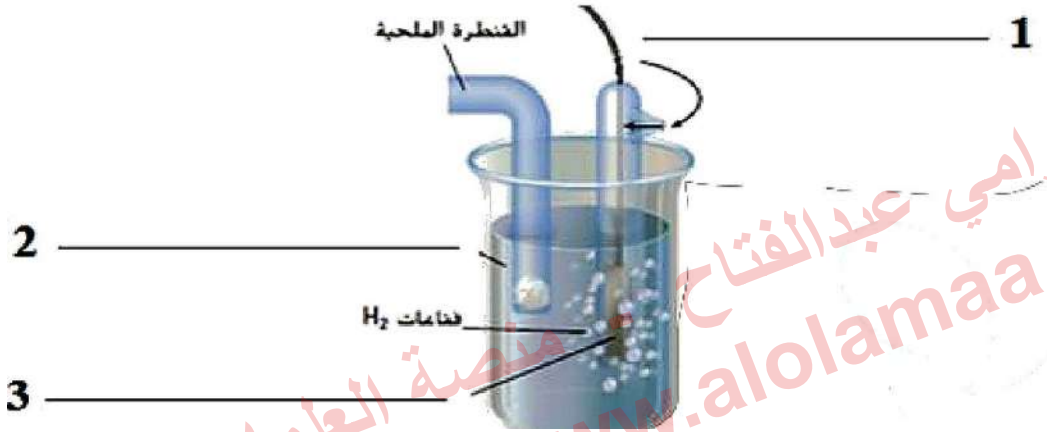


	تفاعل الأنود	تفاعل الكاثود
A	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
B	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
C	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
D	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

14

الشكل أدناه يُمثّل قطب الهيدروجين القياسي، ما البيانات التي تُشير إليها الأرقام (1 – 2 – 3)؟

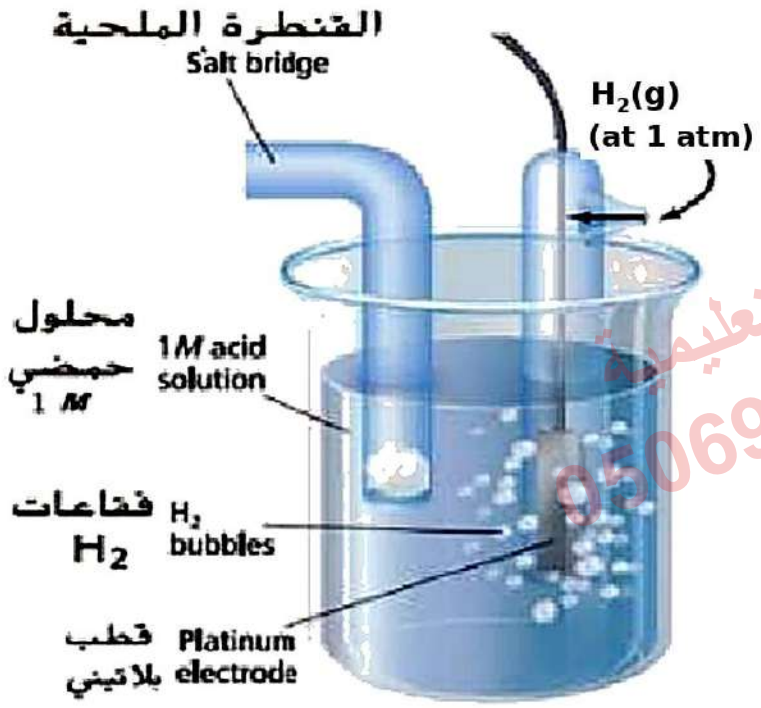


	1	2	3
A	غاز الهيدروجين H_2 عند 1 atm	محلول حمضي تركيز H^+ فيه 1 M	قطب بلاتين
B	قطب بلاتين	غاز الهيدروجين H_2 عند 1 atm	محلول حمضي 1 M
C	محلول حمضي 1 M	قطب بلاتين	غاز الهيدروجين H_2 عند 1 atm
D	غاز الهيدروجين H_2 عند 1 atm	قطب بلاتين	محلول حمضي 1 M

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

15

أي الأقطاب التالية سوف يكون الأنود عند توصيله بقطب الهيدروجين القياسي؟



التفاعل النصفي	E°(V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	−0.762
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0.342
$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+2.87
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Au$	+1.498

A $Zn \mid Zn^{2+}$

B $F_2 \mid F^-$

C $Au \mid Au^{3+}$

D $Cu \mid Cu^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرات 23 و 25 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يوظّف الجهود القياسية لأنصاف الخلايا لحساب الجهد القياسي للخلية، مع تحديد ما إذا كانت تفاعلات الأكسدة والاختزال تلقائية أو غير تلقائية

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 38 – 41

ركّز على: نص الكتاب + مثال 1+ تطبيقات + استراتيجيات حل المسائل + مراجعة القسم

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

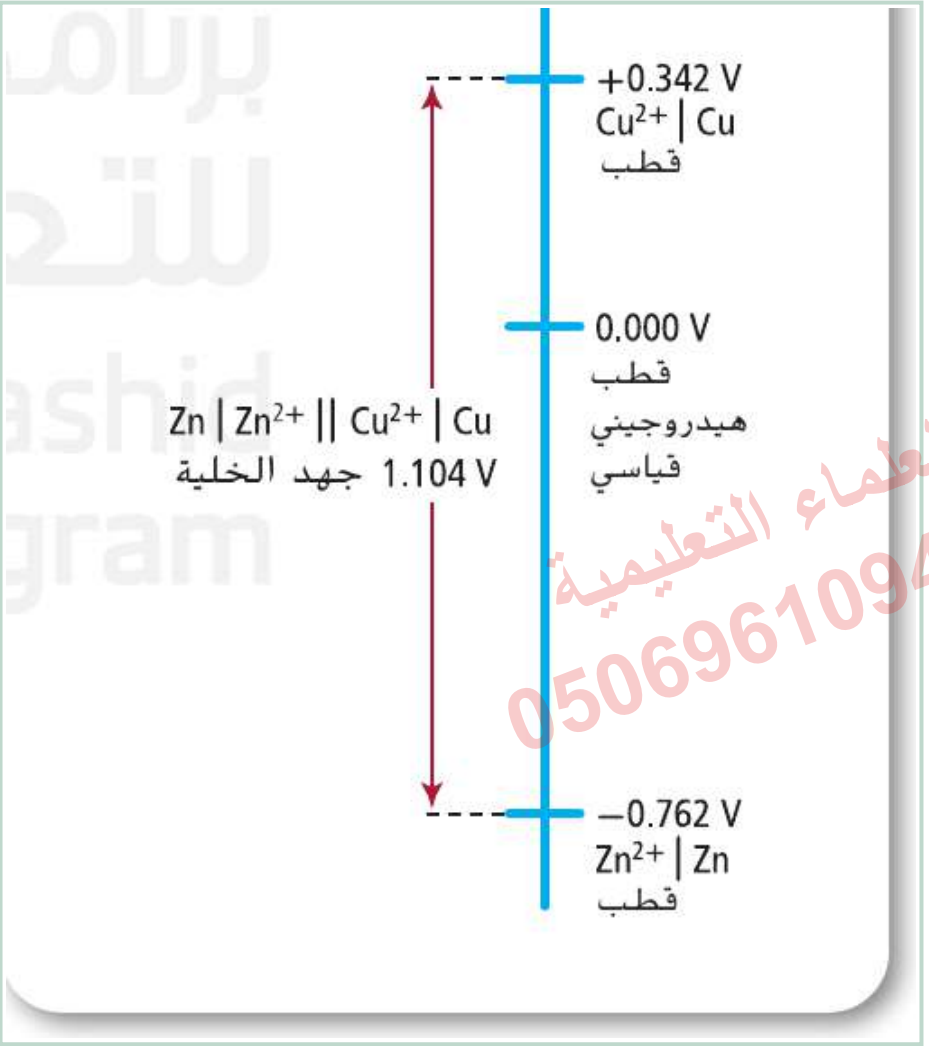
قانون حساب جهد الخلية

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{cathode} - E^\circ_{anode}$$

- الكاثود: نصف الخلية ذو جهد الاختزال الأعلى ، الأنود: ذو جهد الاختزال الأقل.
- نعوّض قيم E° كما هي في الجدول دون عكس إشارتها.
- لا نضرب قيمة E° في المعامل عند مساواة الإلكترونات.

خلية الخارصين – النحاس:

$$E^\circ_{cell} = +0.342 - (-0.762) = +1.104\ V$$



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

مثال 1: حساب جهد الخلية

$$I_2(s) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq) \qquad E^\circ = +0.536\ V$$

$$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \qquad E^\circ = -0.447\ V$$

- اليود جهد اختزاله أعلى ← كاثود (يُختزل). الحديد أقل ← أنود (يتأكسد، نعكس معادلته).

التفاعل الكلي:

$$I_2(s) + Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$$

$$E^\circ_{cell} = +0.536 - (-0.447) = +0.983\ V$$

ترميز الخلية: $Fe \mid Fe^{2+} \parallel I_2 \mid I^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

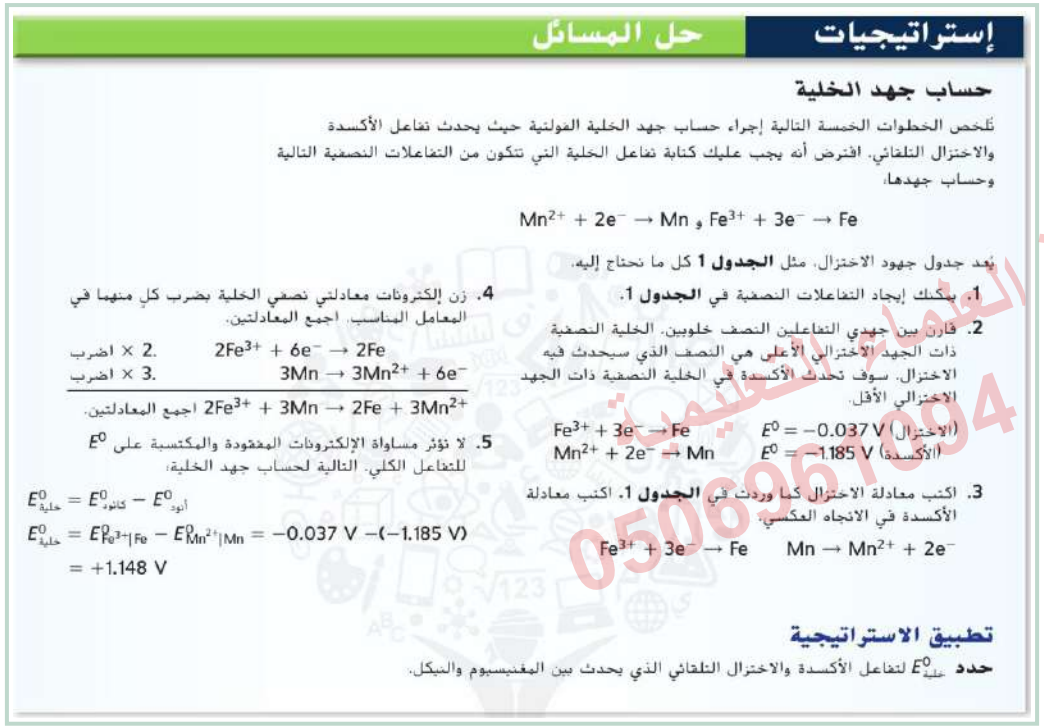
تلقائية تفاعل الأكسدة والاختزال

- نكتب التفاعل المقترح، ونحدد نصفي الأكسدة والاختزال، ثم نحسب $E°_{cell}$.
- $E°_{cell}$ ▪ موجب ← التفاعل تلقائي.
- $E°_{cell}$ ▪ سالب ← التفاعل غير تلقائي (والتفاعل العكسي هو التلقائي).

مثال (استراتيجيات حل المسائل):

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

$$E°_{cell} = -0.037 - (-1.185) = +1.148\ V \Leftarrow \text{تلقائي}$$



إستراتيجيات | **حل المسائل**

حساب جهد الخلية

تُلخص الخطوات الخمسة التالية إجراء حساب جهد الخلية الفولتية حيث يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي. افترض أنه يجب عليك كتابة تفاعل الخلية التي تتكون من التفاعلات النصفية التالية وحساب جهدها:

$$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe \quad ,\quad Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$$

1. ابحث جدول جهود الاختزال. مثل **الجدول 1** كل ما تحتاج إليه.
2. يمكنك إيجاد التفاعلات النصفية في **الجدول 1**.
3. قارن بين جهدي التفاعلين النصف خلويين. الخلية النصفية ذات الجهد الاختزالي الأعلى هي النصف الذي سيحدث فيه الاختزال. سوف تحدث الأكسدة في الخلية النصفية ذات الجهد الاختزالي الأقل.

$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$ $E^0 = -0.037\ V$ (الاختزال)

$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$ $E^0 = -1.185\ V$ (الأكسدة)

3. اكتب معادلة الاختزال كما وردت في **الجدول 1**. اكتب معادلة الأكسدة في الاتجاه العكسي.

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

4. زن إلكترونات معادلتي نصفي الخلية بضرب كل منهما في المعامل المناسب. اجمع المعادلتين.

اضرب × 2. $2Fe^{3+} + 6e^- \rightarrow 2Fe$

اضرب × 3. $3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 6e^-$

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

5. لا تؤثر مساواة الإلكترونات المفقودة والمكتسبة على E^0 للتفاعل الكلي. التالية لحساب جهد الخلية:

$$E^0_{\text{خلية}} = E^0_{\text{كاثود}} - E^0_{\text{أنود}}$$

$$E^0_{\text{خلية}} = E^0_{Fe^{3+}|Fe} - E^0_{Mn^{2+}|Mn} = -0.037\ V - (-1.185\ V) = +1.148\ V$$

تطبيق الاستراتيجية

حدد $E^0_{\text{خلية}}$ لتفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي الذي يحدث بين المغنيسيوم والنيكل.

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org 0506961094

1

خلية فولتية مكونة من قطب حديد في محلول $Fe(NO_3)_3$ وقطب فضة في محلول $AgNO_3$، علمًا أن جهد اختزال Fe^{3+} = –0.04 V و Ag^+ = +0.80 V، أي مما يلي صحيح؟

	جهد الخلية	القطب الذي تقل كتلته	الرمز الاصطلاحي
A	–0.84 V	الفضة	$Ag \mid Ag^+ \parallel Fe^{3+} \mid Fe$
B	+0.76 V	الحديد	$Fe \mid Fe^{3+} \parallel Ag^+ \mid Ag$
C	+0.84 V	الحديد	$Fe \mid Fe^{3+} \parallel Ag^+ \mid Ag$
D	+0.84 V	الفضة	$Ag \mid Ag^+ \parallel Fe^{3+} \mid Fe$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2

في الخلية الجلفانية $Pb^{2+} + Mg \rightarrow Pb + Mg^{2+}$، احسب جهد اختزال المغنيسيوم إذا علمت أن جهد اختزال الرصاص V 0.13– والقوة الدافعة الكهربائية V. 2.23

A +2.10 V

B +2.36 V

C –2.36 V

D –2.10 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

3

خلية فولتية مكونة من قطب كادميوم في محلول $CdSO_4$ وقطب خارصين في محلول $ZnSO_4$ يفصلهما حاجز مسامي، جهد أكسدة $Zn = 0.76\ V$ وجهد أكسدة $Cd = 0.40\ V$، أي مما يلي صحيح؟

	التفاعل عند الأنود	كتلة قطب الكادميوم	جهد الخلية
A	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	تقل	+1.16 V
B	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	تزداد	+0.36 V
C	$Cd \rightarrow Cd^{2+} + 2e^-$	تقل	+0.36 V
D	$Cd \rightarrow Cd^{2+} + 2e^-$	تزداد	+1.16 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

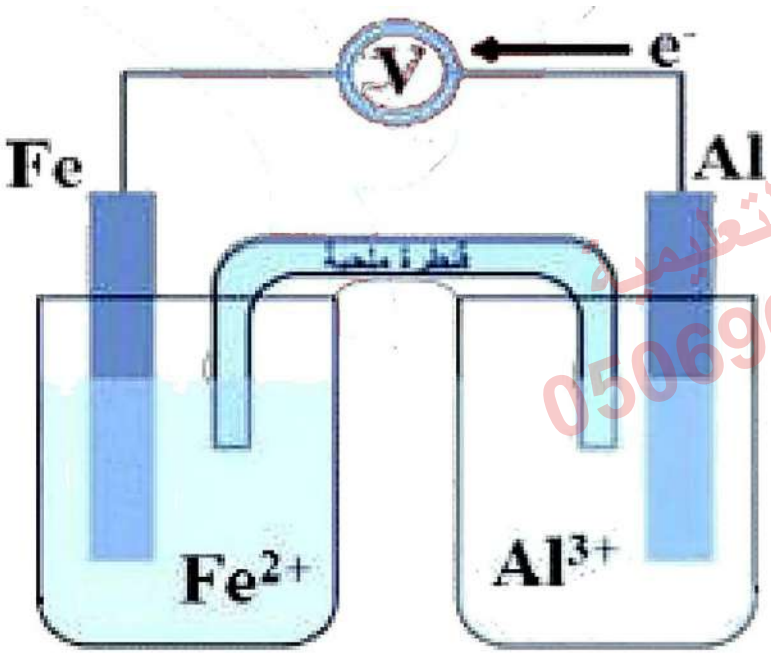
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

4

تأمل الرسم أدناه الذي يمثّل خلية جلفانية، إذا علمت أن جهد الخلية يساوي V 1.25، وجهد اختزال Fe^{2+} = V 0.41−، فما الأنود وما جهد اختزال Al^{3+}؟



A الأنود Fe ، و E° = V 0.84+

B الأنود Fe ، و E° = V 1.66−

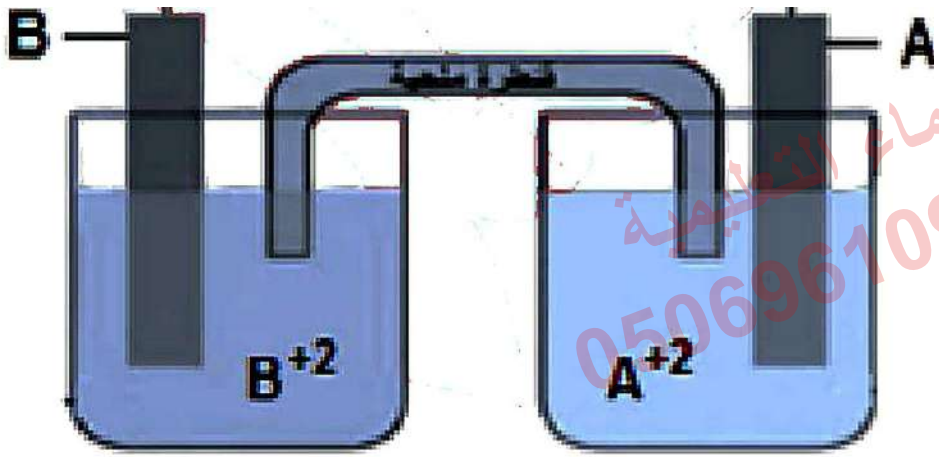
C الأنود Al ، و E° = V 1.66−

D الأنود Al ، و E° = V 0.84+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

5

الشكل أدناه يمثّل خلية جلفانية، إذا علمت أن جهد اختزال A = −1.6 V وجهد الخلية E° = 2.4 V، فاحسب جهد الاختزال القياسي لـ B.



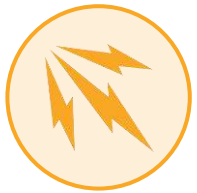
A −4.0 V

B +0.8 V

C +4.0 V

D −0.8 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



6 ما سبب حدوث الألم الخفيف عند تلامس حشوة فضية في الأسنان مع ورقة ألومنيوم؟

$$Al^{3+} = -1.66\ V\ E^\circ \quad ، \quad V\ 0.80+ = E^\circ\ Ag^+$$

A تتفاعل الفضة مع اللعاب وتنتج حرارة

B تُختزل أيونات الألومنيوم على الحشوة الفضية

C تتكون خلية جلفانية يمر فيها تيار كهربائي صغير يُنبّه عصب السن

D يذوب الألومنيوم في اللعاب ويكوّن حمضًا

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

7

في الخلية $Zn / Al^{3+} // Zn^{2+} / Al$، احسب جهد اختزال الخارصين
إذا كان جهد اختزال الألومنيوم -1.66 V وجهد الخلية $+0.90$ V.

A +2.56 V

B +0.76 V

C −0.76 V

D −2.56 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

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

E°(V)	التفاعل
+1.148	$2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$
+0.983	$I_2 + Fe \rightarrow 2I^- + Fe^{2+}$
+1.104	$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$
−2.106	$Zn + Ca^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Ca$

A $Zn + Ca^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Ca$

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

C $I_2 + Fe \rightarrow 2I^- + Fe^{2+}$

D $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

9

خلية فولتية تتكون من نصفين: أحدهما Co/Co^{2+} والآخر Cu/Cu^{2+}، جهد اختزال Co^{2+} = −0.28 V وجهد اختزال Cu^{2+} = +0.34 V، فإنه يحدث:

A أكسدة لقطب النحاس

B اختزال لقطب النحاس

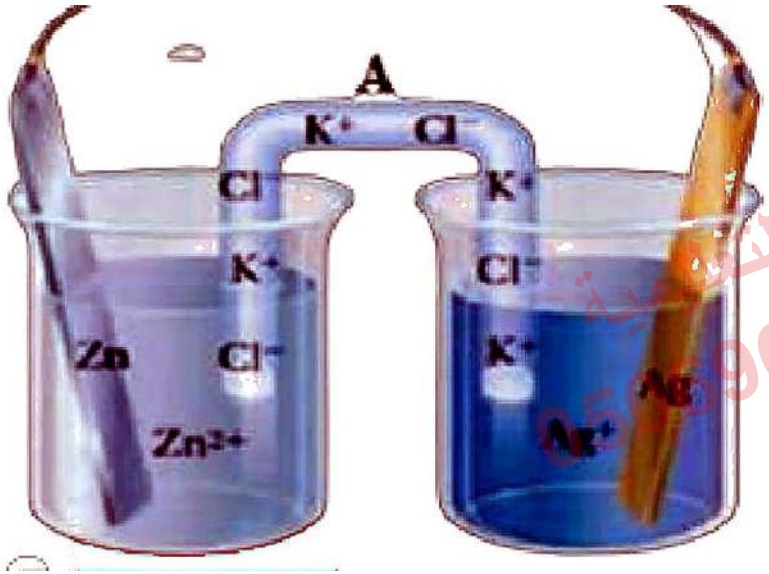
C أكسدة لقطب الكوبلت

D أكسدة لأيونات الكوبلت

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

10

ما جهد الخلية القياسي للخلية الموضحة أدناه؟



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

A −0.0378 V

B +1.5614 V

C +0.0378 V

D −1.5614 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

11

تمثّل تفاعلات الاختزال النصفية التالية نصفي خلية فولتية، احسب الجهد القياسي للخلية الفولتية.

التفاعل النصفي	E°(V)
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$	−1.662
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	+0.3419

A +2.004 V

B −2.004 V

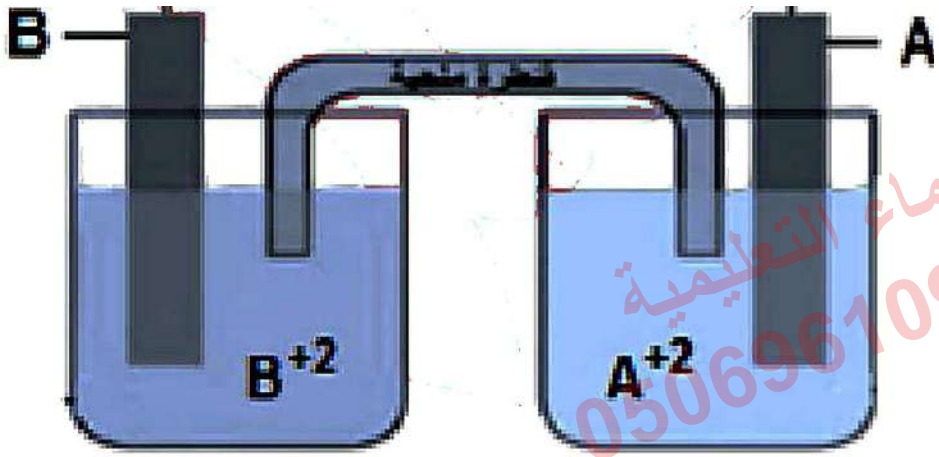
C −1.320 V

D +1.320 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

12

في الخلية الجلفانية الموضحة بالشكل أدناه (جهد اختزال A = −1.6 V وجهد اختزال B = +0.8 V)، أي مما يلي صحيح؟



	الأنود وإشارته	الكاثود وإشارته	اتجاه الإلكترونات
A	A (−)	B (+)	من A إلى B
B	B (−)	A (+)	من B إلى A
C	A (+)	B (−)	من A إلى B
D	B (+)	A (−)	من B إلى A

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

13

بناءً على أن جهد اختزال النحاس (+0.34 V) أعلى من جهد قطب الهيدروجين، هل يمكن حفظ محلول حمض HCl في وعاء من النحاس؟

A لا، لأن النحاس يتفاعل مع الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين

B لا، لأن النحاس يتأكسد بسهولة أكبر من الهيدروجين

C نعم، لأن النحاس أقل نشاطًا من الهيدروجين فلا يُحل محله في الحمض

D نعم، لأن النحاس يُختزل في الحمض ويكوّن طبقة واقية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

14

تُمثّل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية لخلية فولتية، ما الجهد القياسي ((E°cell لهذه الخلية؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$	−0.1375
$Pt^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Pt_{(s)}$	+1.18

A −1.32 V

B −1.04 V

C +1.04 V

D +1.32 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

15

ما الترتيب التصاعدي للخلايا التالية تبعًا لقيمة جهد الخلية؟

الأيون	Al^{3+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}
جهد الاختزال (V)	−1.66	+0.34	−0.76

$Al_{(s)} / Al^{3+}_{(aq)} // Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$	1
$H_{2(g)} / H^{+}_{(aq)} // Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$	2
$Al_{(s)} / Al^{3+}_{(aq)} // H^{+}_{(aq)} / H_{2(g)}$	3
$Zn_{(s)} / Zn^{2+}_{(aq)} // H^{+}_{(aq)} / H_{2(g)}$	4

A) $1 < 3 < 4 < 2$

B) $2 < 3 < 4 < 1$

C) $4 < 2 < 3 < 1$

D) $2 < 4 < 3 < 1$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

16

ما الجهد القياسي للخلية الفولتية E°cell لتفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي الذي يحدث بين المغنيسيوم والفضة؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	−2.372
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.7996

A +1.573 V

B +0.773 V

C +3.172 V

D +2.971 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

17

موظفًا البيانات في الجدولين (أ) و (ب)، ما رقم الخلية التي تعطي أعلى جهد كهربائي، وما رقم الخلية التي تعطي أقل جهد كهربائي؟

الخلية	القطب A	القطب B
1	Fe	Ag
2	Zn	Fe
3	Ag	Mg

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	−0.41
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.76
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.80
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	−2.37

	أعلى جهد	أقل جهد
A	الخلية (1)	الخلية (2)
B	الخلية (3)	الخلية (2)
C	الخلية (3)	الخلية (1)
D	الخلية (2)	الخلية (3)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

18

ما الجهد القياسي للخلية الفولتية $E°_{cell}$ لتفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي الذي يحدث بين الألومنيوم والفضة؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	−1.6620
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.7996

A −0.8624 V

B +2.4616 V

C −2.4616 V

D +0.8624 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

19

ما الجهد القياسي للخلية الفولتية $E°_{cell}$ لتفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي الذي يحدث بين البلاتين والحديد؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$	−0.037
$Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt$	+1.18

A +1.143 V

B −1.143 V

C +1.148 V

D +1.217 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

20

معتمدًا على بيانات الجدول التالي، ما العنصران اللذان يمكن استخدامهما لتكوين خلية فولتية لها أعلى جهد كهربائي؟

نصف الخلية	Al^{3+} / Al	Ag^{+} / Ag	Cr^{3+} / Cr	Fe^{2+} / Fe
E°(V)	−1.66	+0.80	−0.74	−0.41

A Cr و Fe

B Fe و Ag

C Al و Ag

D Al و Cr

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

21

ما الجهد القياسي للخلية الفولتية ((E°cell لتفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث بين الكروم والنيكل؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	−0.26
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	−0.74

A +0.48 V

B +1.00 V

C −1.00 V

D −0.48 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

22

خلية فولتية مكونة من قطب كادميوم في محلول $CdSO_4$ وقطب ألومنيوم في محلول $Al_2(SO_4)_3$، علمًا بأن $E°Cd^{2+} = -0.40\ V$ و $E°Al^{3+} = -1.66\ V$، ما المعادلة النهائية للتفاعل؟

A $2Al + 3Cd^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cd$

B $Al + Cd^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Cd$

C $3Cd + 2Al^{3+} \rightarrow 3Cd^{2+} + 2Al$

D $2Al^{3+} + 3Cd \rightarrow 2Al + 3Cd^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

23

«عند حدوث تلامس بين حشوة فضية في أسنان أحد الأشخاص وبقية ورقة ألومنيوم تنتج لمعة ألم خفيفة». حدّد الأنود والكاثود والإلكتروليت في هذه الخلية.

$Al^{3+} = -1.66\ V\ E°$ ، $Ag^{+}\ E° = +0.80\ V$

	الأنود	الكاثود	الإلكتروليت
A	الألومنيوم	الحشوة الفضية	اللعاب
B	الحشوة الفضية	الألومنيوم	اللعاب
C	الحشوة الفضية	الألومنيوم	مينا الأسنان
D	الألومنيوم	الحشوة الفضية	الدم

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

24

موظفًا جهود الاختزال التالية، صُممت خلية فولتية لها أكبر قيمة للجهد، ما القطبان المستخدمان وما جهد الخلية؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.67
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0.00
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	−0.23

A) Zn و Ni ، E°cell = +0.90 V

B) Zn و H_2 ، E°cell = +0.67 V

C) Ni و H_2 ، E°cell = +0.23 V

D) Zn و Ni ، E°cell = +0.44 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

25

أي من التفاعلات التالية هو غير تلقائي في الظروف القياسية؟

E°(V)	التفاعل
−2.004	$2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)} \rightarrow 3Cu^{2+}_{(aq)} + 2Al_{(s)}$
+2.115	$Mg_{(s)} + Ni^{2+}_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Ni_{(s)}$
+1.32	$Sn_{(s)} + Pt^{2+}_{(aq)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + Pt_{(s)}$
+0.94	$Sn_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

A $2Al^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Al$

B $Sn + 2Ag^{+} \rightarrow Sn^{2+} + 2Ag$

C $Sn + Pt^{2+} \rightarrow Sn^{2+} + Pt$

D $Mg + Ni^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Ni$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

26

احسب E° للتفاعل التلقائي عندما يتم وصل نصف الخلية Ag / Ag^{+} (+0.80 V) بنصف الخلية Hg / Hg^{2+} (+0.85 V)، وسمّ الفلز الذي ينتج.

A Hg (+0.05 V)

B Hg (+1.65 V)

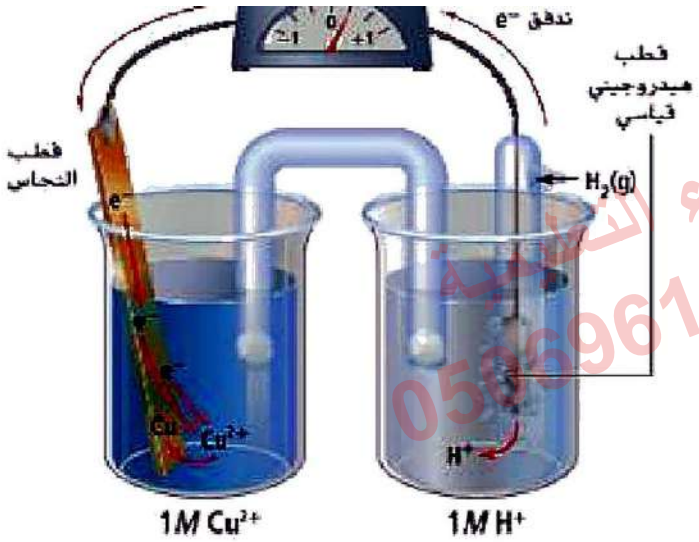
C Ag (+1.65 V)

D Ag (+0.05 V)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

27

إلى ماذا تُشير القيمة الموجبة لجهد الخلية الفولتية $E°_{Cu}$ = +0.342 V المبينة في الشكل أدناه؟



A تحدث عملية الأكسدة عند قطب النحاس وتحدث عملية الاختزال عند قطب الهيدروجين

B تكسب أيونات H^+ الإلكترونات بسهولة أكبر من أيونات Cu^{2+}

C تكسب أيونات Cu^{2+} الإلكترونات بسهولة أكبر من أيونات H^+

D تتدفق الإلكترونات من قطب النحاس إلى قطب الهيدروجين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

28

باستعمال جهود الاختزال القياسية الآتية، ما توقعك لتلقائية حدوث تفاعل الأكسدة والاختزال التالي؟

$$Cu_{(s)} + Cd^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + Cd_{(s)}$$

التفاعل النصفي	E°(V)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.3419
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.4030
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	−1.662

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

A غير تلقائي لأن E°cell = −0.745 V

B تلقائي لأن E°cell = +0.061 V

C غير تلقائي لأن E°cell = −0.061 V

D تلقائي لأن E°cell = +0.745 V

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

29

في الخلية الفولتية ذات أكبر جهد المكونة من الأقطاب في الجدول أدناه، ما المعادلتان النصفيتان الدالتان على الأكسدة والاختزال؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.67
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0.00
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	−0.23

	الأكسدة	الاختزال
A	$Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
B	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$
C	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
D	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

30

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

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

A $Ni + Fe^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Fe$

B $Fe + 2Cu^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Cu$

C $2Fe^{3+} + 3Mn \rightarrow 3Mn^{2+} + 2Fe$

D $2Au^{3+} + 3Cu \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Au$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

31

ما الأقطاب المكونة لخلية قيمة E° فيها = +0.05 V؟

Ag^{+}+ = 0.80 V ، Hg^{2+}+ = 0.85 V ، Cu^{2+}+ = 0.34 V ، Mg^{2+} = −2.37 V

A Hg & Mg

B Mg & Cu

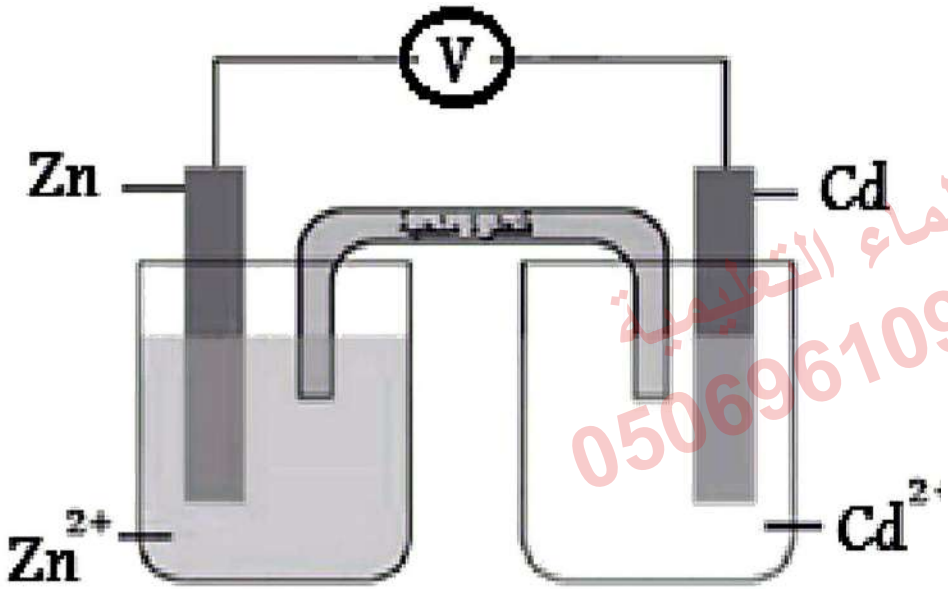
C Hg & Ag

D Ag & Cu

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

32

ما جهد الخلية الفولتية (خارصين – كادميوم) الموضحة بالشكل أدناه؟



التفاعل النصفي	E°(V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.76
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.40

A −1.16 V

B +0.36 V

C −0.36 V

D +1.16 V

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

33

موظفًا جدول البيانات (1) وجدول النتائج (2)، ما سبب القيمة السالبة للخلية ((C المكونة من الزئبق والنحاس؟

نصف الخلية	E°(V)
Cu^{2+} / Cu	+0.34
Zn^{2+} / Zn	−0.76
Hg^{2+} / Hg	+0.80
Al^{3+} / Al	−1.66
$2H^{+}$ / H_2	+0.00

الخلية	E°(V)
A	+1.10
B	+1.66
C	−0.46

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A لأن الزئبق اعتُبر أنودًا رغم أن جهد اختزاله أعلى من النحاس، فالتفاعل بهذا الترتيب غير تلقائي

B لأن الزئبق سائل لا يوصل الكهرباء

C لأن جهد الخلية يُحسب بضرب الجهد في عدد الإلكترونات

D لأن النحاس جهد اختزاله أعلى من الزئبق



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

34

ما جهد الخلية الفولتية القياسي E°cell للتفاعل الذي يحدث عند توصيل نصفي الخلية أدناه ببعضهما؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	−2.372
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.7996

A +0.7728 V

B +3.9712 V

C +3.1716 V

D +1.5724 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

35

في الخلية الفولتية ذات الجهد الأعلى المكونة من عناصر الجدول التالي، ما اتجاه حركة الإلكترونات؟

نصف الخلية	Al^{3+} / Al	Ag^{+} / Ag	Cr^{3+} / Cr	Fe^{2+} / Fe
E°(V)	−1.66	+0.80	−0.74	−0.41

A من Al إلى Ag عبر القنطرة الملحية

B من Al إلى Ag عبر السلك

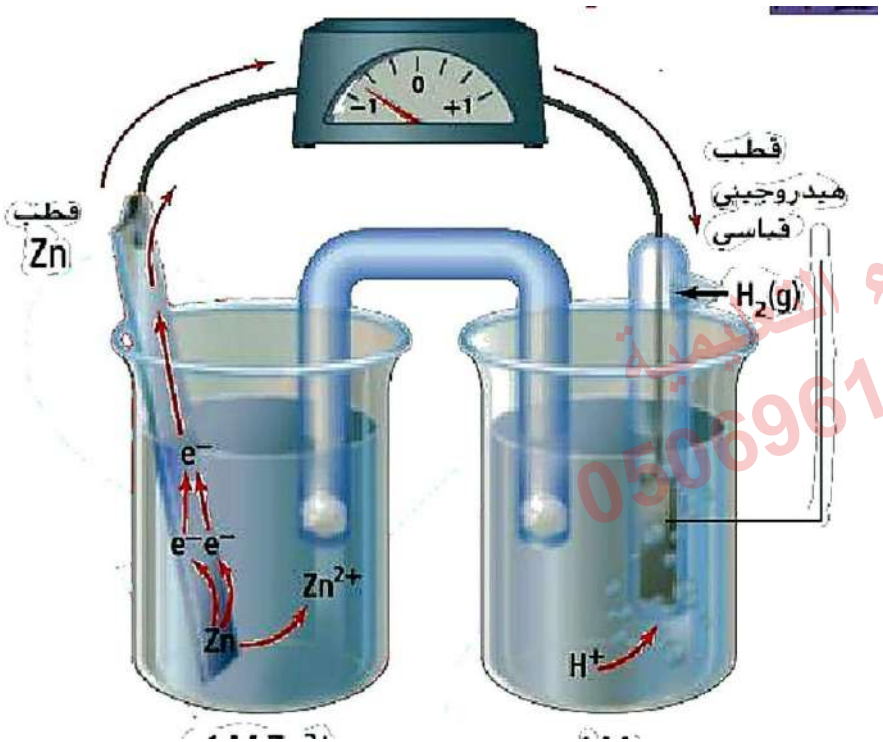
C من Cr إلى Fe عبر السلك

D من Ag إلى Al عبر السلك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

36

إلى ماذا تُشير القيمة السالبة لجهد الخلية الفولتية (E°Zn = - 0.762 -) المبينة في الشكل أدناه؟



A تكسب أيونات H^+ الإلكترونات بسهولة أكبر من أيونات Zn^{2+}

B تحدث عملية الأكسدة عند قطب الهيدروجين وتحدث عملية الاختزال عند قطب الخارصين

C تتدفق الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب الخارصين

D تكسب أيونات Zn^{2+} الإلكترونات بسهولة أكبر من أيونات H^+

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

37

خلية فولتية مكونة من قطب Mg في محلول $MgSO_4$ وقطب Cu في محلول $CuSO_4$، علمًا بأن Mg (E° = - 2.37) و Cu^{2+} (E° = + 0.34)، أي مما يلي صحيح؟

	الأنود	الكاثود	اتجاه الإلكترونات	جهد الخلية
A	Cu	Mg	من Cu إلى Mg	+2.71 V
B	Mg	Cu	من Cu إلى Mg	+2.03 V
C	Mg	Cu	من Mg إلى Cu	+2.71 V
D	Cu	Mg	من Mg إلى Cu	−2.71 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

38

إذا تفاعل فلز X مع حمض HCl وفق المعادلة التالية، تكون قيمة جهد اختزال الفلز X:

$$X + 2HCl \rightarrow XCl_2 + H_2$$

A أقل من صفر

B لا يمكن تحديدها

C تساوي صفر

D أكبر من صفر

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

39

ما الترتيب التصاعدي للخلايا التالية حسب قيمة جهد الخلية؟

الأيون	Al^{3+}	Ag^{+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}
E°(V)	−1.66	+0.80	+0.34	−0.76

$Al_{(s)} / Al^{3+} // Zn^{2+} / Zn_{(s)}$	1
$2Al_{(s)} / 2Al^{3+} // 6H^{+} / 3H_{2(g)}$	2
$2H_{2(g)} / 2H^{+} // 2Ag^{+} / 2Ag_{(s)}$	3
$Zn_{(s)} / Zn^{2+} // 2Ag^{+} / 2Ag_{(s)}$	4

A $3 < 1 < 2 < 4$

B $3 < 1 < 4 < 2$

C $2 < 4 < 1 < 3$

D $1 < 3 < 2 < 4$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

40

في الخلية A (جهدها +1.10 V) المكونة من أنصاف الخلايا في الجدول، ما اتجاه حركة الإلكترونات؟

نصف الخلية	E°(V)
Cu^{2+} / Cu	+0.34
Zn^{2+} / Zn	−0.76
Hg^{2+} / Hg	+0.80
Al^{3+} / Al	−1.66
$2H^{+}$ / H_2	+0.00

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A من قطب الخارصين إلى قطب النحاس عبر السلك

B من قطب الزئبق إلى قطب النحاس عبر السلك

C من قطب النحاس إلى قطب الخارصين عبر السلك

D من قطب الخارصين إلى قطب النحاس عبر القنطرة الملحية

41

ما الترتيب التصاعدي (من الأقل جهدًا إلى الأعلى) للخلايا التالية حسب جهد الخلية؟

الأيون	Fe^{2+}	Ag^{+}	Cu^{2+}
E°(V)	−0.41	+0.80	+0.34

$H_{2(g)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow 2H^{+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$	1
$Cu_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$	2
$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$	3
$H_{2(g)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2H^{+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$	4

A $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

B $4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$

C $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

D $2 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

42

تُمثّل تفاعلات الاختزال النصفية التالية الخلايا النصفية لخلية فولتية، ما الجهد القياسي للخلية؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Be^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Be$	−1.847
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+1.18

A −3.027 V

B −0.667 V

C +0.667 V

D +3.027 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

43

ما الجهد القياسي للخلية الفولتية (E°cell) لتفاعل الأكسدة والاختزال بين الكوبلت والنحاس؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Co^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Co_{(s)}$	−0.28
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	+0.3419

A −0.062 V

B −0.622 V

C +0.062 V

D +0.622 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

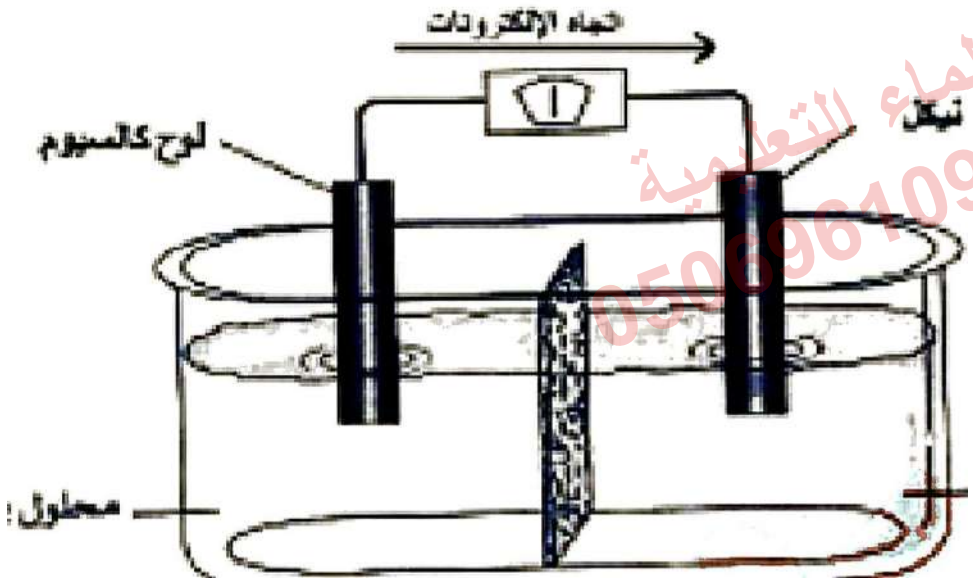
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

44

في الخلية الموضحة بالشكل أدناه، احسب جهد اختزال Ca^{2+} علمًا بأن جهد الخلية يساوي 2.53 V وجهد اختزال Ni^{2+} يساوي −0.23 V.



A +2.30 V

B +2.76 V

C −2.76 V

D −2.30 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

45

تم توصيل نصف الخلية الفولتية التي يُعبّر عنها التفاعل التالي مع أحد أنصاف الخلايا الواردة في الجدول أدناه، ووُجد أن الجهد القياسي للخلية الناتجة هو (+3.89 V)، فما نصف الخلية الذي تم توصيله؟

$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt \quad E° = +1.18\ V$

التفاعل النصفي	E°(V)
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	−2.71
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	−1.185
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	−0.744
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	−0.447

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A $Cr^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Cr_{(s)}$

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

C $Mn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mn_{(s)}$

D $Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$

46

باستخدام الجدول التالي، احسب الجهد القياسي للخلية الفولتية المكونة من قطبي المغنيسيوم والذهب.

التفاعل النصفي	E°(V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	−2.372
$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$	+1.498

A −3.87 V

B +0.874 V

C +3.87 V

D −0.874 V

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

47

أي التفاعلات المبينة في الجدول أدناه غير تلقائية في الظروف القياسية؟

E°(V)	التفاعل	
+1.148	$2Fe^{3+}_{(aq)} + 3Mn_{(s)} \rightarrow 3Mn^{2+}_{(aq)} + 2Fe_{(s)}$	A
−2.29	$2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + Co^{2+}_{(aq)} \rightarrow Co_{(s)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$	B
+0.698	$Hg^{2+}_{(aq)} + 2Cu^{+}_{(aq)} \rightarrow 2Cu^{2+}_{(aq)} + Hg_{(l)}$	C
−2.106	$Zn_{(s)} + Ca^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Ca_{(s)}$	D

A , C A

A , B B

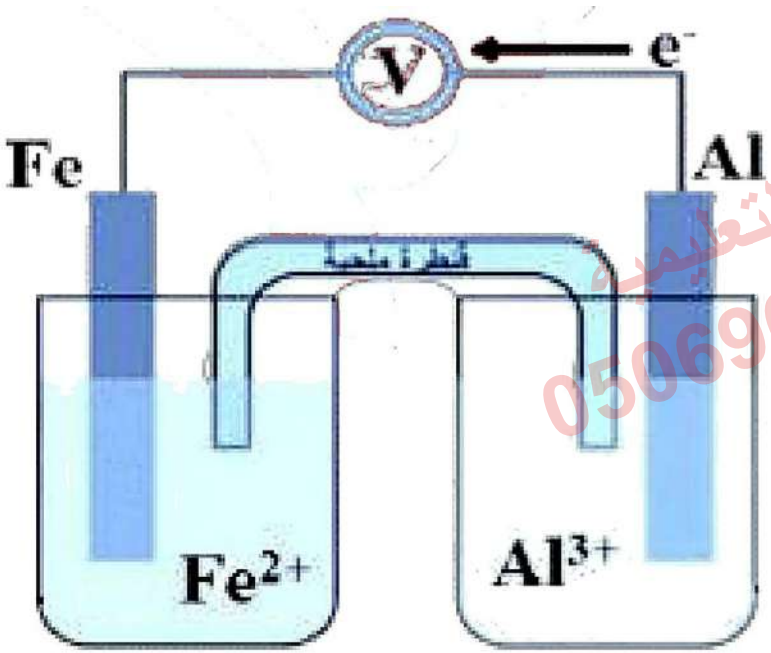
B , D C

C , D D

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

48

في الخلية الجلفانية (Fe – Al) الموضحة بالشكل أدناه، إذا علمت أن جهد اختزال Cu^{2+} = +0.34 V، فأي أنصاف الخلية تستبدله بنصف خلية النحاس لزيادة جهد الخلية؟



A نصف خلية الحديد (الكاثود)

B لا يمكن زيادة جهد الخلية

C نصف خلية الألومنيوم (الأنود)

D القنطرة الملحية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 24 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يكتب ترميز الخلية والمعادلة الكيميائية الكاملة لتفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث في خلية فولتية

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 38 – 40

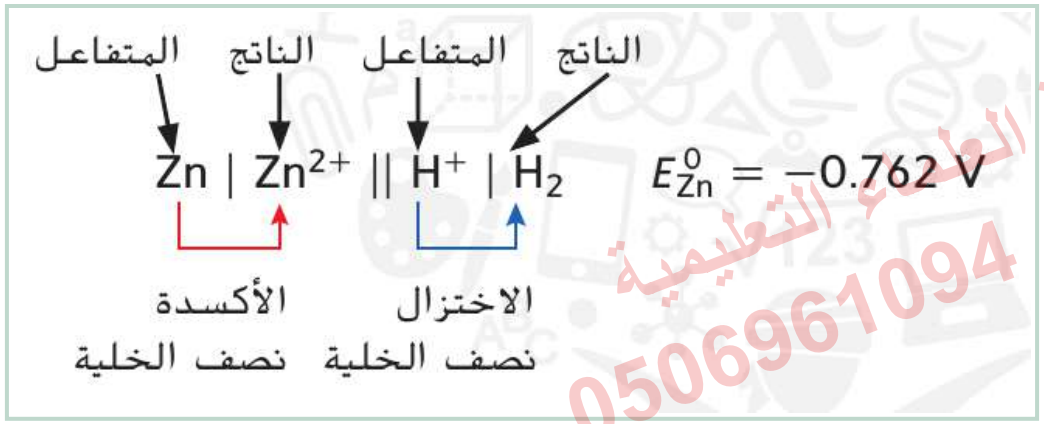
ركّز على: نص الكتاب + مثال 1+ تطبيقات

ترميز الخلية الفولتية

- نكتب نصف الأكسدة (الأنود ومحلوله) على اليسار، ثم الخط المزدوج، ثم نصف الاختزال (محلول الكاثود والكاثود) على اليمين.
- الخط المفرد | يفصل بين القطب والمحلول (المتفاعل والناتج).
- الخط المزدوج || يمثّل القنطرة الملحية والسلك الواصلين بين نصفي الخلية.

$$Zn \mid Zn^{2+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu \qquad E^\circ_{cell} = +1.104\ V$$

$$H_2 \mid H^+ \parallel Cu^{2+} \mid Cu \qquad Zn \mid Zn^{2+} \parallel H^+ \mid H_2$$



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

كتابة المعادلة الكاملة من ترميز الخلية

$$Al \mid Al^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$$

الأكسدة (يسار)(× 2): $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

الاختزال (يمين)(× 3): $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

$$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$$

$$E^\circ_{cell} = +0.342 - (-1.662) = +2.004\ V$$

★ في هذه الخلية: تقل كتلة قطب الألومنيوم (الأنود) وتزداد كتلة قطب النحاس (الكاثود).

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

1

ما الرمز الاصطلاحي للخلية الفولتية المكونة من قطبي كروم وهيدروجين، وما التفاعل عند الكاثود؟ ($E^\circ = -0.74\ V$)

نصف الخلية	Al^{3+} / Al	Ag^{+} / Ag	Cr^{3+} / Cr	Fe^{2+} / Fe
$E^\circ(V)$	-1.66	$+0.80$	-0.74	-0.41

	الرمز الاصطلاحي	التفاعل عند الكاثود
A	$H_2 \mid H^+ \parallel Cr^{3+} \mid Cr$	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
B	$Cr \mid Cr^{3+} \parallel H^+ \mid H_2$	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
C	$H_2 \mid H^+ \parallel Cr^{3+} \mid Cr$	$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$
D	$Cr \mid Cr^{3+} \parallel H^+ \mid H_2$	$Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

2

تتكون خلية فولتية من نصفي الخلية الموضحين في الجدول أدناه، ما ترميز الخلية الصحيح؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.7996
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.403

A $Ag \mid Ag^+ \parallel Cd^{2+} \mid Cd$

B $Cd^{2+} \mid Cd \parallel Ag^+ \mid Ag$

C $Ag \mid Ag^+ \parallel Cd \mid Cd^{2+}$

D $Cd \mid Cd^{2+} \parallel Ag^+ \mid Ag$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

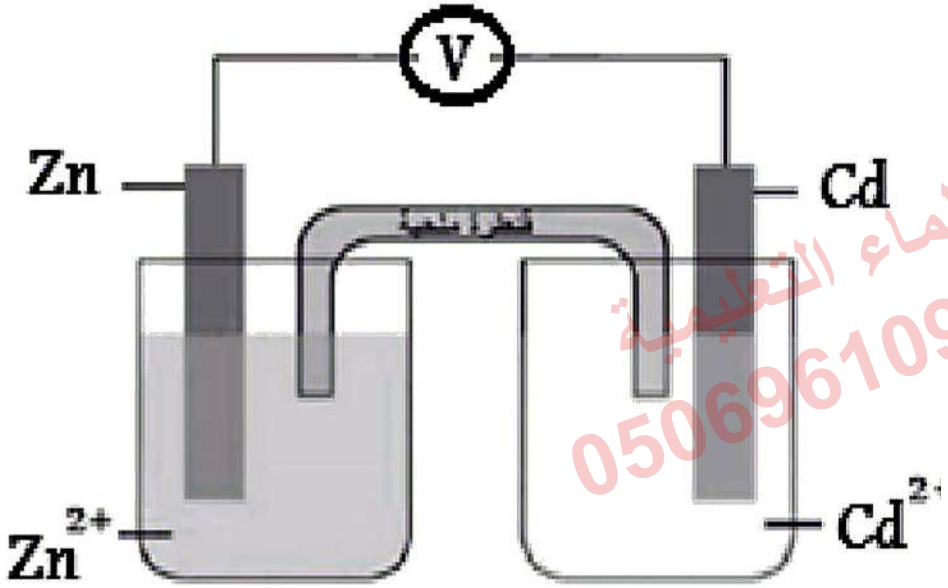
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

3

ما التفاعل النهائي للخلية الموضحة بالشكل أدناه؟



التفاعل النصفي	E°(V)
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	−0.76
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.40

A $Zn^{2+} + Cd^{2+} \rightarrow Zn + Cd$

B $Zn + Cd \rightarrow Zn^{2+} + Cd^{2+}$

C $Cd + Zn^{2+} \rightarrow Cd^{2+} + Zn$

D $Zn + Cd^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cd$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

4

أي مما يلي يُمثّل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من قطبي المغنيسيوم والقصدير؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$	−0.1375
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)}$	−2.37

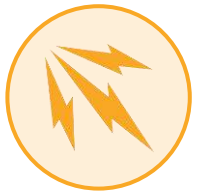
A $Mg \mid Mg^{2+} \parallel Sn^{2+} \mid Sn$

B $Sn \mid Sn^{2+} \parallel Mg^{2+} \mid Mg$

C $Mg^{2+} \mid Mg \parallel Sn \mid Sn^{2+}$

D $Sn \mid Sn^{2+} \parallel Mg \mid Mg^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



5 فيما يتعلق بترميز الخلية وجهدها القياسي ((E°cell الموضح أدناه، أي مما يلي صحيح؟

ترميز الخلية الفولتية	E°cell (V)
$Zn \mid Zn^{2+} \parallel Ca^{2+} \mid Ca$	−2.106

A التفاعل تلقائي والفلز الناتج من التفاعل هو Ca

B التفاعل غير تلقائي والفلز الناتج من التفاعل هو Ca

C التفاعل غير تلقائي والفلز الناتج من التفاعل هو Zn

D التفاعل تلقائي والفلز الناتج من التفاعل هو Zn

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

6

ما ترميز الخلية الفولتية المكونة من قطب نحاس وقطب هيدروجين قياسي؟

E°(V)	التفاعل النصفي
+0.3419	$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$
0.00	$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

A $Cu \mid Cu^{2+} \parallel H^+ \mid H_2$

B $H_2 \mid H^+ \parallel Cu^{2+} \mid Cu$

C $Cu \mid Cu^{2+} \parallel H_2 \mid H^+$

D $Cu^{2+} \mid Cu \parallel H^+ \mid H_2$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

7

أي مما يلي يُمثّل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من قطبي الألومنيوم والنحاس؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$	−1.662
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	+0.3419

A $Al^{3+} \mid Al \parallel Cu \mid Cu^{2+}$

B $Cu \mid Cu^{2+} \parallel Al^{3+} \mid Al$

C $Al \mid Al^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$

D $Cu^{2+} \mid Cu \parallel Al \mid Al^{3+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



8

تأمل الرمز الاصطلاحي التالي: $Zn / Al^{3+} // Zn^{2+} / Al$، ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة قطب الألومنيوم؟

A تقل، لأن الألومنيوم أنود يتأكسد إلى Al^{3+}

B تزداد، لأن أيونات Al^{3+} تُختزل عليه

C تزداد، لأن الخارصين يترسب عليه

D تبقى ثابتة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

9

استخدم الجدول التالي: أي الآتي يمثّل الرمز الصحيح لخلية جلفانية؟

E°(V)	التفاعل النصفي
+1.18	$Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt$
−0.28	$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$
−0.744	$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$
−1.185	$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

A $Co \mid Co^{2+} \parallel Mn^{2+} \mid Mn$

B $Pt \mid Pt^{2+} \parallel Cr^{3+} \mid Cr$

C $Pt \mid Pt^{2+} \parallel Mn^{2+} \mid Mn$

D $Cr \mid Cr^{3+} \parallel Co^{2+} \mid Co$

10

أي مما يلي يُمثّل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من قطبي النيكل والكالسيوم؟

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

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

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

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

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

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

11

ما الجهد القياسي للخلية الكهروكيميائية الذي تُعبّر المعادلة أدناه عن التفاعل الكلي لها؟

$$2Al_{(s)} + 3Pt^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Pt_{(s)}$$

التفاعل النصفي	E°(V)
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	−1.662
$Pt^{2+} + 2e^- \rightarrow Pt$	+1.18

رامي عبدالفتاح منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

A +0.482 V

B +2.84 V

C −2.84 V

D −0.482 V

12

أي مما يلي يُمثّل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من قطبي المغنيسيوم والرصاص؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Pb^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)}$	−0.1262
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)}$	−2.372

A $Mg \mid Mg^{2+} \parallel Pb^{2+} \mid Pb$

B $Pb^{2+} \mid Pb \parallel Mg \mid Mg^{2+}$

C $Pb \mid Pb^{2+} \parallel Mg^{2+} \mid Mg$

D $Mg^{2+} \mid Mg \parallel Pb \mid Pb^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

13

خلية فولتية مكونة من قطب كادميوم ($E° = -0.40\ V$) وقطب نحاس ($E° = +0.34\ V$)، ما ترميز الخلية وما جهدها؟

التفاعل النصفي	$E°(V)$
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	-0.40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$+0.34$

A $V\ 0.06-$ ، $Cu \mid Cd \mid Cd^{2+} \parallel Cu^{2+}$

B $V\ 0.74+$ ، $Cu \mid Cd \mid Cd^{2+} \parallel Cu^{2+}$

C $V\ 0.74-$ ، $Cd \mid Cu \mid Cu^{2+} \parallel Cd^{2+}$

D $V\ 0.74+$ ، $Cu^{2+} \mid Cu \parallel Cd \mid Cd^{2+}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

14

موظفًا جدول البيانات (1) وجدول النتائج (2)، ما ترميز الخلية B؟

نصف الخلية	E°(V)
Cu^{2+} / Cu	+0.34
Zn^{2+} / Zn	−0.76
Hg^{2+} / Hg	+0.80
Al^{3+} / Al	−1.66
$2H^{+}$ / H_2	+0.00

الخلية	E°(V)
A	+1.10
B	+1.66
C	−0.46

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح - 0506961094 - www.alolamaa.org

A $H_2 \mid H^+ \parallel Al^{3+} \mid Al$

B $Al \mid Al^{3+} \parallel H^+ \mid H_2$

C $Al \mid Al^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu$

D $Zn \mid Zn^{2+} \parallel Hg^{2+} \mid Hg$

15

تتكون خلية فولتية من نصفي الخلية الموضحين في الجدول أدناه، ما ترميز الخلية الصحيح؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$	−0.28
$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	−0.1262

A $Pb \mid Pb^{2+} \parallel Co^{2+} \mid Co$

B $Co \mid Co^{2+} \parallel Pb^{2+} \mid Pb$

C $Co^{2+} \mid Co \parallel Pb^{2+} \mid Pb$

D $Pb \mid Pb^{2+} \parallel Co \mid Co^{2+}$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 – www.alolamaa.org

16

ما معادلة التفاعل الكلي في الخلية الجلفانية (نحاس – ألومنيوم)؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.3419
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	−0.4030
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	−1.662

A $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

B $Al + Cu^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Cu$

C $3Cu + 2Al^{3+} \rightarrow 3Cu^{2+} + 2Al$

D $2Al^{3+} + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al + 3Cu$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

17

خلية جلفانية رمزها: $Cu \mid Zn^{2+} \parallel Cu^{2+} \mid Zn$، أي مما يلي يحدث فيها؟

A تتأكسد أيونات الخارصين

B تتأكسد أيونات النحاس

C يتأكسد قطب النحاس

D يتأكسد قطب الخارصين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

18

ما رمز الخلية الجلفانية المتكونة من قطب الهيدروجين القياسي مع قطب الخارصين؟

$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$ $E° = -0.76\ V$

A $Zn^{2+} \mid Zn \parallel H^+ \mid H_2$

B $Zn \mid Zn^{2+} \parallel H^+ \mid H_2$

C $H^+ \mid H_2 \parallel Zn \mid Zn^{2+}$

D $H_2 \mid H^+ \parallel Zn^{2+} \mid Zn$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

19

أي مما يلي يُمثّل ترميز الخلية الفولتية التي تتكون من قطبي الحديد والصوديوم؟

E°(V)	التفاعل النصفي
−0.447	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$
−2.71	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$

A $Na^+ \mid Na \parallel Fe^{2+} \mid Fe$

B $Fe^{2+} \mid Fe \parallel Na^+ \mid Na$

C $Na \mid Na^+ \parallel Fe^{2+} \mid Fe$

D $Fe \mid Fe^{2+} \parallel Na^+ \mid Na$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

20

تتكون خلية فولتية من نصفي الخلية الموضحين في الجدول أدناه، ما ترميز الخلية الصحيح؟

التفاعل النصفي	E°(V)
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	−0.2570
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.7996

A $Ni^{2+} \mid Ni \parallel Ag^+ \mid Ag$

B $Ni \mid Ni^{2+} \parallel Ag^+ \mid Ag$

C $Ag^+ \mid Ag \parallel Ni^{2+} \mid Ni$

D $Ag \mid Ag^+ \parallel Ni^{2+} \mid Ni$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية 0506961094 – www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرات 26 و 27 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يقارن بين الخلية الإلكتروليتية والخلية الفولتية، ويصف كيف يمكن إجراء تفاعل عكسي لتفاعل أكسدة واختزال تلقائي

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 52

ركّز على: نص الكتاب + الشكل 19

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

مقارنة: الخلية الفولتية والخلية الإلكتروليتية (لاتنس استخراج أوجه الشبة وأوجه الاختلاف)

وجه المقارنة	الخلية الفولتية	الخلية الإلكتروليتية
تحوّل الطاقة	كيميائية ← كهربائية	كهربائية ← كيميائية
تلقائية التفاعل	تلقائي (E°_{cell} موجب)	غير تلقائي (E°_{cell} سالب)
الأنود	سالب ، تحدث عنده الأكسدة	موجب ، تحدث عنده الأكسدة
الكاثود	موجب ، يحدث عنده الاختزال	سالب ، يحدث عنده الاختزال
مصدر طاقة خارجي	لا تحتاج	تحتاج (بطارية)
حركة الإلكترونات	من الأنود إلى الكاثود تلقائيًا	من الأنود إلى الكاثود بدفع من المصدر

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

عكس تفاعل الأكسدة والاختزال: التحليل الكهربائي

- التحليل الكهربائي: استخدام الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي غير تلقائي.
- في خلية الخارصين – النحاس يحدث التفاعل التلقائي حتى يُستهلك الخارصين.
- عند توصيل مصدر طاقة خارجي يعكس اتجاه الإلكترونات، يحدث التفاعل العكسي فيتجدّد الوضع الأصلي:

$$Zn^{2+} + Cu \rightarrow Zn + Cu^{2+}$$

- وهذا ما يحدث عند إعادة شحن البطارية الثانوية.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

1

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخليتين أدناه؟



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org
0506961094

A في الخلية رقم (2) تتدفق الإلكترونات من Zn إلى Cu

B في الخلية رقم (1) تتدفق الإلكترونات من Cu إلى Zn

C في الخلية رقم (2) يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn

D في الخلية رقم (1) يُنتج الأنود الإلكترونات من Zn



2

ما الذي يصف استخدام الطاقة الكهربائية للحصول على تفاعل كيميائي؟

A الكاثود

B الأنود

C الخلية الفولتية

D التحليل الكهربائي

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

3

أي مما يلي يصف الخلية التحليلية (الإلكتروليتية) بشكل صحيح مقارنةً بالخلية الفولتية؟

	تحول الطاقة	تلقائية التفاعل	إشارة جهد الخلية
A	كهربائية ⟶ كيميائية	تلقائي	موجبة
B	كيميائية ⟶ كهربائية	غير تلقائي	سالبة
C	كيميائية ⟶ كهربائية	تلقائي	موجبة
D	كهربائية ⟶ كيميائية	غير تلقائي	سالبة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

4

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخلية الإلكتروليتية في الشكل أدناه؟



A وجود مصدر للطاقة يجعل تفاعل الأكسدة والاختزال تلقائيًا

B يكون قطب النحاس هو الكاثود

C يكون قطب الخارصين هو الأنود

D تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

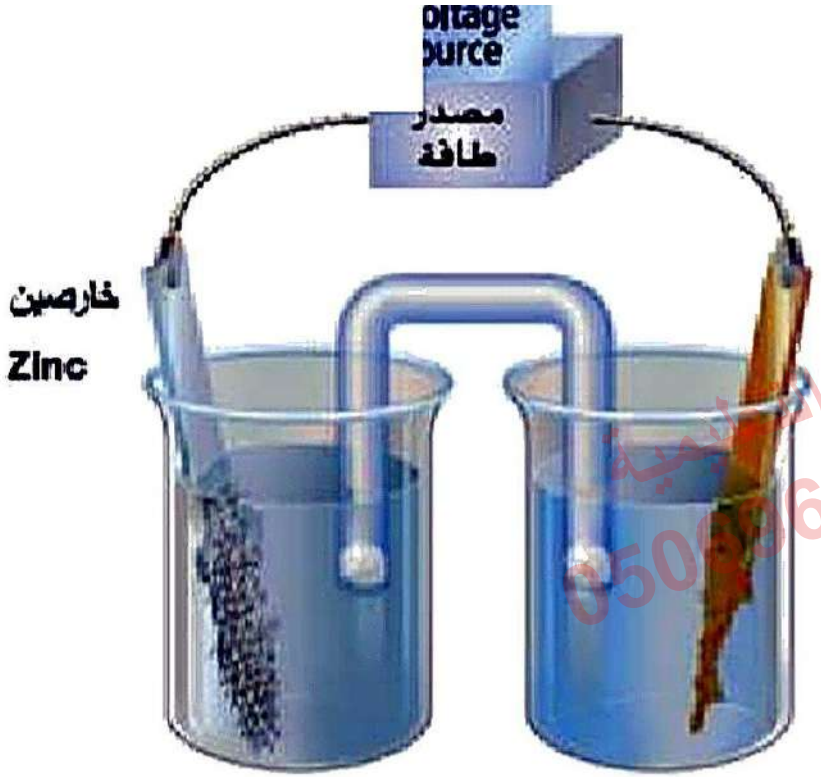
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

5

فيما يتعلق بالخلية الموضحة في الشكل أدناه (متصلة بمصدر طاقة خارجي)، أي مما يأتي صحيح؟



A يستمر التفاعل حتى يُستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل

B تحدث عملية أكسدة عند قطب الخارصين

C يحدث اختزال عند قطب النحاس

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

6

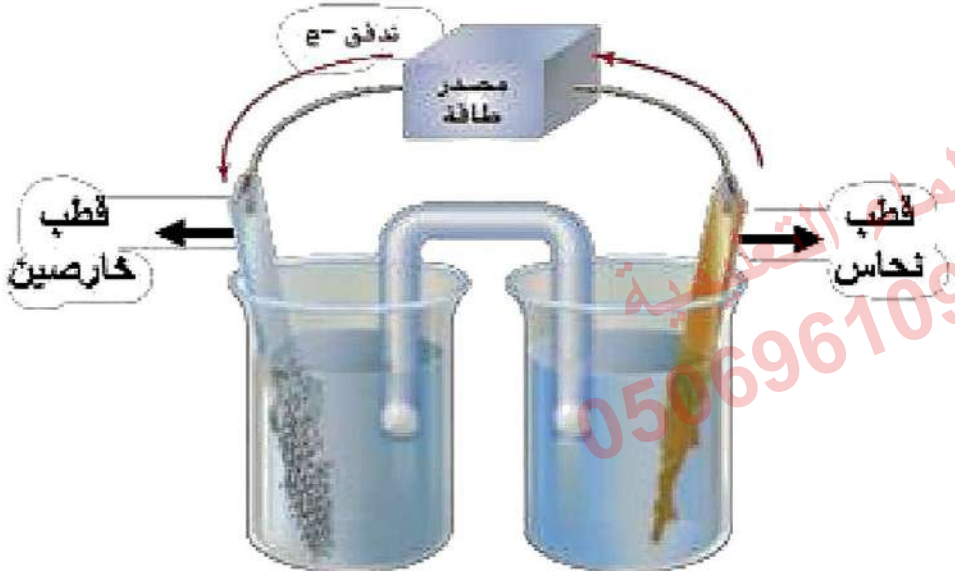
أي مما يلي يصف الخلية الفولتية بشكل صحيح مقارنةً بالخلية التحليلية؟

	تحول الطاقة	تلقائية التفاعل	إشارة جهد الخلية
A	كيميائية ← كهربائية	تلقائي	موجبة
B	كهربائية ← كيميائية	تلقائي	سالبة
C	كهربائية ← كيميائية	غير تلقائي	سالبة
D	كيميائية ← كهربائية	غير تلقائي	موجبة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

أي التفاعلات يحدث عند الأنود في الخلية الإلكتروليتية في الشكل أدناه؟



A $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

B $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

C $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

D $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

فيما يتعلق بالخليتين في الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

A تتدفق الإلكترونات في الخلية الفولتية رقم (1) من جهة Cu

B تتدفق الإلكترونات في الخلية الإلكتروليتية رقم (2) من جهة Cu

C الخلية (1) تُمثّل خلية إلكتروليتية

D الخلية (2) تُمثّل خلية فولتية

9

فيما يتعلق بالخليتين في الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A الخلية (1) فولتية وتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

B في الخلية (2) يستمر التفاعل حتى يُستهلك قطب الخارصين ثم يتوقف التفاعل

C في الخلية (1) يكون التفاعل تلقائيًا

D الخلية (2) إلكتروليتية وتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

10

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخليتين أدناه؟



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org
0506961094

A تتدفق الإلكترونات بشكل تلقائي في الخلية رقم (1) من جهة Cu

B يحدث في الخلية رقم (2) تفاعل أكسدة واختزال تلقائي

C يستمر التفاعل التلقائي في الخلية رقم (1) حتى يُستهلك قطب Cu

D تتدفق الإلكترونات في الخلية رقم (2) من جهة Cu

11

ما أوجه الشبه بين الخليتين أدناه؟





رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org
0506961094

A حدوث تفاعل تلقائي

B حدوث تفاعل أكسدة واختزال

C حدوث تفاعل غير تلقائي

D حدوث تفاعل تعادل

12

مستخدمًا بيانات الجدول التالي، ما الفلز الذي يمثّل الكاثود في الخلية رقم (1)، وما نوع قطب الخارصين في الخليتين (2) و (4)؟

الرقم	الخلية	E° للخلية (V)
1	$Zn / Zn^{2+} // Fe^{2+} / Fe$	+0.35
2	$Mg / Mg^{2+} // Zn^{2+} / Zn$	+1.61
3	$Ni / Ni^{2+} // Fe^{2+} / Fe$	−0.18
4	$Zn / Zn^{2+} // Sn^{2+} / Sn$	+0.62
5	$Ag / Ag^{+} // Cu^{2+} / Cu$	−0.46

	كاثود الخلية (1)	الخارصين في الخلية (2)	الخارصين في الخلية (4)
A	Fe	كاثود	أنود
B	Zn	أنود	كاثود
C	Zn	كاثود	كاثود
D	Fe	أنود	أنود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org

13

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالخليتين أدناه؟



منصة العلماء التعليمية - أ. رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

A يحدث في الخلية رقم (1) تفاعل أكسدة واختزال تلقائي

B يحدث في الخلية رقم (2) تفاعل أكسدة واختزال تلقائي

C تُحوّل الخلية رقم (1) الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

D تُحوّل الخلية رقم (2) الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 28 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يكتب تفاعلات أنصاف الخلايا مع تحديد نواتج التحليل الكهربائي للمركّبات الأيونية المنصهرة

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 53

ركّز على: نص الكتاب + الشكل 20

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (خلية داون)

- يجب أن يكون NaCl منصهرًا؛ لأن الأيونات تكون حرة الحركة في المصهور فقط.

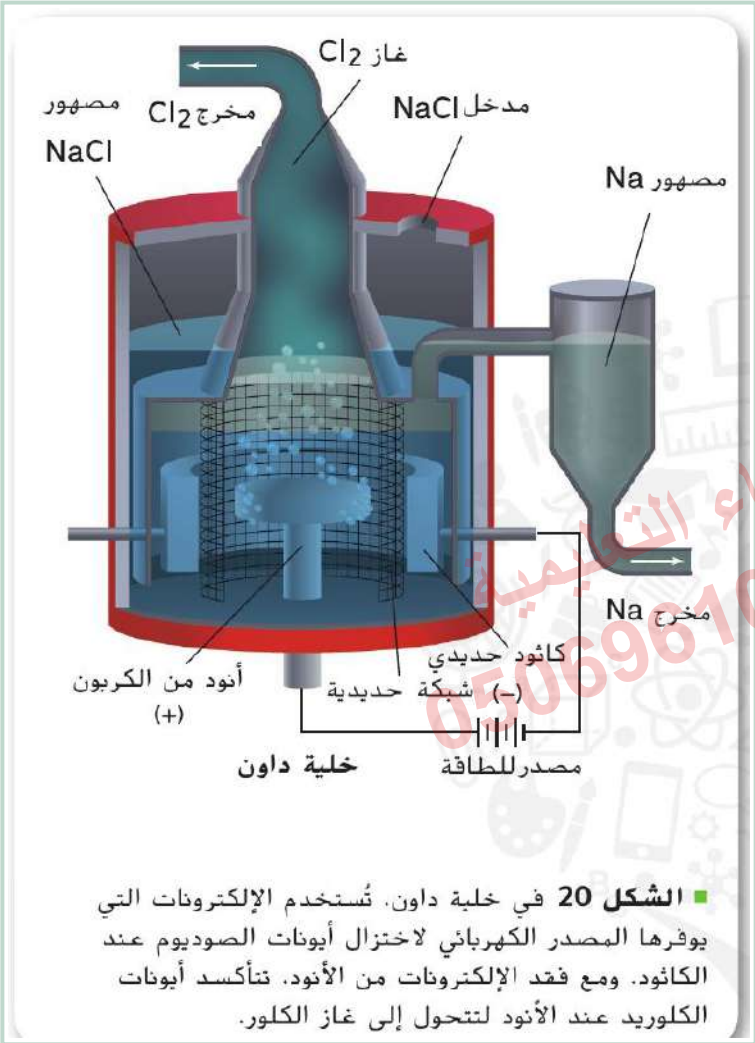
الأنود (+): $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

الكاثود (−): $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$

الكلي: $2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$

- النواتج: فلز الصوديوم عند الكاثود (الحديد)، وغاز الكلور عند الأنود (الكربون).
- شبكة حديدية تفصل بين القطبين لمنع تفاعل الصوديوم مع الكلور.

★يُضاف $CaCl_2$ لخفض درجة انصهار كلوريد الصوديوم.

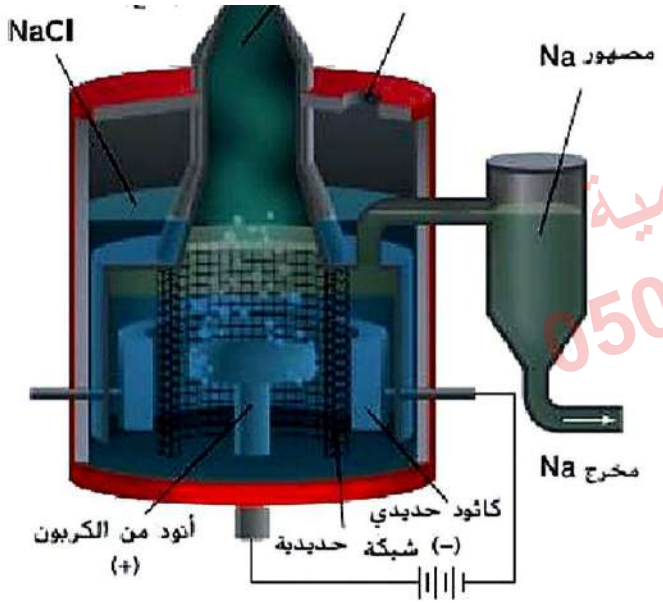


■ **الشكل 20** في خلية داون، تُستخدم الإلكترونات التي يوفرها المصدر الكهربائي لاختزال أيونات الصوديوم عند الكاثود. ومع فقد الإلكترونات من الأنود، تتأكسد أيونات الكلوريد عند الأنود لتتحول إلى غاز الكلور.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

1

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



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

A تُختزل عند الكاثود

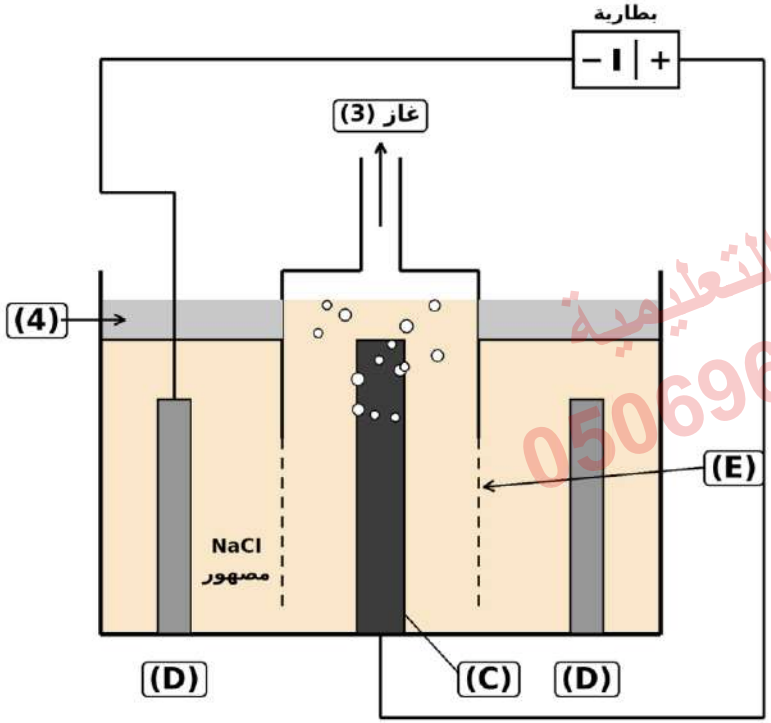
B تُختزل عند الأنود

C تتأكسد عند الأنود

D تتأكسد عند الكاثود

2

الشكل أدناه يوضّح التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (خلية داون)، ما القطب (C)وما شحنته؟



A أنود من الجرافيت ، موجب (+)

B أنود من الحديد ، سالب (−)

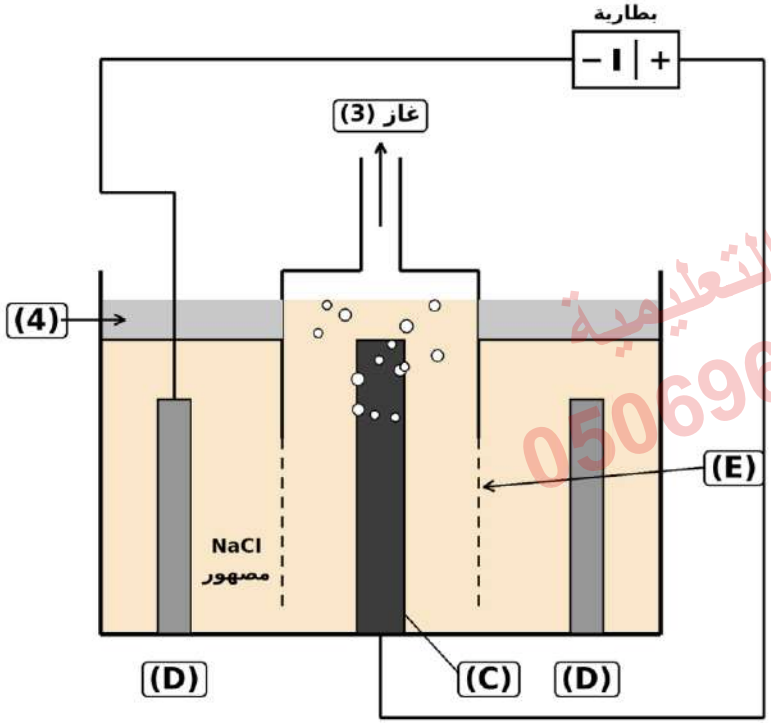
C كاثود من الحديد ، سالب (−)

D كاثود من الجرافيت ، موجب (+)

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

3

في الشكل أدناه، ما المادة المشار إليها بالرقم (4) التي تتجمّع فوق المصهور؟



A غاز الكلور $Cl_{2(g)}$

B فلز الصوديوم المصهور $Na_{(l)}$

C غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$

D كلوريد الصوديوم الصلب

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

4 يُضاف كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ إلى كلوريد الصوديوم في خلية داون، لأنه:

A يخفض درجة انصهار NaCl فيقل استهلاك الطاقة

B يزيد من كمية غاز الكلور الناتج

C يجعل التفاعل تلقائيًا

D يمنع تكوّن فلز الصوديوم

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

5

لا يمكن إجراء التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم وهو في الحالة الصلبة، لأن:

A أيوناته تكون مقيدة في الشبكة البلورية ولا تتحرك

B كلوريد الصوديوم الصلب لا يحتوي على أيونات

C الإلكترونات لا تمر في الأقطاب

D الصوديوم الصلب يتفاعل مع الأقطاب

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 www.alolamaa.org

6

ما المعادلة الكلية للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم؟

A $NaCl_{(l)} \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$

B $2NaCl_{(l)} + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 + Cl_2$

C $2Na_{(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(l)}$

D $2NaCl_{(l)} \rightarrow 2Na_{(l)} + Cl_{2(g)}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

ما الفرق بين ناتج الكاثود في التحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام وناتجه في مصهور ملح الطعام؟

A يتكوّن O_2 في المحلول و Cl_2 في المصهور

B في المحلول يتكوّن Na ، وفي المصهور يتكوّن H_2

C يتكوّن Cl_2 في الحالتين

D في المحلول يتكوّن H_2 ، وفي المصهور يتكوّن Na

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

أي العبارات التالية صحيحة في جميع خلايا التحليل الكهربائي (الماء ، محلول NaCl ، مصهور NaCl)؟

A الأنود موجب (+) وتحدث عنده الأكسدة ، والكاثود سالب (–) ويحدث عنده الاختزال

B التفاعل تلقائي وجهد الخلية موجب

C الأنود سالب (–) ويحدث عنده الاختزال

D تتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 29 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يكتب تفاعلات أنصاف الخلايا مع تحديد نواتج التحليل الكهربائي لمحاليل المركّبات المائية (المحاليل الملحية)

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 – www.alolamaa.org

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 54

ركّز على: نص الكتاب + الشكل 21

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

التحليل الكهربائي للمحلول الملحي (NaCl المائي)

- في المحلول المائي يتنافس الماء مع الأيونات على الأكسدة والاختزال.

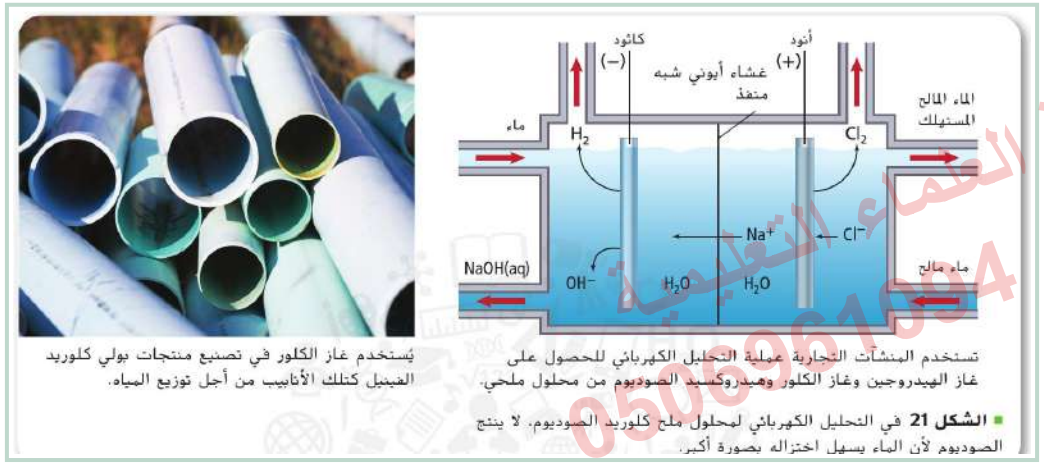
الكاثود (−): $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

الأنود (+): $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

الكلي: $2H_2O + 2NaCl \rightarrow H_2 + Cl_2 + 2NaOH$

- لا يتكوّن الصوديوم عند الكاثود؛ لأن الماء أسهل اختزالًا من أيونات Na^+.
- يتأكسد Cl^- عند الأنود لأن تركيزه عالٍ. النواتج الثلاثة (H_2 ، Cl_2 ، NaOH) مهمة تجاريًا.

★تزداد قاعدية المحلول قرب الكاثود (OH^-) فيظهر اللون الوردي مع الفينولفثالين.



تستخدم المنشآت التجارية عملية التحليل الكهربائي للحصول على غاز الهيدروجين وغاز الكلور وهيدروكسيد الصوديوم من محلول ملحي.

الشكل 21 في التحليل الكهربائي لمحلول ملح كلوريد الصوديوم، لا ينتج الصوديوم لأن الماء يسهل اختزاله بصورة أكبر.

يُستخدم غاز الكلور في تصنيع منتجات بولي كلوريد الفينيل كتلك الأنابيب من أجل توزيع المياه.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

التحليل الكهربائي للماء

- يُضاف قليل من حمض الكبريتيك H_2SO_4 لزيادة توصيل الماء للكهرباء.

الأنود (+): $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$

الكاثود (−): $4H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

الكلي: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

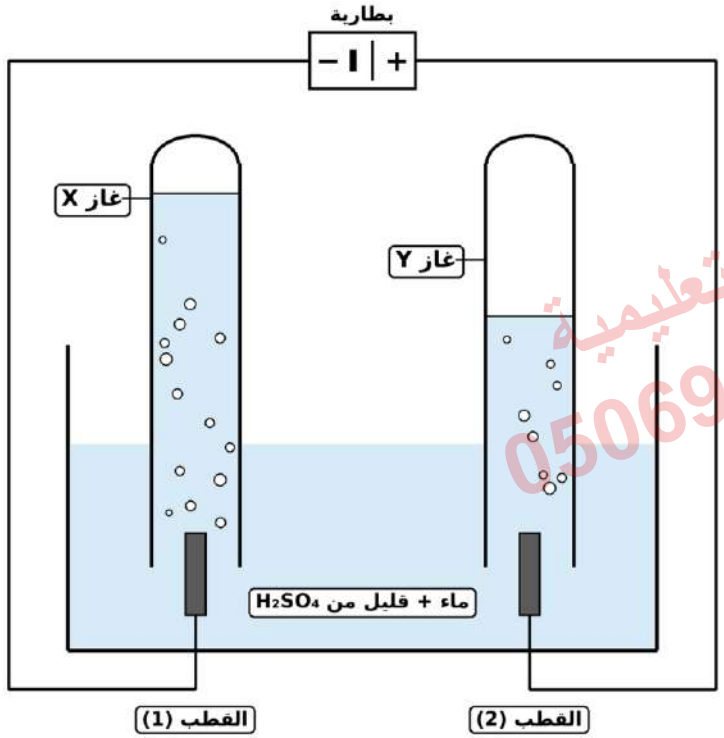
- حجم غاز الهيدروجين (عند الكاثود) ضعف حجم غاز الأكسجين (عند الأنود).
- الهيدروجين يشتعل بفرقعة، والأكسجين يزيد اشتعال الشظية.

★يلزم mol4 من الإلكترونات لإنتاج mol1 من غاز O_2.

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

1

الشكل أدناه يوضّح التحليل الكهربائي للماء المُحمَّض، ما الغاز X المتجمّع فوق القطب (1)، وما نوع هذا القطب؟



A O_2 ، والقطب (1) كاثود

B O_2 ، والقطب (1) أنود

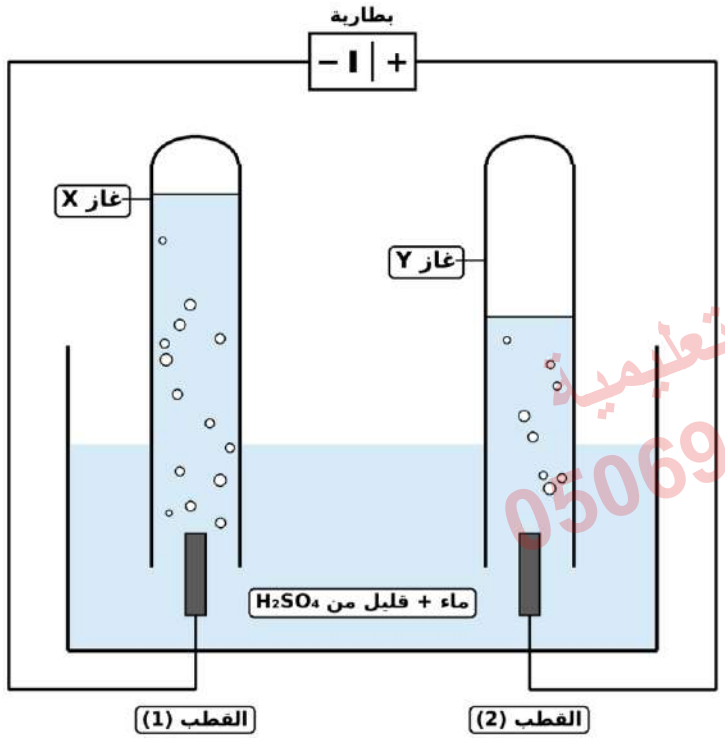
C H_2 ، والقطب (1) كاثود

D H_2 ، والقطب (1) أنود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

2

في الشكل أدناه، ما التفاعل النصفي الذي يحدث عند القطب (2)؟



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

B $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

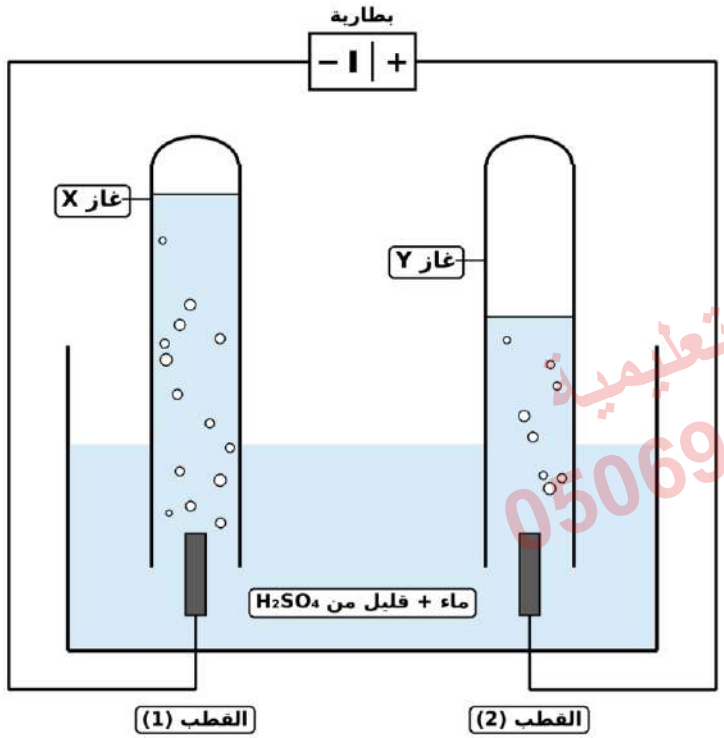
C $O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

3

في الشكل أدناه، ما التفاعل النصفي الذي يحدث عند القطب (1)؟



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

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

C $4OH^-_{(aq)} \rightarrow O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^-$

D $H_{2(g)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

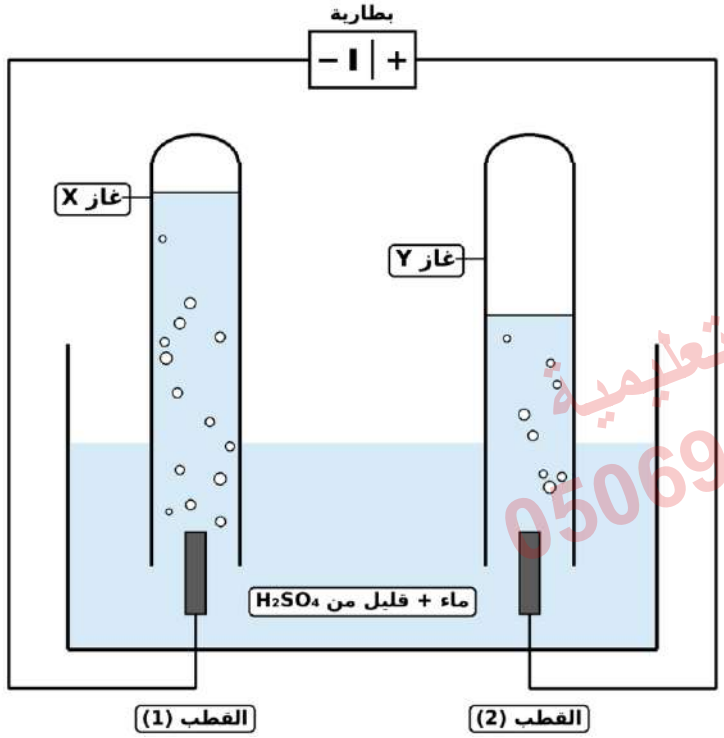
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

4

في الشكل أدناه، يكون حجم الغاز X ضعف حجم الغاز Y تقريبًا، لأن:



A غاز الأكسجين يذوب كله في الماء ولا يتجمّع منه شيء

B القطب (1) أكبر مساحة من القطب (2)

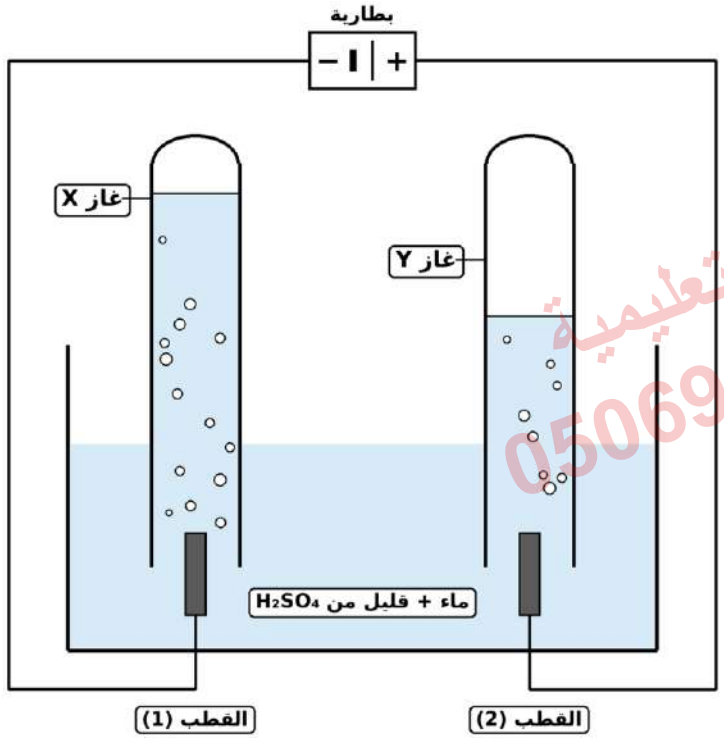
C عدد مولات H_2 الناتجة ضعف عدد مولات O_2 حسب المعادلة $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

D جزيء الهيدروجين أكبر حجمًا من جزيء الأكسجين

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

5

في الشكل أدناه، إذا تجمّع 15 mL من الغاز Y، فما حجم الغاز X المتوقع في نفس الظروف؟



A 7.5 mL

B 15 mL

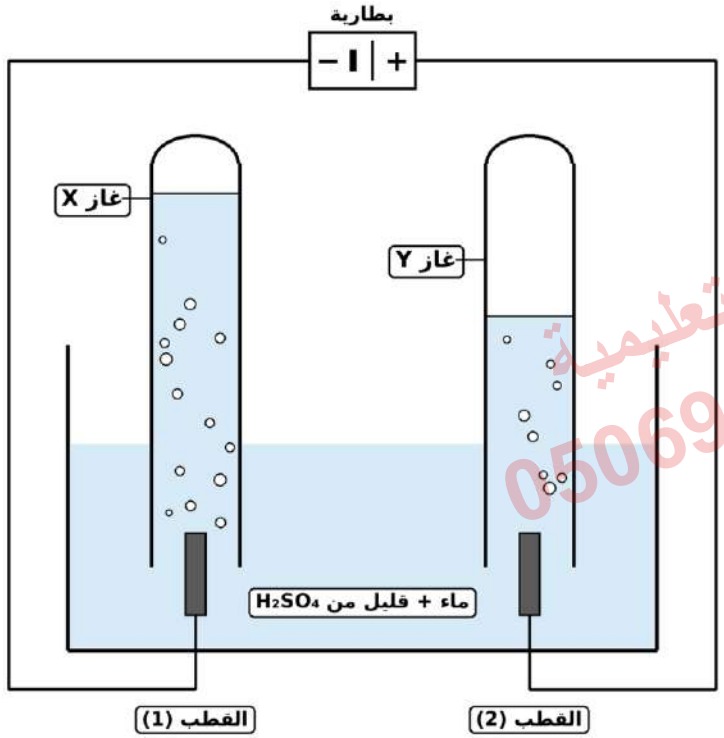
C 30 mL

D 45 mL

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

6

لماذا يُضاف قليل من حمض الكبريتيك H_2SO_4 إلى الماء في خلية التحليل الكهربائي الموضحة أدناه؟



A لمنع حدوث الأكسدة عند الأنود

B لزيادة قدرة الماء على توصيل التيار الكهربائي، لأن الماء النقي ضعيف التوصيل

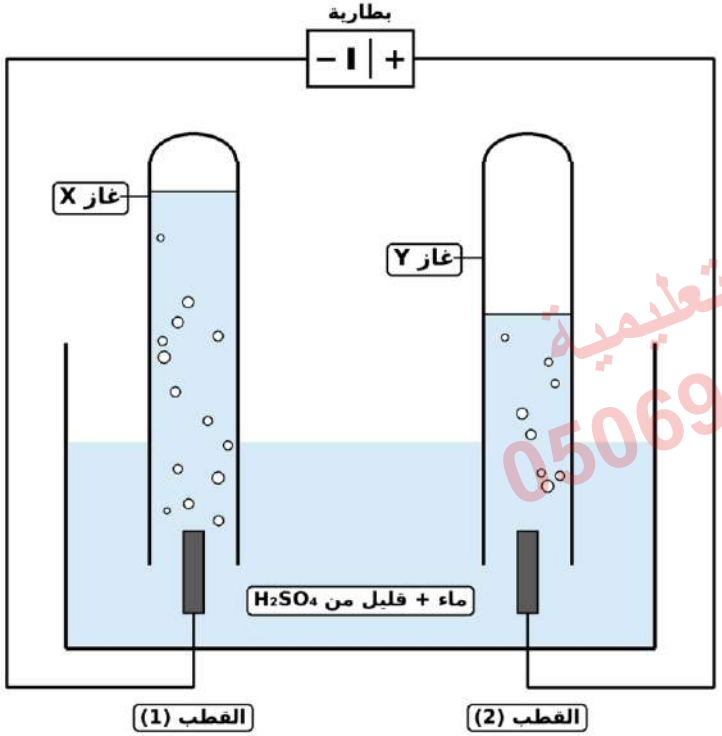
C ليتفاعل الحمض مع الأقطاب وينتج الغازات

D لرفع درجة غليان الماء أثناء التحليل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

7

في الشكل أدناه، ماذا يحدث لطبيعة المحلول القريب من القطب (2) أثناء التحليل الكهربائي؟ (ليس من المنهج لاتزاكروه)



A يبقى متعادلًا لعدم تكوّن أي أيونات

B يصبح قاعديًا لتكوّن غاز الأكسجين

C يصبح حمضيًا لتكوّن أيونات H^+

D يصبح قاعديًا لتكوّن أيونات OH^-

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

8

ما المعادلة الكلية الموزونة للتحليل الكهربائي للماء؟

A $H_2O_{(l)} \rightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$

B $2H_2O_{(l)} \rightarrow H_{2(g)} + 2O_{2(g)}$

C $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

D $2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

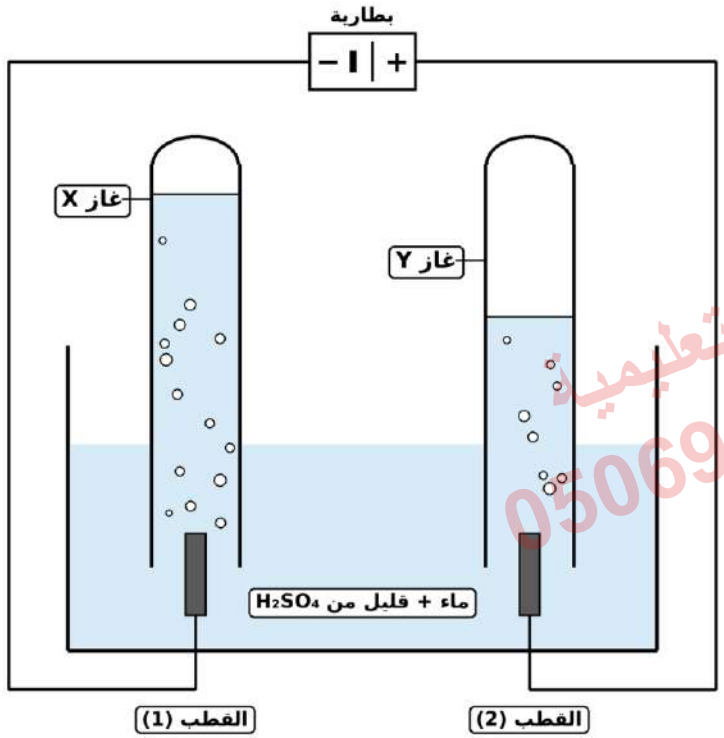
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

9

أي مما يلي يصف القطب (2) في الشكل أدناه وصفًا صحيحًا؟



A كاثود موجب (+) تحدث عنده الأكسدة

B أنود موجب (+) تحدث عنده الأكسدة

C أنود سالب (−) يحدث عنده الاختزال

D كاثود سالب (−) يحدث عنده الاختزال

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

10

كم مولًا من الإلكترونات يلزم لإنتاج 1 mol من غاز O_2 عند الأنود في التحليل الكهربائي للماء؟ (ليس من المنهج لاتزاكروه)

A 1 mol

B 2 mol

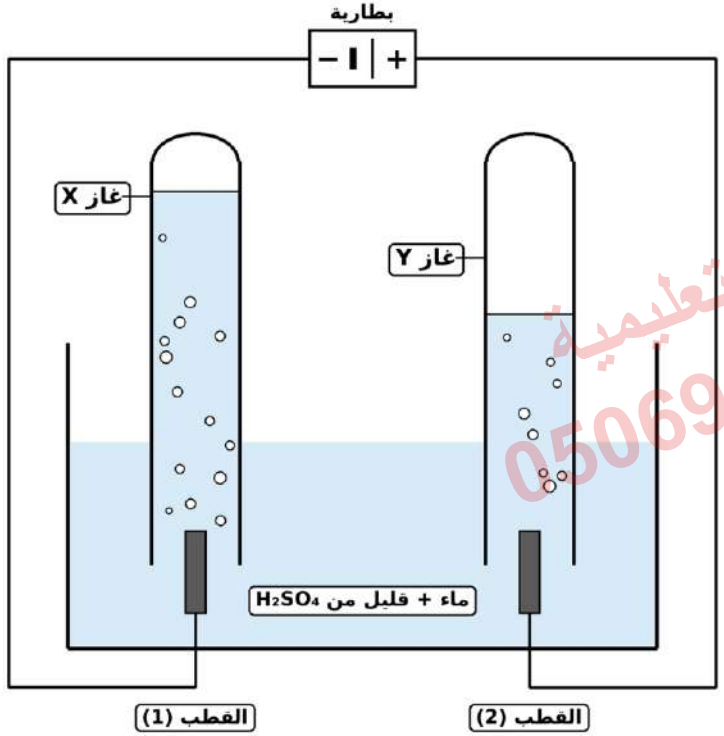
C 3 mol

D 4 mol

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

11

عند تقريب شظية مشتعلة من فوهة الأنبوب الذي يحتوي على الغاز X في الشكل أدناه، فإن الغاز: (ليس من المنهج لاتزاكروه)



A يُعيد اشتعال الشظية المتوهجة لأنه غاز الأكسجين

B يُطفئ الشظية لأنه غاز الكلور

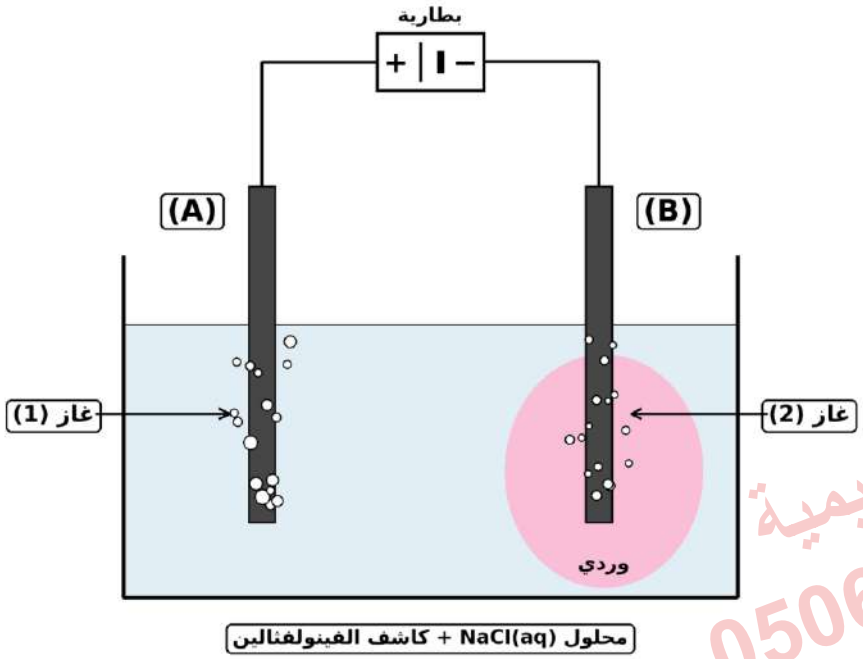
C يشتعل بفرقعة لأنه غاز الهيدروجين

D لا يتأثر لأنه بخار ماء

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

12

الشكل أدناه يوضّح التحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام $NaCl_{(aq)}$، ما نوع القطب A وما الغاز (1) المتصاعد عنده؟



A كاثود ، غاز الهيدروجين H_2

B كاثود ، غاز الكلور Cl_2

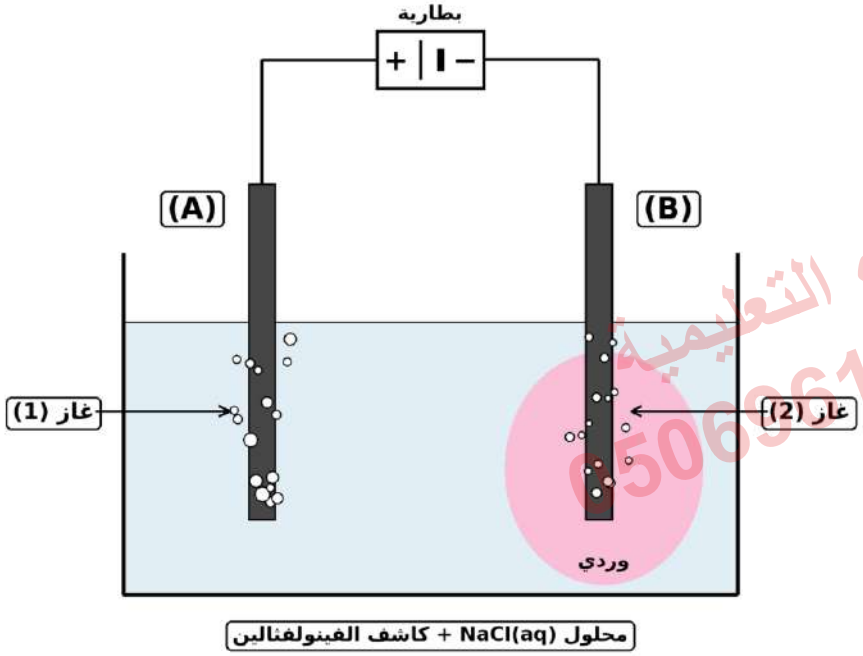
C أنود ، غاز الأكسجين O_2

D أنود ، غاز الكلور Cl_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

13

في الشكل أدناه، ما التفاعل النصفي الذي يحدث عند القطب B ؟



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

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

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

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

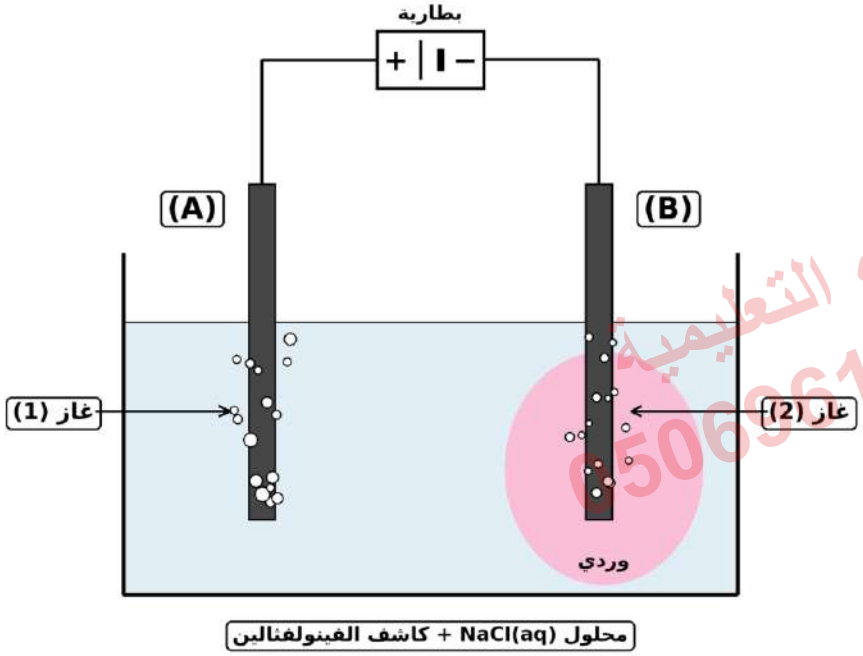
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

14

في الشكل أدناه، ما التفاعل النصفي الذي يحدث عند القطب A؟



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

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

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

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

15

لماذا لا يتكوّن فلز الصوديوم عند الكاثود في التحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام؟

$E°(Na^+/Na) = -2.71\ V$ $E°(H_2O/H_2) = -0.83\ V$

A غاز الكلور يمنع وصول Na^+ إلى الكاثود

B أيونات Na^+ تتأكسد عند الكاثود

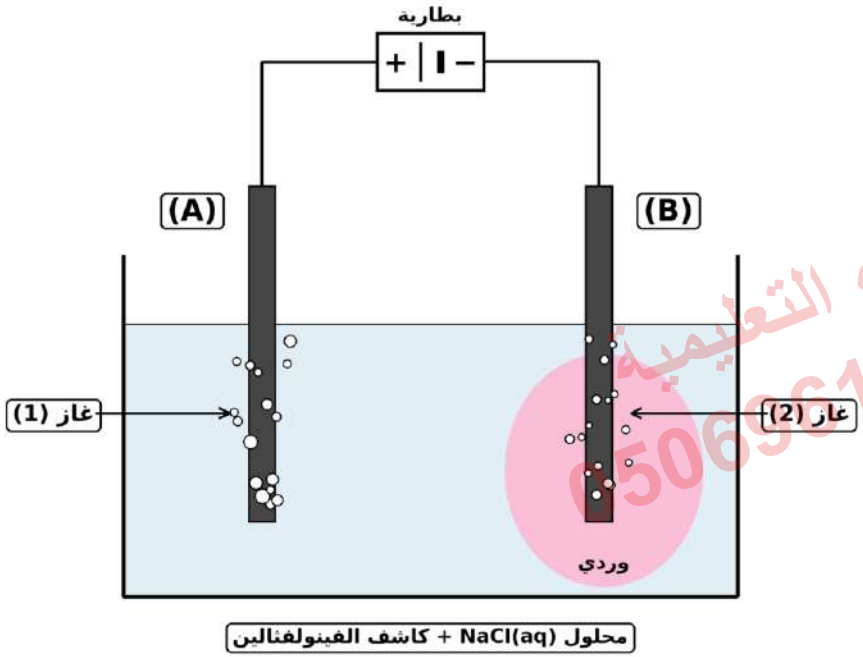
C جهد اختزال الماء أعلى من جهد اختزال Na^+، فيُختزل الماء بسهولة أكبر

D أيونات Na^+ لا تتحرك نحو الكاثود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

16

في الشكل أدناه، يظهر اللون الوردي حول القطب B بعد إضافة الفينولفثالين، لأن: (ليس من المنهج لاتزاكروه)



A أيونات H^+ تتكوّن عند الكاثود فيصبح الوسط حمضيًا

B فلز الصوديوم يترسّب على القطب

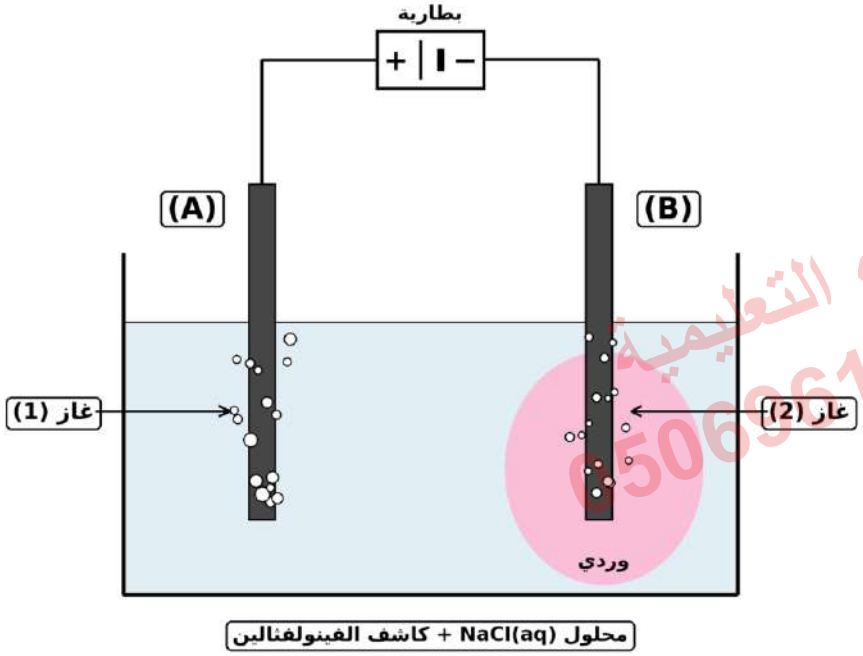
C أيونات OH^- تتكوّن عند الكاثود فيصبح الوسط قاعديًا

D غاز الكلور يتفاعل مع الكاشف

منصة العلماء التعليمية - أ. رامي عبدالفتاح - 0506961094 - www.alolamaa.org

17

ما صفة الغاز (1) المتصاعد في الشكل أدناه؟



A غاز عديم اللون يشتعل بفرقعة

B غاز بني محمر

C غاز عديم اللون يُعيد اشتعال الشظية المتوهجة

D غاز أصفر مخضر له رائحة نفاذة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

18

ما المعادلة الكلية للتحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام؟

A $2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$

B $2NaCl_{(aq)} \rightarrow 2Na_{(s)} + Cl_{2(g)}$

C $NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)}$

D $2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

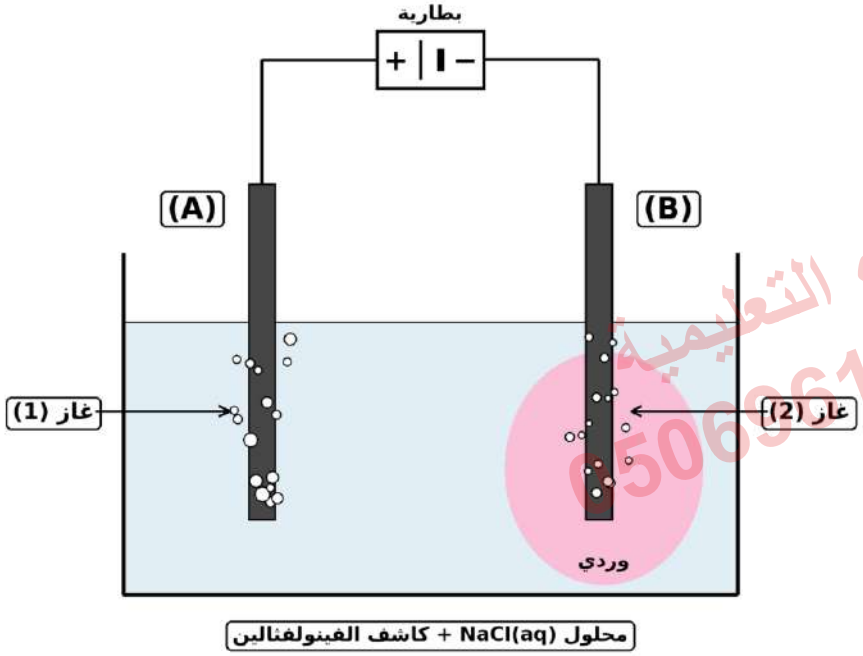
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

19

ماذا يحدث لقيمة pH للمحلول في الشكل أدناه مع استمرار التحليل الكهربائي؟ (ليس من المنهج لاتزاكروه)



A تزداد ، لتراكم أيونات OH^- (تكوّن NaOH)

B تقل ، لتكوّن فلز الصوديوم

C تقل ، لتراكم أيونات H^+

D تبقى ثابتة ، لأن المحلول متعادل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

20

ما المواد الثلاث التي تُنتَج صناعيًا من التحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام (المحلول الملحي)؟

A Na و H_2 و O_2

B H_2 و Cl_2 و $NaOH$

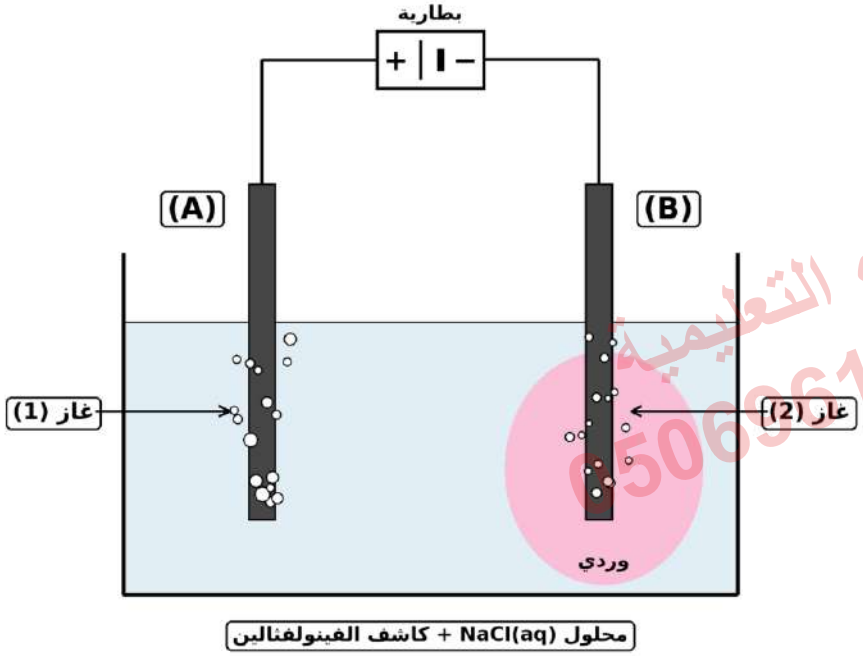
C Na و Cl_2 و O_2

D H_2 و O_2 و HCl

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

21

في الشكل أدناه، نحو أي قطب تتحرك أيونات Na^+ في المحلول؟



A لا تتحرك أيونات Na^+

B نحو القطب B لأنه الكاثود السالب

C نحو القطب A لأنه الكاثود

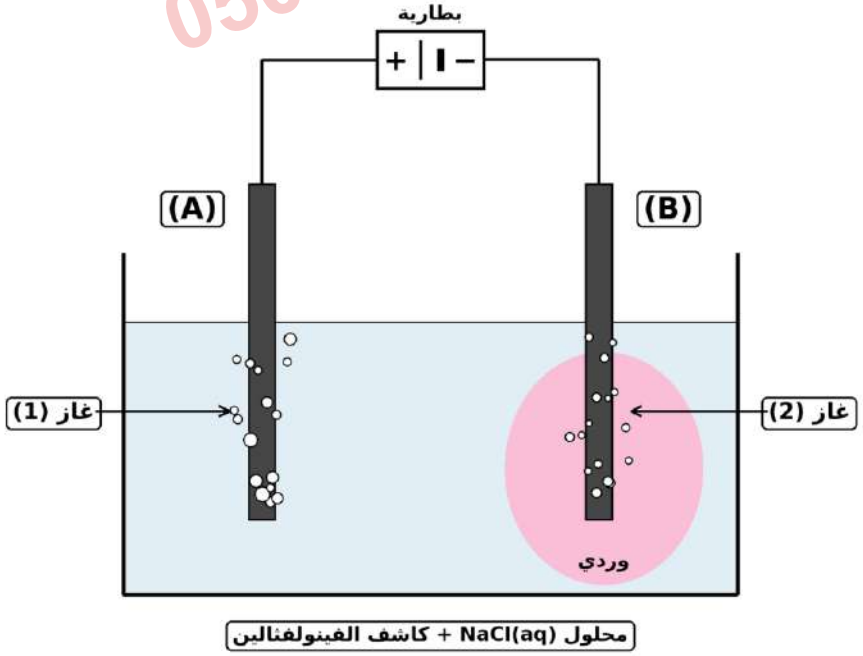
D نحو القطب A لأنه الأنود الموجب

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

22

في الشكل أدناه، ما اتجاه حركة الإلكترونات في الأسلاك الخارجية؟



A من القطب B إلى القطب A عبر المحلول

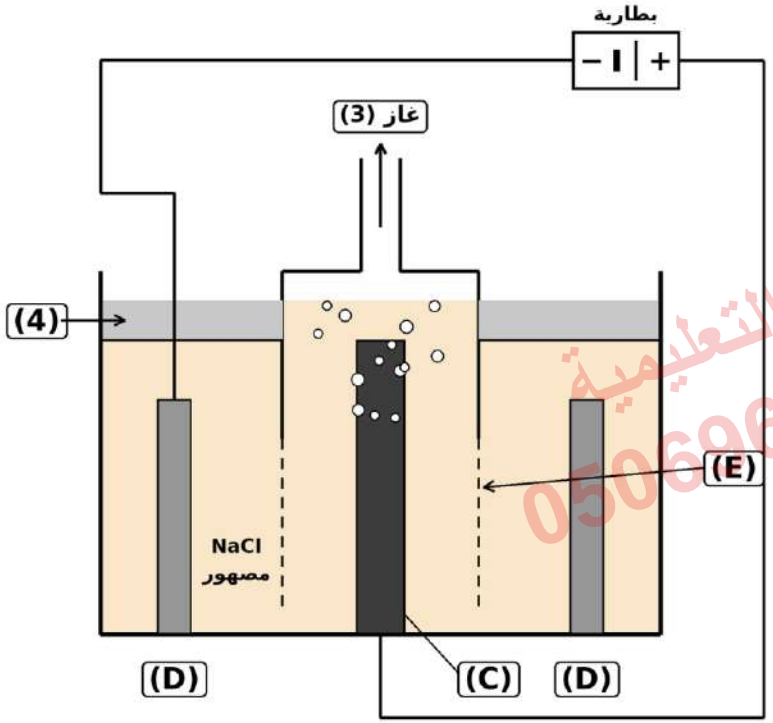
B من القطب B إلى البطارية ثم إلى القطب A

C من القطب A إلى القطب B عبر المحلول

D من القطب A إلى البطارية ثم إلى القطب B

23

في الشكل أدناه، ما الغاز (3) المتصاعد عند القطب C؟



A Na

B H_2

C O_2

D Cl_2

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

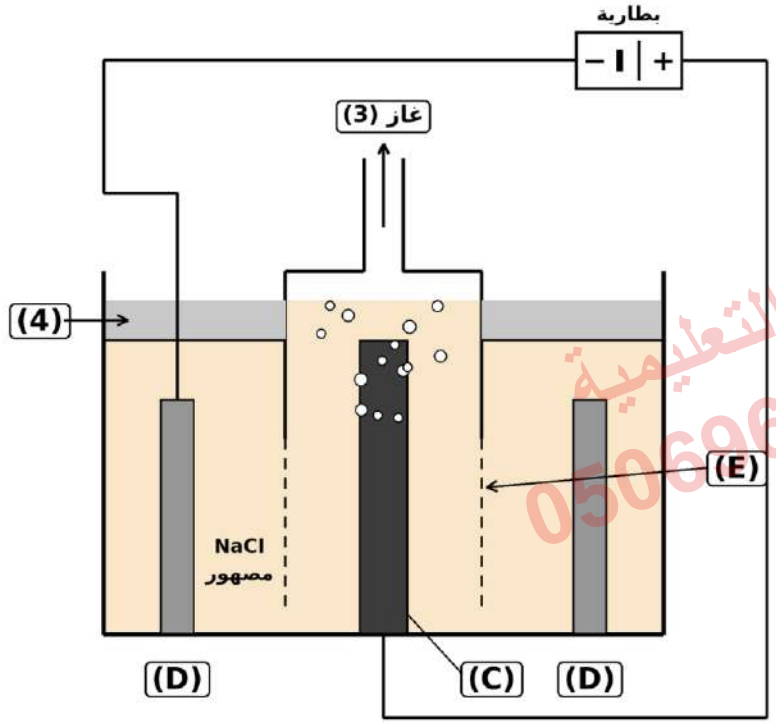
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

24

ما التفاعل النصفي الذي يحدث عند الكاثود D في الشكل أدناه؟



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

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

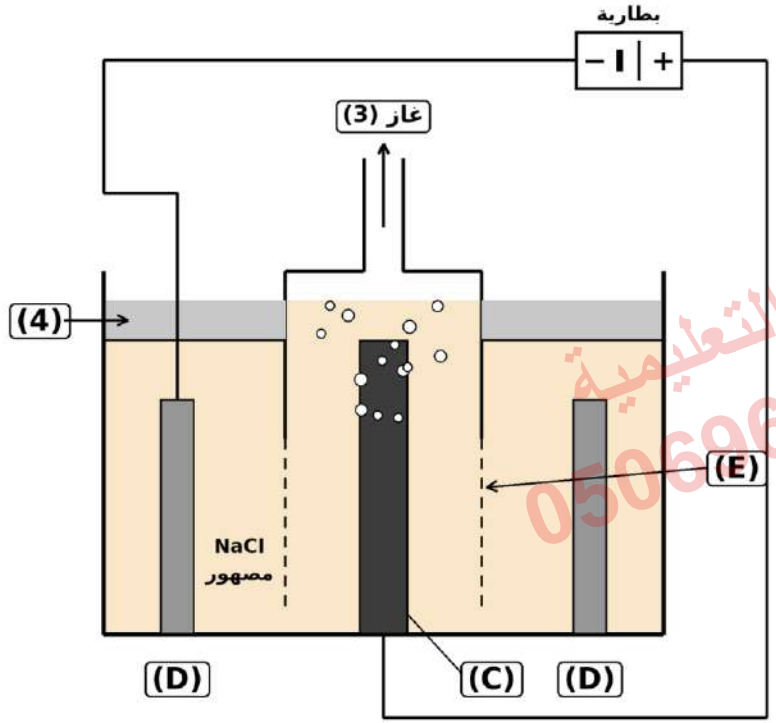
C $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$

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

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

25

ما التفاعل النصفي الذي يحدث عند الأنود C في الشكل أدناه؟



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

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

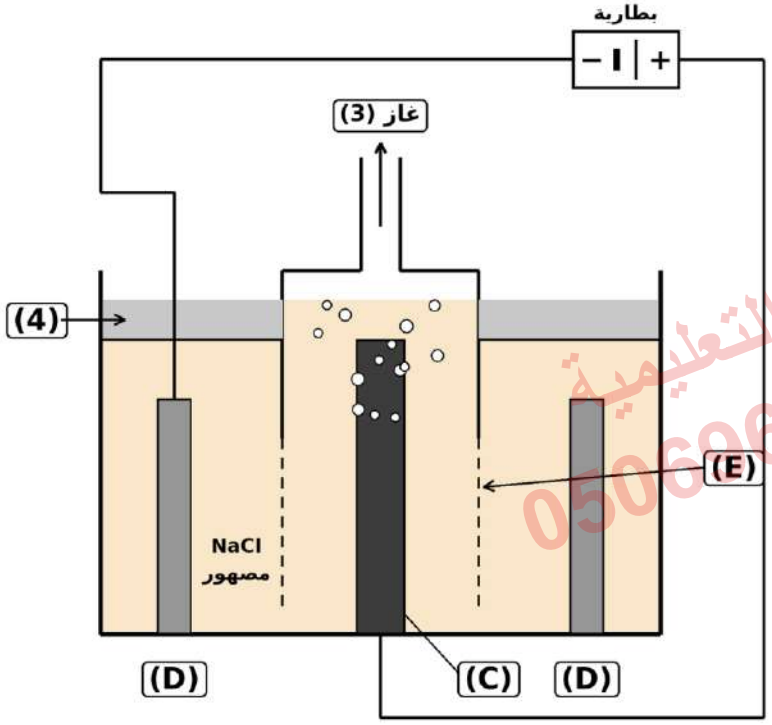
C $Cl_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2Cl^-_{(l)}$

D $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+ + 4e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

26

ما وظيفة الحاجز الحديد D في الخلية الموضحة أدناه؟



A رفع درجة انصهار كلوريد الصوديوم

B توصيل الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود

C اختزال أيونات Na^+

D فصل فلز الصوديوم عن غاز الكلور لمنع تفاعلهما مرة أخرى

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

27

أي مما يلي يمثّل ناتجي الكاثود والأنود تمثيلًا صحيحًا؟

A محلول NaCl : الكاثود Na ، الأنود Cl_2

B مصهور NaCl : الكاثود Na ، الأنود Cl_2

C الماء المحمّض : الكاثود O_2 ، الأنود H_2

D مصهور NaCl : الكاثود Cl_2 ، الأنود Na

منصة العلماء التعليمية - رامي عبدالفتاح
0506961094 - www.alolamaa.org

الوحدة 5: الكيمياء الكهربائية

الفقرة 30 من الهيكل

ناتج التعلّم:

يعرّف الطلاء الكهربائي واصفًا كيفية عمله، ومحدّدًا الأنود والكاثود والإلكتروليت اللازم لخلية إلكتروليتية لطلاء جسم ما بفلز معيّن

كتاب الطالب (بريدج) – الصفحة: 56

ركّز على: نص الكتاب + الشكل 23+ مراجعة القسم 3

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

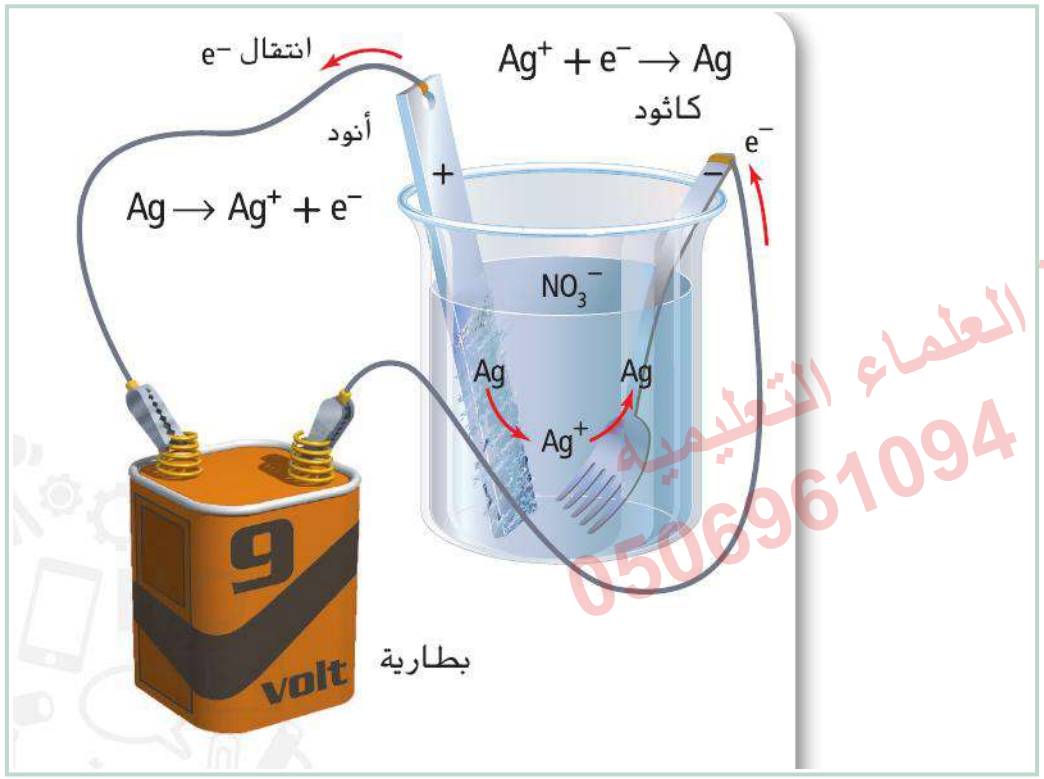
الطلاء الكهربائي

- **الطلاء الكهربائي:** ترسيب طبقة رقيقة ومنتظمة من فلز على جسم آخر بالتحليل الكهربائي؛ للحماية من التآكل أو للجمال.
- **الكاثود (−):** الجسم المراد طلاؤه، ويُوصل بالقطب السالب للبطارية.
- **الأنود (+):** فلز الطلاء نفسه (مثل الفضة)، ويُوصل بالقطب الموجب.
- **الإلكتروليت:** محلول يحتوي أيونات فلز الطلاء ($AgNO_3$ للفضة ، $CuSO_4$ للنحاس).

الأنود: $Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-$

الكاثود: $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

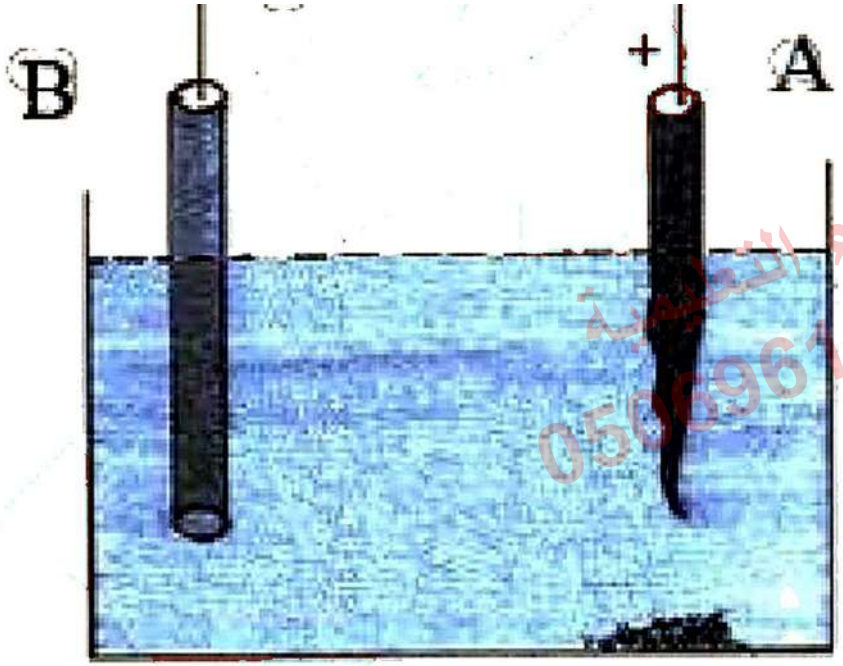
★ يبقى تركيز أيونات الفضة في المحلول ثابتًا تقريبًا؛ لأن ما يُختزل عند الكاثود يعوّضه ما يتأكسد عند الأنود.



رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

1

الشكل أدناه يوضّح عملية طلاء قضيب من الحديد بطبقة من الفضة، مما يتكون كل من القطبين ((A و ((B؟



	القطب A (+)	القطب B (–)
A	الفضة	الكربون
B	الكربون	قضيب الحديد
C	الفضة	قضيب الحديد
D	قضيب الحديد	الفضة

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



2

لعمل طلاء كهربائي لسلسلة معدنية بالفضة، ما أجزاء الخلية والمواد المستخدمة؟

	الأنود (+)	الكاثود (–)	الإلكتروليت
A	السلسلة المعدنية	لوح من الفضة	محلول $AgNO_3$
B	لوح من الفضة	السلسلة المعدنية	محلول $CuSO_4$
C	لوح من الكربون	لوح من الفضة	محلول NaCl
D	لوح من الفضة	السلسلة المعدنية	محلول $AgNO_3$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

3

يُظهر الشكل أدناه عملية الطلاء الكهربائي لشوكة من الحديد بالفضة في خلية تحليل كهربائي، ما الكاثود في الخلية؟



A محلول الإلكتروليت

B البطارية

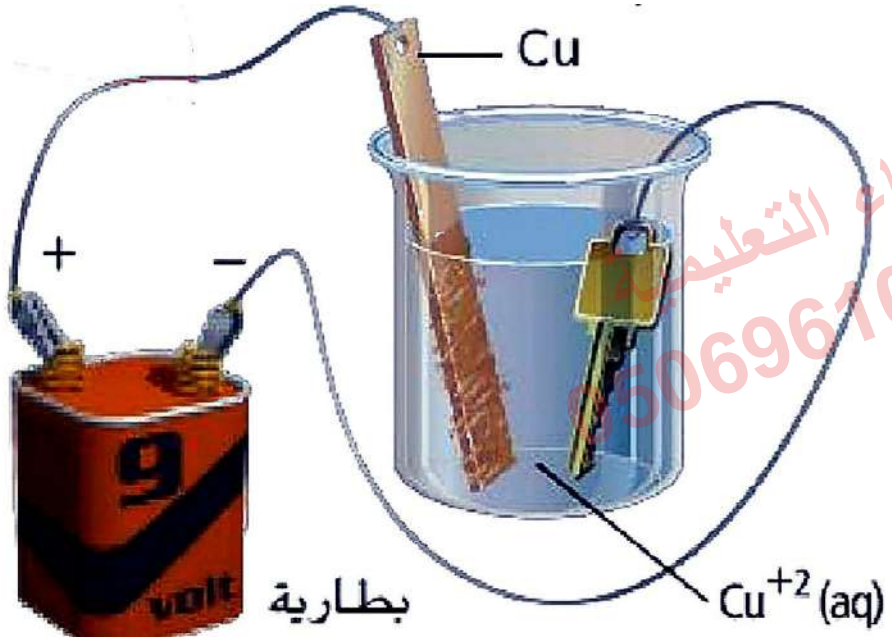
C صفيحة الفضة

D شوكة الحديد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - www.alolamaa.org - 0506961094

4

يُظهر الشكل أدناه عملية طلاء كهربائي لمفتاح بالنحاس في خلية تحليل كهربائي، أي العبارات التالية صحيحة؟



A تقل كتلة المفتاح

B تزداد كتلة لوح النحاس Cu

C يتأكسد النحاس إلى أيونات نحاس Cu^{2+} عند الأنود

D المفتاح هو الأنود في الخلية

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

5

يُظهر الشكل أدناه عملية طلاء كهربائي لمفتاح بطبقة من النحاس في خلية تحليل كهربائي، إلى ماذا تُشير الأرقام الواردة بالشكل؟



	1	2	3
A	الكاثود	الأنود	Cu^{2+}
B	الأنود	الكاثود	Cu^{2+}
C	الأنود	الكاثود	Cu
D	الكاثود	الأنود	Cu

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



6

تمتلك ميرة خاتمًا من الفضة تذكارًا من جدتها، وتريد أن يصبح ذا بريق ذهبي فقررت طلاءه بالذهب، أي مما يلي يصف خلية الطلاء بشكل صحيح؟

	الأنود	الكاثود	المحلول
A	صفيحة من الذهب	الخاتم الفضي	محلول يحتوي أيونات Au^{3+}
B	صفيحة من الذهب	الخاتم الفضي	محلول يحتوي أيونات Ag^{+}
C	الخاتم الفضي	صفيحة من الذهب	محلول يحتوي أيونات Au^{3+}
D	الخاتم الفضي	صفيحة من الذهب	محلول يحتوي أيونات Ag^{+}

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



7

بعد تصويب الأخطاء في خلية طلاء الميدالية بالنحاس، ما التفاعل الحادث عند الكاثود؟

A $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

B $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

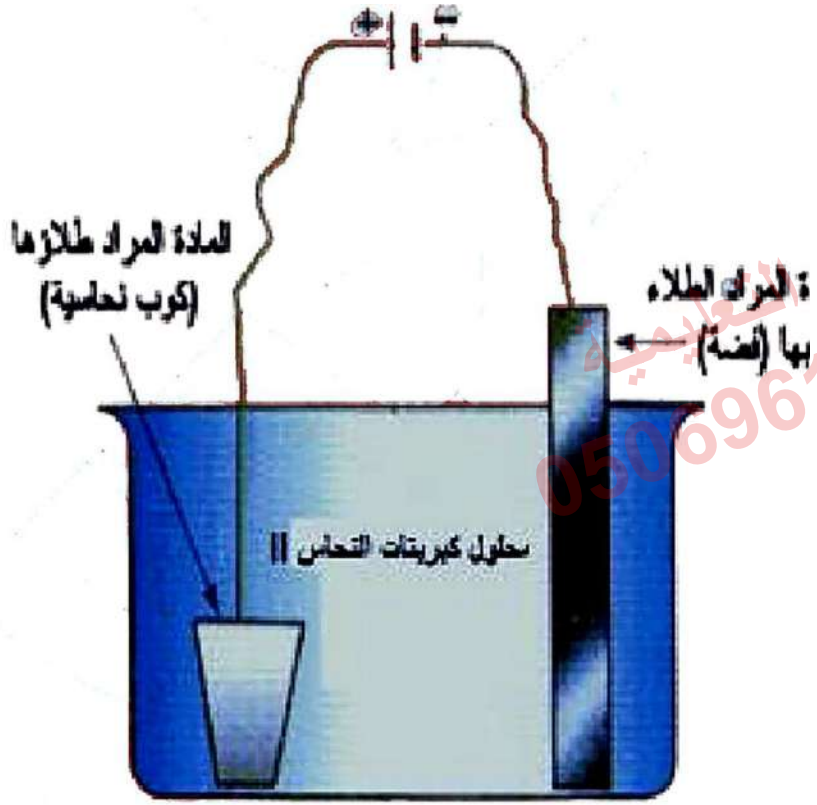
C $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

D $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

8

أراد طالب طلاء كوب من النحاس بطبقة من الفضة فركّب الخلية الإلكتروليتية كما في الشكل أدناه، وبعد مرور فترة زمنية مناسبة لم يحدث الطلاء، ما الذي ينبغي تعديله؟



A عكس التوصيل (الكوب بالقطب السالب والفضة بالموجب) واستبدال المحلول بمحلول نترات الفضة $AgNO_3$

B زيادة تركيز محلول كبريتات النحاس فقط

C استبدال البطارية بمصباح كهربائي

D استبدال لوح الفضة بلوح من النحاس فقط

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



9

أي من الإلكتروليتات التالية يُستخدم في عملية الطلاء الكهربائي لخاتم من الحديد بطبقة من الفضة؟

A $FeSO_4$

B $AgNO_3$

C $Fe(NO_3)_2$

D HNO_3

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

اشترك الآن في منصة العلماء التعليمية

مع أ .رامي عبدالفتاح ..طريقك إلى الدرجة النهائية

شرح مبسّط ومنظّم لكل الدروس

بنوك أسئلة الامتحانات السابقة بالحلول

ملازم ومراجعات مركّزة

متابعة مستمرة لمستواك

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa



10

بعد تعديل خلية طلاء كوب النحاس بالفضة، ما التفاعل الحادث عند كل من الأنود والكاثود؟

	الأنود	الكاثود
A	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$
B	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
C	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
D	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



11

في عملية الطلاء بالكهرباء، يتم طلاء فلز ما بطبقة من فلز آخر ليكون أكثر مقاومة للصدأ أو لإكسابه منظرًا جميلًا، أي الفلزات التالية لا يُستخدم في طلاء الفلزات الأخرى؟

A الفضة

B الذهب

C الحديد

D النيكل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094



12

عند طلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الفضة فإننا نوصل الملعقة بالقطب السالب في خلية الطلاء، لأن:

A الملعقة تمثّل الكاثود الذي تُختزل عنده أيونات Ag^+ وتترسب عليه

B القطب السالب يزوّد المحلول بأيونات الفضة

C الحديد أقل نشاطًا من الفضة

D الملعقة تمثّل الأنود الذي تتأكسد عنده الفضة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



13

تُطلى الفلزات كهربائيًا لمنع حدوث التآكل، لأن:

A الطلاء يحوّل الفلز إلى مركب أيوني

B الطلاء يجعل الفلز أنودًا دائمًا

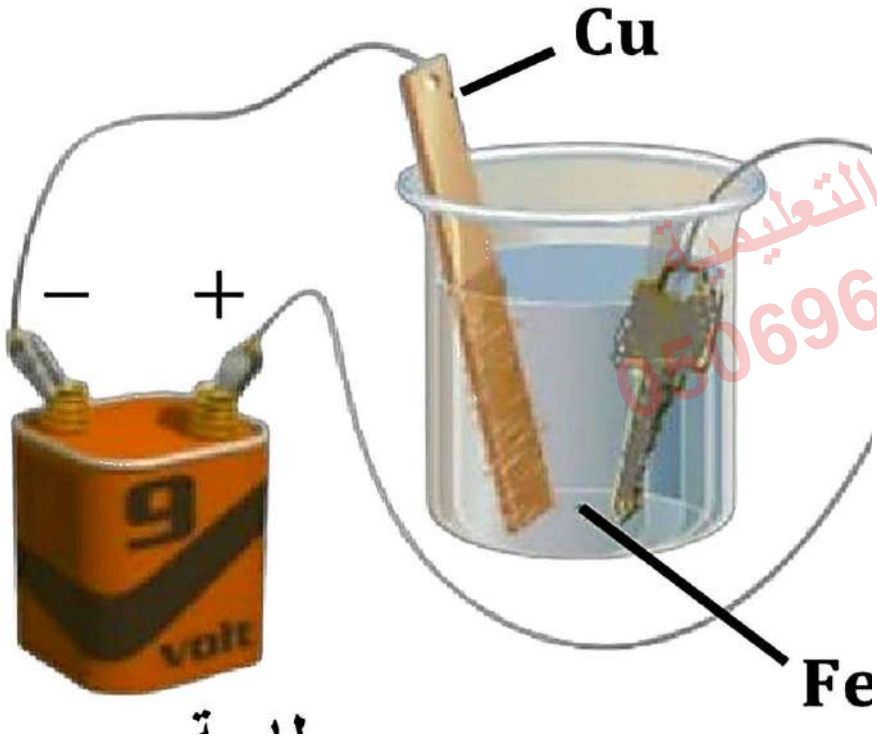
C طبقة الطلاء تعزل الفلز عن الهواء والرطوبة فتحميه من الأكسدة

D الطلاء يزيد من نشاط الفلز

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

14

حاول خليفة طلاء مفتاح حديد بطبقة من النحاس، فقام بتصميم خلية الطلاء الموضحة في الشكل أدناه، ما الخطأ (الأخطاء) في الخلية؟



1	توصيل أقطاب البطارية
2	الإلكتروليت المستخدم لا يحتوي على أيونات Cu^{2+}
3	لم يوصل المفتاح مع مصباح كهربائي

A 1 و 2 معًا

B 3 فقط

C 1 فقط

D 1 و 3 معًا

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

تفوّقك يبدأ من هنا!

انضم لطلاب منصة العلماء التعليمية وذاكر بذكاء

تدريب على نمط أسئلة الامتحانات

أفكار وحيل لحل المسائل بسرعة

تأسيس قوي حتى الامتياز

نتائج مميزة كل عام

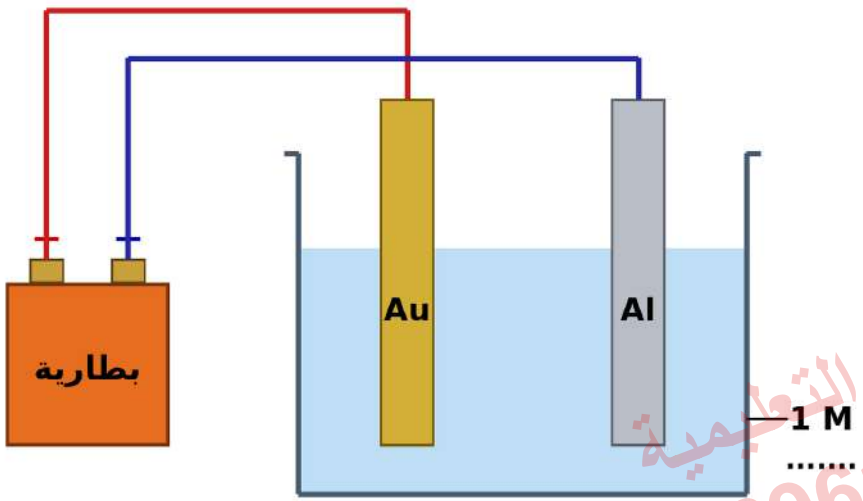
رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 | www.alolamaa.org | t.me/alolamaa

15

في عملية طلاء صفيحة من الألومنيوم بطبقة من الذهب كما في الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



	الإلكتروليت المستخدم	تفاعل الكاثود	تفاعل الأنود	التغير في كتلة صفيحة الألومنيوم
A	يحتوي على Al^{3+}	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$	تقل
B	يحتوي على Au^{3+}	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	$Au \rightarrow Au^{3+} + 3e^-$	تزداد
C	يحتوي على Au^{3+}	$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au$	$Au \rightarrow Au^{3+} + 3e^-$	تزداد
D	يحتوي على Al^{3+}	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	تقل

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

16

يُظهر الشكل أدناه عملية طلاء كهربائي لشوكة من الحديد بالفضة في خلية تحليل كهربائي، أي العبارات التالية صحيحة؟



A قطب الفضة هو الكاثود

B الشوكة هي القطب الموجب

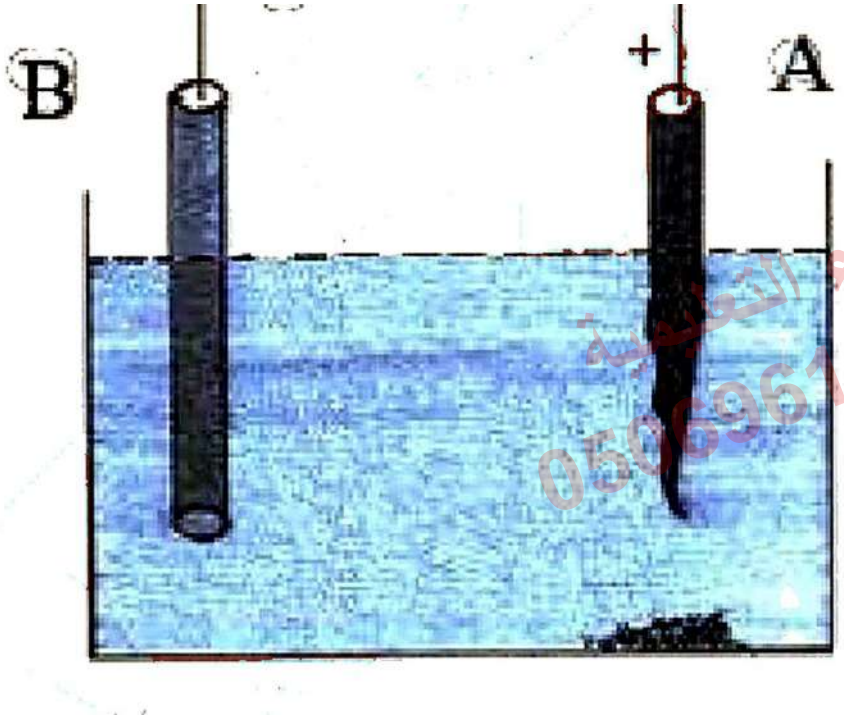
C المحلول غير إلكتروليتي

D الشوكة هي الكاثود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

17

لماذا لا يُتوقع حدوث تغير على تركيز أيونات الفضة في المحلول من جراء عملية الطلاء الكهربائي بالفضة؟



A لأن التيار الكهربائي لا يمر في المحلول

B لأن كمية أيونات Ag^+ المترسبة على الكاثود تساوي الكمية الناتجة من تأكسد أنود الفضة

C لأن أيونات الفضة لا تشارك في التفاعل

D لأن الفضة لا تتأكسد

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org



18

في الخلية الإلكتروليتية عندما يتم طلاء فلز معين بفلز الفضة، فإن أيونات Ag^+ .....

A تتأكسد عند الأنود

B تتأكسد عند الكاثود

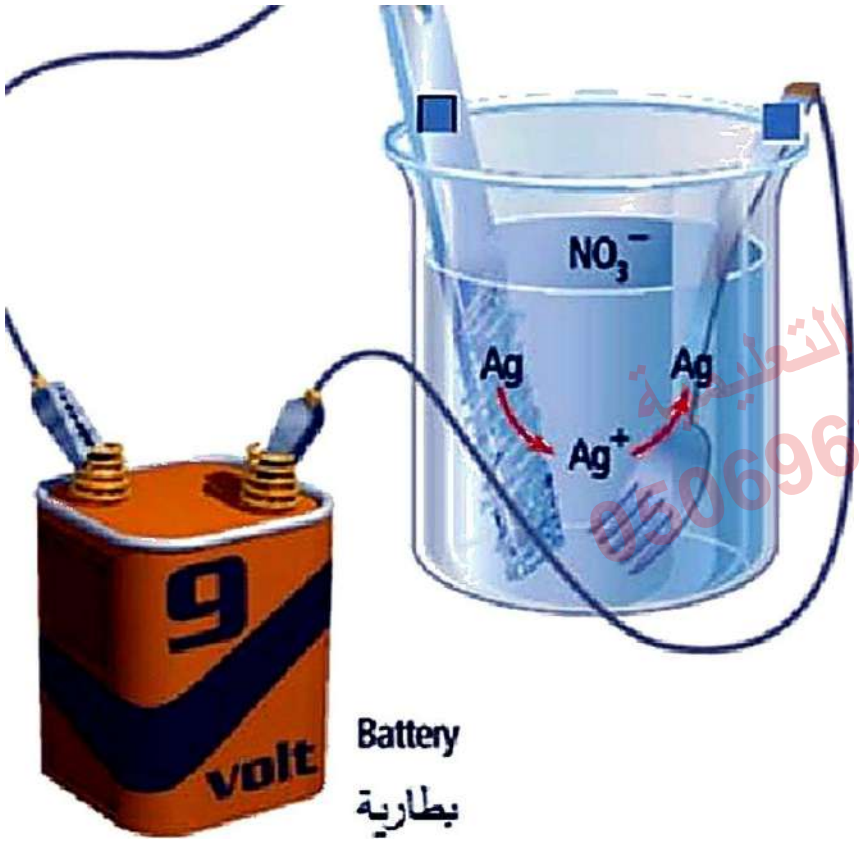
C تُختزل عند الكاثود

D تُختزل عند الأنود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
www.alolamaa.org
0506961094

19

يتم طلاء الأشياء كهربائيًا حين توضع طبقة رقيقة وموحدة لتكون طبقة واقية أو جمالية كما في الشكل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟



A يكون الفلز المراد الطلاء به هو الكاثود

B يكون الجسم المراد طلاؤه هو الأنود

C تتأكسد الفضة إلى أيونات الفضة عند الكاثود

D تتأكسد الفضة إلى أيونات فضة عند الأنود

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية - 0506961094 - www.alolamaa.org

لا تذاكر وحدك!

أ .رامي عبدالفتاح معك خطوة بخطوة في الكيمياء

شرح واضح وإجابة عن أسئلتك

فهم حقيقي بدل الحفظ

اختبارات تدريبية دورية

خطة مذاكرة منظمة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa

20



أراد متعلم طلاء ميدالية مصنوعة من الحديد بفلز الفضة، ما قطب البطارية المناسب لتوصيل الميدالية به، وأي المحاليل يمكن استخدامه كإلكتروليت؟

	قطب البطارية للميدالية	الإلكتروليت
A	الموجب	$AgNO_3$
B	السالب	$Fe(NO_3)_2$
C	السالب	$AgNO_3$
D	الموجب	$Au(NO_3)_3$

رامي عبدالفتاح – منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

21

في الشكل أدناه صورة مفتاح من الحديد يتم طلاؤه كهربائيًا بالنحاس في خلية تحليل كهربائي، أي التالية صحيحة؟



A يُجعل D كاثودًا، و A محلول Fe^{2+}

B يُجعل B كاثودًا، و A محلول Cu^{2+}

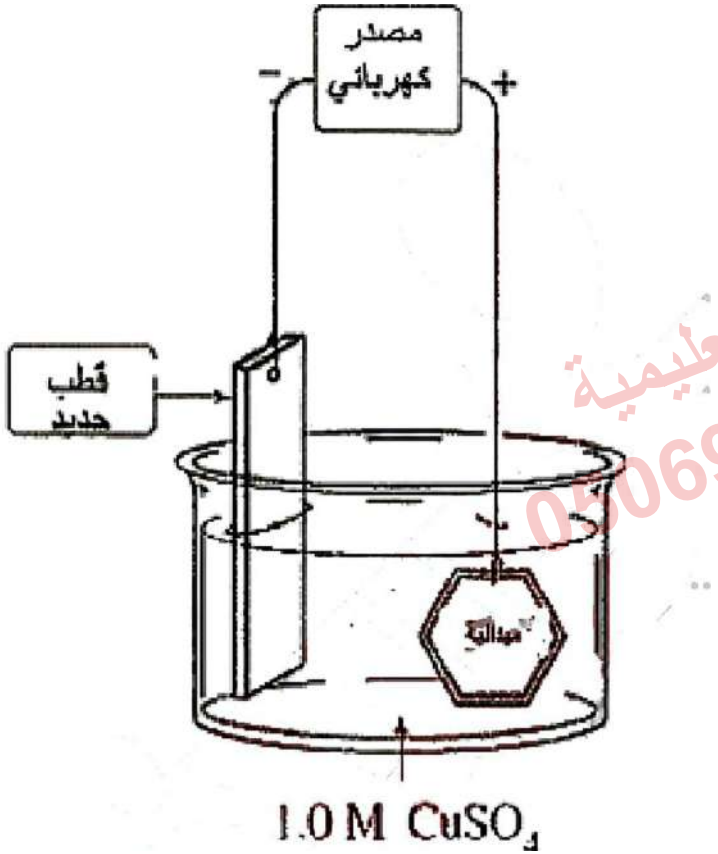
C يُجعل B أنودًا، و A محلول Cu^{2+}

D يُجعل D كاثودًا، وتتأكسد عنده ذرات Cu

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 - www.alolamaa.org

22

أراد طالب أن يطلي ميدالية حديد بطبقة من النحاس، فركّب خلية إلكتروليتية كما في الشكل أدناه، وبعد مرور فترة زمنية وجد أنه لم تحدث عملية الطلاء، ما تصويب الأخطاء التي تظهر في الشكل؟



A استبدال قطب الحديد بقطب من النحاس وتوصيله بالقطب الموجب، وتوصيل الميدالية بالقطب السالب

B توصيل قطب الحديد بالقطب الموجب مع بقاء الميدالية موصولة بالموجب

C استبدال محلول $CuSO_4$ بمحلول $FeSO_4$ فقط

D زيادة تركيز محلول $CuSO_4$ إلى 2 M فقط

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية 0506961094 www.alolamaa.org



23

في عملية الطلاء الكهربائي لسوار من النحاس بالفضة، فإن الإلكتروليت المناسب هو:

A $CuSO_4$

B H_2SO_4

C $Cu(NO_3)_2$

D $AgNO_3$

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org



الامتحان قرّب ..جهّز نفسك الآن



مراجعات نهائية مكثّفة على منصة العلماء التعليمية



حل نماذج الامتحانات السابقة



التركيز على الأفكار المتكررة



ملخصات وملازم شاملة



ارفع درجتك بثقة

رامي عبدالفتاح - منصة العلماء التعليمية
0506961094 - www.alolamaa.org

سجّل الآن وتواصل معنا

0506961094 www.alolamaa.org t.me/alolamaa