

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15>

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة كيمياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة كيمياء الخاصة بـ اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/grade15>

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

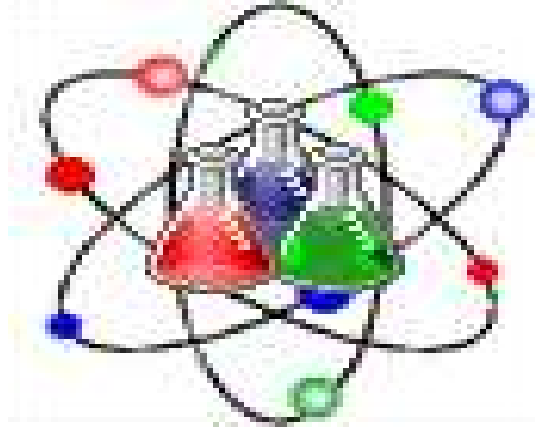
أسئلة لمراجعة منهاج الكيمياء الفصل الثاني "الكيمياء الكهربائية"

مع الإجابة النموذجية

للسف الثاني عشر - متقدم

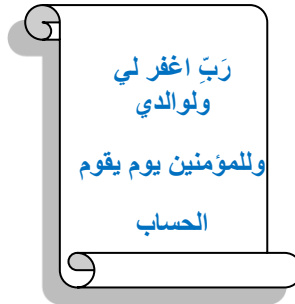


Chemistry



Kamal Boryeik

الكيمياء الكهربائية



amal

① رحم الله تعالى أبي وأمي " نسالكم الدعاء "

Kymoelbehiry@gmail.com

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي: (يجب التفكير في طريقة اختيار الإجابة)

1- الخلية فولتية التي رمزها $Al/Al^{3+} // Ag^+/Ag$ تنتقل الإلكترونات في الدائرة الخارجية من:

- ✓ **فلز الألومنيوم إلى فلز الفضة** **فلز الألومنيوم إلى أيونات الفضة**
 فلز الفضة إلى أيونات الألومنيوم فلز الفضة إلى فلز الألومنيوم

2- إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكاتيونات المغنسيوم والنيكل على الترتيب هي: (-2.4، -0.23) فولت. تكون القوة المحركة للخلية بالفولت تساوي:

- ✓ **(2.17)** **(2.63)** **(-2.17)** **(-2.63)**

3- خلية فولتية رمزها الاصطلاحي: $Al(s) / Al^{3+}(aq) // Fe^{2+}(aq) / Fe(s)$ يحدث فيها:

- ✓ **اختزال Fe^{2+}** **اختزال Al** **أكسدة Fe**

4- احسب E للتفاعل التلقائي عندما يتم وصل نصف الخلية Ag^+/Ag بنصف الخلية Hg^{2+}/Hg ، سم الفلز الذي ينتج إذا علمت أن جهود الاختزال على الترتيب هي $+0.80$ ، $+0.85$ فولت:

- ✓ **$Hg, +1.65 V$** **$Ag, +1.65 V$** **$Hg, +0.05 V$** **$Ag, +0.05 V$**

5- الترميز التالي $Zn/Zn^{2+} // Fe^{2+}/Fe$ يمثل خلية فولتية (جلفانية):

- ✓ **الحديد هو الأنود** **التفاعل: $Fe + Zn^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Zn$** **الحديد هو الكاثود** **الخاصين هو الكاثود**

6- أقوى العوامل المختزلة فيما يلي هو (جهد الاختزال القياسي للكاتيونات بالفولت موضح بين القوسين):

- ✓ **الألومنيوم (-1.66)** **الخصائص (-0.76)** **النحاس (+0.34)** **الصوديوم (-2.71)**

7- في الخلية المستخدمة لطلاء جسم بالفضة، فلز Ag :

- ✓ **يتأكسد عند الأنود** **يتأكسد عند الكاثود** **يترسب عند الأنود** **يتأكسد عند الكاثود**

8- المواد التي تنتج على الترتيب عند الأنود خلال عملية التحليل الكهربائي للماء والتحليل الكهربائي لمصهور البوكسيت؟

- ✓ **غاز الهيدروجين والألومنيوم** **غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون**
 أيونات الهيدرونيوم غاز الأكسجين والألومنيوم

9- في خلية إلكترولية تحدث الأكسدة:

- ✓ **عند الأنود** **عند الكاثود** **بين الأنود والكاثود** **عند الأنود أو الكاثود**

10- المواد التي تنتج على الترتيب عند الكاثود خلال عملية التحليل الكهربائي للماء والتحليل الكهربائي لمصهور البوكسيت؟

- ✓ **غاز الهيدروجين والألومنيوم** **غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون**
 أيونات الهيدرونيوم غاز الأكسجين والألومنيوم

11- إذا تفاعل فلز (X) مع حمض HCl وفق المعادلة: $X + 2HCl \rightarrow XCl_2 + H_2$ تكون قيمة جهد اختزال أيونات الفلز X:

- ✓ **أقل من الصفر** **أكبر من الصفر** **تساوي الصفر** **لا يمكن تحديدها**

12- الفلز الذي يمكن استخلاصه من البوكسيت باستخدام التحليل الكهربائي:

- ✓ **الألومنيوم** **الذهب** **الكربون** **الخصائص**

13- في خلية الطلاء الكهربائي الفلز المستخدم للطلاء به هو:

- ✓ **الدائرة الخارجية** **الأنود** **الكاثود** **الإلكتروليت**

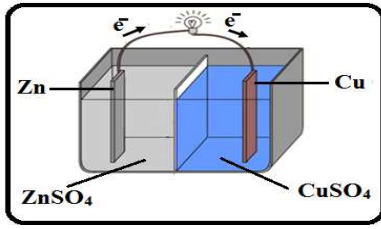
14- المادة التي تنتج عند الكاثود خلال عملية التحليل الكهربائي للماء هي:

- ✓ **غاز الهيدروجين** **بيروكسيد الهيدروجين** **غاز الأكسجين** **أيونات الهيدرونيوم**

15- أي عملية ترسب فلزاً على سطح:

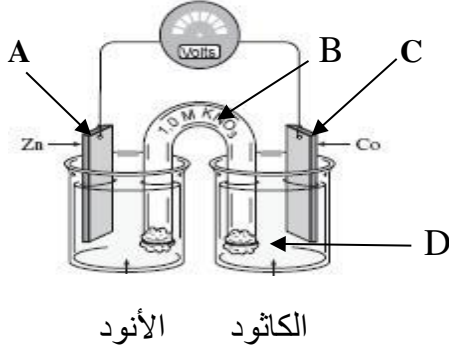
- ✓ **الطلاء بالكهرباء** **التفكك** **الأكسدة** **الاتحاد**

← **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:



16- أ- في الخلية الموضحة بالشكل المجاور :

- ✓ تتحرك كاتيونات الخارصين نحو نصف خلية النحاس
 تتحرك كاتيونات الخارصين نحو قطب الخارصين
 تتحرك كاتيونات النحاس نحو نصف خلية الخارصين
 تتحرك أيونات الكبريتات نحو قطب النحاس



ب- في شكل الخلية الفولتية المبينة ، أين يتم اكتساب الإلكترونات؟

- A ✗ B ✗
 C ✗ D ✓

17 - تحدد فولتية الخلية الفولتية بقيمة (أو قيم) E° :

✗ التفاعل النصفى عند الأنود ✓ التفاعلين النصفين عند الكاثود ✗ قطب الهيدروجين القياسي ✗ التفاعل النصفى عند الأنود

18 - في أي مما يلي يحدث تفاعل أكسدة-اختزال تلقائي:

✗ خلية استخلاص الألومنيوم ✗ التحليل الكهربائي للماء ✓ خلية فولتية ✗ الطلاء بالكهرباء

19- القيمة الموجبة الأكبر لجهد الاختزال تعني أن القطب هو الأكثر احتمالاً أن يكون :
 ✗ أنوداً ✗ خلية فولتية ✓ كاثوداً ✗ خلية كهروكيميائية

20 - القيمة الموجبة الأقل لجهد الاختزال تعني أن القطب هو الأكثر احتمالاً أن يكون :
 ✓ أنوداً ✗ خلية فولتية ✗ كاثوداً ✗ خلية كهروكيميائية

21- في أي خلية يؤدي التيار الكهربائي إلى تفاعل أكسدة-اختزال غير تلقائي؟
 ✗ خلية الوقود ✗ خلية فولتية ✗ الخلية الجافة ✓ الخلية الإلكتروليتية

22- في الخلية الإلكتروليتية يكون الأنود؟
 ✗ سالب الشحنة ✗ موجب الشحنة ✓ إما موجباً أو سالباً ✗ غير مشحون

23- مصدر الطاقة للخلية الإلكتروليتية ؟
 ✗ التفاعل الذي يحدث في الخلية الإلكتروليتية ✗ تحرك أيونات وانتقالها في الإلكتروليت ✓ تيار مباشر خارجي مثل البطارية ✗ تحرك الإلكترونات وانتقالها في الإلكتروليت

23- تحتوي خلية الطلاء بالكهرباء على محلول من :
 ✓ ملح الفلز المراد الطلاء به ✗ ملح الجسم المراد طلاؤه ✗ H_2SO_4 ✗ مادة لا توصل الكهرباء

← **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

25 - عندما يتم طلاء فلز معين بفلز الفضة فإن Ag^+ :
 يختزل عند الأنود ✓ يختزل عند الكاثود
 يتأكسد عند الأنود يتأكسد عند الكاثود

26- القطب الذي يحدث عنده اختزال هو :
 الأنود ✓ الكاثود
 الخلية النصفية إما الأنود وإما الكاثود

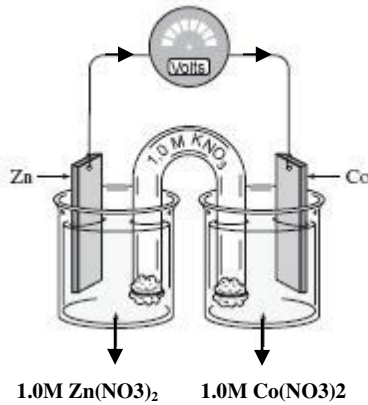
27- القطب الذي يحدث عنده أكسدة هو :
 الأنود ✓ الكاثود
 الخلية النصفية إما الأنود وإما الكاثود

28- عند إمرار تيار كهربائي في محلول يحتوي الأيونات التالية . فإن الكاتيون الذي يختزل أولاً هو : استعن بجهود الاختزال من الكتاب!

H^+ Mg^{2+} Cu^{2+} Al^{3+}

29- يعتبر الألومنيوم الفلز الأكثر وفرة في القشرة الأرضية، ولكنه لا يوجد بصورة نقية لأنه عنصر نشط. وعند التحليل الكهربائي لمصهور أكسيد الألومنيوم نستخدم خلية إلكتروليزية يتكون أقطابها من:
 الكاثود والأنود من الفولاذ الأنود فولاذ والكاثود كربون
 الأنود جرافيت والكاثود جرافيت الكاثود ألومنيوم والأنود جرافيت

30- بالاعتماد على الرسم التالي : أي التالية صحيح بالنسبة للتفاعل الأمامي؟



حركة Co^{2+}	كتلة Zn	
تتجه نحو قطب Co	تزداد	<input type="checkbox"/>
تتجه نحو قطب Co	تقل	<input checked="" type="checkbox"/>
تتجه نحو قطب Zn	تزداد	<input type="checkbox"/>
تتجه نحو قطب Zn	تقل	<input type="checkbox"/>

31- القنطرة الملحية تقوم بعمل ما يلي عدا واحداً هو :

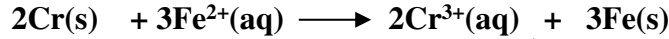
منع التلامس المباشر بين المواد المتفاعلة
 نقل الإلكترونات بين نصفي الخلية
 المحافظة على التوازن الأيوني بين نصفي الخلية
 غلق الدائرة الكهربائية

32- في عملية الطلاء لسوار من النحاس بالفضة ، فإن الإلكتروليت المناسب هو ؟
 H_2SO_4 $AgNO_3$ $Cu(NO_3)_2$ $CuSO_4$

33- يحدث في الخلية الفولتية ، انتقال الشحنة عبر الأسلاك الخارجية بواسطة:
 التأيين حركة الأيونات حركة الإلكترونات حركة البروتونات

← **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

34- يتم بناء خلية فولتية باستخدام فلزي الكروم والحديد (II) كما يلي :



* ما العبارة التي تصف هذا النظام ؟

- ✓ تتدفق الإلكترونات من قطب الحديد إلى قطب الكروم
 تتحرك الأيونات السالبة عبر القنطرة الملحية من نصف خلية الحديد إلى نصف خلية الكروم
 تتحرك الأيونات السالبة عبر القنطرة الملحية من نصف خلية الكروم إلى نصف خلية الحديد
 تنطلق طاقة حرارية

35- أي ذرة تكون أيوناً يمكنه أن ينتقل دائماً باتجاه الكاثود في خلية إلكتروليزية ؟

- F Cu Cl I

36- الفائدة الرئيسية للطلاء الكهربائي :

- ✓ يحمي الفلز من التآكل يزيد تراكم النفايات السامة يوفر وقتاً يؤدي إلى تراكم الشوائب

37- إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي لقطب الكروم Cr^{3+}/Cr (-0.74 V) فإن أحد الأنواع التالية له القدرة على اختزال Cr^{3+} إلى Cr وليس له القدرة على اختزال Mn^{2+} :

- ✓ Zn^{2+}/Zn (-0.76 V) Mn^{2+}/Mn (-1.18 V) Fe^{2+}/Fe (-0.41 V) Cd^{2+}/Cd (-0.4 V)

38- يحدث نقل الشحنة عبر محلول إلكتروليتي بواسطة :

- حركة الأقطاب حركة الإلكترون حركة البروتون حركة الأيون

39- الطلاء الكهربائي تطبيق لتفاعلات :

- الأكسدة الذاتية خلية الوقود الخلية الإلكترونية الخلية الفولتية

40 - في خلية الطلاء الكهربائي ، محلول ملح فلز الطلاء هو ؟

- ✓ الإلكترونيات الأنود الكاثود الدارة الخارجية

41- أحد الفلزات التالية يتفاعل تلقائياً مع Cr^{3+} (جهد اختزاله -0.74 V) ولكنه لا يتفاعل مع Ca^{2+} (جهد اختزاله -2.76 V)

✓ Mg (جهد أكسدته +2.37 V)
 Ba (جهد أكسدته +2.90 V)
 Co (جهد أكسدته +0.28 V)
 Pb (جهد أكسدته +0.13 V)

42- ما قيمة E° للتفاعل التلقائي الذي يحدث لدى وصل نصف الخلية Ni^{2+}/Ni بنصف الخلية Cu^{2+}/Cu إذا علمت أن $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}} = +0.34 \text{ V}$ ، $E^{\circ}_{\text{Ni}^{2+}} = -0.26 \text{ V}$ ؟

- 0.08V +0.08 V -0.60 V +0.60 V

43- خلية فولتية قطباها من النحاس والألومنيوم (جهد اختزال كاتيوناتها على الترتيب +0.34 ، -1.66 فولت) . أجب عما يلي :

- أ- في الخلية السابقة الذي يحدث اختزال لـ :
 قطب النحاس قطب الألومنيوم كاتيونات النحاس كاتيونات الألومنيوم

ب- تتحرك الإلكترونات في الدارة الخارجية من :

- قطب النحاس إلى قطب الألومنيوم قطب النحاس إلى كاتيونات الألومنيوم
 قطب الألومنيوم إلى قطب النحاس قطب الألومنيوم إلى كاتيونات النحاس

ج- القوة المحركة الكهربائية للخلية السابقة بالفولت :

- ✓ 2.00 -2.00 1.32 -1.32

← **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

44- إذا أعطي رمز الخلية $Cu(s)/Cu^{2+}(aq)//Ag^+(aq)/Ag(s)$ فإن التفاعل النصفى الذي يحدث عند الأنود هو :



45- إذا كان جهد أكسدة النحاس (-0.34V) وجهد أكسدة الذهب (-1.5V) وجهد أكسدة المغنسيوم (+2.4V) فإن أحد التفاعلات التالية لا يحدث تلقائياً ؟



46- إذا كان جهد أكسدة الرصاص (+0.13V) وجهد أكسدة الفضة (-0.80V) فإن أحد التفاعلات التالية يمكن حدوثه؟



47- للطلاء بالفضة ، تترسب الفضة على المادة المراد طلاؤها عند ؟

✗ الأنود حيث يتم أكسدتها
 ✗ الكاثود حيث يتم أكسدتها
 ✗ الأنود حيث يتم اختزالها
 ✓ ✗ الكاثود حيث يتم اختزالها

48- عندما يتم طلاء فلز معين بطبقة من الذهب. فما الذي يحدث لكاتيون Au^{3+} ؟

✗ تختزل عند الأنود
 ✗ تتأكسد عند الأنود
 ✗ تختزل عند الكاثود
 ✓ ✗ تتأكسد عند الكاثود

49- خلية فولتية تتكون من نصفين أحدهما Co/Co^{2+} والآخر Cu/Cu^{2+} ، وجهد اختزال $-0.28 V = Co^{2+}$ وجهد اختزال $0.34 V = Cu^{2+}$ فإنه يحدث؟

✗ أكسدة لقطب النحاس
 ✗ اختزال لقطب النحاس
 ✓ ✗ أكسدة لقطب الكوبالت
 ✗ أكسدة لأيونات الكوبالت

50- فولتية الخلية التي يكون فيها التفاعل النهائي هو التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الكاديوم إلى عناصره إذا علمت جهود اختزال الكلور وكاتيونات الكاديوم على الترتيب (+1.36، -0.40) فولت تكون:

✗ -0.40 V
 ✗ 1.36 V
 ✗ 1.76 V
 ✓ ✗ -1.76 V

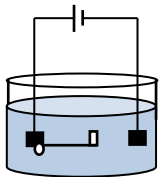
51- أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتحليل الكهربائي للماء ؟

✗ ينتج غاز H_2 عند الأنود
 ✗ ينتج غاز O_2 عند الكاثود
 ✗ يصبح المحلول قاعدياً
 ✓ ✗ التفاعل غير تلقائي

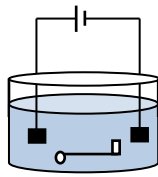
52- لا يمكن أن تتدفق الإلكترونات في خلية فولتية ، إذا كان نصف الخلية ؟

✗ أقطابها من مادتين مختلفتين
 ✓ ✗ معزولين عن بعضهما
 ✗ جهود اختزال أقطابها مختلفة
 ✗ متصلين بواسطة حاجز مسامي

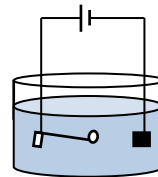
53- أي من الخلايا التالية يتم فيها طلاء المفتاح بالنيحاس عندما يغمس المحلول كبريتات نحاس (II) ، قطعة نحاس ، للمفتاح:



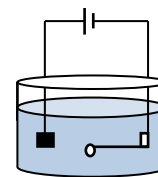
D ✗



C ✗



B ✗



A ✗ ✓

← **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

54- في الخلية الفولتية المكونة من قطب كادميوم (جهد اختزاله -0.40 V) وقطب نيكل (جهد اختزاله -0.25 V) يتم اختزال :
 ✓ كاتيونات كادميوم كاتيونات نيكل كاتيونات كادميوم كاتيونات نيكل

55- الخلية التي تعطي أكبر قوة دافعة كهربائية يكون قطباها من :
 إذا علمت أن : (جهد اختزاله الخارصين -0.76 V) ، (جهد اختزاله النحاس $+0.34\text{ V}$) ، (جهد اختزاله الرصاص -0.13 V)
 ✓ خارصين ونحاس خارصين وهيدروجين نحاس وهيدروجين خارصين وهيدروجين

56- في الخلية الفولتية المكونة من قطب خارصين (جهد اختزاله -0.76 V) وقطب نيكل (جهد اختزاله -0.25 V) تتم عملية :
 ✓ أكسدة لقطب الخارصين اختزال لقطب النيكل أكسدة لقطب النيكل اختزال لقطب النيكل

57- إذا الجهد القياسي للخلية: $\text{Cu(s)/Cu}^{2+}(\text{aq})//\text{Ag}^{+}(\text{aq})/\text{Ag(s)}$ هو 0.46 V يكون جهد الاختزال القياسي للقطب $\text{Ag}^{+}(\text{aq})/\text{Ag(s)}$ ؟
 (إذا) جهد اختزال النحاس $+0.34\text{ V}$

✓ $+0.80\text{ V}$ -0.46 V 1.36 V -0.40 V

58- إذا كانت القيمة المحسوبة لخلية E° سالبة ، فإن التفاعل :

✓ لا يحدث تلقائياً في الخلية الفولتية لا يحدث تلقائياً في الخلية الإلكتروليتية
 لا يحدث تلقائياً في الخلية الفولتية لا يحدث تلقائياً في الخلية الإلكتروليتية

59- بالاعتماد على جهود الاختزال القياسية التالية :



← ما قيمة القوة المحركة الكهربائية لخلية أكسدة كبريتيد الهيدروجين باستخدام Fe^{3+} ؟

✓ $+0.63\text{ V}$ -0.63 V $+0.91\text{ V}$ $+0.14\text{ V}$

60- في خلية التحليل الكهربائي للمحلول الملحي المركز من كلوريد الصوديوم :

✓ تتأكسد أيونات الكلوريد ويختزل جزيئات الماء تختزل أيونات الكلوريد وتتأكسد ذرات الصوديوم
 تختزل أيونات الصوديوم وتختزل جزيئات الماء تختزل أيونات الكلوريد وتتأكسد جزيئات الماء

61- في خلية تنقية الفلزات :

✓ الكاثود الفلز المحتوي على شوائب الأنود الفلز المحتوي على شوائب
 الأنود شريط من الفلز النقي الكاثود يتصل بالقطب الموجب للبطارية

62- في خلية داون للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم

✓ الأنود من الكربون الكاثود من الحديد الكاثود من الكربون الكاثود من النحاس

63- في خلية إلكتروليتية (تحليلية) .

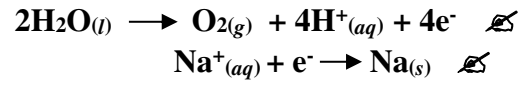
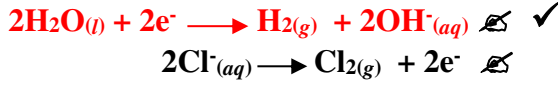
✓ الكاثود له شحنة سالبة والأنود له شحنة موجبة الكاثود والأنود كلاهما لهما شحنة موجبة
 الكاثود له شحنة موجبة والأنود له شحنة سالبة الكاثود والأنود كلاهما لهما شحنة سالبة

64- في خلية داون للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ، أي مما يلي يأتي صحيح ؟.

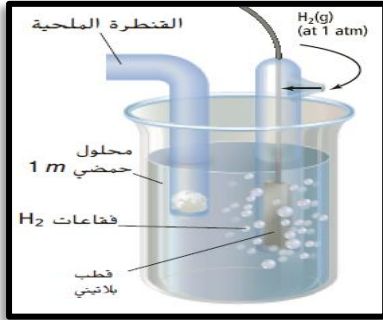
✓ يحدث عند الأنود اختزال أيونات Na^{+} يحدث عند الأنود اختزال أيونات Cl^{-}
 يكون الكاثود كربون يحدث عند الأنود اختزال أيونات Cl^{-}

✎ **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

65- في خلية التحليل الكهربائي لمحلول مائي من كلوريد الصوديوم . أي التفاعلات التالية يحدث عند الكاثود ؟



66- عند توصيل القطب الموضح بالشكل المجاور مع نصف خلية مكون من كاديوم ($E^\circ = -0.4030 \text{ V}$)



في محلول نترات الكاديوم . أي التالية صحيحة ؟

✓ يكون قطب الكاديوم أنوداً وتنتقل منه الإلكترونات

يكون قطب الكاديوم كاثوداً وتنتقل إليه الإلكترونات

تزداد كتلة قطب الكاديوم

يكون قطب الهيدروجين القياسي أنوداً

67- ادرس الشكل المقابل ثم أجب عما يليه من أسئلة ؟

$$E^\circ \text{Zn}^{2+} = -0.76 \text{ V}$$

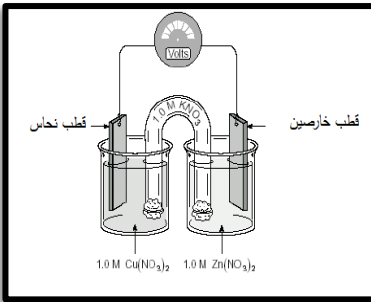
$$E^\circ \text{Cu}^{2+} = +0.341 \text{ V}$$

أي العبارات التالية تنطبق على الخلية المجاورة

I- تتحرك الإلكترونات عبر السلك باتجاه قطب النحاس

II- تزداد كتلة قطب النحاس

III- تتحرك الأنيونات (الأيونات السالبة) باتجاه قطب الخارصين



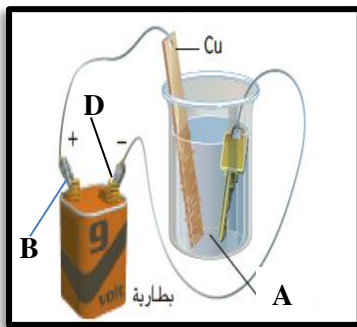
✓ I, II, III

II, III فقط

I, III فقط

I, II فقط

68- الشكل المجاور صورة لمفتاح من الحديد يتم طلاؤه كهربائياً بطبقة من النحاس.



في خلية تحليل كهربائي أي التالية صحيحة ؟

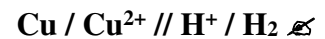
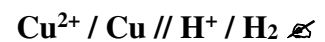
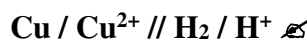
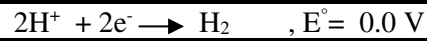
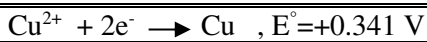
يجعل (B) كاثوداً ، (A) محلول Cu^{2+}

✓ يجعل (B) أنوداً ، (A) محلول Cu^{2+}

يجعل (D) كاثوداً ، (A) وتتأكسد عنده ذرات Cu

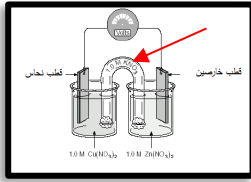
يجعل (D) كاثوداً ، (A) محلول Fe^{2+}

69 - ما ترميز الخلية الفولتية المكونة من قطب نحاس وقطب هيدروجين قياسي ؟



✎ **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

70- أي التالية ليست من وظائف التركيب المشار إليه بالسهم الأحمر في الخلية فولتية في الشكل أدناه ؟



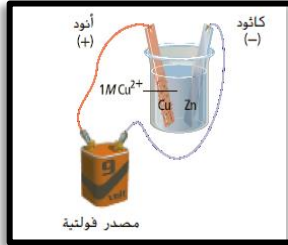
✓ **توفر مسار لانتقال الإلكترونات**

✓ **لا تسمح باختلاط المحلولين**

✓ **تسمح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى**

✓ **تمنع تراكم الأيونات حول القطبين**

71- ادرس الشكل المقابل وحدد أي التالية غير صحيح ؟



✓ **يزداد إلكترود الخارصين حيث يحدث تفاعل : $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$**

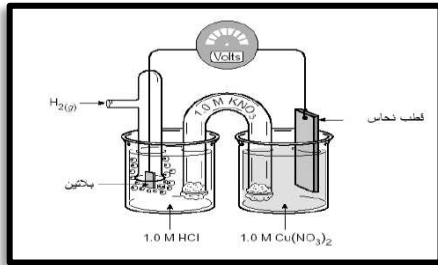
✓ **يختفي إلكترود الخارصين حيث يحدث تفاعل : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$**

✓ **يختفي إلكترود النحاس حيث يحدث تفاعل : $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$**

✓ **تهاجر أيونات النحاس إلى القطب السالب وتغطيه**

72- ادرس الشكل المجاور وأجب عن التالي إذا علمت أن $E_{Cu^{2+}} = 0.341 V$

أحد التغيرات التالية يحدث عندما تعمل الخلية المجاورة ؟



نصف خلية الكاثود	نصف خلية الأنود	
تزداد كتلة القطب	يزداد $[H^{+}]$	✓
تقل كتلة القطب	يزداد $[H^{+}]$	✗
تزداد كتلة القطب	يقل $[H^{+}]$	✗
تقل كتلة القطب	يقل $[H^{+}]$	✗

جهود اختزال قياسية عند 25C وضغط 1 atm وتركيز 1 M	
$E^{\circ} (V)$	التفاعل النصفى
-2.372	$Mg^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Mg$
-1.662	$Al^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Al$
-0.1262	$Pb^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Pb$
0.7996	$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$
0.851	$Hg^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Hg$

73- استخدم البيانات بالجدول المقابل في الإجابة عما يلي :

أ-ما الأيون الأكثر سهولة من حيث الاختزال ؟

✓ **Hg^{2+}** ✗ Al^{3+} ✗ Mg^{2+} ✗ Ag^{+}

ب-استنادا إلى جهود الاختزال القياسية بالجدول .

ما الترميز الذي يمثل خلية فولتية بالشكل الصحيح ؟

✓ **$Mg / Mg^{2+} // H^{+} / H_2$** ✗ $Ag / Ag^{+} // Al^{3+} / Al$ ✗ $Pb / Pb^{2+} // Al^{3+} / Al$ ✗ $H_2 / H^{+} // Pb^{2+} / Pb$

ج- تتكون خلية فولتية من لوح مغنسيوم مغمور في محلول $1 M Mg^{2+}$ ولوح فضة مغمور في محلول $1M Ag^{+}$ ما الجهد القياسي لهذه الخلية ؟

✓ **3.172 V** ✗ 1.572 V ✗ 0.773 V ✗ 3.971 V

د- بافتراض توفر الظروف القياسية ما الخلية التي ستنتج جهداً يصل إلى 2.513 فولت ؟

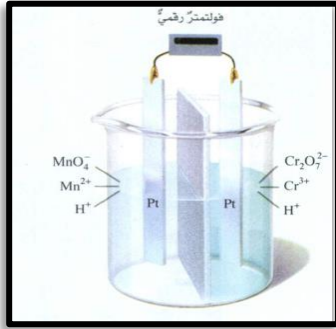
✓ **$Al / Al^{3+} // Hg^{2+} / Hg$** ✗ $Pb / Pb^{2+} // Ag^{+} / Ag$

✗ $Mg / Mg^{2+} // Al^{3+} / Al$ ✗ $H_2 / H^{+} // Hg^{2+} / Hg$

← **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

- 74- التفاعل الذي يحدث عند الكاثود أثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم في خلية داون ؟
 ✓ تختزل أيونات الصوديوم Na^+ إلى ذرات صوديوم Na ✓ تتأكسد ذرات الصوديوم Na إلى أيونات صوديوم Na^+
 ✓ تختزل ذرات الكلور Cl إلى أيونات الكلوريد Cl^- ✓ تتأكسد أيونات الكلوريد Cl^- إلى ذرات الكلور Cl

- 74- في خلية داون للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم
 ✓ الكاثود من الحديد ✓ الأنود من الحديد ✓ الكاثود من الكربون ✓ الكاثود من النحاس



76- في الصورة المقابلة خلية فولتية من خلالها حدد هوية المادة التي تتأكسد

$E^{\circ} MnO_4^{2-} = +1.507 V$
$E^{\circ} Cr_2O_7^{2-} = +1.33 V$

إذا سُمح للتيار بأن يمر .

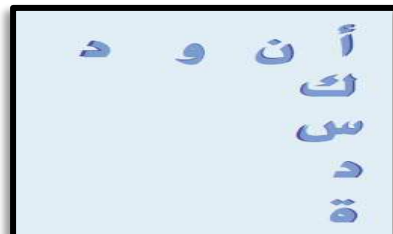
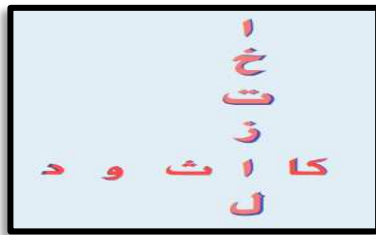


📁 ثانياً : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية ؟

- 1- [الكيمياء الكهربائية] فرع الكيمياء الذي يتعامل مع تطبيقات تفاعلات الأكسدة - اختزال
- 2- [الخلايا الكهروكيميائية] خلايا تستخدم تفاعلات الأكسدة - اختزال لتحويل الطاقة الكهربائية إلى كيميائية أو العكس (هي إما فولتية أو إلكتروليزية)
- 3- [الخلايا الفولتية] خلايا تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية
- 4- [القنطرة الملحية] ممر بين طرفي الخلية لتدفق الأيونات من جهة لأخرى
- 5- [طاقة كهربائية] نوع الطاقة المنطلقة من تفاعل الأكسدة-اختزال ويحدث إذا ارتبطت تفاعلاته من الخارج بواسطة سلك موصل
- 6- [تفاعلات أكسدة] التفاعلات التي تتعرض خلالها ذرات أو أيونات عنصر لزيادة في عدد الأكسدة
- 7- [الكاثود] القطب الذي يحدث عنده الاختزال في الخلايا الكهروكيميائية
- 8- [جهد الاختزال] ميل التفاعل للحدوث كتفاعل نصفى للاختزال في خلية كهروكيميائية
- 9- [جهد الاختزال] ميل المادة لاكتساب إلكترونات
- 10- [جهد الأكسدة] ميل التفاعل للحدوث كتفاعل نصفى للأكسدة في خلية كهروكيميائية
- 11- [جهد الأكسدة] ميل المادة لفقد إلكترونات
- 12- [الخلية الإلكترونية] خلية يحتاج فيها التفاعل إلى طاقة
- 13- [فرق الجهد] يعتبر مؤشراً للطاقة المتوفرة لتحريك الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود في الخلية الفولتية .
- 14- [الفولت] وحدة قياس جهد الخلية

📁: تابع: أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية؟

- 15- [**جهد القطب**] فرق الجهد بين قطب ومحلوله
- 16- [**نصف الخلية**] القطب المنفرد والمغمور في محلول يحتوي على أيوناته
- 17- [**فرق الجهد بين قطبي الخلية**] قياس للطاقة الضرورية لتحريك شحنة كهربائية عبر الخلية
- 18- [**الطلاء**] عملية إلكتروليتيّة لتغليف جسم بفلز
- 19- [**خلية التحليل الكهربائي**] الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي
- 20- [**خلية التحليل الكهربائي**] خلية يحدث فيها تغيرات كيميائية نتيجة مرور تيار كهربائي بها من مصدر خارجي
- 21- [**التحليل الكهربائي**] استعمال التيار الكهربائي لإحداث تفاعل كيميائي .
- 22- [**التيار الكهربائي**] حركة الإلكترونات ويعبر عنه بوحدة الأمبير (A)
- 23- [**التيار الكهربائي**] سيل من الإلكترونات يسري عبر موصل خلال الدائرة المغلقة
- 24- [**جهد القطب القياسي**] جهد نصف الخلية المقيس بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي
- 25- [**قطب الهيدروجين القياسي**] القطب المرجعي لقياس جهد القطب وقيمة E° له = صفر
- 26- [**الخلايا الإلكترونية**] الخلايا التي تسبب فيها الطاقة المتولدة من مصدر خارجي حدوث تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي
- 27- [**الطلاء الكهربائي**] عملية إلكتروليتيّة يختزل فيها أيون فلزي ويترسب على سطح معين
- 28- [**التحليل الكهربائي**] عملية إمرار التيار الكهربائي عبر خلية يكون جهد الخلية فيها سالباً ويحدث تفاعل أكسدة واختزال
- 29- [**التحليل الكهربائي**] يستخدم لتنقية واستخلاص فلزات كثيرة من خاماتها
- 30- [**الكربوليت**] مادة تعمل على خفض درجة انصهار خام الألومنيوم (البوكسيت)
- 31- [**الأنود**] القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفى ذو جهد الاختزال الأقل في خلية فولتية
- 32- [**الكاثود**] القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفى ذو جهد الاختزال الأعلى في خلية فولتية
- 33- [**الأنود**] القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة في الخلايا الكهروكيميائية
- 34- [**الكاثود**] القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال في الخلايا الكهروكيميائية
- 35- [**القنطرة الملحية**] وسيلة للفصل بين التفاعلين النصفيين (الأكسدة والاختزال) تمنع ذرات فلز التفاعل من الاختلاط مع أيونات التفاعل النصفى الآخر



ثالثاً- أمامك أربعة بدائل في كل فقرة اختر البديل غير المنسجم علمياً، ثم برر اختيارك؟

1- خلية الطلاء بالكهرباء - خلية إنتاج الألومنيوم - خلية التحليل الكهربائي - الخلية الفولتية
بديل : الخلية الفولتية

التبرير : حيث تفاعلات الأكسدة والاختزال تلقائية و الباقي خلايا إلكترولية حيث تفاعلات الأكسدة والاختزال تلقائية

2- $Mg/Mg^{2+} // Ag^+ / Ag$ ، $Al/Al^{3+} // Zn^{2+} / Zn$ ، $Cu^{2+} / Cu // Ag^+ / Ag$ ، $Zn/Zn^{2+} // Cu^{2+} / Cu$

بديل : $Cu^{2+} / Cu // Ag^+ / Ag$

التبرير : لا تمثل ترميز خلية فولتية والباقي يمثل ترميز خلايا فولتية

رابعاً فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

1- لا يمكن تخزين محلول من $Sn(NO_3)_2$ في وعاء من الألومنيوم ؟

ب- لأن جهد اختزال Al^{3+} أقل من جهد اختزال Sn^{2+} وبالتالي يتأكسد الألومنيوم و يترسب القصدير

2- تكون كلفة إعادة تدوير الألومنيوم أقل من كلفة إنتاجه من خام البوكسيت ؟

ب- لأن عملية استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت عملية تحليل كهربائي تتطلب كمية كبيرة من الطاقة بينما إعادة التدوير تتم بأقل كلفة

3- لا يمكن استخدام الماء في الخلية الإلكترونية خلال إنتاج الألومنيوم ؟

ب- لأن الماء يختزل بسهولة أكبر من كاتيونات الألومنيوم لأن جهد اختزال الماء أكبر من جهد اختزال أيونات الألومنيوم

4- تتفاعل أيونات الحديد Fe^{+2} مع الخارصين Zn بينما لا تتفاعل مع Sn ؟

ب- لأن جهد اختزال أيونات الحديد Fe^{+2} أكبر من جهد أيونات الخارصين Zn^{+2} وأقل من جهد اختزال أيونات القصدير Sn^{+2}

5- لا تكون E° موجبة للخلية الإلكترونية ؟

ب- لأن تفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلية الإلكترونية غير تلقائية

6- استخدام القنطرة الملحية ضرورياً في الخلية الكهروكيميائية؟

ب- لأنها تعمل حفظ التوازن الأيوني بين نصفي الخلية بحيث لا تتجمع الشحنة في الخلية ويتوقف التفاعل قبل الأوان...

7- بالرغم من حدوث تفاعلات أكسدة واختزال ، لا تنتج طاقة كهربائية عند غمس ساق خارصين في محلول كبريتات النحاس (II)؟

ب- لأن التفاعل حدث بشكل مباشر

8- يعين لقطب الهيدروجين القياسي جهد قطب من 0.00 V ؟

ب- لأنه لا يمكن قياس جهد نصف الخلية بشكل مباشر لذلك عين جهد اختياري من صفر لنصف خلية الهيدروجين SHE

وبذلك يمكن قياس جهد نصف الخلية بالنسبة لهذا المرجع

9- لا تحفظ كبريتات النحاس (II) في أوان من الحديد ؟

ب- لأن جهد اختزال أيونات النحاس أكبر من جهد اختزال أيونات الحديد فيتأكسد الحديد و يترسب النحاس

10- في الخلية الفولتية المكونة من قطبي النحاس والخارصين كل في محلوله أحد أملاحه ، يكون الخارصين أنوداً؟

ب- لأن جهد اختزال Zn^{2+} أقل من جهد اختزال Cu^{2+} أو لأن جهد أكسدة Zn أكبر من جهد أكسدة Cu

11- عند طلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الفضة ، فإننا نوصل الملعقة بالقطب السالب للبطارية في خلية الطلاء؟

ب- لأنها تعد كاثوداً فيحدث عندها اختزال فترسب كاتيونات الفضة على سطحها

تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً

12- اختلاف نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم الملحي عن مصهور كلوريد الصوديوم؟

بسبب احتواء المحلول الملحي على الماء

13- تتدفق الإلكترونات من قطب إلى آخر في الخلية الفولتية؟

لأن في الخلية الفولتية تكتسب الإلكترونات في المحلول عند الكاثود الإلكترونات بسهولة أكبر من الأيونات عند الأنود ، وعند وضع القطرة الملحية والأسلاك في أماكنها يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي وتتدفق الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود بسبب وجود فرق في الجهد بين القطبين .

14- لماذا يحتاج إنتاج كيلوجرام واحد من أيونات الفضة بواسطة التحليل الكهربائي إلى طاقة كهربائية أقل من إنتاج كيلوجرام من الألومنيوم؟

يحتوي كل كيلو جرام واحد من الفضة على عدد من الذرات أقل مما يحويه كيلوجرام واحد من الألومنيوم . لأن الكتلة المولية للفضة أكبر من الكتلة المولية للألومنيوم . كما أن عملية اختزال أيونات الفضة أسهل من عملية اختزال أيونات الألومنيوم حيث جهد اختزال أيونات الفضة هو الأكبر



15- اختلاف نواتج التحليل الكهربائي لكل من مصهور كلوريد الصوديوم وماء البحر (محلول كلوريد الصوديوم)؟

لأن مصهور كلوريد الصوديوم لا يتضمن سوى أيونات الصوديوم وأيونات الكلوريد لذا ينتج عن تحليله فلز الصوديوم وغاز الكلور بينما الماء المالح محلولاً مائياً يؤثر فب النواتج حيث ينتج عنه غاز الهيدروجين وغاز الكلور وهيدروكسيد الصوديوم

16- تكون بعض الجهود القياسية موجبة وبعضها سالبة؟

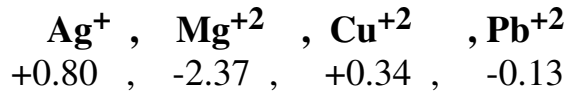
قيم E° الموجبة هي لأنواع المواد التي تختزل بسهولة أكثر من H^+ و قيم E° السالبة هي لأنواع المواد التي يكون اختزال H^+ أسهل منها

17- لا يمكن استخدام ملعقة من الألمنيوم لتحريك محلول من $Zn(NO_3)_2$ ؟

لأن جهد اختزال أيونات الألمنيوم أقل من جهد اختزال أيونات الخارصين فيتأكسد الألمنيوم و يترسب الخارصين

خامساً رتب تصاعدياً:

1- الأيونات التالية حسب القوة النسبية للعامل المؤكسد : علماً بأن جهود الاختزال القياسية كالتالي:



الأقل Mg^{2+} ثم Pb^{2+} ثم Cu^{2+} ثم Ag^+ الأقوى

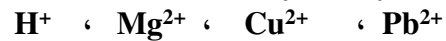
2- العناصر التالية حسب قوتها كعوامل مختزلة: $Ag(E=+0.80 V)$, $Pb(E=-0.13V)$, $Cu(E=+0.34V)$

الأقل Ag ثم Cu ثم Pb الأقوى

3- العناصر التالية حسب قوتها كعوامل مؤكسدة: $Na^+(E=-2.71V)$, $Hg^{2+}(E=+0.85V)$, $Mg^{2+}(E=-2.37V)$

الأقل Na^+ ثم Mg^{2+} ثم Hg^{2+} الأقوى

4- سهولة اختزال الكاتيون :



الأقل Mg^{2+} ثم Pb^{2+} ثم H^+ ثم Cu^{2+} الأسهل

Mg^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}	الأيون
-2.37	+0.34	-0.13	جهد الاختزال V

الأيون	Fe ²⁺	Ca ²⁺	Ag ⁺
جهد الاختزال V	-0.41	-2.76	+0.80

جهود الاختزال القياسية		
Ag ⁺	Cu ²⁺	Fe ²⁺
+0.80 V	+0.34 V	-0.41 V

- تابع خامساً رتب تصاعدياً:
5- العناصر التالية حسب سهولة أكسدتها :
هيدروجين ، حديد ، كالسيوم ، فضة
← الأقل فضة ثم هيدروجين ثم حديد ثم كالسيوم الأسهل
6- الخلايا التالية حسب جهد الخلية (مستخدماً أرقامها في الترتيب)

$H_2(g) + 2Ag(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + 2Ag(s)$	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

← الأقل : 4 ثم 2 ثم 3 ثم 1 الأعلى

سادساً : أجب عما يلي :

- 1- بين فيما إذا كان يمكن حفظ محلول يحتوي على أيونات Ni²⁺ في وعاء من الألمنيوم؟
(استعن بالتفاعلات النصفية التالية للإجابة عن السؤال)

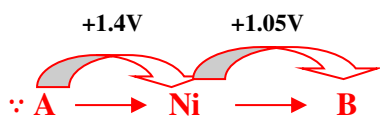


لا . لأن جهد اختزال Ni²⁺ أكبر من جهد اختزال Al⁺³ فيتأكسد الألمنيوم وتختزل Ni⁺² وترسب

- 2- تم استخدام كل من الفلزات التالية (C ، B ، A) في محاليل أحد أملاحها المائية لعمل خلايا فولتية مع فلز النيكل (Ni) في محلول أحد أملاحه المائية وذلك تحت الظروف القياسية وكانت النتائج كما بالجدول التالي:

اتجاه سريان الإلكترونات في الخلية الفولتية	قيمة E ^o للخلية الفولتية	قطب الخلية الفولتية
A → Ni	+1.4V	A--Ni
Ni → B	+1.05V	B--Ni
C → Ni	+0.5V	C--Ni

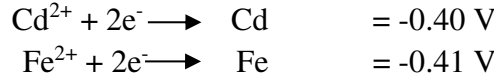
- اعتماداً على البيانات والنتائج الواردة بالجدول أعلاه أجب عما يلي :
- رتب الفلزات السابقة متضمنة فلز النيكل تبعاً لجهود اختزالها ؟
 - الأقل جهد اختزال A ثم C ثم Ni ثم B أعلى جهد اختزال
 - هل يمكن حفظ أحد أملاح الفلز (C) في وعاء من النيكل ؟ برر إجابتك؟
 - نعم لأن فلز النيكل جهد اختزاله أعلى من جهد اختزال الفلز C لذلك لا يحدث تفاعل تلقائي
 - هل يمكن حفظ أحد أملاح الفلز (B) في وعاء من النيكل ؟ برر إجابتك؟
 - لا : لأن فلز النيكل جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الفلز B لذلك يحدث تفاعل تلقائي
 - إذا تكونت خلية فولتية من القطبين A ، B . حدد اتجاه حركة الإلكترونات ؟ ثم احسب فرق الجهد E^o للخلية المتكونة ؟
- اتجاه الإلكترونات : A → B



$$\therefore E^\circ_{\text{خلية}} = +1.4 + (+1.05) = 2.45V$$

تابع أجب عما يلي :

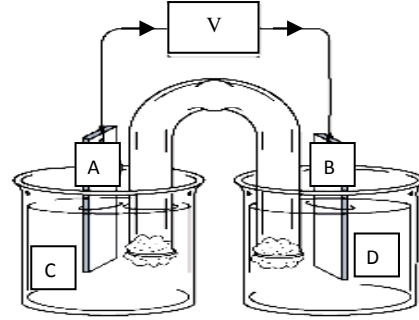
3- هل يصلح القطبان التالية لصناعة بطارية جيدة ؟ علل ذلك ؟



لا : لأن Fe ، Cd متشابهان في النشاطية ومتقاربان في الفولتية حيث تكون فولتية الخلية $E^{\circ} = -0.40 - (-0.41) = 0.01 \text{ V}$

4- الشكل التالي يمثل خلية فولتية . ادرس الرسم واستخدم البيانات المدونة بالجدول للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

نصف التفاعل	E° بالفولت
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cd}$	-0.40
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cr}$	-0.74
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Al}$	-1.66
$\text{Ag}^{+} + 1\text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag}$	+0.80



أ- إذا كانت الخلية مكونة من قطبي الكروم (Cr) و الكادميوم (Cd) فما الذي تمثله الرموز على الرسم ؟

D

C

B

A

[[أيونات (Cd²⁺)]]

[[أيونات (Cr³⁺)]]

[[الكاثود (قطب الكادميوم)]]

[[الأنود (قطب الكروم)]]

ب- ماذا يحدث لكتلة القطب A عند عمل الخلية ؟ برر إجابتك؟

- تقل . لأن الكروم يتأكسد (ذرات الكروم تتحول إلى أيونات كروم (II))

ج- كيف يتغير [D] عند عمل الخلية ؟ برر إجابتك؟

- يقل تركيزه . لأن أيونات Cd²⁺ تختزل لتترسب على اللوح B فتزداد كتلته

د- احسب قيمة E° للخلية السابقة؟

$$\therefore \text{أنود } E^{\circ} - \text{كاثود } E^{\circ} = E^{\circ} \text{ للخلية}$$

$$\therefore E^{\circ} \text{ للخلية} = -0.40 - (-0.74) = +0.34 \text{ V}$$

5- إذا كان لديك مجموعة من الملاعق المصنوعة من الألومنيوم وأردت طلاؤها بالفضة بناءً على البيانات الواردة بالجدول أعلاه

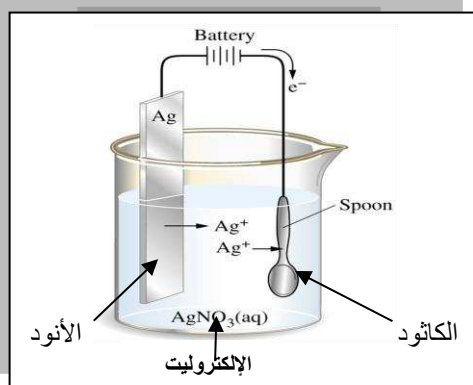
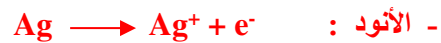
* صف كيف يتم توصيل الملاعق ومادة الفضة في خلية الطلاء؟ مع رسم تخطيطي لخلية الطلاء تلك كاملة البيانات؟

-الكاثود (القطب السالب) : ملعقة الألومنيوم

-الأنود (القطب الموجب) : قطعة نقية من الفضة (الفلز المراد الطلاء به

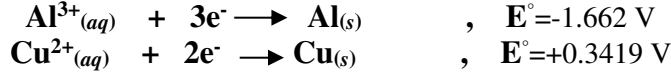
* ما الأيونات التي يفترض أن تكون في المحلول ؟ Ag⁺

* اكتب كلا التفاعلين اللذين يحدثان عند :



تابع أجب عما يلي :

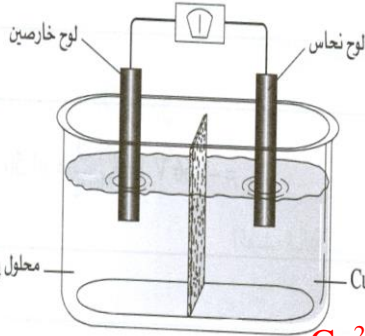
6- تمثل تفاعلات الاختزال النصفية التالية خلية فولتية . ثم احسب الجهد القياسي للخلية الفولتية ؟



الحل : الأتود E° - الكاثود E° = خلية E°

$$E^\circ \text{ خلية} = +0.3419 - (-1.662) = 2.004 \text{ V}$$

7- استخدم الرسم التخطيطي للخلية الفولتية للإجابة عن الأسئلة التالية . تذكر أن نشاط الخارصين كعامل مختزل يفوق نشاط النحاس .



ويحدث التفاعل التالي : $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

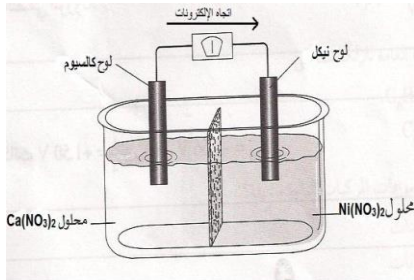
ك- أي لوح فلزي يمثل الأنود ؟ .. الخارصين

ك- ستنتقل الإلكترونات من لوح الخارصين إلى لوح النحاس .

ك- اكتب التفاعل النصف الذي يحدث عند الكاثود $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

ك- ستتحرك أيونات الكبريتات في المحلول بعيدا عن قطب النحاس باتجاه قطب الخارصين

8- تأمل الشكل المجاور وأجب عن الأسئلة التالية ؟



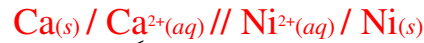
ك- أي لوح فلزي يمثل الأنود ؟ لوح الكالسيوم

ك- اكتب التفاعل النصف الذي يحدث عند الكاثود؟



ك- أي اللوحين تزداد كتلته ؟ لوح النيكل

ك- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية ؟



ك- احسب جهد اختزال $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ علماً بأن جهد الخلية يساوي 2.53 V وجهد اختزال $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) = -0.23 \text{ V}$

$$\therefore E^\circ = E^\circ - E^\circ \quad \therefore E^\circ = E^\circ - E^\circ = -0.23 - 2.53 = -2.76 \text{ V}$$

خلية كاثود أنود أنود كاثود خلية

9- أجرى عدد من مجموعة من التجارب وسجلوا ملاحظاتهم في الجدول التالي . وظفها للإجابة عما يلي :

$\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow$	تكون راسب
$2\text{Ag} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow$	لا يحدث تفاعل
$\text{Zn}^{2+} + \text{Mn} \rightarrow$	تكون راسب
$\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow$	تكون راسب
$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	لا يحدث تفاعل

ك- أي الفلزات الأقوى كعامل مختزل. Mn

ك- اختر فلزين من الجدول يمكن استخدامهما لعمل

خلية لها أكبر جهد كهربائي Mn ، Ag

ك- أي الفلزات يستخدم لمع تآكل أنابيب الفولاذ بطريقة الجلفنة. Zn

ك- إذا علمت أن جهد اختزال Cu^{2+} (0.34 V)

فما قيمة جهد الخلية المكونة من قطب النحاس وقطب الهيدروجين القياسي ؟

$$E^\circ \text{ خلية} = E^\circ \text{ كاثود} - E^\circ \text{ أنود} = +0.34 - 0.0 = +0.34 \text{ V}$$

تابع أجب عما يلي :

10- تم تصميم عدد من الخلايا الكهروكيميائية وسجلت البيانات على شكل رموز اصطلاحية في الجدول التالي؟
مستخدماً البيانات في الجدول أجب عما يلي :

الرقم	E ⁰ للخلية	الخلية
1	+ 0.34	Zn/Zn ²⁺ // Fe ²⁺ / Fe
2	+ 1.61	Mg/Mg ²⁺ // Zn ²⁺ / Zn
3	- 0.18	Ni/Ni ²⁺ // Fe ²⁺ / Fe
4	+ 0.62	Zn/Zn ²⁺ // Sn ²⁺ / Sn
5	- 0.46	Ag/Ag ²⁺ // Cu ²⁺ / Cu

كـ- أي الخلايا تمثل خلية تحليل كهربائي : 3 ، 5

كـ- حدد الفلز الذي يمثل الكاثود في الخلية رقم (1) : Fe

كـ- ما الفلز الذي سيوصل بالقطب السالب من البطارية في الخلية رقم (5) : Cu

كـ- ما شحنة قطب الخارصين في الخليتين 2 ، 4 عل التوالي ؟ + ، -

11- أراد طالب أن يطلي ميدالية من الحديد بطبقة من النحاس في

مختبر الكيمياء ، فقام الطالب بتركيب خلية إلكتروليتية كما بالشكل

وبعد مرور فترة زمنية وجد أنه لم يحدث عملية الطلاء

* ما الأخطاء التي تظهر في الشكل ؟ مع تصويبها ؟

- قطب الحديد يجب أن يكون قطب نحاس

- الميدالية متصلة بالقطب الموجب ويجب أن تتصل بالقطب السالب (الكاثود)

- توصيل قطب النحاس بالقطب الموجب (الأنود)

* اكتب التفاعل الحادث عند الكاثود بعد تصويب الأخطاء؟



12- أجب عن الأسئلة التالية :

كـأ- اكتب التفاعل الذي يتغير فيه I⁻(aq) إلى I₂(s) ؟ هل سيحدث هذا التفاعل عند الأنود أم عند الكاثود؟



∴ هذا التفاعل هو تفاعل أكسدة ∴ فهو تفاعل يحدث عند الأنود

كـب- ما القطب في نصف الخلية : Zn²⁺(aq) + 2e⁻ → Zn(s)

وهل التفاعل النصفى هذا هو تفاعل أنودي أم تفاعل كاثودي ؟

-القطب هو Zn(s) ، ∴ هذا التفاعل هو تفاعل اختزال ∴ فهو تفاعل يحدث عند الكاثود

13- معتمداً على البيانات في الجدول التالي ، أجب عما يليه:

أنصاف الخلايا	Fe ²⁺ /Fe	Cr ³⁺ /Cr	Ag ⁺ /Ag	Al ³⁺ /Al
جهد الاختزال بالفولت	-0.41	-0.74	+0.80	-1.66

* ما العنصران اللذان يمكن استخدامهما لتكوين خلية فولتية لها أعلى جهد كهربائي؟ Ag ، Al

* ما اتجاه حركة الإلكترونات في الخلية الفولتية التي أشرت إليها في الخطوة السابقة ؟ من Al إلى Ag

* اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الكونية من قطبي الكروم والهيدروجين ؟ Cr/Cr³⁺//2H⁺/H₂

* اكتب التفاعلات النصفية عند القطبين للخلية ذات الترميز السابق:



تابع أجب عما يلي :

14- الجدول التالي يتضمن عدد من الخلايا الكهروكيميائية وقيم الجهود القياسية. أدرسه وأجب عما يليه:

رقم الخلية	التفاعل النهائي للخلية	جهد الخلية بالفولت
1	$\text{Cu}(s) + \text{Pb}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Pb}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq)$	-0.48
2	$\text{Ni}(s) + \text{Zn}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Zn}(s) + \text{Ni}^{2+}(aq)$	-0.53
3	$\text{Ni}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Cu}(s) + \text{Ni}^{2+}(aq)$	+0.57
4	$\text{Mg}(s) + \text{Ni}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Ni}(s) + \text{Mg}^{2+}(aq)$	+2.14

كهرأي الأيونات السابقة في الجدول يمكن اعتبارها العامل المؤكسد الأقوى : Cu^{2+}

كهرأي الفلزات السابقة في الجدول يمكن اعتبارها العامل المختزل الأضعف : Cu

كهرأي الخلايا السابقة يمكن اعتبارها خلية إلكتروليتيية : 1 ، 2

كهرحدد فلز يمكن أن يتأكسد بواسطة أيونات النيكل Ni^{2+} ولا يتأكسد بأيونات Mg^{2+} : Zn

كهرفسر عدم تفاعل النحاس مع محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف؟

- لأن القوة النسبية للنحاس كعامل مختزل أضعف من الهيدروجين لذلك لا يمكنه أن يختزل أيوناته من مركباتها مثل الماء و الأحماض المخففة

15- *الجدول الآتي يحتوي على قيم جهود الاختزال القياسية لبعض الأيونات.

ادرسه ثم وظفه للإجابة عن الفقرات التالية :

كهر- اختر فلزين من الجدول يمكن استخدامها لعمل خلية فولتية

لها أعلى جهد كهربائي ؟ Ca , Ag

كهر- أي الأيونات في الجدول هو الأقوى كعامل مؤكسد؟ Ag^+

كهر- إذا حدث التفاعل : $3\text{Ag}^+ + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{Ag}$

في خلية، حدد الكاثود في هذه الخلية ؟ قطب الفضة Ag

كهر- اكتب التفاعل الذي يحدث عند الأنود في الخلية الواردة بالبند السابق؟

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

كهر- ماذا يحدث لكتلة لوح الفضة في الخلية الواردة في الفقرة 3 ؟ تزداد

كهر- احسب جهد الخلية الواردة في الفقرة 3؟

$E_{\text{خلية}} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}} = +0.80 - (-0.04) = +0.84 \text{ V}$

كهر- أي الفلزين Zn أم Ag يمكن أن يختزل أيونات Sn^{2+} إلى Sn

عندما يوضع في المحلول المائي لأيونات Sn^{2+} ؟ Zn

كهر - إذا علمت أن الجهد القياسي للخلية $\text{Sn} | \text{Sn}^{2+} || \text{Mg}^{2+} | \text{Mg}$ هو -2.23 V . ما نوع هذه الخلية ؟ إلكتروليتيية

وما جهد الاختزال القياسي للقطب $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg}$ ؟ -2.37 V

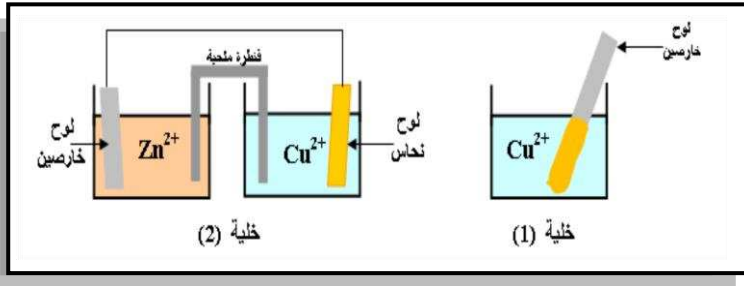
كهر - إذا غمر لوح من Al في محلول نترات الفضة. فما المتوقع أن يحدث؟

يحدث التفاعل $\text{Al}(s) + 3\text{Ag}^+(aq) \rightarrow \text{Al}^{3+}(aq) + 3\text{Ag}(s)$ حيث لوح الألومنيوم يتآكل والفضة تترسب

تابع : أجب عما يلي:

16- لماذا كان جهد الخلية يتغير بتغير تركيز المتفاعلات والنواتج فإن الجهود القياسية تقاس عند 1M كما أن الحفاظ على ضغط 1 atm له أهمية خاصة في أنصاف الخلايا التي تحتوي على غازات بوصفها متفاعلات أو نواتج . فلماذا يعد الضغط نقطة حرجة في هذه الخلايا؟
-لأن الضغط دلالة على التركيز ، لذلك يعد الضغط من عوامل التركيز في أنصاف الخلايا التي تحتوي على غازات .

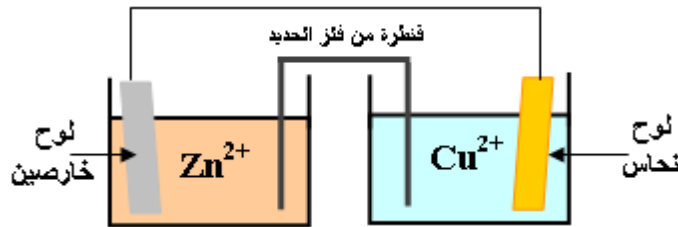
17- في الخليتين الموضحين بالرسم التالي : تحدث تغيرات كيميائية . تؤدي إلى تولد طاقة . ما نوع الطاقة المتولدة في كل منهما ؟ مع تبرير إجابتك؟



الخلية رقم (1) : طاقة حرارية
-بسبب انتقال الإلكترونات بشكل مباشر بين لوح الخارصين وأيونات النحاس

الخلية رقم (2) : طاقة كهربائية
-بسبب انتقال الإلكترونات في الدائرة الخارجية من قطب الخارصين إلى قطب النحاس بسبب الفصل بين المواد المتفاعلة

18- أراد طالب تكوين خلية فولتية في المنزل فتوفرت لديه جميع الأدوات عدا المواد اللازمة لعمل القنطرة الملحية فاستبدلها بقضيب من الحديد على شكل حرف U برأيك هل هذه الخلية منتجة للطاقة الكهربائية أم لا؟ مع تبرير إجابتك؟



الخلية غير منتجة للطاقة لأن قنطرة الحديد لا توفر حفظ التوازن الأيوني لمحلولي نصفي الخلية

19- قارن بين الخلية الفولتية والخلية الإلكتروليتية؟

الخلية الإلكتروليتية	الخلية الفولتية
*توصل بمصدر للتيار الكهربائي *تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية * تحدث فيها تفاعلات الأكسدة والاختزال غير تلقائية	*مصدر للتيار الكهربائي *تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية * تحدث فيها تفاعلات الأكسدة والاختزال تلقائية

20- وظف الجدول التالي الذي يوضح تفاعلات الاختزال النصفية لبعض الفلزات وجهود اختزالها القياسية في الإجابة عما يليه؟

$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$, $E^\circ = +0.80V$	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$, $E^\circ = -0.76V$
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$, $E^\circ = -1.66V$	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$, $E^\circ = -0.23V$
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$, $E^\circ = -2.37V$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$, $E^\circ = +0.34V$

الفلزات يمكن استخدامها مع بعضها البعض بحيث توضع في حوض واحد : المعنسيوم والفضة

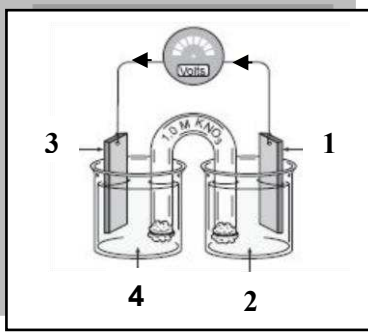
الفلزات المذكورة تستخدم لجلفنة الحديد لحمايته من التآكل ؟ الخارصين

هل يمكن حفظ كبريتات النحاس (II) في أنية من الألومنيوم ؟ فسر إجابتك؟

لا . لأن جهد اختزال الألومنيوم أقل من جهد اختزال النحاس فيحدث تفاعل تلقائي

تابع : أجب عما يلي:

21- إذا تم استخدام قطبي النيكل والنحاس لتكوين خلية فولتية الموضحة بالشكل المقابل أ- حدد ما تدل عليه الأرقام على الأسهم؟ يمكنك استخدام جهود الاختزال من الكتاب



1	فلز النيكل	2	Ni ²⁺
3	فلز النحاس	4	Cu ²⁺

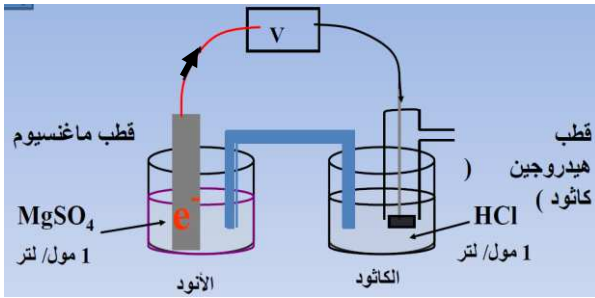
ب- احسب فولتية الخلية الموضحة؟

$$E_{\text{خلية}}^{\circ} = E_{\text{كاثود}}^{\circ} - E_{\text{أنود}}^{\circ} = +0.34 - (-0.23) = 0.57 \text{ V}$$

ج- أي الأقطاب تستبدل بالنيكل حتى يتم عكس اتجاه الإلكترونات؟ الفضة Ag أو عنصر جهد اختزاله أكبر من النحاس

22- ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية ذات الرمز الاصطلاحي: $\text{Mg(s)} | \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) || 2\text{H}^{+}(\text{aq}) | \text{H}_2(\text{g})$: حركة الإلكترونات، الأقطاب، الإلكتروليت، اتجاه حركة الأيونات

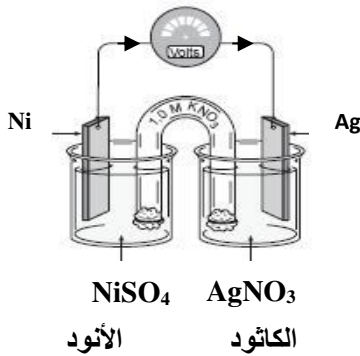
ثم احسب جهد الخلية إذا علمت أن جهد اختزال $\text{Mg}^{2+} = -2.37$ فولت



$$E_{\text{خلية}}^{\circ} = E_{\text{كاثود}}^{\circ} - E_{\text{أنود}}^{\circ}$$

$$= 0.0 - (-2.37) = 2.37 \text{ V}$$

23- ارسم خلية فولتية تتألف من نصفين هما الفضة Ag في AgNO_3 و Ni في NiSO_4 ، حدد الأنود والكاثود وبين الاتجاهات التي تتحرك فيها الإلكترونات على الرسم. إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية على التوالي $+0.80 \text{ v}$ ، -0.23 v ثم احسب جهد الخلية



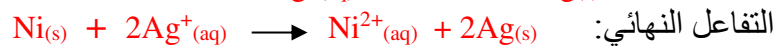
$$E_{\text{خلية}}^{\circ} = E_{\text{كاثود}}^{\circ} - E_{\text{أنود}}^{\circ}$$

$$= 0.80 - (-0.23) = 1.03 \text{ V}$$

ج- اكتب ترميز الخلية: $\text{Ni(s)} | \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) || \text{Ag}^{+}(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$

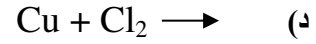
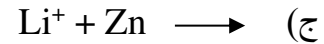
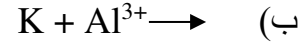
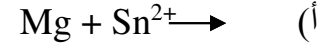
د- ماذا يحدث لكتلة كل من القطبين (Ni و Ag)؟ كتلة Ag تزداد كتلة Ni تقل

ه- اكتب التفاعل الذي يحدث عند كل قطب وكذلك التفاعل النهائي؟



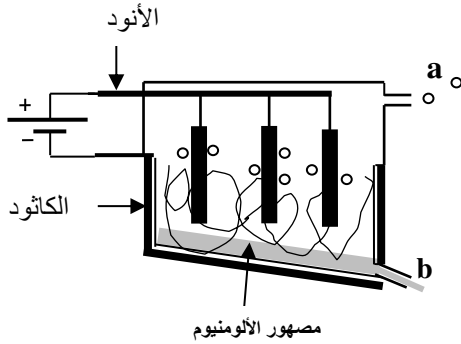
تابع : أجب عما يلي:

24- اعتماداً على جهود الاختزال المدونة بالجدول المقابل. توقع إن كان كل من التفاعلات التالية سيحدث تلقائياً كما هو مكتوب وذلك بتحديد قيمة E° لجهد التفاعل. ثم اكتب المعادلة العامة لكل تفاعل يحدث تلقائياً موزونة؟



تفاعل نصف الخلية	قيمة E° بالفولت
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	-2.37
$K^+ + e^- \rightarrow K$	-2.93
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	-1.66
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	-0.14
$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	-3.04
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0.76
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.34
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.36

25- يوضح الرسم المجاور طريقة هول-هيرولت لاستخلاص الألمنيوم بالتحليل الكهربائي. أدرسه وأجب عن الأسئلة التالية؟



كـ- مادة قطب الأنود هي؟ الكربون (الجرافيت)

كـ- مادة قطب الكاثود هي؟ الفولاذ المبطن بالجرافيت

كـ- مركبات الألمنيوم التي تتم لها عملية التحليل الكهربائي؟
- مصهور أكسيد الألمنيوم النقي (Al_2O_3) في الكربوليت (Na_3AlF_6)

كـ- فسر سبب نجاح دولة الإمارات في استخلاص الألمنيوم بهذه الطريقة؟
- بسبب توفر مصدر الطاقة (الغاز الطبيعي) اللازم لعملية الاستخلاص

كـ- الناتج عند كل من a ، b ؟ الناتج عند a (CO_2) والناتج عند b (Al)

26- خلية فولتية يحدث فيها التفاعل التالي: $Ba(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + Sn(s)$
المطلوب:

كـ رسم الخلية السابقة كاملة البيانات ؟

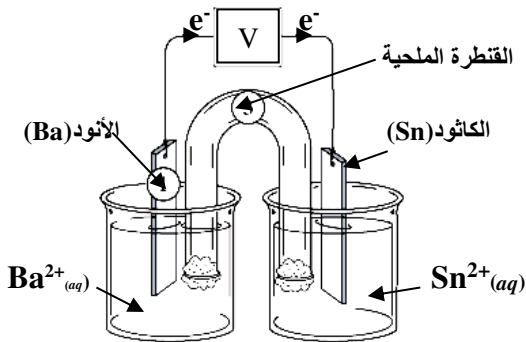
كـ تحديد اتجاه حركة الإلكترونات على الرسم؟
كـ كتابة معادلة التفاعل الذي يحدث عند الأنود؟



كـ حساب جهد الخلية علماً بأن جهد اختزال



$E^\circ_{\text{خلية}} = E^\circ_{\text{كاثود}} - E^\circ_{\text{أنود}} = -0.14 - (-2.90) = 2.76 V$



تابع : أجب عما يلي:

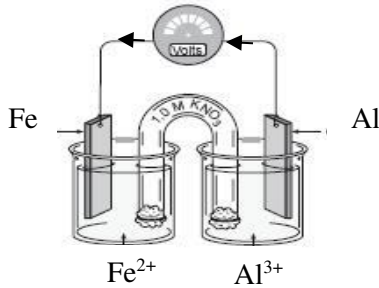
27- شكّلت ثلاث خلايا فولتية أحد قطبي كل منها قطب الهيدروجين القياسي والقطب الآخر في كل منها من عناصر النحاس والرصاص والألومنيوم، ادرس الجدول التالي واستكمل المعلومات الناقصة:

الخلية	القطب الأول	القطب الثاني	جهود اختزال القطب الثاني	التفاعل الحادث عند القطب الثاني	اتجاه الإلكترونات	الأنود	الكاثود
1	H ₂	Cu	+0.34	$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$	H ₂ → Cu	H ₂	Cu
2	H ₂	Pb	-0.13	$Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^{-}$	Pb → H ₂	Pb	H ₂
3	H ₂	Al	-1.66	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$	Al → H ₂	Al	H ₂

28- من خلال دراستك لخلية التحليل الكهربائي للماء ، أجب عن الأسئلة الآتية ؟

- أ - ما الغاز الناتج عند الأنود في خلية التحليل .
ب - أي الغازين الناتجين من التحليل أكبر حجماً .
ج - تحتاج هذه العملية لطاقة كهربائية . فسر ذلك : لأن التفاعل غير تلقائي

29- تأمل الرسم المجاور ، والذي يمثل خلية جلفانية ثم أجب عن التالي :



- أ - حدد مادة كل من :
الأنود : الألومنيوم
الكاثود : الحديد
ب- إذا علمت أن جهد الخلية = 1.25 V ، $-0.41 V = Fe^{2+}$ ، احسب جهد اختزال Al^{3+}

$$E_{\text{خلية}} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$$

$$1.25 V = -0.41 V - E_{\text{ألومنيوم}}$$

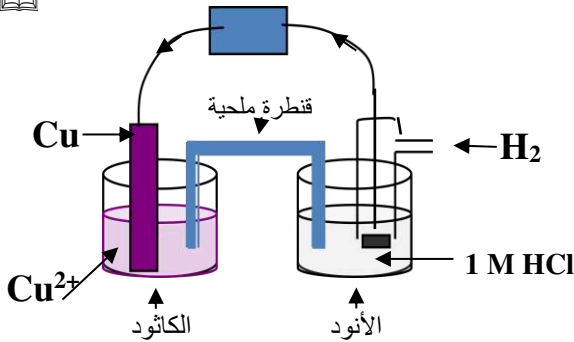
$$E_{\text{ألومنيوم}} = -1.66V$$

ج- ماذا يحدث لكتلة لوح الحديد ؟ برر إجابتك ؟

كهر يزاد : لاختزال كاتيونات الحديد وترسيبها على لوح الحديد (الكاثود)

د- إذا علمت أن جهد اختزال $+0.34 V = Cu^{2+}$ ، أي أنصاف الخلية تستبدله بنصف خلية النحاس لزيادة جهد الخلية ؟

30- لديك خلية مكونة من قطب نحاس في محلول أملاحه وقطب الهيدروجين القياسي (جهد اختزال $0.34 V = Cu^{2+}$) . المطلوب :



أ - ارسم الخلية كاملة البيانات .

ب - حدد اتجاه حركة الإلكترونات على الرسم .

ج - اكتب معادلة التفاعل الحادث عند كل من :



د- ماذا يحدث لتركيز كاتيونات النحاس بمرور الوقت ؟ **تقل**

هـ- اكتب ترميز الخلية المشار إليها ؟ $H_2/H^+ // Cu^{2+}/Cu$

و- ما نصف الخلية الذي يمكن أن تستبدله بنصف خلية الماغنسيوم (جهد أكسدة $2.37 V = Mg$) مكانه بحيث يكون

للخلية أكبر جهد ؟ **الهيدروجين**

31 عند تنقية النحاس بالتحليل الكهربائي . ما العوامل التي تحدد أي قطعة نحاس هي الأنود وأيها الكاثود ؟

- يحدد اتجاه التيار في الخلية أن النحاس غير النقي سيكون الأنود .

تابع : أجب عما يلي:

32- يستخدم التحليل الكهربائي لتنقية الفلزات من الشوائب . ومن الفلزات التي يتم تنقيتها فلز النحاس وضح كيف يتم تنقية قطعة من النحاس من الشوائب بالتحليل الكهربائي ؟
-يتم ذلك من خلال تكوين خلية إلكتروليتيية يكون فيها :

*الأنود : النحاس غير النقي

*الكاثود : صفيحة رقيقة من النحاس النقي

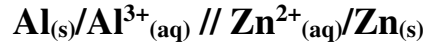
* الإلكتروليت : محلول كبريتات النحاس (II)

" عند مرور تيار مناسب عبر الخلية تتأكسد ذرات النحاس في الأنود غير النقي إلى أيونات نحاس (II) حيث تنتقل عبر المحلول لتصل إلى الكاثود لتختزل وترسب على شكل ذرات نحاس على الكاثود (النحاس النقي) وتسقط الشوائب في قاع الخلية .

33-صف كيف تتم تنقية النحاس المستخرج من مصهور خامه بالتحليل الكهربائي ؟

-تتأكسد ذرات النحاس Cu إلى أيونات Cu^{2+} ثم تختزل إلى ذرات Cu النقية وترسب الشوائب بعيداً.

34- تأمل الرمز الاصطلاحي التالي . ثم أجب عن الأسئلة التي تليه ؟



أ- ارسم الخلية الفولتية السابقة كاملة البيانات ؟

ب- حدد اتجاه حركة الإلكترونات على الرسم ؟

ج- ماذا تتوقع أن يحدث لكتلة قطب الألومنيوم ؟ فسر ذلك ؟

- تقل . لأن ذرات الألومنيوم تتأكسد إلى كاتيونات وتدخل المحلول

د- احسب جهد اختزال الخارصين ، إذا كان جهد اختزال الألومنيوم $1.66 V =$ وجهد الخلية $0.90 V$

$$E_{\text{أنود}} - E_{\text{كاثود}} = E_{\text{خلية}}$$

$$(-1.66 V) - E_{\text{الخارصين}} = 0.90 V$$

$$E_{\text{الخارصين}} = -0.76V$$

35- إذا علمت أن الألومنيوم يقع تحت القصدير في سلسلة جهود الاختزال :

المطلوب : رسم الخلية الفولتية كاملة البيانات

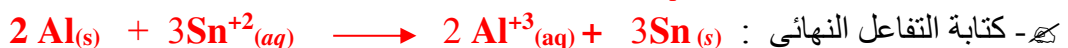
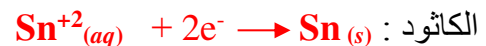
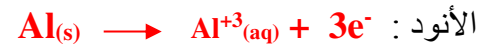
ك-تحديد اتجاه حركة الإلكترونات في الدائرة الخارجية للخلية

الجلفانية المكونة منهما ؟

ك- كتابة الرمز الاصطلاحي للخلية؟



ك- كتابة التفاعلات النصفية الحادثة عند :



ك-توقع ما يحدث لكل من :

* كتلة Al : (تزداد أم تقل)

* كتلة Sn : (تزداد أم تقل)

* $[Al^{3+}(aq)]$: (يزداد أم يقل)

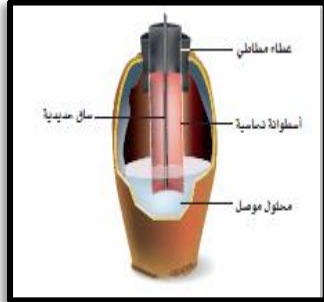
* $[Sn^{2+}(aq)]$: (يزداد أم يقل)

تابع : أجب عما يلي:

36- أذكر استخداما واحدا لكل مما يلي :

أ- الكريوليت في استخلاص الألمنيوم : خفض درجة انصهار خام الألومنيوم (البوكسيت)

ب- القطرة الملحية : غلق الدائرة ، منع التلامس المباشر ، حفظ التوازن الأيوني



37- الشكل المقابل عبارة عن إناء خزفي يحتوي على قضيب حديدي محاط بأسطوانة نحاسية . عندما ملء الإناء بمحلول إلكتروليتي كالحل عمل هذا الإناء كبطارية .

$$[E^{\circ}_{Cu^{2+}}=0.3419 V , E^{\circ}_{Fe^{2+}}=-0.447 V]$$

أ- حدد الأنود : قضيب الحديد

ب- حدد الكاثود : أسطوانة النحاس

ج- احسب الجهد القياسي للخلية في هذه البطارية ؟ جهد الخلية ($+0.7889 V$)

38- كيف يمكن عكس تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي لخلية جلفانية ؟

- يتم ذلك من خلال تمرير تيار كهربائي من خلال الخلية في الاتجاه المعاكس

39- أكمل المخطط التالي للمقارنة بين الخلية الفولتية والخلية الإلكترونية ؟

الخلية الإلكترونية

الخلية الفولتية

أوجه الاختلاف

أوجه الشبه

أوجه الاختلاف

*تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية

*تحدث الأكسدة عند الأنود

*تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية

*التفاعلات غير تلقائية وجهد الخلية سالب

*يحدث الاختزال عند الكاثود

*التفاعلات تلقائية وجهد الخلية موجب

*شحنة الأنود موجبة وشحنة الكاثود سالبة

*شحنة الأنود سالبة وشحنة الكاثود موجبة

40- إذا كان الشكل المقابل يعمل كبطارية أجب عما يلي ؟

هـ- حدد نوع التفاعل الذي يحدث عند شريط المغنسيوم مع كتابته ؟



هـ- حدد نوع التفاعل الذي يحدث عند شريط النحاس مع كتابته ؟



هـ حدد الأنود : شريط المغنسيوم

هـ حدد الكاثود: شريط النحاس

هـ- احسب جهد الخلية القياسي لهذه البطارية : $[E^{\circ}_{Cu^{2+}}=0.34 V , E^{\circ}_{Mg^{2+}}=-2.37 V]$

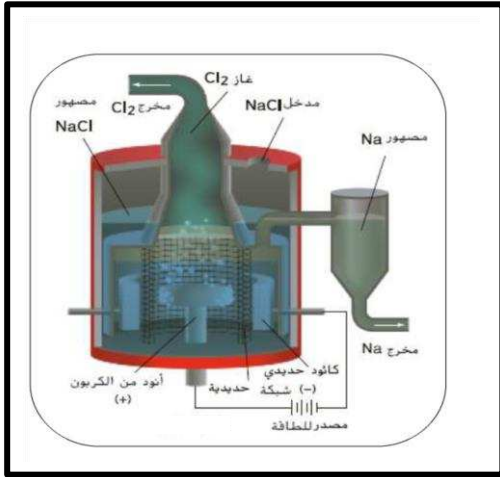
الإجابة: جهد البطارية $+2.71 V$

تابع : أجب عما يلي:

- 41- رتب خطوات العملية الكهروكيميائية التالية التي تحدث في خلية الخارصين – نحاس ؟
- أ- لإغلاق الدائرة الكهربائية ، يجب أن تتحرك الأيونات الموجبة والسالبة خلال القطرة الملحية حيث يمكن جمع معادلتين نصف التفاعل للحصول على تفاعل الخلية الكلي .
- ب- تنطلق الإلكترونات من قطعة الخارصين ، مروراً بالدائرة الخارجية ، إلى قطعة النحاس
- ج- تتكون الألكترونات عن طريق تفاعل الأكسدة على النحو التالي : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$
- د- تستعمل الألكترونات من قبل تفاعل الاختزال على النحو التالي : $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$
- الترتيب الصحيح : من ج ثم ب ثم د ثم أ

42- تُطلق خلية إلكتروليزية بخار البروم وغاز الهيدروجين خلال عملية التحليل الكهربائي . بعد التحليل الكهربائي وجدنا أن الخلية تحتوي على محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المركز . ما محتوى الخلية قبل بدء التحليل الكهربائي ؟
-بروميد البوتاسيوم والماء (المحلول المائي لبروميد البوتاسيوم)

44- ادرس الشكل المقابل وأجب عما يلي :



- ما اسم هذه الخلية ؟ خلية داون

- ما نوع هذه الخلية : إلكتروليزية (تحليلية)

- اكتب التفاعل النصف عند الأنود ؟



- اكتب التفاعل النصف عند الكاثود ؟



- التفاعل الكلي ؟ $2Na^{+} + 2Cl^{-} \rightarrow 2Na + Cl_2$

- أكمل التالي : يتجمع عند الأنود غاز الكلور ويتجمع عند الكاثود مصهور الصوديوم

- اذكر استخدامين لكل من غاز الكلور والصوديوم ؟

* غاز الكلور يستخدم في :

1- تنقية المياه لأغراض الشرب والسباحة

2- في صنع منتجات التنظيف كالمنظفات المنزلية

3- صناعة منتجات المبيدات الحشرية والأصباغ والورق والدهانات والبلاستيك

* الصوديوم يستخدم في :

1- يستخدم الصوديوم في حالته النقية كمبرد في المفاعلات النووية

2- في مصابيح بخار الصوديوم المستخدمة في الإضاءة

📞 تذكر :

- الطلاب بالكهرباء تطبيق لتفاعلات الخلية الإلكتروليتية
- الفائدة الرئيسية للطلاء أنه يحمي الفلز من التآكل
- يحدث نقل الشحنة عبر محلول الإلكتروليت بواسطة حركة الأيون
- الطلاء هو العملية التي يترسب خلالها فلز على سطح مادة بواسطة تفاعل أكسدة - اختزال غير تلقائي
- جهد القطب هو فرق الجهد بين قطب ومحلوله
- الخلية الفولتية هي الخلية التي يحدث فيها أكسدة - اختزال بشكل تلقائي وينتج طاقة كهربائية
- الأنود هو القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفى ذو جهد الاختزال الأقل في خلية فولتية
- الكاثود هو القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفى ذو جهد الاختزال الأعلى في خلية فولتية
- الكيمياء الكهربائية هي فرع الكيمياء الذي يتناول التطبيقات الكهربائية الخاصة بتفاعلات أكسدة - اختزال
- قطب الهيدروجيني القياسي: هو القطب المرجعي القياسي لقياس جهد القطب والذي قيمة $E^\circ = \text{الصفحة}$
- تحدد تلقائياً تفاعل الأكسدة - اختزال إذا كان E° موجباً
- في الخلية الإلكتروليتية يكون الأنود موجب الشحنة والكاثود سالب الشحنة
- في الخلية الفولتية يكون الأنود سالب الشحنة والكاثود موجب الشحنة
- القيمة الموجبة الأكبر لجهد الاختزال تعني أن القطب الأكثر احتمالاً لأن يكون كاثوداً
- تحتوي خلية الطلاء الكهربائي على محلول ملح الفلز المراد الطلاء به
- في خلية الطلاء الجسم المراد طلاؤه هو الكاثود
- في خلية الطلاء الجسم المراد الطلاء به هو الأنود
- الفولتية : كمية العمل اللازمة لتحريك شحنة كهربائية بين نقطتين
- في الخلية الفولتية تنتقل الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود
- يمكن الاستدلال على حدوث تفاعل كيميائي في الخلية الفولتية من خلال:
- توليد طاقة كهربائية ، انبعاث غاز عند القطبين ، تغير لون المحلول ، تغير كتل الأقطاب
- حتى تتدفق الإلكترونات في خلية فولتية يجب أن تكون الخليتان النصفيتان متصلتين بواسطة سلك وقنطرة ملحية
- جهد الاختزال هو ميل التفاعل النصفى للحدوث كتفاعل نصفى للاختزال في خلية كهروكيميائية
- جهد الأكسدة هو ميل التفاعل النصفى للحدوث كتفاعل نصفى للأكسدة في خلية كهروكيميائية
- يحدث الاختزال في الخلية الكهروكيميائية عند الكاثود



Kymoelbehiry

" نسألکم الدعاء . ونرجو لكم التوفيق والنجاح "

① رحم الله تعالى أبي وأمي "