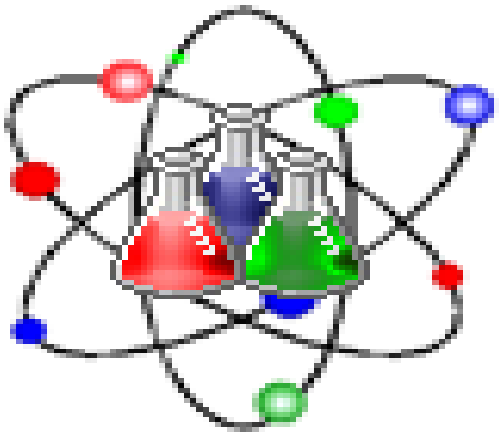
أسئلة لمراجعة منهاج الكيمياء الفصل الثاني

"الكيمياء الكهربائية"

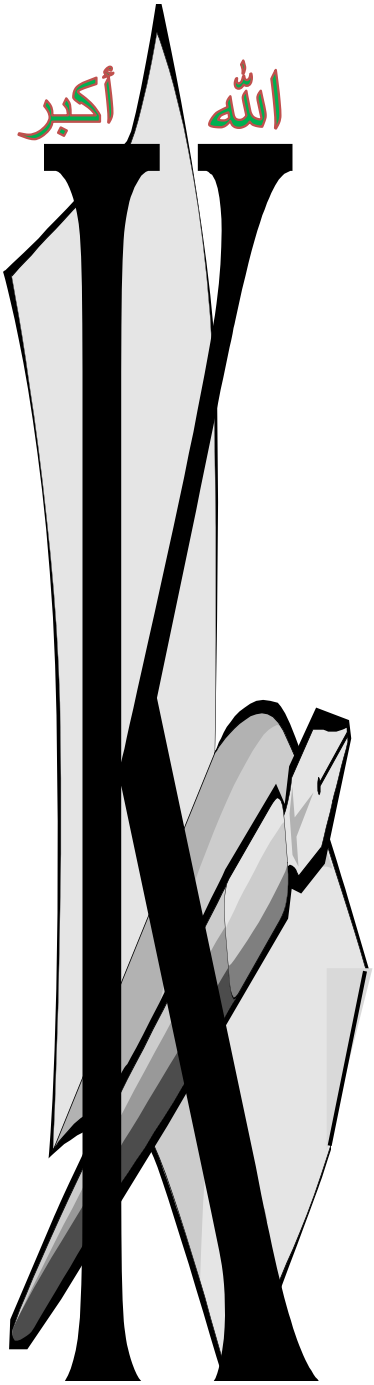
مع الإجابة النموذجية

للصف الثاني عشر– متقدم

Chemistry



الله أكبر



الكيمياء الكهربائيّة

رَبِّ اغفر لي
ولوالدي
وللمؤمنين يوم يقوم
الحساب

Kamal

رحم الله تعالى أبي وأمي " نسألكم الدعاء "

Kymoelbehiry@gmail.com

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام): 00971504568002
فيسبوك: Kymoelbehiry

Kamal Boryeik
Kamal Boryeik

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

1- الخلية الفولتية التي رمزها $Al/Al^{3+}//Ag^{+}/Ag$ تنتقل الإلكترونات في الدائرة الخارجية من:
- فلز الألومنيوم إلى أيونات الفضة
- ✓ فلز الألومنيوم إلى فلز 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:
- (-2.63)
- (-2.17)
- (2.63)
- ✓ (2.17)

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

4- - احسب E للتفاعل التلقائي عندما يتم وصل نصف الخلية Ag^{+}/Ag بنصف الخلية Hg^{2+}/Hg ،سمِّ 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):
- الخارصين هو الكاثود
- الحديد هو الأنود
- ✓ الحديد هو الكاثود
- التفاعل : $Fe + Zn^{2+} \longrightarrow Fe^{2+} + Zn$

6 - أقوى العوامل المختزلة فيما يلي هو(جهد الاختزال القياسي للكاتيونات بالفولت موضح بين القوسين) :
- الألومنيوم (-1.66)
- الخارصين (-0.76)
- النحاس (+0.34)
- ✓ الصوديوم (-2.71)

7- في الخلية المستخدمة لطلاء جسم بالفضة ، فلز Ag :
- يختزل عند الأنود
- ✓ يتأكسد عند الأنود
- 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 إلكتروليتية 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 : $X + 2HCl \longrightarrow XCl_2 + H_2$ تكون قيمة جهد اختزال أيونات الفلز X :
- أكبر من الصفر
- ✓ أقل من الصفر
- تساوي الصفر
- لا يمكن تحديدها

12- الفلز الذي يمكن استخلاصه من البوكسيت باستخدام التحليل الكهربائي :
- الكربون
- ✓ الألومنيوم
- الذهب
- الخارصين

13- في خلية الطلاء الكهربائي الفلز المستخدم للطلاء به هو :
- الدارة الخارجية
- الإلكتروليت
- الكاثود
- ✓ الأنود

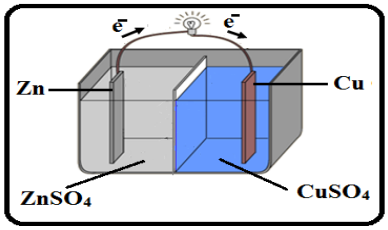
14- المادة التي تنتج عند الكاثود خلال عملية التحليل الكهربائي للماء هي :
- ✓ غاز الهيدروجين
- غاز الأكسجين
- أيونات الهيدرونيوم
- بيروكسيد الهيدروجين

15 - أي عملية ترسِّبُ فلزاً على سطح :
- التفكك
- ✓ الطلاء بالكهرباء
- الأكسدة
- الاتحاد

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

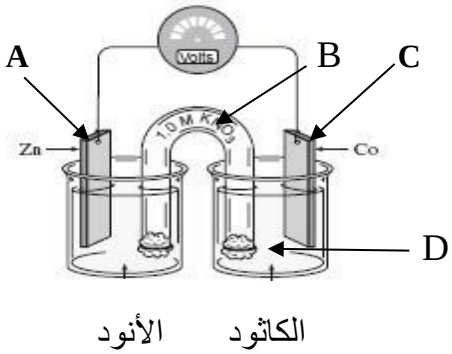
➢ **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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 النصفي عند الأنود ✓ التفاعلين النصفيين عند الكاثود الأنود قطب الهيدروجين القياسي التفاعل النصفي 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 ✓ تيار مباشر خارجي مثل البطارية
تحرك أيونات وانتقالها في الإلكتروليت 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

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik
Kamal Boryeik

**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

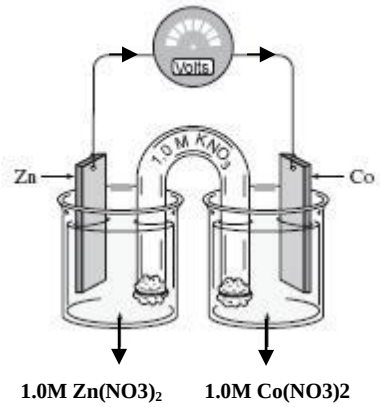
26- القطب الذي يحدث عنده اختزال هو :
الأنود ✓ الكاثود الخلية النصفية إما الأنود وإما الكاثود

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!
Al^{3+} ✓ Cu^{2+} Mg^{2+} H^+

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 إلكتروليتية 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؟



	كتلة Zn	حركة Co^{2+}
	تزداد	تتجه نحو قطب Co
✓	تقل	تتجه نحو قطب Co
	تزداد	تتجه نحو قطب Zn
	تقل	تتجه نحو قطب Zn

31-القنطرة الملحية تقوم بعمل ما يلي عدا واحداً هو :
منع التلامس المباشر بين المواد المتفاعلة غلق الدائرة الكهربائية
المحافظة على التوازن الأيوني بين نصفي الخلية ✓ نقل الإلكترونات بين نصفي الخلية

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

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

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) :
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry
Kamal Boryeik
Kamal Boryeik

➢ **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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

$2Cr(s) + 3Fe^{2+}(aq) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3Fe(s)$

* 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 إلكتروليتية ؟

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 الإلكتروليتية الخلية الفولتية

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

✓ الإلكتروليت 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) Co (جهد أكسدته +0.28 V)
Ba (جهد أكسدته +2.90 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 $E^{\circ}_{Cu2+}=+0.34$ V ، $E^{\circ}_{Ni^{2+}}=-0.26$ V ؟

-0.08V +0.08 V -0.60 V ✓ +0.60 V

43-خلية فولتية قطباها من النحاس والألومنيوم(جهد اختزال كاتيوناتهما 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 الدائرة 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

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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

$Cu^{2+}_{(aq)}+2e^{-} \longrightarrow Cu_{(s)}$ ✍ $\quad Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)}+2e^{-}$ (s) ✍✓

$Ag^{+}_{(aq)}+1e^{-} \longrightarrow Ag_{(s)}$ ✍ $\quad Ag_{(s)} \longrightarrow Ag^{+}_{(aq)}+1e^{-}$ (s) ✍

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 .؟

$3Cu + 2Au^{3+} \longrightarrow 2Cu^{2+} + 3Au$ ✍ $\quad 2Au + 3Cu^{2+} \longrightarrow 2\,Au^{3+} + 3Cu$ ✍ ✓

$3Mg + 2Au^{3+} \longrightarrow 3Mg^{2+} + 2Au$ ✍ $\quad Mg + Cu^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Cu$ ✍

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

$Ag^{+} + Pb \longrightarrow Ag + Pb^{2+}$ ✍ $\quad Pb^{2+} + 2Ag \longrightarrow 2Ag^{+} + Pb$ ✍

$2Ag^{+} + Pb \longrightarrow 2Ag + Pb^{2+}$ ✍ ✓ $\quad Pb^{2+} + Ag \longrightarrow Ag^{+} + Pb$ ✍

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

✍ الأنود حيث يتم أكسدتها ✍ الأنود حيث يتم اختزالها

✍ الكاثود حيث يتم أكسدتها ✍ ✓ الكاثود حيث يتم اختزالها

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

✍ تختزل عند الأنود ✍ تتأكسد عند الكاثود

✍ تتأكسد عند الأنود ✍ ✓ تختزل عند الكاثود

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

وجهد اختزال $Cu^{2+} = 0.34\ V$ فإنه يحدث؟

✍ ✓ أكسدة لقطب الكوبالت ✍ أكسدة لقطب النحاس

✍ أكسدة لأيونات الكوبالت ✍ اختزال لقطب النحاس

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

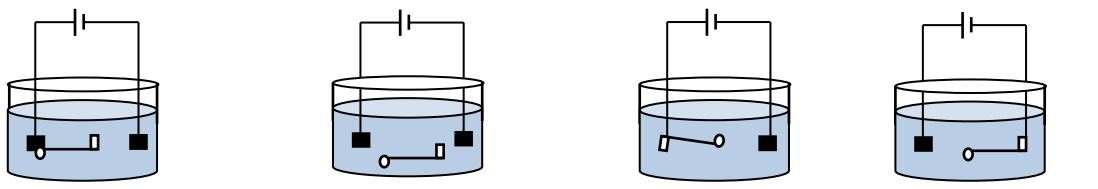
51- أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتحليل الكهربائي للماء ؟

✍ 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 نصفا 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 بالنحاس علما بأن المحلول كبريتات نحاس(II) ، ■قطعة نحاس ، ⊔○المفتاح:



A ✍✓ B ✍ C ✍ D ✍

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

➢ **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 ✍ قطب كادميوم ✓ ✍ كاتيونات نيكل ✍ قطب 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 V) ، (جهد اختزاله الرصاص -0.13 V)
✍ خارصين وهيدروجين ✍ نحاس وهيدروجين ✓ ✍ خارصين ونحاس ✍ رصاص وهيدروجين

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

57- إذا الجهد القياسي للخلية: $Cu_{(s)}/Cu^{2+}_{(aq)}$ // $Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}$ هو 0.46 V يكون جهد الاختزال القياسي للقطب $Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}$ ؟
إذا (جهد اختزال النحاس +0.34 V)
✍ -0.40 V ✍ 1.36 V ✍ - 0.46 V ✓ ✍ + 0.80 V

58- إذا كانت القيمة المحسوبة $E^{\circ}_{\text{خلية}}$ سالبة ، فإن التفاعل :
✍ يحدث تلقائياً في الخلية الفولتية ✍ لا يحدث تلقائياً في الخلية الفولتية
✍ يحدث تلقائياً في الخلية الإلكتروليتية ✓ ✍ لا يحدث تلقائياً في الخلية الإلكتروليتية

59 – بالاعتماد على جهود الاختزال القياسية التالية :
$S_{(S)} + 2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftarrows H_2S_{(g)}$ $\quad E^{\circ} = +0.14\ V$
$Fe^{3+}_{(aq)} + 1e^{-} \rightleftarrows Fe^{2+}$ $\quad E^{\circ} = +0.77\ V$
➢ ما قيمة القوة المحركة الكهربائية لخلية أكسدة كبريتيد الهيدروجين باستخدام Fe^{3+} ؟
✍ -0.63 V ✓ ✍ +0.63V ✍ +0.91V ✍ +0.14V

60- في خلية التحليل الكهربائي للمحلول الملحي المركز من كلوريد الصوديوم :
✍ تختزل أيونات الكلوريد وتتأكسد ذرات الصوديوم ✓ ✍ تتأكسد أيونات الكلوريد ويختزل جزيئات الماء
✍ تختزل أيونات الكلوريد وتتأكسد جزيئات الماء ✍ تختزل أيونات الصوديوم وتختزل جزيئات الماء

61- في خلية تنقية الفلزات:
✍ الكاثود الفلز المحتوي على شوائب ✍ الأنود شريط من الفلز النقي
✓ ✍ الأنود الفلز المحتوي على شوائب ✍ الكاثود يتصل بالقطب الموجب للبطارية

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

63- في خلية إلكتروليتية (تحليلية) .
✍ الكاثود والأنود كلاهما لهما شحنة موجبة ✍ الكاثود والأنود كلاهما لهما شحنة سالبة
✓ ✍ الكاثود له شحنة سالبة والأنود له شحنة موجبة ✍ الكاثود له شحنة موجبة والأنود له شحنة سالبة

64- في خلية داون للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ، أي مما يلي يأتي صحيح ؟.
✍ يكون الكاثود كربون ✍ يحدث عند الأنود اختزال أيونات Na^{+}
✍ يحدث عند الأنود اختزال أيونات Cl^{-} ✓ ✍ يحدث عند الأنود أكسدة أيونات Cl^{-}

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry
Kamal Boryeik

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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

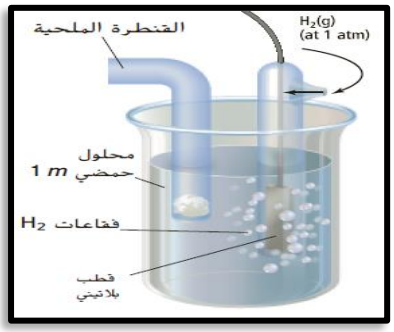
$2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$

$2H_2O_{(l)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$ ✓

$Na^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow Na_{(s)}$

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

66- عند توصيل القطب الموضح بالشكل المجاور مع نصف خلية مكون من كادميوم (E°=-0.4030 V) في محلول نيترات الكادميوم . أي التالية صحيحة ؟



✓ يكون قطب الكادميوم أنوداً وتنتقل منه الإلكترونات

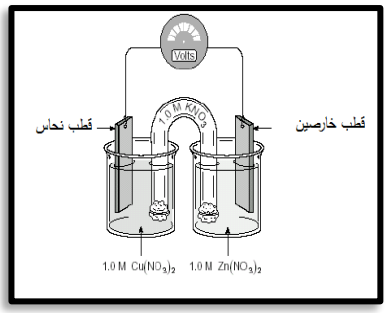
يكون قطب الكادميوم كاثوداً وتنتقل إليه الإلكترونات

تزداد كتلة قطب الكادميوم

يكون قطب الهيدروجين القياسي أنوداً

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

$E^\circ Zn^{2+}$= -0.76 V
$E^\circ Cu^{2+}$= +0.341 V



أي العبارات التالية تنطبق على الخلية المجاورة

I- تتحرك الإلكترونات عبر السلك باتجاه قطب النحاس

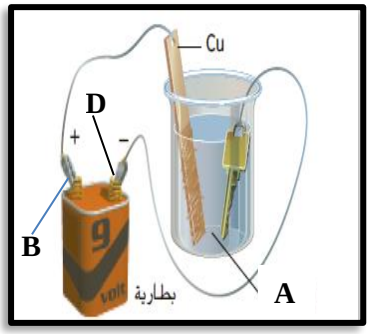
II- تزداد كتلة قطب النحاس

III- تتحرك الأنيونات (الأيونات السالبة) باتجاه قطب الخارصين

II , I فقط III , I فقط III , II فقط ✓ III, II , I

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

في خلية تحليل كهربائي أي التالية صحيحة ؟



يُجعل (B) كاثوداً ، (A) محلول Cu^{2+}

✓ يُجعل (B) أنوداً ، (A) محلول Cu^{2+}

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

يُجعل (D) كاثوداً ، (A) محلول Fe^{2+}

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

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$, E°=+0.341 V
$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$, E°= 0.0 V

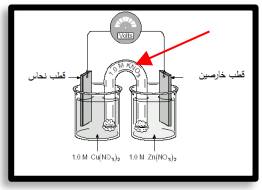
Cu^{2+} / Cu // H^+ / H_2 Cu / Cu^{2+} // H_2 / H^+

✓ H_2 / H^+ //Cu^{2+} / Cu Cu / Cu^{2+} // H^+ / H_2

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

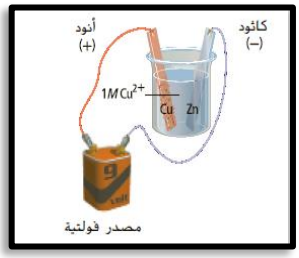
70-أي التالية ليست من وظائف التركيب المشار إليه بالسهم الأحمر في الخلية الفولتية في الشكل أدناه ؟



✍ لا تسمح باختلاط المحلولين ✍ ✓ توفر مسار لانتقال الإلكترونات

✍ تمنع تراكم الأيونات حول القطبين ✍ تسمح بمرور الأيونات من جهة إلى أخرى

71- ادرس الشكل المقابل وحدد أي التالية غير صحيح ؟



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

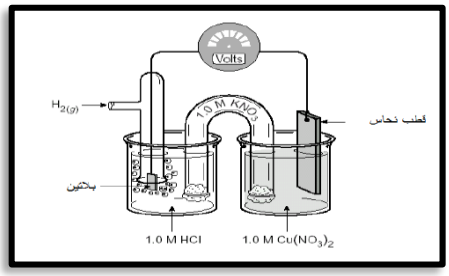
✓ ✍ يختفي إلكترود الخارصين حيث يحدث تفاعل : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

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

73- استخدم البيانات بالجدول المقابل في الإجابة عما يلي :

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

أ-ما الأيون الأكثر سهولة من حيث الاختزال ؟

✍ Mg^{2+} ✍ Al^{3+}

✍ Ag^+ ✓ ✍ Hg^{2+}

ب-استنادا إلى جهود الاختزال القياسية بالجدول .
ما الترميز الذي يمثل خلية فولتية بالشكل الصحيح ؟

✓ ✍ $Mg / Mg^{2+} // H^+ / H_2$ ✍ $Ag / Ag^+ // Al^{3+} / Al$

✍ $H_2 / H^+ // Pb^{2+} / Pb$ ✍ $Pb / Pb^{2+} // Al^{3+} / Al$

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 ؟

✍ 1.572 V . ✓ ✍ 3.172 V . ✍ 0.773 V . ✍ 3.971 V .

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

✍ $Mg / Mg^{2+} // Al^{3+} / Al$ ✓ ✍ $Al / Al^{3+} // Hg^{2+} / Hg$

✍ $H_2 / H^+ // Hg^{2+} / Hg$ ✍ $Pb / Pb^{2+} // Ag^+ / Ag$

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) :
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

**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

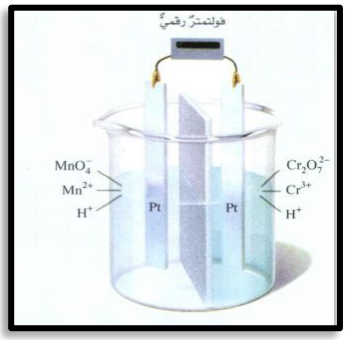
76- في الصورة المقابلة خلية فولتية من خلالها حدد هوية المادة التي تتأكسد

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

إذا سُمح للتيار بأن يمر .

Cr^{3+} ✓ $Cr_2O_7^{2-}$

Mn^{2+} MnO_4^{2-}



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 إلكتروليتية)

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 متفاعلاته 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 نصفي للاختزال في خلية كهروكيميائية

9- [جهد الاختزال] ميل المادة لاكتساب إلكترونات

10- [جهد الأكسدة] ميل التفاعل للحدوث كتفاعل نصفي للأكسدة في خلية كهروكيميائية

11- [جهد الأكسدة] ميل المادة لفقد إلكترونات

12- [الخلية الإلكتروليتية] 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

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

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 إلكتروليتية 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 الإلكتروليتية] الخلايا التي تسبب فيها الطاقة المتولدة من مصدر خارجي حدوث تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي

27 -[الطلاء الكهربائي] عملية إلكتروليتية 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- [الكريوليت] مادة تعمل على خفض درجة انصهار خام الألومنيوم (البوكسيت)

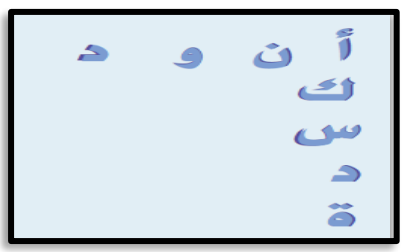
31- [الأنود] القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفي ذو جهد الاختزال الأقل في خلية فولتية

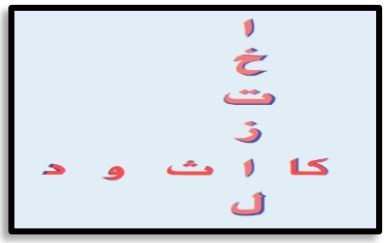
32- [الكاثود] القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفي ذو جهد الاختزال الأعلى في خلية فولتية

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 النصفي الاخر





☎ Kymoelbehiry :(واتس - تليجرام)
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

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

البديل : الخلية الفولتية

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

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

البديل : $Cu^{2+}/Cu// Ag^{+}/Ag$

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

أربعاً فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

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

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

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

-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 الإلكتروليتية خلال إنتاج الألومنيوم ؟

-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 ؟

-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 الإلكتروليتية* ؟

لأن تفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلية الإلكتروليتية غير تلقائية

6- استخدام القنطرة الملحية ضرورياً في الخلية الكهروكيميائية؟

- 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)؟

- لأن التفاعل حدث بشكل مباشر .....

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

- 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 أوانٍ من الحديد ؟

- لأن جهد اختزال أيونات النحاس أكبر من جهد اختزال أيونات الحديد فيتأكسد الحديد ويترسب النحاس

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

- 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 ؟

- لأنها تعد كاثوداً فيحدث عندها اختزال فتترسب كاتيونات الفضة على سطحها

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

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 أكبرمن الأيونات عند الأنود ، وعند وضع القنطرة الملحية والأسلاك في أماكنها يحدث 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 الفضةهو 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 فلزالصوديوم 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 سالباً؟

- 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 ويترسب الخارصين

خامساً رتب تصاعدياً:

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

Ag^{+} , Mg^{+2} , Cu^{+2} , Pb^{+2}

+0.80 , -2.37 , +0.34 , -0.13

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)

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)

Na^{+} ثم Mg^{2+} ثم Hg^{2+} الأقوى

4- سهولة اختزال الكاتيون :

Pb^{2+} ، Cu^{2+} ، Mg^{2+} ، H^{+}

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

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

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik
Kamal Boryeik

تابع خامساً رتب تصاعدياً:

5- العناصر التالية حسب سهولة أكسدتها :

هيدروجين ، حديد ، كالسيوم ، فضة

⟸ الأقل فضة ثم هيدروجين ثم حديد ثم كالسيوم الأسهل

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

6- الخلايا التالية حسب جهد الخلية (مستخدماً أرقامها في الترتيب)

$H_{2(g)} + 2Ag_{(aq)} \longrightarrow 2H^{+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$	1
$Cu_{(s)} + 2Ag_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$	2
$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$	3
$H_{2(g)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow 2H^{+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$	4

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

⟸ الأقل : 4 ثم 2 ثم 3 ثم 1 الأعلى

سادساً :أجب عما يلي :

1- بين فيما إذا كان يمكن حفظ محلول يحتوي على ايونات Ni^{+2} في وعاء من الألمنيوم؟

(استعن بالتفاعلات النصفية التالية للإجابة عن السؤال)

$Al^{+3} + 3e^{-} \rightarrow Al \quad (E^{\circ} = -1.66\ V)$

$Ni^{+2} + 2e^{-} \rightarrow Ni \quad (E^{\circ} = -0.25\ V)$

✍ لا . لأن جهد اختزال Ni^{+2} أكبر من جهد اختزال Al^{+3} فيتأكسد الألومنيوم وتختزل Ni^{+2} وتترسب

2-تم استخدام كل من الفلزات التالية (A , B , C) 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:

قطبا الخلية الفولتية	قيمة E° للخلية الفولتية	اتجاه سريان الإلكترونات في الخلية الفولتية
A--Ni	+1.4V	A ⟶ Ni
B--Ni	+1.05V	Ni ⟶ B
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° للخلية المتكونة ؟

اتجاه الإلكترونات : A ⟶ B

+1.4V +1.05V

∵ A ⟶ Ni ⟶ B

∴ $E^{\circ}_{\text{خلية}}$ = +1.4 +(+1.05) = 2.45V

☎ Kymoelbehiry :(واتس - تليجرام)
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

تابع أجب عما يلي :

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

$Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$ = -0.40 V

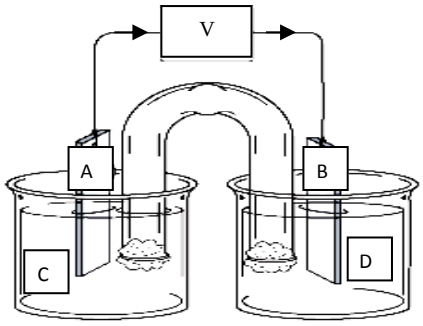
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ = -0.41 V

-لا : لأن Fe ، Cd متشابهان في النشاطية ومتقاربان في الفولتية حيث تكون فولتية الخلية

$E^\circ = -0.40 - (-0.41) = 0.01$ V

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

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



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

A [الأنود (قطب الكروم)] B [الكاثود (قطب الكاديوم)] C [أيونات (Cr^{3+})] D [أيونات (Cd^{2+})]

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

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

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

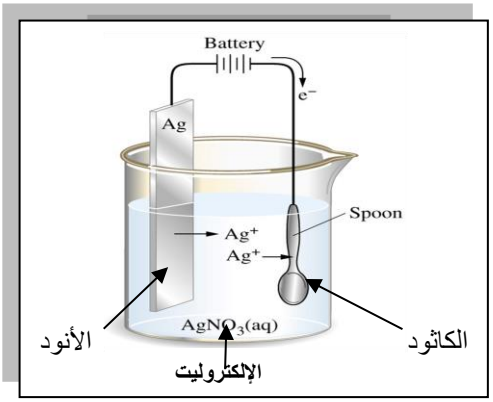
- يقل تركيزه . لأن أيونات Cd^{2+} تختزل لتترسب على اللوح B فتزداد كتلته .....

احسب قيمة E° للخلية السابقة؟

∴ $E^\circ_{\text{الخلية}} = -0.40 - (-0.74) = +0.34$ V ∵ $E^\circ_{\text{الخلية}} = E^\circ_{\text{كاثود}} - E^\circ_{\text{أنود}}$

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 :

- الأنود : $Ag \longrightarrow Ag^+ + e^-$

- الكاثود : $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

تابع أجب عما يلي :

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

$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow Al_{(s)}$, E°=-1.662 V

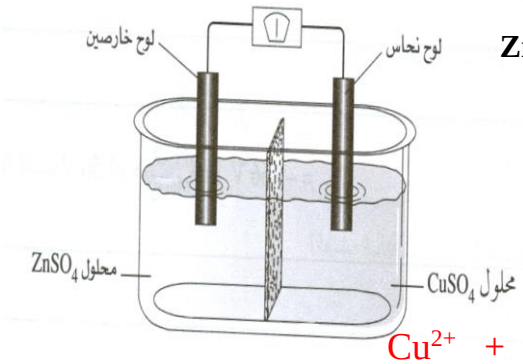
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$, E°=+0.3419 V

الحل : $E^\circ_{خلية} = E^\circ_{الكاثود} - E^\circ_{الأنود}$

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

7-استخدم الرسم التخطيطي للخلية الفولتية للإجابة عن الأسئلة التالية

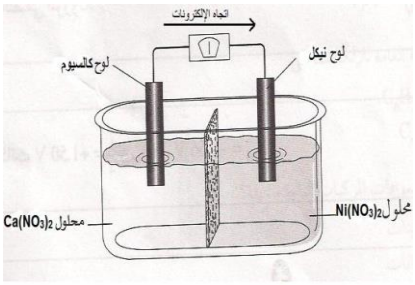
. تذكر أن نشاط الخارصين كعامل مختزل يفوق نشاط النحاس



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

- أي لوح فلزي يمثل الأنود ؟.. الخارصين
- ستنتقل الإلكترونات من لوح..الخارصين .إلى لوح..النحاس.
- اكتب التفاعل النصفي الذي يحدث عند الكاثود $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
- ستتحرك أيونات الكبريتات في المحلول بعيدا عن قطب النحاس باتجاه قطب الخارصين

8- تأمل الشكل المجاور وأجب عن الأسئلة التالية ؟



- أي لوح فلزي يمثل الأنود ؟ لوح الكالسيوم
- اكتب التفاعل النصفي الذي يحدث عند الكاثود؟ $Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$
- أي اللوحين تزداد كتلته ؟ لوح النيكل
- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية ؟ $Ca_{(s)} / Ca^{2+}_{(aq)} // Ni^{2+}_{(aq)} / Ni_{(s)}$
- **احسب جهد اختزال $Ca^{2+}_{(aq)}$ علماً بأن جهد الخلية يساوي 2.53 V وجهد اختزال $Ni^{2+}_{(aq)}$= -0.23 V**

$\because E^\circ_{خلية} = E^\circ_{كاثود} - E^\circ_{أنود}$ $\therefore E^\circ_{أنود} = E^\circ_{كاثود} - E^\circ_{خلية} = -0.23 - 2.53 = -2.76$ V

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

$Cu^{2+} + Zn \longrightarrow$	تكون راسب
$2Ag + Cu^{2+} \longrightarrow$	لا يحدث تفاعل
$Zn^{2+} + Mn \longrightarrow$	تكون راسب
$Fe^{2+} + Zn \longrightarrow$	تكون راسب
$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow$	لا يحدث تفاعل

- أي الفلزات الأقوى كعامل مختزل. Mn
- اختر فلزين من الجدول يمكن استخدامهما لعمل خلية لها أكبر جهد كهربائي Ag ، Mn
- أي الفلزات يستخدم لمع تآكل أنابيب الفولاذ بطريقة الجلفنة..Zn
- إذا علمت أن جهد اختزال +Cu2 (0.34 V) فما قيمة جهد الخلة المكونة من قطب النحاس وقطب الهيدروجين القياسي ؟

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

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

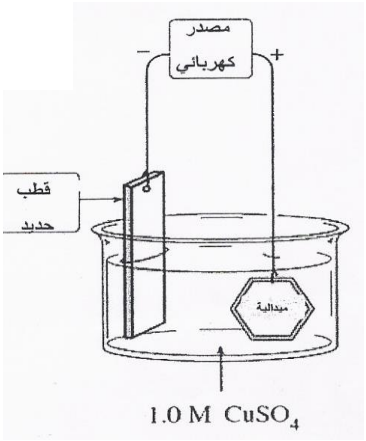
تابع أجب عما يلي :

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° 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	$Ag/Ag^{2+}// Cu^{2+} / Cu$

- أي الخلايا تمثل خلية تحليل كهربائي : 3 ، 5
- حدد الفلز الذي يمثل الكاثود في الخلية رقم (1) : Fe
- ما الفلز الذي سيوصل بالقطب السالب من البطارية في الخلية رقم (5) : Cu
- 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؟

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

12- أجب عن الأسئلة التالية :

أ- اكتب التفاعل الذي يتغير فيه $I^-_{(aq)}$ إلى $I_{2(s)}$ ؟ هل سيحدث هذا التفاعل عند الأنود أم عند الكاثود؟

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

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

ب- ما القطب في نصف الخلية : $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Zn_{(s)}$

وهل التفاعل النصفي 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 الكونة من قطبي الكروم والهيدروجين ؟ $Cr/Cr^{3+}//2H^+/H_2$
*اكتب التفاعلات النصفية عند القطبين للخلية ذات الترميز السابق:

-الأنود: $Cr \longrightarrow Cr^{3+} + 3e^-$ الكاثود : $2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

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	$Cu(s) + Pb^{2+}(aq) \longrightarrow Pb(s) + Cu^{2+}(aq)$	-0.48
2	$Ni(s) + Zn^{2+}(aq) \longrightarrow Zn(s) + Ni^{2+}(aq)$	-0.53
3	$Ni(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + Ni^{2+}(aq)$	+0.57
4	$Mg(s) + Ni^{2+}(aq) \longrightarrow Ni(s) + Mg^{2+}(aq)$	+2.14

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

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

أي الخلايا السابقة يمكن اعتبارها خلية إلكتروليتية : 1 ، 2

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

فسر 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 :

تفاعل نصف الخلية	E° للخلية بالفولت
$Ag^{+} + 1e^{-} \longrightarrow Ag$	+ 0.80
$Fe^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow Fe$	-0.04
$Sn^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Sn$	- 0.14
$Cr^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow Cr$	- 0.74
$Zn^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Zn$	-0.76
$Al^{3+} + 3e^{-} \longrightarrow Al$	- 1.66
$Ca^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Ca$	-2.76

- اختر فلزين من الجدول يمكن استخدامها لعمل خلية فولتية لها أعلى جهد كهربائي ؟ Ca , Ag
- أي الأيونات في الجدول هو الأقوى كعامل مؤكسد؟ Ag^{+}

- إذا حدث التفاعل : $3Ag^{+} + Fe \longrightarrow Fe^{3+} + 3Ag$
في خلية ،حدد الكاثود في هذه الخلية ؟ قطب الفضة Ag
- اكتب التفاعل الذي يحدث عند الأنود في الخلية الوردة بالبند السابق؟
$Fe \longrightarrow Fe^{3+} + 3e^{-}$
- ماذا يحدث لكتلة لوح الفضة في الخلية الواردة في الفقرة 3 ؟ تزداد
- احسب جهد الخلية الواردة في الفقرة 3؟
$E^{\circ}_{خلية} = E^{\circ}_{كاثود} - E^{\circ}_{انود} = +0.80 - (-0.04) = +0.84\ V$

- أي الفلزين Zn أم Ag يمكن أن يختزل أيونات Sn^{2+} إلى Sn عندما يوضع في المحلول المائي لأيونات Sn^{2+} ؟ Zn

- إذا علمت أن الجهد القياسي للخلية $Mg|Mg^{2+}||Sn^{2+}|Sn$ هو -2.23 V . ما نوع هذه الخلية ؟ إلكتروليتية
وما جهد الاختزال القياسي للقطب $Mg|Mg^{2+}$ ؟ -2.37 V
- إذا غمر لوح من Al في محلول نيترات الفضة .فما المتوقع أن يحدث؟
يحدث التفاعل $Al_{(s)} + 3Ag^{+}_{(aq)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3Ag_{(s)}$ حيث لوح الألومنيوم يتآكل والفضة تترسب

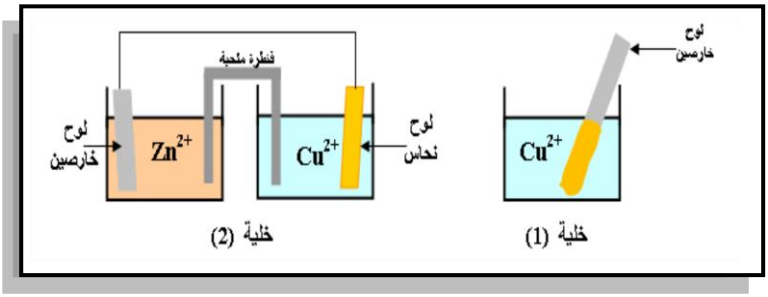
☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

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 atmm 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 يُعد 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؟



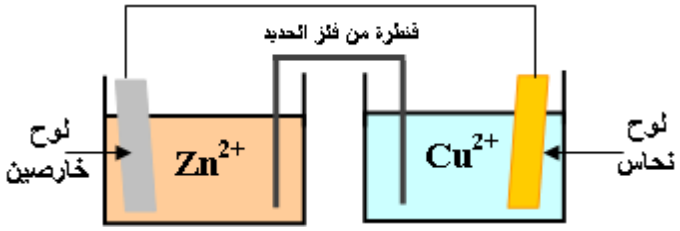
الخلية رقم (1) : طاقة حرارية

-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؟



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

19- قارن بين الخلية الفولتية والخلية الإلكتروليتية؟

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

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

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

- أي الفلزين يمكن استخدامهما لتكوين خلية فولتية تعطي أكبر جهد كهربائي ؟ المغنسيوم والفضة
- أي العناصر المذكورة يستخدم لجلفنة الحديد لحمايته من التآكل ؟ الخارصين
- هل يمكن حفظ كبريتات النحاس(II) في آنية من الألومنيوم ؟ فسر إجابتك؟

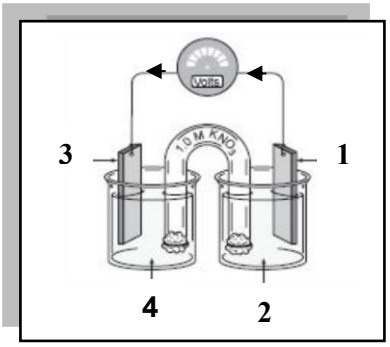
-لا . لأن جهد اختزال الألومنيوم أقل من جهد اختزال النحاس فيحدث تفاعل تلقائي

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

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

Ni^{2+}	2	فلز النيكل	1
Cu^{2+}	4	فلز النحاس	3

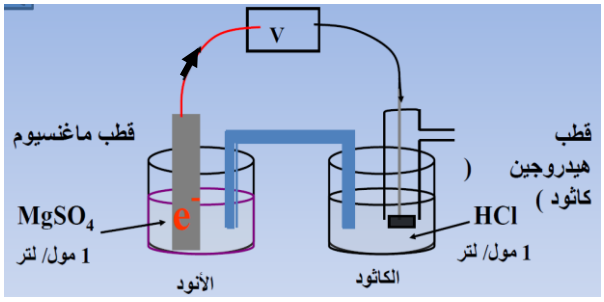
ب- احسب فولتية الخلية الموضحة؟

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

- 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 : $Mg_{(s)}| Mg^{2+}{}_{(aq)}|| 2H^{+}{}_{(aq)}| H_{2(g)}$ موضحاً اتجاه حركة الإلكترونات ، الأقطاب ، الإلكتروليت ، اتجاه حركة الأيونات

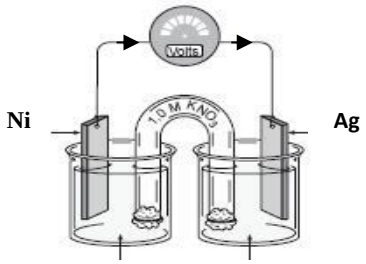
ثم احسب جهد الخلية إذا علمت أن جهد اختزال Mg^{2+} = -2.37 فولت



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

$$= 0.0 - (-2.37) = 2.37\ V$$

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 v ، -0.23 v ثم احسب جهد الخلية



$NiSO_4$ الأنود — $AgNO_3$ الكاثود

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

$$= 0.80 - (-0.23) = 1.03\ V$$

اكتب ترميز الخلية : $Ni_{(s)} | Ni^{2+}_{(aq)} || Ag^{+}_{(aq)} | Ag_{(s)}$

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

كتلة Ni تقل

اكتب التفاعل الذي يحدث عند كل قطب وكذلك التفاعل النهائي؟

عند الأنود: $Ni_{(s)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$

عند الكاثود : $2Ag^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow 2Ag_{(s)}$

التفاعل النهائي: $Ni_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

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
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	-2.37
$K^+ + e^- \longrightarrow K$	-2.93
$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$	-1.66
$Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn$	-0.14
$Li^+ + e^- \longrightarrow Li$	-3.04
$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	-0.76
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+0.34
$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$	+1.36

أ) $Mg + Sn^{2+} \longrightarrow$

$Mg + Sn^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Sn$ تلقائي $E^{\circ} = +2.23V$

ب) $K + Al^{3+} \longrightarrow$

$3K + Al^{3+} \longrightarrow 3K^{+} + Al$ تلقائي $E^{\circ} = +1.27V$

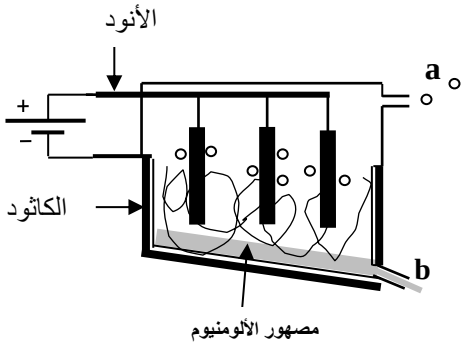
ج) $Li^{+} + Zn \longrightarrow$

غير تلقائي $E^{\circ} = -2.28V$

د) $Cu + Cl_2 \longrightarrow$

$Cu + Cl_2 \longrightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$ تلقائي $E^{\circ} = +1.02V$

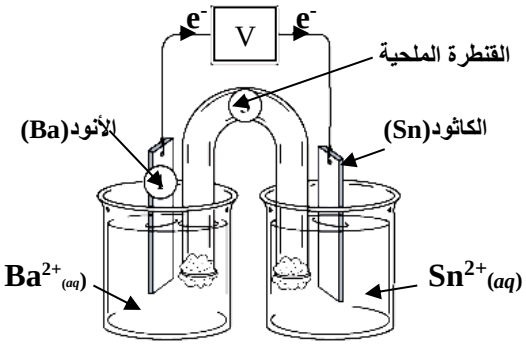
25-يوضح الرسم المجاور طريقة هول-هيرولت لاستخلاص الألومنيوم بالتحليل الكهربائي.أدرسه وأجب عن الأسئلة التالية؟



- مادة قطب الأنود هي؟ الكربون (الجرافيت)
- مادة قطب الكاثود هي؟ الفولاذ المبطن بالجرافيت
- مركبات الألومنيوم التي تتم لها عملية التحليل الكهربائي؟
  - مصهور أكسيد الألومنيوم النقي (Al_2O_3) في الكريوليت(Na_3AlF_6)
- فسر.سبب نجاح دولة الإمارات في استخلاص الألومنيوم بهذه الطريقة؟
  - بسبب توفر مصدر الطاقة(الغاز الطبيعي) اللازم لعملية الاستخلاص
- الناتج عند كل من a ، b ؟ الناتج عند a (CO_2) والناتج عند b (Al)

26- خلية فولتية يحدث فيها التفاعل التالي: $Ba_{(s)} + Sn^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + Sn_{(s)}$

المطلوب:



- رسم الخلية السابقة كاملة البيانات ؟
- تحديد اتجاه حركة الإلكترونات على الرسم؟
- كتابة معادلة التفاعل الذي يحدث عند الأنود؟

$Ba_{(s)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

- حساب جهد الخلية علما بأن جهد اختزال ($Ba^{2+}_{(aq)} = -2.90$ V ، $Sn^{2+}_{(aq)} = -0.14$ V)

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

☎ Kymoelbehiry :(واتس - تليجرام)
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

تابع : أجب عما يلي:

27- شُكلت 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	جهد اختزال القطب الثاني	التفاعل الحادث عند القطب الثاني	اتجاه الإلكترونات	الأنود	الكاثود
1	H_2	Cu	+0.34	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	$H_2 \rightarrow Cu$	H_2	Cu
2	H_2	Pb	-0.13	$Pb \longrightarrow Pb^{2+} + 2e^-$	$Pb \rightarrow H_2$	Pb	H_2
3	H_2	Al	-1.66	$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$	$Al \rightarrow H_2$	Al	H_2

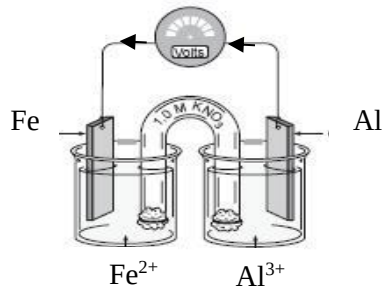
28- من خلال دراستك لخلية التحليل الكهربائي للماء ، أجب عن الأسئلة الآتية ؟

أ – ما الغاز الناتج عند الأنود في خلية التحليل . الأكسجين

ب – أي الغازين الناتجين من التحليل أكبر حجماً . الهيدروجين

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 ، Fe^{2+} = -0.41 V

احسب جهد اختزال Al^{3+}

$E^\circ_{خلية} = E^\circ_{كاثود} - E^\circ_{أنود}$

$1.25\ V = -0.41\ V - E^\circ_{ألومنيوم}$

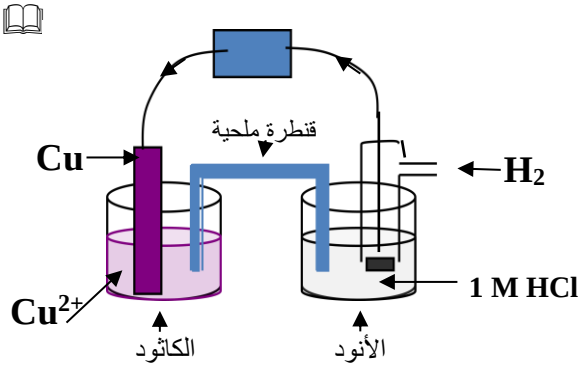
$E^\circ_{ألومنيوم} = -1.66V$

ج- ماذا يحدث لكتلة لوح الحديد ؟ برر إجابتك ؟

يزداد : لاختزال كاتيونات الحديد وترسيبها على لوح الحديد (الكاثود)

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

30- لديك خلية مكونة من قطب نحاس في محلول أملاحه وقطب الهيدروجين القياسي (جهد اختزال Cu^{2+} = 0,34 V) . المطلوب :



أ - ارسم الخلية كاملة البيانات .

ب - حدد اتجاه حركة الإلكترونات على الرسم .

ج - اكتب معادلة التفاعل الحادث عند كل من :

* الأنود : $H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^-$

* الكاثود : $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

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 Mg = 2.37 V) مكانه بحيث يكون للخلية أكبر جهد ؟ الهيدروجين

31عند 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 .

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik

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 إلكتروليتية يكون فيها :

***الأنود : النحاس غير النقي**
***الكاثود : صفيحة رقيقة من النحاس النقي**
*** الإلكتروليت : محلول كبريتات النحاس (II)**

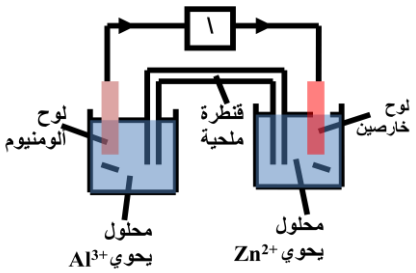
" عند مرور تيار مناسب عبر الخلية تتأكسد ذرات النحاس في الأنود غير النقي إلى أيونات نحاس(II) حيث تنتقل عبر المحلول لتصل إلى الكاثود لتختزل وتترسب على شكل ذرات نحاس على الكاثود (النحاس النقي) وتسقط الشوائب في قاع الخلية .

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

-تتأكسد ذرات النحاس Cu إلى أيونات Cu2+ ثم تختزل إلى ذرات Cu النقية وتترسب الشوائب بعيداً.

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

$$Al_{(s)}/Al^{3+}_{(aq)} \;//\; Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$$



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

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

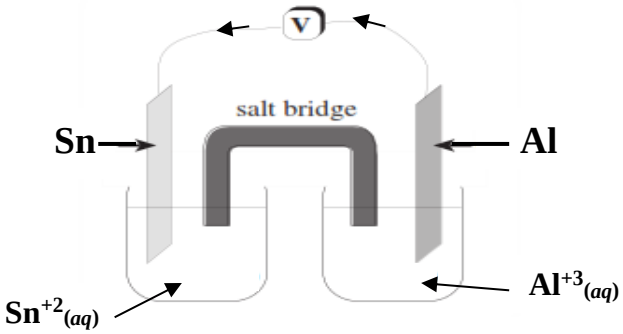
$$0.90\ V = E^{\circ}_{\text{الخارصين}} - (-1.66\ V)$$

$$E^{\circ}_{\text{الخارصين}} = -0.76V$$

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

المطلوب : رسم الخلية الفولتية كاملة البيانات

-تحديد اتجاه حركة الإلكترونات في الدائرة الخارجية للخلية الجلفانية المكونة منهما ؟



- كتابة الرمز الاصطلاحي للخلية؟

$$Al_{(s)} / Al^{+3}_{(aq)} \;//\; Sn^{+2}_{(aq)} / Sn_{(s)}$$

- كتابة التفاعلات النصفية الحادثة عند :

الأنود : $Al_{(s)} \longrightarrow Al^{+3}_{(aq)} + 3e^-$

الكاثود : $Sn^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Sn_{(s)}$

- كتابة التفاعل النهائي : $2\,Al_{(s)} + 3Sn^{+2}_{(aq)} \longrightarrow 2\,Al^{+3}_{(aq)} + 3Sn_{(s)}$

-توقع ما يحدث لكل من :

*- كتلة Sn : (تزداد أم تقل)

*- [$Sn^{+2}_{(aq)}$] : (يزداد أم يقل)

*- كتلة Al : (تزداد أم تقل)

*- [$Al^{+3}_{(aq)}$] : (يزداد أم يقل)

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) :
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

تابع : أجب عما يلي:

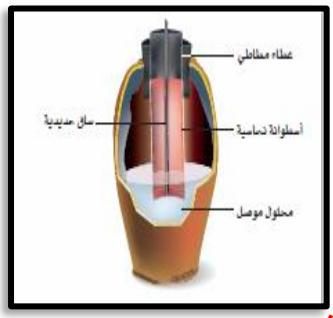
36- اذكر استخداما واحدا لكل مما يلي :

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

ب- القنطرة 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 كالخل 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)

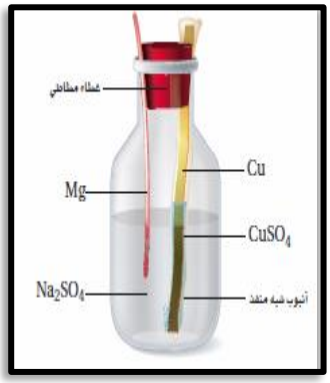
38-كيف يمكن عكس تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي لخلية جلفانية ؟

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

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

الخلية الفولتية		الخلية الإلكتروليتية
أوجه الاختلاف	أوجه الشبه	أوجه الاختلاف
*تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية	*تحدث الأكسدة عند الأنود	*تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية
*التفاعلات تلقائية وجهد الخلية موجب	*يحدث الاختزال عند الكاثود	*التفاعلات غير تلقائية وجهد الخلية سالب
*شحنة الأنود سالبة وشحنة الكاثود موجبة		*شحنة الأنود موجبة وشحنة الكاثود سالبة

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



-حدد نوع التفاعل الذي يحدث عند شريط الماغنسيوم مع كتابته ؟

-تفاعل أكسدة . حيث يتأكسد المغنسيوم : $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

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

-تفاعل أكسدة . حيث يتأكسد المغنسيوم : $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

حدد الأنود : شريط المغنسيوم

حدد الكاثود: شريط النحاس

-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

☎ Kymoelbehiry :(واتس - تليجرام)
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik
Kamal Boryeik

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 القنطرة الملحية حيث يمكن جمع معادلتي نصفي 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: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

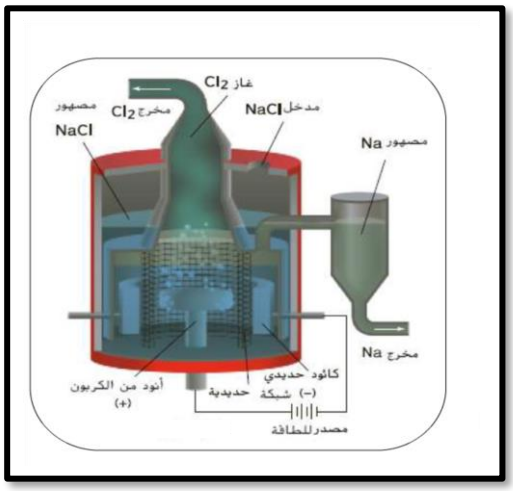
د-تستعمل الألكترونات من قبل تفاعل الاختزال على النحو التالي: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

-الترتيب الصحيح : من ج ثم ب ثم د ثم أ

42-تُطلق خلية إلكتروليتية 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 : إلكتروليتية (تحليلية)

✍-اكتب التفاعل النصفي عند الأنود ؟

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

✍-اكتب التفاعل النصفي عند الكاثود ؟

$Na^+ + e^- \longrightarrow Na$

✍-التفاعل الكلي ؟ $2Na^+ + 2Cl^- \longrightarrow 2Na + Cl_2$

✍-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

* الصودسوم يستخدم في :

1- يستخدم الصوديوم في حالته النقية كمبرد في المفاعلات النووية

2-في مصابيح بخار الصوديوم المستخدمة في الإضاءة

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام) : 00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry

Kamal Boryeik
Kamal Boryeik

☎ تذكر :

- الطلاء 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 النصفي ذو جهد الاختزال الأقل في خلية فولتية
- الكاثود هو القطب الذي يحدث عنده التفاعل النصفي 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° = الصفر
- تحدد تلقائية 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:
  تولد 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 النصفي للحدوث كتفاعل نصفي للاختزال في خلية كهروكيميائية
- جهد الأكسدة هو ميل التفاعل النصفي للحدوث كتفاعل نصفي للأكسدة في خلية كهروكيميائية
- يحدث الاختزال في الخلية الكهروكيميائية عند الكاثود

" نسألكم الدعاء . ونرجو لكم التوفيق والنجاح "

رحم الله تعالى أبي وأمي "

Kymoelbehiry

☎ Kymoelbehiry (واتس - تليجرام)
00971504568002
فيسبوك : Kymoelbehiry