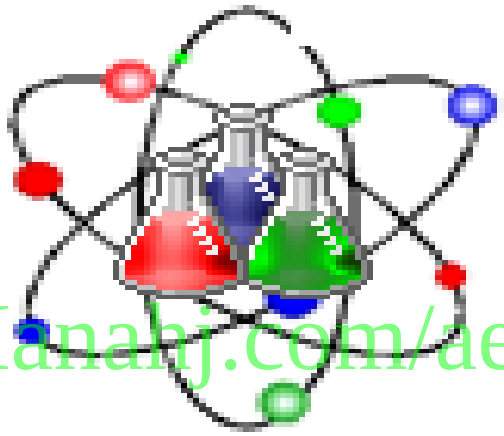
أسئلة لمراجعة منهاج الكيمياء
الفصل الثاني-الوحدة الرابعة
مع الإجابة النموذجية

للصف الثاني عشر– متقدم

Chemistry



alManahj.com/ae

Kamal Boryeik

الكيمياء الكهربائية

Kamal

Kymoelbehiry@gmail.com

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- عند شحن بطارية التخزين رصاص- حمض يحدث أحد التفاعلات التالية:
- $Pb \longrightarrow Pb^{2+} + 2e^-$
- ✓ $Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb$
- $Pb^{4+} + 2e^- \longrightarrow Pb^{2+}$
- $Pb^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4$

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

alManahj.com/ae

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 خارصين – كربون الجافة تحدث أكسدة :
- ✓ الخارصين عند الأنود
- الخارصين عند الكاثود
- المنجنيز عند الأنود
- المنجنيز عند الكاثود

14-عند حماية أنابيب الحديد من التآكل بتوصيلها بأقطاب من الماغنسيوم تتكون خلية فولتية يكون الحديد فيها:
- الأنود
- ✓ الكاثود
- إلكتروليت
- مصدر للإلكترونات

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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

16- تُؤمن الطاقة الكهربائية لخلية قابلة لإعادة الشحن من مصدر خارجي عندما تكون :
في حالة التفريغ ✍ ✓ ✍ في حالة الشحن ✍ القنطرة الملحية في مكانها ✍ دارتها الخارجية مفتوحة

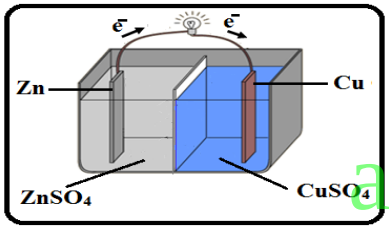
17- المادة التي تنتج عند الكاثود خلال عملية التحليل الكهربائي للماء هي :
✓ ✍ غاز الهيدروجين ✍ غاز الأكسجين ✍ أيونات الهيدرونيوم ✍ بيروكسيد الهيدروجين

18-أي مما يلي يحدث له أكسدة عند إعادة شحن بطارية السيارة ؟
✓ ✍ Pb^{+2} ✍ Pb ✍ PbO_2 ✍ SO_4^{-2}

19- عند تفريغ الخلايا القابلة لإعادة الشحن فان التفاعل الذي يحدث عند الأنود هو :
✍ $4H^+ + PbO_2 + 2e^- + SO_4^{-2} \longrightarrow 2H_2O + PbSO_4$ ✍ ✓ $Pb + SO_4^{-2} \longrightarrow PbSO_4 + 2e^-$
ج ✍ $2H_2O + PbSO_4 \longrightarrow 4H^+ + PbO_2 + 2e^- + SO_4^{-2}$ ✍ $PbSO_4 + 2e^- \longrightarrow Pb + SO_4^{-2}$

20- أي مما يلي لا يعد مثالاً لخلية فولتية:
خلية الوقود ✍ ✓ ✍ خلية الطلاء بالكهرباء ✍ بطارية الفضة ✍ صدأ الحديد

21-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

alManahj.com/ae

22- الفولاذ المجلفن محمي من التآكل لأن :
✓ ✍ الخارصين يعمل كأنود متآكل ✍ الحديد محمي من الشمس ✍ للخارصين جهد اختزال أكبر ✍ الحديد يتأكسد بسهولة أكبر

23-أي المواد التالية تتفاعل في بطارية التخزين رصاص-حمض؟
✍ أكسيد الرصاص(IV) والنحاس وحمض الكبريتيك
✓ ✍ أكسيد الرصاص(IV) والرصاص وحمض الكبريتيك
✍ أكسيد الخارصين والخارصين وحمض الكبريتيك
✍ أكسيد الحديد(III) والحديد وحمض الكبريتيك

34-ما فولتية بطارية السيارة القياسية :
✍ 6 فولت ✍ 1.5 فولت ✓ ✍ 12 فولت ✍ 50 فولت

25 - أي عملية ترسِّبُ فلزاً على سطح :
✍ التفكك ✓ ✍ الطلاء بالكهرباء ✍ الأكسدة ✍ الشحن

26 - تحدد فولتية الخلية الفولتية بقيمة (أو قيم) E° :
✍ التفاعل النصفي عند الأنود ✓ ✍ التفاعلين النصفيين عند الكاثود الأنود ✍ قطب الهيدروجين القياسي ✍ التفاعل النصفي عند الأنود

27- في أي مما يلي يحدث تفاعل أكسدة-اختزال تلقائي:
✍ خلية استخلاص الألومنيوم ✍ التحليل الكهربائي للماء ✓ ✍ صدأ الحديد ✍ الطلاء بالكهرباء

28- احسب E للتفاعل التلقائي عندما يتم وصل نصف الخلية Ag^+/Ag بنصف الخلية Hg^+/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

29-في بطارية الليثيوم – اليود يكون :
✓ ✍ الليثيوم هو الأنود ✍ اليود هو الأنود ✍ الليثيوم هو الكاثود ✍ الأنود من الخارصين والكاثود من الكربون

kymoelbehiry@gmail.com
☎ مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

30 – القيمة الموجبة الأكبر لجهد الاختزال تعني أن القطب هو الأكثر احتمالاً أن يكون :
أنوداً ✍ خلية فولتية ✍ ✓ كاثوداً ✍ خلية كهروكيميائية

31-أي فلز يوفر لجسر حديدي أفضل حماية كاثودية من التآكل :
Au ✍ Sn ✍ Cu ✍ ✓ Zn ✍

32 – القيمة الموجبة الأقل لجهد الاختزال تعني أن القطب هو الأكثر احتمالاً أن يكون :
✓ ✍ أنوداً خلية فولتية ✍ كاثوداً ✍ خلية كهروكيميائية

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

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

35-تنتج الخلية القابلة لإعادة الشحن طاقة عندما ؟
✓ ✍ تُفرغ تُشحن ✍ لا تكون القنطرة الملحية في موقعها ✍ لا تكون دارتها الخارجية مغلقة ✍

36-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 ✍

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

38- تفاعل الأكسدة التالي : $Zn_{(s)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow ZnO_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^-$
يحدث في أي من البطاريات المقابلة:

1	بطارية الخارصين-كربون الجافة
2	البطارية القلوية
3	بطارية الفضة
4	خلية الوقود

1و2فقط ✍ ✓ ✍ 2و3 فقط 3و4 فقط ✍ 1و3 فقط ✍

39- في بطارية السيارة يحدث التفاعل التالي عند : $PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 4\,H^+ + SO_4^{-2} + 2e^-$
عند الأنود أثناء تفريغ البطارية ✍
عند الكاثود أثناء تفريغ البطارية ✍
✓ ✍ عند الأنود أثناء شحن البطارية
عند الأنود أثناء تشغيل البطارية ✍

40 – عندما يتم طلاء فلز معين بفلز الفضة فإن Ag^+ :
يختزل عند الأنود ✍ ✓ ✍ يختزل عند الكاثود يتأكسد عند الأنود ✍ يتأكسد عند الكاثود ✍

41- النوعين اللذين يتأكسدان عند الأنود في خلية صدأ الحديد هما :
✓ ✍ Fe , Fe^{2+} Fe , O_2 ✍ Fe , H_2 ✍ O_2 , Fe^{2+} ✍

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

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

44-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^+ ✍

alManahj.com/ae

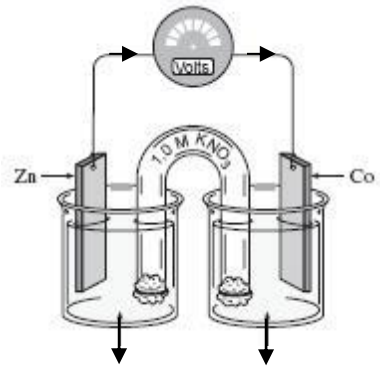
**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

45- 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

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



1.0M $Zn(NO3)_2$ 1.0M $Co(NO3)2$

	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

47- مستعيناً بالجدول التالي حدد أي من التغيرات التالية تحدث في بطارية السيارة عندما تعمل كخلية فولتية ؟

1	تحول الرصاص إلى كبريتات رصاص	2	أكسدة Pb^{2+}	3	يقل تركيز الحمض	4	$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$

✍ 2،1 ✍✓ 3 ،1 ✍ 4،1 ✍ 4 ، 3

alManahj.com/ae

48-عند شحن بطارية سيارة تتحول الطاقة :

✍ الكهربائية إلى طاقة حرارية ✍ الحركية إلى كيميائية ✍✓ الكهربائية إلى طاقة كيميائية ✍ الحركية إلى حرارية

49-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

50- في عملية الطلاء لسوار من النحاس بالفضة ، فإن الإلكتروليت المناسب هو ؟

✍ $CuSO_4$ ✍ $Cu(NO_3)_2$ ✍✓ $AgNO_3$ ✍ H_2SO_4

51- ما العبارة غير الصحيحة بين هذه العبارات الخاصة بالبطاريات ؟

✍- البطاريات هي أشكال مضغوطة للخلايا الفولتية

✍- البطاريات الثانوية هي بطاريات تخزين

✍- يمكن أن تتكون البطارية من خلية فولتية واحدة

✍✓- تفاعل الأكسدة والاختزال في البطارية القابلة لإعادة الشحن غير انعكاسي .

52- يحدث في الخلية الفولتية ، انتقال الشحنة عبر الأسلاك الخارجية بواسطة:

✍ التأين ✍ حركة الأيونات ✍✓ حركة الإلكترونات ✍ حركة البروتونات

53- 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

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

54- أي ذرة تكون أيوناً يمكنه أن ينتقل دائماً باتجاه الكاثود في خلية إلكتروليتية ؟
F ✍ Cu ✍✓ Cl ✍ I ✍

55- الفائدة الرئيسية للطلاء الكهربائي :
✍✓ يحمي الفلز من التآكل ✍ يزيد تراكم النفايات السامة ✍ يوفر وقتاً ✍ يؤدي إلى تراكم الشوائب

56-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)

57- يحدث نقل الشحنة عبر محلول إلكتروليتي بواسطة :
✍حركة الأقطاب ✍ حركة الإلكترون ✍ حركة البروتون ✍✓ حركة الأيون

58- الطلاء الكهربائي تطبيق لتفاعلات :
✍ الأكسدة الذاتية ✍ خلية الوقود ✍✓ الخلية الإلكتروليتية ✍ الخلية الفولتية

59 – في خلية الطلاء الكهربائي ، محلول ملح فلز الطلاء هو ؟
✍✓ الإلكتروليت ✍ الأنود ✍الكاثود ✍ الدارة الخارجية

60- 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)

61- ما قيمة E° للتفاعل التلقائي الذي يحدث لدى وصل نصف الخلية Ni^{2+}/Ni بنصف الخلية Cu^{2+}/Cu إذا علمت أن $E^{\circ}_{Cu}=+0.34\ V$ ، $E^{\circ}_{Ni}=-0.26\ V$ ؟
✍ -0.08V ✍ +0.08 V ✍ -0.60 V ✍✓ +0.60 V

62-عندما يعاد شحن خلية قابلة لإعادة الشحن فإنها تعمل كخلية ؟
✍ وقود ✍ فولتية ✍✓إلكتروليتية ✍ جلفانية

63-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

64- إذا أعطي رمز الخلية $Cu_{(s)}/Cu^{2+}_{(aq)}// Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}$ فإن التفاعل النصفي الذي يحدث عند الأنود هو :
✍ $Cu^{2+}_{(aq)}+2e^{-} \longrightarrow Cu_{(s)}$ ✍✓ $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)}+2e^{-}$ (s)
✍ $Ag^{+}_{(aq)}+1e^{-} \longrightarrow Ag_{(s)}$ ✍ $Ag_{(s)} \longrightarrow Ag^{+}_{(aq)}+1e^{-}$ (s)

65-إذا كان جهد أكسدة النحاس(0.34V-) وجهد أكسدة الذهب(1.5V-) وجهد أكسدة المغنسيوم (2.4V+) فإن أحد التفاعلات التالية لا يحدث تلقائياً .؟
✍ $3Cu + 2Au^{3+} \longrightarrow 2Cu^{2+} + 3Au$ ✍✓ $2Au + 3Cu^{2+} \longrightarrow 2\ Au^{3+} + 3Cu$
✍ $3Mg + 2Au^{3+} \longrightarrow 3Mg^{2+} + 2Au$ ✍ $Mg + Cu^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + Cu$

alManahj.com/ae

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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

- $Ag^+ + Pb \longrightarrow Ag + Pb^{2+}$
- $Pb^{2+} + 2Ag \longrightarrow 2Ag^+ + Pb$
- $Pb^{2+} + Ag \longrightarrow Ag^+ + Pb$
- ✓ $2Ag^+ + Pb \longrightarrow 2Ag + Pb^{2+}$

67- عند تفريغ السيارة تتحول الطاقة:

- الكهربائية إلى طاقة كيميائية
- الحركية إلى طاقة حرارية
- ✓ الكيميائية إلى طاقة كهربائية
- الحرارية إلى طاقة كيميائية

68- 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

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

- تختزل عند الأنود
- تتأكسد عند الأنود
- تتأكسد عند الكاثود
- ✓ تختزل عند الكاثود

70- ما هي المواد التي تتفاعل في بطارية السيارة ؟

- ✓ PbO_2 , Pb , H_2SO_4
- Fe_2O_3 , Fe , H_2SO_4
- ZnO , Zn , H_2SO_4
- CuO , Cu , H_2SO_4

71-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

alManahj.com/ae

72- عند استخدام بطارية السيارة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية حيث يستهلك حمض الكبريتيك ويترسب على شكل مسحوق أبيض عند القطبين:

- ✓ $PbSO_4$
- $CuSO_4$
- $ZnSO_4$
- $BaSO_4$

73- 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

74- القطبين في خلايا الوقود من ؟

- MnO_2
- الخارصين
- الحديد
- ✓ الجرافيت المسامي

75- ما القطب الذي يمثل الأنود في البطاريةالقلوية :

- ✓ مسحوق الخارصين مع هيدروكسيد البوتاسيوم
- مسحوق المنجنيز مع هيدروكسيد البوتاسيوم
- ساق من الألومنيوم
- ساق من الكربون

76- 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

77- 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

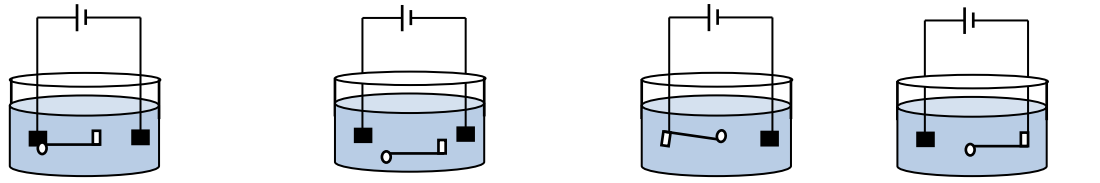
78- ما القطب الذي يمثل الكاثود في البطارية القلوية :

- مسحوق الخارصين مع هيدروكسيد البوتاسيوم
- ✓ مسحوق المنجنيز مع هيدروكسيد البوتاسيوم
- ساق من الألومنيوم
- ساق من الكربون

➢ **تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

79-عند تزويد خلية قابلة لإعادة الشحن بطاقة كهربائية من مصدر خارجي ، فإن الخلية تعمل كـ :
✍ خلية كهروكيميائية ✍ خلية فولتية ✓ ✍ خلية إلكتروليتية ✍ نصف خلية

80- أي من الخلايا التالية يتم فيها طلاء المفتاح بالنحاس علما بأن المحلول كبريتات نحاس(II) ، ■قطعة نحاس ، ⊔⊂⊃المفتاح:



✍ D ✍ C ✍ B ✓✍ A

81- جلفنة الحديد تعني تغطيته بطبقة من :
✍ الرصاص ✓ ✍ الخارصين ✍ القصدير ✍ النحاس

82- 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 ✍ قطب كادميوم ✍ قطب نيكل

83-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

84- 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

85- 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

alManahj.com/ae

86- إذا كانت القيمة المحسوبة $E_{خلية}$ 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

87 – 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+} ؟
✍ +0.14V ✍ +0.91V ✓ ✍ +0.63V ✍ -0.63 V

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

89- في خلية تنقية الفلزات:
✍ الكاثود الفلز المحتوي على شوائب ✍ الأنود شريط من الفلز النقي
✓ ✍ الأنود الفلز المحتوي على شوائب ✍ الكاثود شريط من الفلز النقي

90- الأنواع التي تتأكسد والأنواع التي تختزل أثناء شحن بطارية الرصاص-حمض:
✓ ✍ Pb^{2+} في $PbSO_4$ يتأكسد إلى Pb^{4+} ويختزل إلى Pb ✍ يتأكسد Pb ويختزل Pb^{2+}
✍ Pb^{2+} في $PbSO_4$ يتأكسد إلى Pb ويختزل إلى Pb^{4+} ✍ يختزل Pb^{4+} ويتأكسد Pb

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

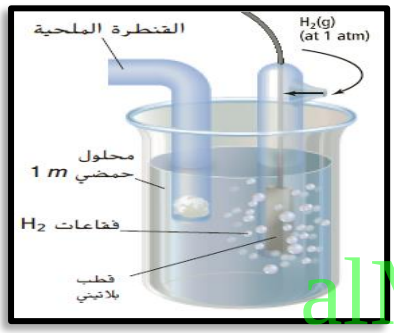
**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

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

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

94- في خلية التحليل الكهربائي لمحلول مائي من كلوريد الصوديوم . أي التفاعلات التالية يحدث عند الكاثود ؟
- $2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$
- $Na^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow Na_{(s)}$
- ✓ $2H_2O_{(l)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$
- $2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$

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

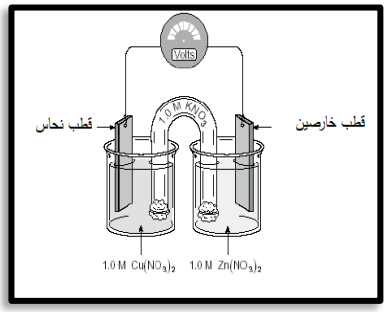


- ✓ يكون قطب الكادميوم أنوداً وتنتقل منه الإلكترونات
- يكون قطب الكادميوم كاثوداً وتنتقل إليه الإلكترونات
- تزداد كتلة قطب الكادميوم
- يكون قطب الهيدروجين القياسي أنوداً

allManahj.com/ae

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

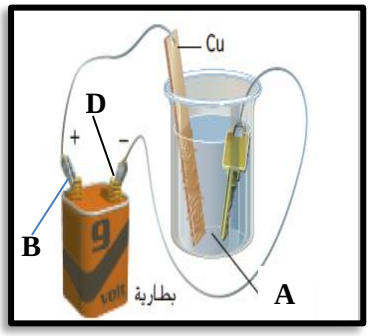
$E^\circ Zn^{2+}$= -0.76 V
$E^\circ Cu^{2+}$= +0.341 V



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

97- 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+}

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

98- تعتبر بطاريات نيكل-كادميوم من البطاريات الثانوية لأنها :

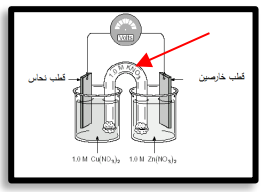
- تكون أصغر حجماً وأكثر فائدة للأجهزة الصغيرة
- لا يمكن عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال فيها بسهولة
- ✓ يمكن إعادة شحنها عن طريق عكس التفاعلات فيها
- تُنتج ثاني أكسيد الكربون كغاز عادم

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

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

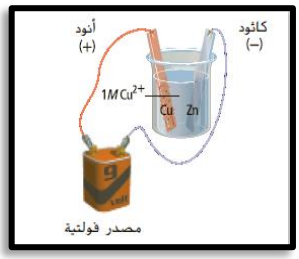
- $Cu^{2+} / Cu // H^+ / H_2$
- $Cu / Cu^{2+} // H_2 / H^+$
- $Cu / Cu^{2+} // H^+ / H_2$
- ✓ $H_2 / H^+ // Cu^{2+} / Cu$

100-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

101- ادرس الشكل المقابل وحدد أي التالية غير صحيح ؟



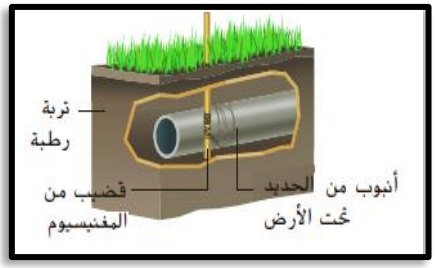
- يزداد إلكترود الخارصين حيث يحدث تفاعل : $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
- ✓ يختفي إلكترود الخارصين حيث يحدث تفاعل : $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
- يختفي إلكترود النحاس حيث يحدث تفاعل : $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
- تهاجر أيونات النحاس إلى القطب السالب وتغطيه

alManahj.com/ae

102- يُطلق على بطاريات الرصاص الحمضية وغيرها من البطاريات القابلة لإعادة الشحن أحياناً بطاريات التخزين .
حيث ما يتم تخزينه في هذه البطاريات هو ؟

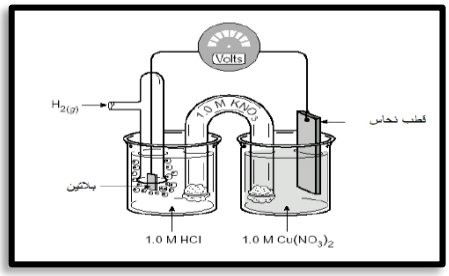
- ✓ طاقة الوضع الكيميائية
- طاقة الوضع التجاذبية
- الطاقة الكهربائية
- الطاقة الحرارية

105- لحماية أنابيب الحديد المدفونة في باطن الأرض من الصدأ يتم توصيل أنابيب الحديد بفلز آخر أكثر من نشاطاً والذي يتآكل بدلاً من الحديد
وبذلك يكون :



- الحديد هو الأنود
- المغنسيوم هو الكاثود
- ✓ الحديد هو الكاثود
- المغنسيوم هو الألكتروليت

106- 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

107- أفضل طريقة لتخزين سلك المواعين المستعمل في غسل الصحون ؟

- في الهواء الطلق
- في الماء
- في محلول الملح
- ✓ في وعاء التجفيف

kymoelbehiry@gmail.com
مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.

جهود اختزال قياسية عند 25C وضغط 1 atm وتركيز 1 M	
E° (V)	التفاعل النصفي
-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	$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg$

**تابع اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

108- استخدم البيانات بالجدول المقابل في الإجابة عما يلي :

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 ؟

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

109- عند حماية أنابيب الحديد من التآكل بتوصيلها بأقطاب من الماغنسيوم تتكون خلية فولتية يكون الحديد فيها:

✍سالب الشحنة ✓ ✍ موجب الشحنة ✍ إلكتروليت ✍مصدر للإلكترونات

110- الأسباب التالية تجعل استعمال الأغشية المنفذة للبروتونات (PEM) في خلايا الوقود أفضل من الألكتروليت السائل عدا ؟

✍غير متآكلة ✍أكثر أماناً ✍أخف وزناً ✓ ✍ تكون الماء

alManahj.com/ae

111- 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

112- ليس من طرق الحماية من التآكل ؟

✍الطلاء ✓ ✍ جعل الفلز المراد حمايته أنوداً ✍ الجلفنة ✍الأنود المتآكل (المضحي)

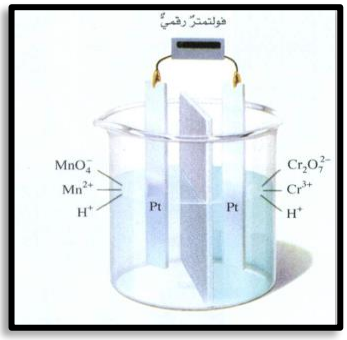
113-في خلية داون للتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم

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

114- الكاثود في بطارية الفضة :

✍ZnفيKOH ✓ ✍ Ag في الجرافيت ✍ MnO_2 في KOH ✍ PbO_2

115- في الصورة المقابلة خلية فولتية من خلالها حدد هوية المادة التي تتأكد



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

kymoelbehiry@gmail.com
☎ مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.

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- [خلايا الوقود] خلايا فولتية يتم فيها تزويد المتفاعلات وإزالة النواتج باستمرار وتعد آمنة بيئياً

5- [القنطرة الملحية] ممر بين طرفي الخلية لتدفق الأيونات من جهة لأخرى

6- [طاقة كهربائية] نوع الطاقة المنطلقة من تفاعل الأكسدة-اختزال ويحدث إذا ارتبطت متفاعلاته من الخارج بواسطة سلك موصل

7- [الخارصين] الأنود في خلية الكربون الجافة

8- [الكاثود] القطب الذي يحدث عنده الاختزال في الخلايا الكهروكيميائية

9- [جهد الاختزال] ميل التفاعل للحدوث كتفاعل نصفي للاختزال في خلية كهروكيميائية

10- [جهد الاختزال] ميل المادة لاكتساب إلكترونات

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

12- [جهد الأكسدة] ميل المادة لفقد إلكترونات

13- [الخلية الإلكتروليتية] خلية يحتاج فيها التفاعل إلى طاقة

14- [فرق الجهد] يعتبر مؤشراً للطاقة المتوفرة لتحريك الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود في الخلية الفولتية .

15- [الفولت] وحدة قياس جهد الخلية

16- [جهد القطب] فرق الجهد بين قطب ومحلوله

17- [نصف الخلية] القطب المنفرد والمغمور في محلول يحتوي على أيوناته

18- [فرق الجهد بين قطبي الخلية] قياس للطاقة الضرورية لتحريك شحنة كهربائية عبر الخلية

19- [الطلاء] عملية إلكتروليتية لتغليف جسم بفلز

20- [تآكل الحديد] تأكسد الحديد بفعل الوسط المحيط به (الهواء الرطب) وتتكون عليه طبقة من الصدأ

21- [التآكل]خسارة الفلز الناتجة عن تفاعل أكسدة واختزال بين الفلز والمواد التي في البيئة

22- [خلية التحليل الكهربائي] الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي

23- [خلية التحليل الكهربائي]خلية يحدث فيها تغيرات كيميائية نتيجة مرور تيار كهربائي بها من مصدر خارجي

24- [التحليل الكهربائي] استعمال التيار الكهربائي لإحداث تفاعل كيميائي .

25- [الجلفنة]عملية تغطية الحديد بطبقة من الخارصين لحمايته من الصدأ

26 - [الحماية الكاثودية] جعل الفلز المراد حمايته كاثوداً وذلك بتوصيله بفلز أنشط منه (يسبقه في سلسلة النشاطية)

27- [التيار الكهربائي] حركة الإلكترونات ويعبر عنه بوحدة الأمبير (A)

28- [التيار الكهربائي]سيل من الإلكترونات يسري عبر موصل خلال الدائرة المغلقة

alManahj.com/ae

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

29 -[جهد القطب القياسي] جهد نصف الخلية المقيس بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي

30-[قطب الهيدروجين القياسي] القطب المرجعي لقياس جهد القطب وقيمة E° له = صفر

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

32 -[الطلاء الكهربائي] عملية إلكتروليتية يختزل فيها أيون فلزي ويترسب على سطح معين

33-[الخلايا القابلة لإعادة الشحن] خلايا إلكتروليتية وفولتية في آن واحد

34-[التحليل الكهربائي] عملية إمرار التيار الكهربائي عبر خلية يكون جهد الخلية فيها سالباً ويحدث تفاعل أكسدة واختزال

35-[التحليل الكهربائي] يستخدم لتنقية واستخلاص فلزات كثيرة من خاماتها

36-[الكريوليت] مادة تعمل على خفض درجة انصهار خام الألومنيوم (البوكسيت)

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

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

39-[الأنود] القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة في الخلايا الكهروكيميائية

40-[الكاثود]القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال في الخلايا الكهروكيميائية

41- [القنطرة الملحية] وسيلة للفصل بين التفاعلين النصفيين (الأكسدة والاختزال) تمنع ذرات فلز التفاعل من الاختلاط مع أيونات التفاعل النصفي الاخر

alManahj.com/ae

42-[خلايا الوقود]خلية فولتية يستخدم فيها الأكسجين والهيدروجين وتستخدم في سفن الفضاء للحصول على الكهرباء والماء .

43 -[تفاعلات أكسدة]التفاعلات التي تتعرض خلالها ذرات أو أيونات عنصر لزيادة في عدد الأكسدة

44-[الأنود المتآكل] الفلز المستخدم في الحماية الكاثودية ويتأكسد بسهولة

45-[الأنود المتآكل] الفلز الذي له جهد اختزالي أقل من جهد اختزال الفلز المراد حمايته

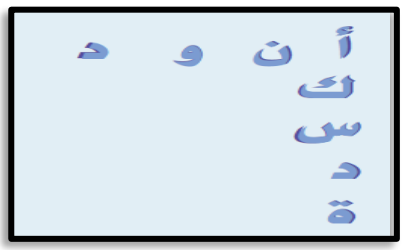
46- [بطارية الليثيوم -يود] بطارية تستخدم لتنظيم ضربات القلب تتميز بأنها تعيش فترة أطول وتنفذ بشكل تدريجي ولا تطلق غازات

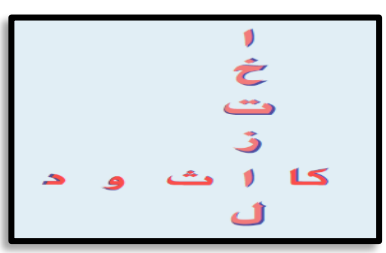
47- [خلايا الوقود] بطاريات تكون المادة المتأكسدة فيها وقود من مصدر خارجي

48- [البطارية الأولية]خلايا فولتية تنتج طاقة كهربائية نتيجة تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية غير انعكاسية

49- [البطارية الثانوية]خلايا فولتية تنتج طاقة كهربائية نتيجة تفاعلات أكسدة واختزال انعكاسية لذلك يمكن إعادة شحنها

50- [ويليام جروف]عالم كيمياء كهربائية بريطاني سمى خليته بطارية الغاز





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 - خلية تآكل الحديد
- البديل : خلية تآكل الحديد
- التبرير : خلية فولتية والباقي خلايا إلكتروليتية

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

3- بطارية رصاص حمض ، بطارية الفضة ، بطارية الخارصين-كربون ، البطارية القلوية
- البديل : بطارية رصاص حمض
- التبرير : لأنها قابلة لإعادة الشحن والباقي غير قابل

4- من حيث العوامل التي تسرع تآكل الحديد:
ضوء الشمس ، ارتفاع حمضية الوسط ، وجود الأملاح الذائبة ، وجود شوائب في الحديد
- البديل : ضوء الشمس
- التبرير : لأنه ليس ضرورياً لتسريع لتآكل الحديد بينما الباقي يسرع تآكله

5- خلية الوقود ، خلية هول هيرولت ، بطارية الفضة ، خلية الخارصين –كربون الجافة
- البديل : خلية هول هيرولت
- التبرير : لأنها تمثل خلية إلكتروليتية أما الباقي يمثل خلايا فولتية

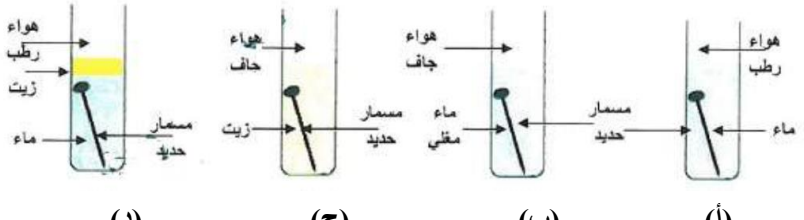
alManahi.com/ae

6- من حيث تركيب البطاريات :
كربون مسامي ، حمض الكبريتيك ، محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ، غاز الهيدروجين
- البديل : حمض الكبريتيك
- التبرير : لا يدخل في تركيب خلية الوقود والباقي يدخل في تركيبها

7- من حيث مميزات الخلايا :
نواتجها آمنة بيئياً ، يمكن أن تعمل للأبد ، فعالة جداً ، خفيفة الوزن
- البديل : خفيفة الوزن
- التبرير : لأنها من مميزات بطارية الليثيوم والباقي من مميزات خلايا الوقود

8- من حيث خصائص البطاريات :
ثقيلة الوزن ، طويلة العمر ، قد تكون أولية أو ثانوية ، تخزن كماً كبيراً بالنسبة لحجمها
- البديل : ثقيلة الوزن
- التبرير : لأنها من خصائص بطارية التخزين رصاص حمض والباقي من مميزات بطارية الليثيوم

9- من خلال الصور التالية :



(أ) (ب) (ج) (د)

- البديل : الصورة (أ)
- التبرير : لأنها فيها تآكل لمسمار الحديد والصور الباقية لا يحدث فيها تآكل لمسمار الحديد

ملحوظة : أي بديل يختار ويبرر بشكل علمي يعتبر إجابة صحيحة بشرط لا يكون السؤال المطروح محدد شرط اختيار البديل

ربعاً فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

1- يُعد الليثيوم اختياراً جيداً ليكون أنوداً للبطارية ؟

-لأن الليثيوم Li عنصر خفيف وله جهد اختزال أقل من كل الفلزات ،وينتج طاقة كهربائية أكبر مما تنتجه نصف خلية الخارصين .

2- 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

3- تعمل بطارية آلة التصوير كخلية إلكتروليتية وأخرى فولتية ؟

- لأن عندما يُعاد شحن بطارية آلة التصوير تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية لذا فهي خلية إلكتروليتية وعندما تستخدم لإمداد آلة التصوير بالطاقة تعمل كخلية فولتية

4- 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

5- 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

6- يحمي الطلاء بالخارصين الفولاذ من التآكل ؟

-لأن الخارصين يتأكسد بسهولة ويتفاعل قبل أن يتأكسد الحديد

7- يجري العلماء تجارب على استخدام خلايا الوقود في محطات توليد الكهرباء ؟

لأن خلايا الوقود تحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة كهربائية مما يجعل خلايا الوقود ذات مردود أكبر من الطاقة وأكثر نظافة من احتراق أنواع الوقود الأحفوري في محطات توليد الكهرباء

8- يعد التآكل خلية فولتية ؟

- لأن تفاعلات الأكسدة- اختزال النصفية تحدث تلقائياً في مواقع مختلفة لذلك فهي أنصاف خلايا وهي فولتية وتتحرك الإلكترونات خلال الفلز من نصف خلية إلى أخرى وهناك أيضاً إلكتروليت(الأيونات في الماء) وكذلك قنطرة ملحية (الماء)

9- يوصل كابل من الخارصين موازٍ لأنابيب النفط بواسطة سلك معدني ؟

-لحماية الحديد من التآكل حيث يتأكسد الخارصين قبل الحديد (حماية كاثودية)

10- 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}

11 - لا تكون E° موجبة للخلية الإلكتروليتية ؟

لأن تفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلية الإلكتروليتية غير تلقائية

12-تعمل بطاريات السيارات كخلايا فولتية تارة و إلكتروليتية تارة أخرى؟

لأنه عندما تحول بطارية السيارة(القابلة لإعادة الشحن) الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية فهي تعمل كخلية فولتية ولكن عندما يعاد شحنها ، فهي تعمل كخلية إلكتروليتية حيث تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

13- لا يمكن إعادة شحن بطارية التخزين رصاص -حمض بشكل غير محدود.

- لأن عند التفريغ يتجمع مسحوق كبريتات الرصاص(II) على القطبين حيث بعضاً منه يسقط خلال السير وبالتالي لا تعود كميات كبريتات الرصاص(II) إلى الأقطاب بالقدر الكافي لإعادة شحن البطارية

14- يعد الأنود المتآكل وسيلة لمنع التآكل ؟

- لأن الأنود المتآكل يتأكسد بسهولة أكبر من الفلز المراد حمايته ، وبما أنه يعطي إلكترونات لهذا الفلز فيمنعه بذلك من أن يتأكسد

15-يعد التغليف بفلز آخر(الأنود المتآكل) لمنع التآكل أفضل من الدهان ؟

لأن استخدام فلز يتأكسد بسهولة أكبر في التغليف يتفاعل قبل الفلز المغلف فيحميه من التآكل بينما في الطلاء قد يتبقى ماء تحت الطلاء مما يؤدي إلى حدوث تآكل لا يلاحظ ، كما أن من فوائد الأنود المتآكل إمكانية استخدامه للبنى التحت أرضية حيث لا يمكن تنفيذ الدهان وبالمقابل يسهل استبدال الأنود المتآكل عندما يذوب

16- 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...

17- تسمى بطاريات الخلية الجافة بالخلايا الجافة ، رغم أن كيمياء هذه البطاريات تتضمن الماء؟

- لأن البطاريات الجافة تستخدم معجوناً رطباً بصفة إلكتروليت لذلك فهي أجف من الخلايا التي تستخدم المحاليل

18- يمكن تحديد درجة تفريغ بطارية السيارة من خلال قياس كثافة سائل البطارية؟

- لأن عند التفريغ يستهلك الحمض (سائل البطارية) فتنخفض كثافته وبذلك تكون كثافة السائل في البطارية المشحونة أعلى من كثافة السائل في البطارية المشحونة أقل

19- يمكن أن تكون البطاريات القلوية أصغر من خلايا الخارصين-الكربون الجافة؟

- لأن البطاريات القلوية لا تحتاج إلى سيقان كربون كما هو الحال في بطاريات خلايا الخارصين-الكربون الجافة لذلك عدم وجود ساق كربون يسمح لهذه الخلايا أن تكون أصغر حجماً

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

- لأن التفاعل حدث بشكل مباشر .....

alManahj.com/ae

تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً

21- 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

22-تصدأ السيارات في أبوظبي أسرع من العين؟

- لأن الأجواء بأبوظبي أكثر رطوبة من العين .....

23- لا تحفظ كبريتات النحاس(II) في أوانٍ من الحديد ؟

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

24-يفضل استخدام مسامير من الحديد عند تثبيت ألواح من الحديد ؟

- لأن ذلك يقلل من فرص تكوين خلايا فولتية مما يقلل من فرص تآكل الحديد

25-استخدام خلايا الوقود في تسيير السيارات أفضل من البنزين

- لأن نواتجها آمنة للبيئة.....

26- 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

27-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

28- تنتج بطارية الليثيوم طاقة طاقة أكبر من أي بطارية مشابهة تستخدم الخارصين كأنود ؟

-لأن جهد اختزال الليثيوم أقل من جهد اختزال الخارصين .

29- وجود الأملاح الذائبة أو ارتفاع حمضية الوسط يسرع عملية التآكل ؟

- **لأن زيادة وجود الأيونات يسهل حركة الإلكترونات ...**

30- تآكل الحديد عملية بطيئة ؟

- لأن قطرات الماء تحتوي على أيونات قليلة لذا لا يعتبر إلكتروليت جيد

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

- بسبب احتواء المحلول الملحي على الماء ...

alManahj.com/ae

32- توصل كتل من المغنسيوم بالهياكل الفولاذية للسفن لحمايتها من التآكل . ؟

- لأن كتل المغنسيوم تتأكسد بسهولة أكثر من الحديد وتصبح أنوداً متأكلاً ، وتحمي الحديد في هيكل السفينة من التآكل .
أو لأن المغنسيوم أنشط من الحديد (الفولاذ) فيتأكسد المغنسيوم ويمنح الحديد إلكترونات ويجعله كاثوداً

33- يعتبر الماء ضرورياً لحدوث صدأ الحديد ؟

- لأن ذرات الحديد Fe تتأكسد إلى أيونات Fe^{2+} في المحلول المائي ثم يشمل جزء من عملية حدوث التآكل انتشار أيونات Fe^{2+} في الماء والتفاعل مع الأكسجين O_2

34- اختلاف أكسدة الهيدروجين في خلية الوقود عن أكسدته عند احتراقه في الهواء ؟

- في خلية الوقود يتم التحكم في أكسدة الهيدروجين بحيث يتم تحول معظم الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية بدلاً من الحرارة.

35-التآكل عملية بطيئة ؟

-لأن قطرات الماء تحتوي على أيونات قليلة ، لذلك لا تعتبر إلكتروليتات جيدة . إذا احتوى الماء على أيونات وفيرة كما في ماء البحر أو المناطق التي ترش فيها الطرقات بالملح شتاءً يحدث التآكل أسرع ، لأن هذه المحاليل إلكتروليتات جيدة .

36-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 .

38-لماذ 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

39-لا تنفذ خلايا الوقود كالبطاريات بل تستمر في انتاج الكهرباء ؟

- لأن وقود الخلية يأتي من مصدر خارجي وتظل مستمرة طالما الوقود متاحاً

تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً

40- 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

41-كيف تُستخدم الكيمياء الكهربائية في توليد الطاقة من البطاريات ؟

-تعتمد أنواع الطاقة الكهربائية المتولدة من البطاريات جميعها على تفاعلات أنصاف الخلايا ، إضافة إلى ذلك تؤدي الخواص الكيميائية للعناصر المستعملة دوراً مهماً في تحديد كمية الطاقة المتولدة والعمر الزمني للبطارية .

42-عدم انتاج بطارية التخزين الرصاص – حمض تيار كهربائي عندما يكون مستوى H_2SO_4 منخفضاً ؟

-لأن حمض الكبريتيك يسهم في التفاعل ، وعند انخفاض تركيزه يتوقف التفاعل .

43- 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

44- 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

45-يصنع الأنود الكاثود في بطارية النيكل كادميوم NiCad من أشرطة رفيعة وطويلة ؟

- للحصول على أقصى كفاءة للبطارية.....

* * * * *

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: $Na^+(E^\circ$=-2.71V) , $Hg^{2+}(E^\circ$=+0.85V) , $Mg^{2+}(E^\circ$=-2.37V)

Na^+ ثم Mg^{2+} ثم Hg^{2+} الأقوى

4- سهولة اختزال الكاتيون :

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

Pb^{2+} ، Cu^{2+} ، Mg^{2+} ، H^+

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

5- العناصر التالية حسب سهولة أكسدتها :

فضة ، كالسيوم ، حديد ، هيدروجين

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

الأقل فضة ثم هيدروجين ثم حديد ثم كالسيوم الأسهل

56- 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

مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.
kymoelbehiry@gmail.com

alManahj.com/ae
Kamal Boryeik

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

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

3-أكمل جدول المقارنة التالي :

وجه المقارنة	البطارية القلوية	خلية إنتاج الألومنيوم
مادة الأنود	معجون مسحوق الخارصين(Zn) وKOH	الجرافيت
مادة الكاثود	ثاني أكسيد المنجنيز MnO_2 +KOH	الجرافيت (الفولاذ المبطن بالجرافيت)
نوع الخلية الكهروكيميائية	فولتية	إلكتروليتية
نوع التفاعل الحادث عند الكاثود	اختزال	اختزال
المادة الناتجة عند الأنود	أكسيد الخارصين ZnO	ثاني أكسيد الكربون CO_2

alManahj.com/ae

تابع أجب عما يلي :

4- اشرح كيف يعاد شحن بطاريات Ni-Cd والتي تستخدم في الآلات الرقمية التي لا تتصل بسلك والهواتف النقالة ؟

✍-توضع هذه الآلات فوق قاعدة موصولة بمصدر كهربائي يُزود التفاعل غير التلقائي بالطاقة اللازمة لإعادة الشحن مرة أخرى .

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

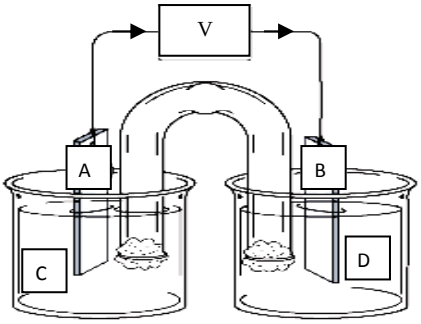
$Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd \quad = -0.40\ V$

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

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

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

6-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 ؟

alManahj.com/ae

A	B	C	D
[الأنود (قطب الكروم)]	[الكاثود (قطب الكادميوم)]	[أيونات (Cr^{3+})]	[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؟

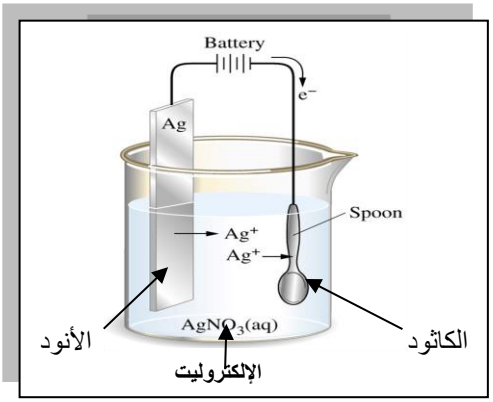
- يقل تركيزه . لأن أيونات Cd^{2+} تختزل لتترسب على اللوح B فتزداد كتلته .....

✍ احسب قيمة E° للخلية السابقة؟

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

7-✍ 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 : $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

تابع أجب عما يلي :

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

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

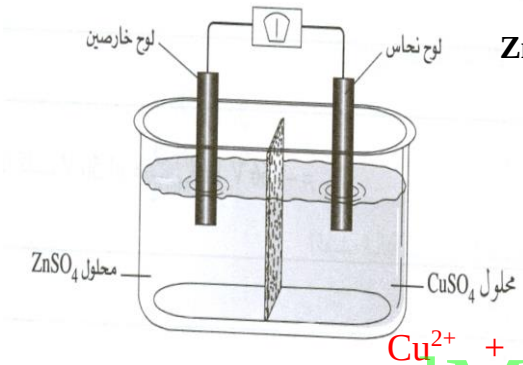
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$, $E^\circ = +0.3419$ V

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

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

9-استخدم الرسم التخطيطي للخلية الفولتية للإجابة عن الأسئلة التالية

. تذكر أن نشاط الخارصين كعامل مختزل يفوق نشاط النحاس

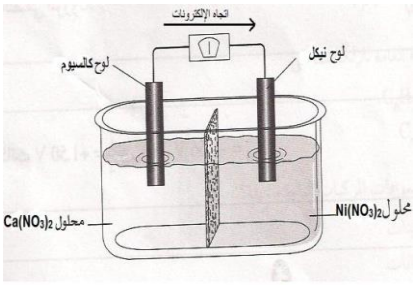


ويحدث التفاعل التالي : $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

- 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

alManahj.com/ae

10 - 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

11- 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 Mn ، Ag
- 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

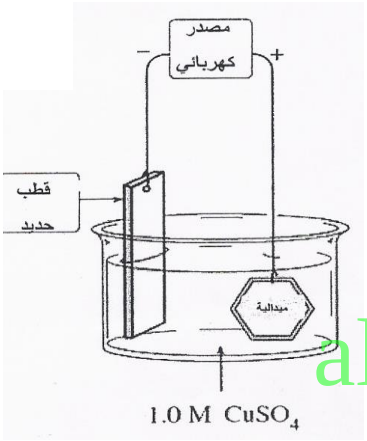
تابع أجب عما يلي :

12- 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 ؟ + ، -

13- 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)

alManahj.com/ae

*اكتب التفاعل الحادث عند الكاثود بعد تصويب الأخطاء؟

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

14- 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

15- 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@gmail.com
مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.

تابع أجب عما يلي :

16- 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

alManahj.com/ae

17- *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

تابع : أجب عما يلي:

18- أكتب التفاعلات عند الأنود والكاثود في الخلايا الفولتية التالية :

اسم الخلية	تفاعل الأنود	تفاعل الكاثود
البطارية القلوية	$Zn + 2OH^- \longrightarrow Zn\,O + H_2O + 2e^-$	$2MnO_2 + H_2O + 2e^- \longrightarrow Mn(OH)_2 + 2OH^-$
خلية الوقود	$2H_2 + 4OH^- \longrightarrow 4H_2O + 4e^-$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$
صدأ الحديد	$2Fe \longrightarrow 2Fe^{2+} + 4e^-$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$
بطارية الفضة	$Zn + 2OH^- \longrightarrow Zn\,O + H_2O + 2e^-$	$Ag_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow 2Ag_{(s)} + 2OH^-_{(aq)}$

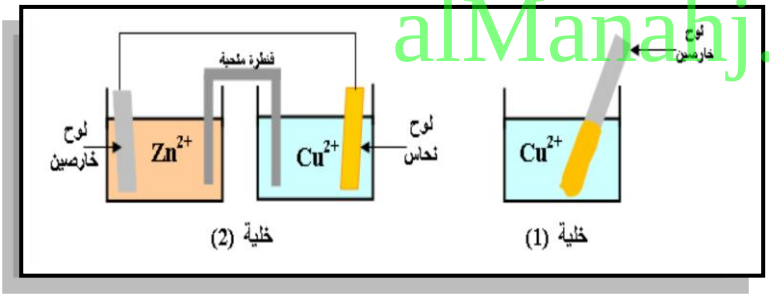
19- اذكر طريقتين تختلف فيها خلايا الوقود عن البطارية العادية ؟

-يستخدم تأكسد الوقود في خلية الوقود لإنتاج الكهرباء بينما البطارية العادية يجب استبدالها أو إعادة شحنها . يمكن إنتاج التيار والحفاظ على استمراره ما دام مصدر الوقود مستمراً .

20- 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 .

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



alManahj.com/ae

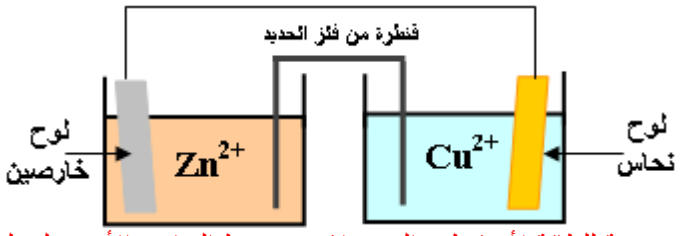
الخلية رقم (1) : طاقة حرارية

-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

22-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

23- 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

تابع : أجب عما يلي:

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

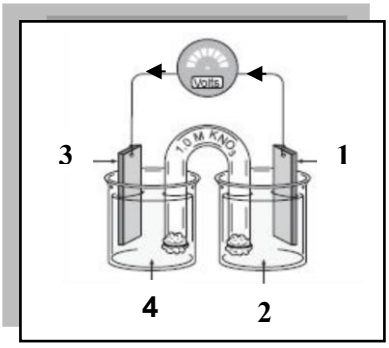
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$, $E^\circ = +0.80V$	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$, $E^\circ = -0.76V$
$Al^{3+} + 3\,e^- \rightarrow Al$, $E^\circ = -1.66V$	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$, $E^\circ = -0.23V$
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$, $E^\circ = -2.37V$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$, $E^\circ =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

- أي الفلزين يمكن استخدامهما لتكوين خليه فولتيه تعطي اكبر جهد كهربائي ؟ المغنسيوم و الفضة
- 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

25- 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؟

$E^\circ_{خلية} = E^\circ_{كاثود} - E^\circ_{انود} = +0.34 - (-0.23) = 0.57\ V$

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

alManahj.com/ae

26- اكتب وجهي اختلاف ووجهي تشابه بين بطارية الخارصين-كربون الجافة والبطارية القلوية ؟

بطارية الخارصين –كربون الجافة		البطارية القلوية
وجه الاختلاف	وجه الشبه	وجه الاختلاف
1- تحوي ساق من الكربون 2- الإلكتروليت عجينة رطبة من الجرافيت، MnO_2 NH_4Cl ، $ZnCl_2$	1- كلاهما خلايا فولتية 2- الأنود فيهما به الخارصين	1- لا تحوي ساق من الكربون 2- الإلكتروليت KOH

27-إذا علمت أن التفاعل التالي هو التفاعل الكلي لبطارية تخزين رصاص -حمض:

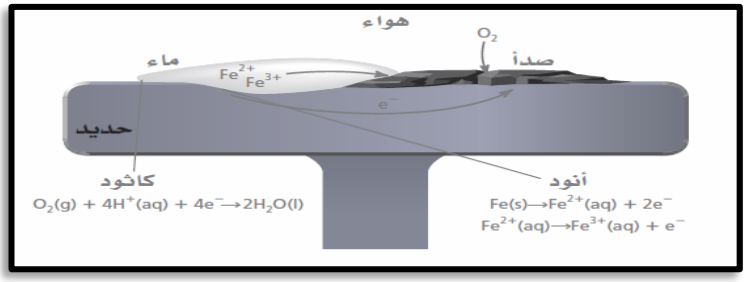
$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

وضح كيف يختلف التفاعل الكلي لبطارية تخزين المركم الرصاصي عن تفاعلات الأكسدة والاختزال التقليدية ؟

-تختلف التفاعلات في بطارية تخزين المركم الرصاصي عن غيرها بسبب كون كبريتات الرصاص(II) $PbSO_4$ ناتج تفاعل الأكسدة والاختزال إضافة إلى أن (Pb , PbO2 , PbSO4) جميعها مواد صلبة تبقى في مكانها الذي تتكون فيه. وعليه تكون المواد المتفاعلة موجودة في المكان الصحيح سواءً أكان ذلك في حالة الاستعمال أم في حالة الشحن .

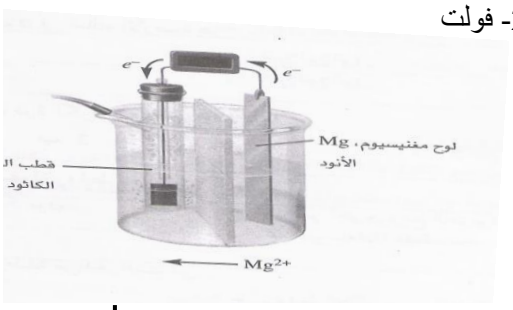
تابع : أجب عما يلي:

28- ارسم رسماً يبين تفاعل الصدأ موضحاً عليه أجزاءه . إضافة ألى الأنود والكاثود مع كتابة التفاعلات التفاعل الذي يحدث عند كل منهما؟



29- 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

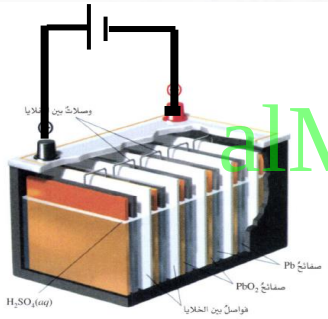
ثم احسب جهد الخلية إذا علمت أن جهد اختزال Mg^{2+} = -2.37 فولت



$E°_{خلية} = E°_{كاثود} - E°_{أنود}$

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

30-تأمل الرسم المقابل ثم أجب عما يلي ؟



*ما نوع هذه الخلية ؟ إلكتروليتية

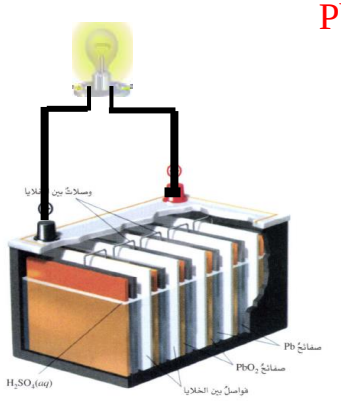
*ما نوع الإلكتروليت المستخدم فيها : حمض الكبريتيك H_2SO_4

*اكتب معادلة التفاعل النصفي عند الكاثود :

$PbSO_{4(s)} + 2e^- \longrightarrow Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

*اكتب معادلة التفاعل النصفي عند الأنود : $Pb^{2+} \longrightarrow Pb^{4+} + 2e^-$

30-تأمل الرسم المقابل ثم أجب عما يلي ؟



*ما نوع هذه الخلية ؟ فولتية

*ما نوع الإلكتروليت المستخدم فيها : حمض الكبريتيك H_2SO_4

*اكتب معادلة التفاعل النصفي عند الكاثود :

$PbO_2 + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4\,(s)}$

أو $Pb^{4+} + 2e^- \longrightarrow Pb^{2+}$

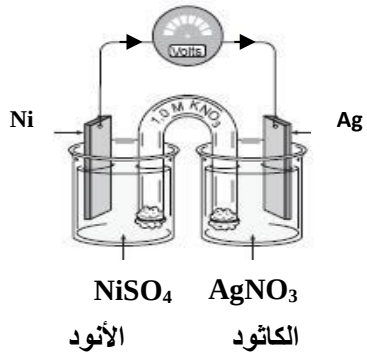
*اكتب معادلة التفاعل النصفي عند الأنود :

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

alManahj.com/ae

تابع : أجب عما يلي:

31- 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



$E_{خلية} = E_{كاثود} - E_{أنود}$

$= 0.80 - (-0.23) = 1.03$ 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: $Ni_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

32- 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) $Li^+ + Zn \longrightarrow$

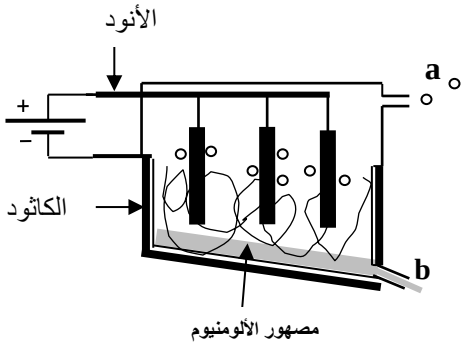
غير تلقائي $E^\circ = -2.28V$

د) $Cu + Cl_2 \longrightarrow$

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

dlManahj.com/ae

33-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؟

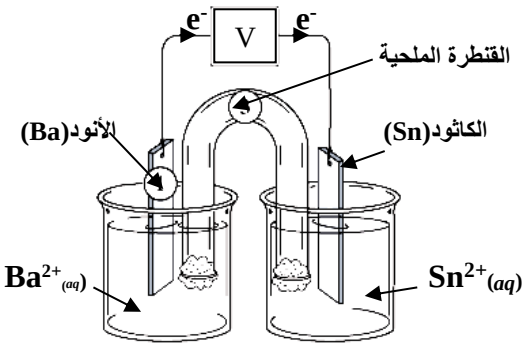
-بسبب توفر مصدر الطاقة(الغاز الطبيعي) اللازم لعملية الاستخلاص

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

تابع : أجب عما يلي:

34- 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

35- أكمل جدول المقارنة التالي؟

وجه المقارنة	بطارية الفضة	خلية طلاء خاتم من النحاس بطبقة من الفضة
مادة الأنود	Zn في KOH	الفضة
مادة الكاثود	Ag_2O في الجرافيت	خاتم النحاس
نوع الخلية	فولتية	إلكتروليتية
معادلة تفاعل الأنود	$Zn + 2OH^- \rightarrow Zn O + H_2O + 2e^-$	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$

36- 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:

alManahj.com/ae

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	$Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$	$Pb \rightarrow H_2$	Pb	H_2
3	H_2	Al	-1.66	$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$	$Al \rightarrow H_2$	Al	H_2

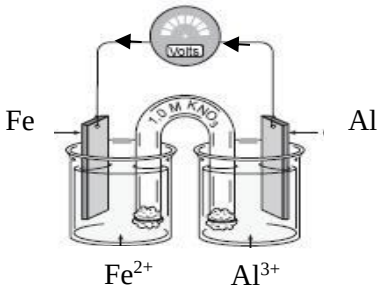
37- من خلال دراستك لخلية التحليل الكهربائي للماء ، أجب عن الأسئلة الآتية ؟

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 .....

38- 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

kymoelbehiry@gmail.com
مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.

تابع : أجب عما يلي:

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

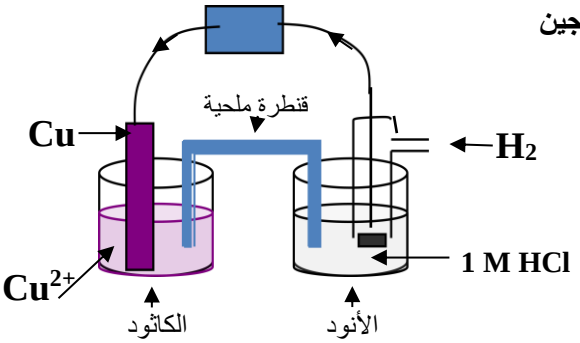
أ - ارسم الخلية كاملة البيانات .

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

40عند 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 .

45يستخدم 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 رفيعة 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 .

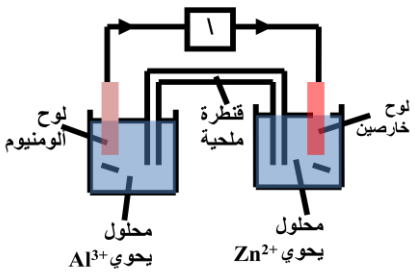
alManahj.com/ae

46-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.

47- 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

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

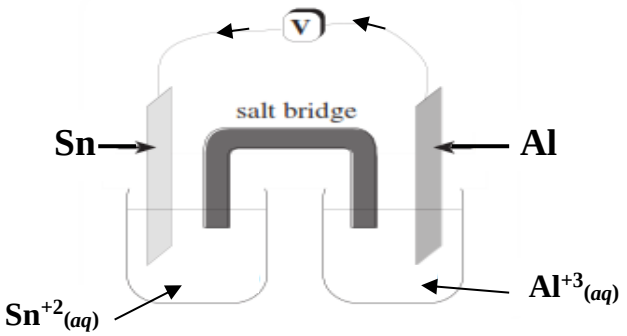
$0.90\ V = E^\circ_{الخارصين} - (-1.66\ V)$

$E^\circ_{الخارصين} = -0.76V$

تابع : أجب عما يلي:

48- 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)

*- كتلة **Al** : (تزداد أم **تقل**)

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

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

49- 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 .....

alManahj.com/ae

50-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)

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

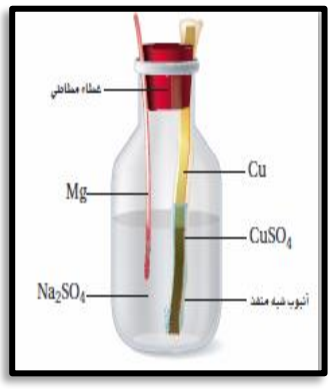
-يتم ذلك من خلال تمرير تيار كهربائي من خلال الخلية في الاتجاه المعاكس

52- 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

تابع : أجب عما يلي:

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



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

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

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

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

حدد الأنود : شريط المغنسيوم

حدد الكاثود: شريط النحاس

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

الإجابة:جهد البطارية +2.71 V

54- فسر ماذا يحدث عند إعادة شحن البطارية ؟

-يُجبرمصدر الطاقة المضاف إلى نظام الخلية على العمل في الاتجاه غير التلقائي المعاكس ، لذا تعود المواد الأصلية والتي أصبحت مستنفذة إلى الخلية .

alManahj.com/ae

55- 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

56-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)

57- افترض أن الحديد طُلي بالنحاس بدلاً من الخارصين أثناء عملية الجلفنة.هل كان النحاس سيستمر في حماية الحديد من الصدأ . كما يفعل الخارضين . إذا تصدع طلاء النحاس أو تشقق .

[$E^\circ_{Cu^{2+}}$=0.34 V , $E^\circ_{Zn^{2+}}$=-0.74 V , $E^\circ_{Fe^{2+}}$=-0.41 V]

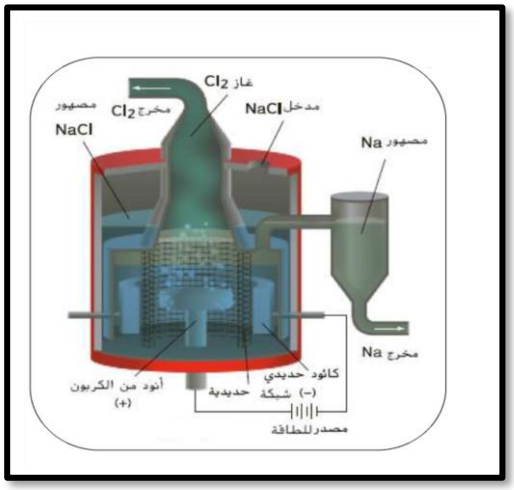
- لا . لأن جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال النحاس لذا يكون أكثر استعداداً للتأكسد من النحاس .لذا تقل الحماية

تابع : أجب عما يلي:

58- صف عمل أنود عندما يُستخدم قطباً مضحياً . وكيف يتشابه عمله مع الجلفنة ؟

-للأنود المضحي جهد اختزال أقل من جهد اختزال الفلز المراد حمايته من التآكل حيث تتشقق طبقة الجلفنة التي تتكون من الخارصين أو تتكسر . إذ يفضل الخارصين التآكل تاركاً الفلز الذي تحته بعيداً عن التآكل.

59- 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

alManahj.com/ae

-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 الصوديومالمستخدمة في الإضاءة

60- قارن بين ما يحدث في بطارية التخزين الرصاص -حمض عند التفريغ (الاستخدام) وعند الشحن ؟

عند الاستخدام (التفريغ)	عند إعادة الشحن
1-يتكون (يترسب) عند القطبين كبريتات الرصاص (II) $PbSO_4$ (راسب أبيض)	1-تتحول كبريتات الرصاص (II) $PbSO_4$ رصاص Pb ، أكسيدرصاص(IV) PbO_2
2-يقل تركيز الحمض	2-يعود تركيز الحمض إلى ما كان عليه تقريباً
3- تضعف القوة المحركة الكهربائية	3- تعود القوة المحركة الكهربائية

((مع أطيب الأمنيات بالتفوق)) Kymoelbehiry.

kymoelbehiry@gmail.com
مدرسة الصفا للتعليم الثانوي -دبي Kymoelbehiry.

Kamal Boryeik

☎ تذكر :

- عندما يعاد شحن خلية قابلة لإعادة الشحن تعمل الخلية كخلية إلكتروليتية
- الطلاء بالكهرباء تطبيق لتفاعلات الخلية الإلكتروليتية
- الفائدة الرئيسية للطلاء أنه يحمي الفلز من التآكل
- يحدث نقل الشحنة عبر محلول الإلكتروليت بواسطة حركة الأيون
- الفولاذ المجلفن محمي من التآكل لأن الخارصين يعمل كأنود متآكل
- الطلاء هو العملية التي يترسب خلالها فلز على سطح مادة بواسطة تفاعل أكسدة – اختزال غير تلقائي
- جهد القطب هو فرق الجهد بين قطب ومحلوله
- الخارصين هو الأنود في خلية الكربون الجافة
- 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
- **تفاعلات الأكسدة والاختزال في خلية قابلة لإعادة الشحن هي نفسها كما في خلية التحليل الكهربائي**
- تنتج الخلية القابلة إعادة الشحن طاقة عندما تفرغ
- تؤمن الطاقة الكهربائية لخلية قابلة لإعادة الشحن من مصدر خارجي عندما تكون في حالة الشحن
- عند شحن بطارية السيارة تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية وتعمل كخلية إلكتروليتية
- عند تفريغ بطارية السيارة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية وتعمل كخلية فولتية
- المواد التي تتفاعل في بطارية السيارة هي أكسيد الرصاص(IV) والرصاص وحمض الكبريتيك
- فولتية بطارية السيارة(بطارية التخزين الرصاص -حمض) القياسية 12V
- 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

- ضوء الشمس ليس ضرورياً لتآكل الفلزات
- **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
- يعد التآكل خلية فولتية لأن تفاعلات الأكسدة- اختزال النصفية تحدث تلقائياً في مواقع مختلفة .

☎ : **معظم أجهزة تنظيم ضربات القلب تستخدم بطارية الليثيوم – اليود حيث الليثيوم الأنود واليود الكاثود وهي بطارية مثالية لأنها تعيش طويلاً من 5 إلى 8 سنوات وتنفذ بشكل تدريجي ولا تطلق أي غازات .**

alManahj.com/ae