المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية

قسم العلوم التطبيقية - وحدة العلوم

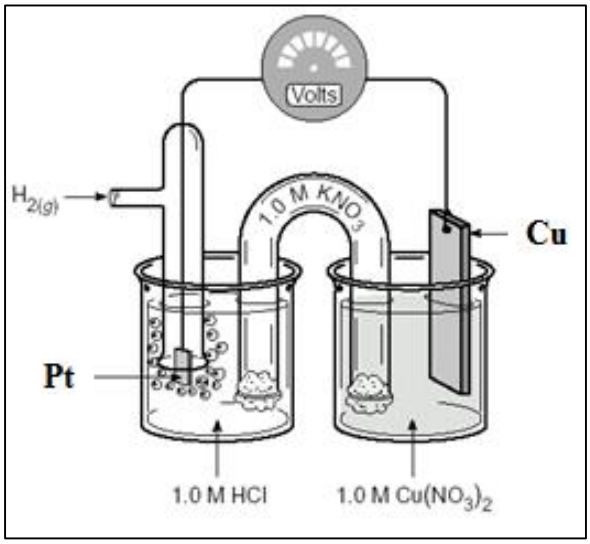
العام الدراسي: 2017/2016م

أسئلة تدريبية على الخلايا الكهروكيميائية والتحليل الكهربائي في مادة الكيمياء للصف 12

تجميع: ريا البلوشية (مشرفة كيمياء)

السؤال الأول: اختار الإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة:

1. في الخلية التالية، ما هي التغيرات التي تحدث أثناء عمل الخلية:



	نصف خلية المصعد	نصف خلية المهبط
أ.	يزيد $[H_3O^+]$	تزيد كتلة المهبط
ب.	يزيد $[H_3O^+]$	تقل كتلة المهبط
ج.	يقل $[H_3O^+]$	تزيد كتلة المهبط
د.	يقل $[H_3O^+]$	تقل كتلة المهبط

2. الايثانول C_2H_5OH يتأكسد بواسطة محلول محمض من الدايكرومات حسب المعادلة التالية:

$$2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ + 3C_2H_5OH \rightarrow 4Cr^{3+} + 11H_2O + 3CH_3COOH$$

إذا كانت قيمة E° للتفاعل أعلاه هي 2.98 V ، فإن E° بالفولت لتأكسد الإيثانول =

أ. 0.52 ب. 1.23 ج. 1.75 د. 2.98

3. في عملية تآكل الماغنيسيوم، تفاعل المصعد هو:

أ. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

ب. $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$

ج. $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$

د. $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

4. أي مما يلي يمكن إنتاجه بالتحليل الكهربائي لمحلول 1.0 M يحتوي على أيوناته؟

أ. النيكل ب. الصوديوم ج. الألمنيوم د. الماغنيسيوم

5. ما هو أقل جهد (بالفولت) يلزم لتكوين النيكل من محلول NiI_2 بإستخدام أقطاب خاملة؟

أ. 0.26 ب. 0.28 ج. 0.54 د. 0.80

6. عندما يكون NO_2 عاملاً مختزلاً، فإن الناتج المحتمل هو:

أ. NO ب. N_2O ج. N_2O_4 د. N_2O_5

7. ادرس جهود الاختزال القياسية التالية ثم أجب عن السؤال الذي يليه:

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ $E^\circ = 0.00$ V

$Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn$ $E^\circ = -0.14$ V

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

أي زوج من المواد سيتفاعل تلقائياً:

أ. Sn مع Cd^{2+} ب. H_2 مع Cd^{2+} ج. H_2 مع Cd د. Sn^{2+} مع Cd

8. في هذه التفاعلات النصفية غير المكتملة، أي مادة متفاعلة تمثل مادة مؤكسدة؟

$Ag\,(s) \longrightarrow Ag^+\,(aq)$

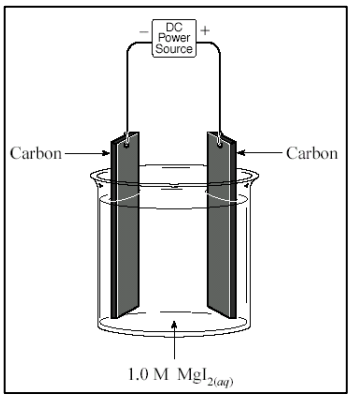
$Cl^-\,(aq) \longrightarrow Cl_2\,(g)$

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

$Sn^{2+}\,(aq) \longrightarrow Sn^{4+}\,(aq)$

أ. $Ag\,(s)$ ب. $Cl^-\,(aq)$ ج. $Fe^{3+}\,(aq)$ د. $Sn^{2+}\,(aq)$

9. في خلية التحليل المقابلة، معادلة المهبط هي:



أ. $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$ ب. $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$

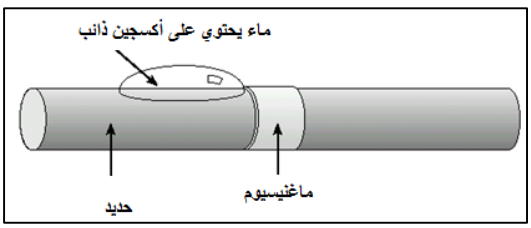
ج. $H_2O \rightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$ د. $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

10. باستخدام عامل مختزل ما، اي التغيرات التالية يمكن أن تحدث:

أ. $ClO_3^- \rightarrow ClO_2$ ب. $NO_2^- \rightarrow N_2O_4$

ج. $H_3PO_3 \rightarrow H_3PO_4$ د. $HS_2O_4^- \rightarrow H_2SO_3$

11. تأمل الشكل المقابل والذي يمثل قضيب حديد تمت حمايته بطريقة الحماية المهبطية بإستخدام الماغنيسيوم. ماذا يحدث خلال هذه الطريقة؟



أ. الحديد يعمل كمصعد، والماء يتأكسد

ب. الحديد يعمل كمهبط، والأكسجين يختزل

ج. الماغنيسيوم يعمل كمصعد، والحديد يتأكسد

د. الماغنيسيوم يعمل كمهبط، والحديد يختزل

12. أي مما يلي يمثل تفاعل أكسدة وإختزال؟

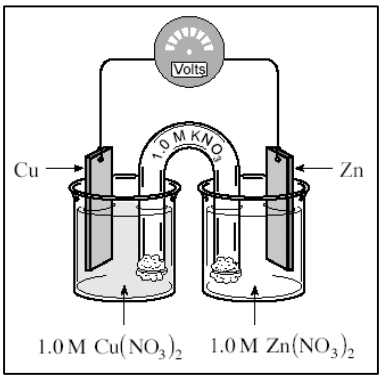
أ. $C + O_2 \rightarrow CO_2$

ب. $H_2O + SO_2 \rightarrow H_2SO_3$

ج. $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$

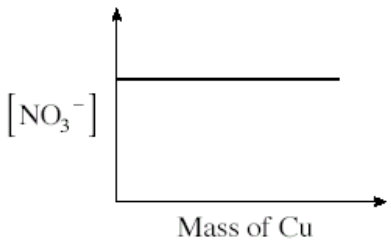
د. $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

استخدم الخلية التالية في الإجابة على السؤالين 13 و 14

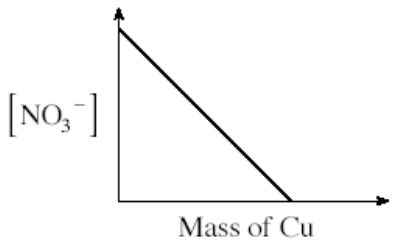


13. أي مما يلي يمثل العلاقة بين $[NO_3^-]$ وكتلة قطب Cu في خلية مكتملة أثناء عملها؟

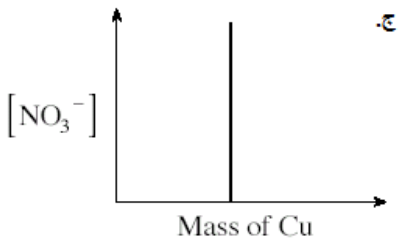
أ.



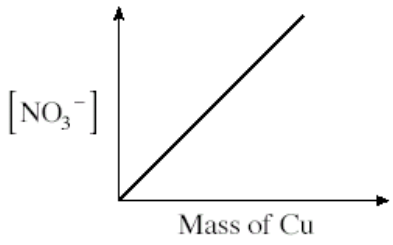
ب.



ج.



د.



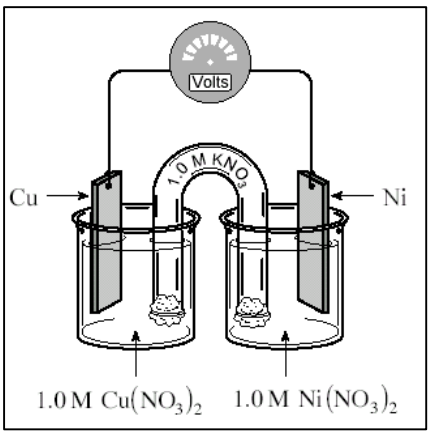
14. قيمة E° للخلية اعلاه بوحدة الفولت =

أ. -1.10 ب. -0.42 ج. +0.42 د. +1.10

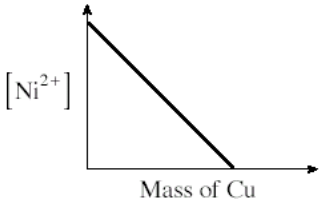
15. أي مما يلي لا يمكن أن يتفاعل مع الماء تلقائياً في الظروف القياسية؟

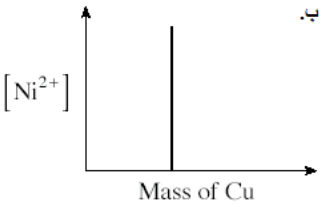
أ. F_2 ب. Ca ج. Na د. Sn

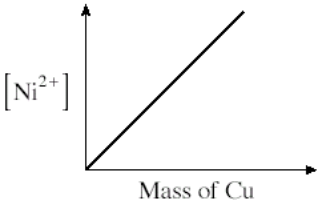
استخدم الخلية التالية في الإجابة على السؤالين 16 و 17:

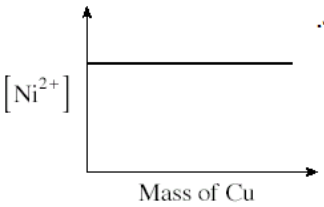


16. أي مما يلي يمثل العلاقة بين $[Ni^{2+}]$ وكتلة قطب Cu أثناء عمل الخلية الموضحة أعلاه؟

أ.


ب.


ج.


د.


17. قيمة E° للخلية اعلاه بوحدة الفولت =

أ. -0.04 ب. -0.60 ج. +0.04 د. +0.60

18. أي مما يلي لا يؤثر على قيمة E° للخلية؟

أ. $[Ni^{2+}]$ ب. $[Cu^{2+}]$ ج. درجة الحرارة د. مساحة سطح القطبين

19. أي مما يلي لا يمكن أن يستخدم كمحلول إلكتروليتي في الخلايا الإلكتروليتية؟

أ. 1.0 M KOH ب. 1.0 M H_2SO_4 ج. 1.0 M $CuSO_4$ د. 1.0 M $C_6H_{12}O_6$

20. عند تحليل محلول من Na_2SO_4 كهربائياً، المحلول الأقرب من المصعد يصبح:

أ. قاعدي مع تصاعد غاز ب. حمضي مع تصاعد غاز

ج. قاعدي مع عدم تصاعد غاز د. حمضي مع عدم تصاعد غاز

21. قيمة E° لتفاعل ما يمكن أن يستخدم لتحديد:

أ. سرعة التفاعل ب. تلقائية التفاعل ج. درجة الحرارة د. طاقة التنشيط

22. أقوى العوامل المؤكسدة فيما يلي هو:

أ. Mg^{2+} ب. $S_2O_8^{2-}$ ج. Cd^{2+} د. Br_2

23. يمكن معرفة ترتيب الفلزات التالية: حديد، نحاس، ذهب، نيكل في السلسلة الكهروكيميائية باتباع الطريقة التالية:

أ. إضافة الماء إلى كل منها ب. إضافة كل منها إلى محلول الفلز الآخر

ج. إضافة محلول HCl إلى كل منها د. إضافة كل منها إلى محلول NaOH

24. المادة التي يتعذر إنتاج غاز الهيدروجين عند التحليل الكهربائي لمحلولها المائي بين أقطاب من البلاتين هي:

أ. نترات الفضة ب. حمض الكبريتيك ج. بروميد الصوديوم د. هيدروكسيد البوتاسيوم

25. إذا مرت كمية متساوية من الكهرباء في كل من محلول $CuSO_4$ و $AgNO_3$ فإن:

أ. كتلة النحاس المترسبة = كتلة الفضة المترسبة

ب. كتلة النحاس المترسبة < كتلة الفضة المترسبة

ج. كتلة النحاس المترسبة > كتلة الفضة المترسبة

د. لا يحدث ترسيب للفضة

26. تزداد قيمة pH المحلول أثناء التحليل الكهربائي لمحلول:

أ. $CuSO_4$ بين أقطاب جرافيت ب. $CuSO_4$ بين أقطاب نحاس

ج. KI بين أقطاب جرافيت د. KI بين أقطاب نحاس

27. الفلز الذي يترسب منه 27 g عند إمرار 24125 كولوم من الكهرباء في محلول كبريتاته أو نتراته هو:

أ. الألمنيوم ب. النحاس ج. الرصاص د. الفضة

28. كمية الكهرباء اللازمة لاختزال مول واحد من أنيون البرمنجنات MnO_4^- إلى Mn^{2+} في الوسط الحمضي تساوي بالفاراد:

أ. 1 ب. 2 ج. 4 د. 5

29. الزمن الذي يستغرقه تيار شدته 4.02 A لاختزال مول واحد من كاتيونات الألمنيوم يساوي بالساعات:

أ. 6 ب. 13 ج. 20 د. 26

30. عند وزن المعادلة التالية:

$$___MnO_4^- + ___I^- + ___H^+ \longrightarrow ___Mn^{2+} + ___IO_3^- + ___H_2O$$

أ. نسبة I^- : IO_3^- هي 3 : 1

ب. نسبة MnO_4^- : I^- هي 6 : 5

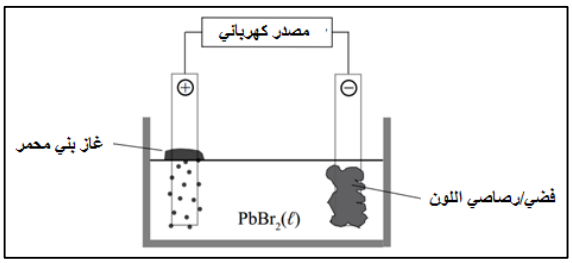
ج. نسبة $H^+ : I^-$ هي 1 : 2

د. نسبة $MnO_4^- : IO_3^-$ هي 1 : 1

31. كمية الشحنات الكهربائية اللازمة للحصول على مول واحد من الألمنيوم من Al_2O_3 هو:

أ. 1f ب. 2f ج. 3f د. 6f

ثانيا: الأسئلة المقالية



32. الشكل المقابل يوضح التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الرصاص الثنائي.

أ. ما هي التفاعلات المحتمل حدوثها عند المصعد؟

ب. ما هي هوية الغاز البني المحمر المتصاعد على المصعد خلال عملية التحليل الكهربائي؟

ج. ما هي المادة المتكونة عند المهبط؟

33. أكمل الجدول التالي بنواتج التحليل الكهربائي بإستخدام أقطاب من البلاتين الخامل:

المادة	المواد المتكونة على المصعد	المواد المتكونة على المهبط
مصهور كبريتيد الليثيوم		
$MgSO_4$ (aq)		
H_2SO_4 (aq)		
1.0 M CuF_2		

34. كم من الوقت يلزم لطلاء كل مما يلي باستخدام تيار كهربائي شدته 100.0 A؟

أ. 1.0 kg ألمنيوم من محلول Al^{3+} ب. 1.0 g نيكل من محلول Ni^{2+} ج. 5.0 mol فضة من محلول Ag^+

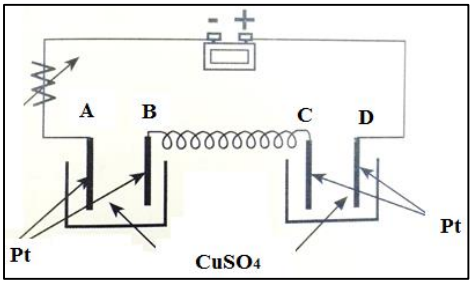
35. يلزم 2.30 min وتيار شدته 2.00 A لطلاء صفيحة بالفضة بإستخدام 0.2502 L من محلول يحتوي على Ag^+. ما التركيز الإبتدائي لمحلول Ag^+؟

36. ما هي التفاعلات الحادثة والنواتج المتكونة في تحليل كل مما يلي:

أ. مصهور KF باستخدام أقطاب خاملة ب. محلول KF باستخدام أقطاب نحاس ج. $Cd(NO_3)_2$ (*aq*) بأقطاب رصاص

37. ما نواتج التحليل الكهربائي لمحلول يوديد الصوديوم بإستخدام أقطاب خاملة؟ ما هي التغيرات الحادثة عند استبدال قطب المصعد بقطب من النحاس؟

38. مرر تيار كهربائي شدته 0.5 A لمدة نصف ساعة في خليتين متصلتين على التوالي، يوضحهما الشكل المقابل:



أ. أكتب معادلات التفاعلات النصفية التي يمكن حدوثها عند كل من الأقطاب الأربعة A و B و C و D.

ب. ما التغيرات التي تتوقع حدوثها لكل قطب من هذه الأقطاب الأربعة؟

ج. ما التغيرات التي تتوقع أن تطرأ على درجة اللون الأزرق في أي من الخليتين؟ ولماذا؟

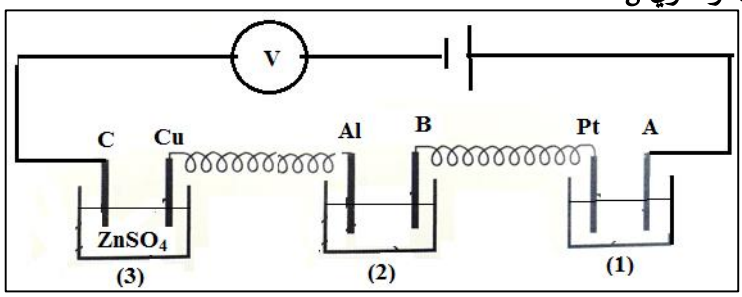
د. أحسب كتلة النحاس المترسبة في كل من الخليتين. ماذا تستنتج؟

هـ. احسب حجم الغاز الناتج عن عملية التحليل الكهربائي.

39. مرر تيار كهربائي شدته 1.5 A لمدة 38.6 min في محلول نترات الفضة الموجود داخل خلية إلكتروليتية قطباها من الجرافيت فترسب 2.16 g من الفضة، احسب كتلة الهيدروجين الناتج أثناء عملية التحليل الكهربائي.

40. قامت مجموعة من الطلاب بتحليل 0.100 M من محلول كبريتات النحاس (II) كهربائياً لترسيب النحاس. كم من الوقت يلزم لمرور تيار كهربائي شدته 0.100 A لترسيب جميع النحاس من 1.0 L من المحلول؟

41. ثلاث خلايا تحليل كهربائي موصلة على التوالي كما في الشكل الموضح. عند امرار تيار كهربائي شدته 1000 mA تم الحصول على النتائج الموضحة بالجدول علماً بأن حجم الأقطاب قبل بدء التجربة متساوية وتساوي 10 g.



الأقطاب	A	B	C
كتل الأقطاب بعد التجربة (g)	9.49	8.27	10.52

أ. أي الأقطاب A, B, C يمثل قطب فضة وأيها حديد وأيها نحاس؟

ب. احسب الزمن المستخدم للتجربة؟

ج. إذا كان محلول الخلية الأولى نترات الفضة. أوجدي كتلة المهبط بعد عملية التحليل الكهربائي؟

42. ثلاث خلايا الكتروليتية موصلة على التوالي وبأقطاب خاملة تحتوي بالترتيب على محاليل من نترات النحاس (II)، نترات الفضة ، وكبريتات الكروم الثلاثي. اذا ترسب جرام واحد من النحاس كهربائيا في الخلية الأولى، احسب كتلة الفضة والكروم المترسبة في الخلايا الباقية؟

43. تم امرار تيار كهربائي ثابت شدته 3.7 A على مصهور من كلوريد الصوديوم لمدة 90 min . الصوديوم الناتج تمت مفاعلته مع 500 mL من الماء. احسب قيمة pH للمحلول الناتج؟

44. خليتين تحليل متصلتين على التوالي وكل واحد تحتوي على قطبين من البلاتين. تم إمرار تيار كهربائي شدته 0.500 A لمدة 16 min و 5 ثوان على الخليتين. اذا كانت الخلية الأولى تحتوي على 0.100 M من $AgNO_3$ والخلية الثانية تحتوي على 0.100 M من $CuSO_4$ احسب:

أ. التغير في كتلة المهبط بالخلية الأولى.

ب. حجم الغاز المتصاعد من أنود الخلية الأولى عند الظروف القياسية.

ج. حجم الغاز المتصاعد من أنود الخلية الثانية عند الظروف القياسية.

د. التغير في كتلة المهبط بالخلية الثانية.

45. ثلاث خلايا متصلة على التوالي بها المحاليل التالية على الترتيب: محلول كبريتات النحاس الثنائي، ومحلول كبريتات الذهب الثلاثي، ومحلول نترات الفضة. عند امرار تيار كهربائي شدته 2.33 A ترسب 1.74 g من النحاس، احسب:

أ. الزمن الذي تم خلاله امرار التيار الكهربائي في الخلايا الثلاث.

ب. كتلة الذهب وكتلة الفضة المترسبة في الخلايا الثانية والثالثة على الترتيب.

46. إذا كان لديك أقطاب قياسية لفلزات الألمنيوم، الماغنيسيوم، النحاس والخارصين:

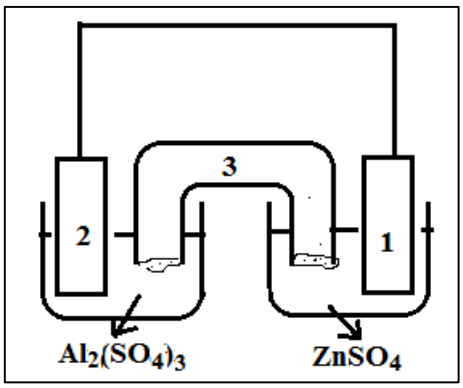
أ. ما عدد الخلايا الجلفانية المحتمل تكوينها باستخدام هذهالأقطاب؟

ب. أي قطبين منهما يكونان خلية جلفانية لها أصغر جهد قياسي ؟ وما الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية؟

ج. أي قطبين منهما يكونان خلية جلفانية لها أكبر قوة دافعة كهربائية؟ وكم تبلغ قيمة هذا الجهد بالفولت؟

د. أكتب معادلتي نصفي التفاعلين اللذين يحدثان في الخلية الجلفانية التي يمكن تكوينها من قطبي الألمنيوم والنحاس.

47. بعد دراستك للخلية الموضحة أمامك:



أ. أكتب المصطلحات التي تدل عليها الأرقام 3 – 1 مع تحديد مادة القطبين 1 و 2 .

ب. حدد اتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية والشحنة الكهربائية لكل قطب.

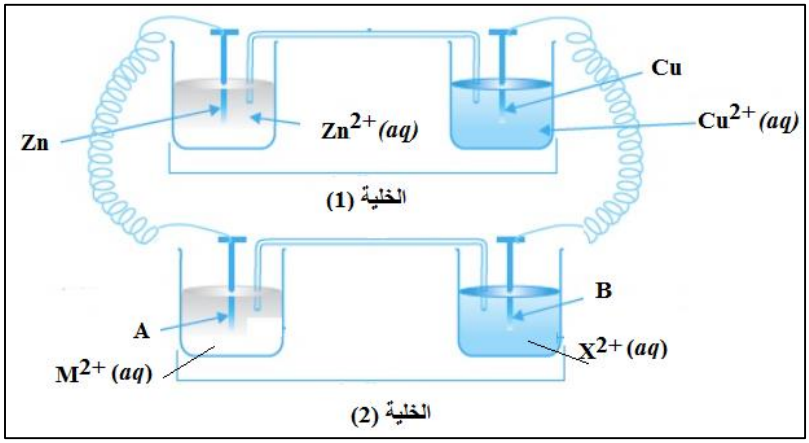
ج. حدد حركة الأيونات في نصفي الخلية وفي القنطرة الملحية (افترض أن المحلول بالقنطرة هو KCl).

د. أكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية.

هـ. احسب جهد الخلية القياسي.

48. خلية جلفانية لها جهد كهربائي قيمته 1.1 V. إذا تم تعريض جهد معاكس للخلية وقيمته 1.1 V، ماذا سيحدث لتفاعل الخلية واتجاه سريان التيار الكهربائي في الخلية؟

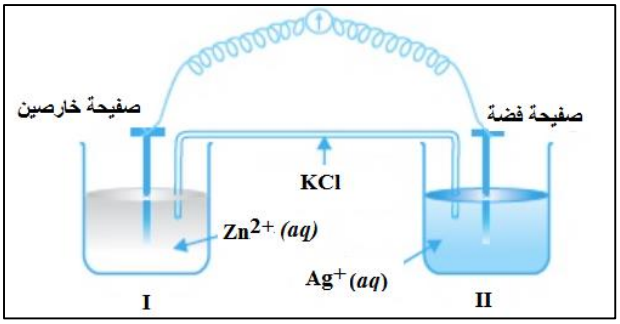
49. ادرس الشكل المقابل ثم أجب عن ما يليه من أسئلة.



أ. إذا كان E_{cell} للخلية (1) = 2 V وللخلية (2) = 1.1 V، أي من الخليتين سيعمل كخلية إلكتروليتية؟ أكتب المعادلات النصفية التي ستحدث عند كل قطب في هذه الخلية؟

ب. إذا كان E_{cell} للخلية (1) = 0.5 V وللخلية (2) = 1.1 V، ما هي التفاعلات التي ستحدث عند المصعد والمهبط (هنا افترض أن A و B اقطاب خاملة)؟

50. ادرس الخلية الكهروكيميائية الموضحة بالشكل المقابل ثم أجب عن الاسئلة التالية.



أ. أعد رسم الخلية بتوضيح مسار حركة الالكترونات؟

ب. صفيحة الفضة هل تمثل مصعد أم مهبط الخلية؟

ج. ماذا سيحدث إذا تمت إزالة القنطرة الملحية؟

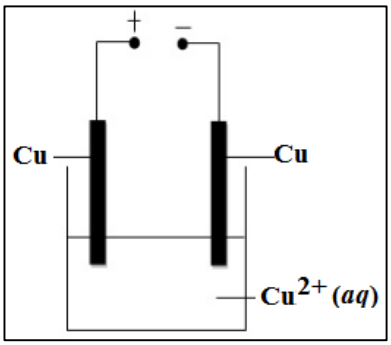
د. متى ستتوقف الخلية عن العمل؟

هـ. كيف ستتأثر تراكيز أيونات Ag^{+} وأيونات Zn^{2+} أثناء عمل الخلية؟

51. فسر لماذا يمكن تحليل محلول من نترات الكالسيوم كهربائياً ولا يمكن تحليل سائل البنتان؟

52. فلز كتلته المولية 27 ، عند إمرار 0.15 A خلال 3.5 hr ترسب 0.176 g من هذا الفلز. ما هي شحنة الكاتيون لهذا الفلز؟

53. قامت مجموعة من الطلاب بتحليل محلول كبريتات النحاس الثنائي كهربائيا باستخدام الجهاز الموضح أدناه. وقام الطلاب بقياس كتلة قطب المهبط قبل وبعد عملية التحليل الكهربائي وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول:



رقم التجربة	I / A	t / s	كتلة المهبط قبل التحليل الكهربائي بالجرام	كتلة المهبط بعد التحليل الكهربائي بالجرام
1	2.0	180	1.24	1.36
2	4.0	180	1.20	1.44
3	2.0	360	1.34	1.58

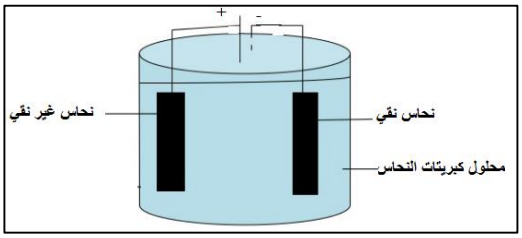
أ. فسر مستعيناً بمعادلة موزونة سبب زيادة كتلة المهبط.

ب. في التجربة 2 قام الطلاب أيضاً بقياس كتلة المصعد قبل وبعد عملية التحليل الكهربائي. فإذا كانت كتلة المصعد قبل التجربة 1.45 g، احسب كتلة المصعد بعد عملية التحليل.

ج. إذا قام الطلاب بتجربة رابعة باستخدام 8.0 A لمدة 90 s، وكانت كتلة المهبط عند بداية التجربة 1.51 g، ما هي كتلة المهبط بعد انتهاء عملية التحليل؟

د. ما التغيرات التي ستحدث على تركيز محلول كبريتات النحاس الثنائي في كل تجربة من التجارب الثلاث التي قام بها الطلاب وهل ستتأثر درجة لون المحلول الأزرق؟ وضح اجابتك مستعيناً بالمعادلات التوضيحية.

54. تتم عملية تنقية النحاس كما هو موضح بالشكل المقابل. (علماً بأن النحاس غير النقي يحتوي على الفضة والنيكل والخارصين بالإضافة إلى النحاس).
تم امرار تيار كهربائي شدته 20 A لمدة 10 ساعات وترسب 225 g من النحاس النقي على المهبط.



أ. اكتب المعادلات النصفية للتفاعلات التي تحدث عند المصعد والمهبط.

ب. احسب عدد مولات النحاس الناتجة على المهبط.

ج. احسب عدد مولات الإلكترونات المارة في الخلية.

د. احسب عدد مولات الإلكترونات اللازمة لانتاج النحاس.

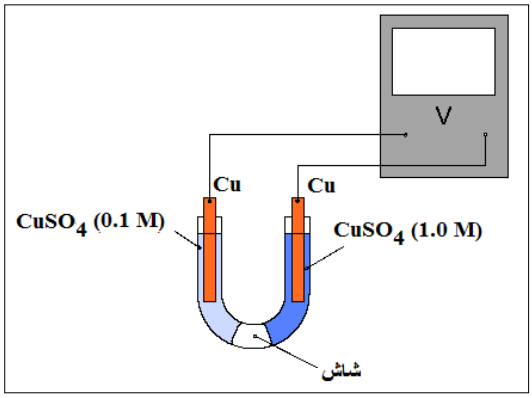
هـ. وضح لماذا لا تتأكسد الفضة عند المصعد.

ز. تنبأ ما الذي سيحدث للنيكل عند المصعد.

ح. وضح لماذا لا يترسب الخارصين على المهبط؟

ط. يلاحظ أن اللون الأزرق للإلكتروليت يبهت مع استمرار عملية التحليل. اعطي تفسيراً علمياً لذلك.

55. ادرس الشكل المقابل والذي يوضح خلية كهروكيميائية ثم أجب عن الأسئلة التي تليه.



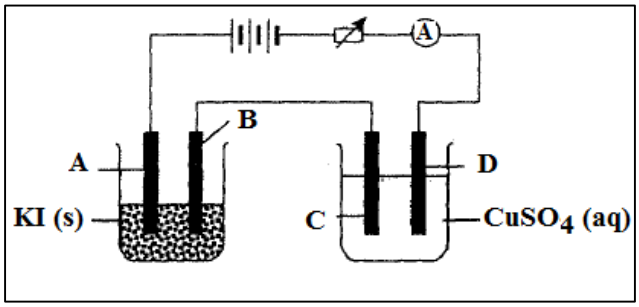
أ. ما نوع الخلية الموضحة بالشكل؟ ولماذا؟

ب. ماذا يمثل الشاش؟ وما وظيفته؟

ج. عند بدء عمل الخلية لوحظ أن مؤشر الفولتميتر يسجل قراءة ما وهي أكبر من الصفر. ماذا تمثل قراءة الفولتميتر؟

د. تنبأ لماذا هذه الخلية تسجل قراءة في الفولتميتر أكبر من الصفر بالرغم من ان انصاف الخليه بها نفس الالكتروليت ونفس مادة القطب؟ متى ستصبح قراءة الفولتميتر لهذه الخلية صفراً؟

56. تم تركيب الدائرة الموضحة بالشكل أدناه. الأقطاب A و B مصنوعة من الكربون أما الأقطاب C و D من النحاس.



أ. ما وظيفة الأميتر والريوستات بالدائرة الكهربائية الموضحة؟

ب. وضح لماذا لا يمر تيار كهربائي عند استخدام يوديد البوتاسيوم الصلب ولكن يمر تيار كهربائي بعد إضافة الماء؟

ج. ماذا سيلاحظ على الأقطاب A و B؟

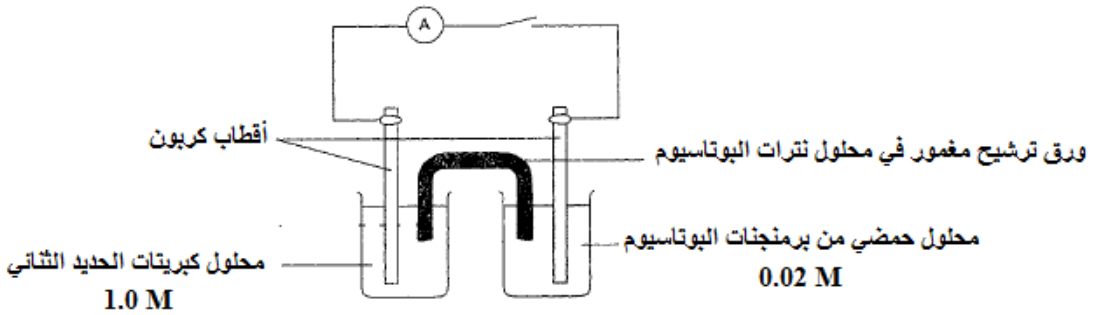
د. اكتب المعادلات النصفية للتفاعلات الحادثة على كل من A و B؟

هـ. ماذا سيلاحظ على الأقطاب C و D؟

و. اكتب المعادلات النصفية للتفاعلات الحادثة على كل من C و D؟

ز. هل تتوقع حدوث أي تغييرات على محلول كبريتات النحاس الثنائي خلال عملية التحليل الكهربائي؟

57. عند غلق المفتاح في الدائرة الموضحة أدناه لوحظ أن المحلول الحمضي لبرمنجنات البوتاسيوم بدأ يفقد لونه.



أ. أكتب معادلة نصفية موزونة توضح ما يحدث لمحلول برمنجنات البوتاسيوم. وضح ما إذا كانت برمنجنات البوتاسيوم تتأكسد أم تختزل.

ب. أكتب ما سيتم ملاحظته على محلول كبريتات الحديد الثنائي بعد فترة من الزمن. وضح اجابتك بمعادلة نصفية موزونة.

ج. وضح اتجاه الالكترونات في السلك الخارجي.

د. اكتب معادلة كيميائية موزونة عند اختلاط المحلولين معا.

هـ. اكتب وظيفة واحدة للقنطرة الملحية الموضحة بالشكل؟

و. هل يمكن استخدام كبريتيت الصوديوم كبديل عن نترات البوتاسيوم بالقنطرة الملحية لهذه الخلية؟ فسر اجابتك.

انتهت الأسئلة