

وزارة التربية

الإدارة العامة لمنطقة الفروانية التعليمية

بنك أسئلة الكيمياء للصف الحادي عشر علم - الكويت 2013/2014

الكويت

الكويت الكيمياء بالمنطقة

إشراف

موجهي الكيمياء

الموجه الفني الأول للعلوم

أحلام بهبهاني



الفصل الأول : تفاعلات الأكسدة والاختزال

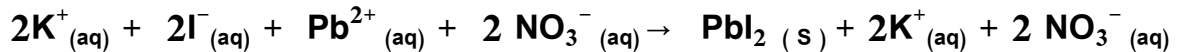
السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:-

1. أحد فروع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً
()
2. عملية اكتساب الإلكترونات و نقص عدد التأكسد .
()
3. مادة تكتسب الكترونات و يحدث لها نقص في عدد التأكسد
()
4. عملية فقد إلكترونات الأكسدة و زيادة عدد التأكسد
()
5. مادة تفقد إلكترونات و يحدث لها زيادة في عدد التأكسد
()
6. أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال
()
7. خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية
()
8. خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة و الاختزال
()
9. الطاقة المصاحبة لاكتساب المادة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال
()
10. جهد الاختزال عند درجة الحرارة 25°C وضغط غاز، إن وجد 101kPa وتركيز المحلول 1M
()
11. وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئياً في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة)
()
12. وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئياً في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند درجة الحرارة 25°C وضغط غاز إن وجد 101kPa وتركيز المحلول 1M
()
13. رمز يعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية إذ يدل على تركيبها و التفاعلات التي تحدث خلال عملها.
()
14. خلايا تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة و اختزال بشكل تلقائي ولا يمكن إعادة شحنها بعد التفريغ .
()
15. خلايا تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة و اختزال بشكل تلقائي و لكنها قابلة لإعادة الشحن بعد التفريغ.
()
16. خلايا إلكتروكيميائية جلفانية أولية غير قابلة للشحن، تعتبر مصدراً رئيسياً للطاقة الكهربائية في ألعاب الأطفال والكاشفات الكهربائية (المصباح اليدوي)
()
17. خلايا فولتية تحتوي على مادة وقود تتأكسد لتعطي طاقة كهربائية مستمرة
()
18. خلايا فولتية ذات أقطاب قابلة للتجديد ونواتج غير ملوثة للطبيعة .
()

19. خلايا جلفانية ثانوية قابلة لإعادة الشحن وذلك بتوصيلها بمصدر كهربائي يعمل على عكس التفاعلات التي حدثت فيها ،ويشيع استخدامه كبطارية للسيارات .
()

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

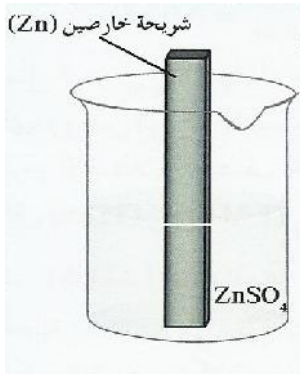
1. تنتمي تفاعلات الإحلال المزدوج وتفاعلات الأحماض و القواعد إلى تفاعلات أكسدة واختزال ()
2. توجد أنواع أخرى من أنصاف الخلايا تكون فيها مادة الشريحة مختلفة عن الأيونات الموجودة في المحلول ()
3. عدد التأكسد للأكسجين في المركب الذي صيغته BaO_2 يساوى (2-) . ()
4. عدد التأكسد للهيدروجين في مركب هيدريد الليثيوم والألومنيوم LiAlH_4 يساوى (1+) ()
5. عدد التأكسد للفوسفور في المركب $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ يساوى (5) . ()
6. عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_4Cl يساوى (3+) . ()
7. عدد تأكسد النيتروجين في الصيغة (Li_3N) يماثل عدد تأكسده في الصيغة (NH_3) ()
8. عدد التأكسد للكربون في كل من الجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ وحمض الأسيتيك CH_3COOH يساوي صفر ()
9. التغير التالي $\text{BF}_3 \text{ fi } \text{BF}_4^-$ يعتبر مثلاً على عملية التأكسد . ()
10. يعتبر تحول ClO_2^- إلى ClO_3^- تفاعل أكسدة . ()
11. التغير التالي $\text{NH}_4^+ \text{ fi } \text{NO}_3^-$ يمثل عملية اختزال . ()
12. التفاعل الذي تمثله المعادلة الأيونية الموزونة التالية : ()



- من تفاعلات الأكسدة و الاختزال . ()
13. التغير التالي : $\text{SO}_4^{2-} \text{ fi } \text{SO}_3^{2-}$ يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد . ()
14. التغير التالي : $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ يصحبه زيادة في عدد التأكسد ، لذلك يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد . ()
15. يلزم لإتمام التغير التالي $\text{BF}_3 \text{ fi } \text{BF}_4^-$ وجود عامل مختزل . ()
16. في التفاعل التالي $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \text{ fi } \text{H}_2\text{SO}_4$ فوق أكسيد الهيدروجين يعمل كعامل مختزل . ()
17. فوق اكسيد الهيدروجين من المواد التي يمكن أن تكون عاملاً مؤكسد و عاملاً مختزلاً في آن واحد ()
18. في التفاعل التالي : $2\text{P} + 3\text{Cl}_2 \text{ fi } 2\text{PCl}_3$ يعتبر الكلور عامل مؤكسدا . ()
19. لإتمام نصف التفاعل التالي $\text{N}_2\text{H}_4 \text{ fi } \text{NO}$ يلزم وجود نصف تفاعل آخر يمثل عملية اختزال ()
20. تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعة من الخارصين في محلول من كبريتات النحاس II ()
21. تتحرك الكاتيونات الموجودة في الجسر الملحي وفي محلولي نصفي الخلية نحو محلول الكاثود ()
22. في خلايا الوقود تتحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة كهربائية ()
23. تتكون كبريتات الرصاص II عند كل من أنود وكاثود المركم الرصاصي عند غلق الدائرة الخارجية له ()
24. يحدث الاختزال دائما عند قطب الكاثود سواء كانت الخلية فولتية أو إلكتروليزية ()

السؤال الثالث: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علمياً :

1. في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا عدد التأكسد للعنصر يكون عاملاً مختزلاً
2. في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا نقص عدد التأكسد للعنصر يكون عاملاً
3. عدد تأكسد العناصر القلوية (Na ، Li ، K) في جميع مركباتها يساوي
4. الرسم المقابل يمثل نصف خلية خارصين قياسية ونتيجة حالة الاتزان فيها :
 أ- يبقى تركيز الكاتيونات في المحلول



ب- تبقى كتلة الشريحة

ج- يُعتبر نصف الخلية المفرد دائرة.....

د- الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو.....

5. عدد التأكسد النحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوي

6. عدد تأكسد الألومنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوي

7. الرسم المقابل يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسية . و المطلوب :

أ - نصف التفاعل الحادث فيها هو

ب- الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو

ج- اصطلح على اعتبار ان قيمة جهد اختزاله يساوي.....

8. عدد التأكسد للأوكسجين في المركب (KO_2) يساوي بينما في المركب (K_2O_2) يساوي

9. الصيغة الكيميائية للمركب المعقد الذي يمنع عند تكونه انبعاث وتراكم غاز الأمونيا في الخلية الجافة، هي.....

10. عدد التأكسد الحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوي

11. عدد التأكسد للحديد في الصيغة $K_4Fe(CN)_6$ يساوي

12. التغير التالي : $MnO_2 \rightarrow MnO_4^-$ يصحبه إلكترونات .

13. نصف التفاعل التالي $Zn \rightarrow ZnO_2^{2-}$ يمثل عملية

14. طبقاً لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية : $P \rightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$

فإن المعادلة الجزئية التي تمثل نصف تفاعل الاختزال هي :

15. المعادلة التالية : $Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$ غير موزونة وفيها ناتج عملية الأكسدة هو.....

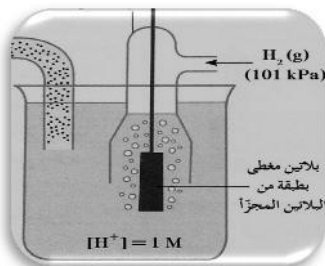
16. طبقاً للتفاعل التالي : $3Co^{2+} \rightarrow Co + 2Co^{3+}$ يكون ناتج عملية الأكسدة هو

17. يلزم لإتمام التغير التالي $2NH_3 \rightarrow N_2$ وجود عامل

18. التغير الكيميائي التالي $Cd \rightarrow Cd(OH)_2$ يحتاج إتمامه إلى وجود عامل

19. $MnO_2 + \dots \rightarrow MnO_4^- + 2H^+ + 3e^-$

20. $SO_3^{2-} + \dots \rightarrow SO_4^{2-} + 2H_2O + 2e^-$



السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية: التالية :

1. عدد الإلكترونات المفقودة في التفاعل التالي : $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ fi $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ يساوي :

$2e^-$ ☐ $5e^-$ ☐

$3e^-$ ☐ $1e^-$ ☐

2. جميع تفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة و الاختزال عدا واحدة :

☐ الإحلال المفرد ☐ تفاعلات الأحماض و القواعد

☐ تفاعلات التحلل ☐ تفاعلات الاحتراق

3. التفاعل التالي : $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{NaOH}_{(\text{aq})}$ fi $\text{NaCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

☐ لا يمثل تفاعل أكسدة و اختزال ☐ يمثل عملية اختزال لـ HCl

☐ يمثل تفاعل أكسدة و اختزال ☐ يمثل أكسدة لـ NaOH

4. أحد التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال هو :

$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ fi $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ ☐

$\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$ fi $\text{AgCl} + \text{HNO}_3$ ☐

$\text{H}_2 + \text{Cl}_2$ fi 2HCl ☐

$16 \text{HCl} + 2 \text{KMnO}_4$ fi $5 \text{Cl}_2 + 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$ ☐

4. يعتبر التفاعل التالي : $2\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{Fe}_{(\text{s})}$ fi $\text{FeCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$ من تفاعلات :

☐ الإحلال مزدوج ☐ الاحتراق

☐ الإحلال المفرد ☐ التحلل

5. جميع التغيرات التالية تحدث أثناء تفريغ شحنة المرمم الرصاصي عدا :

☐ يتكون كبريتات الرصاص عند الأنود. ☐ يقل تركيز حمض الكبريتيك

☐ يتكون كبريتات الرصاص عند الكاثود ☐ تفاعل الكاثود $\text{PbSO}_4 + 2 e^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$

6. جميع التغيرات التالية تحدث في خلية الوقود المستخدم فيها الهيدروجين والأكسجين عدا واحدا، هو :

☐ يتم الحصول على طاقة كهربائية مباشرة ☐ يتأكسد الهيدروجين بتفاعله مع (OH^-) .

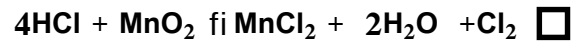
☐ تنتج مواد كيميائية ملوثة للبيئة . ☐ يحدث اختزال للأكسجين بتفاعله مع الماء

7. عند شحن المرمم الرصاصي :

☐ تترسب كبريتات الرصاص على الكاثود ☐ يسلك كخلية إلكتروليتيّة

☐ يقل تركيز الحمض ☐ تتأكسد ذرات الرصاص

8. أحد التفاعلات التالية يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال ، هو :



9..تفاعل الأكسدة والاختزال التالي $\text{Fe} + \text{Ni}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + \text{Ni}$ يدل على أن :

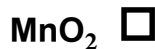
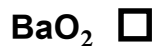
الحديد عامل مؤكسد ☐

كاتيون النيكل قد تأكسد لأنه اكتسب إلكترونين ☐

كاتيون النيكل عامل مختزل ☐

ذرة الحديد قد تأكسدت لأنها فقدت إلكترونين ☐

10. عدد التأكسد للأكسجين يساوي +1 في احد المركبات التالية ، هو :



11..طبقا للتفاعل التالي $4\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$ فإن

جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة هي :

ناتج تفاعل الاختزال هو $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ☐

يسلك HNO_3 كعامل مؤكسد . ☐

ناتج تفاعل الاختزال هو NO_2 ☐

يفقد المول الواحد من فلز النحاس إلكترونين ☐

12. عدد التأكسد للهيدروجين يساوي (-1) في احد المركبات التالية :



13. جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ، عدا :

تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مستمر ☐

سريان للإلكترونات من الأنود للكاتود خلال السلك المعدني ☐

هجرة للكاتيونات نحو نصف خلية الأنود خلال الجسر الملحي ☐

زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول نصف خلية الأنود ☐

14. خلية جلفانية رمزها الإصطلاحي : $\text{Cu} / [\text{Cu}^{2+}] // [\text{H}^+] / \text{H}_2$ وجهد الاختزال القياسي

للنحاس (0.34) فولت وعليه فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة ، هي :

تسرى الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية . ☐

الجهود القياسي للخلية $E^0_{\text{cell}} =$ جهد الاختزال القياسي للنحاس . ☐

التفاعل النهائي في الخلية هو $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2$ ☐

جهد الأكسدة القياسي للنحاس = الجهد القياسي للخلية E^0_{cell} مسبقا بإشارة سالبة . ☐

15. أحد العبارات التالية لا تنطبق على الجسر الملحي المستخدم في الخلية الجلفانية :

يحافظ على التعادل الكهربائي في الوعائين ☐

يفصل بين أنصاف الخلايا ☐

يحتوي على كبريتات الباريوم ☐

يربط المحلولين لإقفال الدائرة الداخلية ☐

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي :

1. تكون طبقة بنية اللون من ذرات النحاس (Cu) علي سطح شريحة الخارصين عند غمرها بمحلول CuSO_4
2. يبهت لون محلول كبريتات النحاس (II) الأزرق تدريجياً حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات من غمر شريحة خارصين فيه
3. تآكل سطح شريحة الخارصين عند غمرها في محلول مائي لكبريتات النحاس (II)
4. لا يتولد تيار كهربائي عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II
5. يمكن تفريغ المرمك الرصاصي وإعادة شحنه لعدد لا نهائي من المرات ولكن من الناحية العملية محدود
6. يجب فصل فلز الخارصين عن المحلول الذي يحتوي على كاتيونات النحاس في الخلية الجلفانية

السؤال السادس: الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيداً ويتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة :

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) تزداد شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة
 2. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) تترسب طبقة لونها بني غامق في المحلول
 3. عند إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى المحلول الناتج من غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II يتكون راسب أبيض من هيدروكسيد النحاس II
 4. عدد تأكسد الكبريت S في المركب Na_2S يماثل عدد تأكسده في المركب H_2S
- 11- أكمل أنصاف التفاعلات التالية حسب المطلوب ثم حدد نوع العملية في كلا منها :

نوع العملية	$\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \dots\dots\dots$
نوع العملية	$\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ + \dots\dots\dots$
نوع العملية	$\text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{3+} + \dots\dots\dots$
نوع العملية	$\text{Cu}^{2+} + \dots\dots\dots \longrightarrow \text{Cu}$
نوع العملية	$\dots\dots\dots + e^- \longrightarrow \text{Ag}$
نوع العملية	$\text{Cl}_2 + \dots\dots\dots \longrightarrow 2\text{Cl}^-$

12- مستعينا بالمعادلات الكيميائية الموضحة في الجدول حدد المطلوب أمام كل معادله :

المعامل المختزل	المادة التي اختزلت	المادة التي تأكسدت	المعامل المؤكسد	المعادلة
				$\text{MnO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
				$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
				$\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NO} + \text{H}_3\text{PO}_4$
				$\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{SnO}_2 \longrightarrow \text{Bi} + \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

14- وضح بكتابه المعادلات الكيميائية كيف يتم منع انبعاث أو تراكم غاز NH_3 في الخلية الجافة

[illegible]

15- مستعينا بالمعادلات الكيميائية في الجدول التالي حدد المطلوب أمام كلا منها :

المعادلة	المادة التي تأكسدت	المادة التي اختزلت
$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$		
$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$		
$2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$		

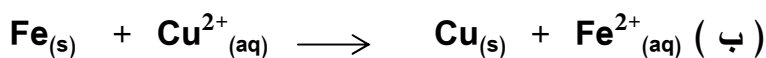
16- اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال لكل تفاعلات من التفاعلات التالية ثم اكتب المعادلة النهائية الموزونة لكل منها .



نصف تفاعل الأكسدة:

نصف تفاعل الاختزال:

اكتب المعادلة النهائية الموزونة:



نصف تفاعل الأكسدة:

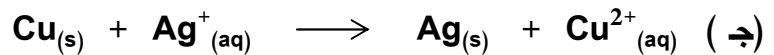
.....

نصف تفاعل الاختزال:

.....

اكتب المعادلة النهائية الموزونة :

.....



نصف تفاعل الأكسدة:

.....

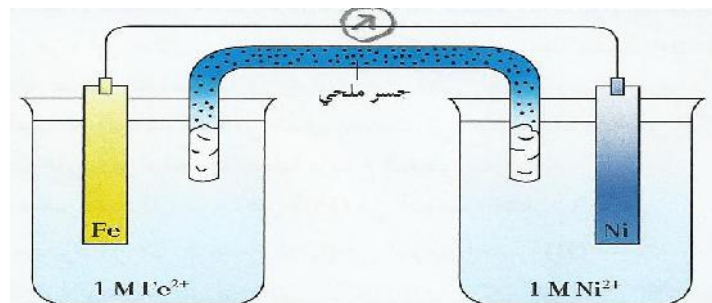
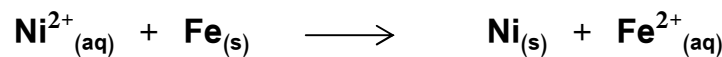
نصف تفاعل الاختزال:

.....

المعادلة النهائية الموزونة

.....

17- يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي التالي في الخلية الفولتية الموضحة في الشكل التالي:



والمطلوب :

(1) حدد اتجاه سير التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية علي الرسم

..... (2) نصف التفاعل الحادث عند الأنود:-

..... (3) نصف التفاعل الحادث عند الكاثود:-

..... (4) الرمز الاصطلاحي للخلية :

..... (5) القطب الذي تزداد كتلته هو السبب

..... (6) القطب الذي تقل كتلته هو السبب

..... (7) أي المحلولين في هذه الخلية عندما تعطي تيارا كهربائيا يقل تركيزه

..... (8) أي المحلولين في هذه الخلية عندما تعطي تيارا كهربائيا يزداد تركيزه

(9) حدد اتجاه هجرة الكتروليت الجسر الملحي خلال محلولي نصف الخلية لأعاده التعادل الكهربائي لمحلولي

نصفي الخلية :

- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي الي نصف خلية في منطقة التي

تحتوي علي عدد اكبر من

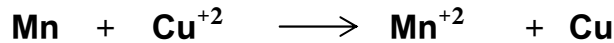
- تهاجر انيونات الجسر الملحي الي نصف خلية في منطقة التي

تحتوي علي عدد اكبر من

(10) القطب الموجب في هذه الخلية هو بينما القطب السالب

(11) حدد الأنود و الكاثود مع تحديد شحنتيهما علي كل قطب (حدد نصف خليه الاختزال و نصف خليه الكاثود)

17- التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية والمطلوب :



1- ارسم شكل تخطيطي للخلية موضحاً عليه الأنود والكاثود وشحنة كل منهما واتجاه سير التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية

.....
.....
.....
.....

2- الأنود هو قطب والكاثود هو قطب

3- الإلكترونات تسري في الدائرة الخارجية من قطب إلى قطب

4- عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تياراً كهربائياً :

- تقل كتلة قطب و تركيز محلوله

- تزداد كتلة قطب و تركيز محلوله

5- الرمز الاصطلاحي للخلية هو

18- خلية جلفانية رمزاها الاصطلاحي هو $\text{Sn} \mid [\text{Sn}^{2+}] \parallel [\text{Pb}^{2+}] \mid \text{Pb}$ و المطلوب :

(1) ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية موضحاً عليه كل من الأنود والكاثود. مع تحديد شحنتيهما و اتجاه سير الإلكترونات في الدائرة الخارجية

.....
.....

(2) التفاعل الحادث في نصف خلية القصدير :

(3) التفاعل الحادث في نصف خلية الرصاص :

(4) نتيجة استمرار هذه الخلية في إعطاء تيار كهربائي فإنه :

- تزداد كتلته قطب

- تقل كتلته القطب

- تركيز كاتيونات Pb^{2+}

- تركيز كاتيونات Sn^{2+}

(5) تهاجر كاتيونات الكتروليت الجسر الملحي نحو قطب الذي إشارته

(6) تهاجر أنيونات الكتروليت الجسر الملحي نحو قطب الذي إشارته

(7) إذا علمت أن $Pb^{+2} + 2e \longrightarrow Pb$ $E = -0.13 V$

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

- اكتب المعادلة النهائية في هذه الخلية

19- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو $Fe | [Fe^{2+}] || Br^- | Br_2$ المطلوب :

(1) نصف التفاعل الحادث عند الأنود:

(2) نصف التفاعل الحادث عند الكاثود:

(3) اكتب التفاعل النهائي في هذه الخلية

(4) احسب E_{Cell} للخلية علما بان جهد الاختزال القياسي $Fe | [Fe^{2+}] || Br^- | Br_2$

(-0.44 - 1.07)

السؤال الثامن: أستخدم المفاهيم الموضحة في الشكل التالي لرسم خريطة مفاهيم تنظم الأفكار الرئيسة:

الطلاء بالكهرباء

.....

الخلايا الإلكتروليتية

الخلية الإلكتروليتية

الخلايا الفولتية

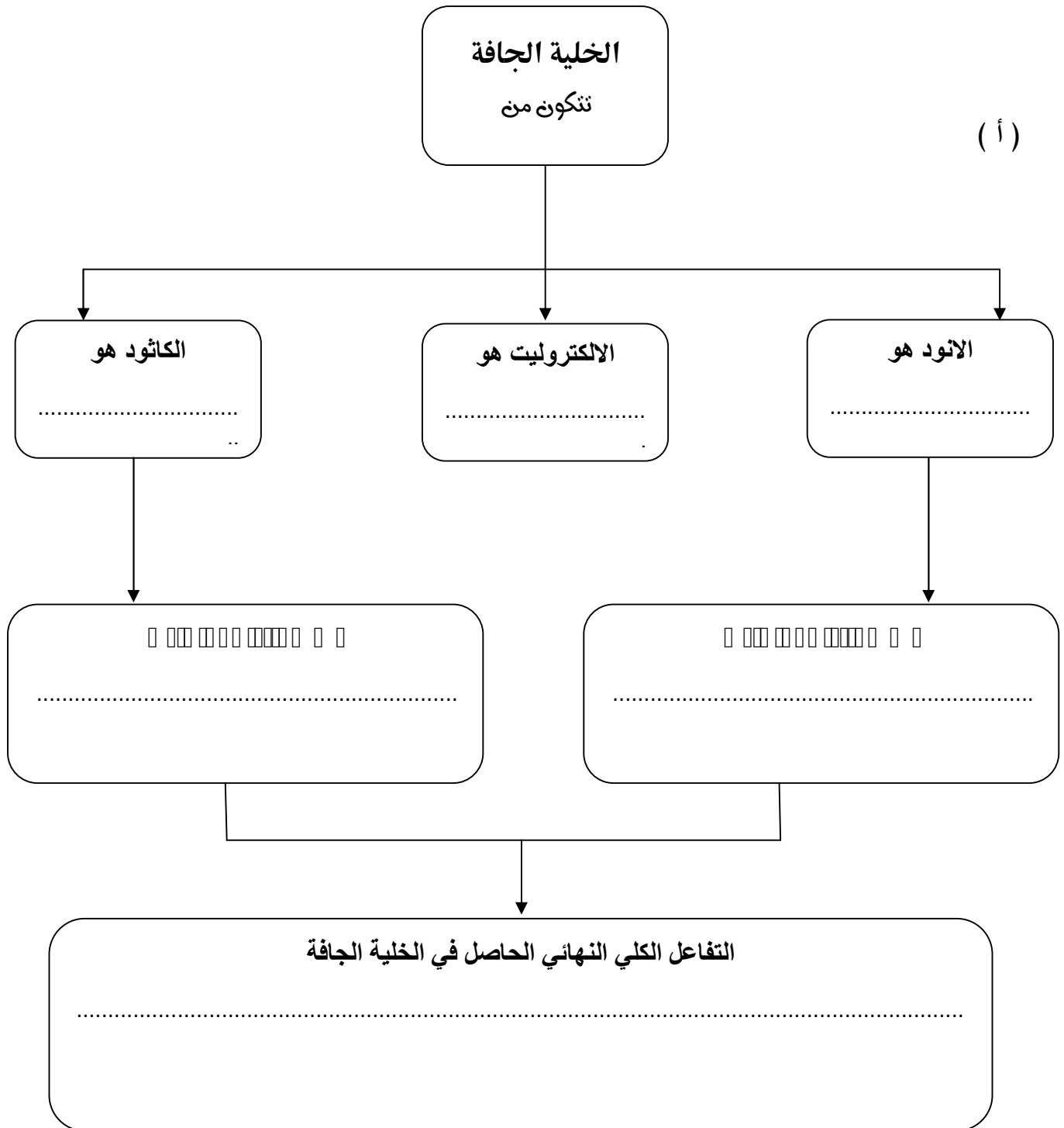
الخلية الجافة

الخلايا الأولية

الخلايا الثانوية

خلية داون

السؤال التاسع: إملأ الفراغات في الشكل المنظومة التالي:



الفصل الثاني

الخلايا الكهروكيميائية : أنصافها وجهودها

السؤال الأول: أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت . ()
- 2- الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي تحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي تحدث عنده الأكسدة . ()
- 3- مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي عند درجة حرارة 25°C وضغط 101kPa وعندما يكون تركيز المحاليل 1M . ()
- 4- قياس ميل مادة ما إلى اكتساب إلكترون عند درجة حرارة 25°C وضغط 101kPa وعندما يكون تركيز المحاليل 1M . ()
- 4- ترتيب العناصر في سلسلة تنازلية بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهد الاختزال ()
- 5- ترتيب أنصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية . ()
- 6- العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لإحداث تغير كيميائي مثل الطلاء بالكهرباء. ()
- 7- الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية. ()
- 8- خلية الكهروكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية . ()
- 9- اسم الخلية الكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم التجارية . ()
- 10- ترسيب طبقة رقيقة من فلز ما على جسم معدني في خلية الكتروليتية بهدف حمايته من التآكل وتجميله . ()

السؤال الثاني : املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً:

- 1- تُعرف حركة الإلكترونات في الخلية الجلفانية من الأنود إلى الكاثود ب..... وترجع حركة الإلكترونات فيها إلى اختلاف المواد في الكهربائية.
- 2- في جميع الخلايا الكهروكيميائية تحدث عملية الاختزال عند.....بينما تحدث عملية الأكسدة عند

3- في (خلية الخارصين - الهيدروجين) القياسية اذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين

يساوى -0.76 V فان ذلك يدل على ان :

- ميل كاثيودات الخارصين في هذه الخلية للاختزال.....من ميل كاثيودات الهيدروجين الى الاختزال.

- ميل كاثيودات الخارصين في هذه الخلية..... من ميل كاثيودات الهيدروجين الى كسب الكترونات.

- الالكترونات في هذه الخلية تنتقل من قطب..... باتجاه قطب

4- إذا علمت أن جهد خلية الهيدروجين - النحاس القياسية يساوى 0.34 V ، فان ذلك يدل على ان :

- ميل كاثيودات النحاس الى الاختزال.....من ميل كاثيودات الهيدروجين في هذه الخلية للاختزال .

- الالكترونات في هذه الخلية تنتقل من قطب..... باتجاه قطب

5- يمكن تحديد قيمة جهد الاختزال القياسي لأي نصف خلية بتوصيلها مع نصف خلية القياسية والذي

جهد اختزاله القياسي يساوي.....

6- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي : $X / [X^{2+}] // [H^+]/H_2$ والجهد القياسي لها يساوي $(+0.14)$ فولت

وعليه فان جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية X^{2+} / X يساوي..... فولت.

7- في الخلية الجلفانية المكونة من نصف خلية المغنسيوم (Mg^{2+} / Mg) ونصف خلية الهيدروجين (H^+ / H_2)

وإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للمغنسيوم يساوي (-2.4) فولت ، فان:

- التفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية هو.....

- الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية هو

- قيمة الجهد القياسي لهذه الخلية يساوي

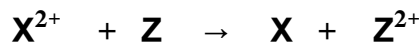
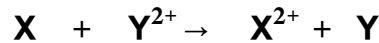
8- من التفاعل التالي $X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$ والذي يتم تلقائياً يتبين أن

جهد الاختزال القياسي للعنصر X..... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y

9- في الخلية الجلفانية المكونة من النصفين (X^{2+} / X) ، (H^+ / H_2) يتصاعد غاز الهيدروجين إذا كانت

قيمة جهد الاختزال القياسي للقطب (X^{2+} / X) ذات إشارة.....

10- من التفاعلات التلقائية التالية للعناصر الفلزية الافتراضية (X, Y, Z):



نستنتج أن:

أ- جهد الاختزال القياسي للعنصر Y من جهد الاختزال القياسي للعنصر Z.

ب- يجوز حفظ محلول يحتوي على الكاتيون X^{2+} في اناء مصنوع من العنصر بينما

لا يجوز حفظ محلول يحتوي على الكاتيون X^{2+} في اناء مصنوع من العنصر

ج- عند عمل خلايا جلفانية من هذه الاقطاب فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها

أكبر E_{cell} هو

د- عند عمل خلية جلفانية من العنصرين X, Y فإن:

1- القطب الموجب في هذه الخلية هو بينما القطب السالب هو

2- نصف التفاعل الحادث عند الانود هو بينما نصف التفاعل الحادث عند الكاثود هو

هـ- عند عمل خلايا جلفانية من هذه الاقطاب، فإن القطب الذي لا يمكن ان يكون كاثودا في أي خلية

منها هو قطب العنصر بينما القطب الذي لا يمكن ان يكون أنودا في أي خلية منها

هو قطب العنصر أما القطب الذي يمكن أن يسلك أنودا أو كاثودا في أي خلية

منها هو قطب العنصر

11- اذا كان العنصر (X) يحل محل أنيونات العنصر (Y) في محاليل مركباته فإن ذلك يدل على ان جهد

الاختزال القياسي للعنصر (X) من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

12- يستطيع أن يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها.

13- في السلسلة الكهروكيميائية يعتبر أضعف العوامل المؤكسدة بينما هو

أضعف العوامل المختزلة.

14- مستعيناً بجهود الاختزال القياسية التالية ($Mg^{+2} / Mg = -2.4 v$) و ($Zn^{+2} / Zn = -0.76$) ، نستنتج

أن التفاعل التالي: $Zn^{+2} + Mg \rightarrow Mg^{+2} + Zn$ بشكل تلقائي.



17- العناصر الفلزية التي الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية ليس لها القدرة على ان
تحل محله في مركباته في الظروف العادية .

18- الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك بينما البلاتين معه في الظروف العادية

19- في عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون يتصاعد غاز الكلور
عند قطب..... .

20- أثناء التحليل الكهربائي للماء المحمض بقطرات من حمض الكبريتيك :

- يتأكسد عند الانود ويتصاعد غاز.....

- يختزل عند الكاثود ويتصاعد غاز.....

- عدد مولات حمض الكبريتيك..... لأنه.....

- عندما يتصاعد (4L) من غاز الهيدروجين عند الكاثود فان حجم غاز الأكسجين المتصاعد عند
الأنود يساوي..... L .

- التفاعل الحادث عند الانود هو.....

- التفاعل الحادث عند الكاثود هو.....

21- عند التحليل الكهربائي لمحلول NaCl المركز بأقطاب كربون فإنه يتصاعد غاز..... عند الأنود

وغاز..... عند الكاثود ويصبح الوسط..... عند الكاثود .

ضع علامة √ في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية:

1- يُعرف مقياس قدرة الخلية على إنتاج الكهرباء بـ:

☐ جهد الاختزال ☐ جهد الأكسدة ☐ الجهد الكهربائي ☐ التحليل الكهربائي

2- جميع أنصاف الخلايا التالية تعمل كنصف خلية أنود عند توصيلها بنصف خلية الهيدروجين عدا:

☐ نصف الخلية (X) التي جهد اختزالها القياسي أقل من الصفر.

☐ نصف الخلية (Y) تنتقل الإلكترونات منها باتجاه قطب غاز الهيدروجين.

☐ نصف الخلية (Z) التي يتم توصيلها بالطرف السالب عند قياس جهد الخلية.

☐ نصف الخلية (M) التي يحدث الاختزال عنده .

3- جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الإلكتروليتية (سلسلة جهود الاختزال القياسية):

- ☐ أكثر ميلاً إلى الاختزال من الهيدروجين.
- ☐ تحل محل الهيدروجين في مركباته كالماء و الأحماض إذا توفرت الظروف المناسبة.
- ☐ تمتلك قيم جهود اختزالها إشارة موجبة.
- ☐ لا توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية .

4- عند تفاعل عنصر الخارصين مع محلول كبريتات النحاس CuSO_4 فإنه:

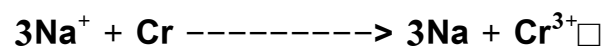
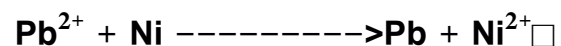
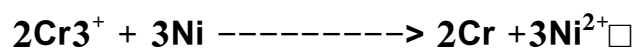
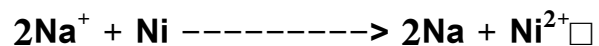
- ☐ يزداد تركيز كاتيونات الخارصين في المحلول.
- ☐ تترسب طبقة من النحاس على سطح الخارصين.
- ☐ تزداد شدة اللون الأزرق للمحلول.
- ☐ يتآكل سطح الخارصين المغمور في المحلول .

5- إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لكلاً من المغنيسيوم و الألمنيوم و الخارصين و النحاس هي $V(-2.37, -1.66, -0.76, 0.34)$ على الترتيب فإن ذلك يدل على جميع العبارات التالية صحيحة علمياً عدا:-

- ☐ كاتيون الخارصين يؤكسد الألمونيوم و لا يؤكسد النحاس.
- ☐ العنصر Al أكثر نشاطاً من العنصر Mg.
- ☐ نصف خلية النحاس Cu تسلك كاثوداً عند توصيله مع نصف خلية الخارصين في خلية جلفانية منهما.
- ☐ كاتيون الألمونيوم يؤكسد المغنيسيوم.

6- إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية لكل من الصوديوم و الكروم و النيكل و الرصاص على الترتيب هي

$V(-2.71, -0.74, -0.25, -0.13)$ فإن أحد التفاعلات التالية يحدث بشكل تلقائي هو:



7- أقل الفلزات قدرة على فقد إلكترونات من بين الأنواع التالية ، هو:

- ☐ الزئبق $(+0.851 \text{ V})$
- ☐ الخارصين (-0.76 V)
- ☐ النحاس $(+0.34 \text{ V})$
- ☐ الرصاص (-0.12 V)

8- أفضل العوامل المؤكسدة من بين الأنواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين) هو:



9- جميع ما يلي يتفق مع ما يحدث في الخلايا الإلكتروليتية عدا:

☐ يتصل الكاثود بالقطب السالب لمصدر التيار الكهربائي الخارجي.

☐ تحدث عملية الأكسدة عند قطب الأنود (القطب الموجب).

☐ تعتبر الكاثود فيها هو القطب السالب.

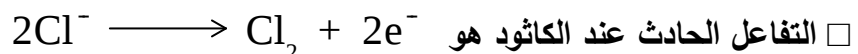
☐ تسيل الإلكترونات من الكاثود إلى الأنود في الدائرة الخارجية.

10- عند أمرار تيار كهربائي في مصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون:

☐ يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية.

☐ تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود.

☐ يطفو مصهور الصوديوم عند القطب الموجب للخلية.



11- عند أمرار تيار كهربائي في خلية الكتروليتية على شكل حرف U تحتوي على محلول كلوريد الصوديوم المركز

مع قطرات من البروموثيمول فإننا نلاحظ :

☐ يتصاعد غاز الكلور عند الأنود.

☐ عدم تلون المحلول حول كل من الأنود و الكاثود .

☐ يتصاعد غاز الهيدروجين عند القطب السالب للخلية.

☐ تلون المحلول حول الكاثود بالون الأزرق و عدم تلونه حول الأنود.

12- جميع المواد التالية تنتج من التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز باستخدام أقطاب من الجرافيت

عدا واحدة ، هي:

☐ هيدروكسيد الصوديوم

☐ الهيدروجين

☐ الكلور

☐ الصوديوم

13- جميع العبارات التالية صحيحة عند طلاء ميدالية نحاسية بطبقة من الفضة عدا واحدة هي :

- ☐ الكاثود في خلية التحليل الكهربائي مكون من الفضة.
- ☐ نستخدم محلول سيانيد الفضة كإلكتروليت.
- ☐ يتم توصيل الميidalية النحاسية بالقطب السالب للمصدر الكهربائي.
- ☐ تتحرك كاتيونات الفضة من الأنود باتجاه الكاثود في خلية التحليل الكهربائي.

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصويب العبارة غير الصحيحة :

- 1- إذا كان القطب X يعمل كأنود عند توصيله مع نصف خلية الهيدروجين القياسية في الخلية الجلفانية المكونة منهما فإن ذلك يدل على أن جهد إختزال القياسي للقطب X ذو إشارة موجبة. ()
- 2- جهد الإختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين القياسية لا يساوي صفر عند توصيله مع أي نصف خلية قياسية أخرى . ()
- 3- جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الإلكتروليتية يمكن أن توجد في الطبيعة بصورة منفردة على الحالة العنصرية . ()
- 4- الفلز الأكثر نشاطا (الأقل قيمة جهد اختزال) في السلسلة الإلكتروليتية لا يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة في محاليل مركباتها . ()
- 5- يقاس نشاط اللافلزات بقدرتها على فقد الالكترونات (عملية الأكسدة) حيث يحل الافلز محل أنيونات اللافلزات التي تليها في السلسلة الإلكتروليتية في محاليل مركباتها . ()
- 6- يستطيع اللافلز الذي يمتلك جهد اختزال أدنى (أي الأعلى في السلسلة) أن يحل محل أنيون اللافلز الذي يليه في محاليل مركباته ()
- 7- يستطيع اليود ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها بينما لا تستطيع الفلور أن يحل محل أي منها ()

س أعد كتابة الجمل التالية بطريقة صحيحة بعد تصويبها:

- 1- عندما يوصل قطب الهيدروجين بالطرف السالب لمقياس الجهد (الفولتميتر) في الخلية الجلفانية يدل ذلك على أن جهد الاختزال القياسي للقطب الآخر في هذه الخلية أقل من الصفر.
- 2- في السلسلة يمكن ترتيب العناصر تصاعدياً بحسب نشاطها الكيميائي وتنازلياً بحسب جهود الاختزال.
- 3- المغنسيوم له القدرة على اختزال Zn^{2+} إذا كان جهد الاختزال القياسي له أكبر منه للخرصين.
- 4- إذا كان المغنيسيوم أقل في جهد الاختزال من الخرصين فأن ذلك يد على أن المغنيسيوم يستطيع أن يؤكسد الخرصين.
- 5- أقوى العوامل المؤكسدة تقع على يمين "/" أسفل الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية.
- 6- أقوى العوامل المختزلة تقع على يسار "/" أسفل الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية.
- 7- يعتبر الانود في الخلايا الإلكتروليتية هو قطب السالب.
- 8- تحدث عملية الاختزال في الخلية الإلكتروليتية عند القطب الموجب.
- 9- تحدث عملية الاختزال عند الكاثود في الخلايا الفولتية للنوع الذي له أقل قيمة جهد اختزال قياسي .
- 10- عند وضع بضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول حول كاثود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز لا يتغير اللون.
- 11- عند طلاء قطعة عملة نحاسية بطبقة من الذهب يكون الإلكتروليت المستخدم محلول يحتوي على كاتيونات النحاس.

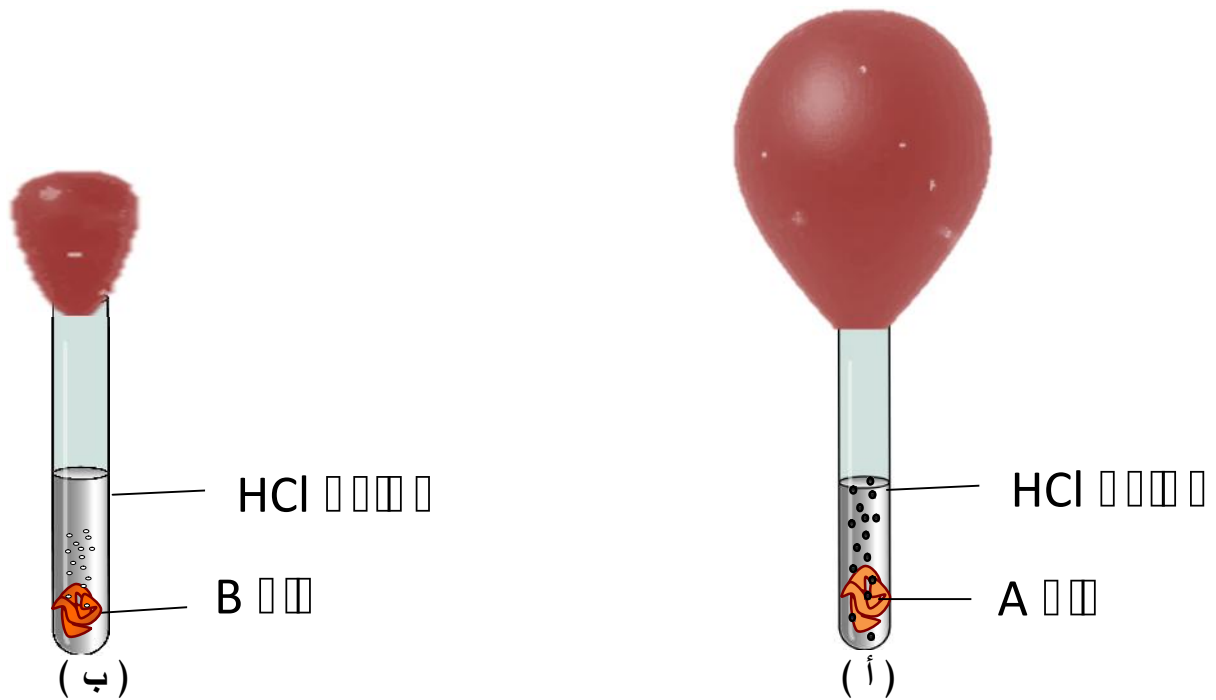
علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

- 1- لا يوجد الحديد أو الالمونيوم على الحالة العنصرية في الطبيعة بينما يوجد الذهب أو الفضة على الحالة العنصرية في الطبيعة .
- 2- يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين في المختبر
- 3- يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب .
- 4- لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى النحاس .
- 5- يستخدم الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلى .

- 6- يغطي الخارصين بطبقة بنية عند غمره في محلول كبريتات النحاس II
- 7- تتأكل شريحة الماغنسيوم عند غمرها في محلول كبريتات الحديد II .
- 8- يستطيع الفلور ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها
- 9- لا يستطيع اليود ان يحل محل أي من الهالوجينات في محاليل مركباتها
- 10- لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة.
- 11- لا يمكن عمليا قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين بمفرده .

قارن بین کلاً مما یلی:-

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية الإلكتروليتية
إشارة الأنود		
إشارة الكاثود		
اتجاه سريان في الدائرة الخارجية		
القطب الذي يحدث عنده عملية الأكسدة		
القطب الذي يحدث عنده عملية الاختزال		
تفاعلات الأكسدة والاختزال (تلقائي - غير تلقائي)		
الاستخدامات		
الالكتروليت المستخدم (محلول - مصهور - كلاهما)		



فلزين (A) و (B) أحدهما الخارصين (Zn) و الآخر مغنسيوم (Mg) فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي لكل من الخارصين و المغنسيوم هو ($-0.76V$ ، $-2.4V$) على الترتيب فاجب عن الاسئلة التالية :

1- الشكل الذي يمثل تفاعل الخارصين Zn محلول حمض الهيدروكلوريك HCl هو.....

2- الشكل الذي يمثل وضع النحاس Mg في محلول حمض الهيدروكلوريك HCl هو.....

3- الفلز الأكثر نشاطا هو

4- الغاز المتصاعد في الحالة (أ) ، (ب) هو غاز

5-فسر سبب زيادة انتفاخ البالون في الشكل (أ) عنه في الشكل (ب)

١ : املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علميا :

- 1- الفولتميتر لقياس جهد الخلية الجلفانية ، فانه يجب توصيل الطرف الموجب له الخلية يعطي الفولتميتر قراءة جهد
 2- : $Fe/[Fe^{+2}]/[Cd^{+2}]/Cd$ لخلية جلفانية منه نستنتج ان القطب الذي تقل كتلته هو
 3- من نصف خلية الخارصين ($Zn^{+2}/Zn = - 0.76 v$) ونصف خلية الهيدروجين القياسية هو
 4- المعادلة التالية $2H^{+} + M \rightarrow H_2 + M^{+2}$ تمثل التفاعل الكلى الحادث في خلية جلفانية قيمة جهدها القياسي ($E^0_{cell} = 2.4 v$) ومنه فان قيمة جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الانود فيها
 5- إذا علمت أن الرمز الاصطلاحي لخلية الهيدروجين - القياسية هو $Pb/[Pb^{+2}]/[H^{+}]/H_2$ جهد الاختزال القياسي للرصاص له إشارة
 6- خلية جلفانية من نصف الخلية القياسية Mg^{+2}/Mg بحيث كان قطبها ونودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية بحيث كان قطبها جهد القياسي لها ($2.4v$) جهد الاختزال القياسي لنصف خلية Mg^{+2}/Mg
 7- الكاثود في الخلية الجلفانية المكونة من نصف خلية الماغنسيوم القياسية ونصف خلية الخارصين القياسية توصيل قطب الخارصين بالقطب الموجب للفولتميتر هو نصف خلية
 8- العامل المؤكسد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي : $Fe/[Fe^{+2}]/[Ni^{+2}]/Ni$ هو
 9- في الخلية الجلفانية التي لها الرمز $Fe/[Fe^{+2}]/[Pb^{+2}]/Pb$ هو
 10- إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي لكل من الماغنسيوم والفضة هـ ($- 2.4 , + 0.8$) فولت على الترتيب ، غمس شريط من الماغنسيوم في محلول نترات الفضة يؤدي إلى اختزال كاتيونات
 11- خارصين في محلول كبريتات حديد II يحدث تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مما يدل على أن جهد الاختزال القياسي للحديد من جهد الاختزال القياسي للخارصين.
 12- : $Mg^{+2} + Zn \rightarrow Mg + Zn^{+2}$ ذلك يدل على أن الماغنسيوم الخارصين من حيث الترتيب في السلسلة الإلكتروليتية والكيميائية.
 13- : $Mg + 2H^{+} \rightarrow Mg^{2+} + H_2$ قيمة جهد الاختزال القياسي للمغنسيوم

أجب عن الأسئلة التالية:

1- مسعيناً بالتفاعل التلقائي التالي: $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ أجب عن الأسئلة التالية:

أ- جهد الاختزال القياسي للعنصر X من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

ب- الفلز أكثر نشاطاً من الفلز

ت- القطب الموجب (الكاثود) في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين X , Y هو

ج- العنصر X العنصر Y من حيث الترتيب في السلسلة الإلكتروليتية.

ح- الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من القطبين X , Y هو

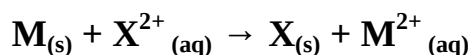
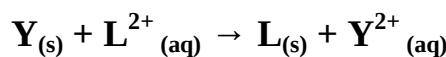
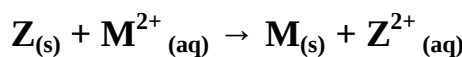
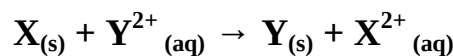
خ- نصف التفاعل الحادث عند الانود في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين X , Y هو

د- نصف التفاعل الحادث عند الكاثود في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين X , Y هو

2- الفلزات الافتراضية التالية (X , Y , Z , L , M) لكل منها قيمة ما من قيم جهود الاختزال القياسية التالية

(+0.85 V , -2.38 V , -0.58 V , +0.15V , -1.03V) اضيفت هذه الفلزات الى محاليل مركبات بعضها

البعض ، وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية:



و المطلوب اكمال الفراغات في الجمل التالية :

1) ترتيب أقطاب هذه العناصر بالنسبة لبعضها البعض حسب قيم جهود اختزالها القياسية في السلسلة

الالكتروليتية كالتالي : (اكتب قيم جهد الاختزال القياسي أمام القطب)

الترتيب في السلسلة

قيم جهود الاختزال القياسية

.....+ 2e⁻ →

.....

.....+ 2e⁻ →

.....

.....+ 2e⁻ →

.....

.....+ 2e⁻ →

.....

.....+ 2e⁻ →

.....

- (2) العنصر (X) يستطيع أن يختزل مركبات العناصر
- (3) الكاتيون (Y^{2+}) قادراً على أن يؤكسد العناصر
- (4) أصعب المركبات اختزالاً هو مركب العنصربينما أسهلها اختزالاً هو مركب العنصر
- (5) العناصر التي تحل محل هيدروجين الأحماض المخففة هيأما العناصر التي لاتحل محله هي
- (6) كاتيون الهيدروجين H^+ يعتبر أصعب اختزالاً من كاتيونات العناصرواسهل اختزالاً من كاتيونات العناصر
- (7) كاتيون الهيدروجين H^+ يعتبر اقل ميلاً الى الاختزال من كاتيونات العناصرواكثر ميلاً الى الاختزال من كاتيونات العناصر
- (8) اقل هذه الكاتيونات ميلاً الى الاختزال هو بينما اكثرها ميلاً الى الاختزال هو الكاتيون
- (9) العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي بينما العناصر التي لا يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي
- (10) لحماية العنصر (X) خوفاً عليه من التآكل فإنه يغطى بأحد العناصر
- (11) لا يجوز حفظ محلول يحتوي على الكاتيون (M^{+2}) في إناء مصنوع من العنصر
- (12) عند عمل خلايا جلفانية من هذه الاقطاب، فإن القطب الذي لا يمكن ان يكون كاثودا في أي خلية منها هو قطب العنصر بينما القطب الذي لا يمكن ان يكون أنودا في أي خلية منها هو قطب العنصر أما القطب الذي يمكن أن يسلك أنودا أو كاثودا في أي خلية هو قطب العنصر
- (13) عند عمل خلية جلفانية من قطبي العنصرين Y, M، فإن القطب الموجب في هذه الخلية يكون هو قطب العنصر بينما القطب السالب فيها يكون هو قطب العنصر
- (14) الخلية الجلفانية التي يمكن عملها من الاقطاب السابقة بحيث يكون لها أكبر E_{cell} ، هي التي تتكون من قطبي العنصرين و وقيمة E_{cell} لهذه الخلية تساوي فولت .
- (15) إذا اريد عمل خلية جلفانية جهدها القياسي يساوي (1.18V) بحيث كان الكاثود فيها هو قطب العنصر (Y) ، فإن قطب الأنود يكون هو قطب العنصر

16) عند عمل خلية جلفانية أحد أقطابها هو قطب الهيدروجين القياسي، فإن الاقطاب التي تسلك أنوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر أما الاقطاب التي تسلك كاثوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر

17) بين بالحساب هل يمكن ان يحدث التفاعل التالي بشكل تلقائي ؟ ولماذا؟

$$L + M^{2+} \rightarrow L^{2+} + M$$

3- يبين الجدول التالي جهود الاختزال القياسية لعدد من أنصاف التفاعلات، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:

نصف تفاعل الاختزال	(E^0 فولت)
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0.44
$K^+ + e^- \rightarrow K$	-2.92
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.34
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.36
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	-2.37
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.80

أ- أضعف عامل مختزل في هذا الجدول هو

ب- أقوى عامل مؤكسد في هذا الجدول هو

ج- أكثر العناصر قدرة على فقد الإلكترونات هو

د- الفلز الذي يستطيع أكسدة Mg واختزال Cu^{2+} هو

هـ - احسب الجهد القياسي للخلية الجلفانية المكونة من قطبي العنصرين Mg و Ag.

و- في الخلية الجلفانية المكونة من قطبي العنصرين Fe و Ag :

- يكون الأنود (القطب السالب) هو قطب العنصر ونصف تفاعل الاختزال عند الكاثود هو

ز- هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح كاتيونات Cu^{2+} في وعاء مصنوع من Fe ؟ (فسر إجابتك مستعيناً بالمعادلات)

ط- عند طلاء مفتاح حديد Fe بطبقة من الفضة Ag باستخدام خلية تحليلية ، يكون قطب الأنود فيها هو بينما الكاثود هو

ي- بين بالحساب ما إذا كان التفاعل التالي $Cu^{2+} + Fe \rightarrow Cu + Fe^{2+}$ يحدث بشكل تلقائي أم لا ؟ ولماذا؟

ك- هل التفاعل السابق يصلح لأن يكون التفاعل النهائي الكلي لخلية جلفانية ؟ (فسر إجابتك)

ل- اكتب الرمز الإصطلاحي للخلية الجلفانية (فولتية) المكونة من نصف خلية النحاس و نصف خلية الخارصين.

- 4- بعد دراسة سلطان السلسلة الإلكتروكيميائية حاول إيجاد تفسير لبعض الظواهر والملاحظات خلال حياته العملية ، فهل لك أن تساعد في ذلك معطياً تفسيراً علمياً صحيحاً ومستعيناً بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن.
- أ- حدوث اشتعال مصحوباً بفرقة عند وضع قطعة صغيرة من الصوديوم في الماء.
- ب- وجود الصوديوم في مختبر المدرسة محفوظاً تحت سطح الزيت أو الكيروسين.
- ج- تكون طبقة بنية اللون (المعروفة بصدأ الحديد) على الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب .
- د- ترسب طبقة بنية من النحاس على سطح مسمار الحديد المغمور في محلول كبريتات النحاس II .
- هـ- استخدام الذهب و الفضة والبلاتين في صناعة الحلي.

س

اعتماداً على الجدول التالي الذي يمثل جزء من السلسلة الكهروكيميائية ، صحح العبارات التالية التي تحتها خط إذا علمت أن A -B- C- D عناصر فلزية افتراضية X- Y - Z عناصر لافلزية افتراضية .

A	اتجاه زيادة قيم جهود الاختزال القياسية
B	
C	
D	
H	
Z	
Y	
X	

1- يعتبر العنصر الافتراضي A أقل هذه العناصر من حيث النشاط الكيميائي .

2- يستطيع كاتيون العنصر الافتراضي D أن يختزل كاتيونات العناصر التي تسبقه في محاليل مركباتها .

3- العنصر الافتراضي C يؤكسد D ولا يختزل B.

4- العنصر الافتراضي B لا يحل محل كاتيون الهيدروجين في مركباته اذا توفرت الظروف المناسبة .

5- العنصر الافتراضي X أقواها كعامل مختزل .

6- يمكن حفظ محلول يحتوي كاتيون العنصر C في أواني مصنوعة من العنصر A أو B.

7- يتغطى العنصر الافتراضي C بطبقة من ذرات الفلز B عند وضعه في محلول يحتوي كاتيون الفلز B.

8- يوجد العنصر الافتراضي A في الطبيعة بصورة منفردة.

9- العنصر الافتراضي A أقواها كعامل مؤكسد .

10- العنصر الافتراضي Z يحل محل انيونات Y ، X ويطردها من محاليل مركباتها.

11- العنصر الافتراضي Y يؤكسد انيونات Z ولا يختزل جزيء العنصر X.

12- عند تفاعل العنصر الافتراضي Z مع محلول يحتوي انيون العنصر Y يحدث التفاعل بشكل تلقائي.

س اعتمادا على جهود الاختزال القياسية لأنصاف التفاعلات المبينة في الجدول التالي اجب عما يلي :

نصف تفاعل الاختزال	$E^0(v)$
$Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$	-0.25
$Ag^+ + e \rightarrow Ag$	+0.80
$Mn^{2+} + 2e \rightarrow Mn$	-1.18
$Br^{2-} + 2e \rightarrow Br$	+1.06
$Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$	-0.44
$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$	+0.34

1- حدد العامل المؤكسد الأقوى

2- أي عنصرين يكونان خلية جلفانية بأعلى جهد E^0_{cell} ؟ احسب جهد هذه الخلية E^0_{cell}

3- هل يمكن حفظ محلول مائي من كبريات النحاس II في وعاء من الفضة ؟ فسر اجابتك اعتمادا على قيمة جهد الاختزال القياسي لكل منهما .

4- عند عمل خلية مكونة من قطبي النيكل والحديد :

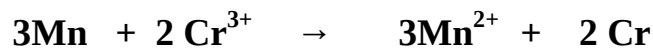
أ- أي القطبين يمثل الكاثود

ب- وضح اتجاه سريان الإلكترونات في الدائرة الخارجية .

ج- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية .

د- اكتب نصف التفاعل الحادث عند نصف خلية الأنود.

س التفاعل التالي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانية :



أي العبارات التالية صحيحة ؟ ولماذا ؟

1- جهد الخلية E^0_{cell} سالب

2- المنجنيز هو الأنود

3- الإلكترونات تسري في الدائرة الخارجية من المنجنيز الى الكروم .

4- عملية الأكسدة تحدث عند قطب الكروم

5- الكروم عامل مؤكسد أقوى من المنجنيز

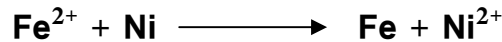
6- تتحرك أنيونات الجسر الملحي الى محلول نصف خلية الكروم .

7- اشارة قطب المنجنيز سالبة

8- يمكن للمنجنيز ان يختزل أيونات الكروم

9- تزداد كتلة قطب المنجنيز

س وضح ما اذا كان التفاعل التالي كما هو مكتوب يحدث تلقائيا ام لا مع ذكر السبب :



علما بان جهود الاختزال القياسية لكل من :

$$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0.44 \text{ v} \quad \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0.25 \text{ v}$$

س استخدم الجدول التالي والذي يمثل أنصاف التفاعل لثلاثة عناصر وبجانب كل نصف جهد اختزاله القياسي في الإجابة عن الأسئلة التي تليه :

نصف التفاعل	$E^0 \text{ (V)}$
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e} \rightarrow \text{Al}$	-1.66
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Sn}$	-0.14
$\text{Ag}^+ + \text{e} \rightarrow \text{Ag}$	+0.8

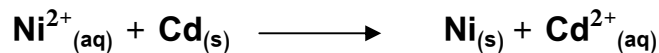
1- رتب المواد التالية تصاعدياً وفق قوتها كعوامل مؤكسدة :



2- رتب المواد التالية وفق قوتها كعوامل مختزلة :



س تمثل المعادلة التالية التفاعل الذي يحدث في إحدى الخلايا الجلفانية



1- حدد كل من الأنود والكاثود واكتب شحنتيهما

2- اكتب معادلة نصف الأكسدة

3- اكتب نصف تفاعل الاختزال

4-وضح اتجاه حركة الإلكترونات في الدائرة الخارجية

.....

5- ماذا سيحدث لكتلة كل من قطبي خلية

.....

6- اكتب الرمز الاصطلاحي الذي يمثل هذه الخلية الجلفانية

.....

7- اشرح حركة الأيونات في الجسر الملحي

.....

-

$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{X}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{X}^{2+}_{(\text{aq})}$: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

نصف الخلية X^{2+}/X مع نصف خلية الفضة Ag^+/Ag القياسية في خلية جلفانية .

، فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي لكل من الفضة والنحاس يساوي (+0.8v , 0.34 V) على الترتيب

والمطلوب:

1- حدد كل من الأنود والكاثود في الخلية الجلفانية

.....

.....

2- اكتب معادلة نصف التفاعل الحادث عند كل من نصفي الخلية

.....

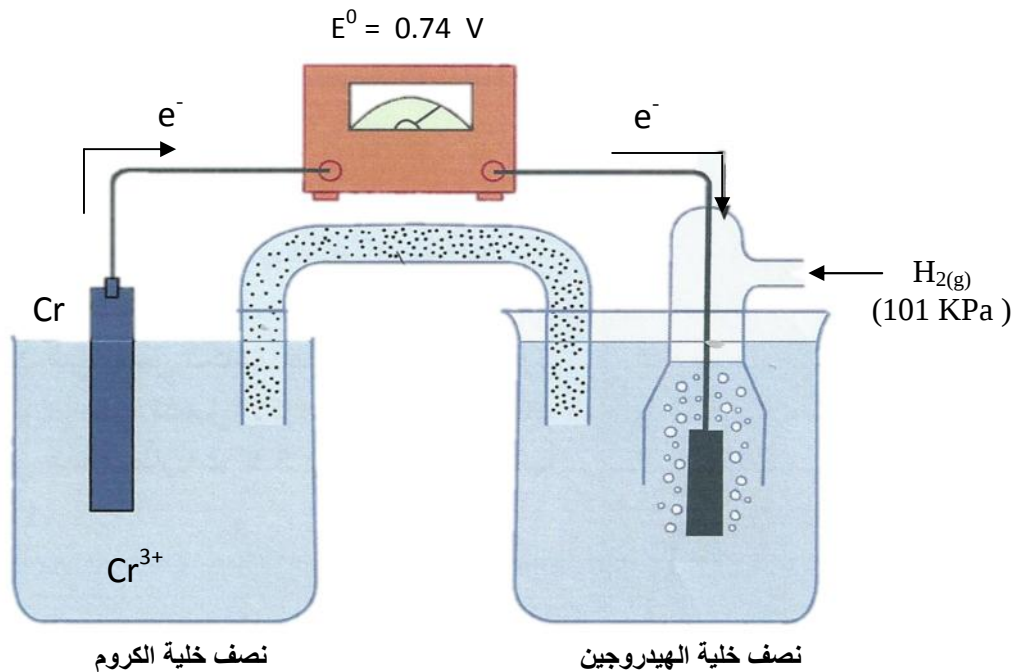
3- وضح اتجاه حركة الإلكترونات فى الدائرة الخارجية

.....

5- ماذا سيحدث لكتلة كل من قطبي الخلية الجلفانية

.....

س مستعيناً بالخلية الجلفانية الموضحة بالرسم التالي اجب عن الاسئلة التي تليه:



1- احسب جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الكروم

.....
.....

2- اكتب معادلة نصفي التفاعل الحادثين عند كل من الانود والكاثود ، ثم معادلة التفاعل النهائي للخلية.

.....

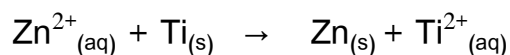
3- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية .

.....

4- اكتب التغيرات التي تحدث عند كل من نصفي الخلية.

.....

س مستعيناً بالتفاعلات التالية التي تحدث بصفة تلقائية مستمرة : $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Pb}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$



هل التفاعل التالي $\text{Ti}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Pb}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Ti}_{(\text{s})} + \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$ يحدث بصفة تلقائية مستمرة أم لا ؟ ولماذا؟

.....
.....
.....

١- خليتان إلكترويتيتان متصلتان علي التوالي تحتوي الخلية الأولى علي مصهور كلوريد الصوديوم قطباها من الجرافيت وتحتوي الخلية الثانية علي محلول مركز من كلوريد الصوديوم وقطباها من Pt وصلتا معا بمصدر للتيار الكهربائي المستمر Pt Pt :

1- هل تسمح الدائرة الكهربائية بمرور التيار الكهربائي إذا كان كلوريد الصوديوم صلب (ليس مصهورا)؟ ولماذا؟

.....

2- بين بالمعادلات نواتج التحليل الكهربائي في الخلية Pt Pt .

.....

3- بين بالمعادلات نواتج التحليل الكهربائي في الخلية الثانية Pt Pt جهود الاختزال القياسية Pt Pt = 1.23V أنيونات الكلوريد = 1.36V كاتيونات الصوديوم = -2.74V Pt Pt = -0.42V (.

.....

4- عند التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز بين قطبين خاملين يتصاعد غاز الكلور عند الانود ولا يتصاعد غاز الاكسجين .

.....

5- من البند (4) فسر لماذا يمكن الحصول على غاز الكلور بالتحليل الكهربائي لمحاليل أملاحه .

.....

6- مستعينا بجهود الاختزال في الكتاب المدرسي هل يمكن الحصول على غاز الفلور F_2 بالتحليل الكهربائي لمحاليل مائية تحتوي أنيونات الفلوريد (F^-) .

.....

7- من التفاعلات الحادثة عند الكاثود في الخليتين هل يمكن الحصول على الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم ؟ ولماذا؟

.....

8- من اجابتك في البند (7) هل يمكن الحصول على الالومنيوم بالتحليل الكهربائي لمحاليل املاحه المائية ؟ ولماذا؟ استعين بجهود الاختزال القياسية في الكتاب المدرسي إذا لزم الامر .

.....

انتهت الاسئلة ابنائنا الطلبة ونرجو لكم التوفيق والنجاح