وزارة التربية

التوجيه الفني العام للعلوم

اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء

بنك أسئلة الصف الحادي عشر العلمي

للعام الدراسي 2017-2018

للمرحلة الثانوية

كيمياء(ف2)

رئيس اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء

أ/منى الأنصاري

الموجه الفني العام للعلوم

أ/ عايدة الشريف

الخلايا الكهروكيميائية : أنصافها وجهودها

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

1) حركة الكترونات من عامل مختزل في الأنود الى عامل مؤكسد في الكاثود. **(التيار الكهربائي)**

2) مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت. **(جهد الخلية)**

3) الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة. **(جهد الخلية)**

4) ترتيب العناصر في سلسلة تنازليا بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال **(سلسلة جهود الاختزال)**

5) ترتيب انصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية. **(سلسلة جهود الاختزال القياسية)**

6) عمليات تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لأحداث تغير كيميائي. **(التحليل الكهربائي)**

7) الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي. **(الخلية الالكتروليتيه)**

8) خلية الكتر وكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية. **(الخلية الالكتروليتيه)**

9) خليه تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم. **(خلية داون)**

10) ترسيب طبقة رقيقة من فلز ما على جسم معدني في خلية الكتروليتية بهدف حمايته من التآكل وتجميله. **(الطلاء بالكهرباء)**

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1) حركة الالكترونات من الأنود إلى الكاثود يسمي **بالتيار الكهربائي**. وهو نتيجة اختلاف المواد في ... **النشاط الكيميائي** ----..

2) في جميع الخلايا الإلكترو كيميائية تحدث عملية الاختزال عند. **الكاثود**. بينما تحدث عملية الأكسدة عند.... **الأنود.**

3) في (خلية الخارصين – الهيدروجين) القياسية اذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين يساوي 0.76 V- فان ميل كاتيونات الخارصين للاختزال لذرات الخارصين .**اقل**...من ميل كاتيونات الهيدروجين الى الاختزال لغاز الهيدروجين

4) جهد خلية الهيدروجين-النحاس القياسية يساوى 0.34V+ ، مما يدل على ان ميل كاتيونات النحاس الى الاختزال لذرات نحاس ...**اكبر**.... من ميل كاتيونات الهيدروجين الى الاختزال الي عاز الهيدروجين

5) تم الاتفاق علي انه لكي يمكن حساب جهد اختزال نصف خلية معين يتم توصيلها مع نصف خلية. **الهيدروجين**. القياسية والذي جهد اختزاله القياسي يساوي. **الصفر**....

6) خلية جلفانية مكونة من نصف خلية القياسية X^{2+} / X بحيث كان قطبها انودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاثودا وجهد الخلية القياسي لهذه الخلية يساوي (0.14+) فولت, فان جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية X^{2+} / X يساوي.. (0.14-).. فولت.

7) إذا كان جهد اختزال المغنسيوم يساوي(2.4-) فان التفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية المكونة من المغنسيوم والهيدروجين هو.....**$Mg + 2H^+ \rightarrow H_2 + Mg^{2+}$ .....**

8) التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$ مما يدل علي ان جهد لاختزال القياسي للعنصر X...**اقل**..... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y

9) في الخلية الجلفانية المكونة من النصفين (X^{2+}/ X) ، (H^+ / H_2,Pt) يتصاعد غاز الهيدروجين إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسي للقطب (X^{2+} / X) ذات إشارة....**سالبه**.....

10) من التفاعلات التلقائية التالية $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$, $X^{2+} + Z \rightarrow X + Z^{2+}$ نستنتج ان جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.**اكبر**... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Z.

11)اذا كان العنصر (X) يحل محل أنيونات العنصر(Y)في محاليل مركباته فإن ذلك يدل على ان جهد الاختزال القياسي للعنصر (X).**اكبر**... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

12) يستطيع ..**الفلور**..... أن يحل محل جميع أنيونات الهالوجينات في محاليل مركباتها.

13) في السلسلة الالكتروكيميائية فان أضعف العوامل المؤكسدة هو ...**كاتيون الليثيوم**.... بينما أضعف العوامل المختزلة هو **انيون الفلوريد**.....

14) اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية التالية (Mg^{+2} / Mg=-2.4 v) و (Zn^{+2} / Zn=-0.76) ، فان التفاعل التالي :$Zn^{+2} + Mg \rightarrow Mg^{+2} + Zn$.....**يحدث** .... بشكل تلقائي.

15) إشارة الانود في الخلية الالكتروليتية ---- **موجبة** ----الشحنة

16) اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم يتصاعد غاز الكلور عند قطب --- **الانود**----

17) عند التحليل الكهربائي لمحلول مشبع من NaCl فإنه يتصاعد غاز.**---الكلور**..... عند الأنود وغاز.--- **الهيدروجين**.... عند الكاثود

18) أثناء التحليل الكهربائي للماء عندما يتصاعد (4L) من غاز الهيدروجين عند الكاثود فان حجم غاز الأكسجين المتصاعد عندالأنود يساوي...**(2L)..** L .

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

1)مقياس قدرة الخلية على إنتاج الكهرباء يعرف بـ:-

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

2)جميع أنصاف الخلايا التالية تعمل كنصف خلية أنود عند توصليها بنصف خلية الهيدروجين ماعدا: -

☐ نصف الخلية (Z) التي يتم توصيلها بالطرف السالب عند قياس جهد الخلية. ☐ نصف الخلية (X) التي لها جهد اختزال أقل من الصفر

☐ نصف الخلية (Y) التي ينتقل الإلكترونات منها لنصف خلية الهيدروجين. ☐ **نصف الخلية (M) التي يحدث فيها عملية الاختزال**

3)جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية: -

☐ **تحل فلزاتها محل الهيدروجين في مركباته كالماء والأحماض.** ☐ توجد العناصر الفلزية منها في الطبيعة بصورة منفردة

☐ قيم جهود الاختزال لها ذات إشارة موجبة. ☐ أسهل في الاختزال من الهيدروجين.

4)عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II يحدث كل مما يلي ، عدا :

☐ يزداد تركيز كاتيونات الخارصين في المحلول ☐ تترسب طبقة من النحاس على سطح الخارصين

☐ **تزداد شدة اللون الأزرق** لمحلول كبريتات النحاسII ☐ يتآكل سطح ساق الخارصين

5)إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكلاً من المغنيسيوم و الألمنيوم و الخارصين و النحاس على الترتيب هي (2.37- , 1.66- , 0.76 - , 0.34) فإن ذلك يدل على أن:-

☐ النحاس يختزل كاتيون الخارصين ☐ الخارصين يختزل كاتيونات المغنسيوم.

☐ **المغنسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم** ☐ الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم

6) إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكلاً من الصوديوم و الكروم و النيكل و الرصاص على الترتيب هي (2.71- , 0.74- , 0.25- , 0.13-) فإن أحد التفاعلات التالية يحدث تلقائياً:

☐ $2Na^+ + Ni \rightarrow 2Na + Ni^{2+}$ ☐ **$Pb^{2+} + Ni \rightarrow Pb + Ni^{2+}$**

☐ $2Cr^{3+} + 3Ni \rightarrow 2Cr + 3Ni^{2+}$ ☐ $3Na^+ + Cr \rightarrow 3Na + Cr^{3+}$

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

☐ **الزئبق(+0.815V)** ☐ الخارصين (0.76 -) ☐ النحاس(+0.34V) ☐ الرصاص(0.12 -)

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

☐ Cu^{2+} (+0.34 V) ☐ Mg^{2+} (2.38 - V) ☐ Na^+(-2.71V) ☐ **Pt^{2+}(+1.2V)**

9)جميع ما يلي يتفق وما يحدث في الخلايا الالكتروليتية ما عدا: -

☐ يتصل الكاثود بالطرف السالب لمصدر التيار الكهربائي الخارجي. ☐ **تحدث عملية الأكسدة عند قطب الكاثود**

☐ تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود ☐ تتجه الانيونات نحو قطب الأنود.

10)اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون: -

☐ **يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية.** ☐ يترسب الصوديوم عند القطب الموجب للخلية.

☐ تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود. ☐ تختزل انيونات الكلوريد عند الكاثود

11)أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم فإن جميع ما يلي يحدث ما عدا: -

- 🗀 يتصاعد غاز الكلور عند الأنود.
- 🗀 يتصاعد غاز الهيدروجين عند القطب السالب للخلية
- 🗀 **يترسب الصوديوم عند الكاثود.**
- 🗀 يصبح الوسط عند الكاثود قاعدياً.

12)جميع المواد التالية تنتج من التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا مادة واحدة، هي: -

- 🗀 **الصوديوم**
- 🗀 الكلور
- 🗀 الهيدروجين
- 🗀 هيدروكسيد الصوديوم

13)عند طلاء جسم معدني بالفضة فإنه: -

- 🗀 يتم توصيل الفضة بالقطب السالب للخلية الالكتروليتيه.
- 🗀 يتم توصيل الجسم المعدني المراد طلاؤه بقطب الأنود.
- 🗀 **نستخدم محلول يحتوي على كاتيونات الجسم المعدني المراد طلاؤه كاإلكترونيت**
- 🗀 **نمرر تيار كهربائي مستمر لفترة مناسبة في الخلية.**

14)عند طلاء ملعقة نحاسية بطبقة رقيقة من الفضة نجري جميع ما يلي ما عدا: -

- 🗀 **يتم توصيل الفضة بالطرف السالب للخلية الالكتروليتيه.**
- 🗀 نستخدم محلول سيانيد الفضة كاإلكتروليت
- 🗀 يتم توصيل الملعقة النحاسية بقطب الكاثود.
- 🗀 نمرر تيار كهربائي مستمر لفترة مناسبة في الخلية.

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

1) إذا كان القطبX يعمل كأنود عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين في الخلية الجلفانية فإن ذلك يعني على أن جهد اختزال القطب X قيمته سالبة **(✓)**
2) جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين يساوي صفر عند جميع درجات الحرارة **(✓)**
3) جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال يمكن أن توجد بصورة منفردة في الطبيعة **(✗)**
4) الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة **(✓)**
5) يقاس نشاط اللافلزات بقدرتها على الاكسدة ،لذلك يحل اللافلز الذي يقع أعلى السلسلة محل أنيونات اللافلزات التي تليه في محاليل مركباته **(✗)**
6) يقع الليثيوم Li اعلي السلسلة الالكتروكيميائية بينما يقع الفلور F_2 اسفلها ، لذلك يكون انيون الفلوريد F^- عاملا مؤكسدا اقوي بكثير من عنصر الليثيوم Li **(✗)**
7) إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي: $2A\ell + 3\ Zn^{2+} \rightarrow 2\ A\ell^{3+} + 3Zn$ فإن ذلك يدل على أن فلز الألمنيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال. **(✓)**
8) أقوى العوامل المؤكسدة هي تلك الانواع التي تقع علي يمين السهمين وفي أسفل السلسلة **(✗)**
9) يعتبر عنصر الليثيوم أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الالكتروكيميائية **(✓)**
10) **عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$II يقل تركيز كاتيونات النحاس في المحلول** **(✓)**
11) يحل المغنسيوم تلقائيا محل الحديد في محاليل او مصاهير مركباته مما يدل على ان المغنسيوم يلي الحديد في سلسلة جهود الاختزال **(✗)**
12) يمكن للكلور ان يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على ان اليود يسبق الكلور في سلسلة جهود الاختزال **(✓)**

13) في جميع الخلايا الالكتروكيميائية تحدث عملية الاكسدة عند قطب الأنود **(✓)**

14) في جميع الخلايا الالكتروكيميائية تحدث عملية الاختزال عند القطب الموجب للخلية **(✗)**

15) عند حدوث التحليل الكهربائي للماء في وجود حمض الكبريتيك يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود. **(✓)**

16) يتكون الصوديوم عند كاثود الخلية الالكتروليتيه عند تحلل محلول كلوريد الصوديوم كهربائيا **(✗)**

السؤال الخامس : أعد كتابة الجمل التالية بطريقة صحيحة بعد تصويبها: -

1) عند توصيل نصف خلية الهيدروجين بالطرف السالب في الخلية الجلفانية فان قيمة جهد اختزال القطب المتصل بالطرف الموجب اقل من الصفر **(أكبر)**

2) في سلسلة جهود الاختزال تم ترتيب العناصر تصاعديا بحسب نشاطها الكيميائي **(تنازليا)**

3) يتم ترتيب العناصر في السلسلة الالكتروكيميائية تنازليا حسب جهود اختزالها **(تصاعديا)**

4) اذا كان المغنسيوم اقل في جهد الاختزال من الخارصين فان ذلك يدل على ان المغنسيوم يؤكسدالخارصين **(يختزل** كاتيون الخارصين)

5) أقوى العوامل المؤكسدة تقع علي يمين السهمين أسفل السلسلة **(يسار)**

6) أقوى العوامل المختزلة تقع علي يمين السهمين أسفل السلسلة **(اعلى)**

7) عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاسII ($CuSO_4$) يزداد تركيز كاتيونات النحاس في المحلول **(يقل)**

8) يحل المغنسيوم محل الحديد في محاليل أو مصاهير مركباته مما يدل على أن المغنسيوم يلى الحديد من حيث الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية **(يسبق)**

9) يمكن للكلور أن يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على أن اليود يلي الكلور من حيث الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية **(يسبق)**

10) في الخلايا الالكتروليتيه يحمل الأنود إشارة سالبة **(الجلفانية)**

11) تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتيه عند قطب الأنود. **(الأكسدة)**

12) تحدث عملية الاختزال عند كاثود خلية محلول كلوريد الصوديوم للماء لأنه اقل الأنواع في جهد اختزال **(أكبر)**

13) عند وضع بضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول حول كاثود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم يتغير لونه إلى اللون الأصفر **(الازرق).**

14) **عند طلاء قطعة عملة فضية بطبقة من الذهب يكون الإلكتروليت المستخدم محلول يحتوي على كاتيونات الفضة (الذهب)**

السؤال السادس :علل لما يلى تعليلا علميا صحيحا :

1) يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك.
لان جهد اختزال الخارصين منخفض وعالي النشاط وأكثر نشاط من الهيدروجين ويسبقه في سلسلة جهود الاختزال **فتحل ذرات الخارصين محل كاتيونات الهيدروجين بالماء والاحماض.**

2) العناصر الفلزية التي تسبق الهيدروجين لا توجد في الطبيعة على الحالة العنصرية وانما توجد على شكل مركبات
لان لها جهود اختزال منخفضه ونشاط كبير وتتأكسد بسهوله مكونه مركبات

3) يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين.
لان الصوديوم ذات جهد اختزال منخفض ونشاط كبير وتتأكسد ذراته بسهوله مكونه مركبات
4) يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.
لان الحديد ذات جهد اختزال منخفض ونشاط كبير وتتأكسد ذراته بسهوله مكونه مركبات

5) لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك
لان النحاس له جهد اختزال مرتفع ونشاط قليل ويلي الهيدروجين بالسلسلة واقل منه نشاط ولاتتأكسد ذراته بسهوله حتى تكون مركبات
6) العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين توجد في الطبيعة على الحالة العنصرية.
لان جهد اختزال مرتفع ومنخفضة النشاط واقل نشاط من الهيدروجين وتليه في سلسلة جهود الاختزال فلاتتاكسد **بسهوله**

7) يستخدم الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلى.
لان الذهب والفضة والبلاتين لهم جهود اختزال مرتفعة ونشاط قليل وتلي الهيدروجين بالسلسلة واقل منه نشاط ولاتتأكسد بسهوله ولاتتأثر بمكونات الهواء الجوي والماء

8) يتغطى الخارصين بطبقة بنية عند غمره في محلول كبريتات النحاس II
لان جهد اختزال الخارصين اقل من جهد اختزال النحاس واكثر منه نشاط ويسبقه بسلسلة جهود الاختزال ,فتتأكسد ذرات الخارصين وتذوب وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$

9) تتأكل شريحة الماغنسيوم عند غمرها في محلول كبريتات الحديد II .
لان جهد اختزال المغنسيوم اقل من جهد اختزال الحديد واكثر منه نشاط ويسبقه بسلسلة جهود الاختزال ,فتتأكسد ذرات المغنسيوم وتذوب وتخزل كاتيونات الحديد وتترسب $Mg_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe_{(s)} + Mg^{2+}_{(aq)}$
10) يستطيع الفلور ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها
لان نشاط اللافلز يقاس بسهولة اختزاله و جهد اختزال الفلور هو الاعلى بين الهالوجينات والاسهل اختزال فيستطيع الفلور ان يحل محل جميع انيونات الهالوجينات الاخرى

11) لا يستطيع اليود ان يحل محل أنيونات الهالوجينات الاخرى في محاليل مركباتها
اليود له أقل جهد اختزال بين الهالوجينات فيكون اقلها نشاطا ولا يستطيع ان يحل محل أي انيونات اخرى للهالوجينات
12) لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة.
لأنها دائرة مفتوحة ولن يحدث انتقال الكترونات منها او اليها

13) لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين أو الجهد الكهربائي لنصف خلية النحاس وهما منفصلان عن بعضهما ولكن عند توصيلهما من الممكن قياس الفرق في الجهد.
لان كل نصف خلية تعتبر دائرة مفتوحة ولايحدث انتقال الكترونات منها او اليها
وعند توصيل نصفي الخلية تكون الدائرة مغلقة وتنتقل الالكترونات من الأنود الى الكاثود

السؤال السابع: قارن بين كلاً مما يلي: -

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية الالكتروليتيه
إشارة قطب الأنود	**(-)**	**(+)**
إشارة قطب الكاثود	**(+)**	**(-)**
اتجاه سريان الإلكترونات	**من الأنود الى الكاثود**	**من الأنود الى الكاثود**
القطب الذي تحدث عنده الأكسدة	**الأنود**	**الأنود**
القطب الذي يحدث عنده الاختزال	**الكاثود**	**الكاثود**
تفاعلات الاكسدة والاختزال (تلقائي – غير تلقائي)	**تلقائي**	**غير تلقائي**
الاستخدامات	**انتاج الكهرباء**	**الطلاء بالكهرباء**
الإلكتروليت المستخدم (محلول-مصهور-كلاهما)	**محلول**	**كلاهما**

السؤال الثامن :أجب عن الأسئلة التالية:-

أجب عن الأسئلة التالية:

1) ادرس التفاعل التالي: $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$ وبفرض ان هذا التفاعل يحدث بشكل تلقائى

أجب عن الأسئلة التالية:

أ-الفلز الاكثر نشاطاً هو ....**X** .....

ب- قطب الكاثود في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين X , Y هو ....**Y** .....

ج- العنصر X(يسبق –يلي) .....**يسبق**.... العنصر Y في السلسلة الإلكترو كيميائية.

2) لديك الفلزات الافتراضية التالية(X , Y , Z , L , Q) لكل منها قيمة ما من قيم جهود الاختزال الافتراضية التالية (-2 V ,-1 V, 0 V,+1V ,+2V) اضيفت هذه الفلزات الى محاليل مركبات بعضها البعض، وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية:

$$X_{(s)} + Y^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Y_{(s)} + X^{2+}{}_{(aq)}$$

$$Z_{(s)} + Q^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow Q_{(s)} + Z^{2+}{}_{(aq)}$$

$$Y_{(s)} + L^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow L_{(s)} + Y^{2+}{}_{(aq)}$$

$$Q_{(s)} + X^{2+}{}_{(aq)} \rightarrow X_{(s)} + Q^{2+}{}_{(aq)}$$

و المطلوب اكمال الفراغات في الجمل التالية :

أ-رتب الأقطاب السابقة بالنسبة لبعضها البعض تنازليا بحسب الميل الي فقدان الكترونات

الأقل (Z , Q , X , Y , L) الأكبر

ب-رتب الأقطاب السابقة بالنسبة لبعضها البعض تنازليا بحسب جهود اختزالها

الأكبر (Z , Q , X , Y , L) الأقل

ج-ما المقصود بسلسلة جهود الاختزال القياسية

ترتيب العناصر في سلسلة تنازليا بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال

د-يستطيع العنصر (X) أن يختزل مركبات العناصر .....**Y^{2+} , L^{2+}**.....

هـ-اقل كاتيون ميلا الى الاختزال هو ..**Z^{2+}** . بينما الاكثر ميلا الى الاختزال هو الكاتيون..**L^{2+}** ..

و-العناصر التي تحل محل الهيدروجين في الاحماض المخففة هي ...**Z,Q** ...اما العناصر التي لاتحل محله هي .... **Y,L**... (علما بان جهد الاختزال القياسي للهيدروجين يساوى صفر)

ز-يعتبر كاتيون الهيدروجينH^+ اقل ميلا الى الاختزال من كاتيونات العناصر ....**Y^{2+} ، L^{2+}** ....واسهل اختزالاً من كاتيونات العناصر .....**Z^{2+}, Q^{2+}** .....

ح-العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي ....**Y, L**....

3) بعد دقائق عدة على اجراء تجربة عملية باتباع الخطوات التالية

-وضع قطعه صغيرة من فلز الرصاص (Pb) في أنبوب اختبار (A)

وضع قطع صغيرة من فلز النحاس(Cu) في انبوبة اختبار(B)

إضافة (15 mL)من حمض الهيدروكلوريك بتركيز(1 M) في الانبوتين (A,B)

نلاحظ ما يلي

حدوث تفاعل في الانبوبة (A) نتج عنه غاز الهيدروجين وكاتيونات الرصاص وعدم حدوث تفاعل في الانبوب (B)

(أ) اكتب معادلة كيميائية توضح التفاعل الذي حدث بين حمض الهيدروكلوريك والفلزات محددا العامل المؤكسد والعامل **المختزل.** $Pb+2HCl \rightarrow PbCl_2+H_2$ **العامل المؤكسد HCl العامل المختزل Pb**

(ب) فسر كل من الملاحظات السابقة

الرصاص يسبق الهيدروجين في السلسلة وأكثر منه نشاط فتتاكسد ذرات الرصاص وتختزل كاتيونات الهيدروجين

النحاس يلي الهيدروجين في السلسلة واقل منه نشاط فلا تتأكسد ذرات النحاس ولاتختزل كاتيونات الهيدروجين

(ج)استنتج ترتيب الأنواع التالية ترتيبا تصاعديا حسب جهود الاختزال القياسية($Pb^{2+}/Pb, Cu^{2+}/Cu, H^+/H_2$)

الأقل (Pb^{2+}/Pb, H^+/H_2, Cu^{2+}/Cu) الأكبر

(د) فسر تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الحديد والخارصين

الحديد والخارصين تسبق الهيدروجين في السلسلة وأكثر منه نشاطا فتتاكسد ذراتهما وتختزل كاتيونات الهيدروجين

هـ-اكتب التفاعل الذي يحدث بين كاتيون الهيدروجين وكل من الحديد والخارصين موضحا تفاعلات الاكسدة والاختزال في كل حالة

التفاعل هو $Zn+2H^+ \rightarrow Zn^{2+}+H_2$ **تفاعل الأكسدة:** $Zn \rightarrow Zn^{2+}+2e^-$ **تفاعل الاختزال:** $2H^+ +2\ e^- \rightarrow H_2$

التفاعل هو $Fe+2H^+ \rightarrow Fe^{2+}+H_2$ **تفاعل الأكسدة:** $Fe \rightarrow Fe^{2+}+2e^-$ **تفاعل الاختزال:** $2H^+ +2\ e^- \rightarrow H_2$

و-هل تتوقع أن يتفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع هذه الفلزات كما تفاعل حمض الهيدروكلوريك -علل؟

نعم

الحديد والخارصين تسبق الهيدروجين في السلسلة وأكثر منه نشاطا لذلك تتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف وتتأكسد ذراتهما وتختزل كاتيونات الهيدروجين

4) <u>يبين الجدول التالي جهود الاختزال</u> القياسية لعدد من أنصاف التفاعلات، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التالية: -

<u>(الإجابات بناءا على القيم المعطاة في الجدول فقط)</u>

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

أ-أضعف عامل مختزل هو .....**<u>Cl^-</u>** .....

ب-أقوى عامل مؤكسد هو .....**<u>Cl_2</u>** .....

ج-أكثر العناصر قدرة على فقد الإلكترونات هو .....**<u>K</u>** .....

د-الفلز الذي يستطيع أكسدة Mg و اختزال Cu^{2+} هو ....**<u>Fe</u>** .....

هـ -احسب جهد الخلية القياسي للخلية المكونة من قطبي Mg و Ag

..... $\mathbf{E^0_{Cell}=E^0_C-E^0_a=(+0.8)-(-2.38)= +3.18\ v}$.....

و-في خلية جلفانية قطباها Fe و Ag قطب الأنود هو ...**<u>Fe</u>** ....

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

لا , لان جهد اختزال الحديد هو الاقل فيتاكسد ويذوب وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب $Fe+Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+}+Cu$

ح-في خلية التحليل الكهربائي لمصهور KCl ، اكتب معادلة التفاعل التي تحدث عند الأنود. **<u>$2Cl^- \rightarrow Cl_2+2e^-$</u>**

ط-عند طلاء قطعة حديد Fe بطبقة من الفضة Ag ، يكون قطب الأنود هو..**<u>Ag</u>** ... بينما قطب الكاثود هو.**<u>Fe</u>** ....

ي- حدد ما إذا كان التفاعل التالي $Cu + Fe^{2+} \text{-------} > Cu^{2+} + Fe$ يحدث بشكل تلقائي أم لا ؟(حسب جهد التفاعل)

$\mathbf{E^0_{Cell}=E^0_{re}-E^0_{Ox}=(-0.44)-(+0.34)= -1\ v}$ لا يحدث تلقائيا لان جهد الخلية المحسوب سالب

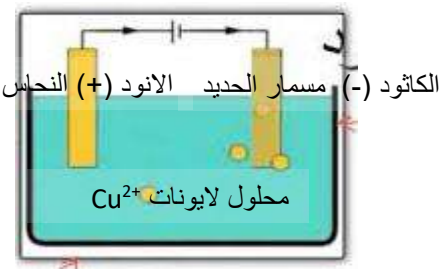
ك-هل التفاعل السابق يصلح لأن يكون التفاعل النهائي الكلي لخلية جلفانية؟ (فسر إجابتك)

لا يحدث تلقائيا لان جهد الخلية المحسوب سالب والتفاعل بالخلية الجلفانية يحدث تلقائيا وجهد الخلية موجب

ل- اكتب الرمز الاصطلاحي لخلية جلفانية (فولتية) مكونه من نصف خلية النحاس و نصف خلية الخارصين.

<u>$Zn[Zn^{2+}]//[Cu^{2+}]/Cu$</u>

5) ماهي المواد التي تحتاج اليها لطلاء مسمار حديدي بالنحاس وضح بواسطة شكل تخطيطي كيف يمكن ترتيب هذه المواد حتى يتم الطلاء



6) بعد دراستك للسلسلة الالكتروكيميائية حاول إيجاد تفسير لبعض الظواهر والمشاهدات خلال حياتك العملية ، واعطي تفسيراً علمياً صحيحاً ومستعيناً بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن.

أ- حدوث اشتعال مصحوباً بفرقعة عند وضع قطعة صغيرة من الصوديوم في الماء.

لان جهد اختزال الصوديوم اقل من الهيدروجين وانشط من الهيدروجين ويسبقه بالسلسلة $Na+H_2O \rightarrow NaOH+H_2$ فتتاكسد ذرات الصوديوم وتختزل كاتيونات الهيدروجين ويشتعل غاز الهيدروجين

ب- وجود الصوديوم في مختبر المدرسة محفوظاً تحت سطح الزيت أو الكيروسين.

لان جهد اختزال الصوديوم منخفض فيتأكسد بسهوله ويتفاعل مع مكونات الهواء الجوي

ج- تكون طبقة بنية اللون (المعروفة بصدأ الحديد) على الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.

لان جهد اختزال الحديد منخفض فيتأكسد بسهوله ويتفاعل مع مكونات الهواء الجوي

د- ترسب طبقة بنية من النحاس على سطح مسمار الحديد المغمور في محلول كبريتات النحاسII ..

لان جهد اختزال الحديد اقل من النحاس وانشط منه ويسبقه بالسلسلة فتتاكسد ذرات الحديد وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب $Fe + Cu^{2+} \text{-------} > Fe^{2+} + Cu$

هـ -استخدام الفلزات التي تلي الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية كالذهب والفضة في صناعة الحلي.

لان جهد اختزال الذهب والفضة مرتفعة وتقع أسفل السلسلة فلاتتاكسد بسهوله ولاتتفاعل مع مكونات الهواء الجوي

7) اقرأ المخطط لجزء من السلسلة الكهروكيميائية ثم صحح العبارات التالية التي تحتها خط علماً بأن: A –B- C- D عناصر افتراضية فلزية و X- Y - Z عناصر افتراضية لافلزية .

ترتيب جهود الاختزال تصاعديا
A
B
C
D
H
Z
Y
X

1. يعتبر العنصر الافتراضي A أقل هذه العناصر من النشاط الكيميائي ..... **أكثر**.....
2. يستطيع العنصر الافتراضي D أن يختزل كاتيونات العناصر التي تسبقه من محاليلها . ..... **تليه**.....
3. العنصر الافتراضي C يؤكسد D ولا يختزل في محاليل مركباته --C يتاكسد ويختزل D ---
4. العنصر الافتراضي B لايحل محل كاتيون الهيدروجين في مركباته. ... **يحل**.....
5. اقوى العوامل المختزلة هو العنصر الافتراضي B ... **A** ..
6. يحفظ محلول مركب العنصر C في أواني مصنوعة من العنصر **A**.------D ---
7. يتغطى العنصر الافتراضي C بطبقة من ذرات الفلز B عند وضعه في محلول يحتوي كاتيون الفلز B.

بطبقة من ذرات الفلز D عند وضعه في محلول يحتوي كاتيون الفلز D.

8. يوجد العنصر الافتراضي A في الطبيعة بصورة منفردة...**لا**..
9. عند تفاعل العنصر الافتراضي C مع محلول مركب الفلز الافتراضي Bيحدث التفاعل بشكل تلقائي.... **لايحدث**...
10. اللافلز الافتراضي Y أقوى كعامل مؤكسد X
11. اللافلز الافتراضي X يختزل ايونات Z , Y ويحل محلها في المحلول - **X يؤكسد ايونات Z , Y**
12. اللافلز الافتراضي Y يؤكسد X ولا يختزل **Z** **Y يؤكسد Z و يختزل X**
13. **عند تفاعل اللافلز** الافتراضيZ مع محلول مركب اللافلز Y يحدث التفاعل بشكل تلقائي .... **لايحدث**...