



SMART  
STUDENT



# مراجعة الكيمياء

قصير (2)

الصف الحادي عشر علمي



أستاذ / ناصر النبوي  
55129947



## مراجعة قصير 2 كيمياء

### صف حادي عشر علمي

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

- 1- رمز يعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية إذ يدل على تركيبها والتفاعلات التي تحدث خلال عملها (-----)
- 2- أنبوب علي شكل حرف U يحتوي علي محلول الكتر وليتي من مثل نترات البوتاسيوم الذاب في جيلتين لربط نصفتي الخلية (-----)
- 3- خلايا تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال بشكل تلقائي ولكنها قابلة لإعادة الشحن. (-----)
- 4- خلايا تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال بشكل تلقائي وغير قابلة لإعادة الشحن (-----)
- 5- خلايا جلفانية ثانوية قابلة لإعادة الشحن بتوصيلها بمصدر كهربائي يعمل على عكس التفاعلات التي حدثت فيها، ويشيع استخدامها كبطارية للسيارات. (-----)
- 6- حركة الإلكترونات من عامل مختزل في الأنود إلى عامل مؤكسد في الكاثود. (-----)
- 7- مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت. (-----)
- 8- الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة. (-----)
- 9- ترتيب العناصر في سلسلة بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال القياسية لأنصاف الخلايا (-----)
- 10- ترتيب انصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعاً لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية (-----)
- 11- النوع الذي يمثل أقوى عامل مؤكسد في السلسلة الالكتروكيميائية. (-----)

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

- 1- في جميع الخلايا الإلكتروكيميائية تحدث عملية الاختزال عند ----- بينما تحدث عملية الأكسدة عند -----
- 2- عند ربط قطبي الخلية الجلفانية لتشغيلها ينحرف مؤشر الفولتميتر مما يدل على مرور تيار إلكتروني في الدائرة الخارجية من قطب ----- إلى قطب -----
- 3- عند تشغيل الخلية الجلفانية تسري الأيونات ----- من نصف خلية الكاثود إلى نصف خلية الأنود عبر الجسر الملحي
- 4- عند تشغيل الخلية الجلفانية تتحرك الكاتيونات الموجودة في الجسر الملحي وفي محلولي نصف الخلية نحو محلول قطب -----
- 5- جهد خلية الهيدروجين-النحاس القياسية يساوي  $+0.34V$  ، مما يدل على أن ميل كاتيونات النحاس إلى الاختزال لذرات نحاس ----- من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال إلى غاز الهيدروجين



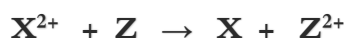
6- إذا كان جهد الخلية القياسي للخلية الجلفانية التالية  $\text{Ga}/[\text{Ga}^{3+}]/[\text{H}^+]/\text{H}_2, \text{Pt}$  يساوي  $0.539 \text{ V}$  فإن جهد الاختزال القياسي

لنصف خلية الجاليوم  $\text{Ga}^{3+}/\text{Ga}$  يساوي ----- فولت

7- خلية فولتية مكونة من نصف خلية المغنسيوم القياسية  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  أنودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاتود وجهد الخلية

$E^0_{\text{Cell}} = 2.37 \text{ v}$  ، فإن جهد الاختزال القياسي للمغنسيوم  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  يساوي -----

8- من التفاعلات التالية:  $\text{Y}^{2+} \rightarrow \text{X}^{2+} + \text{Y}$  --



نستنتج ان جهد الاختزال القياسي للعنصر  $\text{Y}$  ----- من جهد الاختزال القياسي للعنصر  $\text{Z}$ .

9- التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية  $\text{X}_{(s)} + \text{Y}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{X}^{2+}_{(aq)} + \text{Y}_{(s)}$  ، مما يدل علي أن جهد الاختزال القياسي

للعنصر  $\text{X}$  ----- من جهد الاختزال القياسي للعنصر

10- إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لقطب  $(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0.13 \text{ V})$  ولقطب  $(\text{Ag}^+/\text{Ag} = +0.8 \text{ V})$  فان الجهد القياسي للخلية

الجلفانية المكونة منهما يساوي -----

11- العامل المؤكسد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي:  $\text{Fe}/[\text{Fe}^{2+}]/[\text{Cd}^{2+}]/\text{Cd}$  هو -----

12- إذا كان جهد خلية الهيدروجين - النحاس القياسية يساوي  $(+0.34 \text{ v})$  فان جهد الاختزال القياسي للنحاس

يساوي -----

13- إذا كان جهد الخلية الجلفانية التالية:  $\text{Pt}, \text{H}_2(\text{atm})/[\text{H}^+]/[\text{Tl}^+]/\text{Tl}$  يساوي  $(0.336 \text{ V})$  ، فإن

جهد الاختزال القياسي لقطب التاليوم يساوي -----

14- تسمى الخلايا الجلفانية التي يعاد شحنها بالخلايا -----

15- يمكن تفريغ وإعادة شحن المركم الرصاصي لعدد لا نهائي من المرات ومنه الناحية العملية يتوقف عمل المركم الرصاصي بعد فترة من

الزمن بسبب ترسب كمية من ----- في ذن.



17- خلية جلفانية مكونة من نصف الخلية القياسية  $\text{X}^{2+} / \text{X}$  بحيث كان قطبها أنودا ونصف خلية الهيدروجين

القياسية كاتود وجهد الخلية القياسي لهذه الخلية يساوي  $(+0.14)$  فولت. فان جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية  $\text{X}^{2+} / \text{X}$

يساوي ----- فولت.





18- إذا كان جهد اختزال المغنسيوم يساوي  $-2.4 \text{ V}$  فان التفاعل الكلي الحادث في الخلية الجلفانية المكونة من

المغنسيوم والهيدروجين هو-----

19- في الخلية الجلفانية المكونة من النصفين  $(\text{X}^{2+}/\text{X})$  و  $(\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Pt})$  يتصاعد غاز الهيدروجين إذا كان

قيمة جهد الاختزال القياسي للقطب  $(\text{X}^{2+}/\text{X})$  ذات إشارة-----

20- كلما قلت قيمة جهد اختزال الفلز ----- شدة تفاعله مع محصه الهيدروكلوريك

21- يتفاعل الصوديوم بشدة مع الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين ، لأن جهد اختزاله----- من جهد اختزال الهيدروجين

22- إذا علمت ان جهد اختزال كل من المغنسيوم والفضة  $(-2.38 \text{ V}, +0.8 \text{ V})$  على الترتيب ، فإنه عند وضع

سريحة من المغنسيوم في محلول نترات الفضة يؤدي ذلك الى اختزال-----

23- إذا علمت أن  $(\text{E}^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V})$  ،  $(\text{E}^0_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44 \text{ V})$  ، فإن تفاعل الخارصين مع

محصه الهيدروكلوريك ----- نشطاً من تفاعل الحديد مع محصه الهيدروكلوريك .

24- إذا علمت أن تفاعل فلز الحديد مع محصه الهيدروكلوريك اقل شدة من تفاعل فلز الخارصين مع المحصه نفسه ، فإن ذلك يدل على أن

الخارصين ----- نشطاً من الحديد.

25- لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة من فلز النحاس في محلول محصه الهيدروكلوريك المخفف ، لأن جهد الاختزال القياسي

للنحاس قيمته ذات إشارة-----

26- اعتمد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (الأيبيك) أن جهد اختزال القياسي للهيدروجين يساوي-----

27- لا يمكن حساب جهد اختزال نصف خلية معينة بمفرده ولكي يمكن ذلك ، يتم توصيلها مع نصف خلية-----

القياسية والذي جهد الاختزال القياسي له يساوي صفر فولت.

28- في [خلية الخارصين - الهيدروجين القياسية] إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين يساوي  $-0.76 \text{ V}$  فان ميل

كاثيودات الخارصين للاختزال لذرات الخارصين ----- من ميل كاثيودات الهيدروجين الى الاختزال لغاز الهيدروجين

29- إذا كان التفاعل التالي  $\text{Mg} + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{Ni} + \text{Mg}^{2+}$  يحدث تلقائياً ، فإن ذلك يدل على أن جهد الاختزال القياسي للمغنسيوم

----- من جهد الاختزال القياسي للنحاس

30- يحمل المغنسيوم تلقائياً محل الرصاص في محاليل مركباته مما يدل على أن جهد اختزال الرصاص-----

من جهد اختزال المغنسيوم



31- طبقا للتفاعل التلقائي التالي  $M + X^{2+} \rightarrow X + M^{2+}$  فان العنصر الافتراضي  $X$  يقع ----- العنصر الافتراضي  $M$

في السلسلة الالكتروكيميائية.

32- إذا كان التفاعل التالي  $Fe + Cd^{2+} \rightarrow Cd + Fe^{2+}$  يحدث تلقائيا ، فإن فلز الحديد ----- فلز الكاديوم في

السلسلة الالكتروكيميائية.

33- اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية للعنصرين الافتراضيين  $Y, X$  هي علي الترتيب  $(+1.36V, +1.06V)$  فإن ذلك يعني أن

التفاعل التالي:  $X_2 + 2NaY \rightarrow 2NaX + Y_2$  ----- تلقائيا.

34- في السلسلة الالكتروكيميائية يعتبر الفلور منه أقوى ----- وكالتيون الليثيوم أضعف عامل -----

35- يعتبر الليثيوم منه أقوى العوامل ----- في السلسلة الالكتروكيميائية بينما يعتبر أنيون الفلوريد منه أضعف العوامل -----

في السلسلة الالكتروكيميائية.

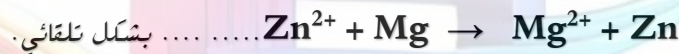
36- أضعف العوامل المؤكسدة في السلسلة الالكتروكيميائية ، هو ----- بينما أضعف العوامل المختزلة فيها هو -----

37- إذا كانت قيمة جهد التفاعل ذات إشارة سالبة ، فإن هذا التفاعل ----- تلقائيا.

38- اذا علمت ان جهد اختزال النيكل  $(E^\circ Ni^{2+}/Ni = -0.25V)$  وجهد اختزال الحديد  $(E^\circ Fe^{2+}/Fe = -0.44V)$  ،

فإن هذا التفاعل التالي:  $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$  ----- بشكل تلقائي.

39- اذا علمت أن جهود الاختزال القياسية التالية  $(Mg^{2+} / Mg = -2.4V)$  و  $(Zn^{2+} / Zn = -0.76V)$  ، فإن التفاعل التالي



40- اذا كان التفاعل التالي  $Zr(s) + 2Zn^{2+}(aq) \rightarrow 2Zn(s) + Zr^{4+}(aq)$  يحدث تلقائيا عند  $(5^\circ C)$

فإن فلز الزركونيوم  $Zr$  ----- فلز الخارصين  $Zn$  منه حيث الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية.

41- اللافلز الذي يقع في أسفل السلسلة الالكتروكيميائية يكون ميله الى ----- الكترولونات أكبر منه ميل اللافلز الذي يسببه.

42- اذا كان العنصر  $(X)$  يحمل محل أنيونات العنصر  $(Y)$  في محاليل مركباته ، فإن ذلك يدل على أن جهد الاختزال القياسي للعنصر  $(X)$

----- منه جهد الاختزال القياسي للعنصر  $Y$ .

43- يستطيع ----- أن يحمل محل جميع أنيونات الهالوجينات الأخرى في محاليل مركباته.

44- اذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من الكلور  $(1.36V)$  واليود  $(0.54V)$  على الترتيب ،

فإن قيمة جهد التفاعل التالي:  $Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$  يساوي -----



45- إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لليود يساوى (+0.54V) وجهد الاختزال القياسي للبروم (+1.07 v) .

فإن التفاعل التالي :  $2\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Br}_2$  ..... بشكل تلقائي .

46- في التفاعل التالي  $\text{Br}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KBr} + \text{I}_2$  وعلمًا أن  $E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-} = +0.54\text{V}$ ,  $E^\circ_{\text{Br}_2/\text{Br}^-} = +1.07\text{V}$  .

فإن قيمة جهد الخلية القياسي المكونة منها له إشارة .....

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

1- جميع أنصاف الخلايا التالية تعمل كنصف خلية أنود عند توصيلها مع نصف خلية الهيدروجين القياسية ،مادة:

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

☐ نصف الخلية (X) التي لها جهد اختزال أقل منه الصفر

☐ نصف الخلية (Y) التي ينتقل الإلكترونات منها لنصف خلية الهيدروجين.

☐ نصف الخلية (M) التي يحدث فيها عملية الاختزال

2- يمكن تحديد قطب الأنود في الخلايا الجلفانية من :-

☐ الرمز الاصطلاحي حيث يكون الانود على اليمين

☐ التفاعل الكلي حيث يكون الانود هو القطب الذي يحدث له عملية اختزال

☐ قيم جهود الاختزال حيث يكون الأنود هو النوع الذي له أكبر جهد اختزال

☐ التفاعل الكلي حيث يكون الانود هو القطب الذي تحدث له عملية أكسدة

3- عند غمر قطعة من الحديد في محلول كبريتات النحاس II ، فإنه تحدث جميع التغيرات التالية ،عدا:

☐ يقل تركيز المحلول

☐ يتأكسد الحديد

☐ يختزل النحاس

☐ تقل كتلة الحديد

4- جميع ما يلي من وظائف الجسر الملحي ماعدا :-

☐ يسهل بهجرة الكاتيونات الى منطقة الكاثود

☐ يغلق الدائرة الخارجية في الخلية الجلفانية

☐ يسهل بهجرة الانيونات الي منطقة الأنود

☐ يعيد التعادل الكهربائي الى نصفي الخلية

5- جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ماعدا:-

☐ زيادة كتلة الكاثود

☐ تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مستمر

☐ نقص كتلة الأنود

☐ تتجه الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو الانود

6- جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ما عدا:

☐ زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول الأنود

☐ تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مستمر

☐ هجرة للكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو الأنود

☐ سريان للإلكترونات من الأنود للكاثود خلال الدائرة الخارجية



7- احدى العبارات التالية غير صحيحة وهي :-

- ☐ تتحرك الكاتيونات خلال الجسر الملحي في الخلية الجلفانية نحو القطب السالب
- ☐ الكاثود هو القطب الموجب في الخلية الجلفانية
- ☐ يزداد تركيز الايونات الموجبة في محلول الانود في الخلية الجلفانية
- ☐ تحدث عملية الأكسدة عند قطب الانود في الخلايا الالكتروكيميائية.

8- في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni} // [\text{Mg}^{2+}]/\text{Mg}$  -

- ☐ تقل كتله قطب النيكل
- ☐ العامل المختزل هي كاتيون النيكل  $\text{Ni}^{2+}$
- ☐ نصف خلية الانود هو  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$
- ☐ نصف خلية الانود هو  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$

9- في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي التالي:  $\text{H}^+ / \text{H}_2 (1\text{atm}) || \text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$  -

يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسية قطب :

- ☐ إشارته سالبة
- ☐ الكاثود
- ☐ تتم عند عملية أكسدة
- ☐ الأنود

10- خلية جلفانية مكونة من نصف خلية مغنسيوم ( $E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2.37\text{v}$ ) ونصف خلية حديد ( $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44\text{v}$ ) .

فإن أحد العبارات التالية غير صحيحة ، هي :

- ☐ تقل كتلة قطب المغنسيوم
- ☐ المغنسيوم عامل مختزل
- ☐ نصف خلية الكاثود هو  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$
- ☐ الحديد عامل مختزل

11- المعادلة التالية  $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + \text{Zn}^{2+}$  تمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية ومنه نستدل على ان :-

- ☐ جهد اختزال الخارصين (أكبر منه الهيدروجين)
- ☐ الخارصين يلي الهيدروجين في السلسلة
- ☐ الخارصين عامل مؤكسد اقوى منه الهيدروجين
- ☐ الخارصين عامل مختزل اقوى منه الهيدروجين

12- في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي  $\text{Pt}, \text{H}_2(1\text{atm}) / [\text{H}^+] || [\text{Cu}^{2+}]/\text{Cu}$  فان :-

- ☐ تنتقل الإلكترونات من الهيدروجين الى كاتيون النحاس وينتج تيار كهربائي عند تشغيل الخلية
- ☐  $E^\circ_{\text{Cell}} = -E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}$
- ☐ معادلة العملية الحادثة عند قطب الانود هي  $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$
- ☐ يحدث اختزال لفلز النحاس

13- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي:  $\text{Pt}, \text{H}_2 (1\text{atm}) / [\text{H}^+] || [\text{Cu}^{2+}] / \text{Cu}$  فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي

لنحاس (0.34) فولت فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة وهي:

- ☐ تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية.
- ☐ جهد الخلية القياسي  $E^\circ_{\text{cell}}$  = جهد الاختزال القياسي للنحاس.
- ☐ التفاعل النهائي في الخلية هو  $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + 2\text{H}^+$
- ☐ جهد الأكسدة القياسي للنحاس = القوة المحركة الكهربائية للخلية  $E^\circ_{\text{cell}}$  مسبوقاً بإشارة سالبة.





14- في المرحم الرصاصي يحدث نصف تفاعل الاختزال عند :-

- ☐ قطب الأنود ☐ قطب الكاثود ☐ القطب السالب ☐ القطب الموجب

15- حمض الكبريتيك في المرحم الرصاصي يعتبر:-

- ☐ عامل مؤكسد ☐ عامل مختزل ☐ عامل حفاز ☐ موصل (محلول) الكتروليتي

16- جميع التغيرات التالية تحدث أثناء تفريغ شحنة المرحم الرصاصي عدا :-

- ☐ يتكون كبريتات الرصاص عند الأنود ☐ تفاعل الكاثود هو  $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_4 + 2\text{e}^-$  -  
☐ يتكون كبريتات الرصاص مع الكاثود ☐ يقل تركيز حمض الكبريتيك

17- أحد الخلايا التالية تعتبر خلية جلفانية ثانوية :-

- ☐ خلية خارصين -كربون ☐ خلية المرحم الرصاصي ☐ خلية خارصين -نحاس ☐ خلية هيدروجين -نحاس

18- عند شحن المرحم الرصاصي يحدث :-

- ☐ ازالة لفلز الرصاص . ☐ نقص في كمية حمض الكبريتيك -  
☐ تغطية قطب الرصاص بطبقة من كبريتات الرصاص II ☐ زيادة تركيز حمض الكبريتيك

19- ثاني اكسيد الرصاص في المرحم الرصاصي يعتبر:-

- ☐ عامل مؤكسد ☐ عامل مختزل ☐ عامل حفاز ☐ موصل الكتروليتي

20- أثناء عملية التفريغ لشحنة المرحم الرصاصي (غلق الدائرة الخارجية):-

- ☐ يزداد تركيز حمض الكبريتيك ☐ يتأكسد  $\text{PbO}_2$  عند الأنود  
☐ يتكون  $\text{PbSO}_4$  عند الكاثود فقط ☐ يقل تركيز حمض الكبريتيك

21- جميع ما يلي من التغيرات التالية تحدث أثناء تفريغ المرحم الرصاصي ماعدا واحدا هو:-

- ☐ يتكون كبريتات الرصاص عند الأنود ☐ تقل كثافة الإلكتروليت  
☐ يتكون كبريتات الرصاص عند الكاثود ☐ يتصاعد غاز الأكسجين عند الأنود.

22- عند شحن المرحم الرصاصي:-

- ☐ ترسب كبريتات الرصاص على الكاثود. ☐ يقل تركيز الحمض .  
☐ يسلك كخلية إلكتروليتية ☐ تتأكسد ذرات الرصاص.

23- جميع ما يلي من تغيرات تحدث في خلية الوقود المستخدم فيها الهيدروجين والأكسجين عدا واحدا:-

- ☐ يتم الحصول على طاقة كهربائية مباشرة ☐ يحدث اختزال للأكسجين بتفاعله مع الماء  
☐ يتأكسد الهيدروجين بتفاعله مع  $(\text{OH}^-)$  ☐ تنتج مواد كيميائية ملوثة للبيئة .

24- إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل 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 المغنيسيوم.  
☐ المغنيسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم ☐ الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم -





25- إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية لكل من (المغنسيوم , الفضة , النحاس , الخارصين) هي ☐

على الترتيب  $(-2.38\text{v}, +0.8\text{v}, +0.34\text{v}, -0.76\text{v})$  فان احد التفاعلات التالية يتم بشكل تلقائي:



26- جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الكهروكيميائية:

☐ محل فلزاتها محل الهيدروجين في مركباته كالكاء والأحماض. ☐ توجد العناصر الفلزية منها في الطبيعة بصورة منفردة

☐ تيم جهود الاختزال لها ذات إشارة موجبة. ☐ أسهل في الاختزال منه الهيدروجين.

27- المعادلة التالية تمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية  $\text{X} + \text{Y}^{2+} \rightarrow \text{Y} + \text{X}^{2+}$  مما يدل على أن:

☐ جهد اختزال العنصر X أكبر منه جهد اختزال العنصر Y ☐ العنصر X يعتبر عامل مؤكسد

☐ جهد اختزال العنصر X اقل منه جهد اختزال العنصر Y ☐ العنصر Y يعتبر عامل مختزل

28- عند غمر قطعه من الحديد في محلول كبريتات النحاس  $\text{CuSO}_4$  فان جميع ما يلي يحدث ماعدا:-

☐ تقل كتله الحديد ☐ يختزل النحاس ☐ يتأكسد الحديد ☐ يقل تركيز المحلول

29- إذا كان الفلز (A) مغمور في محلول الفلز (B) وحتى يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال بشكل تلقائي ☐

يجب أن يكون جهد اختزال النوع (A) والنوع (B) كالتالي:

$E^0_A = -2.37\text{v}, E^0_B = -0.44\text{v}$  ☐  $E^0_A = -0.25\text{v}, E^0_B = -3.05\text{v}$  ☐

$E^0_A = +0.8\text{v}, E^0_B = +0.34\text{v}$  ☐  $E^0_A = +0.85\text{v}, E^0_B = -0.13\text{v}$  ☐

30- إذا كان التفاعل التالي  $\text{Mg} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe} + \text{Mg}^{2+}$  يحدث بشكل تلقائي فان ذلك يدل على أن: ☐

☐ الحديد يسبق المغنسيوم في السلسلة الكهروكيميائية ☐ جهد اختزال الحديد اقل منه جهد اختزال المغنسيوم

☐ الحديد عامل مختزل أقوى منه المغنسيوم ☐ الحديد اقل نشاطا منه المغنسيوم

31- إذا علمت ان قيمه جهود الاختزال القياسية للأنواع التالية هي

$[E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34\text{ V}, E^0_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66\text{ V}, E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.8\text{ V}, E^0_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0.25\text{ V}]$

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد يمكن الحصول عليه هو:

$\text{Al}/\text{Al}^{3+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ☐  $\text{g}/\text{Ag}^+ // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ☐

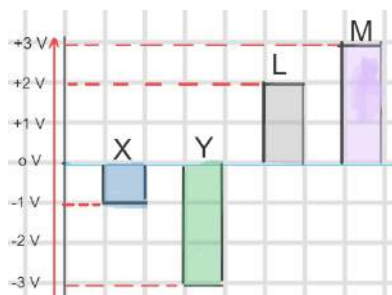
$\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} // \text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$  ☐  $\text{Al}^{3+}/\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ☐



32- أقوى العوامل المؤكسدة من الأنواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):



33- أفضل العوامل المختزلة من الأنواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):



34- الشكل التالي يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات ومنه

نستنتج أن العنصر الأكثر نشاطا هو :



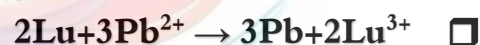
35- في الخلية الجلفانية التالية  $\text{Sc}/\text{Sc}^{3+} // \text{Zr}^{4+}/\text{Zr}$ ، فإن التفاعل الكلي الحادث فيها هو :-



36- إذا علمت ان التفاعلات التالية تحدث بصفه تلقائية مستمرة :-

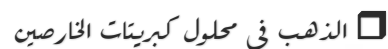
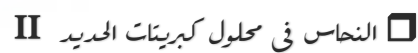
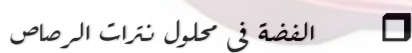


فان أحد التفاعلات التالية لا يحدث بشكل تلقائي:



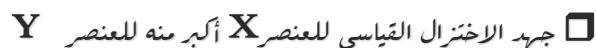
37- ستة قطع معدنية مرتبة تنازلياً حسب النشاط في السلسلة الالكتروكيميائية من (الخارصين، الحديد، الرصاص، النحاس، الفضة، الذهب) ،

غمرت في محاليل أملاح مختلفة فالفلز الذي يتغطى بطبقة من فلز آخر نتيجة غمره في المحلول هو:



38- يتفاعل العنصر X مع محلول العنصر Y طبقاً للمعادلة التالية  $\text{X} + \text{Y}^{2+} \rightarrow \text{Y} + \text{X}^{2+}$ ، فان أحدي

العبارات التالية صحيحة، هي: ☐



39- الالفز الاكثر نشاطا كيميائيا ما يلي هو (قيمة جهد الاختزال بين القوسين):

$\text{I}_2(+0.54 \text{ V})$   $\text{Br}_2(+1.07 \text{ V})$   $\text{Cl}_2(+1.36 \text{ V})$   $\text{Zn}^{2+}(-0.76 \text{ V})$

40- أقوى عامل مؤكسد من الانواع التالية هو (قيمة جهد الاختزال بين القوسين):

$\text{Cu}^{2+}(+0.34 \text{ V})$   $\text{Rb}^{+}(-2.925 \text{ V})$   $\text{Co}^{2+}(-0.28 \text{ V})$   $\text{Pb}^{2+}(-0.126 \text{ V})$

41- اقل الفلزات التالية قدره على فقد إلكترونات أثناء التفاعلات الكيميائية (جهد الاختزال القطبية بين القوسين) هو:

$\text{الصدوريوم}(-2.71)$   $\text{المغنسيوم}(-2.34\text{v})$   $\text{النحاس}(+0.34\text{v})$   $\text{البلازمين}(+1.2\text{v})$

الرابع

علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1) تزداد كتلة الرصاص في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي  $\text{Sn}/[\text{Sn}^{2+}]/[\text{Pb}^{2+}]/\text{Pb}$

---

---

---

---

2) تتراكم كبريتات الرصاص على الألواح ببطء عند أغلاق الدائرة الخارجية لخليه المرمك الرصاصي.

---

---

---

---

3) يزداد تركيز حمض الكبريتيك بالمركم الرصاصي عند إعادة شحنه

---

---

---

---

4) العمر الافتراضي للمركم الرصاصي محدود من الناحية العملية .

---

---

---

---

5) لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة.

---

---

---

---





(6) لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين أو لنصف خلية النحاس وهما منفصلان عن بعضهما البعض ولكن يمكن ذلك عند توصيلهما لتكوين خلية فولتية.

(7) تستخدم نصف خلية الهيدروجين القياسية لتحديد قيمة جهد الاختزال القياسي لأي نصف خلية آخر.

(8) يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك. أو يصلح فلز الخارصين لتحضير غاز الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك في المختبر.

(9) لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك. أو لا يصلح فلز النحاس لتحضير غاز الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك في المختبر.

(10) لا يتأثر البلاتين بمحاليل الأحماض المخففة في الظروف العادية

(11) يمكن استخدام فلز المغنسيوم ولا يمكن استخدام فلز النحاس في تحضير غاز الهيدروجين من الاحماض



(12) يتآكل سطح فلز المغنسيوم عند وضعه في محلول كبريتات حديد II

(13) لا يستخدم الصوديوم في صناعه الحلى أو العملات المعدنية ( $E^0_{Na+/Na} = -2.7V$ )  
أو يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين في المختبر أو لا يحفظ الصوديوم تحت سطح الماء.  
أو لا يوجد الصوديوم منفردا في الطبيعة

(14) لا يستخدم الكالسيوم في صناعة الحلى

(15) يستخدم كل من الذهب والفضة والبلاطين في صناعة الحلى وتوجد في الطبيعة بالحالة العنصرية.

(16) انصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين بالسلسلة دائماً تسلك كقطب كاثود إذا وصلت بنصف خلية الهيدروجين القياسية

(17) لا يصح حفظ محلول كبريتات النحاس II المستخدم كمبيد حشري في أواني من الحديد

(18) يعتبر الألمنيوم عاملاً مختزلاً أقوى من الفضة



19 يتغطى سطح فلز المغنسيوم بطبقة من الفضة عند وضع شريط مغنسيوم في محلول نترات الفضة

20 العناصر الفلزية التي تسبق الهيدروجين لا توجد على الحالة العنصرية في الطبيعة وانما توجد على شكل مركبات.

21 يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.

22 العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية.

23 الفلور يستطيع ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها.

24 لا يستطيع اليود أن يحل محل أنيونات الهالوجينات الاخرى في محاليل مركباتها.

25 لا يستطيع الكلور أن يحل محل الفلور في محاليل مركباته.





(26) يمكن تحضير البروم بتفاعل محاليل املاحه مع عنصر الكلور.

(27) يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين في اناء من النحاس ولا يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس II في اناء من الخارصين

(28) في خلية النحاس-الهيدروجين القياسية يكون جهد الاختزال القياسي للنحاس بإشارة موجبة

(29) يتغطى سطح فلز المغنسيوم بطبقة من الفضة عند وضع شريط مغنسيوم في محلول نترات الفضة





الخلية الإلكترونية	الخلية الفولتية (الجلفانية)	وجه المقارنة	
		أوجه التشابه	
		أوجه الاختلاف	تفاعل الأكسدة والاختزال (تلقائي-غير تلقائي)
			إشارة قطب الأنود
			إشارة قطب الكاثود
		الإلكترو لبيت المستخدم (محلول-مصهور-محلول أو مصهور)	
		أحد الاستخدامات	



Mg/Mg <sup>2+</sup> //Fe <sup>2+</sup> /Fe	Fe/Fe <sup>2+</sup> //Ag <sup>+</sup> /Ag	وجه المقارنة
		المادة التي تأكسدت أثناء عمل الخلية
		المادة التي اختزلت أثناء عمل الخلية
		الأنود
		الكاثود
		تفاعل الأكسدة
		تفاعل الاختزال
		المعادلة النهائية للتفاعل

القطب	الجهد القياسي بالفولت
Na <sup>+</sup> +e <sup>-</sup> →Na	(-2.71V)
Mg <sup>2+</sup> +2e <sup>-</sup> →Mg	(-2.37V)
2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> →H <sub>2</sub>	(-0.00V)
Cu <sup>2+</sup> +2e <sup>-</sup> →Cu	(+0.34V)
Cl <sub>2</sub> +2e <sup>-</sup> →2Cl <sup>-</sup>	(1.36 V)

### السؤال الثامن

#### 1- مستعيناً بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية :

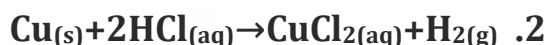
- أ- اقوى العامل المؤكسدة من هذه الانواع هو .....
- ب- اقوى العامل المختزلة من هذه الانواع هو .....
- ج- الفلز الذى له القدرة على اختزال الكاتيون Mg<sup>2+</sup> هو.....
- د- الفلز الذى يمكن أن يوجد في الحالة العنصرية في الطبيعة هو .....

#### 2- قطعتان من المغنيسيوم Mg والنحاس Cu متلاصقتان وضعتا في محلول حمض (HCl) تركيزه 0.1M فاذا علمت أن

جهود الاختزال لكل من (المغنسيوم، النحاس، الهيدروجين) على التوالي هي (0 v, +0.34 v, -2.37v)

#### والمطلوب اجب عن الأسئلة التالية:

أ- حدد أي من التفاعلات التالية يمكن أن يحدث تلقائياً:



ب- فسر لماذا لا يتأكسد النحاس Cu إلى Cu<sup>2+</sup>





3- عند غمر الفلز ( A ) في محلول نترات الفلز ( B ) تترسب طبقة على القطب ( A ) أما عند

غمر الفلز ( C ) في نفس المحلول لا يحدث تغير ، مما سبق اجب عن الأسئلة التالية:

أ- الفلز الذي له أقل جهد اختزاله هو ----- والفلز الذي له أكبر جهد اختزال هو -----

ب- المادة المترسبة على القطب A هي ذرات الفلز -----

ج- ماهي التغيرات التي تحدث عند القطب ( A ) ؟ -----

4- مستعيناً بالجدول المقابل اجب عن الأسئلة التالية:

نصف التفاعل	الجهد القياسي
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0.14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{pb}$	-0.13
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0.000
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$	+1.07
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	+1.36

1. أكثر العناصر ميلاً لفقد الكترونات بالجدول ، هو -----

2. أفضل العناصر ميلاً لاكتساب الكترونات بالجدول ، هو -----

3. التفاعل التالي:  $\text{pb} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn} + \text{pb}^{2+}$  بشكل تلقائي.

4. البروم ----- محل الكلور في محاليل مركباته.

5- إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لكل من أنصاف الخلايا التالية

$(\text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1.67\text{V} / \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.34\text{V} / \text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = -0.13\text{V})$  ، فاجب عن الأسئلة التالية:

أ- القطب الذي لا يمكن أن يكون أنوداً في أي خلية جلفانية مكونة من الأنصاف السابقة ، هو: -----

ب- لا يمكن حفظ محلول نترات الرصاص  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  في وعاء من -----

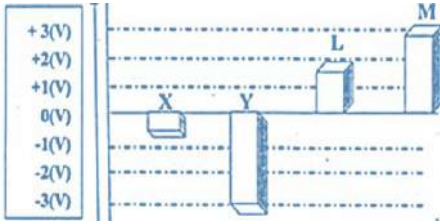
ج- يمكن حفظ محلول نترات الرصاص  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  في وعاء من -----

6- أمامك جزء من سلسلة جهود الاختزال القياسية والمطلوب الإجابة عن الأسئلة التالية:

$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	أقوى العوامل المؤكسدة من هذه الأنواع هو -----
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	أقوى العوامل المختزلة من هذه الأنواع هو -----
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	النوع الذي يختزل $\text{H}^+$ ولا يختزل $\text{Mg}^{2+}$ -----
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	النوع الذي يؤكسد $\text{H}_2$ ولا يؤكسد $\text{Ag}$ -----
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	التفاعل الكلي في الخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من هذه الأنواع ، هو -----



**7- الشكل المقابل يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات والمطلوب اجب عن الأسئلة التالية:**

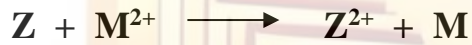


1. أقوى العوامل المختزلة الموضحة بالشكل هي ---
2. أقوى العوامل المؤكسدة الموضحة بالشكل هي ---
3. يمكن الحصول على أكبر جهد لخلية جلفانية عند استخدام أقطاب من العنصر ---- والعنصر ----

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

**التالية ( 0.58 V , -2.38 V , -0.58 V , 0.15 V , -1.03 V )** أضيفت هذه الفلزات إلى محاليل

مركبات بعضها البعض وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية :



**والمطلوب إكمال الفراغات التالية :**

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

الكهروكيميائية كالتالي : ( أكتب قيمة جهد الاختزال أمام كل قطب )

الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية	قيم جهود الاختزال القياسية

2 – العنصر ( X ) قادر على أن يختزل مركبات العناصر .....

3 – الكاتيون (  $Y^{2+}$  ) قادر على أن يؤكسد العناصر .....

4 – أصعب المركبات اختزالاً هو مركب العنصر ..... بينما أسهلها اختزالاً هو مركب العنصر .....



5 – العناصر التي تحل محل هيدروجين الاحماض المخففة هي.....أما العناصر التي لا تحل محله هي .....

6 – كاتيون الهيدروجين ( $H^+$ ) يعتبر أصعب إختزلاً من كاتيونات العناصر.....وأسهل إختزلاً من كاتيونات العناصر .....

7 – العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي .....  
أما العناصر التي لا يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي .....

8 – لحماية العنصر ( $X$ ) خوفاً عليه من التآكل فإنه يغطى بأحد العناصر .....

9 – لا يجوز حفظ محلول يحتوي على الكاتيون ( $M^{2+}$ ) في إناء مصنوع من العنصر .....

10 – عند عمل خلايا جلفانية من هذه الأقطاب ، فإن القطب الذي لا يمكن أن يكون كاثوداً في أي خلية منها هو قطب العنصر ..... ، بينما القطب الذي لا يمكن أن يكون أنوداً في أي خلية منها هو قطب العنصر .....

11 – عند عمل خلية جلفانية من قطبي العنصرين  $M$  ,  $Y$  فإن القطب الموجب في هذه الخلية هو قطب العنصر ..... بينما القطب السالب فيها يكون هو قطب العنصر .....

12 – الخلية الجلفانية التي يمكن عملها من الأقطاب السابقة بحيث يكون لها أكبر قوة محركة كهربائية ، يمكن عملها من قطبي العنصرين .....

13 – احسب جهد الخلية السابقة ( في بند 12 )

.....

14 – إذا أريد عمل خلية جلفانية جهدها القياسي يساوي ( $+1.18 V$ ) بحيث كان قطب العنصر ( $Y$ ) هو قطب الكاثود فيها ، فإن قطب الأنود يكون هو قطب العنصر .....

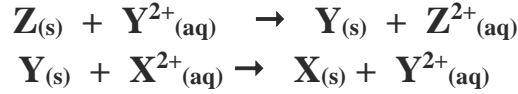
15 – عند عمل خلية جلفانية أحد أقطابها هو قطب الهيدروجين القياسي ، فإن الأقطاب التي تسلك أنوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر..... أما الأقطاب التي تسلك كاثوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر .....

16 – بين بالحساب هل يمكن حدوث التفاعل التالي تلقائياً ؟ ولماذا ؟





إذا علمت أن التفاعلات التالية لعناصر فلزية افتراضية وتحدث بصفة تلقائية مستمرة:



ومنها اجب عن الأسئلة التالية:

أ- رتب الفلزات الافتراضية السابقة تنازلياً حسب نشاطها الكيميائي بالنسبة إلى بعضها البعض.

ب- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من العناصر الافتراضية السابقة.

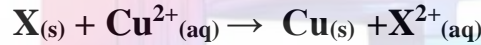
ج- أي الفلزات السابقة أقوى كعامل مختزل؟

**التاسع: (أسئلة متنوعة خاصة بالخلية الجلفانية(الفولتية))**

1- خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي  $Al + Cr^{3+} \rightarrow Cr + Al^{3+}$  ، والمطلوب:

- قطب الكاثود في هذه الخلية هو قطب .....
- القطب السالب في هذه الخلية هو قطب .....
- القطب الذي تقل كتلته في هذه الخلية بمرور الوقت هو قطب .....
- باستمرار عمل الخلية يقل تركيز كاتيون ..... في قطب ..... ويزيد تركيز كاتيون ..... في قطب الأنود.

2- إذا علمت ان التفاعلات التالية تتم بصفة تلقائية مستمرة



تم توصيل نصف خلية قياسية للعنصر (X) مع نصف خلية الفضة القياسية لعمل خلية جلفانية والمطلوب :

أ- حدد مادة كل من الأنود والكاثود في هذه الخلية؟ الأنود هو..... والكاثود هو .....

ب- اكتب معادلات التفاعل الحادث في هذه الخلية عند كل من:

الأنود:

الكاثود:

ج- معادلة التفاعل الكلي في هذه الخلية

د- الرمز الاصطلاحي هذه الخلية؟



3- خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي:  $\text{Fe} + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{Ni} + \text{Fe}^{2+}$

والمطلوب:  $(E^0_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44 \text{ V}, E^0_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0.25 \text{ V})$

أ- ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية موضحاً عليه كل من الأنود والكاثود واتجاه

حركة الإلكترونات في السلك.

ب- اكتب أنصاف التفاعلات الحادثة في نصفي الخلية؟

نصف تفاعل الأنود:

نصف تفاعل الكاثود:

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية:

ث- أي الأقطاب تقل كتلته؟ ولماذا؟

ج- اذكر وظائف الجسر الملحي في هذه الخلية؟

ح- احسب جهد الخلية القياسي:

4- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي  $\text{Sn} / [\text{Sn}^{2+}] // [\text{Pb}^{2+}] / \text{Pb}$

إذا علمت أن  $(E^0_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0.13 \text{ V})$  ،  $(E^0_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0.14 \text{ V})$  ، المطلوب:

1. ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية موضحاً عليه كلا من الأنود -الكاثود -اتجاه

حركة الإلكترونات في السلك

2. اكتب التفاعلات الكيميائية الحادثة عند كل من

الأنود:-

الكاثود:-

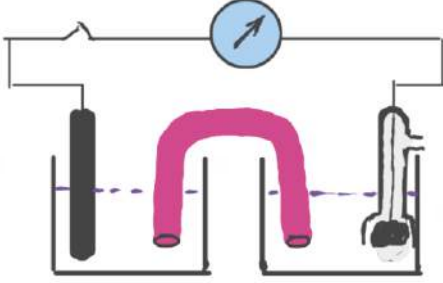
3. التفاعل الكلي في هذه الخلية :

4. احسب جهد الخلية القياسي:



5- من الخلية الجلفانية الموضحة بالرسم الذي أمامك ، وإذا علمت أن ( $E^0_{\text{cell}} = +1.67\text{v}$ ) اجب عما يلي:

أ- احسب جهد الاختزال القياسي للألومنيوم.



ب- اكتب معادلات التفاعل الحادث في كل من نصفي الخلية والتفاعل الكلي في هذه الخلية

عند الأنود:

عند الكاثود:

التفاعل الكلي:

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية.

ث- حدد العامل المختزل في هذه الخلية مع ذكر السبب.

6- إذا علمت ان ( $E^0_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.69\text{ V}$ ), ( $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34\text{ V}$ ) ، المطلوب :

أ- ارسم شكل تخطيطي للخلية الجلفانية المكونة منهما

مع بيان الأنود والكاثود واتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية.

ب- اكتب معادلات التفاعل التي تحدث عند كل من

نصفي الخلية والتفاعل الكلي في الخلية

عند الأنود:

عند الكاثود :

التفاعل الكلي الحادث في الخلية :

ج- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية.

ح- احسب جهد الخلية القياسي:

خ- عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تياراً كهربائياً ، ماذا يحدث لكتل الأقطاب وتركيز المحلول؟

- تقل كتلة قطب ..... تركيز محلوله بينما تزداد كتلة قطب ..... ويقل تركيز محلوله



7- إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية لكل من المغنسيوم ، الخارصين ، النيكل ، الهيدروجين هي

( $-2.3V$  ,  $-0.76V$  ,  $-23V$  ,  $0V$ ) على التوالي والمطلوب:

ا- حدد كل من الأنود في الخلية الاولى والكاثود في الخلية الثانية  
الأنود في الخلية الاولى هو ..... والكاثود في الخلية الثانية.....

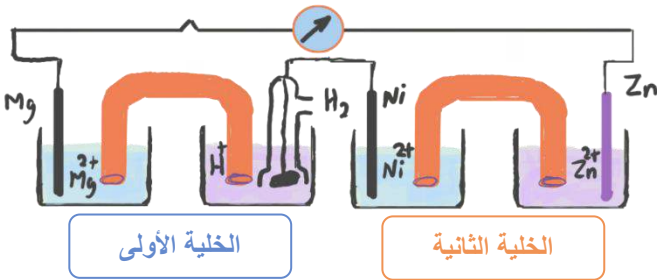
ب- اكتب التفاعل الذي يحدث عند كل من:

- كاثود الخلية الاولى :

- أنود الخلية الثانية :

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الاولى -

ث- اكتب التفاعل الكلي في الخلية الثانية -



8- التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية:  $2Al(s) + 3Pb^{2+}(aq) \rightarrow 3Pb(s) + 2Al^{3+}(aq)$

فإذا علمت ان جهود الاختزال القياسية هي [ $Al^{3+}/Al = -1.67V$  ,  $Pb^{2+}/Pb = -0.126V$ ] وتركيز المحلول في كل من نصفي الخلية يساوى 1مول /لتر عند  $25^{\circ}C$

والمطلوب :

أ- الرمز الاصطلاحي للخلية:

ب- اكتب التفاعلات الحادثة عند كل من :-

الأنود:

الكاثود:

ت- ماذا يحدث في نصف خلية الكاثود لكل من القطب وتركيز المحلول؟

ث- حساب القوة المحركة الكهربائية للخلية  $E^{\circ}_{cell}$

9- ثلاث أنصاف خلايا كالتالي: ( $Mg^{2+}/Mg$ ), ( $H^+/H_2, Pt$ ), ( $Cu^{2+}/Cu$ ) تركيز كل منها 1M عند  $25^{\circ}C$

وجهد الاختزال القياسية لها على الترتيب ( $-2.3v$  ,  $0v$  ,  $+0.34v$ ) والمطلوب:

أ- الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة ويكون لها أكبر جهد خلية:

ب- التفاعل الكلي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة والتي لها أقل جهد خلية:

ت- القطب الذي لا يمكن أن يكون أنوداً عند استخدام الأقطاب السابقة في تكوين خلايا جلفانية.





10- خلية جلفانية مكونة من نصفي خلية تفاعلهما كالتالي:



والمطلوب:

أ- اكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات الحادثة عند كل من الأنود, الكاثود, التفاعل الكلي للخلية

تفاعل الأنود

تفاعل الكاثود

التفاعل الكلي

ب- احسب جهد الخلية القياسي:

11- احسب جهد الاختزال كما هو موضح في الجدول التالي:  $E^0_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0.25 \text{ V}$

جهد الاختزال	قراءه الفولتميتر $E_{\text{cell}}$	التفاعل
$E^0_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} =$	+1.41 V	$2\text{Al} + 3\text{Ni}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Ni}$
$E^0_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}} =$	+0.49 V	$2\text{Cr} + 3\text{Ni}^{2+} \rightarrow 3\text{Ni} + 2\text{Cr}^{3+}$
$E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} =$	+1.02 V	$3\text{Ni} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{Ni}^{2+}$

**الخلايا الإلكتروليتيّة**

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

- ( ) خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي مه نوع الأكسدة والاختزال.
- ( ) العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لأحداث تغير كيميائي.
- ( ) الجهاز الذي يجري فيه عملية التحليل الكهربائي.
- ( ) خلية الكتر وكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية.
- ( ) الخلية الإلكتروليتيّة التي يجري فيها عملية التحليل الكهربائي لصهر كلوريد الصوديوم.

**السؤال الثاني اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :**

- 1- في جميع احتمالات الاختزال التي يمكن إحداثها كهربائيا عند الكاثود فإن النوع الذي له --- قيمة جهد اختزال هو الذي يختزل أولا.
- 2- في جميع احتمالات الأكسدة التي يمكن إحداثها كهربائيا عند الأنود فإن النوع الذي له ----- قيمة جهد اختزال هو الذي يتأكسد أولا.



3- في احدي خلايا التحليل الكهربائي نتج من عمليات التحليل أنيونات  $\text{OH}^-$  وتصاعد غاز  $\text{H}_2$  عند احد قطبيها فإن ذلك يدل على أن المادة التي تم اختزالها هي -----

4- في احدي خلايا التحليل الكهربائي نتج من عمليات التحليل كاتيونات الهيدروجين  $\text{H}^+$  وتصاعد غاز  $\text{O}_2$  عند أحد قطبيها فان ذلك يدل على أن المادة التي تم أكسدها هي -----

5- الخلية الإلكتروليتية التي تستخدم في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ، تسمى خلية -----

6- في خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ، ينتج عند الكاثود عنصر -----

7- في خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ينتج عند الأنود غاز -----

8- عند التحليل الكهربائي للماء المحمص بمحصة الكبريتيك ، فإن عدد مولات المحص -----

9- عند التحليل الكهربائي للماء المحمص بمحصة الكبريتيك ، يتصاعد غاز ----- عند الكاثود

كما يتصاعد غاز ----- عند الأنود.

10- أثناء التحليل الكهربائي للماء المحمص بمحصة الكبريتيك ، عندما يتصاعد (4L) من غاز الهيدروجين عند الكاثود ،

فإن حجم غاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود يساوي ----- .

### الثالث: ضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية:

- 1) جميع ما يلي يتفق مع ما يحدث في الخلايا الإلكتروليتية ، عدا: ☐
- يتصل الكاثود بالطرف السالب للمصدر الكهربائي الخارجي. ☐
- تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود ☐
- تحدث عملية الأكسدة عند قطب الكاثود ☐
- تتجه الانيونات نحو قطب الأنود. ☐

- 2) أحد العبارات التالية يتفق وبعض الصفات العامة المشتركة بين الخلايا الفولتية الإلكتروليتية ، هي: ☐
- التفاعل غير تلقائي في الخلية الفولتية وتلقائي في الخلية الإلكتروليتية ☐
- سريان الإلكترونات في كليهما ناتج من تفاعل أكسدة واختزال تلقائي ☐
- تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود في كليهما ☐
- يتفقان من حيث نوع الشحنات علي الانود والكاثود ☐

- 3) اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون : ☐
- يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية. ☐
- يتسبب الصوديوم عند القطب الموجب للخلية. ☐
- تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود. ☐
- تختزل انيونات الكلوريد عند الكاثود ☐

- 4) عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون فان: ☐
- يتكون الصوديوم عند الأنود. ☐
- يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود ☐
- التفاعل الحادث عند الانود هو  $2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na}$  ☐
- يختزل كاتيون الصوديوم عند القطب السالب. ☐

- 5) جميع ما يلي يحدث عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم عدا: ☐



- ☐ يتكون الصوديوم عند الكاثود ☐ يتصاعد غاز الكلور عن الأنود
- ☐ تستخدم خلية داون الكهربائية ☐ التفاعل الكلي هو  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$

(6) جميع ما يلي يحدث عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ماعدا :  
☐ يتأكسد الماء عند الأنود ويتصاعد غاز الأكسجين ☐ يختزل الماء عند الكاثود  
☐ تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي ☐ يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتاً

(7) عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك:  
☐ يتصاعد غاز الأكسجين عند الكاثود ☐ يتصاعد غاز الهيدروجين عن الأنود  
☐ عدد مولات حمض الكبريتيك يظل ثابتاً ☐ فإن حجم غاز  $\text{H}_2$  الناتج نصف حجم غاز  $\text{O}_2$ .

#### الرابع علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا

1- عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يتصاعد غاز الأكسجين عند الأنود

2- لا يتغير عدد مولات حمض الكبريتيك المستخدم في عملية التحليل الكهربائي للماء.

3- يعتبر حمض الكبريتيك مادة محفزة عند اضافة قطرات منه عند التحليل الكهربائي للماء المقطر

4- عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يكون حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف حجم غاز الأكسجين



## السؤال الخامس قارن بين كلاً مما يلي

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية الإلكتروليتية
إشارة قطب الأنود		
إشارة قطب الكاثود		
اتجاه سريان الإلكترونات		
القطب الذي يحدث عنده الأكسدة		
القطب الذي يحدث عنده الاختزال		
تفاعلات الأكسدة والاختزال (تلقائي – غير تلقائي)		
الاستخدامات		
الإلكتروليت المستخدم (محلول-مصهور-كلاهما)		

خلية إلكتروليتية أقطابها من الجرافيت تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم ، والمطلوب :-

التفاعل عند الأنود	
التفاعل عند الكاثود	
التفاعل الكلي	

## السؤال السابع:

خلية الكتر وليتية تحتوي على ماء مقطر مضاف إليه قطرات من حمض الكبريتيك بتركيزات منخفضة أمر فيه تيار كهربائي وكانت الأقطاب من الجرافيت والمطلوب :-

التفاعل عند الأنود	
التفاعل عند الكاثود	
التفاعل الكلي	

## الثامن :

خليتا تحليل كهربائي، إحداهما تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم NaCl والأخرى على ماء  $H_2O$  محمض بحمض كبريتيك مخفف ، والمطلوب اكمال الجدول التالي:

وجه المقارنة	مصهور كلوريد الصوديوم	الماء المحمض بحمض الكبريتيك
النوع الذي حدث له عملية أكسدة		
النوع الذي حدث له عملية اختزال		





**السؤال التاسع**  
ماذا يحدث في الحالات التالية

(1) عند أنود خلية تحليل الكهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.

(2) عند كاثود خلية تحليل الكهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.

