

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

- 1- في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا عدد التأكسد، يكون العنصر عاملاً مختزلاً.
- 2- في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا قل عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً
- 3- عدد تأكسد العناصر القلوية (Li, Na, K) في مركباتها يساوي
- 4- عدد تأكسد الفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوي
- 5- عدد تأكسد للأكسجين في المركب الذي صيغته (KO_2) يساوي
- 6- عدد التأكسد للحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوي
- 7- عدد التأكسد للنحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوي
- 8- عدد تأكسد للألمنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوي
- 9- التغير التالي $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$ يصحبه إلكترونات.
- 10- نصف التفاعل التالي $Zn \rightarrow ZnO_2^{2-}$ يمثل عملية
- 11- طبقاً لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية: $P \rightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$ فإن المعادلة الجزئية التي تمثل نصف التفاعل الذي حدث فيه اختزال هي:
- 12- المعادلة التالية $Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$ غير موزونة وفيها ناتج عملية الأكسدة هو
- 13- طبقاً للتفاعل التالي: $3Co^{2+} \rightarrow Co + 2Co^{3+}$ يكون ناتج عملية الاختزال هو
- 14- يلزم لإتمام التغير التالي $2NH_3 \rightarrow N_2$ وجود عامل
- 15- التغير الكيميائي التالي: $Cd \rightarrow Cd(OH)_2$ يحتاج لإتمامه إلى وجود عامل
- 16- $SO_3^{2-} + \dots \dots \dots \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^-$

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

- 1- في التفاعل التالي: $Fe_{(aq)}^{2+} \rightarrow Fe_{(aq)}^{3+}$ يكون عدد الإلكترونات المفقودة هو:
☐ $1e^-$ ☐ $2e^-$ ☐ $3e^-$ ☐ $5e^-$
- 2- جميع تفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال عد واحدة:
☐ الإحلال المفرد ☐ تفاعلات الأحماض والقواعد ☐ تفاعلات التحلل ☐ تفاعلات الاحتراق

3- أحد المركبات التالية يمكن أن يكون عاملاً مؤكسداً وعاملاً مختزلاً في آن واحد:



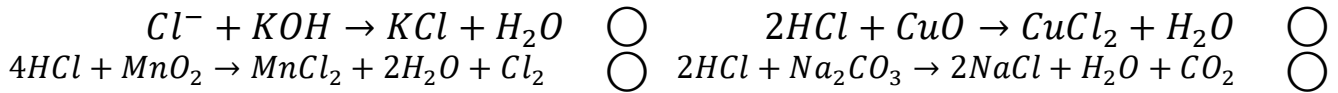
4- يمثل التفاعل التالي: $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ تفاعل:



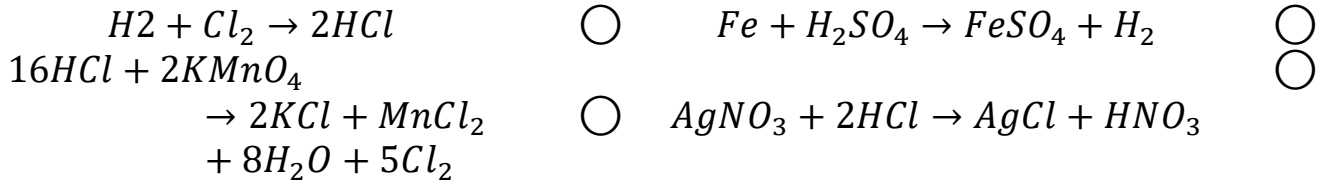
5- يمثل التفاعل التالي: $2HCl(aq) + Fe(s) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$ تفاعل:



6- أحد التفاعلات التالية يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال، هو:



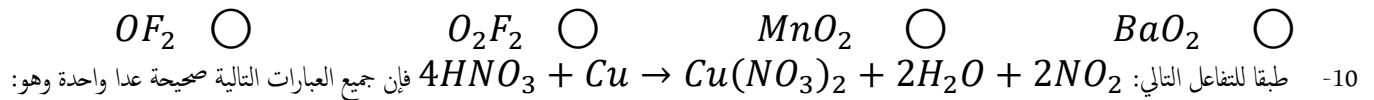
7- أحد التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال هو:



8- تفاعل الأكسدة والاختزال التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Ni$ يدل على أن:



9- تفاعل التأكسد للأكسجين يساوي (+1) في أحد المركبات التالية:



11- عدد التأكسد للهيدروجين يساوي (-1) في أحد المركبات التالية:



السؤال الثالث: علل (فسر) ما يلي:

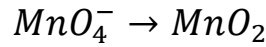
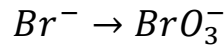
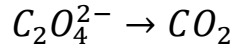
1- تكون طبقة بنية اللون من ذرات النحاس (Cu) على سطح شريحة الخارصين عند غمرها بمحلول $CuSO_4$.

2- يهت لون محلول كبريتات النحاس II الأزرق تدريجيا حتى يختفي كليا بعد بضع ساعات من غمر شريحة خارصين فيه.

3- تأكل سطح شريحة الخارصين عند غمرها في محلول مائي لكبريتات النحاس II.

السؤال السابع: أجب عن الأسئلة التالية:

زن أنصاف التالية بالوسط الحمضي:



ماذا تتوقع أن يحدث عند وضع مسحوق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II الزرقاء.

فلز الخارصين

كاتيونات النحاس

لون المحلول

درجة حرارة المحلول ؟ مع التفسير ؟

هل يتولد تيار كهربائي ؟ ولماذا ؟

مما سبق نستنتج أن

المادة التي تأكسدت هي والمادة التي اختزلت هي

فلز الخارصين هو نشاطا من النحاس ويحل محله في مركباته تتأكسد ذراته بينما تختزل كاتيونات النحاس II.

مما سبق رتب العناصر التالية تصاعديا حسب نشاطها الكيميائي

الخارصين – النحاس

التفسير العلمي للترتيب

جهد الاختزال: هو الطاقة المصاحبة لاكتساب المادة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال.

جهد الاختزال القياسي: هو جهد الاختزال عند الظروف القياسية (عند درجة الحرارة $(25^{\circ}C)$ وضغط غاز، إن وجد، $101kpa$ وتركيز المحلول $1M$).

شروط مرور التيار الكهربائي

1- فرق جهد ناتج من الاختلاف في النشاط الكيميائي ومن تفاعلات الأكسدة والاختزال

2- وجود حاملات الشحنات (موصلات).

موصل فلزي أو إلكتروني لحركة الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية.

موصل إلكتروني أو أيوني لحركة الأيونات (الموجبة أو السالبة) في الخلية.

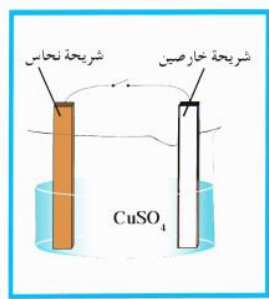
3- الدائرة مغلقة

م تتكون الخلية الإلكترونية كيميائية؟

الأنود: هو القطب الذي يحدث عنده تفاعل.....

الكاثود: هو القطب الذي يحدث عنده تفاعل.....

محلول إلكتروني وأسلالك توصيل ومفتاح وفولتميتر.



أنصاف الخلايا

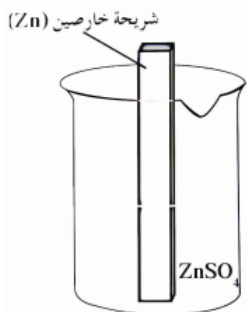
نصف الخلية: وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول إلكتروني لأحد مركبات مادة الشريحة.

نصف الخلية القياسي: وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول إلكتروني لأحد مركبات مادة الشريحة في الظروف القياسية. أي عند درجة حرارة $(25^{\circ}C)$ وضغط

يعادل $101 kPa$ وتركيز محلول $1M$.

نصف خلية الخارصين القياسية

توجد أنواع أخرى من أنصاف الخلايا الأخرى تكون فيها مادة الشريحة مختلفة عن الأيونات الموجودة في المحلول.



الوصف

المعادلة الدالة على نصف الخلية



نصف الخلية القياسية في حالة اتزان... لماذا؟

- يبقى تركيز الكاتيونات في المحلول
- تبقى كتلة الشريحة
- يعتبر نصف الخلية المفرد دائرة

نصف خلية النحاس القياسية

الوصف

.....

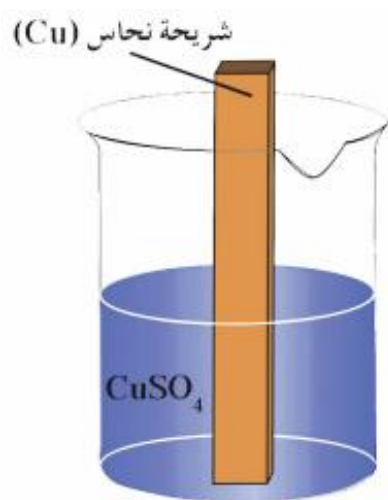
.....

المعادلة الدالة على نصف الخلية

.....

الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية

.....



نصف خلية الهيدروجين القياسية

.....

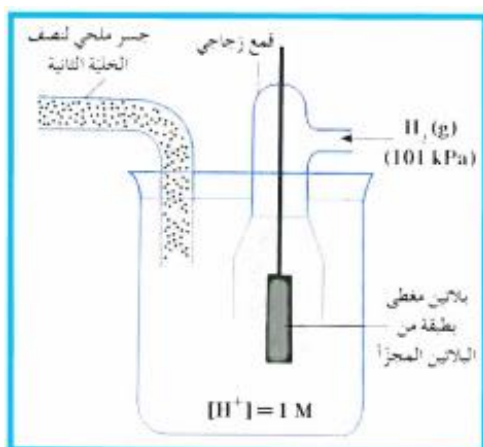
.....

المعادلة الدالة على نصف الخلية

.....

الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية

.....



الخلايا الجلفانية

كيف نحدد الأنود والكاثود في الخلية الجلفانية؟ مع ذكر التغيرات الحادثة لكتلة ومحلول الأنود والكاثود؟

1- إذا أعطى في السؤال جهود الاختزال للأقطاب يكون:

الأنود: القطب الأقل جهد اختزال
الكاثود: القطب الأعلى جهد اختزال

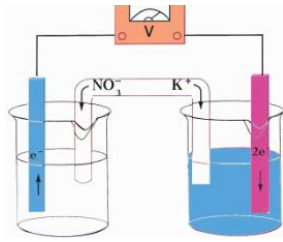
2- إذا أعطى في السؤال الرمز الاصطلاحي للخلية يكون:

الأنود: نصف خلية الأكسدة (يسار الخطين).
الكاثود: نصف خلية الاختزال (يمين الخطين)

3- إذا أعطى في السؤال التفاعل الكلي للخلية يكون:

الأنود: نصف تفاعل الأكسدة.
الكاثود: نصف تفاعل الاختزال.

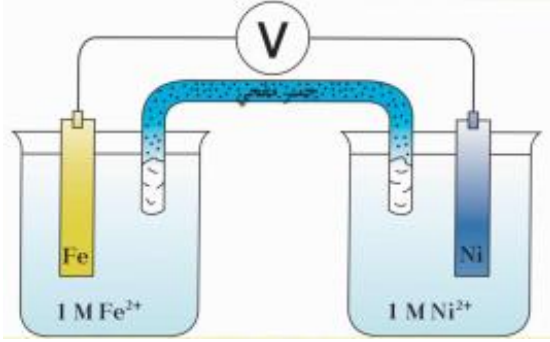
٤- الرسم



٥- إذا وصلت بالقطب السالب للفولتميتر يكون أنود

٦- وصلت ما نصف خلية الهيدروجين وتساعد غاز الهيدروجين عند القطب يكون نصف خلية الهيدروجين كاثود

حل المسائل التالية:



1- يمثل الشكل خلية جلفانية والمطلوب:

- 1- حدد الأنود إلى الكاثود مع تحديد الشحنات على الأقطاب.
- 2- نصف التفاعل الحادث عند الأنود هو:
- 3- نصف التفاعل الحادث عند الكاثود هو:
- 4- القطب الذي تزداد كتلته هو:
- 5- القطب الذي تقل كتلته هو:
- 6- تركيز كاتيونات Fe^{2+}
- 7- تركيز كاتيونات Na^{2+}
- 8- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه
- 9- تهاجر أنيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه
- 10- الرمز الاصطلاحي للخلية:

٢- خلية جلفانية مكونة من قطب خارصين مغمور في محلول كبريتات خارصين $ZnSO_4$ والآخر نحاس مغمور في محلول كبريتات نحاس $CuSO_4$ (II) فإذا علمت أن جهود

الاختزال القياسية لكل من الخارصين ($-0.76 V$) والنحاس ($+0.34 V$) المطلوب:

1. ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية موضحاً عليه كل من الأنود - الكاثود - اتجاه الإلكترونات في السلك

- 2- نصف تفاعل الانود:
- 3- نصف تفاعل الكاثود:
- 4- التفاعل الكلي:
- 5- أكتب التغيرات التي تطرأ على كل من محلول ولوح الأنود والكاثود.
.....

6- أكتب الرمز الاصطلاحي للخلية:

7- ماهو الجسر الملحي وما وظيفته ؟

٣- التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $Mn + Cu^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Cu$ والمطلوب:

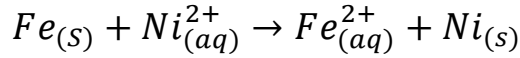
- 1- ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية موضحاً عليه الأنود والكاثود وشحنة كل منها واتجاه التيار الكهربائي في دائرة مغلقة.
- 2- الأنود هو قطب والكاثود هو قطب
- 3- معادلة الأنود
- 4- معادلة الكاثود
- 5- الإلكترونات تسري في الدائرة الخارجية من قطب إلى قطب
- 6- عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تيار كهربائي:
- تقل كتلة قطب و تركيز محلوله.
- تزداد كتلة قطب و تركيز محلوله.
- 7- الرمز الاصطلاحي للخلية هو

٤- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو: $Pb | Pb^{2+} || Sn^{2+} | Sn$ والمطلوب:

- 1- ارسم شكلاً تخطيطياً للخلية موضحاً عليه كل من الأنود والكاثود مع تحديد شحنتيهما واتجاه سير الإلكترونات في الدائرة الخارجية.

- 2- التفاعل عند الأنود هو:
- 3- التفاعل عند الكاثود هو:
- 4- القطب الذي تزداد كتلته هو
- 5- القطب الذي تقل كتلته هو
- 6- تركيز كاتيونات Sn^{2+}
- 7- تركيز كاتيونات Pb^{2+}
- 8- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه
- 9- تهاجر أنيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه

٥- يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي التالي في خلية فولتية:



والمطلوب:

1- نصف التفاعل الذي يحدث عند الأنود.

.....

2- اتجاه حركة الإلكترونات التي تسري في الدائرة الخارجية من قطب إلى قطب

3- الرمز الاصطلاحي للخلية هو

اختبار قصير أول

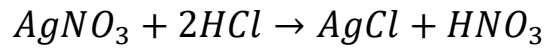
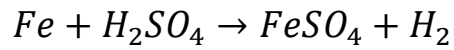
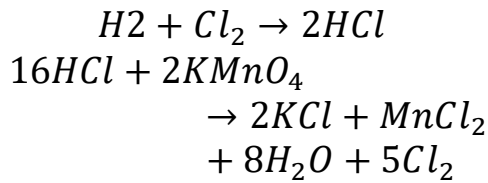
السؤال الأول: (أ) أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا:

1- عدد تأكسد الكبريت في المركب التالي H_2SO_4 يساوي

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

(ب) اختر الإجابة الصحيحة علميا بوضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة:

1- أحد التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال هو:



1- جميع ما يلي يحدث عند وضع شريحة من الخارصين في محلول كبريتات نحاس عدا:

يتغطى الخارصين بطبقة من النحاس.



تختزل كاتيونات النحاس



يقل تركيز كاتيونات الخارصين في المحلول



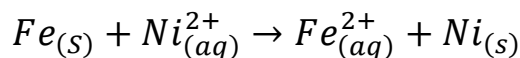
يبهت لون المحلول



السؤال الثاني: علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

1- نصف الخلية القياسي في حالة اتزان كيميائي؟

ب- يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي التالي في خلية فولتية:



معادلة الأنود

معادلة الكاثود

الرمز الاصطلاحي للخلية