

نشاط (٢-١) جهود الأقطاب الكهربائية

١- توضح أنصاف المعادلتين أسفل حالة الاتزان بين الفلز ومحلول أيوانه المغمور فيها عند وجودهما في حالتي تأكسد مختلفتين، ادرسهما جيداً ثم أجب:



أ- أكمل الجمل الآتية بكلمات مناسبة للتوصل إلى مفهوم جهد القطب الكهربائي: (٤ درجات)

- عند وضع فلز مثل النحاس في محلول يحتوي على أيونات النحاس فإن يميل إلى الزوال في المحلول وفي الوقت نفسه تملأ أيونات النحاس الموجودة في المحلول إلى على سطح النحاس.

- سرعان ما تنشأ حالة بين النحاس ومحلوله وذلك عندما يتساوى عدد الأيونات التي تترك سطح مع عدد الأيونات التي تترسب عليه.

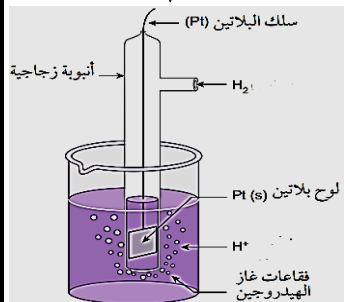
- يحدث الاتزان لتفاعل الأكسدة والاختزال عندما يكون معدل سرعة الالكترونات مساوياً لمعدل سرعة

- عند وضع فلز مثل الخارصين في محلول يحتوي على أيوناته ينتج من ذلك جهد كهربائي بين أيوناته الموجودة في المحلول ويسمى هذا النظام بـ ولا يمكن قياس هذا الجهد بشكل مباشر ولكن يمكن قياس بين نصف خلية ما ونصف خلية أخرى.

ب- إشرح كيفية تكوين خلية جلفانية كاثودها من النحاس وأنودها من الخارصين، تناول ذلك من حيث (نصف خلية الكاثود - نصف خلية الأنود - القنطرة الملحية ووظيفتها - الرمز الاصطلاحي للخلية - معادلة التفاعل الكلي الحادث في الخلية) (٥ درجات)

نشاط (٢-٢) قياس جهود الأقطاب القياسية

١- يوضح الشكل المقابل تركيب قطب الهيدروجين القياسي، ادرسه جيداً ثم أجب:



أ- فيم يستخدم قطب الهيدروجين القياسي؟ (درجة)

ب- حدد الظروف التي تجعل من قطب الهيدروجين قياسياً (درجة)

ج- اكتب نصف معادلة التفاعل التي تجعل من قطب الهيدروجين القياسي قطباً موجباً في خلية جلفانية (درجة)

٢- خلية جلفانية قطبها من الهيدروجين والنحاس فإذا كانت قراءة الفولتميتر عند $0.34V$

فإن ذلك يمثل: (ظلل الدائرة المرسومة بجوار البديل الصحيح من بين البدائل المعطاة) (درجة)

○ جهد اختزال الهيدروجين ○ جهد اختزال النحاس ○ جهد أكسدة الهيدروجين ○ جهد أكسدة النحاس

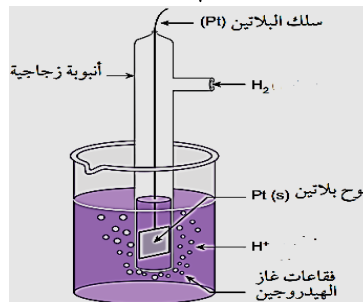
٣- يوضح الجدول أسفل نوعين من أنواع أنصاف الخلايا التي يمكن الحصول على قيم E^\ominus لها

عند توصيلها بقطب الهيدروجين القياسي، تمنعه جيداً ثم أكل حسب المطلوب بداخله:

نوع نصف الخلية	مثال على نصف الخلية	قيمة E^\ominus لنصف الخلية الأيسر ومعادلة تفاعلها
لافلز / أيون لافلز		

نشاط (٢-٢) قياس جهود الأقطاب القياسية

١- يوضح الشكل المقابل تركيب قطب الهيدروجين القياسي، ادرسه جيداً ثم أجب:



أ- فيم يستخدم قطب الهيدروجين القياسي؟ (درجة)

ب- حدد الظروف التي تجعل من قطب الهيدروجين قياسياً (درجة)

ج- اكتب نصف معادلة التفاعل التي تجعل من قطب الهيدروجين القياسي قطباً موجباً في خلية جلفانية (درجة)

٢- خلية جلفانية قطبها من الهيدروجين والنحاس فإذا كانت قراءة الفولتميتر عند $0.34V$

فإن ذلك يمثل: (ظلل الدائرة المرسومة بجوار البديل الصحيح من بين البدائل المعطاة) (درجة)

○ جهد اختزال الهيدروجين ○ جهد اختزال النحاس ○ جهد أكسدة الهيدروجين ○ جهد أكسدة النحاس

٣- يوضح الجدول أسفل نوعين من أنواع أنصاف الخلايا التي يمكن الحصول على قيم E^\ominus لها

عند توصيلها بقطب الهيدروجين القياسي، تمنعه جيداً ثم أكل حسب المطلوب بداخله:

نوع نصف الخلية	مثال على نصف الخلية	قيمة E^\ominus لنصف الخلية الأيسر ومعادلة تفاعلها
لافلز / أيون لافلز		

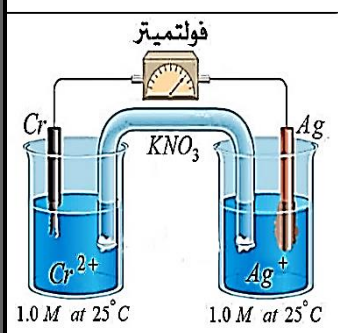
نشاط (٣-٢) جهود الاختزال القياسية

- ١- أقوى العوامل المؤكسدة من بين المواد التالية هو: (ظلل البديل الصحيح) (درجة)
- Na ☐ Pb ☐ Br₂ ☐ I₂ ☐
- ٢- هل يمكن لجزيئات Cl₂ أن تختزل أيونات Sn²⁺ إلى أيونات Sn⁴⁺ في وسط حمضي؟ (درجة)
- (ظلل البديل الصحيح مع التفسير) نعم ☐ لا ☐
- التفسير:

- ٣- خلية قطبها خاملان تحتوي على محاليل لأيونات I⁻، C₂O₇²⁻ فأجب عن التالي:
- أ- صف في خطوات محددة بأن أيونات I⁻ يمكنها اختزال أيونات C₂O₇²⁻ إلى أيونات Cr³⁺ (درجتان)

- ب- اكتب معادلة التفاعل النهائية الحادثة في الجزئية (أ).

- ج- احسب قيمة جهد الخلية القياسي E^o_{cell} ، مع توضيح دلالة القيمة الناتجة.



- ٤- ادرس الخلية بالشكل المقابل ثم أجب: (٣ درجات)

- أ- استنتج أي الأقطاب هو الموجب للخلية:
- ب- بين اتجاه سريان التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية.
- ج- وضح بطريقة حساسية أن التفاعل الحادث في الخلية تلقائي.

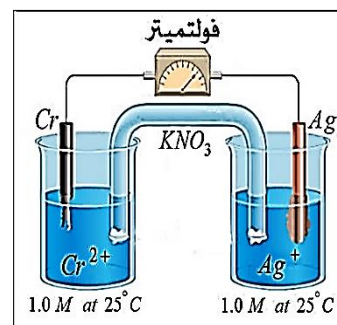
نشاط (٣-٢) جهود الاختزال القياسية

- ١- أقوى العوامل المؤكسدة من بين المواد التالية هو: (ظلل البديل الصحيح) (درجة)
- Na ☐ Pb ☐ Br₂ ☐ I₂ ☐
- ٢- هل يمكن لجزيئات Cl₂ أن تختزل أيونات Sn²⁺ إلى أيونات Sn⁴⁺ في وسط حمضي؟ (درجة)
- (ظلل البديل الصحيح مع التفسير) نعم ☐ لا ☐
- التفسير:

- ٣- خلية قطبها خاملان تحتوي على محاليل لأيونات I⁻، C₂O₇²⁻ فأجب عن التالي:
- أ- صف في خطوات محددة بأن أيونات I⁻ يمكنها اختزال أيونات C₂O₇²⁻ إلى أيونات Cr³⁺ (درجتان)

- ب- اكتب معادلة التفاعل النهائية الحادثة في الجزئية (أ).

- ج- احسب قيمة جهد الخلية القياسي E^o_{cell} ، مع توضيح دلالة القيمة الناتجة.



- ٤- ادرس الخلية بالشكل المقابل ثم أجب: (٣ درجات)

- أ- استنتج أي الأقطاب هو الموجب للخلية:
- ب- بين اتجاه سريان التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية.
- ج- وضح بطريقة حساسية أن التفاعل الحادث في الخلية تلقائي.

نشاط (٤-٢) تأثير تراكيز الأيونات على قيم جهود الاختزال (E_r)
١- تمتلك نصف الخلية الآتية قيمة E_r^\ominus تساوي 1.2 V فأجب عن المفردات أسفله:



أ- أكمل الجدول أسفل حسب المطلوب بداخله: (درجة)

التغير في قيمة جهد الاختزال E_r^\ominus	التغير الحادث في التراكيز
.....	ازدياد $[\text{IO}_3^-]$ عن 1.M
.....	ازدياد $[\text{H}^+]$ عن 1.M
.....	نقص $[\text{H}^+]$ عن 1.M

ب- أذكر اثنين من الظروف الملائمة لجعل محلول (IO_3^-) عامل مؤكسد أقوى. (درجة)

٢- احسب قيمة جهد الاختزال لنصف خلية $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg}_{(\text{s})}$ عند درجة حرارة 298K
إذا كان تركيز أيونات Mg^{2+} تساوي 0.005 ، $E_r^\ominus = -2.38 \text{ V}$. (درجة)

٣- تم توصيل نصف خلية تحتوي على الفلز (X) في محلول من أيونات (X^{2+}) تركيزه 0.1M
بنصف خلية أخرى تحتوي على الفلز (Y) في محلول من أيونات (Y^{2+}) تركيزه 0.2 M
علماً بأن:
 $\text{X}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{X}_{(\text{s})} \quad E_r^\ominus = -0.91 \text{ V}$
 $\text{Y}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Y}_{(\text{s})} \quad E_r^\ominus = -0.13 \text{ V}$
احسب قيمة جهد الخلية

نشاط (٤-٢) تأثير تراكيز الأيونات على قيم جهود الاختزال (E_r)
١- تمتلك نصف الخلية الآتية قيمة E_r^\ominus تساوي 1.2 V فأجب عن المفردات أسفله:



أ- أكمل الجدول أسفل حسب المطلوب بداخله: (درجة)

التغير في قيمة جهد الاختزال E_r^\ominus	التغير الحادث في التراكيز
.....	ازدياد $[\text{IO}_3^-]$
.....	ازدياد $[\text{H}^+]$
.....	نقص $[\text{H}^+]$

ب- أذكر اثنين من الظروف الملائمة لجعل محلول (IO_3^-) عامل مؤكسد أقوى. (درجة)

٢- احسب قيمة جهد الاختزال لنصف خلية $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg}$ عند درجة حرارة 298K
إذا كان تركيز أيونات Mg^{2+} تساوي 0.005 ، $E_r^\ominus = -2.38 \text{ V}$. (درجة)

٣- تم توصيل نصف خلية تحتوي على الفلز (X) في محلول من أيونات (X^{2+}) تركيزه 0.1M
بنصف خلية أخرى تحتوي على الفلز (Y) في محلول من أيونات (Y^{2+}) تركيزه 0.2 M
علماً بأن:
 $\text{X}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{X}_{(\text{s})} \quad E_r^\ominus = -0.91 \text{ V}$
 $\text{Y}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Y}_{(\text{s})} \quad E_r^\ominus = -0.13 \text{ V}$
احسب قيمة جهد الخلية

نشاط (٥-٢) التحليل الكهربائي

١- الغاز الذي يُمكن أن يتصاعد عند مهبط خلية الكتروليتية تحتوي على محلول ملحي هو:

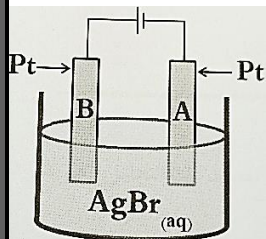
(ظلل الدائرة المرسومة بجوار البديل الصحيح من بين البدائل المعطاة) (درجة)

N_2 H_2 O_2 Cl_2

٢- مستعيناً بجدول جهود الاختزال القياسية تنبأ بالمواد الناتجة عند الأنود والكاثود أثناء

عملية التحليل الكهربائي للمواد بالجدول أسفل: (٤ درجات)

المادة المتكونة عند الكاثود	المادة المتكونة عند الأنود	الالكتروليت
.....	مصهور يوديد البوتاسيوم
.....	مصهور كلوريد الرصاص
.....	محلول كبريتات النحاس
.....	محلول بروميد الصوديوم



٣- يوضح الشكل المقابل خلية تحليل كهربائي لمحلول مخفف من

بروميد الفضة باستخدام قطبي بلاتين، ادرسه جيداً ثم أجب:

أ- تنبأ بالمواد الناتجة من التحليل عند قطبي الخلية (A)، (B): (درجة)

- القطب (A): - القطب (B):

ب- اشرح إجابتك في الجزئية (أ) في ضوء جدول جهود الاختزال القياسية. (درجة)

ج- اكتب نصف التفاعل الذي يحدث عند كل من القطب (A) والقطب (B). (درجة)

د- تنبأ بما يحدث عند قطب الخلية (B) إذا زاد تركيز محلول بروميد الفضة. (درجة)

نشاط (٥-٢) التحليل الكهربائي

١- الغاز الذي يُمكن أن يتصاعد عند مهبط خلية الكتروليتية تحتوي على محلول ملحي هو:

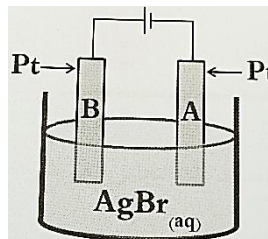
(ظلل الدائرة المرسومة بجوار البديل الصحيح من بين البدائل المعطاة) (درجة)

N_2 O H_2 O O_2 O Cl_2 O

٢- مستعيناً بجدول جهود الاختزال القياسية تنبأ بالمواد الناتجة عند الأنود والكاثود أثناء

عملية التحليل الكهربائي للمواد بالجدول أسفل: (٤ درجات)

المادة المتكونة عند الكاثود	المادة المتكونة عند الأنود	الالكتروليت
.....	مصهور يوديد البوتاسيوم
.....	مصهور كلوريد الرصاص
.....	محلول كبريتات النحاس
.....	محلول بروميد الصوديوم المركز



٣- يوضح الشكل المقابل خلية تحليل كهربائي لمحلول مخفف من

بروميد الفضة باستخدام قطبي بلاتين، ادرسه جيداً ثم أجب:

أ- تنبأ بالمواد الناتجة من التحليل عند قطبي الخلية (A)، (B): (درجة)

- القطب (A): - القطب (B):

ب- اشرح إجابتك في الجزئية (أ) في ضوء جدول جهود الاختزال القياسية. (درجة)

ج- اكتب نصف التفاعل الذي يحدث عند كل من القطب (A) والقطب (B). (درجة)

د- تنبأ بما يحدث عند قطب الخلية (B) إذا زاد تركيز محلول بروميد الفضة. (درجة)

نشاط (٦-٢) حسابات التحليل الكهربائي

١- لفصل 1/3 (ثلاث) مول من من الذهب بالتحليل الكهربائي لمصهور $Au(NO_3)_3$

يلزم كمية من الكهرباء تساوي بالفاراداي: (ظلل الدائرة بجوار البديل الصحيح) (درجة)

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○

٢- مر تيار كهربائي شدته (10A) لمدة ساعة في خلية تحليل كهربائي تحتوي على مصهور أحد أملاح المنجنيز، ووجد أن كتلة المنجنيز المترسبة عند المهبط = 10.25g فأجب:

أ- احسب كمية الكهرباء المارة في الخلية بالكولوم. (درجة)

ب- احسب شحنة أيون المنجنيز في هذا المصهور مع العلم بأن الكتلة المولية للمنجنيز 54.94 g/mol

(درجة)



٣- يوضح الشكل المقابل خلية تحليل كهربائي لطلاء مقبض حديدي كتلته (100g) بالنحاس، ادرسه ثم أجب:

أ- إذا مر تيار في هذه الخلية شدته 1A لمدة ساعتين، فاحسب كتلة المقبض بعد انتهاء عملية الطلاء الكهربائي (درجتان)

ب- ماذا يحدث للوح النحاس بالخلية؟: (درجة)

○ تزيد ○ تقل ○ تبقى كما هي (ظلل الدائرة بجوار البديل الصحيح مع التفسير) التفسير:

٤- مر تيار كهربائي شدته 0.2A عبر محلول مائي من نترات النحاس الثنائية مستخدماً قطبين من النحاس النقي لمدة ٥٠ دقيقة وقد نقصت كتلة المصعد بمقدار 0.5g فاحسب شحنة المول من الإلكترونات. (درجتان)

نشاط (٦-٢) حسابات التحليل الكهربائي

١- لفصل 1/3 (ثلاث) مول من من الذهب بالتحليل الكهربائي لمصهور $Au(NO_3)_3$

يلزم كمية من الكهرباء تساوي بالفاراداي: (ظلل الدائرة بجوار البديل الصحيح) (درجة)

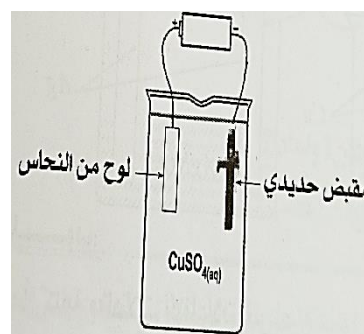
1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○

٢- مر تيار كهربائي شدته (10A) لمدة ساعة في خلية تحليل كهربائي تحتوي على مصهور أحد أملاح المنجنيز، ووجد أن كتلة المنجنيز المترسبة عند المهبط = 10.25g فأجب:

أ- احسب كمية الكهرباء المارة في الخلية بالكولوم. (درجة)

ب- احسب شحنة أيون المنجنيز في هذا المصهور مع العلم بأن الكتلة المولية للمنجنيز 54.94 g/mol

(درجة)



٣- يوضح الشكل المقابل خلية تحليل كهربائي لطلاء مقبض حديدي كتلته (100g) بالنحاس، ادرسه ثم أجب:

أ- إذا مر تيار في هذه الخلية شدته 1A لمدة ساعتين، فاحسب كتلة المقبض بعد انتهاء عملية الطلاء الكهربائي (درجتان)

ب- ماذا يحدث للوح النحاس بالخلية؟: (درجة)

○ تزيد ○ تقل ○ تبقى كما هي (ظلل الدائرة بجوار البديل الصحيح مع التفسير) التفسير:

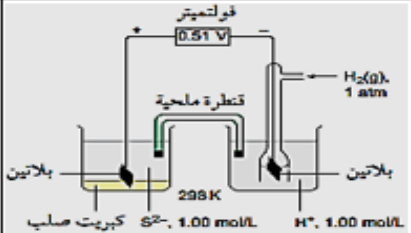
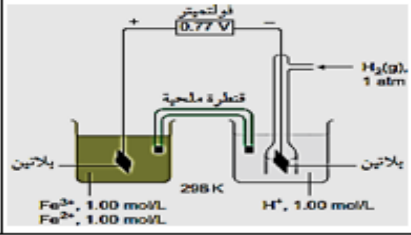
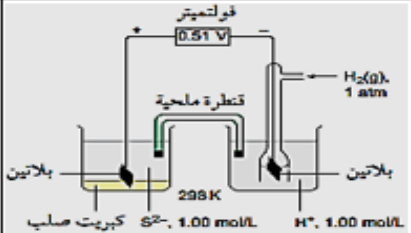
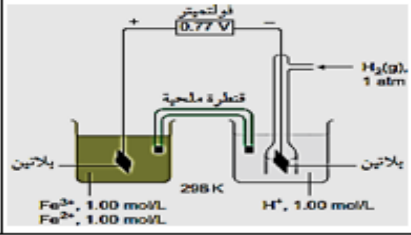
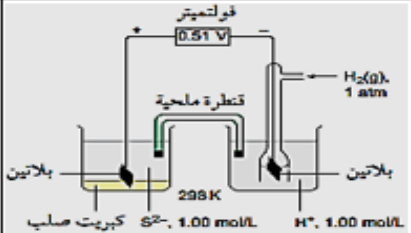
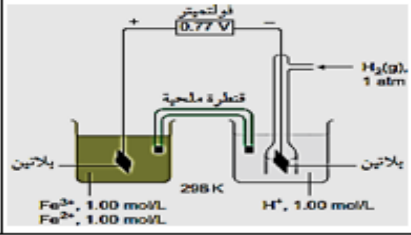
٤- مر تيار كهربائي شدته 0.2A عبر محلول مائي من نترات النحاس الثنائية مستخدماً قطبين من النحاس النقي لمدة ٥٠ دقيقة وقد نقصت كتلة المصعد بمقدار 0.5g فاحسب شحنة المول من الإلكترونات. (درجتان)

نماذج إجابات الأنشطة

نموذج الاجابة لنشاط (٢- ١)

رقم السؤال	رقم المفردة	الاجابة	الدرجة (معلومات أخرى)	رقم الهدف	مستوى التعلم
١	-	النحاس ، الترسيب اتزان ، الفلز اكتساب ، فقدانها الفلز ، نصف خلية ، الفرق في الجهد	درجة واحدة درجة واحدة درجة واحدة درجة واحدة	١-٢	معرفة
٢	-	تتكون هذه الخلية من: - وعاء به لوح خارصين مغموس جزئياً في محلول كبريتات خارصين تركيزه 1 M (قطب الخارصين يعمل كأنود وتحدث عنده عملية أكسدة لذرات الخارصين) - وعاء به لوح نحاس مغموس جزئياً في محلول كبريتات نحاس تركيزه 1 M (قطب النحاس يعمل ككاثود وتحدث عنده عملية اختزال لأيونات النحاس) و سلك توصيل فلزي يصل بين القطبين الأنود (لوح الخارصين) والكاثود (لوح النحاس). - قنطرة ملحية على شكل حرف U بها محلول الكتروليتي NaCl مغلق طرفها بالقطن ليغمس في محلولي نصفى الخلية وظيفتها: (اكمال الدائرة الكهربائية - منع التلامس المباشر بين محلولي نصفى الخلية - والمحافظة على الاتزان الأيوني بين نصفى الخلية) - الرمز الاصطلاحي للخلية: $Zn Zn^{2+} Cu^{2+} Cu$	درجة واحدة درجة واحدة درجة واحدة درجة واحدة		تطبيق

نموذج الاجابة لنشاط (٢-٢)

رقم السؤال	رقم المفردة	الاجابة	الدرجة (معلومات أخرى)	رقم الهدف	مستوى التعلم									
١	أ	معرفة أو قياس قطب جهد غير معلوم	درجة واحدة	٢-٢	معرفة									
	ب	- تركيز أيونات الهيدروجين فيه 1 M - درجة الحرارة 25 °C = 298 °k - إمرار غاز الهيدروجين فيه عند ضغط 1 atm = 100 kpa	درجة واحدة إذا ذكر الثلاث وصفر إذا أخطأ أحدهم		معرفة									
	ج	$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)} \quad E_r^\ominus = 0.0 \text{ V}$	درجة واحدة		معرفة									
٢	-	جهد إختزال النحاس	درجة واحدة	٤-٢	استدلال									
٣	-	<table><tr><th>نوع نصف الخلية</th><th>مثال على نصف الخلية</th><th>قيمة E_r^\ominus لنصف الخلية الأيسر ومعادلة تفاعلها</th></tr><tr><td>لافلز / أيون لافلز</td><td></td><td>$S_{(s)} + 2e^- \rightleftharpoons S^{2-}_{(aq)}$ $E_r^\ominus = + 0.51 \text{ V}$</td></tr><tr><td>أيونات العنصر نفسه في حالات تأكسد مختلفة</td><td></td><td>$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)}$ $E_r^\ominus = + 0.77 \text{ V}$</td></tr></table>	نوع نصف الخلية		مثال على نصف الخلية	قيمة E_r^\ominus لنصف الخلية الأيسر ومعادلة تفاعلها	لافلز / أيون لافلز		$S_{(s)} + 2e^- \rightleftharpoons S^{2-}_{(aq)}$ $E_r^\ominus = + 0.51 \text{ V}$	أيونات العنصر نفسه في حالات تأكسد مختلفة		$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)}$ $E_r^\ominus = + 0.77 \text{ V}$	درجة واحدة	تطبيق
		نوع نصف الخلية	مثال على نصف الخلية		قيمة E_r^\ominus لنصف الخلية الأيسر ومعادلة تفاعلها									
		لافلز / أيون لافلز			$S_{(s)} + 2e^- \rightleftharpoons S^{2-}_{(aq)}$ $E_r^\ominus = + 0.51 \text{ V}$									
أيونات العنصر نفسه في حالات تأكسد مختلفة		$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)}$ $E_r^\ominus = + 0.77 \text{ V}$												
درجة واحدة														
درجة واحدة														

نموذج الاجابة لنشاط (٢-٣)

رقم السؤال	رقم المفردة	الاجابة	الدرجة (معلومات أخرى)	رقم الهدف	مستوى التعلم
١	-	Br ₂	درجة واحدة	٦-٢	معرفة
٢	-	لا: لأن جزيئات (Cl ₂) تُعد عامل مختزل أضعف نسبياً فجهود اختزاله (1.36V) وتُعد أيونات (Sn ²⁺) عاملاً مؤكسداً أضعف نسبياً (0.15V) فلا يُمكن لجزيئات (Cl ₂) أن تختزل أيونات (Sn ²⁺) إلى (Sn ⁴⁺)	درجة في حالة صحة الاختيار والتفسير وصفر إذا أخطأ أحدهم	٥-٢	استدلال
٣	أ	- من جدول جهود الاختزال القياسية نكتب نصفي معادلتَي الاختزال الحادثتين كالآتي: $\text{C}_2\text{r}_7^{-2}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{2-}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad E_r^\ominus = 1.33 \text{ V}$ $\text{I}_{2(\text{s})} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-(\text{aq}) \quad E_r^\ominus = 0.54 \text{ V}$ يُعد (C ₂ r ₇ ²⁻) العامل المؤكسد الأقوى لأن قيمة جهد اختزاله أكبر بينما تُعد جزيئات (I ⁻) العامل المختزل الأقوى لأن جهد اختزاله أقل وبالتالي فإن أيونات (I ⁻) يمكن أن تختزل أيونات وبالتالي فإن هذا التفاعل يحدث.	درجة واحدة	٥-٢	تطبيق
	ب	$\text{C}_2\text{r}_7^{-2}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 3\text{I}_{2(\text{s})} + 2\text{Cr}^{2-}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	درجة واحدة	٧-٢	تطبيق
	ج	$E^\ominus_{\text{cell}} = E^\ominus_{\text{r(cathode)}} - E^\ominus_{\text{r(anode)}} = (1.33) - (+0.54) = 0.79 \text{ V}$ تدل القيمة الموجبة لجهد الخلية القياسي أن التفاعل الذي يحدث في هذه الخلية تلقائي	درجة واحدة	٤-٢	استدلال
٤	أ	الفضة Ag	درجة واحدة	٥-٢	استدلال
	ب	من الكروم Cr (المصعد) إلى الفضة Ag (المهبط)	درجة واحدة	٥-٢	تطبيق
	ج	إذا كانت قيمة جهد الخلية القياسي قيمة موجبة فإن التفاعل الذي يحدث تلقائي وهو كالآتي: $E^\ominus_{\text{cell}} = E^\ominus_{\text{r(cathode)}} - E^\ominus_{\text{r(anode)}} = (0.8) - (-0.91) = 1.71 \text{ V}$	درجة واحدة	٤-٢	تطبيق

نموذج الاجابة لنشاط (٢-٤)

رقم السؤال	رقم المفردة	الاجابة	الدرجة (معلومات أخرى)	رقم الهدف	مستوى التعلم
١	أ	- سوف تزداد قيمة E_r - سوف تزداد قيمة E_r - سوف تقل قيمة E_r	درجة واحدة	٨-٢	تطبيق
	ب	زيادة تركيز أيونات IO_3^- أو زيادة تركيز أيونات H^+	درجة في حالة ذكر الإثنين معاً	٨-٢	استدلال
٢	-	$E_r = E_r^\circ - \frac{0.059}{z} \log_{10} Q$ $E_r = -2.38 - 0.059 \div 2 \times \log_{10} (1 \div [0.005]) = -5.5 \text{ V}$	درجة واحدة درجة واحدة	٩-٢	تطبيق
٣	-	أولاً: نحسب قيمة جهد الخلية القياسي: $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{r(\text{cathode})} - E^\theta_{r(\text{anode})}$ $E^\theta_{\text{cell}} = (-0.13) - (-0.91) = 0.78 \text{ V}$ ثانياً: نحسب قيمة جهد الخلية: $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_r - 0.059 \div 2 \times \log_{10} [X^{2+}] \div [Y^{2+}]$ $E^\theta_{\text{cell}} = 0.78 - 0.0295 \times \log_{10} [0.1] \div [0.2] = 0.789 \text{ V}$	درجة واحدة درجة واحدة	٩-٢	تطبيق

نموذج الاجابة لنشاط (٢-٥)

رقم السؤال	رقم المفردة	الاجابة	الدرجة (معلومات أخرى)	رقم الهدف	مستوى التعلم															
١	-	H ₂	درجة واحدة	١٠-٢	استدلال															
٢	-	<table><tr><th>الالكتروليت</th><th>المادة المتكونة عند الأنود</th><th>المادة المتكونة عند الكاثود</th></tr><tr><td>مصهور يوديد البوتاسيوم</td><td>اليود</td><td>البوتاسيوم</td></tr><tr><td>مصهور كلوريد الرصاص</td><td>الكلور</td><td>الرصاص</td></tr><tr><td>محلول كبريتات النحاس</td><td>الأكسجين</td><td>النحاس</td></tr><tr><td>محلول بروميد الصوديوم المركز</td><td>البروم</td><td>الهيدروجين</td></tr></table>	الالكتروليت		المادة المتكونة عند الأنود	المادة المتكونة عند الكاثود	مصهور يوديد البوتاسيوم	اليود	البوتاسيوم	مصهور كلوريد الرصاص	الكلور	الرصاص	محلول كبريتات النحاس	الأكسجين	النحاس	محلول بروميد الصوديوم المركز	البروم	الهيدروجين	درجة واحدة درجة واحدة درجة واحدة درجة واحدة	استدلال
الالكتروليت	المادة المتكونة عند الأنود	المادة المتكونة عند الكاثود																		
مصهور يوديد البوتاسيوم	اليود	البوتاسيوم																		
مصهور كلوريد الرصاص	الكلور	الرصاص																		
محلول كبريتات النحاس	الأكسجين	النحاس																		
محلول بروميد الصوديوم المركز	البروم	الهيدروجين																		
أ	ب	- عند القطب (A): تتكون الفضة - عند القطب (B): يتكون غاز الأكسجين	درجة واحدة لذكر الاثنين	تطبيق																
ب		عند الكاثود (A): تتحرك الأيونات الموجبة / كاتيونات المحلول للتنافس على الاختزال وهي (Ag ⁺ , H ⁺) ونظراً لأن جهد اختزال (Ag ⁺) هو الأكبر فيحدث لها اختزال ولا يحدث لأيونات (H ⁺) عند الأنود (B): تتحرك الأيونات السالبة / أنيونات المحلول للتنافس على الأكسدة وهي (Br ⁻ , OH ⁻) ونظراً لأن جهد اختزال (OH ⁻) هو الأقل فيحدث لها أكسدة ولا يحدث لأيونات (Br ⁻)	درجة واحدة	تطبيق																
ج		$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}_{(\text{s})} \quad E_r^\ominus = 0.8 \text{ V}$ $\text{O}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}_{(\text{aq})} \quad E_r^\ominus = 0.4 \text{ V}$	درجة واحدة	معرفة																
د		عند زيادة تركيز محلول AgBr يزداد تركيز أيونات البروميد Br ⁻ فيتم نزع شحنتها عند المصعد (B) بشكل تفضيلي عن أيونات الهيدروكسيد (OH ⁻) فيتكون البروم ولا يتكون الأكسجين.	درجة واحدة	استدلال																

نموذج الاجابة لنشاط (٦-٢)

رقم السؤال	رقم المفردة	الاجابة	الدرجة (معلومات أخرى)	رقم الهدف	مستوى التعلم
١	-	1	درجة واحدة	١١-٢	تطبيق
٢	أ	$Q = I \times t = 10 \times 60 \times 60 = 3600 \text{ C}$	درجة واحدة		تطبيق
	ب	$Z = (Q \times Mr) \div (m \times F) = (3600 \times 54.95) \div (10.25 \times 96500) = 2$	درجة واحدة		تطبيق
٣	أ	<p>أولاً: نحسب كتلة النحاس المترسبة من العلاقة:</p> $m = (Q \times Mr) \div (Z \times F)$ $= (2 \times 60 \times 60 \times 63.5) \div (2 \times 96500) = 2.37 \text{ g}$ <p>ثانياً: نحسب كتلة المصعد بعد الترسيب = كتلة المصعد + كتلة النحاس المترسبة</p> $2.37 + 100 = 102.37 \text{ g}$	درجة واحدة درجة واحدة		استدلال
	ب	تقل: لأن ذرات النحاس يحدث لها أكسدة متحولة إلى أيونات نحاس Cu^{2+} وبالتالي تقل كتلة لوح النحاس	درجة في حالة صحة الاختيار والتفسير وصفر في حالة خطأ أحدهما		تطبيق
٤	-	$Q = I \times t = 0.2 \times 50 \times 60 = 600 \text{ C}$ $F = (Q \times Mr) \div (m \times z) = (600 \times 63.5) \div (0.5 \times 2) = 3783 \text{ C/mol}$	درجة واحدة درجة واحدة		تطبيق