إجابات أسئلة الدرس

أسئلة على جدول جهود الاختزال المعيارية

شبكة منهاجي التعليمية

سؤال ١ :

اعتماداً على جهود الاختزال المعيارية لأنصاف التفاعلات المبينة في الجدول الآتي. أجب عما يأتي:

أ- عند وصل نصف خلية من الفضة (Ag) مع نصف خلية آخر من النيكل (Ni) لعمل خلية غلفانية:

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$Al^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Al$	١,٦٦-
$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni$	٠,٢٣-
$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$	٠,٨٠+

١- اكتب معادلة نصف التفاعل الذي يحدث عند كل قطب.

المصعد: $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^{-}$

المهبط: $Ag^{+} + e \rightarrow Ag$

٢- أي القطبين المصعد؟ وما شحنته؟.

المصعد: قطب Ni وشحنته (-).

٣- احسب قيمة جهد هذه الخلية (E°).

جهد الخلية المعياري = جهد اختزال المهبط – جهد اختزال المصعد

جهد الخلية المعياري = ٠،٨٠ – (-٠،٢٣) = ١،٠٣ فولت.

ب- هل يمكن حفظ محلول كبريتات النيكل في وعاء من الألمنيوم؟ فسر إجابتك مستعيناً بجهود الاختزال.

نكتب معادلة التفاعل:

$$3NiSO_4 + 2Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Ni$$

ومن المعادلة يتبين أن النيكل هو المهبط والألمنيوم هو المصعد.

جهد التفاعل = جهد اختزال المهبط – جهد اختزال المصعد

جهد الخلية المعياري = –٠،٢٣ – (–١،٦٦) = + ١،٤٣ فولت.

التفاعل قابل للحدوث. لذا لا يمكن حفظ المحلول.

سؤال ٢ :

ادرس جهود الإختزال المعيارية لأنصاف التفاعلات المبينة في الجدول المجاور، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

E^o (فولت)	نصف تفاعل الاختزال
٠,٧٤-	$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$
١,٦٦-	$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$
٠,٨٠+	$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
١,٣٦+	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$
٠,٢٣-	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$
٠,٣٤+	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

أ) ١– حدد العامل المؤكسد الأقوى . Cl_2

٢– هل يمكن حفظ محلول $AgNO_3$ في وعاء من الألمنيوم (Al)؟ لا يمكن.

٣– اكتب عنصراً واحداً منها يسبب انطلاق غاز H_2 من محاليل الحموض المخففة.

الكروم، أو النيكل، أو الألمنيوم.

ب) خلية كهركيميائية تتكون من قطبي Cr ، Ni وأيوناتهما.

١– حدد المهبط وإشارته. النيكل (+)

٢– اكتب معادلة التفاعل الكلي.

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

٣– احسب جهد الخلية (E^0).

جهد الخلية المعياري = جهد اختزال المهبط – جهد اختزال المصعد

جهد الخلية المعياري = –٠،٢٣ – (–٠،٧٤) = ٠،٥١ فولت.

سؤال ٣ :

اعتماداً على جهود الاختزال المعيارية لأنصاف التفاعلات المبينة في الجدول المجاور، أجب عما يأتي:

نصف تفاعل الاختزال	E° (فولت)
$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni$	٠,٢٣-
$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$	٠,٨٠+
$Mn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Mn$	١,١٨-
$Br_2 + 2e^{-} \rightarrow 2Br^{-}$	١,٠٩+
$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Fe$	٠,٤٤-
$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$	٠,٣٤+

١) ما العنصر الأقوى كعامل مؤكسد؟
Br_2

٢) ما الفلز الذي يتفاعل مع محلول حمض HCl ويطلق غاز H_2 ولا يذوب في أيونات Fe^{2+} ؟ Ni

٣) أي فلزين يكونان خلية غلفانية بأعلى جهد (E^{0})؟ احسب جهد الخلية.
Mn – Ag جهد الخلية = ١،٩٨ فولت.

٤) هل يمكن حفظ محلول مائي من كبريتات النحاس في وعاء فضة؟ فسر إجابتك اعتماداً على قيمة (E^{0}) للتفاعل الكلي. يمكن حفظ المحلول.

سؤال ٤ :

القيم التالية تمثل جهود الاختزال المعياري لأربعة فلزات هي A , B , C , D . انسب قيم جهود الاختزال (–٠،٢٣ , –٠،٤٤ , +٠،٨٥ , +٠،٣٤) فولت للفلز المناسب اعتماداً على المعلومات التالية:

– يتصاعد غاز الهيدروجين من حمض HCl فقط عند وضع الفلزين A ، C في محلول الحمض.

– أيونات العنصر D أقوى كعامل مؤكسد من أيونات العنصر B .

- خلية (C ـ هيدروجين) تعطي فرق جهد أكبر من خلية (A ـ هيدروجين).

A : -٠،٢٣ فولت

B : +٠،٣٤ فولت

C : -٠،٤٤ فولت

D : +٠،٨٥ فولت

سؤال ٥ :

إذا علمت أن القيم المطلقة لجهد الاختزال المعياري للعناصر A , B , C موضحة في الجدول التالي:

E° فولت	نصف تفاعل الاختزال
٠,٨٥	$A^{2+} + 2e^{-} \rightarrow A$
٠,٤٠	$B^{2+} + 2e^{-} \rightarrow B$
٠,٧٥	$C^{3+} + 3e^{-} \rightarrow C$

١- ما إشارة (E^{0}) لأنصاف التفاعلات السابقة إذا علمت أنه:

- عند وصل نصف خلية B مع نصف خلية C فإن الإلكترونات تنتقل من C إلى B .

- عند وصل نصف خلية C مع نصف خلية A فإن A هو المهبط.

- العنصر B يذوب في حمض الهيدروكلوريك (HCl) تركيزه ١ مول/ لتر.

A : +٠،٨٥ فولت

B : -٠،٤٠ فولت

C : -٠،٧٥ فولت

٢- رتب العناصر A و B و C حسب قوتها كعوامل مختزلة.

C > B > A

سؤال ٦ :

إذا علمت أن القيم المطلقة لجهود الاختزال المعياري للفلزات A , B , C كما يأتي:

نصف تفاعل الاختزال	E° فولت
$A^{2+} + 2e^{-} \rightarrow A$	٠,٢٣
$B^{2+} + 2e^{-} \rightarrow B$	٠,١٣
$C^{2+} + 2e^{-} \rightarrow C$	٠,١٤

١- ما إشارة (E°) لأنصاف التفاعلات السابقة إذا علمت أنه:

- عند وضع الفلزات الثلاثة في ثلاثة محاليل لحمض الهيدروكلوريك بتركيز ١ مول/ لتر تصاعد غاز الهيدروجين من أنبوبين اثنين منها فقط.
- عند عمل خلية غلفانية مكونة من القطبين B , C كانت قراءة الفولتميتر = ٠،٠١ فولت.

A : +٠،٢٣ فولت

B : -٠،١٣ فولت

C : -٠،١٤ فولت

٢- اختر من الجدول أقوى عامل مؤكسد. A^{2+}

سؤال ٧ :

تم استخدام كل فلز من الفلزات الآتية (A , B , C , D) مع محلول أحد أملاحه المائية لعمل خلية غلفانية مع الفلز (G) ومحلول أحد أملاحه المائية، وكان القطب (G) هو المهبط في جميع الخلايا.

اعتماداً على المعلومات المبينة في الجدول أجب عما يأتي:

قطبا الخلية الغلفانية	(E°) للخلية الغلفانية
(G–A)	+٠,٨٥
(G–B)	+٠,٣٢
(G-C)	+١,٥٠
(G-D)	+٠,٧٧

١- رتب الفلزات السابقة حسب قوتها كعوامل مختزلة.

$C > A > D > B > G$

٢- أي الفلزين: D أم B يمتلك جهد تأكسد أقل؟ B

٣- ما قيمة (E^0) للخلية الغلفانية التي يتكون قطباها من الفلزين (A,B) ثم حدد اتجاه سريان الإلكترونات في الدارة الخارجية لتلك الخلية الغلفانية.

جهد الخلية = ٠,٥٣ فولت، وتتجه الإلكترونات من قطب A إلى قطب B .

٤- عند عمل خلية غلفانية قطباها D / C فأي القطبين تقل كتلته؟ C

٥- بافتراض أن جهد اختزال (G) له قيمة سالبة، فما توقعك لإشارة جهد تأكسد الفلزات الأخرى (موجبة أم سالبة)؟ موجبة.

سؤال ٨ :

تم استخدام كل فلز من الفلزات الآتية (X , Y , Z , M , Q) لعمل خلية غلفانية مع الفلز (W)، وكانت النتائج كما في الجدول المجاور:

قطبا الخلية الغلفانية	(E°) للخلية الغلفانية	القطب الذي يتجه نحوه مؤشر الفولتميتر
(W-X)	+١,٣٠	W
(W-Z)	+١,١٥	Z
(W-Y)	+٠,٤٠	Y
(W-M)	+٠,٥٥	W
(W-Q)	+٠,٧٥	W

اعتماداً على المعلومات المبينة في الجدول، وبمعرفة أن جميع الفلزات تكون في مركباتها أيونات ثنائية موجبة، أجب عما يأتي:

١-رتب الفلزات السابقة حسب جهود اختزالها.

$Z > Y > M > Q > X$

٢-اختر رمز فلز يمكن استخدامه كوعاء لحفظ محلول كبريتات الفلز (Y). Z

٣-احسب جهد الخلية الغلفانية التي يتكون قطباها من الفلزين (X,Z).

جهد الخلية = ٢,٤٥ فولت.

٤-اكتب التفاعل الكلي في الخلية الغلفانية التي يتكون قطباها من الفلزين (X,Z).

$$X + Z^{2+} \rightarrow X^{2+} + Z$$

سؤال ٩ :

تم إجراء التجارب الخمس التالية باستخدام أربعة فلزات هي (A , B , C , D)، وكانت نتائج التجارب كما يلي:

رقم التجربة	الخلية	المصعد	المهبط	جهد الخلية المعياري (فولت)
١	A- B	A	B	٠,٥١
٢	C - D	C	D	١,٥٣
٣	B - D	B	D	٠,١٢
٤	A - C	C	A	؟؟؟
٥	D - هيدروجين	D	H	٠,١٣

١- أي الفلزين أقوى كعامل مختزل: D أم A ؟ A

٢- ما قيمة جهد تأكسد العنصر B ؟ + ٠،٢٣ فولت.

٣- احسب جهد الخلية المعياري في التجربة رقم (٤). جهد الخلية = ٠،٩٠ فولت.

٤- هل يمكن لأيونات D أن تؤكسد العنصر C ؟ نعم.

٥- هل يمكن حفظ حمض الهيدروكلوريك HCl في وعاء من العنصر B ؟ لا يمكن.

سؤال ١٠ :

لديك الفلزات التالية والتي رمز لها بالرموز الافتراضية Y , X , Z , Q , L ، وجميعها تكوّن في مركباتها أيونات ثنائية موجبة، فإذا علمت أن:

- تختزل ذرات Y أيونات موجبة للفلز L ، ولا تختزل أيونات Q .

- تتأكسد ذرات Q عند وضعها في محلول أيونات Z ، ولكنها لا تتأكسد في محلول أيونات X .

- تؤكسد أيونات Z ذرات بقية العناصر.

أجب عن الأسئلة الآتية:

١- رتب الفلزات السابقة وفق زيادة قوتها كعوامل مختزلة.

$$Z < L < Y < Q < X$$

٢- اكتب رمز الفلزين اللذين يكونان معاً خلية غلفانية تعطي أكبر فرق جهد. Z – X

٣- عند عمل خلية غلفانية مكونة من قطبي X / L فأي القطبين يزيد تركيز أيوناته الموجبة في الوعاء الذي يحتوي قطبه؟ X

٤- أيهما أقوى كعامل مؤكسد: أيون Y^{2+} أم أيون X^{2+} ؟ Y^{2+}

٥- إلى أي الأقطاب يتجه مؤشر الفولتميتر في الخلية الغلفانية المكونة من قطبي Q و L ؟ L

سؤال ١١ :

لديك الفلزات التالية والتي رمز لها بالرموز الافتراضية A , B , C , D , E ، وجميعها تكوّن في مركباتها أيونات ثنائية موجبة، فإذا علمت أنه:

- يُشكل الفلز E مع الفلز D خلية غلفانية قطبها الموجب D .
- يقل تركيز أيونات C^{2+} في الوعاء الذي يحتوي على القطب C في الخلية المكونة منه ومن القطب B .
- يتصاعد غاز H_2 عند وضع قطعة من الفلز D في محلول حمض HCl المخفف.
- يُعتبر الأيون A^{2+} أضعف كعامل مؤكسد من الأيون B^{2+} .
- عند عمل خلية غلفانية مكونة من قطب A وقطب الهيدروجين المعياري لا يتحرر غاز H_2 من قطب الهيدروجين.

أجب عن الأسئلة الآتية:

١- رتب الفلزات السابقة مع الهيدروجين H_2 وفق زيادة جهود اختزالها.

$$C > B > A > H_2 > D > E$$

٢- ما صيغة أيون الفلز الذي يعتبر الأقوى كعامل مؤكسد؟ C^{2+}

٣- هل يمكن تحريك محلول أحد أملاح العنصر D بوساطة ملعقة مصنوعة من الفلز C ؟ نعم يمكن.

٤- في أي الوعائين يمكن حفظ محلول كبريتات الفلز A ، في وعاء مصنوع من الفلز E أم في وعاء مصنوع من الفلز B ؟ وعاء من B .

٥- ما الفلز الذي له قدرة على اختزال أيونات B^{2+} ، وليس له القدرة على اختزال أيونات D^{2+} ؟

A

٦- هل التفاعل التالي قابل للحدوث بشكلٍ تلقائي؟ لا غير تلقائي.

$$A^{2+} + B \rightarrow A + B^{2+}$$

سؤال ١٢ :

تبين عند دراسة خصائص الفلزات A , B , C , D ما يلي:

- يتفاعل (A) و (C) فقط مع محلول HCl تركيزه (١) مول/ لتر وينطلق غاز H_2 .
- عند وضع سلك من العنصر (C) في محلول أيونات بقية العناصر تتكون العناصر (A), (B), (D).
- يختزل الفلز(D) أيونات موجبة للعنصر (B) وينتج العنصر (B) وأيونات العنصر (D).

أجب عن الأسئلة التالية:

١- رتب الفلزات الأربعة السابقة تنازلياً وفق قوتها كعوامل مختزلة.

$$C > A > D > B$$

٢- رتب أيونات الفلزات السابقة تصاعدياً وفق زيادة جهود اختزالها إذا كانت جميعها تكون في مركباتها أيونات ثنائية موجبة. $B^{2+} > D^{2+} > A^{2+} > C^{2+}$

سؤال ١٣ :

لديك الفلزات التالية والتي رمز لها بالرموز الافتراضية A , B , C , D , X , Y ، وجميعها تكوّن في مركباتها أيونات عدد تأكسدها (+٢)، فإذا علمت أنه:

- يمكن حفظ أملاح D في وعاء مصنوع من B ولا يمكن حفظها في وعاء من X .
- أيونات C^{2+} و Y^{2+} أضعف كعامل مؤكسد من أيونات D^{2+} .
- تقل كتلة القطب Y في خلية مكونة من قطبي C و Y .

- B أقوى كعامل مختزل من A .
- يقع الهيدروجين في جدول جهود الاختزال بين القطبين D و B .
- لا يمكن تحضير العنصر X من أملاحه بواسطة العنصر C .
- Y أقوى كعامل مختزل من X .

أجب عن الأسئلة الآتية:

١- رتب الفلزات السابقة حسب قوتها كعوامل مختزلة.

Y > X > C > D > B > A

٢- ما الأيون الذي يؤكسد B ؟ A^{2+}

٣- اكتب رموز الفلزات التي يمكن أن تختزل أيون D^{2+} . Y , X , C

٤- هل يذوب سلك من C في حمض الهيدروكلوريك المخفف؟ نعم

٥- أي الخليتين الغلفانيتين تمتلك جهد خلية أكبر في الظروف المعيارية: خلية (B-D) أم (B-X)؟ (B-X)

٦- اختر فلزين يكونان معاً خلية خلفانية تعطي اكبر فرق جهد. Y - A

سؤال ١٤ :

إذا أعطيت الفلزات L , N , G , Q , E ، وجميعها تكوّن في مركباتها أيونات ثنائية موجبة. رتبها تصاعدياً حسب قوتها كعوامل مختزلة اعتماداً على المعلومات التالية:

- يحل الفلز N محل الفلزين G,Q إذا غمست قطعة منه في محلول مائي لمركب من كل منهما.
- إذا سخن مزيج من مسحوق الفلز E مع مسحوق أكسيد أي من الفلزات L,N,G,Q فإنه لا يحدث تفاعل.
- الفلز L أقل ميلاً لفقد الإلكترونات من الفلز N .
- إذا أضيف شريط من Q إلى محلول مائي لكل من G,L ، فإن تفاعلاً يحدث في حالة G بينما لا يحدث تفاعل في حالة L .

الإجابة: $N > L > Q > G > E$

سؤال ١٥ :

رتب الفلزات X , Z , M , D تنازلياً حسب قوتها كعوامل مختزلة اعتماداً على ما يلي:

- **لا يرى للفلز Z أي تفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.**
- **يختفي الفلز M بسرعة أكبر من اختفاء الفلز D عند تفاعل كتلة مساوية منهما مع كمية مماثلة من حمض الهيدروكلوريك المخفف.**
- **عند تفاعل كميات متساوية من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع الكمية نفسها من الفلزين D, X فإن التغير الملموس في درجة الحرارة يكون في حالة D أكبر منه في حالة X .**

الإجابة: $M > D > X > Z$

شبكة منهجي التعليمية