سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩ هـ - ٢٠١٧ / ٢٠١٨ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الأول

تنبيه:
- المادة: الكيمياء.
- الأسئلة في (١٢) صفحة.
- زمن الإجابة: ثلاث ساعات.
- الإجابة في الورقة نفسها.

تعليمات مهمة:

- يجب الحضور إلى قاعة الامتحان قبل عشر دقائق على الأقل من بدء زمن الامتحان.
- يجب إحضار أصل ما يثبت الهوية وإبرازها للعاملين بالامتحانات.
- يجب الالتزام بالزي (الدشداشة البيضاء والمصر أو الكمة للذكور) والزي المدرسي للطالبات ، ويستثنى من ذلك الدارسون من غير العمانيين بشرط الالتزام بالذوق العام، ويمنع على جميع المتقدمات ارتداء النقاب داخل المركز وقاعات الامتحان.
- يحظر على الممتحنين اصطحاب الهواتف النقالة وأجهزة النداء الآلي وآلات التصوير والحواسيب الشخصية والساعات الرقمية الذكية والآلات الحاسبة ذات الصفة التخزينية والمجلات والصحف والكتب الدراسية والدفاتر والمذكرات والحقائب اليدوية والآلات الحادة أو الأسلحة أياً كان نوعها وأي شيء له علاقة بالامتحان.
- يجب على الممتحن الامتثال لإجراءات التفتيش داخل المركز طوال أيام الامتحان.
- يجب على الممتحن التأكد من استلام دفتر امتحانه، مغلفاً بغلاف بلاستيكي شفاف وغير ممزق ، وهو مسؤول عنه حتى يسلمه لمراقبي اللجنة بعد الانتهاء من الإجابة.
- يجب الالتزام بضوابط إدارة امتحانات دبلوم التعليم العام وما في مستواه وأية مخالفة لهذه الضوابط تعرضك للتدابير والإجراءات والعقوبات المنصوص عليها بالقرار الوزاري رقم ٥٨٨ / ٢٠١٥.
- يقوم المتقدم بالإجابة عن أسئلة الامتحان المقالية بقلم الحبر (الأزرق أو الأسود).
- يقوم المتقدم بالإجابة عن أسئلة الاختيار من متعدد بتظليل الشكل (▭) وفق النموذج الآتي:

س - عاصمة سلطنة عمان هي:

▭ القاهرة ▭ الدوحة

▬ مسقط ▭ أبوظبي

ملاحظة: يتم تظليل الشكل (▬) باستخدام القلم الرصاص وعند الخطأ، امسح بعناية لإجراء التغيير.

صحيح ▬ **غير صحيح** ▭ ◉ ◒ ✗ ✓

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة، لا يتم تصحيحها

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

أجب عن جميع الأسئلة الآتية

- استخدم الجدول الدوري المرفق عند الضرورة.
- استخدم جدول جهود الاختزال القياسية المرفق عند الضرورة.
- قيمة السعة الحرارية النوعية للماء .(4.18 J/g.°C)

أولا: الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول:

ظلّل الشكل (🖵) المقترن بالإجابة الصحيحة لكل مفردة من المفردات الآتية:

Part 1 Q1– Q14: MC auto – each 0, 2

تابع السؤال الأول:

١) ما المركب الذي يحمل فيه الاكسجين قيمة عدد تاكسد موجبة؟

🖵 Na_2O_2 🖵 NO_2

🖵 OF_2 🖵 CO_2

٢) ما المعادلة التي لا تمثل تفاعل أكسدة واختزال؟

🖵 $CuO_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(g)}$

🖵 $2K_{(s)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2KF_{(s)}$

🖵 $BaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2HCl_{(aq)}$

🖵 $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

٣) إذا علمت أن عدد تأكسد أيون الكوبلت في المركب $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_x$ يساوي (+3) فكم تساوي قيمة(X) ؟

🖵 2 🖵 3

🖵 4 🖵 5

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

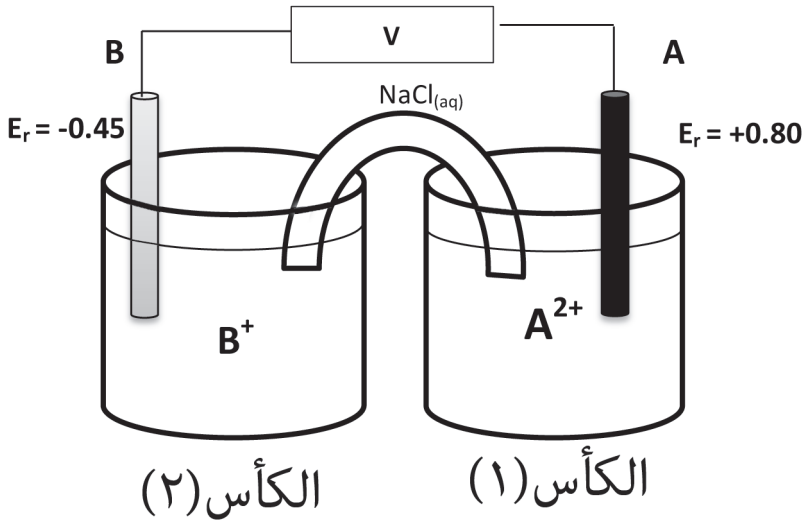
٤) ماعدد مولات الإلكترونات المكتسبة في نصف التفاعل: $I^- \longrightarrow IO_3^-$ ؟

- ☐ 3
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 12

٥) ما الوظيفة التي **لا تقوم** بها القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية؟

- ☐ تمنع التماس المباشر بين محلولي نصفي الخلية.
- ☐ تعمل على فتح وغلق الدائرة الكهربائية.
- ☐ تحافظ على الاتزان الكهربائي في أنصاف الخلية.
- ☐ تشترك أيوناتها في تفاعلات الأكسدة-الاختزال.

٦) عند توصيل الدائرة الكهربائية في الخلية الجلفانية الموضحة بالشكل الآتي:



ما العبارة التي تصف ما يحدث في الخلية ؟

	كتلة القطب A	كتلة القطب B	حركة أيونات Na^+	ΔE°
☐	تزيد	تقل	بإتجاه الكأس (١)	+0.35V
☐	تقل	تزيد	بإتجاه الكأس (٢)	+0.35V
☐	تزيد	تقل	بإتجاه الكأس (١)	+1.25V
☐	تقل	تزيد	بإتجاه الكأس (٢)	+1.25V

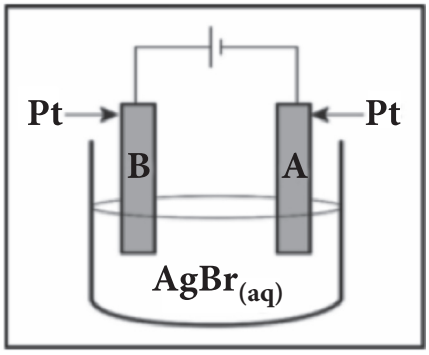
PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٧) ما العبارة الصحيحة التي تنطبق على خلية التحليل الكهربائي في الشكل المقابل؟



- ☐ اختزال أيونات $Br^-_{(aq)}$ عند القطب (B).
- ☐ تصاعد غاز $H_{2(g)}$ عند القطب (B).
- ☐ تأكسد جزيئات $H_2O_{(l)}$ عند القطب (A).
- ☐ اختزال أيونات $Ag^+_{(aq)}$ عند القطب (A).

٨) ما الغاز الذي ينتج أكبر كمية من الحرارة عند حرق مول واحد منه؟

- ☐ C_2H_6
- ☐ C_3H_8
- ☐ C_4H_{10}
- ☐ C_5H_{12}

٩) ما التغير في المحتوى الحراري القياسي الذي تكون قيمتة موجبة دائماً؟

- ☐ ΔH_f
- ☐ ΔH_{neut}
- ☐ ΔH_{fus}
- ☐ ΔH_{comb}

١٠) تقوم شجرة البازلاء بتحويل (66 g) يوميا من غاز ثاني أكسيد الكربون إلى سكر جلوكوز خلال عملية البناء الضوئي حسب التفاعل :

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} + 2880\ KJ \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_{2(g)}$$

مقدار الطاقة بالكيلوجول التي تمتصها الشجرة خلال ستة أيام أثناء عملية التمثيل الضوئي:

- ☐ 709
- ☐ 2127
- ☐ 2880
- ☐ 4320

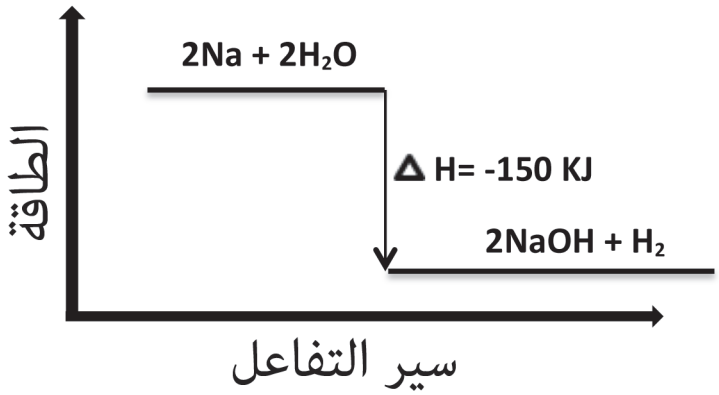
PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

١١) يوضح الشكل التالي التغير في المحتوى الحراري لتفاعل الصوديوم مع الماء، فإذا تمَّ إضافة (11.5 g) من الصوديوم في (80 g) من الماء درجة حرارته الأولية ($30^{o}C$) .



كم تساوي درجة الحرارة النهائية للمزيج ؟

- ☐ $+128\ ^{o}C$
- ☐ $-128\ ^{o}C$
- ☐ $+98\ ^{o}C$
- ☐ $-98\ ^{o}C$

١٢) ما تأثير زيادة درجة الحرارة في التفاعلات الكيميائية؟

- ☐ تزيد من المحتوى الحراري.
- ☐ تزيد من عدد التصادمات.
- ☐ تقلل من معدل الطاقة الحركية.
- ☐ تقلل من سرعة التفاعل الكيميائي الماص للحرارة.

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

١٣) من خلال دراستك لتفاعل تكوين Mg_3N_2:

$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)} \quad , \quad \Delta H^\circ = -463 \text{ kJ}$$

من معادلاتها الأولية:

المعادلة الأولى $\quad Mg_3N_{2(s)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 3Mg_{(s)} + 2NH_{3(g)} \quad , \quad \Delta H^\circ = +371 \text{ kJ}$

المعادلة الثانية $\quad NH_{3(g)} \longrightarrow \frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \quad , \quad \Delta H^\circ = +46 \text{ kJ}$

ما الإجراء الصحيح المتبع لتطبيق قانون هس على المعادلات الأولية:

- ضرب المعادلة الأولى في 2 وعكسها، وعكس المعادلة الثانية.
- عكس المعادلة الأولى وضربها في 2.
- ضرب المعادلة الثانية في 2 وعكسها، وعكس المعادلة الأولى.
- عكس المعادلة الثانية وضربها في 2.

١٤) البيانات الموضحة في الجدول الآتي تبين نتائج تجربة لتفاعل افتراضي: $A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow AB_{(g)}$

[A] M	[B] M	سرعة التفاعل mol/L.s	$R = k\,[A]^2[B]$
0.010	0.010	1.2×10^{-4}	

بالاستعانة بالبيانات السابقة. ما الإجابة الصحيحة التي تتوافق مع هذه التجربة؟

[A] M	[A] M	سرعة التفاعل mol/L.s	
0.020	0.010	6×10^{-4}	☐
0.010	0.020	2.4×10^{-4}	☐
0.020	0.020	4.8×10^{-4}	☐
0.020	0.010	8.6×10^{-4}	☐

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ثانيا: الأسئلة المقالية:

السؤال الثاني:

على الطالب توضيح خطوات الحلّ كاملةً عند الإجابة عن الأسئلة المقالية

Part 2 Q15: one clip

١٥) تمثل المعادلة الكيميائية الآتية تفاعل أكسدة واختزال في الوسط الحمضي.

$$KBrO_{3(aq)} + KBr_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Br_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

أ. عرف كل من:

(١) عدد التأكسد:

0, 1

(٢) العامل المؤكسد:

0, 1

ب. قم بإعادة كتابة المعادلة الآتية وصوب الأخطاء التي تحتها خط.

$$\underline{5}\ KBrO_{3(aq)} + \underline{2}\ KBr_{(aq)} + \underline{2}\ H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow \underline{5}\ K_2SO_{4(aq)} + \underline{5}\ Br_{2(aq)} + \underline{1}\ H_2O_{(l)}$$

0, 2

١٦) يتفاعل أيون الدايكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ مع غاز SO_2 في الوسط الحمضي ويحوله إلى SO_4^{2-}

Part 2 Q16: one clip

فإذا علمت أن نصف تفاعل الدايكرومات هو: $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

أ. اكتب معادلة نصف تفاعل تحول SO_2 موزونة في الوسط الحمضي.

0, 1

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ب. اكتب الصيغة الكيميائية للعامل المؤكسد والعامل المختزل 0, 1, 2

العامل المؤكسد هو _____ ، العامل المختزل هو _____

ج. ما مقدار التغير في عدد تأكسد ذرة الكبريت عند تحول مول من SO_2 إلى SO_4^{2-}؟

0, 1

د. اكتب معادلة التفاعل الكلي (الأكسدة والاختزال) موزونة للتفاعل السابق في الوسط الحمضي

0, 2

هـ. فسّر:

لا تنافس أيونات OH^- و H^+ في عملية الأكسدة والاختزال في التحليل الكهربائي لمحاليل الأملاح.

0, 1

---

١٧) أ. أكمل الجدول التالي بما يناسب:

Part 2 Q17: one clip
0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3

وجه المقارنة	الخلية الالكتروليتية	الخلية الجلفانية
نوع التفاعل (تلقائي، غير تلقائي)		
اتجاه حركة الإلكترونات		
فولتية الخلية (ΔE°) (سالبة، موجبة)		

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ب. الفلزات الافتراضية التالية: (A ، R ، Z ، M ، E ، T) والتي شحنة كل من أيوناتها يساوي (+2) تشكل مع بعضها مجموعة من الخلايا الجلفانية حسب الجدول الآتي:

رقم الخلية	الأقطاب المكونة لها	ΔE^{o}	المعلومات
١	R و Z	+0.78 V	تنتقل الإلكترونات من القطب R الى القطب Z
٢	E و M	+0.67 V	العنصر E لا يستطيع ترسيب العنصر M من خاماته
٣	T و A	+0.52 V	يقل تركيز أيونات A^{2+} في الوعاء الذي يحتوي على القطب A
٤	R و E	+0.74 V	اتجاه حركة مؤشر الفولتميتر باتجاه القطب R
٥	Z و T	+3.32 V	يعتبر الأيون Z^{2+} أقوى كعامل مؤكسد من الأيون T^{2+}

فاذا علمت أن : $M^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow M \quad = Er^{o} = -1.58$ V

مستخدما المعطيات السابقة أجب عن المفردات الآتية :

(١) اكتب صيغة العامل المؤكسد الأقوى؟ 0, 1

(٢) ما صيغة الأيون الذي لا يستطيع أن يؤكسد الفلز R ولكنه يؤكسد الفلز M؟

0, 1

(٣) ما رقم الخلية التي يزداد فيها كتلة الفلز R؟ 0, 1

(٤) اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث عند القطب السالب في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين (Z و M)؟

0, 1

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

(٥) الفلز الذي يستطيع تحرير غاز H_2 عند وضعه في محلول HCl المخفف ولكنه لا يستطيع إختزال M^{2+} هو:

MC manually marked

E ☐ R ☐ (ظلل الإجابة الصحيحة)

0, 1, 2, includes MC response

فسر إجابتك: _____

_____

ج. عند مرور تيار كهربائي شدته 6 A لمدة 16 دقيقة في مصهور أحد أكاسيد الكروم (Cr) ترسب 1.0346 g من الكروم عند الكاثود. ما الصيغة الكيميائية لأكسيد الكروم الناتج. موضحًا خطوات الحل.

0, 0.5, 1, 1.5, 2

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

١٨) استخدم المعادلات الكيميائية الآتية للإجابة على المفردات التي تليها: Part 2 Q18: one clip

$$SCl_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} + 10.3\ KJ/mol \longrightarrow SO_{2(g)} + 2\ HCl_{(g)}$$

$$PCl_{3(l)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow PCl_3O_{(l)} + 325.1\ KJ/mol$$

$$P_{(s)} + 3/2\ Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{3(l)} + 306.7\ KJ/mol$$

$$4\ HCl_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Cl_{2(g)} + 2\ H_2O_{(l)} + 202.6\ KJ/mol$$

أ. اذكر نص قانون هس.

0, 2

_____

_____

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ب. مستخدما المعادلات السابقة احسب ΔH للتفاعل. موضحًا خطوات الحل.

$$2P_{(s)} + 2\ SO_{2(g)} + 5\ Cl_{2(g)} \longrightarrow 2\ SCl_2O_{(l)} + 2\ PCl_3O_{(l)}$$

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6

ج. من المعطيات السابقة احسب حرارة التكوين القياسية للمركب SCl_2O. علما بأن حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكبريت SO_2 (ΔH_f = -296.1 KJ/mol).
موضحًا خطوات الحل.

0, 1, 2, 3

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

Part 2 Q19: one clip

١٩) أ. من خلال دراستك للجدول الآتي الذي يبين بعض قيم الطاقة للتفاعل الافتراضي التالي:

$$A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB + 40\ KJ/mol$$

سير التفاعل	طاقة المواد الناتجة بوحدة (kJ)	طاقة التنشيط للتفاعل الأمامي بوحدة (kJ)
بغياب العامل المساعد	(X)	(Y)
بوجود العامل المساعد	20	55

(١) اذكر خاصيتين من خواص العامل المساعد؟

0, 0.5, 1

(٢) هل التفاعل السابق طارد أم ماص للحرارة؟ 0, 2

(٣) ما قيمة (X) بوحدة kJ: 0, 1

(٤) هل قيمة (Y) ستكون (أكبر أم أصغر أم تساوي) قيمة (X)؟ 0, 1

ب. في التفاعل الافتراضي التالي: $A + 2B \longrightarrow C$

إذا علمت أن سرعة التفاعل تتضاعف (٤) مرات عند مضاعفة تركيز A وتبقى سرعة التفاعل ثابتة عند مضاعفة تركيز B.

(١) إذا كان قانون سرعة التفاعل هو $R = K\ [A]^X\ [B]^Y$، فحدد قيمة كلا من (X) و(Y).

0, 1, 2

X =

Y =

PTO

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

(٢) إذا كانت سرعة التفاعل تساوي (2×10^{-3} mol/L.S) عندما يكون [A] = [B] = 0.2 M. فاحسب قيمة ثابت سرعة التفاعل K.

0, 1, 2

ends

انتهت الأسئلة مع تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

الجدول الدوري للعناصر

العدد الذري ← 11
رمز العنصر ← Na
الكتلة الذرية ← 22.99

1 H 1.01																	2 He 4.00
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 40.00
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La* 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.9	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226	89 Ac† (227)															

سلسلة اللانثانيدات	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
سلسلة الأكتينيدات	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	83 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

لا تكتب في هذا الجزء

جدول جهود الاختزال القياسية

نصف التفاعل	جهد الاختزال E°_r (V)
$F_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-_{(aq)}$	+2.87
$ClO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 8e^- \rightleftharpoons Cl^-_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.39
$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-_{(aq)}$	+1.36
$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$	+1.23
$2IO_3^-{}_{(aq)} + 12H^+_{(aq)} + 10e^- \rightleftharpoons I_{2(s)} + 6H_2O_{(l)}$	+1.20
$Br_{2(l)} + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-_{(aq)}$	+1.07
$Hg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Hg_{(s)}$	+0.85
$ClO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightleftharpoons Cl^-_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$	+0.84
$Ag^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Ag_{(s)}$	+0.80
$NO_3^-{}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$	+0.80
$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}_{(aq)}$	+0.77
$O_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_{2(l)}$	+0.70
$I_{2(s)} + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-_{(aq)}$	+0.54
$Cu^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$	+0.52
$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-_{(aq)}$	+0.40
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$	+0.34
$SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 4H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$	+0.17
$Sn^{4+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}_{(aq)}$	+0.15
$Cu^{2+}_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Cu^+_{(aq)}$	+0.15
$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)}$	0.00
$Pb^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Pb_{(s)}$	-0.13
$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Sn_{(s)}$	-0.14
$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Ni_{(s)}$	-0.26
$Co^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Co_{(s)}$	-0.28
$Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cd_{(s)}$	-0.40
$Cr^{3+}_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}_{(aq)}$	-0.41
$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Fe_{(s)}$	-0.45
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$	-0.76
$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$	-0.83
$Cr^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cr_{(s)}$	-0.91
$SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightleftharpoons SO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$	-0.93
$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightleftharpoons Al_{(s)}$	-1.66
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Mg_{(s)}$	-2.37
$Na^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Na_{(s)}$	-2.71
$Ca^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Ca_{(s)}$	-2.87
$Ba^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Ba_{(s)}$	-2.91
$K^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons K_{(s)}$	-2.93
$Li^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Li_{(s)}$	-3.04

☆ جميع قيم E°_r مقاسة بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي ، وجميع أنصاف الخلايا توجد في الظروف القياسية وبمحاليل تركيزها 1.0 M.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء