الفصل الدراسي الأول

الكيميـــــاء
(الصف الثاني عشـــر)
(الاسئلة)

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٤٦/١٤٤٥ هـ - ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الأول

تنبيه:
- المادة: الكيمياء.
- الأسئلة في (١٤) 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

- مجموع درجات الامتحان الكلية (٧٠) درجة.
- استخدم الجدول الدوري والملحقين (١) و(٢) المرفقة عند الضرورة.

أجب عن جميع الأسئلة الآتية

١) الزوج المترافق (حمض – قاعدة) في التفاعل الأمامي للتفاعل المتزن الآتي هو:

$$HNO_2(aq) + H_2O(1) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + NO_2^-(aq)$$

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ HNO_2 و H_3O^+ ▭ HNO_2 و NO_2^-

▭ H_2O و HNO_2 ▭ H_2O و NO_2^-

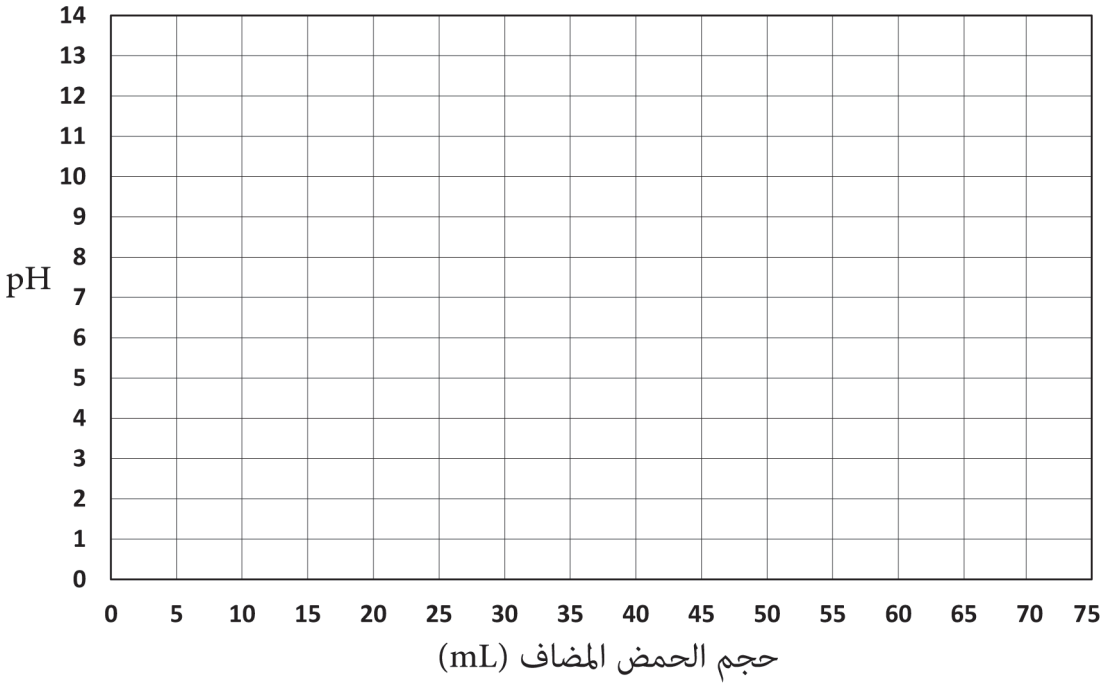
[1]

٢) يوضّح **الجدول (٢-١)** التغير في قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) عند معايرة (0.15 mol/L) من قاعدة مجهولة (BOH) مع (0.15 mol/L) من محلول حمض مجهول (HA).

حجم الحمض المضاف (mL)	0	30	40	48	50	51	60	70
pH	13.00	12.40	12.20	11.00	8.50	6.20	5.00	4.20

الجدول (٢-١)

أ. ارسم منحنى المعايرة مستخدما قيم (pH) مقابل حجم الحمض المضاف (mL) الموضّحة في **الجدول (٢-١)**.



[2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ب. ما قيمة نقطة التكافؤ؟

_____ [1]

ج. ما أفضل كاشف يمكن استخدامه لتحديد نقطة نهاية المعايرة؟ بالرجوع للملحق رقم (1).

_____

- فسّر إجابتك.

_____ [2]

٣) قيمة $[OH^-]$ عند (pH = 12.60) ودرجة حرارة (298 K) بوحدة (mol/L) هي:

(ظلّل الشكل (🖵) أمام الإجابة الصحيحة)

🖵 2.51×10^{-3} 🖵 2.51×10^{-2}

🖵 3.98×10^{-3} 🖵 3.98×10^{-2}

[1]

٤) تم تحضير محلول مائي من حمض الهيدروسيانيك (HCN)، حيث أُذيب (0.005 mol) من الحمض النقي في (500 ml) من الماء، ووجد أن الرقم الهيدروجيني للمحلول (pH = 5.60) عند (298 K).

- أوجد قيمة ثابت تأين الحمض (K_a)، موضّحًا خطوات الحل ومضمنًا إجابتك ما يلي:

- معادلة تأين الحمض.
- علاقة ثابت التأين للحمض.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____ [5]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٥) الوصف الذي ينطبق على مركب الأنيلين ($C_6H_5NH_2$) حسب نظرية برونستد – لوري أنه مادة:
(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ تمنح OH^- ▭ تستقبل OH^-

▭ تمنح H^+ ▭ تستقبل H^+

[1]

٦) هيدروكسيد الحديد (II) ($Fe(OH)_2$) مركب شحيح الذوبان في الماء عند درجة حرارة (298 K).

أ. اكتب معادلة الاتزان لهذا المركب.

_____ [1]

ب. ما تأثير إضافة محلول يحتوي على (OH^-) على ذوبانية هذا المركب؟

_____

- فسّر إجابتك.

_____ [2]

٧) العلاقة الصحيحة لثابت الاتزان (K_a) للحمض المرافق لتأين القاعدة ميثيل أمين (CH_3NH_2) هي: (ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ $K_a = \frac{[CH_3NH^-][H^+]}{[CH_3NH_2]}$ ▭ $K_a = \frac{[CH_3NH_2][OH^-]}{[CH_3NH_3^+]}$

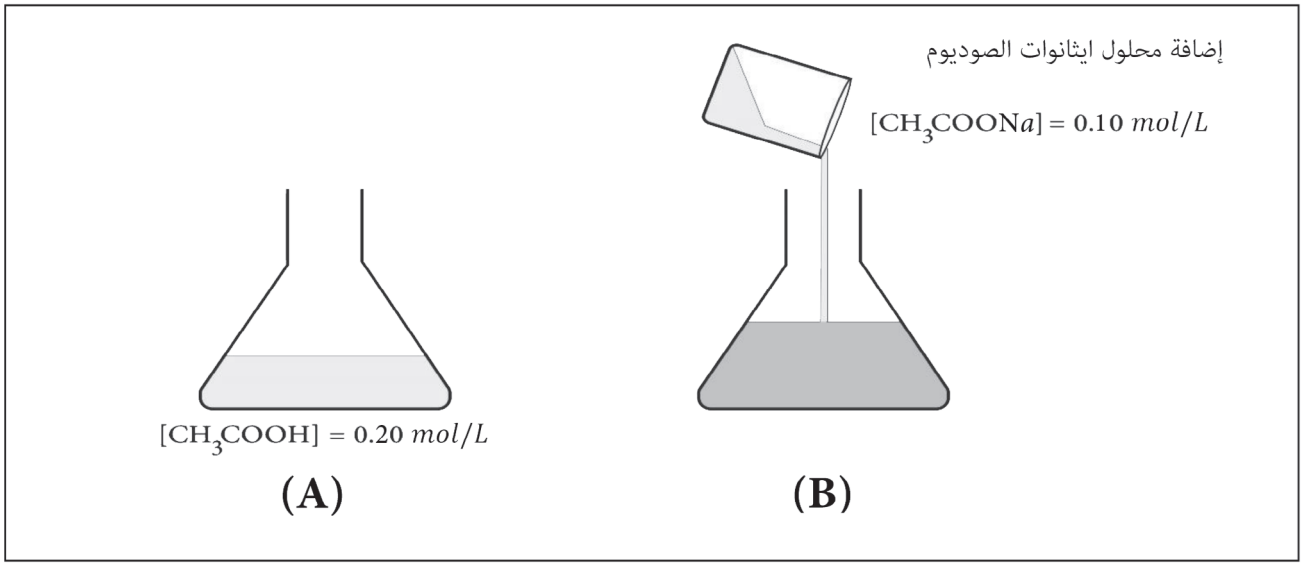
▭ $K_a = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]}$ ▭ $K_a = \frac{[CH_3NH_2][H^+]}{[CH_3NH_3^+]}$

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٨) يوضّح **الشكل (٨-١)** إضافة محلول إيثانوات الصوديوم (CH_3COONa) إلى حجم مماثل من محلول حمض الإيثانويك (CH_3COOH).



الشكل (٨-١)

- احسب قيمة pH لكل من المحلول (A) والمحلول (B)، موضّحًا خطوات الحل.

($K_a = 1.74 \times 10^{-5}\ mol/L$) عند درجة حرارة ($298\ K$).

[5]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٩) يستخدم قطب الهيدروجين القياسي لمعرفة قيمة جهد القطب الكهربائي القياسي لقطب غير معلوم.

أ. عرف جهد القطب الكهربائي القياسي.

_____ [1]

ب. اذكر اثنين فقط من مكونات قطب الهيدروجين القياسي.

_____

_____ [2]

١٠) يُعبر التفاعل الآتي عن خلية جلفانية في الظروف القياسية:

$$Cu(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

أ. اكتب نصف – معادلتي الأكسدة والاختزال لهذا التفاعل.

- نصف معادلة الأكسدة: _____

- نصف معادلة الاختزال: _____ [1]

ب. ما قيمة جهد الخلية القياسي $E^{\ominus}_{cell}$؟

_____ [1]

ج. إذا تم استبدال نصف خلية النحاس بنصف خلية رصاص قياسية في الخلية السابقة ليصبح التفاعل كالآتي:

$$Pb(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$

- هل سيحدث هذا التفاعل تلقائيا؟

_____

- فسّر إجابتك.

_____

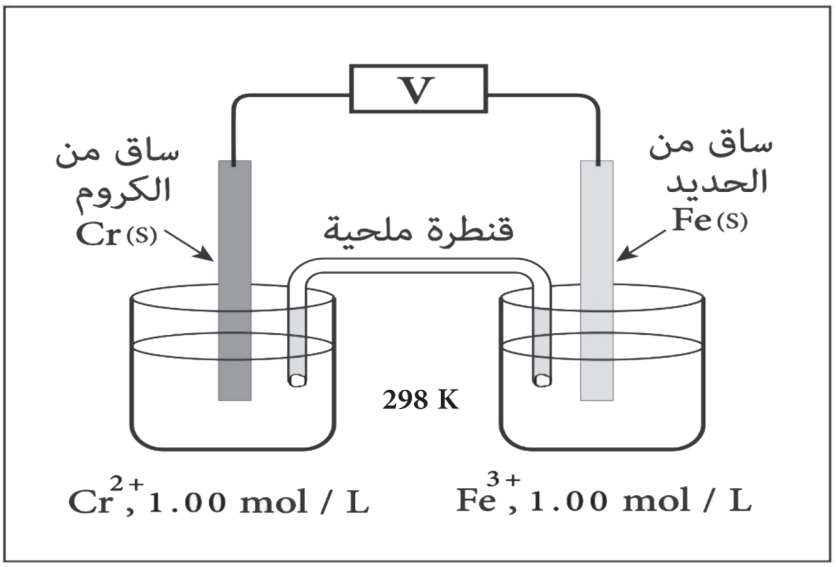
_____

_____ [2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١١) ما القطب الموجب واتجاه تدفق الإلكترونات عبر الدائرة الخارجية في الخلية الجلفانية الموضّحة **بالشكل (١١-١)**؟



الشكل (١١-١)

(ظلّل الشكل (🖵) أمام الإجابة الصحيحة)

	القطب الموجب	اتجاه تدفق الإلكترونات عبر الدائرة الخارجية
🖵	نصف خلية Fe^{3+}/Fe	من نصف خلية Fe^{3+}/Fe إلى نصف خلية Cr^{2+}/Cr
🖵	نصف خلية Fe^{3+}/Fe	من نصف خلية Cr^{2+}/Cr إلى نصف خلية Fe^{3+}/Fe
🖵	نصف خلية Cr^{2+}/Cr	من نصف خلية Cr^{2+}/Cr إلى نصف خلية Fe^{3+}/Fe
🖵	نصف خلية Cr^{2+}/Cr	من نصف خلية Fe^{3+}/Fe إلى نصف خلية Cr^{2+}/Cr

[1]

١٢) الأيون الذي يمكن أن يُؤكسد ذرات (Sn) إلى أيونات (Sn^{2+}) هو:

(ظلّل الشكل (🖵) أمام الإجابة الصحيحة)

🖵 $Mg^{2+}(aq)$ 🖵 $Ag^{+}(aq)$

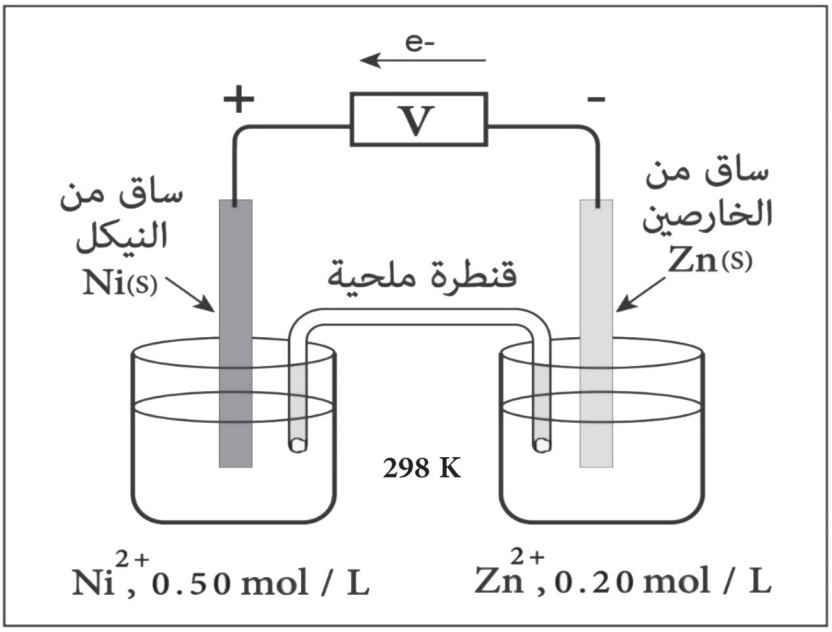
🖵 $Zn^{2+}(aq)$ 🖵 $Na^{+}(aq)$

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٣) تم تكوين خلية جلفانية كما في **الشكل (١٣-١)**:



الشكل (١٣-١)

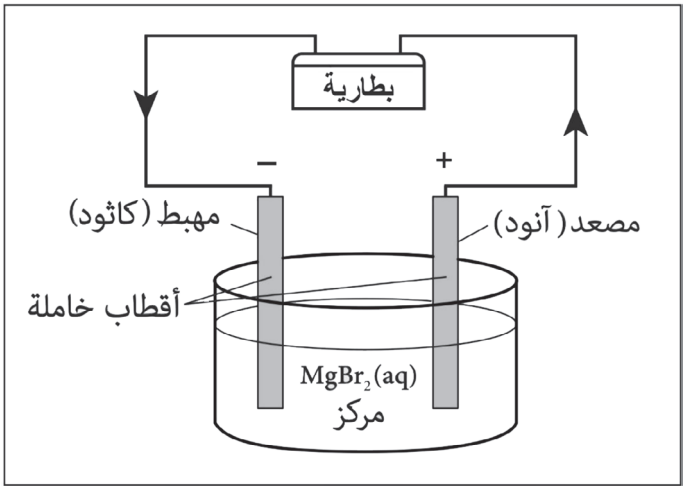
- احسب قيمة (E_{cell}) لهذه الخلية إذا كانت ($E^{\ominus}_{cell} = +0.51\ V$)، موضّحًا خطوات الحل.

[3]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٤) يوضّح **الشكل (١٤-١)** خلية تحليل كهربائي لمحلول مائي مركز من ($MgBr_2$) عند ضغط ودرجة حرارة الغرفة (r.t.p).



الشكل (١٤-١)

- احسب حجم الغاز الناتج على المهبط أثناء عملية التحليل الكهربائي عند مرور تيار كهربائي شدته (0.5 A) لمدة (20) دقيقة، موضّحًا خطوات الحل ومضمنًا إجابتك:

• اسم المادة المتكونة عند المهبط.

($F = 96500\ C/mol$، يشغل المول الواحد من الغاز حجمًا = $24.0\ L$ عند r.t.p)

[5]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٥) العلاقة الرياضية بين ثابت فاراداي (F) وثابت أفوجادرو (N_A) والشحنة الموجودة على الإلكترون (e) هي: (ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ $N_A = \frac{e}{F}$ ○ $e = \frac{N_A}{F}$

○ $F = \frac{N_A}{e}$ ○ $F = N_A \cdot e$

[1]

١٦) يوضّح **الجدول (١٦-١)** قيم الألفة الإلكترونية الأولى لبعض عناصر المجموعة (16) في الجدول الدوري.

العنصر	قيمة الألفة الإلكترونية الأولى (*kJ/mol*)
O	−141.1
S	−200
Se	−195
Te	−190

الجدول (١٦-١)

أ. اكتب المعادلة التي تمثل الألفة الإلكترونية الأولى للسيلينيوم (Se).

_____ [1]

ب. فسّر الاختلاف في نمط تدرج قيمة الألفة الإلكترونية الأولى لعنصر الأكسجين (O) عن بقية عناصر المجموعة في **الجدول (١٦-١)**.

_____

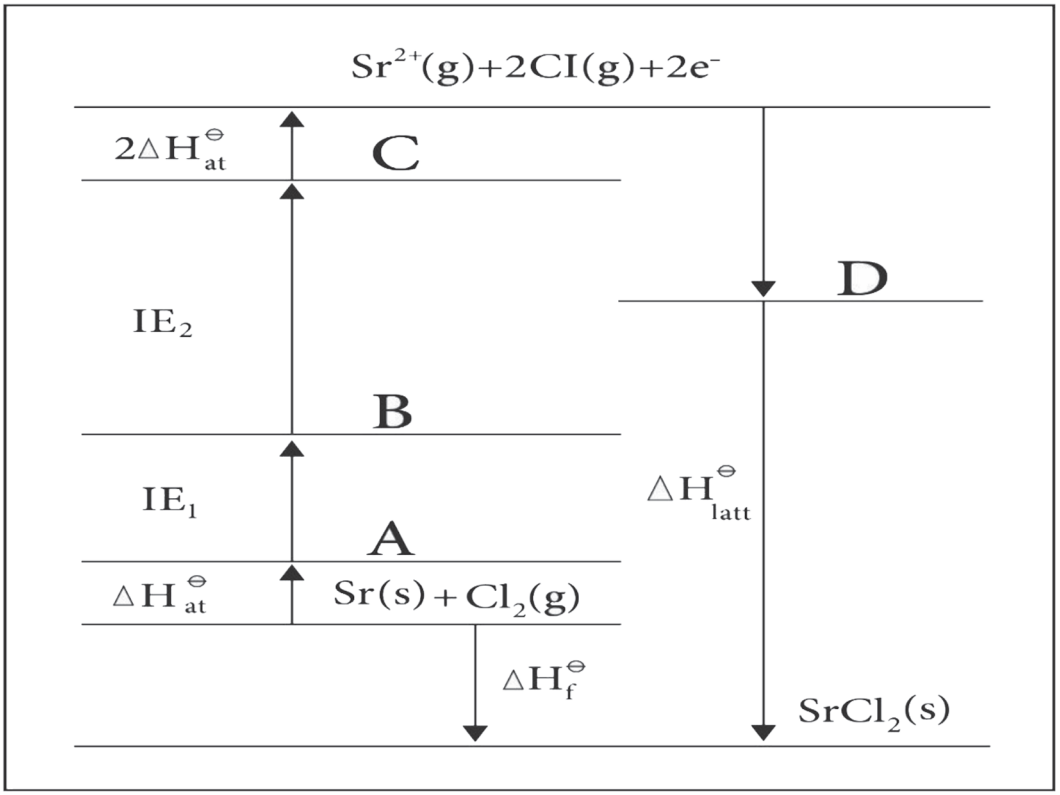
_____

_____ [1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٧) يوضّح **الشكل (١٧-١)** مخطط مستوى طاقة بورن – هابر غير مكتمل والمستخدم لحساب قيمة طاقة الشبكة البلورية لكلوريد السترونشيوم ($SrCl_2$).



الشكل (١٧-١)

أ. اذكر المقصود بمصطلح طاقة الشبكة البلورية.

_____

_____

_____ [2]

ب. اكتب المعادلات التي تمثّلها الرموز (A, B, C, D).

_____

_____

_____

_____ [4]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

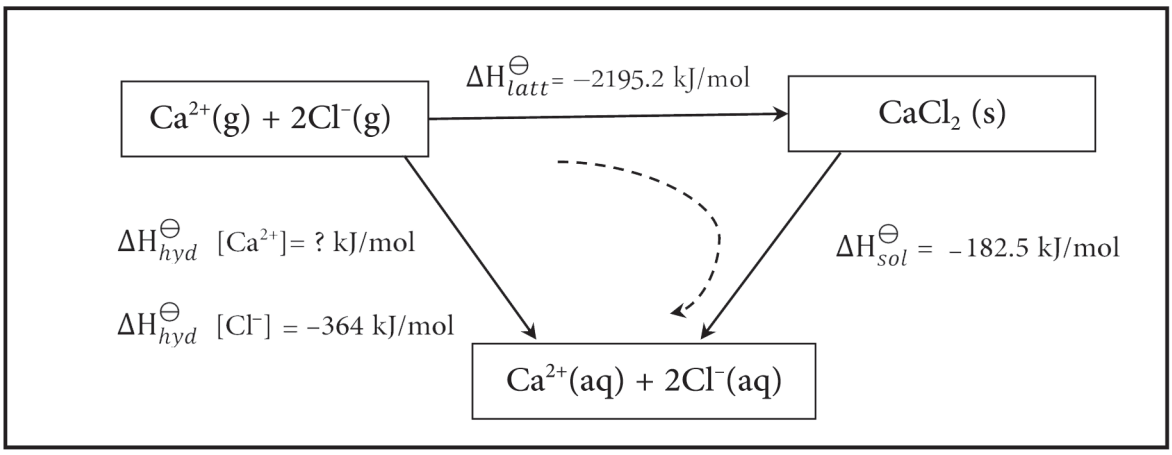
١٨) الأيون الذي له أقل قيمة في التغير في المحتوى الحراري للتميّه ($\Delta H^{\ominus}_{hyd}$) من بين الأيونات الآتية هو: (ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ Li^+ ⬭ Na^+

⬭ K^+ ⬭ Rb^+

[1]

١٩) يوضّح **الشكل (١٩-١)** حلقة طاقة بسيطة للتغيرات في المحتوى الحراري لإذابة ($CaCl_2$) في الماء.



الشكل (١٩-١)

- احسب قيمة التغير في المحتوى الحراري لتميّه أيون الكالسيوم $[Ca^{2+}]$ $\Delta H^{\ominus}_{hyd}$

[2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٠) ما الترتيب الصحيح للمركبات الآتية في ضوء تناقص قيم طاقة الشبكة البلورية؟
(ظلّل الشكل (🖵) أمام الإجابة الصحيحة)

🖵 $MgO > CaO > SrO$ 🖵 $SrO > CaO > MgO$

🖵 $CaO > SrO > MgO$ 🖵 $CaO > MgO > SrO$

[1]

٢١) التسمية الصحيحة للمركب $CH_3CH(CH_3)C(=O)CH_2CH_3$ حسب قواعد التسمية النظامية (IUPAC) هي:
(ظلّل الشكل (🖵) أمام الإجابة الصحيحة)

🖵 4 – ميثيل – 3 – بنتانول 🖵 4 – ميثيل – 3 – بنتانون

🖵 2 – ميثيل – 3 – بنتانال 🖵 2 – ميثيل – 3 – بنتانون

[1]

٢٢) من خلال التفاعل الآتي:

$$\underset{(A)}{CH_3COOH(aq)} + CH_3CH_2CH_2OH(aq) \overset{H^+}{\rightleftharpoons} \underset{(B)}{_____} + H_2O(l)$$

أ. ما اسم السلسلة المتجانسة للمركب (A)؟

[1] _____

ب. اكتب الصيغة البنائية للمادة الناتجة (B).

[1] _____

ج. ما نوع التفاعل في الإتجاه العكسي؟

[1] _____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٣) المعادلة الكيميائية الصحيحة التي توضّح تفاعل حمض البروبانويك مع فلز الصوديوم هي:
(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ $CH_3CH_2COOH(aq) + Na(s) \longrightarrow CH_3CH_2COONa(aq) + H_2(g)$

⬭ $CH_3CH_2COOH(aq) + Na(s) \longrightarrow CH_3CH_2COONa(aq) + CO_2(g)$

⬭ $CH_3CH_2COOH(aq) + Na(s) \longrightarrow CH_3CH_2COONa(aq) + H_2O(l) + H_2(g)$

⬭ $CH_3CH_2COOH(aq) + Na(s) \longrightarrow 2CH_3CH_2COONa(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

[1]

٢٤) يوضّح **الجدول (٢٤-١)** مجموعة من المركبات العضوية:

A	B	C	D
$CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}H$	CH_3CH_2OH

الجدول (٢٤-١)

أ. ما رمز المركبين العضويين اللذين ينتجان عند تفاعلهما معًا مركبًا يتميز بروائح زكية؟

[1] _____

ب. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من أكسدة المادة C.

[1] _____

ج. ما رمز المركب العضوي الذي يصنف كحولًا ثانويًا؟

[1] _____

٢٥) أكمل المعادلات **(1)** و**(2)**.

(1) $CH_3COOH(aq) +$ _____ $\longrightarrow CH_3CH_2OH(aq) + H_2O(l)$

(2) $2CH_3CH_2COOH(aq) + K_2CO_3(aq) \longrightarrow$ _____ $+ H_2O(l) +$ _____

[3]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٦) العبارة الصحيحة التي تصف التفاعل الآتي هي:

$$\underset{\text{(X)}}{\ldots\ldots} + 2Na \longrightarrow 2CH_3CH_2O^-Na^+ + \underset{\text{(Y)}}{\ldots\ldots}$$

(ظلّل الشكل (🖵) أمام الإجابة الصحيحة)

- 🖵 المركب (X) يمثل ألدهيد.
- 🖵 يتكون مركب أيوني حمضي.
- 🖵 المركب (Y) يمثل غاز النيتروجين.
- 🖵 عند إضافة قطرات من الفينولفثالين يتغير إلى اللون الوردي.

[1]

٢٧) يستخدم اختبار ثلاثي يودوميثان للتمييز بين (1- بنتانول) و(2- بنتانول).

- صف كيف يمكنك التمييز بينهما، مضمنًا إجابتك ما يلي:

- المواد المستخدمة في الكشف.
- النتائج المتوقع ملاحظتها.
- لون الراسب المتكون.
- الصيغة الكيميائية للراسب المتكون.

[6]

انتهت الأسئلة مع دعائنا لكم بالتوفيق والنجاح

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

الملحق رقم (١)

ألوان ومدى قيم pH لبعض الكواشف الكيميائية

اسم الكاشف	مدى قيم pH	اللون عند قيم pH أقل من مداه	اللون عند قيم pH أكبر من مداه
الميثيل البنفسجي (الأرجواني)	0.0 – 1.6	أصفر	أزرق
الميثيل الأصفر	2.9 – 4.0	أحمر	أصفر
الميثيل البرتقالي	3.2 – 4.4	أحمر	أصفر
البروموفينول الأزرق	2.8 – 4.6	أصفر	أزرق
البروموكريزول الأخضر	3.8 – 5.4	أصفر	أزرق
الميثيل الأحمر	4.2 – 6.3	أحمر	أصفر
البروموثايمول الأزرق	6.0 – 7.6	أصفر	أزرق
الفينولفثالين	8.2 – 10.0	عديم اللون	وردي/ بنفسجي
الأليزارين الأصفر	10.1 – 13.0	أصفر	برتقالي/أحمر

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

الملحق رقم (٢)

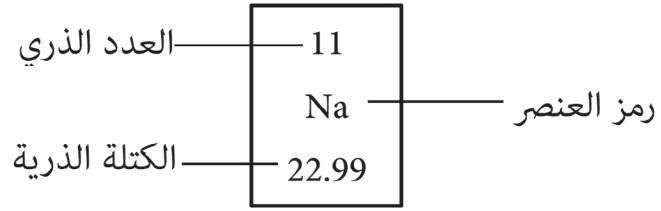
سلسلة جهود الاختزال القياسية

نصف - المعادلة	$E^{\ominus}$/V
$SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O(l)$	+ 0.17
$Cu^{2+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Cu^+(aq)$	+ 0.15
$Sn^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq)$	+ 0.15
$S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2S_2O_3^{2-}(aq)$	+ 0.09
$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0.00
$Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	− 0.04
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(s)$	− 0.13
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn(s)$	− 0.14
$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ni(s)$	− 0.25
$V^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons V^{2+}(aq)$	− 0.26
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Co(s)$	− 0.28
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	− 0.44
$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	− 0.74
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	− 0.76
$2H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-(aq)$	− 0.83
$Cr^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	− 0.91
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mn(s)$	− 1.18
$V^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons V(s)$	− 1.20
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mg(s)$	− 2.38
$Na^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Na(s)$	− 2.71
$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ca(s)$	− 2.87
$K^+(aq) + e^- \rightleftharpoons K(s)$	− 2.92

نصف - المعادلة	$E^{\ominus}$/V
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-(aq)$	+ 2.87
$S_2O_8^{2-}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}(aq)$	+ 2.01
$H_2O_2(l) + 2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+ 1.77
$Pb^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq)$	+ 1.69
$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$	+ 1.52
$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$	+ 1.47
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-(aq)$	+ 1.36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$	+ 1.33
$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+ 1.23
$Br_2(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-(aq)$	+ 1.07
$VO_2^+(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons VO^{2+}(aq) + H_2O(l)$	+ 1.00
$VO_3^-(aq) + 4H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons VO^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$	+ 1.00
$ClO^-(aq) + H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons Cl^-(aq) + 2OH^-(aq)$	+ 0.89
$NO_3^-(aq) + 10H^+(aq) + 8e^- \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + 3H_2O(l)$	+ 0.87
$NO_3^-(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O(l)$	+ 0.81
$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	+ 0.80
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+ 0.77
$I_2(s) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-(aq)$	+ 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
$VO^{2+}(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons V^{3+}(aq) + H_2O(l)$	+ 0.34

لا تكتب في هذا الجزء

الجدول الدوري للعناصر



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 اللاكتينيدات	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

مركز القياس والتقويم التربوي
The Center for Educational Assessment and Measurement (CEAM)

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٤٦/١٤٤٥ هـ - ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الأول

تنبيه:
- المادة: الكيمياء.
- الأسئلة في (١٥) 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

- مجموع درجات الامتحان الكلية (٧٠) درجة.
- استخدم الجدول الدوري والملحقين (١) و(٢) المرفقة عند الضرورة.

أجب عن جميع الأسئلة الآتية

١) يوضّح **الجدول (١-١)** قيم (K_a) لبعض الأحماض الضعيفة التي لها نفس التركيز (0.20 mol/L) عند (298 K):

صيغة الحمض	HNO_2	HCOOH	C_6H_5COOH
قيمة K_a (mol/L)	4.7×10^{-4}	1.6×10^{-4}	6.3×10^{-5}

الجدول (١-١)

أ. ما الحمض الأقل تأينًا من بين الأحماض في **الجدول (١-١)**؟

_____ [1]

ب. يتأين الحمض (HCOOH) في الماء وفق المعادلة الآتية:

$$HCOOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

- أكمل الفراغات في **الجدول (١-٢)**:

	الحمض	القاعدة	الحمض المرافق	القاعدة المرافقة
التفاعل الأمامي	HCOOH(aq)	$H_2O(l)$	_____	_____
التفاعل العكسي	_____	_____	_____	_____

الجدول (١-٢)

[3]

ج. احسب تركيز أيونات الهيدروكسيد (OH^-) للحمض (HNO_2).

_____

_____

_____

_____

_____ [2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢) إذا كانت قيمة (K_b) لمحلول من الأمونيا (NH_3) تساوي (1.78×10^{-5} mol/L) عند درجة حرارة (298 K)، فما قيمة (pK_a) لحمضه المرافق؟

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ 1.35 ▭ 4.75

▭ 6.45 ▭ 9.25 [1]

٣) محلول القاعدة ميثيل أمين CH_3NH_2 (aq) تركيزه (0.30 mol/L)، وثابت تأينه ($K_b = 4.37 \times 10^{-4}$ mol/L).

- أوجد قيمة (pH) لهذا المحلول، موضّحًا خطوات الحل ومضمّنًا إجابتك ما يلي:

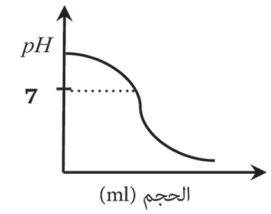
- معادلة تأين القاعدة.
- علاقة ثابت تأين القاعدة.

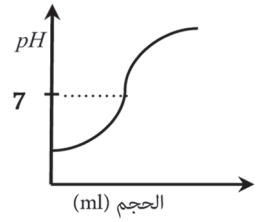
[5]

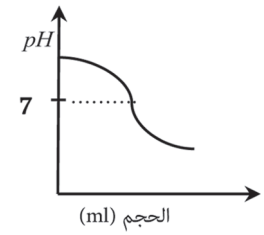
لا تكتب في هذا الجزء

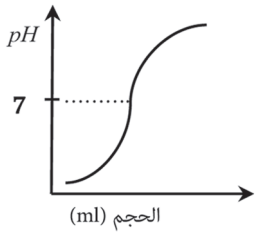
لا تكتب في هذا الجزء

٤) ما التمثيل البياني الصحيح الذي يمثّل معايرة بنزين أمين ($C_6H_5NH_2$) مع حمض الهيدروكلوريك (HCl)؟ (ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ 

⬭ 

⬭ 

⬭ 

[1]

٥) أفضل كاشف لعملية معايرة حمض مع قاعدة، إذا كان تركيز أيون الهيدروجين (H^+) عند نقطة التكافؤ يساوي (1×10^{-5} mol/L) هو: (مستعينًا بالملحق رقم (١)).

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ البروموفينول الأزرق. ⬭ الميثيل البرتقالي.

⬭ البروموثايمول الأزرق. ⬭ البروموكريزول الأخضر. [1]

٦) محلول ملحي لـ (AgCl) ثابت حاصل الذوبانية له ($K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$ mol/L) عند درجة حرارة (298 K).

أ. عرّف ثابت حاصل الذوبانية.

_____

_____ [2]

ب. وضّح حسابيًا إمكانية تكوّن راسب من (AgCl)، إذا كانت تراكيز أيوناته تساوي (3.0×10^{-2} mol/L).

_____

_____

_____

_____ [2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٧) محلول منظم مكون من حمض (CH_3COOH) تركيزه (0.60 mol/L) وملح (CH_3COONa) تركيزه (0.40 mol/L).

- احسب قيمة (pH) للمحلول المنظّم إذا كان ثابت التأين للحمض ($K_a = 1.74 \times 10^{-5}$ mol/L).

[3]

٨) المخلوط الذي يعمل كمحلول منظّم هو:

(ظلّل الشكل (⬭) أمام الإجابة الصحيحة)

⬭ $HCl(aq) + KCl(aq)$

⬭ $HF(aq) + KF(aq)$

⬭ $NaOH(aq) + NaBr(aq)$

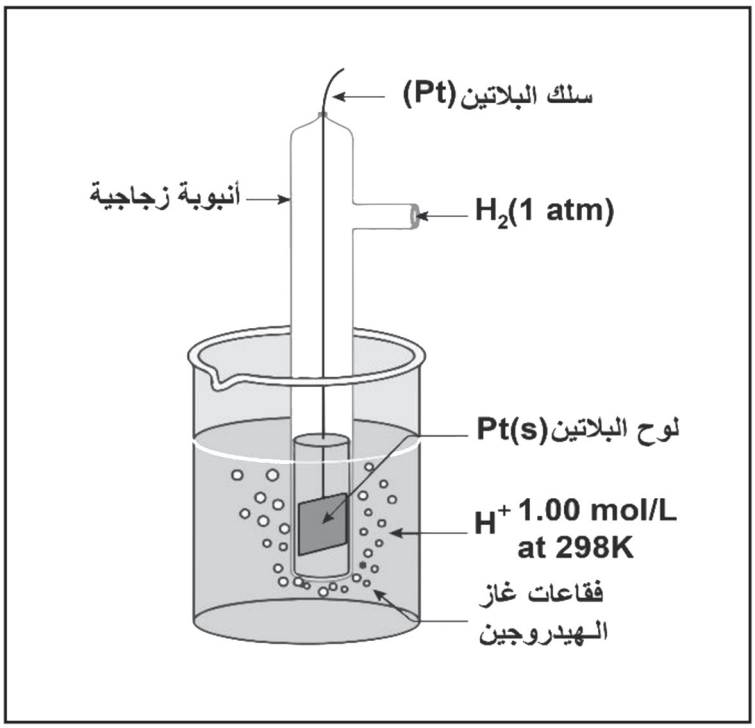
⬭ $NH_4Br\ (aq) + NaI(aq)$

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٩) يوضّح **الشكل (٩-١)** قطب الهيدروجين القياسي المستخدم كقطب كهربائي مرجعي لمعرفة جهد القطب الكهربائي القياسي لأقطاب غير معلومة.



الشكل (٩-١)

أ. عرّف مصطلح جهد القطب الكهربائي القياسي.

_____

_____ [1]

ب. صف كيف يمكنك استخدام قطب الهيدروجين القياسي لقياس جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية Cl_2/Cl^-. مضمنًا إجابتك طريقة التوصيل ومكونات نصف خلية الكلور القياسية.

_____

_____

_____

_____

_____

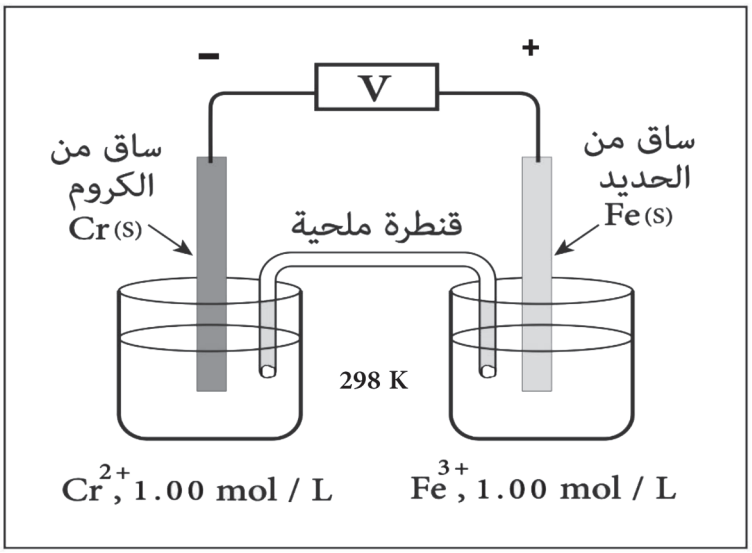
_____

_____ [2]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٠) يوضّح **الشكل** (١٠-١) خلية كهروكيميائية مكوّنة من قطب الحديد وقطب الكروم.



الشكل (١٠-١)

أ. ما اتجاه تدفق الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية؟

[1] _____

ب. اكتب نصف تفاعل الأكسدة.

[1] _____

ج. ما سبب تغيّر اتجاه تدفق الإلكترونات في الدائرة الخارجية عند استبدال نصف خلية $Fe^{3+}(aq)/Fe(s)$ بنصف خلية $Mg^{2+}(aq)/Mg(s)$؟

_____

_____

[1] _____

١١) المادة التي يمكن لأيون (Mg^{2+}) أكسدتها هي:

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

Zn ▭ Cu ▭

Ag ▭ Ca ▭

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٢) في نصف الخلية القياسية الآتي:

$$MnO^-_4(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l) \quad E^{\ominus}_r = +1.52\ V$$

ما البديل الصحيح لما يحدث لقيمة E_r عند إجراء تغيير في تركيز أحد الجسيمات مع بقاء تراكيز الجسيمات الأخرى ثابتة عند (1.00 mol/l)؟

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

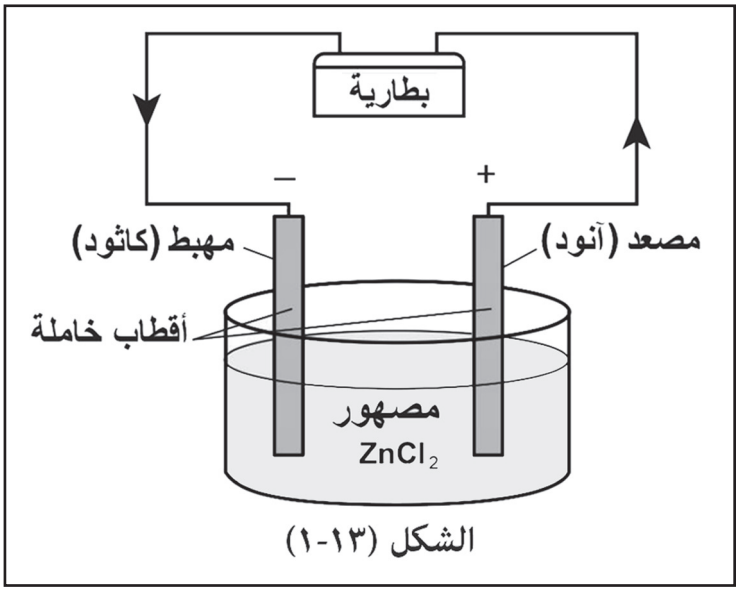
	التغيير في التركيز	قيمة (E_r)
▭	زيادة $[MnO^-_4]$	تقل
▭	نقصان $[MnO^-_4]$	تزداد
▭	زيادة $[Mn^{2+}]$	تقل
▭	نقصان $[H^+]$	تزداد

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٣) يوضّح **الشكل (١٣-١)** الخلية المستخدمة في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الخارصين باستخدام أقطاب خاملة.



الشكل (١٣-١)

- احسب كتلة المادة المترسبة عند المهبط أثناء عملية التحليل الكهربائي عند مرور تيار كهربائي شدته (2.00 A) لمدة (15) دقيقة، موضّحًا خطوات الحل ومضمنًا إجابتك ما يلي:
  - اسم المادة المترسبة.
  - معادلة نصف تفاعلها الحاصل.

(F = 96500 C/mol)

[6]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٤) احسب قيمة جهد الاختزال (E_r) لنصف الخلية $Mn^{2+}(aq)/Mn(s)$ عند درجة الحرارة (298 K) إذا كان تركيز أيونات $Mn^{2+}(aq)$ يساوي (2.0 mol/L).

[3]

١٥) إذا كانت قيمة الشحنة الموجودة على إلكترون واحد تساوي (1.6022×10^{-19} C) والقيمة الدقيقة لثابت فاراداي تساوي (96485 C/mol) فإن قيمة ثابت أفوجادرو (N_A) تساوي:

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

- ○ $6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
- ○ $6.022 \times 10^{23}\ mol$
- ○ $1.661 \times 10^{-24}\ mol$
- ○ $1.661 \times 10^{-24}\ mol^{-1}$

[1]

١٦) الملح الذي تكون شبكته البلورية أقل استقرارًا من بين الأملاح الآتية هو:

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

- ○ NaCl(s)
- ○ LiCl(s)
- ○ CsCl(s)
- ○ KCl(s)

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٧) يمثّل **الجدول (١٧-١)** قيم الألفة الإلكترونية الأولى لبعض عناصر المجموعة (17) في الجدول الدوري:

العنصر	قيمة الألفة الإلكترونية الأولى (kJ/mol) (EA_1)
F	−328.0
Cl	−348.0
Br	−324.6
I	−295.4

الجدول (١٧-١)

أ. اكتب المعادلة التي تمثل الألفة الإلكترونية الأولى للبروم (Br).

_____

_____ [1]

ب. تقل قيمة الألفة الإلكترونية الأولى عندما ننتقل من عنصر الكلور (Cl) الى عنصر اليود (I). فسّر ذلك.

_____

_____

_____ [1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٨) يوضّح **الجدول (١٨-١)** قيم التغيرات في المحتوى الحراري المستخدمة لحساب قيمة طاقة الشبكة البلورية لكلوريد السترنشيوم ($SrCl_2$):

نوع التغير في المحتوى الحراري	قيمة التغير في المحتوى الحراري (kJ/mol)
طاقة التأين الأولى للسترنشيوم (IE_1)	+549
طاقة التأين الثانية للسترنشيوم (IE_2)	+1064
الألفة الإلكترونية الأولى للكلور (EA_1)	−349
التغير في المحتوى الحراري لتكوين كلوريد السترنشيوم ($\Delta H_f^{\ominus}$)	−827
التغير في المحتوى الحراري لتذرير السترنشيوم ($\Delta H_{at}^{\ominus}$)	+164
التغير في المحتوى الحراري لتذرير الكلور ($\Delta H_{at}^{\ominus}$)	+122

الجدول (١٨-١)

- استخدم القيم الموجودة في الجدول لحساب قيمة طاقة الشبكة البلورية ($\Delta H_{latt}^{\ominus}$) لكلوريد السترنشيوم ($SrCl_2$)، موضّحًا خطوات الحل.

[3]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

١٩) الترتيب الصحيح للأيونات الآتية في ضوء تناقص قيم التغير في المحتوى الحراري للتميّه ($\Delta H^{\ominus}_{hyd}$) لها هو: (ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ $K^+ > Li^+ > Na^+$ ▭ $Li^+ > Na^+ > K^+$

▭ $Na^+ > K^+ > Li^+$ ▭ $K^+ > Na^+ > Li^+$

[1]

٢٠) يوضّح **الجدول (٢٠-١)** قيم التغيرات في المحتوى الحراري المستخدمة لحساب قيمة التغير في المحتوى الحراري لذوبان بروميد الليثيوم (LiBr) $\Delta H^{\ominus}_{sol}$.

التغير في المحتوى الحراري	القيمة (kJ/mol)
طاقة الشبكة البلورية [LiBr] ($\Delta H^{\ominus}_{latt}$)	−807
التغير في المحتوى الحراري لتميه الأيون [Li^+] ($\Delta H^{\ominus}_{hyd}$)	−519
التغير في المحتوى الحراري لتميه الأيون [Br^-] ($\Delta H^{\ominus}_{hyd}$)	−337

الجدول (٢٠-١)

ارسم حلقة طاقة بسيطة واستخدمها لحساب قيمة التغير في المحتوى الحراري لذوبان بروميد الليثيوم ($\Delta H^{\ominus}_{sol}$).

[5]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢١) ما الصيغة العامة للإسترات؟

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ $R\text{-}OH$

▭ $R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}H$

▭ $R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OR'$

▭ $R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}R'$

[1]

٢٢) من خلال المعادلة الآتية:

$$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + C_2H_5OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} \text{.....(B).....} + H_2O$$

(A)

أ. ما اسم السلسلة المتجانسة للمركب (A)؟

[1] _____

ب. اكتب الصيغة البنائية للمركب (B).

[1] _____

ج. ما نوع التفاعل في الاتجاه العكسي؟

[1] _____

٢٣) ما المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل حمض الميثانويك مع فلز الليثيوم؟

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ $HCOOH(aq) + Li(s) \longrightarrow HCOOLi(aq) + H_2(g)$

▭ $HCOOH(aq) + Li(s) \longrightarrow HCOOLi(aq) + H_2O(l)$

▭ $HCOOH(aq) + Li(s) \longrightarrow HCOOLi(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

▭ $HCOOH(aq) + Li(s) \longrightarrow HCOOLi(aq) + H_2(g) + CO_2(g)$

[1]

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٤) يوضّح **الجدول (٢٤-١)** مجموعة من المركبات العضوية:

(A)	(B)	(C)	(D)
C_2H_5OLi	$CH_3\,C(=O)\,CH_2CH_3$	$CH_3C(OH)(H)\text{-}CH_2CH_3$	CH_3COOLi

الجدول (٢٤-١)

أ. اكتب صيغة المركب الناتج عند إزالة الماء من المركب (C)؟

[1] _____

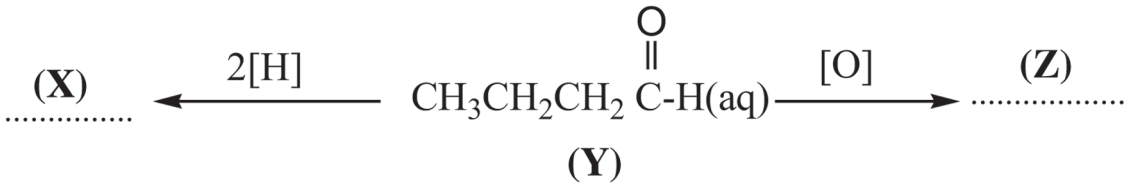
ب. ما رمز المركب الناتج من تفاعل الليثيوم مع الإيثانول؟

[1] _____

ج. كيف يمكنك تحضير المركب (B) من المركب (C)؟

[1] _____

٢٥) يوضّح المخطط الآتي سلسلة من التفاعلات الكيميائية:



أ. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب (**X**).

[1] _____

ب. سمّ المركب (**Y**) حسب التسمية النظامية (IUPAC).

[1] _____

ج. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب (**Z**).

[1] _____

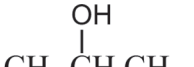
لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

٢٦) المركب العضوي الناتج من تفاعل البروبين مع محلول بارد ومخفف من منجنات البوتاسيوم في وسط حمضي هو: (ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

○ $CH_3CH_2CH_2OH$

○

○ 

○

[1]

٢٧) يستخدم اختبار ثلاثي يودوميثان للتمييز بين (1- بنتانول) و(2- بنتانول).

- صف كيف يمكنك التمييز بينهما، مضمنًا إجابتك ما يلي:

- المواد المستخدمة في الكشف.
- النتائج المتوقع ملاحظتها.
- لون الراسب المتكون.
- الصيغة الكيميائية للراسب المتكون.

[6]

انتهت الأسئلة مع دعائنا لكم بالتوفيق والنجاح

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

الملحق رقم (١)

ألوان ومدى قيم pH لبعض الكواشف الكيميائية

اسم الكاشف	مدى قيم pH	اللون عند قيم pH أقل من مداه	اللون عند قيم pH أكبر من مداه
الميثيل البنفسجي (الأرجواني)	0.0 – 1.6	أصفر	أزرق
الميثيل الأصفر	2.9 – 4.0	أحمر	أصفر
الميثيل البرتقالي	3.2 – 4.4	أحمر	أصفر
البروموفينول الأزرق	2.8 – 4.6	أصفر	أزرق
البروموكريزول الأخضر	3.8 – 5.4	أصفر	أزرق
الميثيل الأحمر	4.2 – 6.3	أحمر	أصفر
البروموثايمول الأزرق	6.0 – 7.6	أصفر	أزرق
الفينولفثالين	8.2 – 10.0	عديم اللون	وردي/ بنفسجي
الأليزارين الأصفر	10.1 – 13.0	أصفر	برتقالي/أحمر

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

الملحق رقم (٢)

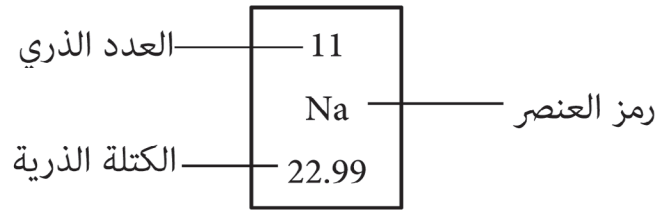
سلسلة جهود الاختزال القياسية

نصف - المعادلة	$E^{\ominus}$/V
$SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O(l)$	+ 0.17
$Cu^{2+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Cu^+(aq)$	+ 0.15
$Sn^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq)$	+ 0.15
$S_4O_6^{2-}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2S_2O_3^{2-}(aq)$	+ 0.09
$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0.00
$Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	− 0.04
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(s)$	− 0.13
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Sn(s)$	− 0.14
$Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ni(s)$	− 0.25
$V^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons V^{2+}(aq)$	− 0.26
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Co(s)$	− 0.28
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$	− 0.44
$Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	− 0.74
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s)$	− 0.76
$2H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-(aq)$	− 0.83
$Cr^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cr(s)$	− 0.91
$Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mn(s)$	− 1.18
$V^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons V(s)$	− 1.20
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mg(s)$	− 2.38
$Na^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Na(s)$	− 2.71
$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Ca(s)$	− 2.87
$K^+(aq) + e^- \rightleftharpoons K(s)$	− 2.92

نصف - المعادلة	$E^{\ominus}$/V
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-(aq)$	+ 2.87
$S_2O_8^{2-}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}(aq)$	+ 2.01
$H_2O_2(l) + 2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+ 1.77
$Pb^{4+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq)$	+ 1.69
$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$	+ 1.52
$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$	+ 1.47
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-(aq)$	+ 1.36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$	+ 1.33
$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	+ 1.23
$Br_2(aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-(aq)$	+ 1.07
$VO_2^+(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons VO^{2+}(aq) + H_2O(l)$	+ 1.00
$VO_3^-(aq) + 4H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons VO^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$	+ 1.00
$ClO^-(aq) + H_2O(l) + 2e^- \rightleftharpoons Cl^-(aq) + 2OH^-(aq)$	+ 0.89
$NO_3^-(aq) + 10H^+(aq) + 8e^- \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + 3H_2O(l)$	+ 0.87
$NO_3^-(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O(l)$	+ 0.81
$Ag^+(aq) + e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	+ 0.80
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	+ 0.77
$I_2(s) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-(aq)$	+ 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
$VO^{2+}(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightleftharpoons V^{3+}(aq) + H_2O(l)$	+ 0.34

لا تكتب في هذا الجزء

الجدول الدوري للعناصر



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 اللاكتينيدات	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

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

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٤٤ هـ - ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الأول

تنبيه:
- المادة: الكيمياء.
- الأسئلة في (١٥) 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) .

أولًا: الأسئلة الموضوعية:

السؤال الأول:

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

١) المادة المستخدمة في الصناعات الكيميائية، التي تعمل على حفظ العنب والتفاح أثناء التخزين هي:

▭ $Ca(ClO)_{2(s)}$ ▭ $NO_{2(g)}$

▭ $NaClO_{(s)}$ ▭ $SO_{2(g)}$

٢) عدد مولات الإلكترونات التي يفقدها مول واحد من أيون الكروم الثلاثي (Cr^{3+}) في نصف التفاعل الموزون الآتي:

$$7H_2O + 2Cr^{3+} \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$$

▭ 3 ▭ 4

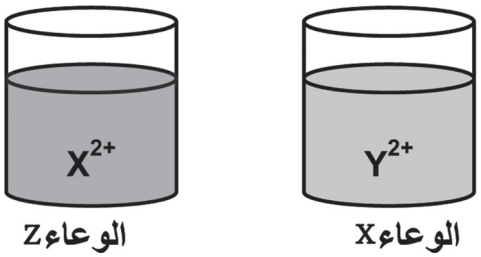
▭ 5 ▭ 6

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٣) يوضّح الشكل المقابل محلولين مختلفين حُفظَا في وعاءين مصنوعين من مادتين مختلفتين.



الاستنتاج الصحيح من بين ما يأتي:

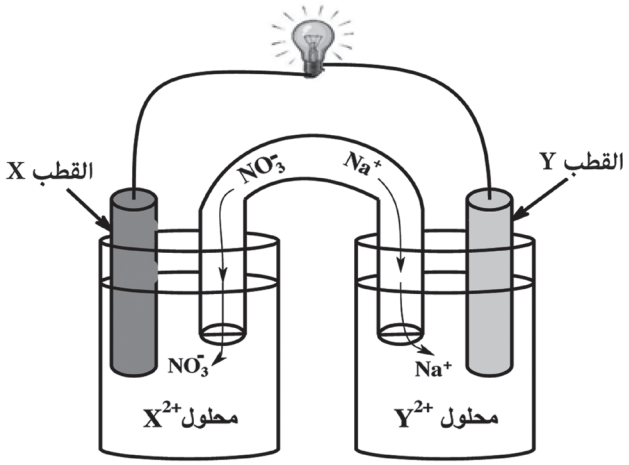
	أقوى عامل مؤكسد	أقوى عامل مختزل
☐	Z^{2+}	Y
☐	Z^{2+}	X
☐	Y^{2+}	Z
☐	X^{2+}	Y

٤) في الخلية الجلفانية تحدث عملية الأكسدة:

☐ للمادة الأعلى في جهد الاختزال. ☐ عند المهبط.

☐ للمادة الأقوى كعامل مختزل. ☐ عند القطب الموجب.

٥) ما القطبان المناسبان للخلية الجلفانية المقابلة لتكون إضاءة المصباح أكبر ما يمكن من بين الخيارات الآتية؟



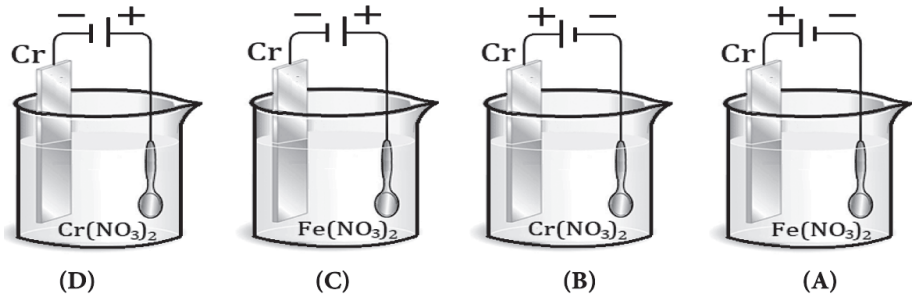
	القطب (Y)	القطب (X)
☐	الفضة	الرصاص
☐	الرصاص	النيكل
☐	الفضة	النيكل
☐	النيكل	الفضة

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

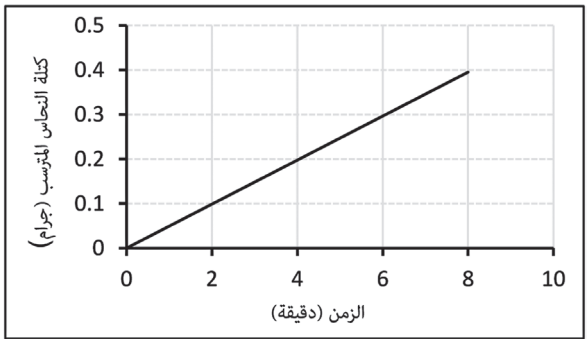
٦) رمز الخلية المناسبة لطلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الكروم هو:



A ☐ B ☐

C ☐ D ☐

٧) يوضّح الرسم البياني الآتي العلاقة بين كتلة النحاس المترسبة من محلول أيونات (Cu^{2+}) مع الزمن في تجربة لخلية إلكتروليتية.



ما شدة التيار بوحدة الأمبير المستخدم في التجربة؟

1.0 ☐

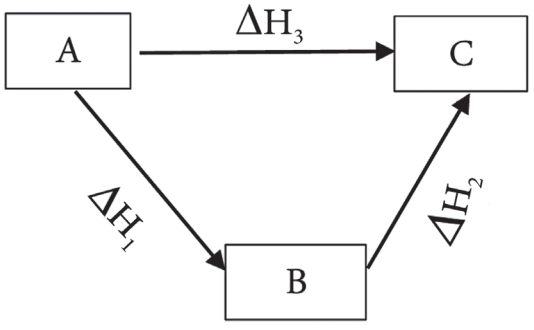
1.5 ☐

2.0 ☐

2.5 ☐

٨) يمثّل الشكل المقابل مخططًا لثلاثة تفاعلات افتراضية.

مجموع قيم التغيرات في المحتوى الحراري **مساويًا للصفر** عند:



$\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$ ☐

$\Delta H_1 + (-\Delta H_2) + \Delta H_3$ ☐

$\Delta H_1 + \Delta H_2 + (-\Delta H_3)$ ☐

$(-\Delta H_1) + \Delta H_2 + \Delta H_3$ ☐

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٩) يوضّح الجدول الآتي السعة الحرارية النوعية لبعض المواد:

المادة	الحديد	الزجاج	الألمنيوم	النحاس
السعة الحرارية (J/g. °C)	0.444	0.500	0.900	0.390

المادة التي تكتسب كمية أكبر من الحرارة من بين المواد الآتية:

- ☐ 100 g من الحديد سُخن بمقدار 60 °C
- ☐ 100 g من الزجاج سُخن بمقدار 60 °C
- ☐ 70 g من الألمنيوم سُخن بمقدار 40 °C
- ☐ 70 g من النحاس سُخن بمقدار 40 °C

١٠) إحدى المواد الآتية لها حرارة تكوين قياسية (ΔH°_{f}) **مساوية للصفر**:

- ☐ $CO_{2(g)}$
- ☐ $CH_{4(g)}$
- ☐ $NO_{(g)}$
- ☐ $N_{2(g)}$

١١) التغيّر في المحتوى الحراري عند احتراق مول واحد من الكربون الصلب $C_{(s)}$ إلى غاز أول أكسيد الكربون $CO_{(g)}$ في التفاعلين الآتيين:

ΔH°	التفاعل
X	$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
Y	$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$

- ☐ $X + Y$
- ☐ $\left(-\frac{1}{2}X\right) + Y$
- ☐ $X + (-Y)$
- ☐ $X + \left(-\frac{1}{2}Y\right)$

لا تكتب في هذا الجزء

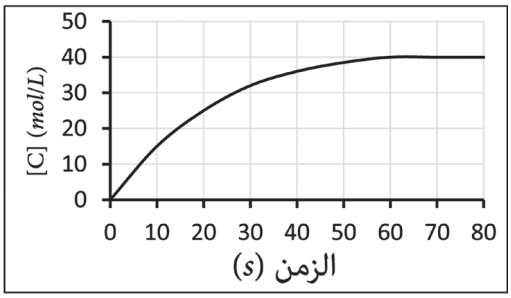
لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

١٢) تستخدم عمليات التكسير الحفزي لمشتقات النفط للحصول على الجازولين بناتج أكبر ونوعية أفضل عند:

- ☐ درجات حرارة عالية وضغط قريب من الضغط الجوي.
- ☐ درجات حرارة منخفضة وضغط قريب من الضغط الجوي.
- ☐ درجات حرارة عالية وضغط أكبر بكثير من الضغط الجوي.
- ☐ درجات حرارة منخفضة وضغط أكبر بكثير من الضغط الجوي.

١٣) يمثّل الرسم المقابل معدّل سرعة إنتاج المادة (C).

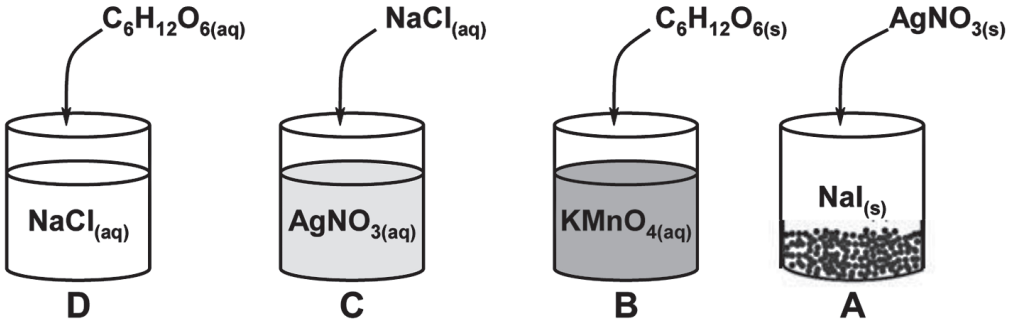


حسب المعادلة الافتراضية الآتية: $A + B \longrightarrow C$

معدّل سرعة استهلاك المادة (B) خلال الفترة الزمنية من 10 ثوانٍ إلى 60 ثانية بوحدة (mol/L.s) تساوي:

- ☐ $\frac{40 - 15}{10 - 60}$
- ☐ $\frac{-(15 - 40)}{60 - 10}$
- ☐ $\frac{(10 - 40)}{60 - 10}$
- ☐ $\frac{-(10 - 40)}{60 - 10}$

١٤) وُضعت مجموعة من المواد الكيميائية في كؤوس متساوية الحجم في الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة كما في الشكل الآتي:



الكأس الذي يحوي تفاعلًا أسرع من بينها هو:

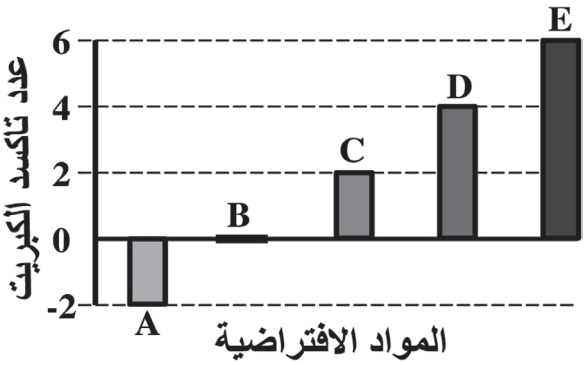
- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ثانيًا: الأسئلة المقالية: السؤال الثاني:

١٥) يمثّل المخطّط المقابل أعداد تأكسد الكبريت في بعض المواد.



أ. عرّف العامل المختزل بمفهوم عدد التأكسد.

ب. ما رموز المواد التي يمكن أن تسلك سلوك العامل المؤكسد في بعض التفاعلات، وسلوك العامل المختزل في تفاعلات أخرى؟

ج. اكتب رمز المادة التي يمكن أن تمثل الأيون SO_3^{2-}.

---

١٦) ادرس التفاعلين الآتيين:

(1) $ClO^-_{(aq)} + CrO_2^-{}_{(aq)} \longrightarrow CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

(2) $O_{3(g)} + I^-_{(aq)} \longrightarrow IO_3^-{}_{(aq)} + O_{2(g)}$

أ. من التطبيقات الصناعية لتفاعلات التأكسد والاختزال معالجة المياه بواسطة الكلور أو الأوزون، أكمل الجدول الآتي بما يناسبه.

المادة	الكلور	الأوزون
الإيجابية	قاتل للجراثيم	١ - _____
السلبية	٢ - _____	لا يوجد

ب. العنصر الذي يزيد عدد تأكسده في التفاعل رقم (2):

☐ اليود ☐ الأكسجين (ظلّل الإجابة الصحيحة)

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ج. زِن التفاعل رقم (1) في الوسط الحمضي (**موضحًا خطوات الحل**).

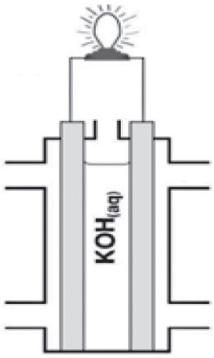
$$ClO^-_{(aq)} + CrO_2^-{}_{(aq)} \longrightarrow CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

لا تكتب في هذا الجزء

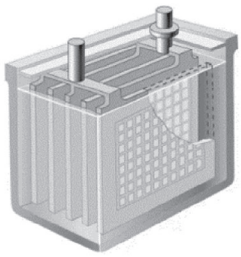
لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

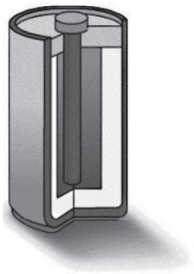
١٧) يوضّح الشكل الآتي ثلاثة أنواع مختلفة من الخلايا الكهروكيميائية، وثلاثة تفاعلات تمثّلها.



خلية الوقود



بطارية السيارة



العمود الجاف

(1) $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2PbSO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

(2) $2MnO_{2(s)} + Zn_{(s)} + 2NH_4^{+}{}_{(aq)} \longrightarrow Mn_2O_{3(s)} + Zn^{2+}{}_{(aq)} + 2NH_{3(g)} + H_2O_{(l)}$

(3) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$

أ. ضع رقم التفاعل الذي يمثّل كل خلية في الجدول الآتي:

الخلية	خلية الوقود	بطارية السيارة	العمود الجاف
رقم التفاعل			

ب. أعطِ **سببين** لصعوبة استخدام خلية الوقود للأغراض التجارية.

_____

_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٨) يوضّح الجدول الآتي نتائج استخدام أقطاب لفلزات افتراضية (A, B, C) بالإضافة إلى قطب الهيدروجين القياسي (H_2) في خلايا جلفانية.

رقم الخلية	الأقطاب	نصف تفاعل المهبط	جهد الخلية ($\ddot{h}E^\circ cell$) (فولت)
١	A وB	$A^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow A_{(s)}$	1.20
٢	B وC	$C^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow C_{(s)}$	0.14
٣	C و H_2	$2H^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)}$	0.26

أ. احسب جهد الاختزال القياسي (E_r°) للأيون (B^{2+}).

ب. ما رقم الخلية التي يزداد فيها تركيز (C^{2+})؟

ج. يكون اتجاه سريان الإلكترونات في خلية جلفانية مكوّنة من القطبين (A وC):

☐ من (A) إلى (C) ☐ من (C) إلى (A) (ظلّل الإجابة الصحيحة)

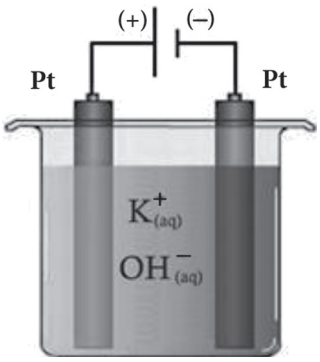
د. رتّب المواد (B^{2+} ، C^{2+} ، A^+) حسب قوتها كعوامل مؤكسدة.

أقوى عامل مؤكسد ← أضعف عامل مؤكسد

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:



١٩) قام أحد الطلبة بعملية التحليل الكهربائي لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) باستخدام قطبين خاملين كما يوضّحه الشكل المقابل.

أ. اكتب جميع معادلات أنصاف التفاعلات المحتملة عند القطب السالب للخلية.

ب. ما المادة المتكوّنة عند القطب الموجب للخلية؟

ج. احسب كتلة غاز الهيدروجين (H_2) المتصاعد، إذا كانت كمية الكهرباء المارّة في الخلية تساوي 50000 كولوم.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٠) يوضّح الجدول الآتي قيم حرارة التكوين القياسية لبعض المواد.

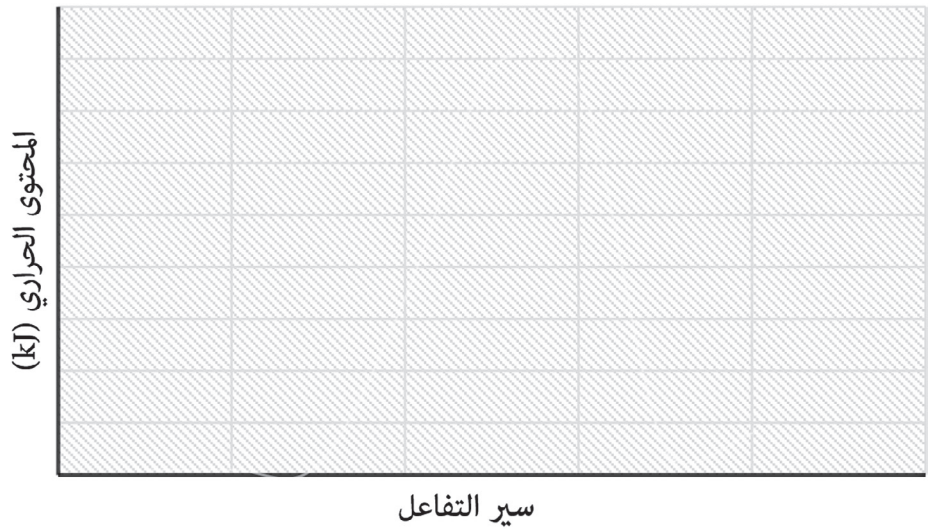
المادة	$H_2O_{(l)}$	$CO_{2(g)}$	$CH_3OH_{(l)}$
ΔH°_f (kJ/mol)	−285.8	−393.5	−238

أ. ماذا يُقصد بالمحتوى الحراري القياسي للتكوين؟

ب. احسب التغيّر في المحتوى الحراري القياسي (ΔH°) للتفاعل الآتي بوحدة (kJ).

$$2CH_3OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$$

ج. مثّل بيانيًا التغيّر في المحتوى الحراري القياسي (ΔH°) للتفاعل في الجزئية (**ب**)، موضحًا المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة.



لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢١) مستعينًا بالتفاعلات الافتراضية الآتية.

(1) $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ $\Delta H^{\circ} = +167.4\ kJ$

(2) $2E_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + 3D_{(g)}$ $\Delta H^{\circ} = +341.4\ kJ$

(3) $2F_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2D_{(g)}$ $\Delta H^{\circ} = -43.4.kJ$

(4) $A_{(g)} + F_{(g)} \longrightarrow E_{(g)}$ $\Delta H^{\circ} = ?$

أ. يُفضّل استخدام قانون هس لقياس التغيّر في المحتوى الحراري لبعض التفاعلات الكيميائية عِوضًا عن استخدام تقنية المسعّر. (**اذكر سببين لذلك**)

ب. احسب قيمة (ΔH°) بوحدة (kJ) للتفاعل رقم (4). (**موضّحًا خطوات الحل**).

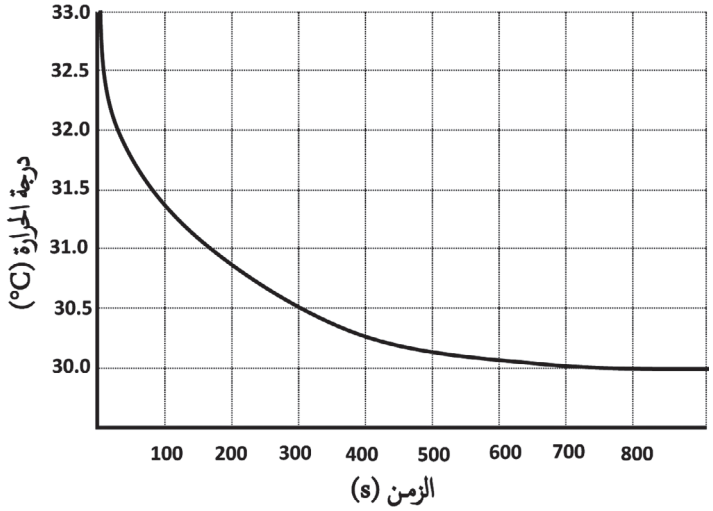
$A_{(g)} + F_{(g)} \longrightarrow E_{(g)}$ $\Delta H^{\circ} = ?$

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٢) يوضّح التمثيل البياني الآتي تغيّر درجة حرارة الماء عند ذوبان (0.5 g) من الملح (B) في (80 g)من الماء.



أ. عملية ذوبان الملح (B) في الماء:

☐ ماصة للحرارة ☐ طاردة للحرارة (ظلّل الإجابة الصحيحة)

فسّر إجابتك.

_____

ب. عند أيّ ثانية يصل النظام إلى حالة الاتزان الحراري؟

_____

ج. احسب كمية الحرارة المصاحبة لذوبان الملح (B) من بداية التفاعل إلى الثانية (300) بوحدة (J) (**مع إهمال كتلة الملح**).

علمًا بأن السعة الحرارية النوعية للمحلول يساوي (4.18 J/g.°C)

_____

_____

_____

_____

_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٣) يوضّح الجدول نتائج تجربة التفاعل الآتي:

$$BrO^-_{3(aq)} + 5Br^-_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} \longrightarrow 3Br_{2(l)} + 3H_2O_{(l)}$$

رقم التجربة	$[BrO^-_3]$ (mol/L)	$[Br^-]$ (mol/L)	$[H^+]$ (mol/L)	R (mol/L.s)
١	0.10	0.10	0.10	8.0×10^{-4}
٢	0.20	0.10	0.10	1.6×10^{-3}
٣	0.20	0.20	0.10	3.2×10^{-3}
٤	0.10	0.10	x	3.2×10^{-3}

علمًا بأن قانون سرعة التفاعل يُعطى بالعلاقة الآتية:

$$R = k\,[BrO_3^-]^n\,[Br^-]^m\,[H^+]^2$$

أ. اذكر عاملين من العوامل التي تعتمد عليها سرعة التفاعل الكيميائي.

_____

_____

ب. حدّد قيم كل من (n, m) بالاستعانة بالجدول أعلاه.

قيمة (m) = _____

قيمة (n) = _____

ج. ما قيمة (x) في الجدول أعلاه؟

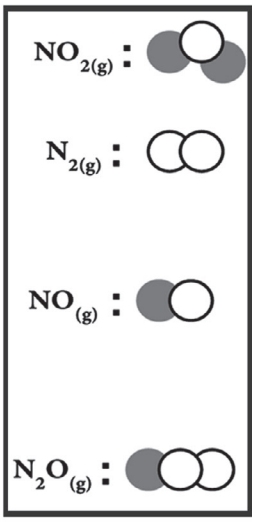
_____

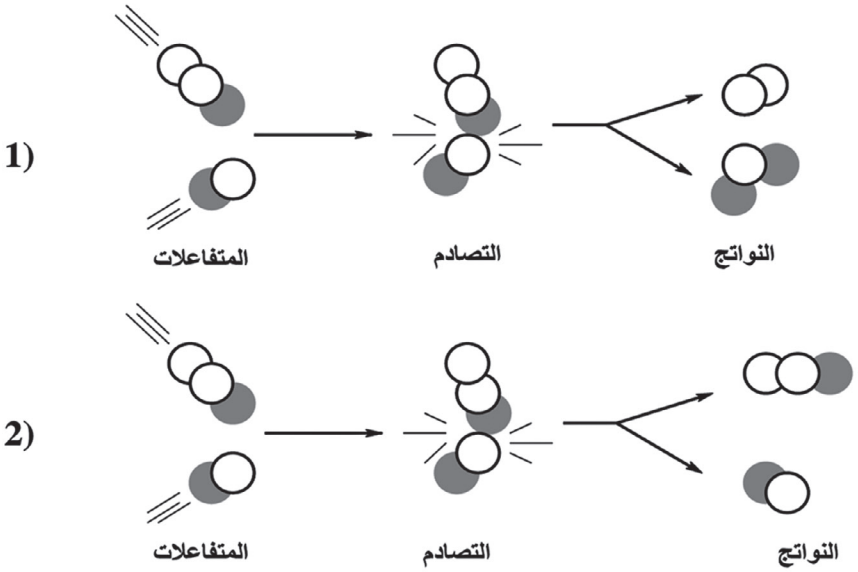
لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٤) يوضّح الشكل الآتي تصادمين (1، 2) بين جزيئات NO وN_2O في الحالة الغازية.





أ. ما رقم التصادم غير الفعّال؟

_____

ب. اذكر سببين أدّيا إلى عدم حدوث تصادم فعّال.

_____

_____

ج. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي في الشكل الذي يمثّل تصادمًا فعّالًا.

_____

انتهت الأسئلة، مع تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح

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 اللاكتينيدات	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

لا تكتب في هذا الجزء

جدول جهود الأختزال القياسية

نصف التفاعل	جهد الإختزال $E^{o}(V)$
$F_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-_{(aq)}$	+2.87
$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.51
$ClO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 8e^- \rightleftharpoons Cl^-_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.39
$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-_{(aq)}$	+1.36
$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$	+1.23
$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$	+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
$PbSO_{4(s)} + 2e^- \rightleftharpoons Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$	-0.36
$Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cd_{(s)}$	-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

١- جميع قيم E^{o} مقاسة بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي ، وجميع أنصاف الخلايا توجد في الظروف القياسية وبمحاليل تركيزها 0 M

٢-جميع القيم في الجدول مأخوذة من CRC 71st Edition

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

مركز القياس والتقويم التربوي
The Center for Educational Assessment and Measurement (CEAM)

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٤٤ هـ - ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م
الدور الثاني - 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

أولًا: الأسئلة الموضوعية:

السؤال الأول:

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

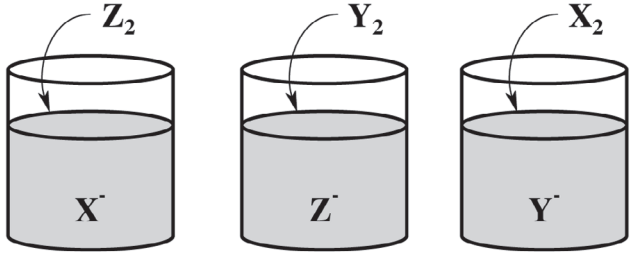
١) أيُّ العبارات الآتية صحيحة في تفاعلات التأكسد والاختزال؟

- ▭ العامل المختزل يتأكسد.
- ▭ العامل المؤكسد يفقد الكترونات.
- ▭ العامل المختزل يكتسب الكترونات.
- ▭ يقل عدد تأكسد العنصر في نصف تفاعل الأكسدة.

٢) ما المركب الذي يكون فيه عدد تأكسد الكلور يساوي (+5)؟

- ▭ $HClO_3$
- ▭ $NaOCl$
- ▭ Cl_2O_7
- ▭ $HClO_4$

٣) يوضّح الشكل الآتي تجربة لتفاعلات بين المركبات الافتراضية (X_2 , Y_2 , Z_2) والأيونات (X^-, Y^-, Z^-).



الاستنتاج الصحيح من التفاعلات هو:

	أقوى عامل مؤكسد	أقوى عامل مختزل
▭	X_2	Y^-
▭	X_2	Z^-
▭	Y_2	X^-
▭	Z_2	X^-

لا تكتب في هذا الجزء

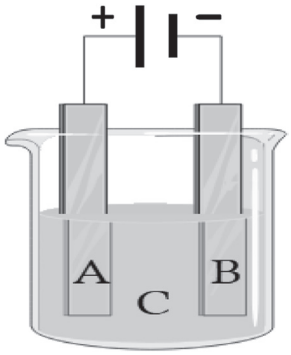
لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٤) الظروف القياسية من تراكيز المحاليل ودرجة الحرارة التي تعمل عندها الخلية الجلفانية هي:

تراكيز المحاليل (M)	درجة الحرارة (°C)
0.1	0
1.0	0
1.0	25
0.1	25

٥) لطلاء لوح نحاسي بطبقة من النيكل يجب أن يكون كل من (A ،B ،C) في الخلية الإلكتروليتية المقابلة كالآتي:

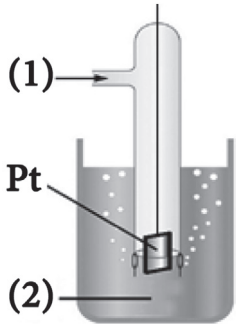


A	B	C
Ni	Cu	$CuSO_4$
Ni	Cu	$NiSO_4$
Cu	Ni	$CuSO_4$
Cu	Ni	$NiSO_4$

٦) إذا ترسّب (25.1 g) من فلز (M) في مهبط خلية إلكتروليتية خلال عملية التحليل الكهربائي لمحلول نترات هذا الفلز عند مرور تيار كهربائي شدته (4.99 A) لمدة (٤) ساعات.
(علمًا بأن الكتلة المولية للفلز (M) = 101 g/mol) فإن رمز أيون الفلز هو:

- M^+
- M^{2+}
- M^{3+}
- M^{4+}

٧) يوضّح الشكل المقابل قطب الهيدروجين القياسي، إلى ماذا يشير كل من الرقمين (1) و(2)؟



(2)	(1)
HCl	H_2
H_2O	H_2
HCl	O_2
H_2O	O_2

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٨) قام راشد بتسخين كمية من الماء لإعداد القهوة، فارتفعت درجة حرارة الماء من (15.5°C) إلى (88.0°C)، وكانت كمية الحرارة الممتصة تساوي (727.4 kJ)، فإن كتلة الماء المستخدمة بالكيلوجرام تساوي: (علمًا بأن السعة الحرارية النوعية للماء = 4.18 kJ/kg.°C)

- ○ 0.4
- ○ 1.3
- ○ 2.4
- ○ 3.0

٩) المركب الهيدروكربوني الذي ينتج أكبر كمية للطاقة عند احتراق مول واحد منه هو:

- ○ CH_4
- ○ C_2H_6
- ○ C_3H_8
- ○ C_4H_{10}

١٠) أيُّ العبارات التالية تصف التفاعل الكيميائي الآتي:

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 66.4\ kJ \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

- ○ تُعتبر من التفاعلات الطاردة للحرارة.
- ○ التفاعل يسير نحو رفع المحتوى الحراري للنواتج.
- ○ يتضمن انتقال الطاقة الحرارية من نظام التفاعل إلى الوسط المحيط به.
- ○ كمية الطاقة اللازمة لإنتاج مول واحد من غاز $NO_{2(g)}$ تساوي (66.4 kJ).

١١) ما الرمز الصحيح للمحتوى الحراري المولاري للتكوين؟

- ○ ΔH_{vap}
- ○ ΔH_f
- ○ ΔH_{fr}
- ○ ΔH_{fus}

١٢) يتحول مركب فوق أكسيد الهيدروجين السام (H_2O_2) الموجود في جسم الإنسان بفعل إنزيم كتاليز إلى:

- ○ الماء والأكسجين.
- ○ الهيدروجين والأكسجين.
- ○ الماء والهيدروجين.
- ○ الماء فقط.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

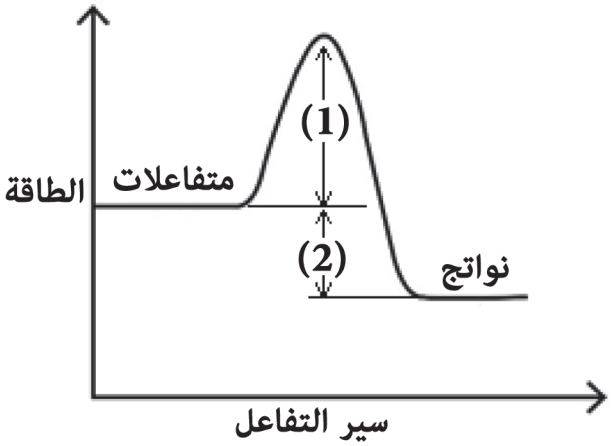
١٣) في التفاعل الآتي: $2N_2O_{5(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

وُجد عمليًّا أن: $R = k[N_2O_5]$

فإن التفاعل من الرتبة:

- ☐ الصفرية.
- ☐ الأولى.
- ☐ الثانية.
- ☐ الثالثة.

١٤) يوضّح الشكل المقابل منحنى الطاقة لأحد التفاعلات الكيميائية.



فإذا أُضيف إليه عامل حفّاز فإن:

	(1)	(2)
☐	تقل	تقل
☐	ثابتة	ثابتة
☐	تقل	ثابتة
☐	ثابتة	تقل

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٥) ادرس التفاعل الآتي، ثم أجب عما يليه.

$$Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7{}^{2-}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + Cr^{3+}_{(aq)}$$

أ. ما المقصود بعدد التأكسد؟

_____

ب. اكتب نصف تفاعل موزون لكل من:

- الأكسدة: _____

- الاختزال: _____

ج. ما مقدار التغيّر في عدد التأكسد لأيون الحديد؟

_____

١٦) تفاعلت كمية مقدارها (1.28 g) من SO_2 مع كمية وافرة من غاز الكلور كما في المعادلة الموزونة الآتية: $SO_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2HCl_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)}$

أ. اذكر ثلاثة استخدامات لغاز SO_2.

١- _____

٢- _____

٣- _____

ب. احسب كتلة HCl الناتجة بالجرام **(موضّحًا خطوات الحل)**.

(الكتل المولية: $HCl = 36.5\ g/mol$, $SO_2 = 64\ g/mol$)

_____

_____

_____

_____

_____

لا تكتب في هذا الجزء

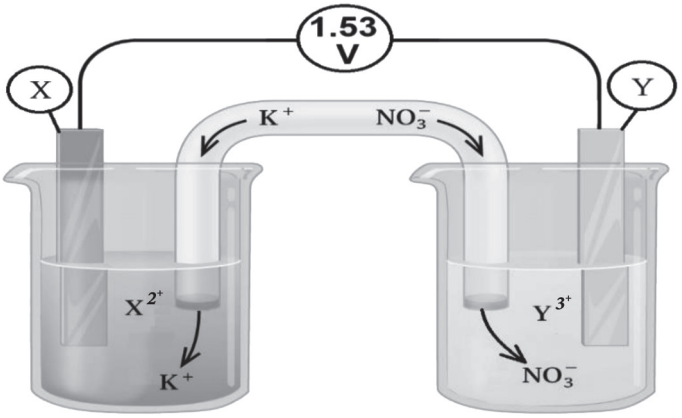
لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ج. فسّر: يلعب غاز SO_2 في هذا التفاعل دور العامل المختزل، ويمكنه أيضًا أن يلعب دور العامل المؤكسد في تفاعلات أخرى.

---

١٧) يبيّن الشكل الآتي خلية جلفانية مكوّنة من قطبين (X, Y) كلٌّ في محلول أحد أملاحه.



أ. أكمل الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية.

..... | ..... || ..... | .....

ب. أيُّ القطبين سوف تزداد كتلته؟

☐ القطب (X) ☐ القطب (Y) (ظلّل الإجابة الصحيحة)

فسّر إجابتك.

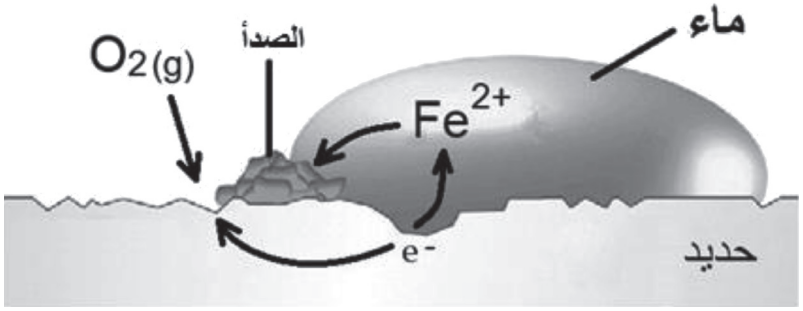
ج. إذا كانت مادة القطب (X) هي الرصاص، فما هي مادة القطب (Y)؟
(موضّحًا خطوات الحل).

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٨) يوضّح الشكل الآتي كيفية حدوث عملية صدأ الحديد.



أ. ما المادتان اللازم توافرهما مع الحديد لحدوث عملية الصدأ؟

ب. اكتب الصيغة الكيميائية للصدأ.

ج. ما مصدر الإلكترونات في عملية صدأ الحديد (الحديد أم الماء)؟

اكتب نصف التفاعل الدال على ذلك.

د. عملية صدأ الحديد يمكن أن تمثّل:

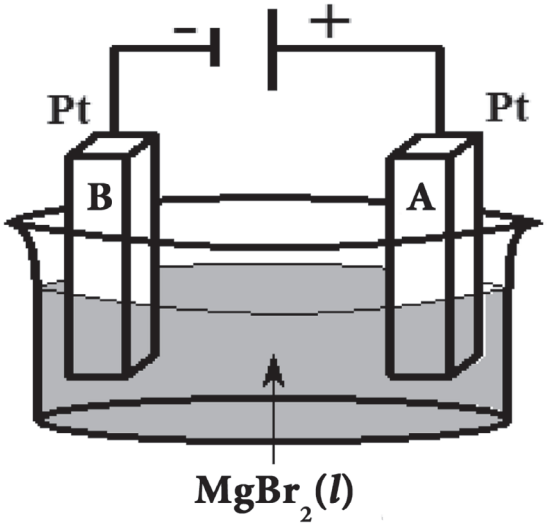
☐ خلية جلفانية ☐ خلية إلكتروليتية (ظلّل الإجابة الصحيحة)

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٩) يبيّن الشكل الآتي خلية تحليل كهربائي لمصهور المركّب ($MgBr_2$) باستخدام أقطاب خاملة.



أ. عند أيّ قطب تحدث عملية الأكسدة؟

☐ القطب (A) ☐ القطب (B) (ظلّل الإجابة الصحيحة)

ب. اكتب معادلات أنصاف التفاعلات التي تحدث عند كلٍّ من:

- المصعد: _____

- المهبط: _____

ج. احسب كتلة الماغنيسيوم (Mg) المترسبة بعد مرور (13500 كولوم) من الكهرباء، **(موضّحًا خطوات الحل)**.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٠) تمثّل المعادلات الآتية مجموعة من التفاعلات الحرارية تحت ظروف قياسية.

رقم التفاعل	التفاعل	ΔH° (kJ/mol)
(1)	$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}F_{2(g)} \longrightarrow HF_{(g)}$	-273
(2)	$S_{(s)} + 3F_{2(g)} \longrightarrow SF_{6(g)}$	-1220
(3)	$H_{2(g)} + S_{(s)} \longrightarrow H_2S_{(g)}$	-21

أ. اكتب نص قانون هس.

ب. ما نوع التفاعل في المعادلة رقم (1)؟

☐ ماص ☐ طارد (ظلّل الإجابة الصحيحة)

فسّر إجابتك.

ج. مستعينًا بالتفاعلات السابقة **وموضّحًا خطوات الحل**، احسب التغير في المحتوى الحراري القياسي (ΔH°) بوحدة الكيلوجول (kJ) للتفاعل الآتي:

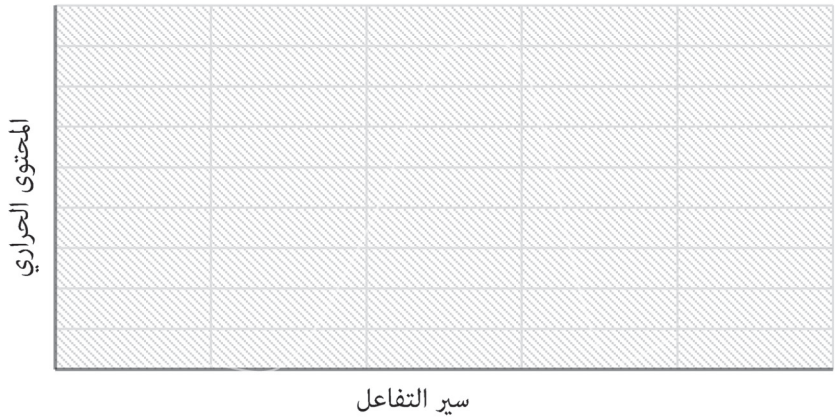
$$H_2S_{(g)} + 4F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} + SF_{6(g)}$$

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

د. مثّل التفاعل رقم (2) بيانيًّا محددًا على الرسم المحتوى الحراري لكل من المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة والتغير في المحتوى الحراري للتفاعل (ΔH°).



٢١) يوضّح الجدول الآتي قيم حرارة التكوين القياسية لبعض المواد.

المادة	$NH_{3(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$NO_{2(g)}$
ΔH_f° (kJ/mol)	-46	-242	+34

أ. ماذا يُقصد بحرارة الاحتراق القياسية؟

ب. احسب التغير في المحتوى الحراري القياسي (ΔH°) بوحدة (kJ) للتفاعل الآتي:
(موضّحًا خطوات الحل).

$$4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 6H_2O_{(g)} + 4NO_{2(g)}$$

ج. احسب حرارة الاحتراق القياسية ΔH°_{comb} للأمونيا NH_3 بوحدة (kJ/mol).
(موضّحًا خطوات الحل).

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٢) أكمل الجدول الآتي من حيث نوع التفاعل (ماص أم طارد):

التفاعل	نوع التفاعل (ماص أم طارد)
$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + 241.8\ kJ/mol$	
$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}\ \Delta H^\circ = -114\ kJ/mol$	
$CH_{4(g)} + 74.9\ kJ/mol \rightarrow C_{(graphite)} + 2H_{2(g)}$	
$2SO_{3(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H^\circ = +198\ kJ/mol$	

٢٣) الجدول الآتي يوضّح نتائج تجربة للتفاعل:

$$2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

علمًا بأن قانون سرعة التفاعل يُعطى بالعلاقة الآتية:

$$R = k[NO]^x\ [H_2]^y$$

رقم المحاولة	$[H_2]$ (M)	[NO] (M)	سرعة التفاعل
1	2.0×10^{-3}	5.0×10^{-3}	1.2×10^{-5}
2	2.0×10^{-3}	10.0×10^{-3}	4.8×10^{-5}
3	4.0×10^{-3}	10.0×10^{-3}	10.0×10^{-5}

أ. يمكن عمليًّا قياس سرعة التفاعل بطريقتين. اذكرهما.

١- _____

٢- _____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ب. أوجد قيمة كل من (x) و(y) لهذا التفاعل.

قيمة (x) = _____

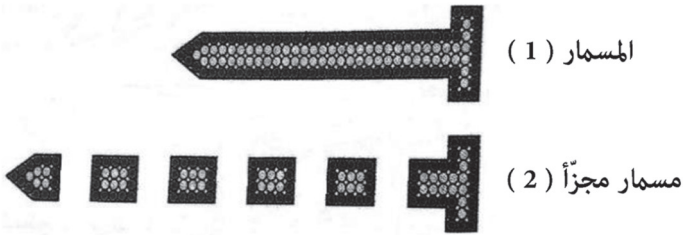
قيمة (y) = _____

ج. ما قيمة ثابت سرعة التفاعل (k)؟

_____

_____

٢٤) يوضّح الشكل الآتي تجربة لدراسة سرعة تكوّن الصدأ على مسمارين من الحديد لهما نفس الكتلة أحدهما مجزأ والأخير غير مجزأ.



أ. ما العامل الذي يؤثر على سرعة تكوّن الصدأ على المسمارين في هذه التجربة؟

_____

ب. عند وضع كل من المسمار رقم (1) والمسمار رقم (2) في محلول (NaCl)، ما رقم المسمار الذي يتكوّن عليه الصدأ بسرعة أكبر؟

_____

ج. اقترح طريقتين لزيادة سرعة تفاعل المسمار رقم (2) في محلول كلوريد الصوديوم (NaCl)؟

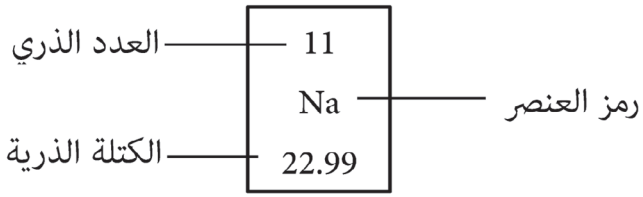
_____

_____

انتهت الأسئلة، مع تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح

لا تكتب في هذا الجزء

الجدول الدوري للعناصر



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 اللاكتينيدات	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

جدول جهود الأختزال القياسية

نصف التفاعل	جهد الإختزال $E^o,(V)$
$F_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-_{(aq)}$	+2.87
$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.51
$ClO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 8e^- \rightleftharpoons Cl^-_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.39
$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-_{(aq)}$	+1.36
$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$	+1.23
$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$	+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
$PbSO_{4(s)} + 2e- \rightleftharpoons Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$	-0.36
$Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cd_{(s)}$	-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

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٤٣ هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ م
الدور الأول - الفصل الدراسي الأول

تنبيه:
- المادة: الكيمياء.
- الأسئلة في (١٦) 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) .**

أولًا: الأسئلة الموضوعية:

السؤال الأول:

ظلّل الشكل (○) المقترن بالإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة للمفردات من (١ - ١٤) الآتية:

١) أي القواعد الآتية تعتبر **خاطئة** عند حساب عدد التأكسد للذرات:

- ○ مجموع أعداد التأكسد للذرات المكونة للمركب المتعادل يساوي صفرًا.
- ○ عدد تأكسد H في جميع مركباته دائماً يساوي (+1).
- ○ عدد تأكسد الذرة المفردة (غير المرتبطة) يساوي صفرًا.
- ○ عدد تأكسد الفلور في جميع مركباته يساوي (−1).

٢) أي المواد الآتية يمكن أن تسلك سلوك العامل المؤكسد والعامل المختزل في التفاعلات الكيميائية:

- ○ H^+
- ○ Na^+
- ○ IO_4^-
- ○ ClO^-

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٣) من خلال نصف التفاعل: $ClO_{2(g)} + e^- \longrightarrow ClO^-_{2(aq)}$

- إذا علمت أن:

$ClO_{2(g)}$ يؤكسد $HI_{(aq)}$ ولا يؤكسد $HCl_{(aq)}$

$Fe^{3+}_{(aq)}$ يؤكسد $HI_{(aq)}$ ولا يؤكسد $NaClO_{2(aq)}$

فإن المواد التي تستطيع أن **تؤكسد** $Fe^{2+}_{(aq)}$ هي:

- ☐ $I_{2(aq)}$ و $Cl_{2(g)}$
- ☐ $Cl_{2(g)}$ وليس $ClO_{2(g)}$
- ☐ $Cl_{2(g)}$ و $ClO_{2(g)}$ وليس $I_{2(aq)}$
- ☐ $I_{2(aq)}$ و $Cl_{2(g)}$ و $ClO_{2(g)}$

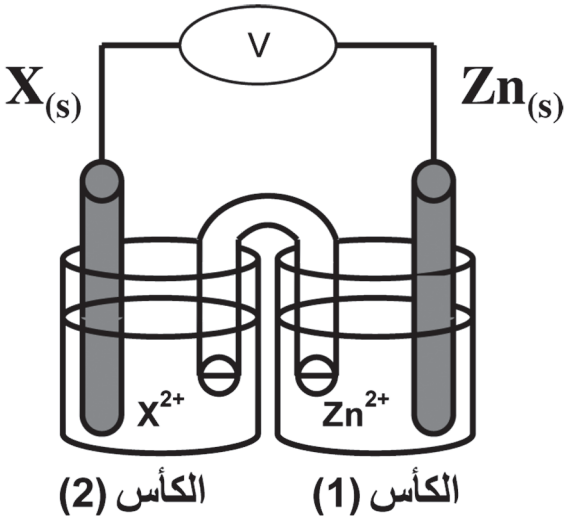
٤) في تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الموزونة الآتية:

$$2MnO^-_4 + 16H^+ + 5Sn^{2+} \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5Sn^{4+}$$

- تم استخدام 0.060 mol من أيون البرمنجنات ليتفاعل بشكل تام مع 200 ml من $Sn(NO_3)_{2(aq)}$ فإن تركيز $Sn(NO_3)_{2(aq)}$ بوحدة (mol/L) يساوي:

- ☐ 0.00075
- ☐ 0.15
- ☐ 0.30
- ☐ 0.75

٥) الشكل المقابل يمثل خلية جلفانية. **العامل المؤكسد** المستخدم في الكأس (2) هو:



- ☐ Sn
- ☐ Cr
- ☐ Sn^{2+}
- ☐ Cr^{2+}

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٦) أي البدائل الآتية تصف الخلايا الجلفانية والخلايا الإلكتروليتية **وصفًا صحيحًا**:

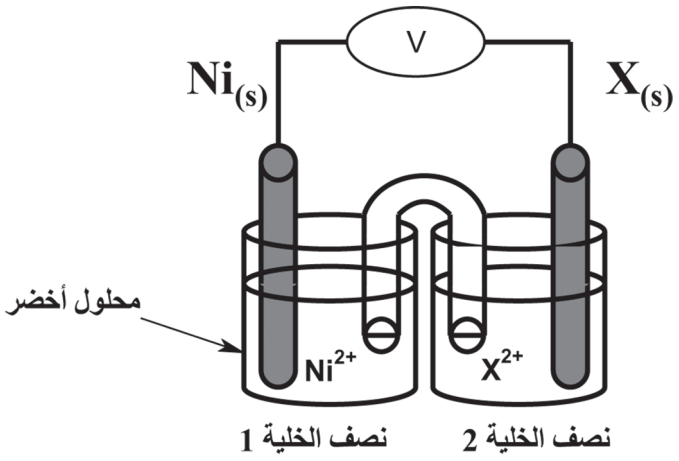
	الخلية الجلفانية	الخلية الإلكتروليتية
○	كلا القطبين دائما مصنوع من المعدن	كلا القطبين دائما خاملان
○	جهد الخلية لا يعتمد على تركيز المحاليل	الطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة كيميائية
○	النواتج تعتمد على مكونات أنصاف الخلايا	الطاقة الكيميائية تتحول إلى طاقة كهربائية
○	الطاقة الكيميائية تتحول إلى طاقة كهربائية	النواتج تعتمد على مكونات أنصاف الخلايا

٧) عند التحليل الكهربائي لمحلول $NiI_{2(aq)}$ باستخدام أقطاب من البلاتين فإن الجهد المناسب (بالفولت) من بين الجهود التالية الذي يمكن أن تعمل به خلية التحليل هو:

○ 0.90 ○ 0.54

○ 0.28 ○ 0.26

٨) الشكل المقابل يمثل خلية جلفانية بها قطب (X) مغموس في محلول أيوناته. أي المواد الآتية (Zn, Pb, Cd, Cu) يمكن أن تمثل القطب (X) إذا زادت شدة لون المحلول في نصف الخلية (1)؟



○ Zn أو Cd

○ Pb أو Cu

○ Zn أو Pb

○ Cd أو Cu

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٩) المحتوى الحراري القياسي للتكوين ($\Delta H°_f$) للمواد الآتية تساوي صفرًا **ما عدا**:

- ☐ $Na_{(S)}$
- ☐ $H_{2(g)}$
- ☐ $Fe_{(S)}$
- ☐ $N_{2(l)}$

١٠) أُذيبت 3.14 g من ملح NH_4Br في 46.5g من الماء، فانخفضت درجة حرارة الماء بمقدار 2.4°C
قيمة ΔH_{sol}(kJ/mol) تساوي (مع عدم إهمال كتلة الملح):

- ☐ −15.5
- ☐ −0.5
- ☐ +0.5
- ☐ +15.5

١١) في المعادلة الآتية:

$$X\ NH_4NO_{2(g)} \longrightarrow Y\ N_2O_{(g)} + Z\ H_2O_{(l)} \quad \Delta H = -123.9\ kJ/mol$$

المركب	$H_2O_{(l)}$	$N_2O_{(g)}$	$NH_4NO_{2(g)}$
قيمة $\Delta H°_f$ (kJ/mol)	−285.8	+ 82.1	−365.6

ما قيم (X، Y، Z) التي تجعل المعادلة الحرارية صحيحة؟

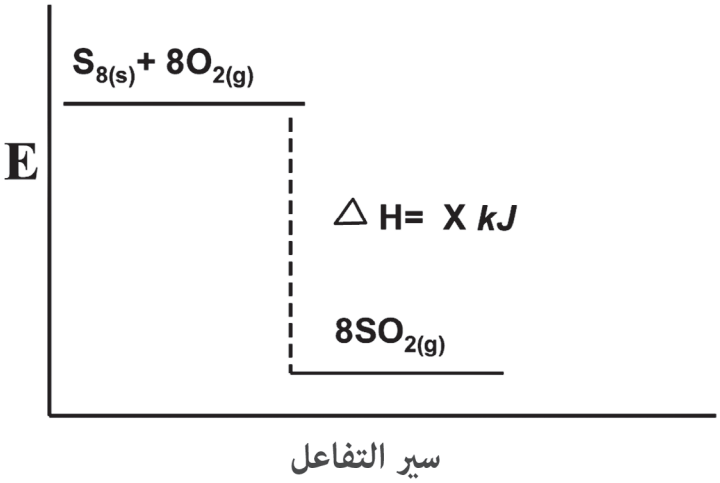
	X	***Y***	***Z***
☐	1	1	6
☐	1	1	4
☐	1	1	3
☐	1	1	2

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

١٢) في الشكل المقابل:

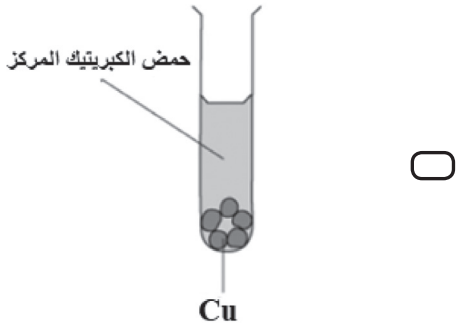


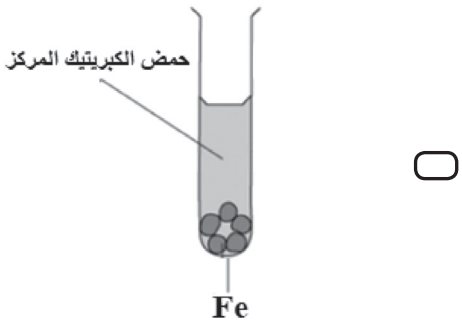
- المحتوى الحراري القياسي لتكوين المركب $SO_{2(g)}$ بوحدة (kJ/mol) تساوي:

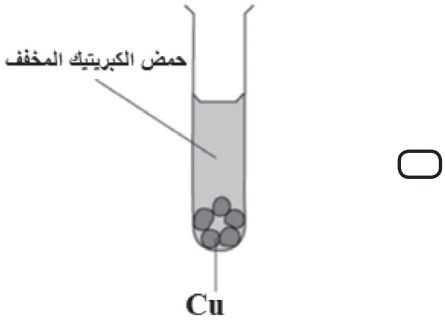
- ▭ 8X
- ▭ 4X
- ▭ X
- ▭ $\frac{1}{8}$X

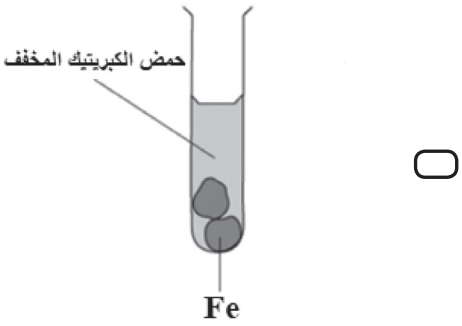
١٣) قام أحد الطلبة بدراسة سرعة التفاعل بين الفلزات والأحماض كما هو موضح في الشكل الآتي.

ما التفاعل الأسرع بين التفاعلات الآتية؟

▭ 

▭ 

▭ 

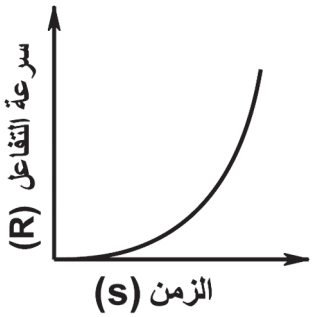
▭ 

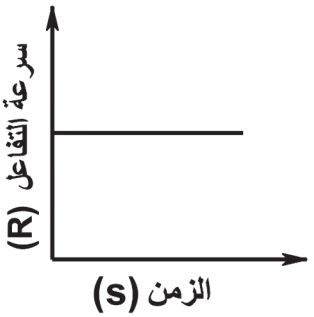
لا تكتب في هذا الجزء

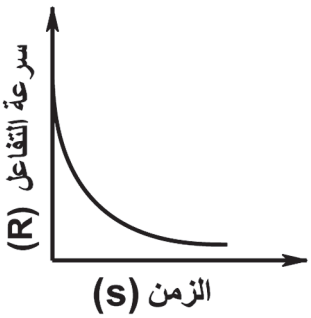
لا تكتب في هذا الجزء

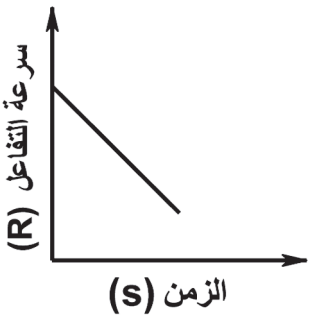
تابع السؤال الأول:

١٤) أي الاشكال الآتية تمثل التفاعل من الرتبة الصفرية؟

○ 

○ 

○ 

○ 

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ثانيًا: الأسئلة المقالية:

السؤال الثاني:

١٥) لديك التفاعل الآتي: $CuS_{(s)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)} + NO_{(g)} + H_2O_{(l)}$

أ. عمليتا الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان في التفاعل الواحد. اعطِ تعريفًا لهاتين العمليتين من خلال **فقد وكسب الإلكترونات**.

الأكسدة: _____

الاختزال: _____

ب. المادة التي تلعب دور العامل المؤكسد في التفاعل السابق هي: _____

ج. عدد التأكسد للكبريت في كلٍ من:

$CuSO_4$: _____

CuS: _____

د. زِنْ المعادلة السابقة بطريقة التفاعلات النصفية في الوسط الحمضي.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٦) أ. الجدول الآتي يوضح بعض المواد المستخدمة كتطبيقات صناعية لتفاعلات التأكسد والاختزال:

$Ca(ClO)_2$	O_3	H_2O_2
SO_2	NaCl	AgBr

(1) ما المادة المستخدمة في تبييض عجينة الورق؟ _____

(2) ما المادة المستخدمة في قصر لون الطحين؟ _____

(3) ما المادة المستخدمة في تعقيم مياه الشرب؟ _____

ب. تظهر المعادلات الآتية نتائجًا لتجارب أكسدة واختزال افتراضية:

لا يحدث تفاعل $L_{2(g)} + A_{(s)} \longrightarrow$

$B^{2+}_{(aq)} + A_{(s)} \longrightarrow A^{2+}_{(aq)} + B_{(s)}$

$2L^{-}_{(aq)} + B^{2+}_{(aq)} \longrightarrow L_{2(g)} + B_{(s)}$

قام طالبان بعرض نتائج التفاعلات السابقة في جدولين كالآتي:

الطالب الأول

المادة	A^{2+}	B^{2+}	L_2
A		يحدث	يحدث
B	لا يحدث		لا يحدث
$2L^-$	يحدث	لا يحدث	

الطالب الثاني

المادة	A^{2+}	B^{2+}	L_2
A		يحدث	لا يحدث
B	لا يحدث		لا يحدث
$2L^-$	يحدث	يحدث	

أي الطالبين كان تدوينه للنتائج صحيحًا؟ **(ظلِّل الاجابة الصحيحة)**

☐ الطالب الأول ☐ الطالب الثاني

فسر إجابتك.

_____

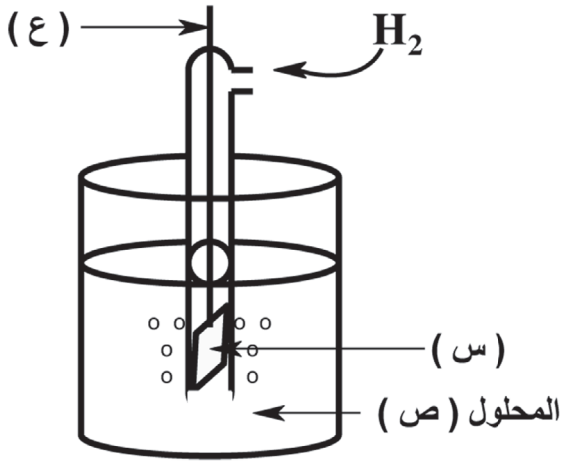
_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٧) الشكل الآتي يمثل قطب الهيدروجين القياسي.



أ. ماذا تمثل الرموز الآتية على الرسم:

(ع) _____

(س) _____

ب. ما رمز الأيونات الموجبة للمحلول (ص)؟ _____

وكم تركيزها؟ _____

ج. ما الرمز العام (الإصطلاحي) لنصف خلية القطب؟

_____

_____

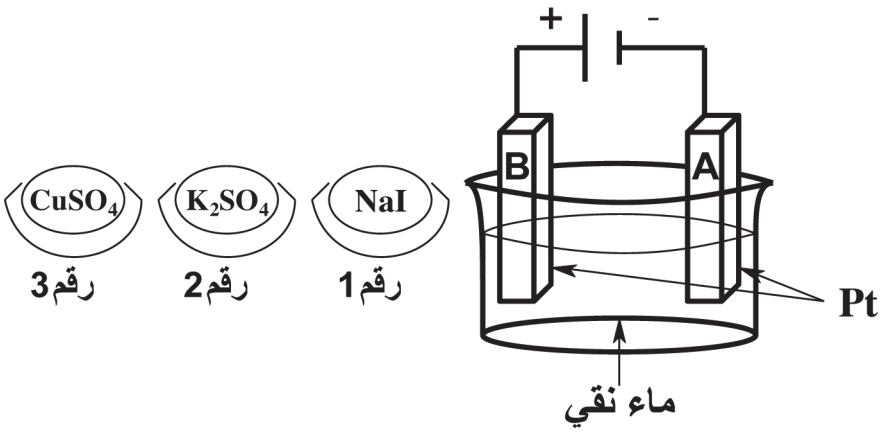
_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٨) قامت مجموعة من طلبة الصف الثاني عشر بعملية تحليل كهربائي لمحاليل ثلاثة أملاح في ثلاث تجارب مختلفة كما في الشكل الآتي:



أ. أي اللوحين (A ،B) يعمل كمهبط وأيهما كمصعد؟

A _____

B _____

ب. ما رقم الملح الذي يُنتج الهيدروجين عند المهبط والأكسجين عند المصعد في أثناء تحليل محلوله؟

_____

ج. تم إمرار تيار كهربائي شدته (0.8 A) خلال (100 min) لتحليل محلول الملح رقم 3.

(١) ماذا يحدث عند المهبط؟

_____

(٢) احسب كتلة المادة المتكونة عند المهبط بالجرام.

_____

_____

_____

_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٩) أُعطي طالب ثلاث قيم جهود اختزال قياسية (+ 0.22 V, - 0.36 V, -0.20 V) لثلاثة أنصاف تفاعلات اختزال **(غير مرتبة)** للمعادلات الآتية:

$$PbSO_{4(s)} + 2e^- \longrightarrow Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$

$$AgCl_{(s)} + e^- \longrightarrow Ag_{(s)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$Mo^{3+}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow Mo_{(s)}$$

قام الطالب بتركيب ثلاث خلايا جلفانية أحد أقطابها مكون من **قطب الهيدروجين القياسي،** والقطب الآخر من أحد أنصاف التفاعلات أعلاه.

أ. مستخدمًا المشاهدات بالجدول الآتي **وقيم جدول جهود الاختزال القياسية المرفق،** اكتب قيم جهود الاختزال الصحيحة مقابل كل نصف تفاعل اختزال بالجدول:

رقم الخلية	نصف الخلية المراد اختباره مع قطب الهيدروجين القياسي	المشاهدة	قيمة جهد الاختزال القياسية
1	$PbSO_{4(s)} + 2e^- \longrightarrow Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)}$	زيادة في قيمة pH لمحلول قطب الهيدروجين القياسي	_____
2	$AgCl_{(s)} + e^- \longrightarrow Ag_{(s)} + Cl^-_{(aq)}$	تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين القياسي إلى قطب الفضة	_____
3	$Mo^{3+}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow Mo_{(s)}$	نقص في كتلة قطب الموليبدنيوم	_____

ب. ما أكبر جهد خلية جلفانية (بالفولت) يمكن الحصول عليه من أنصاف الخلايا الثلاث السابقة؟

_____

_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٠) يستعمل غاز البروبان (C_3H_8) في نظام التسخين لبعض الدول الأوروبية بدلًا من غاز الميثان (CH_4)، ويحترق غاز البروبان وفقا للمعادلة الآتية:

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \quad \Delta H = -2220\ kJ/mol$$

أ. أي الغازين (البروبان، الميثان) ينتج طاقة أكبر عند احتراق مول واحد منهما ؟

فسر إجابتك؟

ب. ما قيمة المحتوى الحراري المولاري للاحتراق (ΔH_{comb}) لغاز البروبان؟

ج. احسب الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق 11g من البروبان.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢١) الجدول الآتي يوضح السعة الحرارية النوعية لمجموعة من السبائك.

رمز السبيكة	السعة الحرارية النوعية J/g.°C
X	2.250
Y	1.355
Z	0.915
R	0.455

أ. وضعت 25g من احدى السبائك درجة حرارتها 100°C في كأس يحتوي على 90g ماء عند 25°C. فارتفعت درجة حرارة الماء إلى 27.2°C.

- ما رمز السبيكة التي تم وضعها في الكأس؟ **(موضحًا خطوات الحل)**.

ب. ما رمز السبيكة التي سترتفع درجة حرارتها بشكل أقل عند تعريض (10g) من السبائك لنفس كمية الطاقة الحرارية؟

ج. ما رمز السبيكة الأفضل في صنع المدفأة المنزلية؟

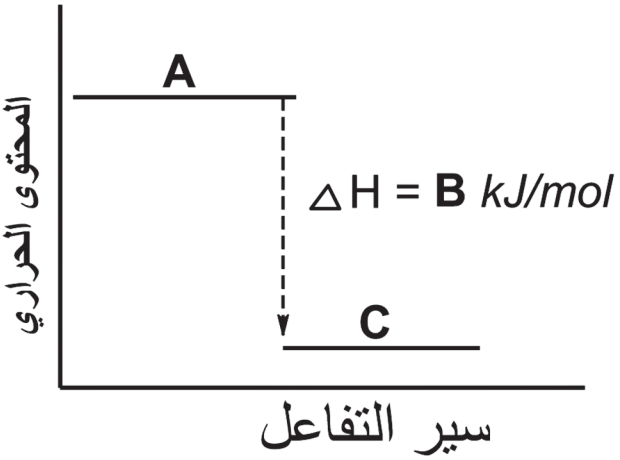
لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٢) تم تمثيل المعادلة الآتية بيانيًا كما هو موضح في الشكل الآتي:

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g} \quad \Delta H = -905.6 \text{ kJ/mol}$$



أ. **(١)** ما المواد الكيميائية التي تمثلها الرموز الآتية من المعادلة الكيميائية السابقة؟

A: _____ C: _____

(٢) ما القيمة التي يمثلها الرمز B؟

B: _____

ب. احسب المحتوى الحراري القياسي للتكوين ΔH°_f لمادة $(NO_{(g)})$ مستعينًا بالجدول الآتي:

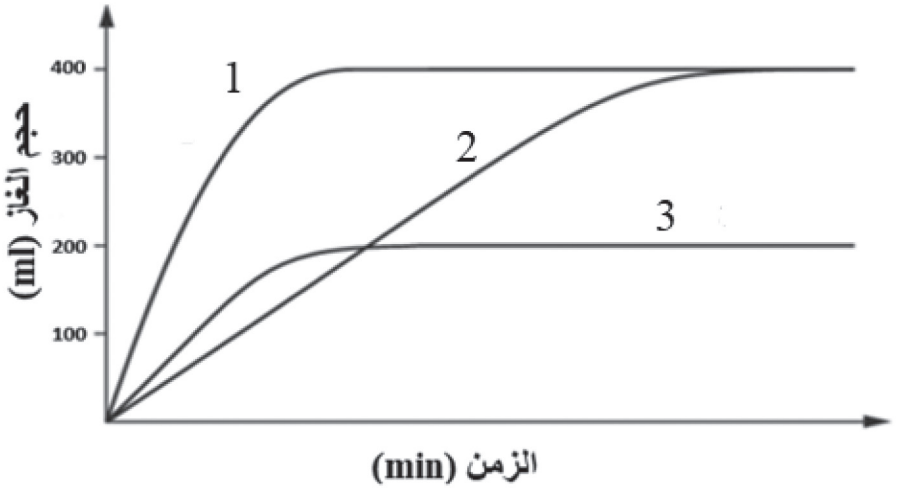
المادة	$NH_{3(g)}$	$H_2O_{(g)}$
ΔH°_f kJ/mol	−46	−241.8

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٣) قام أحد الطلبة بإجراء ثلاث تجارب لكمية من الخارصين وكمية وافرة من حمض الهيدروكلوريك تركيزه **1M** عند نفس درجة الحرارة. المنحنيات الآتية توضح نتائج التجارب التي قام بها الطالب.



أ. ما رقم التجربة الأبطأ؟

ب. ما العامل الذي تم تغييره في التجربتين (1) و(2)؟

ج. إذا كانت كتلة الخارصين المستخدمة في التجربة (1) هي 2 جرام.

- ما كتلة الخارصين المستخدمة في التجربة رقم (3)؟

د. ما حجم الغاز المجمع في نهاية التجربة رقم (2)؟

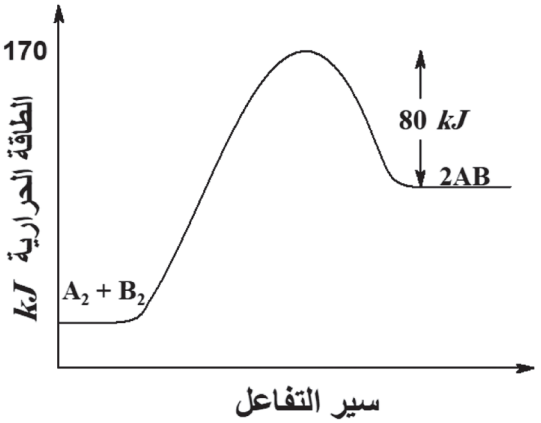
لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٤) أ. تم تمثيل التفاعل الافتراضي الآتي كما بالشكل المقابل:

$A_2 + B_2 + 50\ kJ/mol \longrightarrow 2AB$



(١) ما الدور الذي يسلكه العامل الحفاز في التفاعلات الكيميائية؟

(٢) ما قيمة المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة بوحدة kJ؟

ب. من البيانات الموضحة بالتجربة في الجدول الآتي.

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$		
الزمن (s)	$[H_2]$ mol/L	$[Cl_2]$ mol/L
0.00	0.030	0.050
4.00	0.020	0.040

(١) احسب متوسط سرعة التفاعل.

(٢) ما معدل تكون HCl؟

انتهت الأسئلة مع دعائنا لكم بالتوفيق والنجاح

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

جدول جهود الاختزال القياسية

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

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 اللاكتينيدات	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

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

مُسَوَّدَة

لا تكتب في هذا الجزء

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

مركز القياس والتقويم التربوي
The Center for Educational Assessment and Measurement (CEAM)

امتحان دبلوم التعليم العام
للعام الدراسي ١٤٤٣ هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ م
الدور الثاني - الفصل الدراسي الأول

تنبيه:
- المادة: الكيمياء.
- الأسئلة في (١٤) 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 ($4.18\ J/g.^{o}C$)

أولًا: الأسئلة الموضوعية:

السؤال الأول:

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

١) في تفاعلات الأكسدة والاختزال، يعرف الاختزال بأنه عملية يتم فيها:

▭ فقد البروتون ▭ كسب البروتون

▭ كسب الإلكترون ▭ فقد الإلكترون

٢) عدد تأكسد الكروم في أيون الكرومات CrO_4^{2-} يساوي:

▭ 6+ ▭ 3+

▭ 2+ ▭ 2−

٣) انتقال الإلكترونات في المعادلة $2Al_{(s)} + 3Mg^{2+}_{(aq)} \rightarrow 3Mg_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$ من:

▭ Al إلى Mg^{2+} ▭ Mg إلى Al^{3+}

▭ Mg إلى Al^{3+} ▭ Al إلى Mg^{2+}

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٤) بالاعتماد على التفاعلين الآتيين:

$$2S_2O_3^{2-} + I_2 \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$$

$$S_2O_3^{2-} + Br_2 + 5H_2O \longrightarrow 2SO_4^{2-} + 2Br^- + 10H^+$$

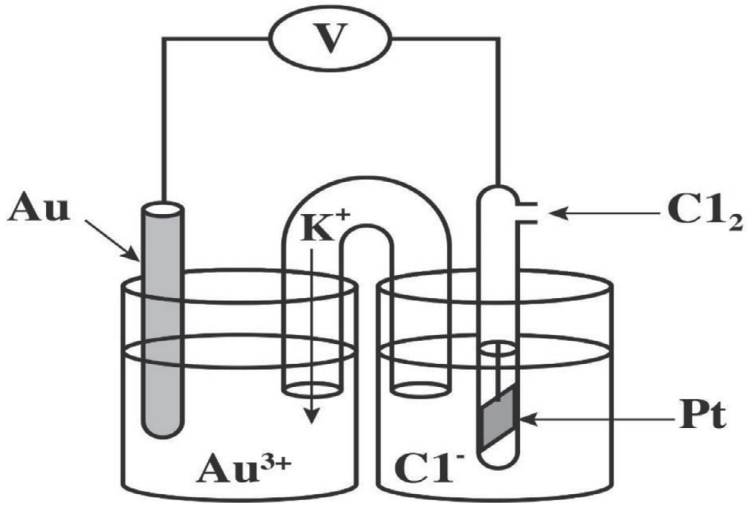
أي العبارات الآتية **صحيحة**:

- ☐ البروم عامل مؤكسد أضعف من اليود.
- ☐ اليود يفقد الإلكترونات.
- ☐ تم أكسدة أيون ($S_2O_3^{2-}$) بكلٍ من البروم واليود.
- ☐ حدث لليود والبروم عملية أكسدة.

٥) انتقال الأيونات في الخلايا الجلفانية يتم خلال:

- ☐ قطب المهبط.
- ☐ قطب المصعد.
- ☐ الأسلاك الخارجية.
- ☐ القنطرة الملحية.

٦) الشكل الآتي يوضّح اتجاه حركة الأيونات الموجبة في القنطرة الملحية للتفاعل الحاصل في الخلية الجلفانية، الرمز العام للخلية هو:



- ☐ $Pt/2Cl^-/Cl_2//Au^{3+}/Au$
- ☐ $2Cl^-/Cl_2//Au^{3+}/Au$
- ☐ $Au/Au^{3+}//Cl_2/2Cl^-/Pt$
- ☐ $Cl_2/2Cl^-//Au^{3+}/Au$

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

٧) مستخدمًا جهود الاختزال القياسية (E°_{r} (V) للمواد الآتية:

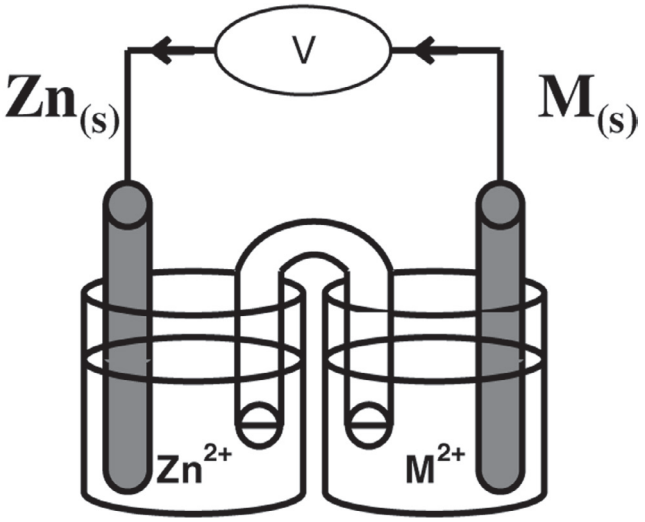
$Se/Se^{2-} = -0.92$ $Ac^{3+}/Ac = -2.60$

$Rb^{2+}/Rb = -2.93$ $Ce^{3+}/Ce = -2.48$

أي الأزواج الآتية **لا يحدث** بينهما تفاعل أكسدة واختزال تلقائي:

- ☐ Ac^{3+} و Rb
- ☐ Ce و Se
- ☐ Rb^{2+} و Ac
- ☐ Se و Rb

٨) الشكل الآتي يمثل خلية جلفانية.



أي العناصرالآتية يمثل القطب المجهول (M) بحيث تنتج الخلية **أقل جهد قياسي**:

- ☐ الكالسيوم (Ca)
- ☐ النحاس (Cu)
- ☐ الحديد (Fe)
- ☐ الماغنيسيوم (Mg)

٩) ما الرمز الذي يشير إلى المحتوى الحراري المولاري للتكوين؟

- ☐ ΔH_{vap}
- ☐ ΔH_{f}
- ☐ ΔH_{comb}
- ☐ ΔH_{sol}

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

١٠) عند قيام الجسم بهضم الجلوكوز، فإن الطاقة الناتجة مقارنة بحرق نفس الكمية من الجلوكوز مع الأكسجين:

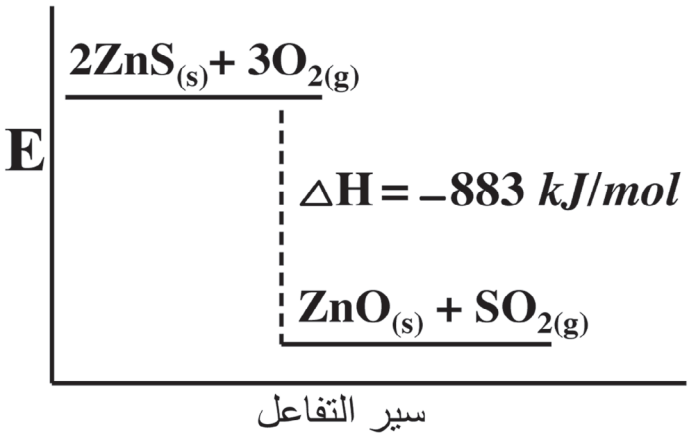
- ☐ الجسم ينتج طاقة أعلى.
- ☐ الجسم ينتج طاقة أقل.
- ☐ الجسم ينتج نفس كمية الطاقة.
- ☐ الجسم لا ينتج طاقة.

١١) إذا كان ΔH°_{f} للمركب (Fe_2O_3) تساوي $-826\ kJ/mol$.

فكم كمية الطاقة الناتجة بوحدة (kJ) لتكوين 5 g منه؟

- ☐ -5
- ☐ -25.9
- ☐ -165.2
- ☐ -826

١٢) الشكل الآتي يوضح تفاعلًا كيميائيًا:



ما قيمة ΔH_{comb} للمركب $ZnS_{(s)}$ بوحدة kJ/mol؟

- ☐ -1766
- ☐ -883
- ☐ -441.5
- ☐ -294.3

لا تكتب في هذا الجزء

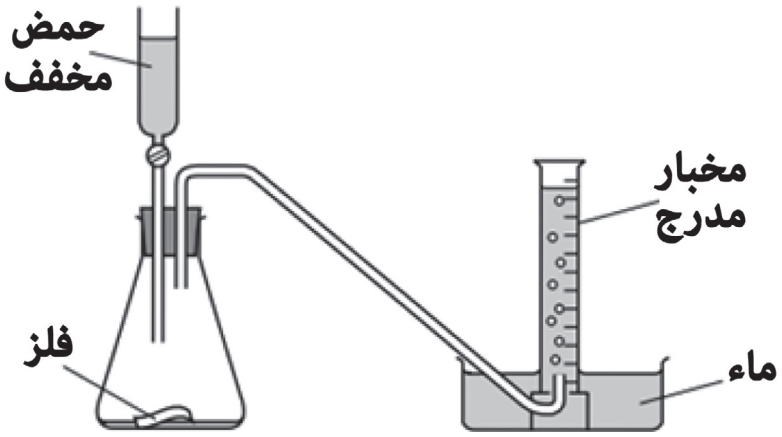
لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الأول:

١٣) أي العبارات الآتية تفسر أثر زيادة درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي:

- ☐ بزيادة درجة الحرارة تزداد طاقة حركة الجزيئات وبالتالي تقل عدد التصادمات الفعالة.
- ☐ بزيادة درجة الحرارة تزداد طاقة حركة الجزيئات وبالتالي تزداد عدد التصادمات غير الفعالة.
- ☐ بزيادة درجة الحرارة تقل طاقة حركة الجزيئات وبالتالي تزداد عدد التصادمات الفعالة.
- ☐ بزيادة درجة الحرارة تزداد طاقة حركة الجزيئات وبالتالي تزداد عدد التصادمات الفعالة.

١٤) أي التغيرات الآتية تقلل من سرعة التفاعل في الشكل الآتي:



- ☐ إضافة المزيد من الماء إلى الحمض.
- ☐ تسخين الوعاء في أثناء التفاعل.
- ☐ استخدام حمض مركز.
- ☐ استخدام مسحوق الفلز.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

ثانيًا: الأسئلة المقالية:

السؤال الثاني:

١٥) أ. الجدول الآتي يحتوي على بعض المواد:

OH^-	H_2O	AgBr	H_2
Na_2SO_3	H^+	$NaClO_2$	Cl_2

(١) ما المادة المستخدمة لوزن الأكسجين في تفاعلات التأكسد والاختزال؟

(٢) ما المادة المستخدمة لوزن الهيدروجين في تفاعلات التأكسد والاختزال؟

(٣) ما المادة التي تستعمل كعامل مختزل في قصر الألوان؟

(٤) ما المادة المستخدمة في التصوير الضوئي؟

ب. المعادلة الآتية تمثل تفاعل أكسدة واختزال:

$$Sb + NO_3^- \longrightarrow Sb_2O_5 + NO$$

(١) ما المادة التي تقوم بدور العامل المختزل في التفاعل السابق؟

(٢) احسب مقدار التغير في عدد التأكسد للمواد التي اختزلت والتي تأكسدت.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٦) أ. عينة غير نقية من مادة أوكسالات الكالسيوم (CaC_2O_4) تزن 0.80 g تم معايرتها باستخدام 15 mL من مادة $KMnO_4$ تركيزها 0.1 M. المعادلة الموزونة الآتية توضح التفاعل الحاصل. **(الكتلة المولية لمركب CaC_2O_4 تساوي: 128 g/mol)**

$$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

احسب النسبة المئوية لكتلة CaC_2O_4 النقية.

ب. قام مجموعة من طلبة الصف الثاني عشر بإجراء تجارب إحلال بسيط للفناديوم واليورانيوم والإتريوم (Y, U, V) على الترتيب وذلك بوضعها في محاليل أيوناتها (Y^{3+}, U^{3+}, V^{2+}) وقد حصلوا على الملاحظات الآتية:

التجربة	المعدن	الأيون	الملاحظة
1	Y	U^{3+}	يتفاعل
2	U	V^{2+}	يتفاعل
3	V	Y^{3+}	لا يتفاعل

(١) للاستدلال على قوة العوامل المختزلة والعوامل المؤكسدة يتم إجراء تجارب:

☐ إحلال مزدوج ☐ إحلال بسيط (ظلِّل الاجابة الصحيحة)

(٢) رتّب قوة العوامل المختزلة تصاعديًّا.

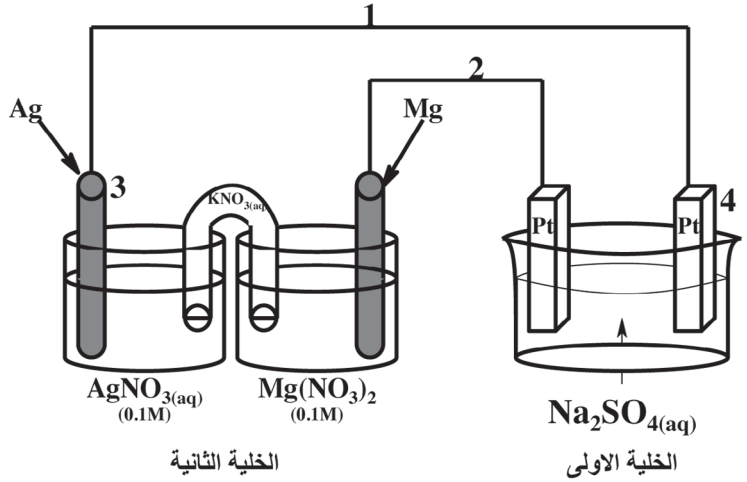
_____ > _____ > _____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٧) الشكل الآتي يمثل عملية تحليل كهربائي (الخلية الأولى) باستخدام خلية جلفانية (الخلية الثانية).



أ. أُذكر شروط التركيز ودرجة الحرارة لعمل الخلايا الجلفانية في الظروف القياسية؟

_____

_____

ب. أُذكر وظيفتين للقنطرة الملحية في الخلايا الجلفانية؟

_____

_____

ج. حدّد مسار الإلكترونات في الأسلاك الخارجية في الجدول الآتي:

رقم المسار	من القطب	إلى القطب
1	_____	_____
2	_____	_____

د. **(١)** ما شحنة القطب رقم (3) في الخلية الثانية؟ _____

(٢) أُكتب المعادلة التي تحدث عند القطب رقم (4).

_____

(٣) ماذا يحدث لقيمة pH عند مهبط الخلية الأولى في أثناء التحليل؟

☐ تزداد ☐ تقل ☐ تبقى ثابتة (ظلِّل الاجابة الصحيحة)

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

١٨) في تجربة تحليل كهربائي لمحلول مجهول تم إمرار تيار شدته (5 A) في زمن قدرة (600 s) وكانت كمية المادة المترسبة على المهبط تساوي 0.54 g.

أ. إشارة قطب المهبط في خلايا التحليل الكهربائي تكون:

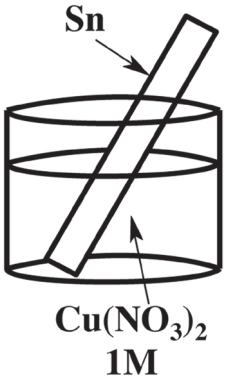
☐ موجبة ☐ سالبة (ظلِّل الاجابة الصحيحة)

ب. أي المحلولين الآتيين يمثل المحلول المجهول في الخلية؟

☐ $Cr(NO_3)_3$ ☐ $Ni(NO_3)_2$ (ظلِّل الاجابة الصحيحة)

وضّح اختيارك حسابيًّا.

١٩) تم وضع لوح من القصدير في محلول نترات النحاس كما في الشكل الآتي:



أ. هل يُعدّ التفاعل تلقائي؟ فسّر إجابتك.

ب. ما نوع الطاقة الناتجة من التفاعل؟

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢٠) كرة ألومنيوم (5 g) وكرة حديد (10 g) عند درجة حرارة (25° C) سُخِنتا إلى 100° C. ثم وضعتا في كأس ماء (97.3 g) درجة حرارته 22° C.

(السعة الحرارية النوعية للألومنيوم (0.90 J/g.° C) والحديد (0.45 J/g.° C))

أ. أي الكرتين اكتسبت طاقة حرارية أعلى قبل وضعهما في الماء؟

☐ كرة الألومنيوم ☐ كرة الحديد ☐ الكرتان لهما نفس الطاقة الحرارية

(ظلِّل الاجابة الصحيحة)

وضّح ذلك حسابيًا.

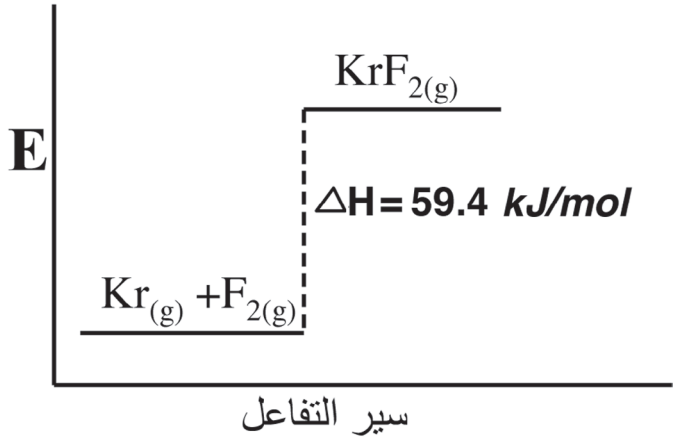
ب. احسب درجة حرارة الماء النهائية؟

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

٢١) الشكل البياني الآتي يمثل سير تفاعل كيميائي:



أ. ما المقصود بالمحتوى الحراري القياسي للتكوين؟

ب. اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية للتفاعل في الشكل السابق.

ج. ما قيمة ΔH°_{f} للمركب $KrF_{2(g)}$؟

د. من الشكل السابق. أيهما أعلى، الطاقة الممتصة عند تكسر روابط المواد المتفاعلة أم الطاقة المنطلقة من تكون الروابط في المواد الناتجة؟

فسّر إجابتك:

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

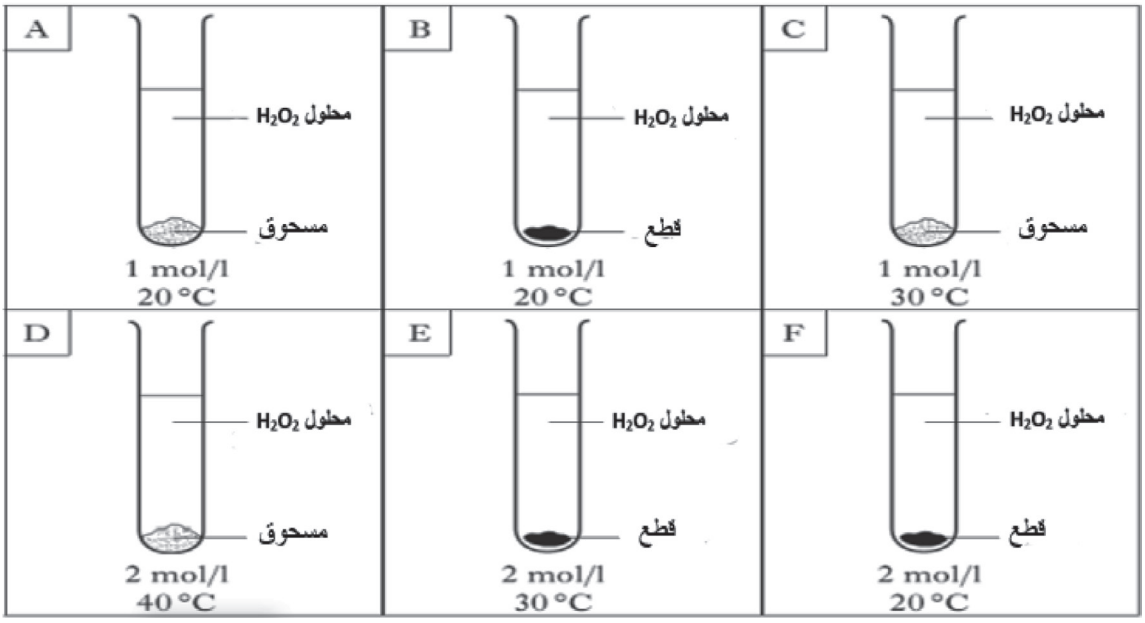
٢٢) في التفاعلات الآتية في الجدول، ماذا تمثل ΔH_{rxn} لنوع المحتوى الحراري المولاري من بين الخيارات الآتية: (ΔH_{neut} - ΔH_{sol} - ΔH_{comb} - ΔH_f - ΔH_{vap}).

التفاعل	نوع ΔH_{rxn}
$NH_4NO_{3(s)} \longrightarrow NH^+_{4(aq)} + NO^-_{3(aq)} \quad \Delta H_{rxn} = +19.4\ kJ/mol$	_____
$CH_3CH_2OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H_{rxn} = -1367\ kJ/mol$	_____
$CH_3OH_{(l)} \longrightarrow CH_3OH_{(g)} \quad \Delta H_{rxn} = +45.24\ kJ/mol$	_____

٢٣) تم تسريع التفاعل الآتي باستخدام أحد العوامل الحفازة:

$$2H_2O_{2(l)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

الأشكال الآتية توضّح تفكك H_2O_2 باستخدام عامل حفاز على شكل (قطع ومسحوق) في ظروف مختلفة من التركيز ودرجة الحرارة.



أ. ما التجربتان اللتان يمكن من خلالهما دراسة أثر عامل التركيز فقط على سرعة التفاعل؟

_____

ب. ما التجربة الأسرع من بين التجارب السابقة؟

_____

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

تابع السؤال الثاني:

ج. ما العامل الذي تم دراسة في التجربتين A وB؟

د. فسّر.

المواد التي تكون على شكل محاليل تفاعلها أسرع مما لو كانت على شكل مادة صلبة.

٢٤) التفاعل الافتراضي الآتي يحدث عند درجة حرارة معينة:

$$2AB_{(g)} \longrightarrow A_{2(g)} + B_{2(g)}$$

تم قياس سرعة التفاعل (R) عند تراكيز مختلفة للمادة المتفاعلة AB. كما في الجدول المقابل.

رقم التجربة	[AB] mol/L	R(mol/L.s)
1	0.065	5.2×10^{-6}
2	0.04625	3.7×10^{-6}
3	0.0325	2.6×10^{-6}

أ. ما العامل الذي يؤثر على قيمة ثابت سرعة التفاعل (k)؟

ب. احسب قيمة ثابت سرعة التفاعل (k) إذا علمت أن التفاعل من الرتبة الأولى.

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

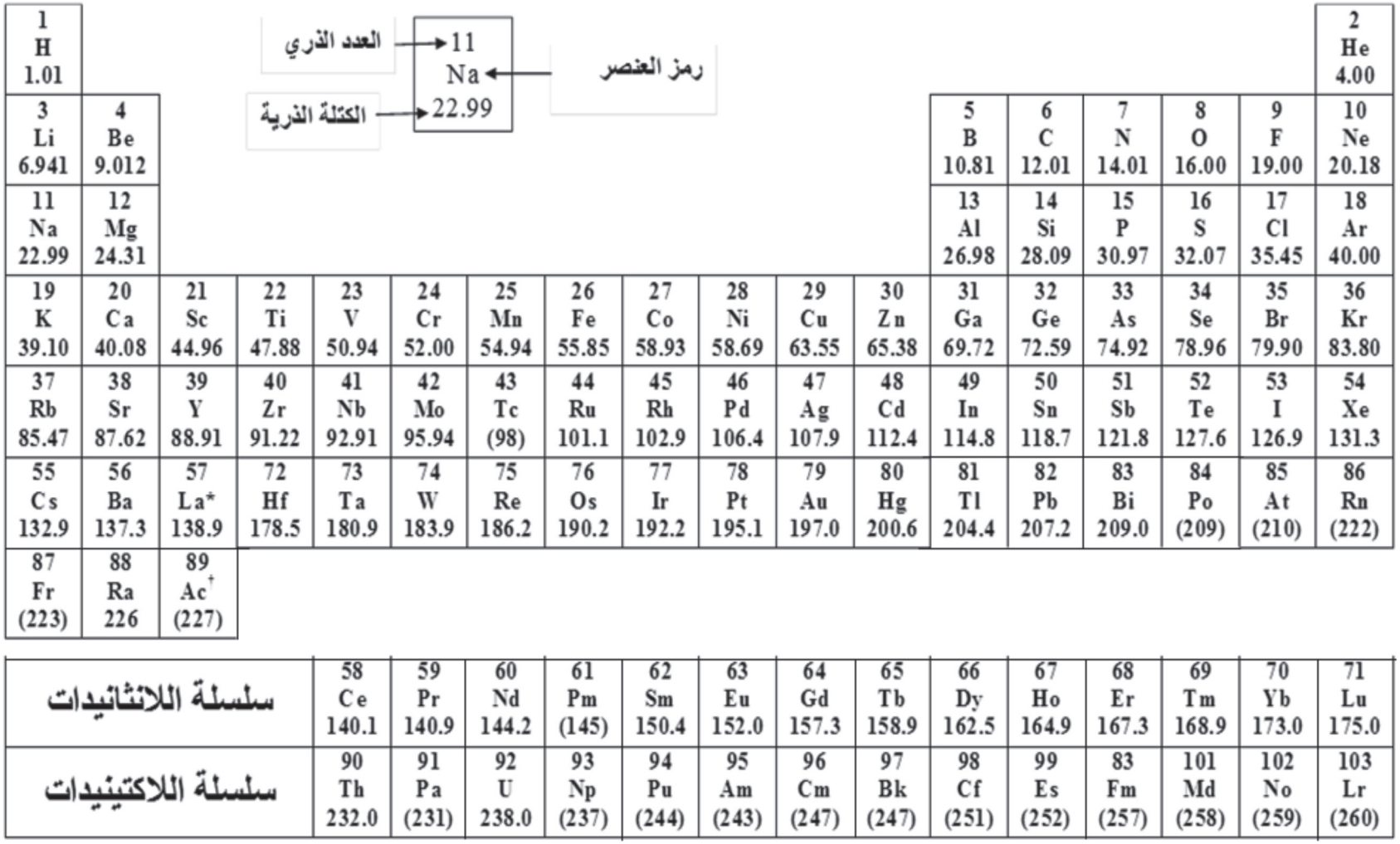
تابع السؤال الثاني:

ج. احسب سرعة تفكك المادة AB في التجربة رقم (1) إذا نقص حجم وعاء التفاعل إلى النصف.

انتهت الأسئلة مع دعائنا لكم بالتوفيق والنجاح

لا تكتب في هذا الجزء

الجدول الدوري للعناصر



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 اللاكتينيدات	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

لا تكتب في هذا الجزء

لا تكتب في هذا الجزء

جدول جهود الأختزال القياسية

نصف التفاعل	جهد الاختزال E^{o}_{r} /
$F_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-_{(aq)}$	+2.87
$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.51
$ClO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 8e^- \rightleftharpoons Cl^-_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$	+1.39
$Cl_{2(g)} + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-_{(aq)}$	+1.36
$Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$	+1.23
$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$	+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
$PbSO_{4(s)} + 2e^- \rightleftharpoons Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$	-0.36
$Cd^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cd_{(s)}$	-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

إتجاه زيادة قوة العوامل المؤكسدة

إتجاه زيادة قوة العوامل المختزلة

١- جميع قيم E^{o}_{r} مقاسة بالنسبة إلى قطب الهيدروجين القياسي ، وجميع أنصاف الخلايا توجد في الظروف القياسية وبمحاليل تركيزها 1.0 M.

٢-جميع القيم في الجدول مأخوذة من CRC 71st Edition

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